

BOUWLOGISTIEK: CRUCIAAL IN EFFICIËNT EN DUURZAAM BOUWEN

› TNO Technologiecluster
April 2012
Projectnummer: 052.01664
TNO-060-DTM-2012-01269

TNO innovation
for life

› Voor u ligt het resultaat van een studie van TNO in het kader van een technologiecluster project. Daarin is voor een aantal MKB bedrijven de kennis van innovaties in de logistiek en de bouw binnen TNO gebruikt om oplossingen te genereren voor de bouw van de OV terminal in Den Haag CS. Dit voorbeeld biedt MKB bedrijven de methodieken en hulpmiddelen om de logistiek beter te laten aansluiten op het bouwproces.

INHOUD

1 DOELSTELLING TECHNOLOGIECLUSTER PROJECT

2 KENMERKEN CASUS “OV TERMINAL DEN HAAG CS”

3 MODEL GENETWERKTE SAMENWERKING

4 RISICOMANAGEMENT VOOR BOUWLOGISTIEK

5 MODEL BOUWLOGISTIEKE OPLOSSINGEN

6 ANALYSE CASUS “OV TERMINAL DEN HAAG CS”

7 IMPACT ANALYSE BOUWLOGISTIEKE OPLOSSINGEN VOOR CASUS

8 LESSONS LEARNED

9 CONCLUSIE

AUTEURS

Stan Klerks
Inge Lucassen
Sander van der Aa
Robbert Janssen
Siem van Merriënboer
Tom Dogger
Job van de Kieft

VOORWOORD

TNO

Logistiek is een onderwerp binnen de bouw dat al jarenlang onderbelicht is. De huidige trends in de bouwsector zorgen ervoor dat juist nu logistiek in de bouw de aandacht krijgt die het verdient. De voornaamste drivers daarvoor zijn: de verschuiving van de VINEX-locaties naar binnenstedelijke bouwlocaties, verhoogde aandacht en nieuwe regelgeving voor duurzaamheid en de gevolgen van de recessie in de bouwsector. Logistiek biedt namelijk de kansen om in te spelen op deze trends en de nadelige gevolgen van deze trends om te zetten in operationele meerwaarde en concurrentievoordeel.

Voor u ligt het resultaat van een studie van TNO in het kader van een technologieclusterproject. Daarin is voor een aantal MKB bedrijven de kennis van innovaties in de logistiek en de bouw binnen TNO gebruikt om oplossingen te genereren voor de bouw van de OV terminal in Den Haag CS. Dit voorbeeld biedt MKB bedrijven de methodieken en hulpmiddelen om de logistiek beter te laten aansluiten op het bouwproces.

Siem van Merriënboer
Senior Consultant Logistics

STRUKTON BOUW

Duurzame logistiek is voor Strukton Bouw belangrijk. Vooral in onze projecten in de binnensteden speelt dit een belangrijke rol. Daar zijn de kansen op vertraging door vastlopend verkeer groot, worden er eisen gesteld aan de tijdstippen waarop vracht mag worden afgeleverd of opgehaald en willen we zo weinig mogelijk hinder bezorgen voor de omgeving. We zijn dan ook blij dat TNO middels dit Technologiecluster in kaart heeft gebracht welke mogelijkheden er voor ons project, Openbaar Vervoer Terminal Den Haag Centraal, zijn om de bouwlogistiek efficiënter en duurzamer in te richten.

Samen met vijf van onze onderaannemers zijn maatregelen geïnventariseerd, net als de risico's, faalkosten en CO₂-uitstoot die verbonden zijn met de logistiek in dit bouwproject. Op basis van deze inventarisatie hebben we besloten een aantal maatregelen ook gezamenlijk te nemen.

Samenwerken is voor ons in dit geval het centrale thema in deze studie. We hebben elkaar nodig om tot optimale oplossingen te komen en dat kan alleen als er transparant en op basis van vertrouwen met elkaar wordt samengewerkt. Dit maakt het mogelijk om flexibel in te spelen op de veranderende omstandigheden en daarmee faalkosten en risico's te minimaliseren.

Martin Gordeau
Hoofd bedrijfsbureau Strukton Bouw

1 INLEIDING

De toename van transportbewegingen wordt veroorzaakt door een verschuiving naar binnenstedelijke bouw en renovatie projecten waar het zwaartepunt in de afbouwfase ligt. Het aantal transportbewegingen zou veel lager kunnen als er in de bouwketen beter wordt samengewerkt door de verschillende organisaties.

Dit vereist dat er op een andere manier invulling gegeven moet worden aan de toelevering van bouwmaterialen en de bereikbaarheid van de bouwplaats. Ook bij diverse regionale overheden begint het besef te komen dat bij grote renovatieprojecten, zoals de renovaties van stationsgebieden in Den Haag, Utrecht, Rotterdam en Amsterdam, het bouwverkeer een behoorlijke stempel drukt op de bereikbaarheid en leefbaarheid van de binnenstad. Een sprekend voorbeeld daarvan is de bouw en renovatie van de OV terminal in het centrum van Den Haag. Op de plaats van de huidige terminal moet de nieuwe terminal het vervoersknooppunt worden, waar ontwikkelingen van bus, trein en tram inspelen op de toekomst. Het is groot project, in een zeer congestiegevoelig gebied.

25% VAN ALLE TRANSPORTBEWEGINGEN IS GERELATEERD AAN DE BOUW! DE VERWACHTING IS DAT DIT PERCENTAGE NOG GAAT TOENEMEN ALS ER NIETS VERANDERT IN DE BOUWSECTOR.

Bron: UFEMAT 2008 Vision on sustainable logistics for building materials

In dit soort situaties blijkt dat zowel de overheden als de sector verlegen zitten om logistieke oplossingen die de impact op congestie en milieuvuiling minimaliseren voor binnenstedelijke bouwprojecten. Als het gaat om logistiek kan de bouw nog heel veel leren van bijvoorbeeld de automotive of de retail sector. Daar worden innovatieve logistieke concepten toegepast waarbij de samenwerking tussen de verschillende ketenpartners is geoptimaliseerd

DOELSTELLING

De doelstelling van dit Technologiecluster is om, op basis van binnen TNO beschikbare actuele kennis van zowel de logistiek als de bouw, MKB bedrijven in de bouw meer inzicht te geven in de problematiek van de logistiek van binnenstedelijk bouwen en de

mogelijkheden tot het beter inrichten van de bouwlogistiek. Dit op een manier dat MKB bedrijven in de bouwketen hiermee aan de slag kunnen. Hierbij ligt de focus op zowel efficiëntie (verbeterd rendement, vermindering van de faalkosten) voor de MKB organisaties als op duurzaamheid (verbetering van de luchtkwaliteit en de ontsluiting van bouwprojecten en vermindering van de maatschappelijke overlast voor bewoners en ondernemers).

MKB DEELNEMERS EN BETROKKEN BRANCHEORGANISATIES

In dit Technologiecluster is door een vijftal MKB bedrijven in samenwerking met Strukton Bouw Utrecht het initiatief genomen om logistieke oplossingen te creëren voor de vervoersstromen gerelateerd aan binnenstedelijke bouwprojecten. De gekozen vorm voor deze kennisoverdracht is op basis van een gemeenschappelijke casus waar de genoemde MKB bedrijven samen werken: het bouwproject van de nieuwe OV-terminal in de binnenstad van Den Haag. Gezien de ligging van dit bouwproject (Centraal Station Den Haag) en de slechts beperkte beschikbare ruimte op de bouwplaats voor logistieke activiteiten, is het belangrijk dat de aan- en afvoer van bouwmaterialen, bouw materieel en bouwplaatspersoneel op een zo efficiënt mogelijk manier plaatsvindt. Naast Strukton Bouw Utrecht zijn vijf MKB bedrijven betrokken.

KENNISOVERDRACHT

De belangrijkste reden voor deelname aan dit kennisoverdrachtproject is dat alle deelnemers beseffen dat een goed logistiek proces essentieel is voor een efficiënt bouwproces en daarmee het verschil tussen winst en verlies. Ook realiseert men zich dat individuele logistieke verbeteringen slechts leiden tot een suboptimaal resultaat waarmee de beoogde impact niet zal worden gerealiseerd. In de uitvoering van het project is dan ook voldoende ruimte gecreëerd voor het uitwisselen van individuele verbetervoorstellen en zoeken naar gemeenschappelijke oplossingen. De deelnemende MKB bedrijven beogen de overgedragen TNO kennis toe te kunnen passen voor procesinnovatie van hun bouwlogistieke keten om zo hun logistieke kosten te verlagen, de samenwerking in de keten te bevorderen en de faalkosten te verminderen.

Ten behoeve van een bredere kennisvalorisatie heeft TNO haar partners uit het platform Logistiek in de Bouw betrokken bij dit technologiecluster project. Via deze intermediairs zullen de resultaten binnen de branche verder worden gecommuniceerd.



organisatie	rol organisatie
Bouwend Nederland	<input type="checkbox"/> Vereniging van bouw- en infrabedrijven
Transport en Logistiek Nederland	<input type="checkbox"/> Vereniging van transporteurs
HIBIN	<input type="checkbox"/> Vereniging van handelsorganisaties in bouwmaterialen
EVO	<input type="checkbox"/> Vereniging van verladers
Connekt	<input type="checkbox"/> Programma duurzame logistiek
Hogeschool Rotterdam	<input type="checkbox"/> Ontwikkelen lesmateriaal t.b.v. bouwlogistiek als vak binnen de opleiding bouw
Technische Universiteit Delft	<input type="checkbox"/> Ontwikkeling lesmateriaal bouwlogistiek als keuzevak

DEELNEMENDE MKB

Rijndijk Steel Contracting BV
 Jos van den Berselaar Constructie BV
 Colt International
 Kruiswijk Groep BV
 Oskomera Group BV

CONTACTPERSOON

J.A. (Jan) Moons
 Jan Rombouts
 Edwin Zaaijer
 Pieter Teeuw
 L.J.A.M. (Leon) van Osch

TYPE BEDRIJF

Staalconstructies
 Staalconstructies
 Dakconstructies
 Grond en sloopwerk
 Gevel

2 KENMERKEN CASUS

De uitdagingen van een bouwproject midden in den haag

- Locatie midden in Den Haag
- Één toegangsweg (A12 Bernhardviaduct - Prins Willem Alexanderweg – Anna van Buerenstraat)
- via spoor kan niet in huidige situatie
- Krappe bouwplaats
- OV gaat door en winkels blijven open
- Krappe bouwtijd
- Veel partijen
- Omgeving heeft meerdere bouwprojecten





3 MODEL GENETWERKTE SAMENWERKING

Samenwerking in de logistiek is 'hotter' dan ooit. Ter vergelijking: het woord 'samenwerking' komt op website Logistiek.nl tweemaal zo vaak voor als het woord 'duurzaamheid'. Het begint er soms op te lijken dat samenwerking met andere partijen uit de logistieke keten een doel op zich is geworden.

Je zou je als manager/directeur bijna niet meer kunnen laten zien zonder mee te kunnen praten over de spannende samenwerkingsverbanden waar uw bedrijf deel van uit maakt. Overal worden de voordelen van samenwerking breed uitgemeten: u kunt een hogere efficiency bereiken en tegelijkertijd de servicegraad verbeteren, het transport wordt duurzamer terwijl u minder incurante voorraden in uw magazijnen aantreft. Het klinkt allemaal bijna te mooi om waar te zijn.

Er is goed nieuws: uit diverse onderzoeken komt naar voren dat samenwerking daadwerkelijk allerlei voordelen op kan leveren. Toch is het realiseren van een succesvol samenwerkingsverband niet eenvoudig. Leveranciers, klanten en (logistieke) dienstverleners hebben allemaal zo hun eigen doelen en beweegredenen. De ene partij ziet vele mogelijkheden voor samenwerking terwijl de andere partij 'het er maar een beetje bij doet'. En het wordt helemaal lastig als u probeert met uw concurrenten een goed samenwerkingsverband op te zetten, want komt dan de relatie met uw opdrachtgever niet in gevaar?

Logistieke samenwerking biedt vele mogelijkheden maar er moet een hoop werk verzet worden voordat u een persbericht kunt schrijven over het zeer succesvolle samenwerkingsverband waar uw bedrijf deel van uit maakt.

EEN INTEGRAAL LOGISTIEK CONCEPT: WAAR PLAATSEN WE SAMENWERKING?

De wens om samen te werken dient voort te komen uit een strategische doelstelling of bedrijfsbeleid. Het verdient aanbeveling uw logistieke proces eens te bezien vanuit het licht van een integrale aanpak zoals het PBIO-model [1]. PBIO staat voor Processen, Besturing, Informatie en Organisatie. De kern van dit model ligt in het feit dat de logistieke doelen worden bepaald op basis van de missie en bedrijfsstrategie. Zo moet er altijd een match bestaan tussen de doelen van de onderneming op lange termijn en het hieruit voortvloeiende logistieke proces. Dit is eigenlijk heel logisch, maar zeker in grotere organisaties zien we vaak dat de logistieke afdeling zijn eigen boontjes dopt en niet

uitgaat van de bedrijfsstrategie.

Het PBIO-gedeelte van het model gaat over vier functiegebieden die beïnvloed worden door de bedrijfsstrategie en logistieke doelen: 1. grondvorm en processen, 2. planning en besturing, 3. informatievoorziening en 4. organisatie. Om te meten in hoeverre de logistieke doelstellingen bereikt worden door de vier functiegebieden, moeten er ook een aantal logistieke prestatie-indicatoren bepaald worden.

SAMENWERKING VANUIT KETENINTEGRATIE

Op welke gebieden van de logistieke processen kan er nu eigenlijk worden samengewerkt met andere partijen? Samenwerken is nogal een breed begrip en deze vraag nodigt dan ook uit tot het maken van lijstjes. Een aantal manieren waarop samengewerkt kan worden:

1. Kennis uitwisselen
2. Informatie uitwisselen
3. Gezamenlijk problemen oplossen (structureel)
4. Gezamenlijk logistieke prestaties meten
5. Gezamenlijke distributie of linehaul
6. Planning synchroniseren (forecasts delen)
7. Integratie van netwerken (bijv. multimodaal transport)
8. Gezamenlijk ICT ontwikkelen
9. Gezamenlijke fysieke investeringen in warehousing of transport

Het ketenmodel van de Vereniging Logistiek Management (VLM) geeft hieraan meer structuur. Feitelijk worden hierin vier vormen van verdere integratie tussen partijen in de logistieke keten benoemd: (1) fysieke integratie, (2) informatie integratie, (3) besturingsintegratie en (4) grondvormintegratie.

