



SLIMME BOUWLOGISTIEK

Onderzoek naar de fundamenteën van slimme en
schone bouwlogistiek in steden

Oktober 2018

AUTEURS HVA
Susanne Balm
Michael Berden
Marie Morel
Walther Ploos van Amstel

Construction In Vicinities:
Innovative Co-creation



SLIMME BOUWLOGISTIEK

Onderzoek naar de fundamenteën van slimme en
schone bouwlogistiek in steden

ONDERZOEKSGROEP

CIVIC: Construction in Vicinities: Innovative Co-creation
Urban Technology | Faculteit Techniek | Hogeschool van Amsterdam

DATUM

26 oktober 2018

VERTALING

The Text Company

HET CIVIC PROJECT IS EEN SAMENWERKING TUSSEN:

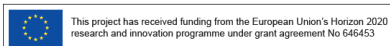


CHALMERS



En de volgende deelnemers: CommuniThings, Brussels Mobility, Servistik,
Stockholm Stad, Trafikverket, Älvstranden Utveckling.

HET CIVIC PROJECT IS GEFINANCIERD DOOR:



© 2018 Copyright Hogeschool van Amsterdam

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door print-outs, kopieën, of op welke manier dan ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de Hogeschool Amsterdam.

Inhoudsopgave

1.	HUIDIGE STAND VAN STEDELIJKE BOUWLOGISTIEK	7
1.1	UITDAGINGEN BIJ STEDELIJKE BOUWLOGISTIEK	8
1.2	UITDAGINGEN BIJ GOVERNANCE	11
1.3	VOORBEELDEN VAN BOUWLOGISTIEKE GOVERNANCE IN VIER EUROPESE STEDEN	13
2.	SMART GOVERNANCE CONCEPT	15
	STAP 1 EN 7: EEN GEVOEL VAN URGENTIE CREËREN MIDDELS GEZAMENLIJKE GOVERNANCE	17
	STAP 2: EEN CONCEPTUELE OPLOSSING ONTWIKKELEN	20
	STAP 3: BELEID, RICHTLIJNEN EN OVEREENKOMSTEN	23
	STAP 4: STAKEHOLDERS BETREKKEN BIJ HET PROCES	26
	STAP 5: EEN OPLOSSING KIEZEN	29
	STAP 6: DE IMPACT METEN EN DE FOLLOW-UP VORM GEVEN	33
3.	CONCLUSIE EN TOEKOMSTIGE ONDERZOEK	35
	Literatuurlijst	36
	Bijlage A: Lijst van stakeholders	37
	Bijlage B: Criteria voor stakeholders	38
	Bijlage C: Bouwlogistieke activiteiten	40

Inleiding

Door de groeiende stadsbevolking en de economische opleving neemt de behoefte aan bouw- en renovatiewerkzaamheden in steden toe. Huizen, openbare voorzieningen, winkels, kantoren en infrastructuur moeten worden afgestemd op het toenemende aantal inwoners en bezoekers, stedelijke functies en veranderende normen. Bouwprojecten dragen na afloop bij aan de aantrekkelijkheid, duurzaamheid en economische vitaliteit van stedelijke gebieden. Bij een onzorgvuldige aanpak hebben transportactiviteiten ten behoeve van bouwwerkzaamheden echter een negatief effect op de omliggende buurt. De bouw is verantwoordelijk voor naar schatting 15 tot 20 procent van de vrachtwagens en 30 tot 40 procent van de bestelwagens in steden [1]. In het CIVIC project is vastgesteld dat bouwgerelateerd vervoer in de onderzochte steden een van de grootste uitdagingen vormt voor verbetering van de duurzaamheid. Om milieutechnische, maatschappelijke en economische redenen is er behoefte aan slimmere, schonere en veiligere oplossingen voor bouwlogistiek in stedelijke gebieden. In veel Europese steden en grootstedelijke gebieden lijkt echter een gevoel van urgentie te ontbreken of zorgt een gebrek aan kennis voor een passieve houding.

Het CIVIC project stelt zich ten doel