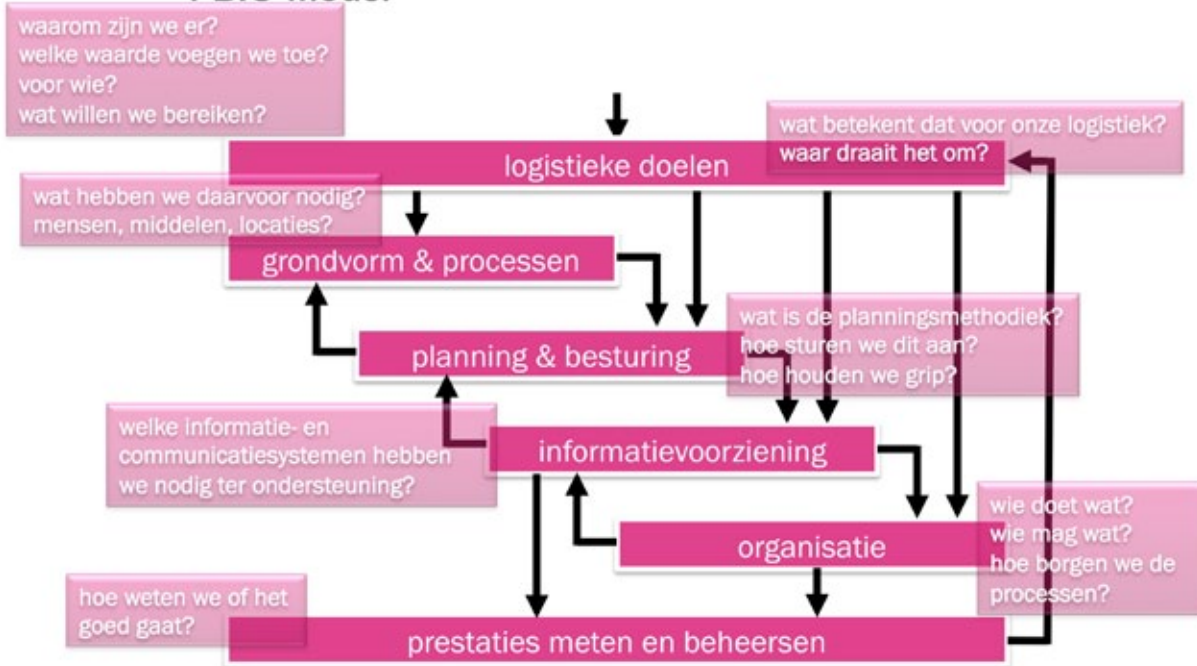
1 FYSIEKE INTEGRATIE

Fysieke integratie met andere partijen in de logistieke keten kan bereikt worden door bijvoorbeeld dezelfde ladingdragers te gebruiken. Iedereen kent de europallet, maar ook in de sierteeltsector (stapelwagens, een soort van rolcontainers) en in de voedingsmiddelenindustrie (Broban kratten voor brood) zijn geslaagde voorbeelden te vinden waardoor bijna gehele industrieën werken met dezelfde ladingdrager. Bij Fysieke integratie ligt het accent dan ook op het vergroten van de efficiency bij het verwerken van de fysieke goederenstroom. In de bouwsector vind je vele verschillende vormen en soorten ladingdragers, waaronder specifieke glasblokken afgestemd op maten en gewicht van glastransport en standaard ISO (zee)containers. Er lijkt dan ook behoefte in deze sector aan een gemeenschappelijke ladingdrager om het bundelen en uitwisselen van lading te vergemakkelijken. Een combinatie van zware bouwmaterialen met volumineuze bouwmaterialen leidt hierbij vaak tot volle vrachtwagenladingen (FTL, full truck loads).

2 INFORMATIE INTEGRATIE

Informatie-integratie gaat over het verbeteren van de afstemming van de informatiestromen. In de simpelste vorm kan dit gaan over het gebruik van dezelfde

PBIO-model



Bron: van Goor/Ploos van Amstel

artikelcodering en barcodes die door alle partijen in de keten gebruikt kunnen worden. Toch is dit een gebied waar vaak veel te halen is. Een wat verder gaande vorm is het gebruik van EDI-systemen: Electronic Data Interchange oftewel elektronische berichtenuitwisseling. Bij EDI worden gestandaardiseerde berichten heen en weer gestuurd die rechtstreeks in het ERP-systeem of administratieve systeem van de partner ingelezen worden, zonder tussenkomst van een gebruiker. Zeker met de komst van internet is geautomatiseerd berichtenverkeer rap verbeterd, maar tegelijkertijd zijn er ook veel sectoren waar alle transportopdrachten nog per telefoon of fax geregeld worden zoals in de bouwsector het geval is. De laatste jaren is door de wereldwijde toepassing van GPS-sytemen het "tracken en traceren" van transportstromen gemeengoed geworden in veel sectoren. De bouw loopt hier nog enigszins op achter.

3 BESTURINGSINTEGRATIE

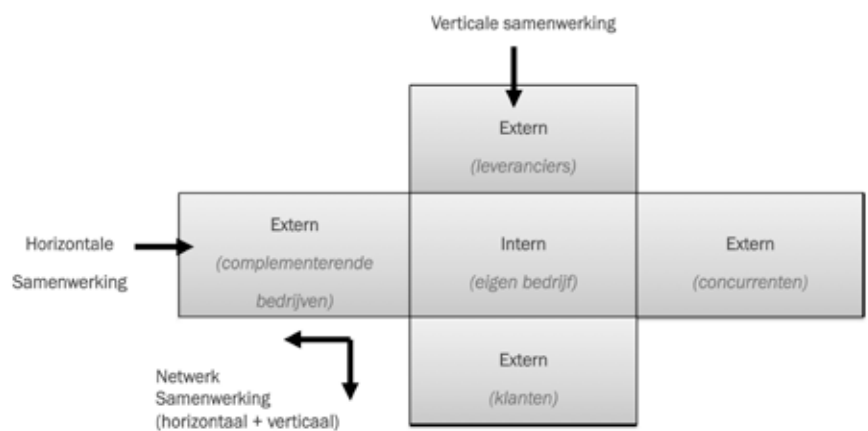
Besturingsintegratie gaat over het slim gebruik van informatie uit verschillende schakels binnen de keten. Naast kostenvoordelen wordt bij deze vorm van integratie ook bewust gestreefd naar verbetering van het service-level. De totale logistieke keten kan dan sneller inspelen op de ontwikkelingen aan de marktzijde. Een voorbeeld

van besturingsintegratie is 'Efficient Consumer Response' (ECR) die met name in de retailsector reeds wordt toegepast. Overigens is het onderscheid tussen besturingsintegratie en informatie-integratie vaak verwarrend, doordat er in beide gevallen met informatie gewerkt wordt. Het belangrijkste is dat u zich de vraag stelt: "welke partijen in het logistieke netwerk zouden baat hebben bij de informatie die ik beschikbaar heb maar nog niet deel?" Zouden uw leveranciers daardoor beter op tijd of tegen lagere kosten aan u kunnen leveren? Of zou uw transporteur de mogelijkheid hebben om daardoor zijn eigen planning te optimaliseren, waardoor u gegarandeerd bent van tijdige uitlevering aan uw klanten?

4 GRONDVORMINTEGRATIE:

Samenwerking in het wijzigen van de logistieke grondvorm: daarover gaat het bij grondvormintegratie. Met andere woorden: door samenwerking kan de aansturing en verantwoordelijkheid van logistieke processen bij een andere partij gelegd worden, wat het gunstigst is voor de hele logistieke keten. Zo bestaat er bijvoorbeeld het concept 'Vendor Managed Inventories' (VMI), wat een voorbeeld is van grondvormintegratie. Binnen dit concept wordt de leverancier verantwoordelijk

Niveau	Afstemming over	Doel	Voorbeelden
Fysieke integratie	Transporteenheden, ladingdragers, verpakkingen, stapelmethode	Efficiënte handling	Veilingkarren, glasblokken, ISO-containers, europallets
Informatie integratie	Elektronisch doorgeven van informatie	Efficiënte administratie	EDI, koppelingen tussen informatiesystemen, internet, pre-alerts
Besturings integratie	Gebruik van informatie	Verbeteren service, voorraad-beschikbaarheid	ECR (mn in retail), JIT, CPFR
Grondvorm integratie	Structuur en aansturing van de keten	Verbeteren service en kostenreductie	VMI (bijv in automotive en spare parts)



Bron: Barratt (2004)

gemaakt voor het voorraadniveau van de producten op de werkvloer van een bedrijf. Dit betekent dus dat als er een voorraadtekort dreigt te ontstaan, dat er niet eens een leveringsopdracht hoeft te moeten worden gemaakt, maar dat de leverancier direct zelf zonder enige aansturing in actie komt om de voorraad aan te vullen. Hiermee kan dus met recht worden gesproken van een verandering in de logistieke grondvorm. Een mooie toepassing hiervan binnen de bouwsector is gerealiseerd door installateur HVL en Technische Unie in het bouwproject UMC St. Radboud te Nijmegen [2].

De laatste jaren wordt er veel gesproken over regie in de logistiek. Hierbij wordt vaak de vergelijking gemaakt met de luchtverkeerstoren op een luchthaven zoals Schiphol. De luchtverkeersleider begeleidt de vliegtuigen naar de juiste start- en ladingsbanen of terminals. Tegelijkertijd hebben ze contact met vliegtuigen die hoog boven Amsterdam overvliegen op weg naar een andere luchthaven zoals Heathrow in Londen. Hoewel de luchtverkeersleiders de vliegtuigen zo goed mogelijk proberen te ondersteunen, blijven de piloten uiteindelijk zelf aan de stuurknuppel zit. Deze analogie werkt goed in de logistieke wereld. Ook door gebruik te maken van de dienstverlening van een regiepartij zoals een 4PL of 4C, Fourth Party Logistics resp.

Cross Chain Control Center, kan gesproken worden van grondvormintegratie. 4PL (Fourth Party Logistics) is een concept waarbij een centrale, coördinerende partij de regie in handen neemt van allerlei transportstromen. Een 4C beoogt ongeveer hetzelfde te doen, maar probeert verladende partijen ervan te overtuigen hun logistieke ketens te laten samensmelten. Zo krijg je op het eerste gezicht ongewone combinaties van toiletartikelen en fruitdrankjes in één vrachtwagen.

NETWERKSAMENWERKING

Als er over samenwerking in de supply chain wordt gesproken is het handig om samenwerking in oriëntatierichtingen van het samenwerkingsverband op te delen: (1) verticale samenwerking, (2) horizontale samenwerking en (3) netwerksamenwerking. In de basis begint samenwerking altijd in het eigen bedrijf. Het gaat hier dan om het verbeteren van de afstemming tussen diverse afdelingen binnen dezelfde organisatie. Verticale samenwerking gaat over samenwerking in de bedrijfskolom, oftewel van 'zand tot klant' of van 'gras tot glas'. Als er samengewerkt wordt door partijen die zich op hetzelfde niveau in de supply chain bevinden, met andere woorden in dezelfde bedrijfstak, dan is er sprake van horizontale

samenwerking. Netwerksamenwerking kan getypeerd worden als een combinatie van verticale en horizontale samenwerking.

1 Verticale samenwerking

Bij verticale samenwerking gaat het om samenwerking met bestaande relaties; zoals klanten of leveranciers. Hierbij kunt u samenwerking op verschillende manieren interpreteren; het kan gaan om betere informatie-uitwisseling met klanten of leveranciers, of het afstemmen van bestelgedrag met andere schakels in de keten. Vaak wordt deze vorm van samenwerking 'supply chain management' genoemd, aangezien het om actieve samenwerking met ketenpartners gaat. Voor de bouwsector liggen er vele mogelijkheden om door verticale samenwerking een betere aansluiting van de aanvoer van bouwmaterialen op het bouwproces te realiseren, aangezien er nog veel schakels zitten in de keten van grondstof naar eindproduct op de bouwplaats. Een absolute voorwaarde hiervoor is dat de informatievoorziening binnen de keten door allerlei e-business toepassingen steeds transparanter en actueler wordt.

2 Horizontale samenwerking

Het idee van horizontale samenwerking is dat bedrijven die zich op dezelfde positie in de keten bevinden met elkaar samenwerken; voorbeelden hiervan zijn vervoerdersamenwerking en verladerssamenwerking. binnen een bouwproject samengewerkt tussen verschillende onderaannemers en hun vervoerders op het gebied van opslag en transport, bijvoorbeeld met betrekking tot het beheren van voorraden op een gedeelte opslaglocatie of bundeling van transport en ladinguitwisseling. Horizontale samenwerking komt vaak moeilijk tot stand, omdat het in veel gevallen samenwerking met concurrentie betreft, waarbij allerlei mededingingszaken gaan spelen. Horizontale samenwerking kan echter ook bij niet concurrerende bedrijven, zoals verschillende soorten verladers (zie kader samenwerking SCA en Hero, of bij de samenwerking tussen een aantal regionale vervoerders in bijvoorbeeld TransMission of Teamtrans.

In 2006 heeft TNO het 'Handboek Verladerssamenwerking' [3] geschreven. In dit handboek worden op basis van een aantal praktijkvoorbeelden succes- en faalfactoren voor verladerssamenwerking genoemd, die (in grote lijnen) van toepassing zijn op horizontale samenwerking in het algemeen. De tien kritische succesfactoren voor verladerssamenwerking zijn:

- Bij opzetten samenwerking verder kijken dan lagere logistieke kosten: een verbeterde service aan de klant is vaak de sleutel tot blijvend succes;
- Verladerssamenwerking is gemakkelijker op te zetten met niet-directe concurrenten die dezelfde klanten bedienen;
- Specifieke keuze voor deel goederenstroom bij start verladerssamenwerking, bijvoorbeeld beginnen met alleen deelladingen en niet de full truck loads;
- 'Faire' verdeling van de voordelen van

verladerssamenwerking;

- Start samenwerking met kleine groep verladers geeft meer kans op succes;
- Tijdig heldere en sluitende afspraken maken over (juridische) in- en uittredmogelijkheden samenwerkingsverband;
- Veel aandacht voor afstemmen informatiestromen en IT-systemen samenwerkende verladers;
- Denken in elkaars belang: voldoende vertrouwen in en toewijding aan samenwerking;
- Passende 'fit' tussen mensen en organisaties: partners moeten elkaar liggen;
- Bereiken van voordelen samenwerken kost tijd: geef elkaar de ruimte om flexibel te zijn.

Zoals al eerder was opgemerkt, horizontale samenwerking is in de praktijk soms moeilijk te realiseren. In het handboek verladerssamenwerking worden de vijf belangrijkste struikelblokken voor dergelijke samenwerking genoemd:

- Onvoldoende vertrouwen in opzetten samenwerking met "concurrent" verladers;
- Onvoldoende inzicht in de voordelen van samenwerking, en daardoor terughoudendheid bij de partners;
- Het niet op een eerlijke wijze kunnen verdelen van de voordelen tussen de partners (of het idee hebben dat de voordelen en investeringen niet op een eerlijke manier worden verdeeld);
- Instabiel en niet flexibel samenwerkingsverband (dat eerder uit elkaar valt), door bijvoorbeeld (potentiële concurrentie tussen partners of gelijke machtsverhoudingen);
- Onoverkomelijke problemen in de afstemming van operationele processen en ICT-systemen.
- NMA wet- en regelgeving om kartelvorming tegen te gaan.

REFERENTIES

1. [Goor, A. G., Ploos van Amstel, M. J., & Ploos van Amstel, W. (2003). European distribution and supply chain logistics. Groningen, the Netherlands: Stenfert Kroese.
2. [Lammers, B., Rijswijk, H. van, en Sterre, P. van de (2010). Logistiek tussen de bedrijven door, Uitgeverij Kerckebosch te Zeist, uitgave geschreven in het kader van het EVO Branche Innovatie Contract door TNO
3. TNO (2006). Handboek – Generieke procesaanpak Verladerssamenwerking. TNO, Delft.

4 RISICO MANAGEMENT VOOR BOUWLOGISTIEK

Branden in het consolidatiemagazijn, kwaliteitsproblemen bij de toeleverancier, zware sneeuwbuien die het verkeer platleggen, uitval van ICT-systemen, stakingen van personeel: logistieke ketens staan bloot aan allerlei risico's. Dat is een gegeven waar we niet omheen kunnen. Er kan van alles gebeuren ergens in de logistieke keten waardoor producten of diensten niet op de juiste tijd, in de juiste conditie, op de juiste plaats terecht komen.

Verschillende typen verstoringen hebben allemaal hun eigen uitwerking op het proces. De ene verstoring heeft ook een grotere impact dan de andere verstoring, maar kortweg mogen we stellen dat de uitwerking van een verstoring altijd zorgt voor onvoorziene problemen. BCI (2011) [1] argumenteert zelfs dat de gevolgen van een verstoring elders in de keten net zo groot kunnen zijn voor uw bedrijf, als voor het bedrijf wat de verstoring daadwerkelijk ondergaat. Of het nou om hogere kosten gaat of om imagoschade, verstoringen bij bedrijven stroomopwaarts in de keten kunnen ernstige gevolgen hebben voor uw bedrijf.

Voor bedrijven in de bouwwereld zijn de risico's vaak niet anders dan voor bedrijven uit andere sectoren zoals hightech, agro, chemie, etc. Toch is ook de bouw een sector met zijn eigen kenmerken, zoals het binnenstedelijk bouwen wat hele specifieke problematiek en risico's met zich meebrengt. In dit hoofdstuk gaan we kort in op de volgende drie vragen, zodat u zelf snel aan de slag kunt, om een solide risicomanagementproces op te zetten:

- Wat zijn risico's in de bouwlogistieke keten?
- Hoe kunnen risico's in kaart worden gebracht?
- Risicomanagement: het te lijf gaan van de risico's in de logistieke keten

WAT IS RISICOMANAGEMENT?

Risicomanagement gaat eenvoudigweg over alle activiteiten die ervoor zorgen dat de risico's in de logistieke keten verminderd worden. En die risico's zijn dus velerlei: IT-storing, productiestoringen, een omgevallen vrachtauto maar ook terroristische aanslagen, import- en exportbeperkingen, politieke instabiliteit, mondiale ziektes (vogelgriep, Q-koorts etc.). Al deze soorten verstoringen kunnen invloed hebben op de logistieke keten 'van zand tot klant'.

Een solide systeem of methode om risico's te beheersen kan de blootstelling aan deze risico's verkleinen. Dit door

enerzijds de kans op het risico te verkleinen en anderzijds door de verwachte impact (gevolgen) te minimaliseren, mocht het daadwerkelijk fout gaan.

Het gaat er uiteindelijk om dat de risico's bekend zijn waar uw bedrijf aan bloot wordt gesteld en dat er is nagedacht over hoe de risico's gemanaged kunnen worden.

Volgens de ISO (Internationale Organisatie voor Standaardisatie) [2] beslaat risicomanagement drie stappen:

- Risico-identificatie: het bepalen van de risico's waar uw bedrijf aan blootgesteld wordt;
- Risico's kwantificeren: het bepalen van de grootte van het risico, bijvoorbeeld door te kijken naar de materiële schade die geleden zou worden indien het risico zich voordoet. Vervolgens kunnen de risico's op grootte gerangschikt worden.
- Risicomanagement: op basis van de gerangschikte risico's kan een plan uitgedacht worden over hoe er met risico's omgegaan dient te worden.

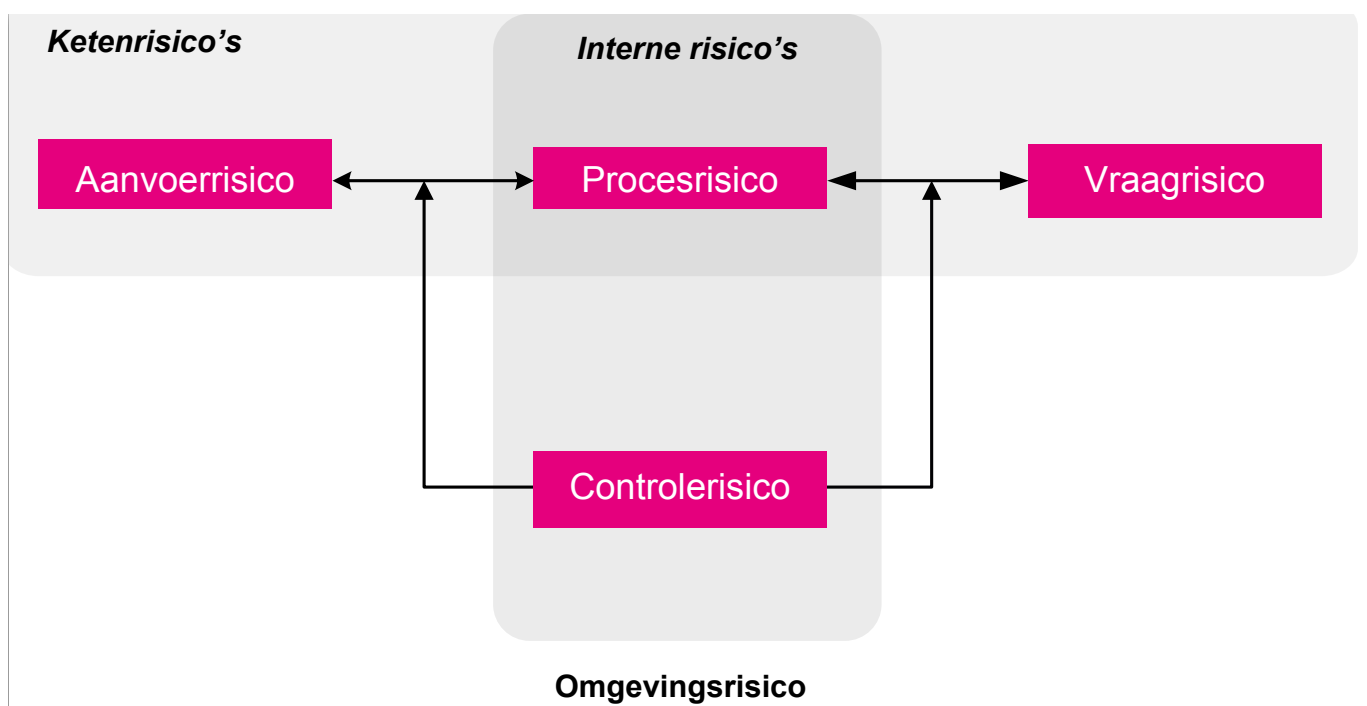
STAP 1 RISICO-IDENTIFICATIE: WAT ZIJN RISICO'S IN DE BOUWLOGISTIEKE KETEN?

In eerste instantie gaat het om risico-identificatie oftewel het identificeren van de risico's die invloed uit kunnen oefenen op uw bedrijf en de logistieke keten. Dit lijkt eenvoudig, maar uit onderzoek van TNO blijkt dat veel bedrijven vaak niet verder komen dan het in kaart brengen van de meest voor de hand liggende risico's voor hun bedrijf. Het gevaar ligt er dan ook in dat minder voor de hand liggende risico's worden overgeslagen.

Het is moeilijk om zomaar aan te geven welke risico's heel specifiek zijn voor de bouwlogistieke keten. Uiteindelijk is ieder bedrijf uniek en heeft elk bedrijf zijn eigen plaats in de logistieke keten. Een prefab-firma die haar ruwe grondstoffen betreft van een paar leveranciers en uitlevert aan een paar grote klanten, heeft een ander risicoprofiel dan een grote aannemer. De prefab-leverancier zal ervoor moeten zorgen dat de aan- en afvoer van producten niet stil komt te staan, maar hoeft hiervoor maar een beperkt aantal bedrijven te monitoren. De aannemer, aan de andere kant, heeft bijvoorbeeld te maken met een groot aantal onderaannemers die allen hun eigen logistieke keten inrichten, wat de aansturing erg complex en tijdrovend maakt. Om nog maar te zwijgen van de grillige opdrachtgever die bijna maandelijks de plannen aanpast en er een nogal arbitrair betalingsschema op na houdt.

Het is dus nodig om een gestructureerde methode te hanteren om risico's te identificeren. Bovenstaand figuur laat een raamwerk zien met gebieden waar risico's kunnen ontstaan:

- Interne risico's – interne risico's zijn risico's die binnen het bedrijf ontstaan of voorkomen. Enerzijds is er sprake van procesrisico's zoals het uitvallen van een grote machine. Anderzijds zijn er controlerisico's. Hier spreekt men van zodra er bijvoorbeeld opstoppingen en vertragingen ontstaan vanuit de kwaliteitscontrole van producten.
- Ketenisrisico's – aanbod- en vraagrisico's, oftewel verstoringen die ontstaan bij uw ketenpartners



(klanten, leveranciers, onderaannemers, transporteurs etc.) en doorwerken in uw organisatie. Uit onderzoek door TNO in 2010 [3] bleek dat ongeveer 75% van de verstoringen voortkomen uit de logistieke keten en als zodanig zou deze categorie als belangrijkste aangemerkt kunnen worden.

- Omgevingsrisico's – in dit geval gaat het over verstoringen die voortkomen uit de omgeving zoals slecht weer, natuurrampen, enzovoorts.

STAP 2 HOE KUNNEN RISICO'S GEKWANTIFICEERD WORDEN?

Heeft u eenmaal de risico's voor uw bedrijf geïdentificeerd, dan is er al een grote stap gemaakt. Echter, het is onmogelijk om alle risico's te lijf te gaan. Tenslotte hoort een bepaalde blootstelling aan risico ook een beetje bij ondernemerschap en andere risico's (zoals natuurrampen) kunnen gewoonweg niet voorkomen worden.

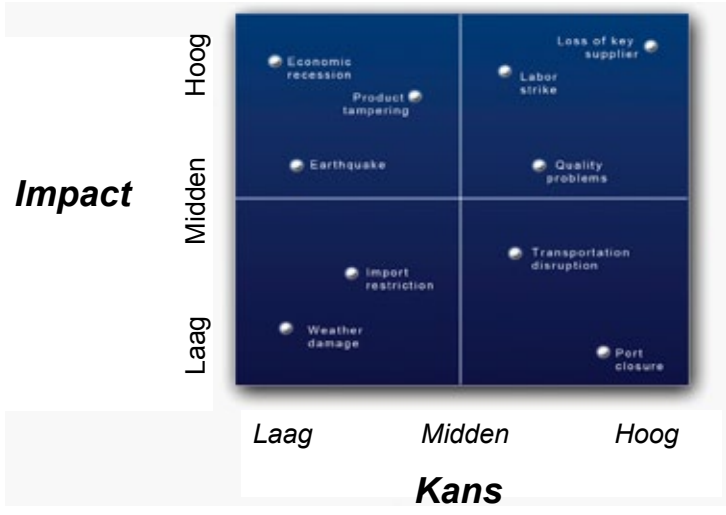
Om een idee te krijgen van de grootte van het risico kunt u kijken naar de verwachte kans op het risico en de verwachte impact van het risico.

Middels een risicomatrix kunt u vervolgens de geïdentificeerde risico's plotten in een tweedimensionaal assenstelsel. Zoals in de risicomatrix op de volgende

pagina aangegeven kan het assenstelsel in vier kwadranten verdeeld worden. Rechtsboven vinden we dan de risico's met een hoge kans en hoge impact, oftewel dit zijn de risico's waar als eerste aandacht aan gegeven dient te worden. Linksonder staan risico's met een lage kans en lage impact – in feite risico's die waarschijnlijk binnen de dagelijkse gang van zaken wel opgelost zullen worden. Linksboven is nog een bijzondere categorie: risico's met een lage kans maar met een hoge impact. Dit zijn risico's die erg moeilijk te voorspellen zijn en daardoor is het erg moeilijk om met dit soort risico's rekening te houden. Het devies om met dergelijke risico's om te gaan ligt dan ook meer in het verzekeren en goed indekken.

STAP 3 RISICOMANAGEMENT: HET TE LIJF GAAN VAN DE RISICO'S IN DE LOGISTIEKE KETEN

Bedrijven vinden zichzelf gemiddeld redelijk goed voorbereid op een verstoring, blijkt uit onderzoek van TNO in 2010 [3]. Bijna 96% van de respondenten geeft de eigen mate van voorbereiding dan ook een voldoende. Toch is slechts 58% van de verladers en 47% van de vervoerders actief bezig met risicomanagement. En dat is eigenlijk niet veel, maar waardoor komt risicomanagement zo weinig van de grond dan?

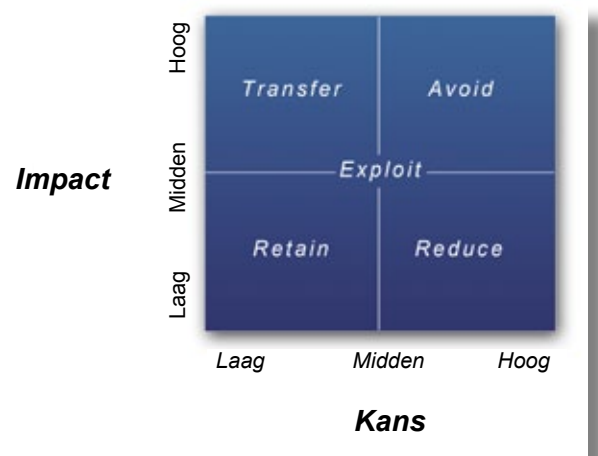


Volgens bijna de helft van de ondervraagde bedrijven komt risicomanagement zo moeilijk van de grond, doordat de baten van risicomanagement moeilijk in geld uit te drukken zijn. Verder blijkt dat bedrijven nog steeds huiverig zijn om gevoelige informatie te delen. Verrassend genoeg is dit vooral het geval bij middelgrote en grote bedrijven; juist de kleinere bedrijven hebben minder moeite met het delen van belangrijke bedrijfsinformatie of het prijsgeven van de kwetsbaarheden.

Zoals al eerder gesteld: risicomanagement gaat eenvoudigweg over alle activiteiten die ervoor zorgen dat de risico's in de logistieke keten verminderd worden. Het is echter ondoenlijk is om voor alle mogelijke verstoringen die een logistieke keten kunnen treffen, een maatregel te omschrijven. Het is praktischer om te kijken naar de karakteristieken (kans en impact) van het risico, om vervolgens generieke risicomanagement-maatregelen hierbij te bedenken.

Bij alle vier de kwadranten van de risicomatrix hoort een gesuggereerde aanpak, plus een vijfde op het midden. De vijf klassieke aanpakken zijn:

- Avoid (vermijd) – elimineer kans op gebeurtenis



- Reduce (verminder) – minimaliseer kans op gebeurtenis
- Transfer (draag over) – verschuif risico naar derde partij (bijv. verzekering)
- Retain (behoud) – behoud risico en doe niets
- Exploit (benut) – verminder de impact en benut het risico

Hoe kunnen we hier nu mee aan de slag? Zodra de risico's in kaart zijn gebracht, weet u direct eigenlijk wat

voor aanpak er bij het risico hoort, door in het juiste kwadrant te kijken. Voor risico's met een hoge kans en hoge impact staat 'vermijd'. Bij een lage kans en hoge impact hoort 'draag over'. Voor risico's met een lage kans en lage impact wordt 'behoud' gesuggereerd, oftewel: behoud en accepteer het risico en doe niets. In praktische termen betekent dit het volgende: een risico met hoge kans en impact zoals een faillissement van een belangrijke toeleverancier is een situatie waar u absoluut van te voren over na moet denken en al het mogelijke in het werk moet stellen om dit soort risico's te vermijden. Dit kan door de jaarverslagen van de toeleverancier op te vragen en een inschatting te (laten) maken van de financiële gezondheid van de toeleverancier. Ook het in de gaten houden van de leverbetrouwbaarheid en leveringscondities kan geen kwaad.

Bij de verminder-aanpak is het zaak de kans op het risico's te verkleinen. Dit soort risico's zien we bijvoorbeeld bij verstoringen in het transport door congestie op het wegennet, geblokkeerde rivieren voor de binnenvaart of werkzaamheden bij railvervoer. Dit zijn geen ernstige verstoringen, maar ze komen geregeld voor. Zorgt u er dus voor dat u alternatieven heeft. Vervoert u normaliter best wat volume per binnenvaart? Dan kan het nuttig zijn om uit te zoeken in hoeverre u kunt switchen naar rail, mocht het opeens voorkomen dat de Rijn of een andere grote rivier geblokkeerd is door een ander schip of een kapotte brug.

Het overdragen van risico's kunt u doen bij risico's met een hoge impact en hele lage kans. Een verwoestende brand in het magazijn of op de bouwplaats behoort hiertoe. Maar ook een natuurramp zoals bijvoorbeeld de tsunami in Japan of de aardbeving op Haïti. Als u toevallig veel producten uit dit werelddeel betreft, dan duurt het vaak maar even of de gehele mondiale aanvoer van producten uit deze regio's komt stil te liggen. Dit soort risico's zijn moeilijk te voorspellen en de gevolgen zijn vaak enorm; mocht verzekeren een reële optie zijn, dan draagt u hiermee het risico over op een derde partij. Tenslotte zijn sommige risico's de moeite van het aanpakken niet waard, of horen ze bij gezond ondernemerschap. Dit zijn vaak de risico's met lage kans en lage impact zoals een stroomstoring in de fabriek, een gecrashte netwerkserver et cetera. U kunt ervoor kiezen het risico dan te laten voor wat het is en het risico te behouden.

We kunnen ons voorstellen dat het opzetten van een succesvol risicomanagementsysteem nog een beetje abstract blijft doordat de aanpak beschreven wordt per kwadrant in de risicomatrix. Om het geheel nog wat meer handen en voeten te geven, staan in Figuur 5 vier categorieën van maatregelen die u kunt nemen, om als bedrijf meer risicobestendig te worden.

De vier categorieën:

- Redundancy (overvloed) – overvloedmaatregelen betekent simpelweg dat u bijvoorbeeld wat extra voorraden aanlegt voor het geval het daadwerkelijk mis

gaat. Een beetje spek op de botten in barre tijden kan nooit kwaad. Ook het dubbel uitvoeren van de ICT behoort tot dit soort maatregelen.

- Flexibiliteit – enige flexibiliteit in de processen is een goede manier om risicobestendiger te worden. Bijvoorbeeld het kunnen switchen tussen meerdere productielocaties of transportmodaliteiten kan al voor veel risicobestendigheid zorgen. Op meerdere paarden wedden is dus het devies. Ook het gebruik van een consolidatiecentrum aan de rand van de stad om het aantal bouwgerelateerde voertuigen in de binnenstad te beperken valt hieronder.
- Transparantie – het realiseren van een efficiënte en risicobestendige keten begint hij het delen van informatie. Hierdoor kunnen uw toeleveranciers, klanten en onderaannemers beter inspelen op uw behoeften waardoor eenvoudige operationele risico's verminderd worden.
- Samenwerking – transparantie is een eerste stap richting een efficiëntere en risicobestendigere keten, maar samenwerking leidt tot echt robuuste processen. Dit vereist verregaande deling van informatie, samen investeren in risicomangement met toeleveranciers, onderaannemers et cetera. Dit vraagt aanvankelijk wel om een behoorlijke investering, maar op de langere termijn zult u hiervan de vruchten plukken. U logistieke processen zullen niet alleen risicobestendig worden, maar ook efficiënter, duurzamer en u kunt uiteindelijk de klanten beter bedienen wat een hogere servicegraad betekent.

REFERENTIES

- 1.[Business Continuity Institute (2011). Supply Chain Resilience, 3rd annual survey
- 2.ISO (2011). ISO31000:2009 [WWW document] http://www.iso.org/iso/catalogue_detail.htm?csnumber=43170
- 3.Janssen, G.R. (2010, September 26). Ignorance is bliss? An empirical investigation into supply chain vulnerability and risk management in The Netherlands. MSc Thesis, Tilburg University.

5 MODEL BOUWLOGISTIEKE OPLOSSINGEN

De gangbare definitie van logistiek geprojecteerd op de bouwsector, levert onderstaande definitie van bouwlogistiek. Bouwlogistiek is het geheel van maatregelen om het juiste materieel, de juiste materialen en het juiste personeel met de juiste kwaliteit, op het juiste moment, op de juiste bouwplaats te krijgen tegen minimale kosten.

Producten voor de bouw moeten steeds vaker exact op tijd en in precies afgestemde hoeveelheden aan de aannemers op de bouwplaats worden geleverd. Voor aannemers is dit wenselijk, omdat er weinig ruimte voor opslag is op de bouwplaats en zo wordt voorkomen dat materiaal zoek raakt, beschadigd of gestolen wordt. Nadeel kan zijn dat er meer geïmproviseerd moet worden en er daardoor veel ad hoc kleine leveringen zijn. Vervoerders gaan hierin mee om zo servicegericht mogelijk te zijn. Vaak moeten de vrachtwagens vroeg in de ochtend, tijdens de spits, al op de bouwplaats zijn, bij de start van de werkzaamheden. Dit betekent hinder voor het andere verkeer in de steden en geeft ook een gevoel van onveiligheid voor fietsers en wandelaars.

Dit kan beter als er vooraf met alle betrokken partijen in de logistieke keten goed wordt nagedacht over het logistieke concept dat het best past bij de bouwfase en de specifieke bouwmaterialen. Hiervoor is door TNO een framework van bouwlogistieke oplossingen bedacht.

01: VOORKEURSNETWERK BOUWVERKEER

Een voorkeursnetwerk voor bouwverkeer heeft betrekking op een voorgeschreven route voor al het bouwverkeer. Dit verandert de gebruikte logistieke grondvorm niet en grijpt alleen in op het transport.



02: ONTKOPPELEN BUITEN STEDELIJK EN STEDELIJK TRANSPORT

Het ontkoppelen van buiten stedelijk en stedelijk transport heeft betrekking op de aansturing van het transport vanaf de leverancier naar de bouwplaats. Op de herkomst en bestemming verandert niets. Door het toepassen van deze oplossing is enerzijds sturing vanaf de bouwplaats (het afroepen van daadwerkelijke aflevermoment, Just-In-Time) mogelijk, en anderzijds optimalisatie op beladingsgraad voor het vervoer vanaf leverancier. Deze oplossing is niet geschikt voor

bouwlogistieke FTL (volle vrachtwagenlading) leveringen die echt tijdskritisch zijn door de aard van het product, zoals bijvoorbeeld beton. De ketenpartijen moeten extra kosten maken om O2 in praktijk te brengen. Deze extra kosten kunnen zitten in de handling en tijd (bijvoorbeeld het ontkoppelen van de oplegger en weer aankoppelen op een later moment), huur van een locatie voor tijdelijke opslag, de wachttijd voor een chauffeur, of de tijd dat de oplegger niet gebruikt kan worden voor ander transport. Redenen om gebruik te maken van O2 kunnen zijn: weinig ruimte op de bouwplaats (dus korte tijdelijke opslag elders) of gemeentelijke venstertijden (bepaalde tijden worden grote vrachtauto's van bepaalde wegen geweerd).

03: MULTIMODAAL

Multimodaal transport heeft betrekking op het gebruik van andere transportmodaliteiten dan wegtransport. Vooral voor dikke stromen (grote volumes) kan een andere modaliteit oplossingen bieden voor congestie op weg en milieuoverlast. Veelal is binnenvaart dan de meest voorkomende optie. De bereikbaarheid van de bouwplaats via een andere modaliteit is wel vereist, anders moeten de goederen voor het laatste deel alsnog worden overgeslagen op vrachtauto's en wordt er in de stad aan bouwverkeer weinig (of in ieder geval minder) gewonnen. Meestal is een overslagpunt vereist waar goederen van de ene op de andere modaliteit worden overgeladen.



Mokum Mariteam (www.mokummariteam.nl) is een voorbeeld van het gebruik van een andere modaliteit voor de aanvoer en afvoer van bouwmaterialen. Bij Mokum Mariteam gaat het overigens niet alleen om FTL stromen, ook deelladingen worden in dit concept meegenomen. Vanzelfsprekend is er ook enige regie nodig om een dergelijke oplossing te laten werken, zeker als de herkomst of de bestemming niet bereikbaar is met de alternatieve modaliteit.

04: INTEGRAAL DISTRIBUTIENETWERK

Een integraal distributienetwerk heeft betrekking op het coördineren op basis van herkomsten en bestemmingen. Dit is een vorm van een regieoplossing. Het idee van deze bouwlogistieke oplossing is, om leveranciers en bouwplaatsen zo te koppelen dat er geleverd wordt vanuit de dichtstbijzijnde locatie. Eventueel kan gekozen worden voor een netwerk met bouwlogistieke overslagplaatsen, in dat geval leveren leveranciers aan de toegewezen dichtstbijzijnde overslaglocatie en worden de bouwplaatsen vanuit deze algemene locaties beleverd. In de praktijk kleven hieraan veel praktische uitdagingen: de kwaliteit

Logistiek concept	Kenmerken lading	Kenmerken transport	Oplossingen
FTL dikke stromen	ruwbouw zand, grind, prefab	direkte levering, vol heen – leeg terug	O1. voorkeursnetwerk bouwverkeer O2. ontkoppelen buitenstedelijk vervoer O3. multimodaal O4. integraal distributienetwerk
LTL dunne stromen	pallets (ladingdrager)	niet volle vrachtwagens (beladingsgraad laag)	O5. innovatief bouwen O6. bundelen bij bron O7. bundelen in consolidatiecentrum O8. outsourcing bouwlogistiek (4PL / netwerk LDV)
Pakketjes	pakketjes – pallets (ladingdrager)	niet volle vrachtwagens (beladingsgraad laag)	O6, O7, O8 + O9. mobiele voorraadcontainer
Spoedorders	pakketjes (enkele order)	ad-hoc, spoed (zeer lage beladingsgraad)	O8. outsourcing (koerier) O10. afhaalpunt (filiaal op / om bouwplaats)
Retour	klei, puin, bouwafval	leeg heen – vol terug	O1, O2, O3, O4 + O11. combi container

van verschillende leveranciers is anders, dit geldt vaak ook voor de service die leveranciers (of groothandels) leveren en de kosten. Bovendien is een bepaalde rekenregel vereist die bepaalt welke leverancier wat en wanneer aan welke bouwplaats kan leveren.

Een voorbeeld van wat een dergelijke afstemming zou kunnen betekenen, is te vinden in het TNO onderzoek binnen het Transumo-project Nationale Netwerken. Hierin zijn de mogelijkheden voor verbeteringen in het logistieke proces rondom asfaltering in Nederland onderzocht. Uit de berekeningen bleek dat afstemming kan leiden tot een efficiëntere uitvoering van de logistiek rondom asfalteringsactiviteiten, en tot een daling van ongeveer 10% in transportkosten.

05: INNOVATIEF BOUWEN

Innovatief bouwen heeft betrekking op het bouwproces zelf. Het idee is dat door al vroeg in de planning van het bouwproces aan de logistiek te denken, er FTL stromen (van bijvoorbeeld prefab-elementen of halffabricaten) worden gecreëerd waar anders meerdere deelladingen richting de bouwplaats zouden gaan. Het streven is bundelen in tijd, ruimte en voertuig.

Een voorbeeld is een prefab badkamer. In plaats van dat alle onderdelen van een badkamer door verschillende

leveranciers in deelladingen naar de bouwplaats worden gebracht, brengen de leveranciers de onderdelen nu naar een productie- / assemblage locatie buiten



de stad (waar minder overlast wordt ervaren door bouwlogistiek). Ook de arbeidsstroom verdwijnt grotendeels uit de binnenstad naar een productielocatie buiten de stad. Op deze locatie wordt de badkamer pasklaar gemaakt voor de woning. Uiteindelijk wordt de badkamer in één keer vervoerd (een FTL levering). Dit kan ook met andere onderdelen. Dit is de ultieme vorm van bundeling in bouwlogistiek; de bouwactiviteiten en de vervoersbewegingen vinden eigenlijk buiten de bouwlocatie



plaats. Op de bouwplaats vindt dan eigenlijk alleen assemblage van (gebundelde) prefab onderdelen plaats. Dit vergt helemaal aan het begin van het bouwproject wel aandacht (bij het ontwerp) en vereist een bewuste keuze voor dit type oplossingen vroeg in het (ontwerp van) het bouwproject.

06: BUNDELEN BIJ DE BRON

Bundelen bij de bron heeft betrekking op het bundelen van bouwmaterialen op één transport. Bundelen bij de bron gaat ervan uit dat verschillende deelladingen die een verschillende herkomst hebben, gebundeld kunnen worden buiten de stad. De bron is hier niet direct de oorspronkelijke herkomst van de goederen, maar een locatie buiten de stad waar verschillende (deel)ladingen van verschillende leveranciers gebundeld kunnen worden. Een voorbeeld hiervan is de bouwlogistieke groothandel. Er zijn veel verschillende bouwlogistieke groothandels in Nederland waar een grote variatie aan bouwmaterialen besteld kan worden. Het idee van deze oplossingsrichting is dat de aannemer een groot deel van de deelladingen bestelt bij een dergelijke groothandel. De groothandel bundelt vervolgens de verschillende deelladingen en gaat met een volle wagen naar de bouwplaats. Voor een deel is deze oplossingsrichting al in de praktijk te vinden.

Groothandels leveren niet altijd gebundeld aan een bouwplaats, maar dat komt dan vaak door het bestelpatroon van de aannemer; als de aannemer iedere dag alleen voor de volgende dag bestelt, vindt er geen bundeling in tijd plaats. Om de oplossing dus optimaal te laten werken moet er ook vanuit de aannemer de mogelijkheid worden geboden om te kunnen bundelen in tijd.

07: BUNDELEN IN EEN CONSOLIDATIECENTRUM

Bundelen in een consolidatiecentrum heeft ook betrekking op het bundelen van bouwmaterialen op één transport, maar dan vanaf een logistiek centrum (consolidatiecentrum) aan de rand van een stad. Het idee van deze oplossingsrichting is om de verschillende deelladingen voor een bouwproject (of meerdere bouwprojecten) van buiten de stad te ontvangen. Vervolgens worden in het consolidatiecentrum de verschillende deelladingen gebundeld per bouwplaats. Zo gaan er volle(re) wagens in het stedelijk gebied naar de bouwplaatsen. Er wordt gebundeld in tijd, ruimte en voertuig. Ook worden er (tijdelijk) bouwmaterialen opgeslagen. Deze voorraad ligt wel binnen bereik van de aannemer en kan – als het nodig is – op zeer korte termijn worden geleverd op de bouwplaats. Binnen een dergelijk



INNOVATIEF BOUWEN: TIJDENS DE PLANNING VAN HET BOUWPROCES AAN LOGISTIEK DENKEN.

consolidatiecentrum kan er ook regie worden gevoerd over de stromen. Door een consolidatiecentrum aan de rand van de stad kan het aantal bouwlogistieke bewegingen worden geminimaliseerd. Deze oplossing brengt echter wel extra kosten met zich mee, zoals de kosten voor het centrum en de extra handlingskosten.



Voorbeelden hiervan zijn het LCCC in Londen en het JUBI project in Den Haag. Voor het voorliggende bouwproject (casus OV terminal Den Haag CS) zal op basis van de resultaten van dit onderzoek door een aantal onderaannemers, waaronder COLT, en hoofdaannemer Strukton bij de uitvoering van een deel van de werkzaamheden een consolidatiecentrum worden toegepast.

08: OUTSOURCING BOUWLOGISTIEK

Outsourcing bouwlogistiek heeft betrekking op het uitbesteden van bouwlogistieke activiteiten aan een externe partij die regie voert. Zoals de beschrijving al zegt gaat het in deze oplossing om het verschuiven van de regie; niet langer de aannemer zal de volledige regie over de bouwlogistiek voeren maar dit wordt verzorgd door een logistiek dienstverlener (LDV) of een “fourth party logistics service provider” (4PL). Een voorwaarde is dus dat de aannemer de bouwlogistiek uitbesteedt.

In andere sectoren zien we veel voorbeelden van logistiek dienstverleners die alle logistieke diensten van hun klanten overnemen. Het idee is dat, als meerdere bouwprojecten door een logistiek dienstverlener worden verzorgd, deze logistieke dienstverlener voor een betere bundeling in tijd, ruimte en voertuig kan zorgen (een hogere dichtheid aan drops en pick-ups in het netwerk zorgt voor minder kilometers). De logistieke dienstverlener kan op meerdere manieren zorgen voor minder binnenstedelijke bouwlogistieke kilometers:

1. combineren van leveringen voor meerdere bouwplaatsen in een rondrit,
2. combineren van meerdere deelladingen met

3. één bouwplaats als bestemming, combineren van leveringen aan bouwplaatsen met het ophalen van goederen bij leveranciers in de buurt van de bouwlocaties (denk aan backhauling).

09: MOBIELE VOORRAADCONTAINER

Een mobiele voorraadcontainer heeft betrekking op de transport, opslag en voorraadbeheer van bouwmaterialen op de bouwplaats. Door het toepassen van specifieke maatregelen voor het verbeteren van het voorraadbeheer van bouwmaterialen op de bouwlocatie, kunnen faalkosten worden voorkomen.

Voorbeelden hiervan zijn de MSU kasten (Mobile Service Unit) van Technische Unie en de Afbouwbox. TU gebruikt MSU kasten voor de bevoorrading van bouwmaterialen van installateurs. Deze kasten zijn afsluitbaar en verrijdbaar. In deze kasten worden kleine leveringen gebundeld op de bouwlocatie. In dit voorbeeld is de leverancier (TU) verantwoordelijk voor het voorraadbeheer (VMI = Vendor Managed Inventory).

De afbouwbox is een container waarin - bij de transporteur - alle bestellingen voor één bouwproject verzameld en gecontroleerd worden. Deze wordt vervolgens in één keer naar de bouwlocatie gebracht. Hierdoor is er nog maar sprake van één vervoersbeweging en kunnen uitvoerders hun werk doen, zonder verstoring door naleveringen.

010: AFHAALPUNT

Een afhaalpunt betreft een filiaal op of nabij een

bouwplaats, waar kleine goederen of materialen direct afgehaald kunnen worden als ze nodig zijn en niet op de bouwplaats aanwezig blijken te zijn. Een dergelijk voorraadpunt dicht bij de bouwplaats zal de spoedorders verminderen, maar brengt ook kosten met zich mee. Door deze oplossing toe te passen voor meerdere bouwplaatsen kan synergie in voorraad- en transportkosten worden behaald.

011: COMBI CONTAINER

Een combi container betreft een container met daarin een verschuifbaar tussenschot. In één deel kunnen retourstromen worden verzameld, in het andere deel worden leveringen gestopt door leveranciers. Een andere toepassing is een container waarin verschillende fracties retourstromen gebundeld kunnen worden, zodat niet iedere fractie een eigen transport nodig heeft.

012: MATERIEELCONTAINER

Een afhaalpunt betreft een filiaal op of nabij een bouwplaats, waar kleine goederen of materialen direct afgehaald kunnen worden als ze nodig zijn en niet op de bouwplaats aanwezig blijken te zijn. Een dergelijk voorraadpunt dicht bij de bouwplaats zal de spoedorders verminderen, maar brengt ook kosten met zich mee. Door deze oplossing toe te passen voor meerdere bouwplaatsen kan synergie in voorraad- en transportkosten worden behaald.

013: OV MET PENDELDIENST

Het idee van een pendeldienst voor bouw personeel is dat er een verschuiving plaatsvindt van individueel vervoer van



alle bouwpersoneel over de weg met de vele busjes naar collectief vervoer van bouwpersoneel met het openbaar vervoer (OV) eventueel gecombineerd met een pendeldienst voor het voor- en natransport. Een probleem dat kan ontstaan is dat werknemers zelf gereedschap (klein materieel) moeten meenemen in de pendeldienst. O12 levert een mogelijke oplossing voor dit knelpunt.

› **VERSCHUIVING VAN VERVOER VAN BOUWPERSONEEL MET BUSJES NAAR OPENBAAR VERVOER...**



6 ANALYSE CASUS: OV TERMINAL DEN HAAG CS

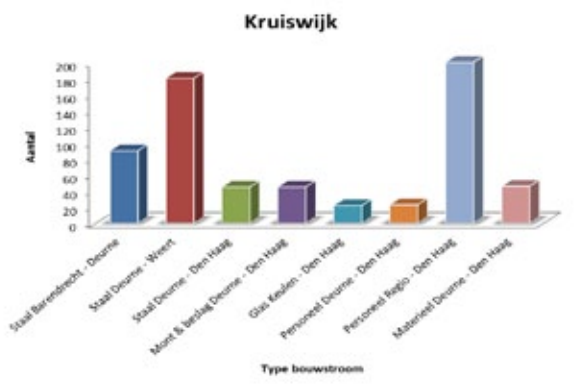
Voor de vijf deelnemende MKB bedrijven, onderaannemers voor het bouwproject, zijn in de analysefase de vervoersstromen in kaart gebracht en geanalyseerd. Dit is uitgevoerd door middel van individuele interviews met de MKB bedrijven en terugkoppeling van de analyseresultaten tijdens meerdere gemeenschappelijke workshops.

Bij het kwantificeren van de vervoersstromen is aandacht besteed aan het inschatten van de aard en omvang van de bouwstromen in type vervoersmiddel en aantal vervoersbewegingen en aan het totaal te verplaatsen gewicht en volume. Daarnaast zijn de knelpunten, risico's en verbeterpunten van de huidige planning en inrichting van het logistieke proces van de verschillende partijen in kaart gebracht en besproken. De resultaten van de analyse worden per MKB bedrijf gepresenteerd en uiteindelijk samengevoegd.

Naast de reeds genoemde vijf deelnemende onderaannemers aan het technologiecluster is ook Strukton als hoofdaannemer van het bouwproject geïnterviewd. Het paste niet binnen de tijds- en budgetrestricties behorende bij dit project om een totaalbeeld op te bouwen van alle bouwstromen en alle betrokken onderaannemers. Mede vanweg het feit dat nog niet alle onderaannemers bekend waren ten tijde van de uitvoering van het onderzoek. Maar op basis van de analyse van de vijf deelnemende MKB bedrijven is al wel een beeld op te bouwen van de potentie en impact van bepaalde bouwlogistieke oplossingen voor dit bouwproject.

Een eerste analyse betreft de boufasering en tijdsplanning van het bouwproject. Hieruit volgt dat de uitvoerende bouwwerkzaamheden van de verschillende betrokken onderaannemers vooral volgtijdelijk zijn binnen het bouwwerk. Dit brengt vooral beperkingen met zich mee ten aanzien van bouwlogistieke oplossingen in het bundelen van vervoersstromen bouwmaterialen (zie bouwlogistieke oplossingen O6 en O7). Door het toepassen van een consolidatiecentrum (O7) wordt een buffer gecreëerd, waar voorraad kan worden aangehouden, waardoor bundeling van vervoersstromen bouwmaterialen vanaf productielocatie (bron) naar consolidatiecentrum mogelijk wordt.





Kenmerken van de transportstromen van Kruiswijk zijn:

- Afvalcontainers worden leeg en genest aangevoerd;
- Afvalcontainers worden 100% beladen afgevoerd;
- Aanvoer van leeg en afvoer van vol worden zoveel mogelijk gecombineerd;
- Rondritten langs projecten en verwerkingslocaties worden zo optimaal mogelijk gepland;

Verschillende aspecten van het werk kunnen voor Kruiswijk leiden tot vertragingen en een moeizame planning van zowel het bouwproces als het logistieke proces.

Allereerst is er het technische aspect. Tijdens het slopen kan men er achter komen dat sommige bouwdelen in een bepaalde volgorde gesloopt moeten worden, bijvoorbeeld in verband met dragende delen van de constructie of installaties. Pas tijdens de sloopwerkzaamheden worden sommige technische kenmerken zichtbaar en het is niet altijd mogelijk om eerder de juiste sloopvolgorde te bepalen. Kruiswijk beoordeelt de situatie dan samen met Strukton en een constructeur en daarop wordt het sloopplan aangepast.

Daarnaast is er het ruimtelijke aspect met de verschillende randvoorwaarden die de omgeving en de locatie stellen aan de werkzaamheden. Belangrijk hierin is de beperkte ruimte voor opslag. De aan- en afvoer van containers zou verder geoptimaliseerd kunnen worden wanneer meer afvalcontainers gebruikt worden. Soms is er een buitendienststelling van een of enkele sporen nodig om werkzaamheden te kunnen uitvoeren, maar die buitendienststelling gaat soms op het laatste moment niet door. Afstemming rond deze buitendienststellingen gaat door Strukton, Prorail en de NS. De communicatielijnen zijn niet zozeer lang, maar communicatie verloopt moeizaam en traag. Zonder een buitendienststelling kan Kruiswijk dan onverwacht geen werkzaamheden uitvoeren in de betreffende nacht en dit betekent een vertraging van soms wel enkele dagen.

Tot slot dient er rekening gehouden te worden met veiligheid van de reizigers en continuïteit van het openbaar vervoer. Hierdoor kunnen sommige werkzaamheden alleen in de nacht plaatsvinden. Daarnaast zijn er soms lange afvoerwegen van slooplocatie naar afvalcontainers. Vooral sloopwerkzaamheden rond de perrons geven dit probleem. Bij de verbouwing van Utrecht Centraal is daarom gebruik gemaakt van het spoor om afval te vervoeren naar verzamellocaties buiten het centrum. Bij de aanbesteding voor Den Haag Centraal is echter gesteld dat dit niet toegestaan is.



Kruiswijk is verantwoordelijk voor de sloopwerkzaamheden binnen het project. Hiervoor werkt Kruiswijk met eigen materieel om de sloopwerkzaamheden uit te voeren.

Materieel is beperkt aanwezig en wordt met regelmaat (ongeveer 1 maal per week) gewisseld afhankelijk van de geplande werkzaamheden. Afvalscheiding (staal, puin, dak) vindt grotendeels plaats op de bouwlocatie. Generiek bouw- en sloopafval wordt gecombineerd en op de verwerkingslocatie gescheiden. Afvoer van het afval richting de verwerkingslocatie in Wateringen, Vlaardingen, Dordrecht of Amersfoort wordt meest uitgevoerd met eigen vervoersmiddelen. Indien nodig worden derde partijen ingehuurd. Het betreft in totaal ongeveer 5-10 transporten per dag, met pieken van 30-40 transporten bij bepaalde werkzaamheden. Meestal wordt gewerkt met 1 ploeg (in de dag of nacht) van eigen werknemers afkomstig uit de regio Vliet (Gouda).

Rijndijk construeert de hoofdstaalconstructie van de OV terminal. Rijndijk zal direct na voorwerk van Strukton starten met de constructie. Andere partijen zullen pas starten op de bouwplaats als Rijndijk voor ongeveer 90% klaar is.

De stalen kolommen worden geproduceerd in Budel en gespoten of verzinkt in Emmeloord of Roermond. Vanuit die locaties worden de onderdelen op afroep vervoerd naar Den Haag. Beladingsgraad voor grote delen is nabij 100%, beladingsgraad bij vervoer van klein materiaal is aanzienlijk lager. Klein materiaal en materieel wordt eenmalig in een zeecontainer aangevoerd. Rijndijk zal werken met eigen personeel uit de omgeving van Budel en in 2 ploegen (dag en nachtploeg) van 10 personen.

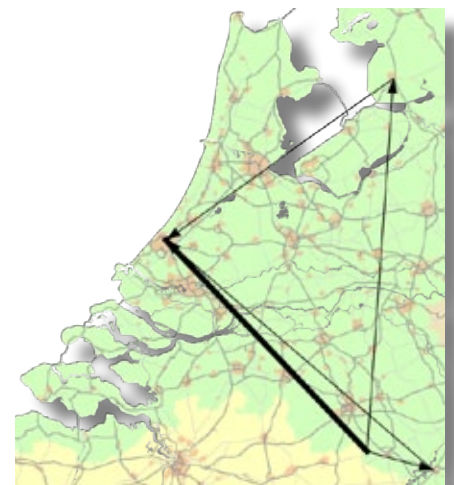
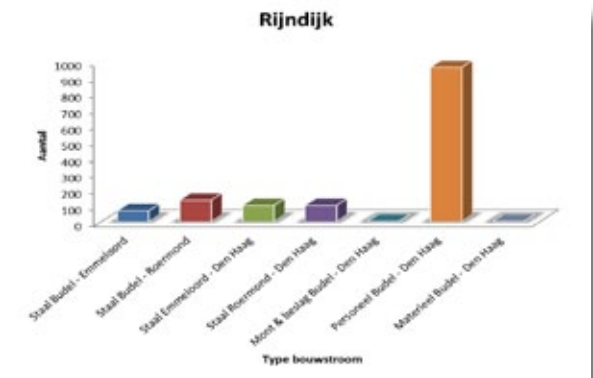
Kenmerken van de transportstromen van Rijndijk zijn:

- Onderdelen aangevoerd vanuit Emmeloord en Roermond in meestal volle vrachten;
- Minimaal 2 personeelsbussen pendelen iedere dag tussen Budel en Den Haag;
- Voor klein materiaal nog enkele transporten nodig. Hiervoor grote vrachtwagens gebruikt om vinden van retourlading voor vervoerder eenvoudiger te maken

Verschillende aspecten van het werk kunnen voor Rijndijk leiden tot vertragingen en een moeizame planning van zowel het bouwproces als het logistieke proces.

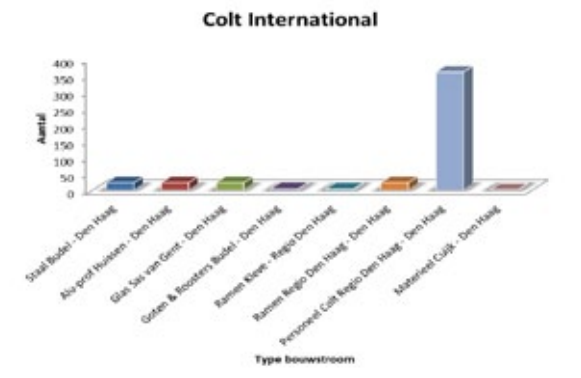
Allereerst is er het technische aspect. De voorbereidingsfase kost veel tijd doordat de dak- en gevelconstructie moeten aansluiten bij de hoofdconstructie. Samenwerking met Oskomera en Colt is hierin noodzakelijk. Aangezien de constructie complex is, is het voor Rijndijk moeilijk hier in dit stadium nog flexibel in te zijn.

Daarnaast is er het ruimtelijke aspect met de verschillende randvoorwaarden die de omgeving en de locatie stelt aan de werkzaamheden. Belangrijk hierin is het gebruik van de bouwkransen. Onderdelen zullen veelal direct van de vrachtwagen worden gehesen, wat betekent dat het essentieel is dat de wagens in het



bereik van de kraan kunnen komen. De aanvoer van de onderdelen door binnenstedelijke gebied noemt Rijndijk een uitdaging. Op de bouwlocatie is ook slechts beperkte ruimte voor opslag. Opslag is mogelijk op het busplatform. Het busplatform heeft wel verkeersklasse 30 wat betekent dat de hiermee rekening gehouden moet worden bij het beladen van de opleggers.

Tot slot dient er rekening gehouden te worden met veiligheid van de reizigers en continuïteit van het openbaar vervoer. Hierdoor is het alleen 's nachts toegestaan om gebruik te maken van de bouwkransen. Dit betekent dat er overdag geen stagnaties mogen zijn in het voorwerk en dat tijdige aanlevering van materiaal nodig is om ervoor te zorgen dat de hijstijd zo efficiënt mogelijk gebruikt wordt. Aangezien de opslagmogelijkheden beperkt zijn in de timing van aanvoer erg belangrijk.



Kenmerken van de transportstromen van Colt zijn:

- Lange aanvoerlijnen van tijdkritisch materiaal;
- Aanvoer van glas is volle glasbokken heen, lege glasbokken gaan mee terug;
- Personeelsstromen zoveel mogelijk lokaal.

Verskillende aspecten van het werk kunnen voor Colt leiden tot vertragingen en een moeizame planning van zowel het bouwproces als het logistieke proces.

Allereerst is er het technische aspect. De voorbereidings-fase kost veel tijd doordat de gevelconstructie gecombineerd moet worden met de hoofdstaalconstructie en de dakconstructie. Samenwerking met Rijndijk en Oskomera is hierin noodzakelijk. Omdat het definitieve ontwerp nog niet gereed is, heeft Colt nog geen zicht op de exacte transportstromen en is alleen een schatting mogelijk op basis van aantal te hijsen delen per dag.

Daarnaast is er het ruimtelijke aspect met de verschillende randvoorwaarden die de omgeving en de locatie stelt aan de werkzaamheden. Cruciaal voor Colt is de ruimte op het busplatform en het gebruik van de bouwkransen om de dakdelen 's nachts te hijsen. Contractueel is vastgelegd dat Colt 10 delen per nacht zal hijsen. Op het busplatform worden de delen gemonteerd en hierin is precies genoeg ruimte voor deze 10 delen. Er zal dus dagelijkse aanvoer nodig zijn aangezien er geen opslagruimte beschikbaar is. De lange aanvoerlijnen in combinatie met deze dagelijkse aanvoer heeft veel impact op de efficiëntie van het transport.

Omdat de exacte transportstromen van Colt nog onbekend zijn is de spreiding van het aantal transporten onderzocht. Hierbij is op basis van de hoeveelheid te vervoeren materiaal en de mogelijkheden tot combineren gevarieerd met het aantal transporten. Zoals te zien is in de tabel is er een groot verschil tussen minimaal en maximaal aantal transportbewegingen (#TR), en bezettingsgraad (BG). Het verder onderzoeken van de transportmogelijkheden van Colt is dus zeker interessant.



Colt plaats de dakconstructie voor de OV terminal. Deze werkzaamheden vinden veelal in de laatste fase van het bouwproject plaats, deels in overlap met de gevelwerkzaamheden en afbouw in de stationshal.

De dakconstructie bestaat uit staal (verzorgd door Rijndijk), aluminiumprofielen, panelen en glas welke overdag op het busplatform voorgemonteerd worden. De delen worden dan in de nacht gehesen en geplaatst. Stalen onderdelen worden aangeleverd door Rijndijk. Aluminium profielen komen vanuit Cuijk. De ramen worden door Colt voorgemonteerd in Kleve en vanuit daar vervoer naar Den Haag. Iedere dag zal Colt materialen aanleveren voor de montage van 10 dakdelen. Op de bouwlocatie zal een container aanwezig zijn met klein materiaal en gereedschap. Montagepersoneel wordt lokaal ingehuurd. Er wordt zowel overdag als 's nachts gewerkt waarvoor meerdere ploegen nodig zijn.

	MIN			MAX		
	# TR	GEW	BG	# TR	GEW	BG
Staal Budel - DH	10	281	94%	23	281	41%
Alu-prof Huissen - DH	2	36	60%	23	36	5%
Glas SvG - DH	14	416	99%	23	416	60%
Goten & overig Budel - DH	2		0%	5		0%
Ramen Kleve - Regio DH	4	103	86%	4	103	15%
Ramen Regio DH - DH	2		0%	23		0%



Oskomera verzorgt de montage van de gevel. Deze werkzaamheden vinden veelal in de laatste fase van het bouwproject plaats, mogelijk deels in overlap met de dakwerkzaamheden en afbouw in de stationshal.

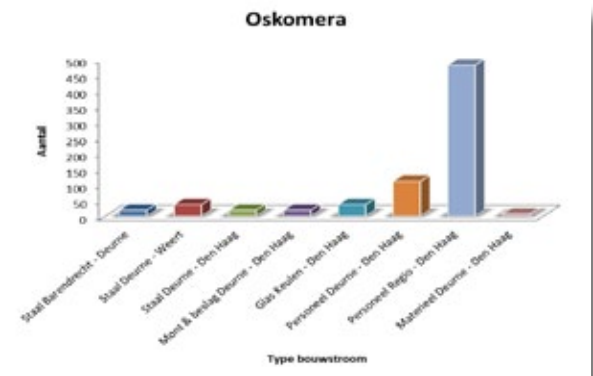
De gevel bestaat uit stalen en aluminiumprofielen, bevestigd aan de stalen constructie met daartussen glas. Staal en aluminium worden aangevoerd in eigen beheer (eventueel met gebruik van ingehuurde trucks) vanuit de fabriekslocatie in Deurne. Glas (op glasbokken) wordt direct vanaf de leverancier in Keulen aangevoerd. Per gevel verwacht Oskomera 3-4 staaltransporten nodig te hebben en 12 glastransporten. Noodzakelijk materieel, onder andere eigen hijsmaterieel, wordt eenmalig aangevoerd. Oskomera werkt met een eigen ploegleider ter plaatse, welke dagelijks uit Deurne komt. Montagepersoneel wordt lokaal ingehuurd. Naar verwachting zal er zowel overdag als 's nachts moeten worden gewerkt waarvoor meerdere ploegen nodig zijn.

Kenmerken van de transportstromen van Oskomera zijn:

- Staal en aluminium vanuit Deurne, zoveel mogelijk 100% beladen;
- Eigen vrachtwagens gaan leeg terug naar Deurne;
- Aanvoer van glas niet in eigen beheer, volle glasbokken heen, lege glasbokken gaan mee terug;
- Voor klein materiaal nog enkele transporten nodig.

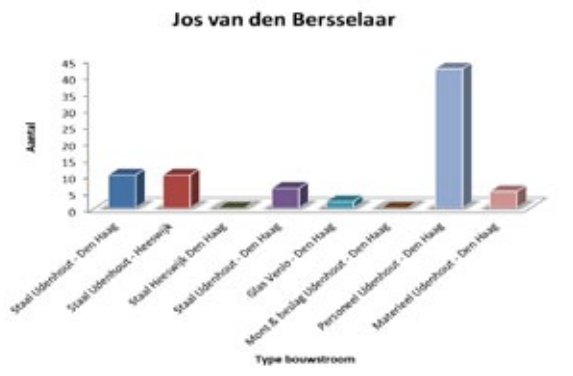
Verschillende aspecten van het werk kunnen voor Oskomera leiden tot vertragingen en een moeizame planning van zowel het bouwproces als het logistieke proces. Allereerst is er het technische aspect. De voorbereidings-fase kost veel tijd doordat de gevelconstructie gecombineerd moet worden met de hoofdstaalconstructie en de dakconstructie. Samenwerking met Rijndijk en Colt is hierin noodzakelijk. Het ontwerp van de constructie wordt dus pas definitief als de mock-up gereed is en is goedgevonden. Samenwerking met de architect verloopt redelijk. Communicatie rond deze samenwerking wordt door Oskomera beschouwd als een kritische succesfactor.

Daarnaast is er het ruimtelijke aspect met de verschillende randvoorwaarden die de omgeving en de locatie stelt aan de werkzaamheden. Belangrijk hierin is de beperkte ruimte voor opslag en het gebruik van de bouwkransen. Oskomera heeft de bouwkransen van Strukton nodig voor het inhijzen van de glasplaten van 700kg. Deze kransen mogen overdag niet gebruikt worden en in de nacht zijn de kransen nodig voor meerdere partijen. Overdag mag in bepaalde afgeschermd gebied gevesen worden met eigen hijsmaterieel. Hiermee kunnen de profielen worden



gehesen. Op de bouwlocatie is slechts beperkte ruimte voor opslag. Het materiaal van Oskomera is niet door mensen hanteerbaar en moet ingehesen worden. Doordat de gevelwerkzaamheden doorschuiven rond het gebouw betekent dit dat de aanvoer van vastgestelde opslaggebieden een knelpunt kan worden. Voormontage van onderdelen is niet mogelijk, aangezien de delen dan te groot worden om te vervoeren.

Tot slot dient er rekening gehouden te worden met veiligheid van de reizigers en continuïteit van het openbaar vervoer. Hierdoor kunnen sommige werkzaamheden alleen in de nacht plaatsvinden. Een voorbeeld hiervan is het hijsen van glas waarvoor de bouwkransen nodig zijn. Ook andere hijswerkzaamheden mogen overdag alleen in daarvoor aangewezen gebieden. Voor bepaalde delen van de gevels (bijvoorbeeld rond de ingangen en in nabijheid van bovenleidingen) geldt dat altijd in de nacht gewerkt moet worden. In de nacht is er een scope van 6-8 uren beschikbaar voor werk. Aangezien opstart- en opbouwwerkzaamheden ook in deze tijd moeten plaatsvinden is de effectieve bouwtijd beperkt.



- Aanvoer van glas niet in eigen beheer, volle glasbokken heen, lege glasbokken gaan mee terug;
- Veel kleiner materiaal wordt vervoerd in werkbussen.

Verschillende aspecten van het werk kunnen voor Van den Bersselaar leiden tot vertragingen en een moeizame planning van zowel het bouwproces als het logistieke proces.

Allereerst is er het technische aspect. De ontwerpfase is moeizaam verlopen door gebrekkige informatie in de aanbestedingsfase. Van den Bersselaar heeft nu al de nodige herzieningen moeten doen op de tekeningen. Daardoor is de ontwerpfase uitgelopen en komt de uitvoering onder druk te staan. Hierdoor is er zelfs in de eerste fase van het project al behoorlijk veel hectiek ontstaan.

Daarnaast is er het ruimtelijke aspect met de verschillende randvoorwaarden die de omgeving en de locatie stelt aan de werkzaamheden. Aanvoerwegen zijn door Strukton opgelegd. In deze aanvoerroute is echter een lus waardoor het transport van grote onderdelen daar problemen op kan leveren. Door Van den Bersselaar is daarom bij de aanvoer van de eerste trap gekozen voor een alternatieve route. Op de bouwlocatie is beperkte ruimte beschikbaar voor opslag. Hierdoor zal Van den Bersselaar weinig transporten kunnen combineren. Maar aangezien veel onderdelen kleiner zijn worden deze samen met het personeel in werkbussen vervoerd. Voor het transport van 6 meter lange leuningen zullen nog wel bijzondere maatregelen getroffen moeten worden.

Tot slot dient er rekening gehouden te worden met veiligheid van de reizigers en continuïteit van het openbaar vervoer. Veel werkzaamheden van Van den Bersselaar vinden plaats in de stationshal of andere plaatsen waar veel reizigers zich ophouden. Hijsen van onderdelen (zoals plaatsen van de trap) mag alleen gebeuren in de nacht, eindmontage mag wel overdag plaats vinden. De overlast voor reizigers moet echter tot een minimum beperkt blijven.

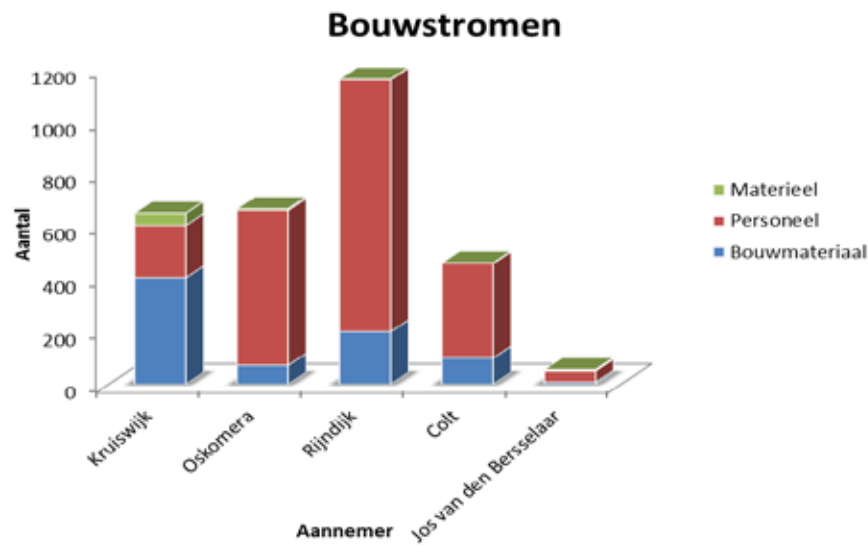


Van den Bersselaar constructies verzorgt diverse trappen, leuningen en liftafwerkingen in het stationsgebouw.

Plaatsen van een trap vindt plaats in een eerdere fase van het project, overige werkzaamheden in de afbouwfase. De meeste metalen onderdelen worden aangevoerd vanuit Udenhout, sommige grotere delen direct vanuit spuiterij of verzinkerij in Heerswijk Dinther, Waspik en Stamproy. Glas wordt direct vanaf de levenacrier in Venlo aangevoerd. Alle transporten zijn uitbesteed aan een externe vervoerder. Voor grote onderdelen zoals de trappen zijn bijzondere transportmaatregelen nodig en wellicht ook speciale vergunningen. Montagepersoneel komt dagelijks vanuit regio Udenhout. Aangezien van den Bersselaar kleinere werkzaamheden uitvoert is een werkbuss met 2 werknemers vaak voldoende.

Kenmerken van de transportstromen van Van den Bersselaar zijn:

- Enkele bijzondere transporten met grote delen;
- Externe vervoerder verantwoordelijk voor retourladingen en voorkomen leeg rijden;



BIJ DIT BOUWPROJECT GAAT HET OM SIGNIFICANTE BOUWSTROMEN

BOUWSTROMEN

De beschrijving van de transportstromen leidt tot een totaaloverzicht van de bouwstromen van de vijf aan dit TNO project deelnemende aannemers.

Uit de gepresenteerde overzichten wordt duidelijk dat het bij dit bouwproject om significante logistieke stromen gaat, die vanuit een groot aantal locaties verspreid over Nederland richting de projectlocatie bewegen. Een compleet overzicht van alle logistieke stromen is in de afbeelding op de volgende pagina opgenomen.

Kijkend naar de onderverdeling in materiaal, materieel en personeel wordt al snel duidelijk dat het grootste aantal vervoersbewegingen wordt uitgevoerd ten behoeve van het personeel. Daarnaast is nog sprake van een aanzienlijk aantal vervoersbewegingen voor bouwmateriaal, maar het aantal transporten voor bouwmaterieel valt in het niet op het totaal.

Het totaal aantal transporten is afhankelijk van de grootte van het werk dat wordt uitgevoerd door de onderaannemer

en de duur van het totale proces. De grootte van het werk heeft daarbij vooral invloed op de hoeveelheid materialen en materieel terwijl de duur van het werk vooral invloed heeft op de omvang van personeelsstromen. De grootste kansen voor het verbeteren van de bouwlogistiek liggen in het verminderen van het aantal vervoersbewegingen van personeel van en naar de bouwplaats en de logistieke stromen van bouwmateriaal.

SPECIFIEKE AANDACHTSPUNTEN

Het bouwproject van de OV-terminal in Den Haag kent een aantal projectspecifieke aandachtspunten die de logistieke operatie tot een uitdagend en complex geheel maken.

Specifieke projectkenmerken zijn:

- Beschikbaarheid hijscapaciteit
- Gebruik beschikbare ruimte busplatform
- Montageproces + hijscapaciteit (o.a. Colt International)
- Afstemming van aan- afvoer busplatform met openbaar vervoer

OPLOSSINGEN VOORTKOMEND UIT KANSEN

Op basis van de hiervoor beschreven logistieke vervoersstromen en daarbij ondervonden knelpunten worden mogelijke oplossingsrichtingen aangedragen die voor het bouwproject van de ov terminal Den Haag centraal relevant en toepasbaar zijn.

LEEGRIJDEN REDUCEREN DOOR SAMENWERKING:

Door samenwerking te zoeken met andere aannemers en andere bouwprojecten kan lading worden gedeeld en kan leegrijden worden gereduceerd. Dit is een toepassing van de oplossingsrichting integraal distributienetwerk (O4).

LOGISTIEK CONSOLIDATIECENTRUM:

Een logistiek consolidatiecentrum aan de rand van de stad en in de buurt van de bouwlocatie heeft een positieve invloed op de beladingsgraad, overlast in de stad, beheersing van het logistieke proces en zowel de transportkosten als de voorraadkosten. Dit is een combinatie van de oplossingsrichtingen ontkoppelen buitenstedelijk en stedelijk transport (O2) en de oplossingsrichting bundelen vanuit een consolidatiecentrum (O7).

UITBESTEDEN TRANSPORT BIJ ÉÉN LDV:

Het uitbesteden van alle logistieke activiteiten bij één logistiek dienstverlener (LDV) zorgt voor meer schaalgrootte en flexibiliteit, zodat het volledige logistieke proces efficiënt kan worden ingepast in de processen van deze LDV. Dit is een toepassing van outsourcing van transport (O6).

PERSONEEL MET OV:

Zoals reeds genoemd, vormen de personeelsstromen richting de werklocatie de grootste logistieke stroom. In het geval van een OV terminal is het een aantrekkelijke optie om het personeel met het OV naar het werk te verplaatsen. Om dit te stimuleren bij het bouw personeel kan in aanvulling hierop een treintaxi of busje worden ingezet om het personeel thuis op te halen en af te zetten. Indien gereedschap normaliter in een werkbus wordt vervoerd, dienen faciliteiten op de bouwplaats te worden gecreëerd om de gereedschappen veilig op te bergen.

Naast de hier genoemde logistieke oplossingen zijn er nog een aantal overige aan de logistiek gerelateerde oplossingen die voor enkele onderaannemers interessant zijn, maar niet verder worden uitgewerkt:

- Uniforme ladingdragers die samenwerking kunnen vereenvoudigen
- Samenstellen van speciale productiepakketten gericht op specifieke bouwwerkzaamheden
- Bergingsunit voor gereedschap
- Afhaalpunt (groothandel) op de bouwplaats (O8) voor meer generiek materiaal en materieel

- Mogelijkheden voor retourvracht t.b.v. reduceren lege kilometers
- Opslag en afvoer bouwafval (lege ladingdragers)
- Beheersing bouwverkeer in stationsgebied
- vanuit de bouwwerkzaamheden
- vanuit verkeersoogpunt en openbaar vervoer
- vanuit andere bouwprojecten in de omgeving

Deze aandachtspunten zijn echter niet onoverkomelijk. Verschillende logistieke kansen dienen zich aan om effectief om te gaan met bovenstaande kenmerken. Tijdens de gehouden interviews werd al snel duidelijk dat logistiek voor de aannemers voor een belangrijk deel op de bouwplaats zelf speelt zoals blijkt uit aandachtspunten als de beschikbare ruimte en de hijscapaciteit. Bouwplaatslogistiek zal in dit rapport niet worden meegenomen. Dit rapport beperkt zich tot de logistiek naar de bouwplaats toe.

7 IMPACT ANALYSE BOUWLOGISTIEKE OPLOSSINGEN VOOR CASUS OV TERMINAL DEN HAAG CS

Op basis van een kwalitatieve en kwantitatieve analyse van de logistieke keten van de vijf deelnemende MKB-bedrijven is inzicht gecreëerd in de voornaamste knelpunten en potentiële oplossingsrichtingen voor het bouwproject.

Uit deze analyse volgen onderstaande vier oplossingsrichtingen, gebaseerd op de lijst van bouwlogistieke oplossingen uit hoofdstuk 3. In dit hoofdstuk wordt per oplossingsrichting de impact besproken van het toepassen van deze oplossing binnen de bestaande casus OV terminal Den Haag CS zijn:

- Logistiek consolidatiecentrum rand van stad / dichtbij bouwlocatie
- Personeel met OV
- Leegrijden reduceren door samenwerking
- Uitbesteden transport bij één LDV

LOGISTIEK CONSOLIDATIECENTRUM

Een logistiek consolidatiecentrum is een op- en overslaglocatie van bouwmaterialen op enkele kilometers van de bouwplaats op een goed bereikbare locatie aan de rand van de stad. Het is een combinatie van de oplossingsrichtingen ontkoppelen buitenstedelijk en stedelijk transport (O2) en de oplossingsrichting bundelen vanuit een consolidatiecentrum (O7).

Het toepassen van een consolidatiecentrum kan vanuit verschillende perspectieven voordeel opleveren:

- hogere beladingsgraad op transport tussen het consolidatiecentrum en de bouwplaats, door bundelen van bouwmaterialen,
- hogere beladingsgraad op transport tussen producent / leverancier en het consolidatiecentrum, door ontkoppeling met bouwproces en daardoor meer flexibiliteit voor optimaliseren transportplanning,
- voorkomen van vertragingen door verstoringen in het voortraject (productie en transport vanaf producent / leverancier naar consolidatiecentrum),
- voorkomen van faalkosten als gevolg van levering verkeerde / beschadigde materialen, door een vroegtijdige kwaliteitscontrole in consolidatiecentrum.

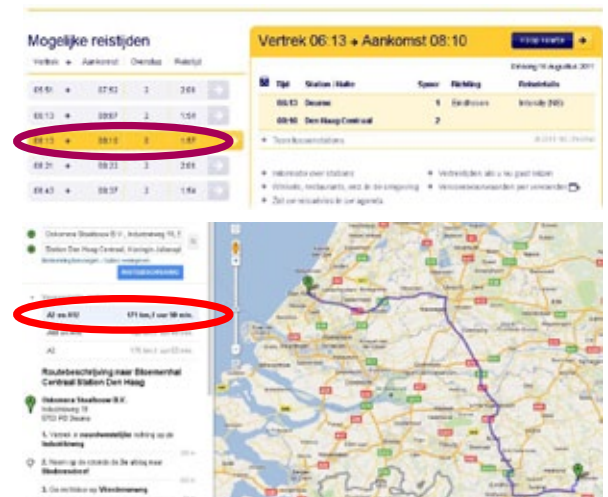
Voor het logistieke proces van Colt is een model ontwikkeld voor het berekenen van de impact van het

toepassen van een consolidatiecentrum in kosten en CO₂-uitstoot, rekening houdend met bovenstaande perspectieven. Het model is gebaseerd op een risicoanalyse van de logistieke keten van Colt en maakt daarbij gebruik van diverse aannames, die besproken en geverifieerd zijn met de betrokken partijen. Voortschrijdend inzicht zullen aanpassingen van de aannames en daarmee de resultaten van de berekeningen van het besparingspotentieel tot gevolg hebben. Door met de aannames te variëren kan het model gebruikt worden om inzicht te krijgen in de impact van het consolidatiecentrum ten opzichte van de originele planning en ten opzichte van een traditioneel ingerichte en uitgevoerde logistieke keten.

De resultaten van deze risicoanalyse laten zien dat door het toepassen van een consolidatiecentrum sprake is van een significante besparing in zowel transportkosten (60%) als faalkosten (55%) en CO₂-uitstoot (36%) ten opzichte van een traditionele keteninrichting.

PERSONEEL MET OV

De personeelsstromen richting de werklocatie vormen de grootste logistieke vervoersstroom. In het geval van een



OV terminal is het een aantrekkelijke optie om het personeel met het OV naar het werk te verplaatsen (oplossing O13).

De specifieke werkuren van de bouw (vanaf 7 uur ochtend tot 4 uur middag en eventuele nachtploegen) en aansluiting vanaf de thuislocatie op een OV-terminal kunnen dit nog moeilijk uitvoerbaar maken, maar ook hiervoor zijn geschikte oplossingen te verzinnen. Gereedschap dat normaliter in een werkbuss tussen de thuislocatie en bouwplaats heen en weer wordt vervoerd, kan op de bouwplaats blijven. Hiervoor dienen faciliteiten op de bouwplaats te worden gecreëerd om de gereedschappen veilig op te bergen.

Een verschuiving van het personeelsvervoer van de weg naar het OV, kan een aanzienlijke besparing in CO₂-uitstoot genereren. Maar ook in reistijd en kosten van het vervoer hoeft het niet nadelig uit te pakken. In dit specifieke voorbeeld is sprake van een vergelijkbare reisduur en zelfs een besparing op reiskosten als er gebruik kan worden gemaakt van een

Transport

product	herkomst	traditioneel				consolidatie					
		transp.	bel.graad	km	transportkosten	kg co2	transp.	bel.graad	km	transportkosten	kg co2
staal	Budel	34	41%	10880	€ 21.760,00	9927	12	85%	3840	€ 7.680,00	3504
alu profielen	Huissen	34	5%	8840	€ 17.680,00	8066	2	85%	520	€ 1.040,00	474
glas	Sas van Gent	34	60%	10880	€ 21.760,00	9927	17	85%	5440	€ 10.880,00	4964
ramen	Cuijck	34	9%	10880	€ 21.760,00	9927	5	85%	1600	€ 3.200,00	1460
personeel	Den Haag	656		65600	€ 19.680,00	59855	560		56000	€ 16.800,00	51096
consolidatie -> bouwplaats							28	60%	560	€ 1.120,00	511
		792		107080	€ 102.640,00	97702	624		67960	€ 40.720,00	62008

Faalkosten

	verstoring	bouwduur	uitloop	transportkosten	opslagkosten	arbeidskosten	preventiekosten	faalkosten	totaal
	(dgn)	(dgn)	(€)	(€)	(€)	(€)	(€)	(€)	(€)
planning	0%	60	0	€ 70.520,00	€ 67.500,00	€ 420.000,00	€ -	€ -	€ 558.020,00
traditioneel	49%	82	22	€ 102.640,00	€ 73.000,00	€ 574.000,00	€ -	€ 1.100.000,00	€ 1.849.640,00
consolidatie	30%	70	10	€ 40.720,00	€ 52.500,00	€ 490.000,00	€ 126.000,00	€ 500.000,00	€ 1.209.220,00

Aannames

kosten uitloop per dag	€ 50.000	voor totale bouwproject, alle partijen.
kosten consolidatiecentrum per dag	€ 1.500	
transportkosten vracht	€ 2,00	per km
transportkosten personeel	€ 0,30	per km
arbeidskosten	€ 280	per mandag

- **LOGISTIEK CONSOLIDATIECENTRUM RAND VAN STAD/DICHTBIJ BOUWLOCATIE**
- **PERSONEEL MET OV**
- **LEEGRIJDEN REDUCEREN DOOR SAMENWERKING**
- **UITBESTEDEN TRANSPORT BIJ ÉÉN LDV**

dalurenabonnement. Dit zou voor de vijf deelnemende partijen een totale besparing van 78,7 ton CO₂-uitstoot en € 72.780,- in transportkosten opleveren. (zie plaatjes uit rekenmodel)

LEEGRIJDEN VERMINDEREN DOOR SAMENWERKING

Door samenwerking te zoeken met andere aannemers en andere bouwprojecten kan lading worden gedeeld en kan leegrijden worden gereduceerd. Dit is een toepassing van de oplossingrichting integraal distributienetwerk (O4).

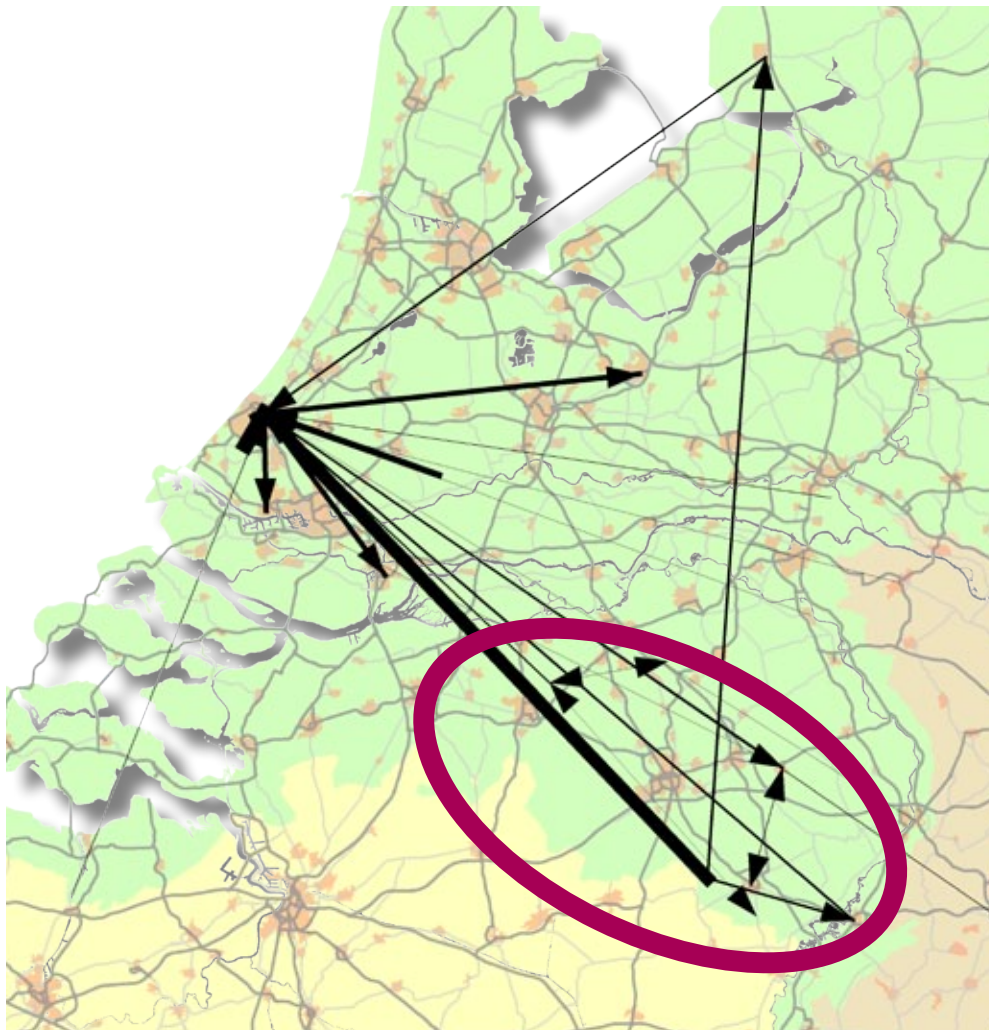
Inherent aan een bouwproces is dat de stromen voornamelijk naar de bouwplaats toe lopen. Enkel tijdens de sloopwerkzaamheden lopen de stromen juist van de bouwplaats af. In beide gevallen resulteert dit in een zeer lage beladingsgraad voor de terugweg. Door de samenwerking aan te gaan met andere partijen binnen een bouwprojecten of andere bouwprojecten kan er worden gecombineerd en dus bespaard. Voorwaarde is dat dit moet passen in de tijdsfasering van het bouwproject. Een nauwkeurige afstemming tussen de verschillende partijen en de voortgang van de verschillende werkzaamheden binnen het bouwproces is noodzakelijk.

Voor Kruiswijk, de sloopaannemer, is gekeken naar het besparingspotentieel van deze oplossing. Het zal per type vracht en per locatie verschillen wat de mogelijkheden zijn om een retourvracht te realiseren. Het vinden van een retourvracht passend bij het transportmiddel, de transportroute en het gewenste tijdstip is zeker niet eenvoudig. Bovendien moet rekening worden gehouden met extra km's voor aansluiting op de nieuwe bestemmingen. Indien we aannemen dat voor 1 op de 4 transportritten retourlading kan worden geregeld, dan levert dit grofweg 25% besparing op in lege retourkilometers. Dat resulteert voor Kruiswijk in ongeveer 2,5 ton CO₂-uitstoot en € 5.500,- transportkosten.

Dit zijn voor dit project geen grote besparingen in zowel CO₂-uitstoot als transportkosten. De meerwaarde van het toepassen van deze oplossing, komt pas goed tot zijn recht bij het structureel toepassen binnen de totale transportplanning van Kruiswijk over meerdere bouwprojecten.

UITBESTEDEN TRANSPORT BIJ EEN LDV

Aangezien de meeste onderaannemers allen uit de regio



Brabant komen, ligt het voor de hand om samenwerking te zoeken in de planning en uitvoering van alle transportopdrachten door deze onder te brengen bij één logistiek dienstverlener (LDV). Hiermee wordt meer schaalgrootte en flexibiliteit gecreëerd, waardoor grote delen van het transport proces efficiënter kunnen worden ingepast in de processen van deze LDV. Dit is een toepassing van outsourcing van transport (O6).

Specialistisch vervoer en vaste relaties tussen partijen en hun vervoerder maken dit vaak moeilijk. Toch zou hiermee een hogere beladingsgraad (lagere kosten) en een soepeler logistiek proces op de bouwplaats (minder trucks op de bouwplaats) mogelijk zijn.

Een startpunt is om de onvoorziene ad-hoc transporten of spoedleveringen uit te besteden bij één LDV, omdat hiervan de beladingsgraad veelal laag is. Door deze onvoorziene transportvraag te bundelen met andere, reeds geplande transporten is een hogere beladingsgraad mogelijk. Dat zou voor de vijf deelnemende partijen ongeveer 1,2 ton CO₂-uitstoot en € 2.700,- transportkosten opleveren, bij de aanname dat 10% van alle transporten onvoorzien is. (zie plaatjes uit rekenmodel).

Dit zijn voor dit project geen grote besparingen in zowel CO₂-uitstoot als transportkosten. De meerwaarde van het toepassen van deze oplossing, komt pas goed tot zijn recht bij het structureel toepassen en verbreden van de scope over alle transporten, voor meerdere partijen en wellicht over meerdere bouwprojecten.

CONCLUSIE ANALYSE IMPACT BOUWLOGISTIEKE OPLOSSINGEN

Onlangs dat een totaaloverzicht voor alle uitvoerende partijen in het bouwproject niet beschikbaar is, is voor de vijf deelnemende partijen en de meest kansrijke bouwlogistieke oplossingen al een schatting gemaakt van de impact van de oplossing op het bouwproject in termen van besparingspotentieel (tijd en geld) en duurzaamheid (CO₂-reductie). Binnen deze beperkte scope zijn reeds significante besparingen haalbaar in kosten- en CO₂-reductie.

De belangrijkste bouwlogistieke oplossing betreft een consolidatiecentrum in de nabijheid van de bouwplaats. Gezien de krappe planning, het gebrek aan opslagruimte op de bouwplaats en de vele potentiële versturende factoren in de aan- en afvoer van de bouwmaterialen, lijkt een consolidatiecentrum in de nabijheid van de

bouwplaats een noodzakelijke voorwaarde om aanzienlijke faalkosten in de uitloop van het bouwproces en onnodig extra transport van bouwmaterialen te voorkomen. Dit scheelt aanzienlijk in het aantal benodigde transporten en de daaraan gekoppelde CO₂-uitstoot, maar bovenal heeft dit invloed op het verminderen van het risico op uitloop van de bouwwerkzaamheden als gevolg van deze verstoringen.

Ook een verschuiving van personeelsvervoer van de weg naar het OV levert een significante besparing op in zowel CO₂-uitstoot als transportkosten.

Overige bouwlogistieke oplossingen, zoals het uitbesteden van alle transport bij één logistiek dienstverlener (LDV) en reduceren lege kilometers door samenwerking, leveren binnen de huidige context van toepassing slechts een geringe besparing op welke niet opweegt tegen de inspanningen om de oplossingen te realiseren.

8 LESSONS LEARNED:

KETENREGIE, PLANNING EN INZICHT IN DE LOGISTIEKE KETEN

In de bouwsector staat ketenregie in de startblokken. Ook in het beschouwde bouwproject, OV terminal Den Haag CS, moet ketenregie nog worden ontwikkeld en toegepast. Dit begint met een collectieve voorbereiding en planning van de logistieke aan- en afvoerstromen van en naar de bouwplaats. Tijdens de uitvoering wordt ketenregie bedreven door een centrale sturing en coördinatie van de logistieke stromen. Bij het project OV Terminal zijn onderaannemers zelf verantwoordelijk voor de logistieke planning en uitvoering. Het komt regelmatig voor dat de dag voor levering de onderaannemer aan de hoofdaannemer meldt dat een bepaalde levering plaatsvindt. Planning van de logistiek is nog teveel last-minute werk binnen de bouwsector, net als de communicatie daarover. De verschillende onderaannemers optimaliseren ieder voor zich hun eigen logistieke keten binnen de eigen mogelijkheden. Het actief zoeken naar verbetermogelijkheden door samenwerking en synergie in de logistieke keten is dan ook een uitdaging die nog moet worden opgepakt.

In samenwerking ligt de kans om gelijktijdig de efficiëntie van de logistiek van het bouwproject te verbeteren en tevens de risico's te beheersen en bij te dragen aan een meer duurzaam bouwproces (minder kilometers en daarmee een lagere CO2-uitstoot). De hoofdaannemer kan partijen bij elkaar brengen om dit bereiken, door het uitvoeren van een integrale planning en aansturing over de logistieke vervoersstromen.

SAMENWERKING

Zoals in voorgaande paragraaf al aangegeven, staat het actief zoeken naar samenwerkingsmogelijkheden in de logistieke keten binnen de bouwsector nog in de startblokken. Samenwerking in het bouwproces vindt wel plaats op andere terreinen in het onderzochte bouwproject (bijvoorbeeld voor de gevel- en dakconstructie), waarmee ook op logistiek vlak samenwerking haalbaar lijkt. De reden dat dit nog weinig gebeurt, is wellicht het nog niet onderkennen van het belang en de voordelen van een goed georganiseerde logistieke keten in de praktijk. Daar waar kansen liggen om op logistiek gebied verbeteringen te realiseren door de logistieke keten gezamenlijk in te richten en te optimaliseren, worden deze nog niet voldoende gezien en opgepakt.

In dit onderzoek hebben we ons beperkt tot een analyse van de logistieke keten van vijf van de in totaal vijftientig betrokken bouwende partijen. We hebben daar een aantal samenwerkingskansen geïdentificeerd, zoals een consolidatiecentrum, personeel met het OV, één gemeenschappelijke logistieke dienstverlener en het zoeken naar retourstromen om de lege kilometers te



reduceren. Met name deze eerste twee maatregelen laten al significante resultaten zien. Dit toont aan dat hier kansen liggen, zeker indien de voorgestelde oplossingen breder worden toegepast door alle betrokken bouwende partijen erbij te betrekken. De laatste twee oplossingen zijn moeilijker te implementeren en op basis van de voorzichtige aannames is het geschatte besparingspotentieel beperkt. Het zoeken naar retourstromen om de lege kilometers te reduceren heeft eigenlijk pas zin indien dit breder en over meerdere bouwprojecten kan worden toegepast.

Projectoverschrijdende samenwerking in de logistieke keten biedt nog meer kansen voor optimalisatie en efficiëntieverbetering. Daartoe liggen er wel mogelijkheden voor dit bouwproject, aangezien er meerdere bouwprojecten in de omgeving plaatsvinden, maar is wel de bereidheid tot samenwerking tussen de betrokken bouwende partijen van de andere bouwprojecten nodig.

BIJ AANBESTEDING BEGINT DE LOGISTIEKE OPTIMALISATIE

In dit onderzoek is tijdens het lopende bouwproces een analyse gemaakt van de mogelijke verbeteringen in de logistieke keten. Om deze potentiële oplossingen in de bouwlogistiek ook daadwerkelijk te implementeren, is commitment nodig van meerdere partijen. Bij een complex bouwproject is het zeker niet eenvoudig om in te grijpen op een "rijdende trein". Toch kan ook dan nog voordeel worden behaald door de bouwlogistieke oplossingen voor een deel van de betrokken



onderaannemers mogelijk te maken. Het implementeren van bouwlogistieke oplossingen voor het optimaal inrichten van de logistieke keten, wordt een stuk effectiever indien vanaf het begin commitment wordt gevraagd van partners in het project. Hetzij door eisen te stellen in de contractonderhandelingen met onderaannemers (bijv. over het inzetten van een gezamenlijke logistiek dienstverlener, woon-werkverkeer van personeel) danwel door voor een specifiek bouwproject een samenwerking op bouwlogistiek te organiseren. Zo'n samenwerking kan tijdens of direct na de aanbesteding worden opgestart. Immers: in deze fase kunnen afspraken worden gemaakt ten aanzien van gezamenlijk uitwerken van bouwlogistieke oplossingen, inclusief de implementatie, benodigde investering en verdeling van de opbrengsten in looptijd van het bouwproject.

RISICOBEBEERSING VAN DE LOGISTIEK VAN EEN BOUWPROJECT

Ook risicobeheersing van de logistiek van een bouwproject is een concept dat nog weinig wordt toegepast in de bouwsector. Alle aandacht gaat uit naar de risicobeheersing van de bouwwerkzaamheden, waarbij de logistieke keten een onderbelicht onderwerp is.

Voor het beschouwde bouwproject, OV terminal Den Haag CS, geldt dat het een complex project is met verschillende (soms tegenstrijdige) belangen van meerdere partijen. Dit heeft ertoe geleid dat in het project de planning verschillende malen is bijgesteld. Ook voor de onderaannemers heeft dit consequenties

gehad, net als voor de afspraken met de toeleveranciers. Mede hierdoor zijn de risico's in de logistieke keten nog onvoldoende onderzocht. Uit de analyse van de logistieke ketens van de vijf betrokken onderaannemers komen meerdere risico's naar voren die tot problemen in de logistiek en als gevolg daarvan tot aanpassing van de planning kunnen leiden. Voorbeelden daarvan zijn:

- de beperkte ruimte op het busplatform, waar meerdere onderaannemers rekenen op een minimaal beschikbare ruimte voor logistieke handelingen (voorraad) of bouwactiviteiten (assemblage van de dakdelen);
- afstemming van de beschikbare hijscapaciteit, waar verschillende partijen op rekenen;
- afstemming bouwverkeer over Anna van Buerenstraat, waar meerdere bouwprojecten gebruik maken van deze beperkte wegcapaciteit (eenrichtingsverkeer).

Goed risicomangement betekent dat hiervoor een inschatting wordt gemaakt in kans van optreden en mate van impact. Aan de hand daarvan kunnen acties worden gepland ten behoeve van vermijden of verminderen van de kans van optreden, of het verminderen van de impact bij optreden. Dit levert bewustwording van de risico's en gevolgen daarvan op en een goed voorbereid en overwogen actieplan. Als voorbeeld is voor het beschouwde bouwproject een risicoanalyse gemaakt van de logistieke keten van één van de onderaannemers (Colt) en is de impact van het toepassen van een bouwlogistieke oplossing (een consolidatiecentrum in de buurt van de bouwplaats aan de rand van de stad) berekend. De resultaten hiervan zijn voor de betrokken bouwende partijen, Colt en Strukton, interessant genoeg om te besluiten dit in de praktijk te gaan toepassen. Daarbij wordt meteen een bredere toepasbaarheid en samenwerking gezocht met de andere bouwende partijen, zodat het potentieel van het consolidatiecentrum om de logistiek te optimaliseren en de bouwplaats te ontlasten maximaal wordt benut.

PRESTATIEMETING

Door vrijwel alle partijen wordt aangegeven dat in de planning uitgegaan wordt van optimaal beladen transporten (volle vrachtwagenladingen). In dat geval biedt bundeling van bouwmaterialstromen geen oplossing. Gezien de veelvuldige discussies over de lage beladingsgraad van goederentransport is de vraag gerechtvaardigd of dit in de praktijk ook zo uitpakt. Door allerlei verstoringen en suboptimalisatie in de uitvoering ontstaan ad-hoc en spoedleveringen met een lage beladingsgraad. Niemand kan goed aangeven hoe groot deze problematiek is, aangezien er vrijwel nooit goed wordt bijgehouden wat de daadwerkelijke transportfrequentie en beladingsgraad van transporten is geweest. Een slim en zoveel mogelijk geautomatiseerd systeem voor prestatiemeting in de bouwlogistiek is nodig om goede historische gegevens te verzamelen. Op basis van deze historische gegevens kan de impact van verschillende bouwlogistieke oplossingen worden berekend, zodat een goed onderbouwde afweging kan plaatsvinden om tot implementatie over te gaan.

9 CONCLUSIE

Met deze studie naar logistieke verbetermogelijkheden in de bouw laten we zien dat kennis van samenwerkingsconcepten en risicobeheersing in de logistiek kan worden toegepast om concrete verbeteringen in het logistiek proces van de bouw te realiseren. Op basis van een framework van bouwlogistieke oplossingen is voor de casus OV terminal in Den Haag CS een analyse uitgevoerd voor verschillende bouwlogistieke oplossingen. Hiermee laten we zien dat deze oplossingen kunnen leiden tot aanzienlijke besparingen in zowel de faalkosten als de duurzaamheid (CO₂-uitstoot) van het bouwproces. Voor deze casus ligt het verbeterpotentieel voornamelijk op het gebied van twee specifieke bouwlogistieke oplossingen, te weten: bundelen in een consolidatiecentrum in de nabijheid van de bouwplaats en een verschuiving van het personeelsvervoer van de weg naar het OV. Zelfs binnen de beperkte scope van deze casus (een vijftal onderaannemers van één bouwproject) zijn reeds significante besparingen mogelijk. Door het aangaan van (bouw) projectoverschrijdende samenwerkingsverbanden en het toepassen van bouwlogistieke oplossingen over meerdere bouwprojecten wordt het besparingspotentieel nog aanzienlijk groter.

De resultaten van de impact analyse van het toepassen van een consolidatiecentrum voor de casus OV terminal Den Haag CS waren voor de betrokken bouwende partijen, Colt en Strukton, interessant genoeg om te besluiten dit in de praktijk te gaan toepassen. Daarbij wordt meteen een bredere toepasbaarheid en samenwerking gezocht met de andere bouwende partijen, zodat het potentieel van het consolidatiecentrum om de logistiek te optimaliseren en de bouwplaats te ontlasten maximaal wordt benut.

We hopen dat deze studie een inspiratiebron vormt voor toekomstige samenwerkingsverbanden tussen aannemers, onderaannemers, vervoerders en leveranciers van bouwmaterialen in logistieke ketens en netwerken in de bouw. Daarbij kunnen de aangereikte bouwlogistieke oplossingen voor het vervoeren van bouwmaterialen, bouwmaterieel en bouwpersoneel worden gebruikt als referentiemateriaal voor het optimaal inrichten van de logistieke ketens en netwerken voor één of meerdere bouwprojecten.

**DE RESULTATEN VAN DE
IMPACT ANALYSE VAN HET
TOEPASSEN VAN EEN
CONSOLIDATIECENTRUM
WAREN VOOR DE BETROKKEN
BOUWENDE PARTIJEN
INTERESSANT GENOEG OM TE
BESLUITEN DIT IN DE PRAKTIJK
TE GAAN TOEPASSEN.**



WWW.TNO.NL/MKB

Siem van Merriënboer
Senior Consultant Logistics
siem.vanmerrienboer@tno.nl
T +31 88 866 3873

TNO.NL

› TNO VERBINDT MENSEN EN KENNIS OM
INNOVATIES TE CREËREN DIE DE
CONCURRENTIEKRACHT VAN BEDRIJVEN
EN HET WELZIJN VAN DE SAMENLEVING
DUURZAAM VERSTERKEN.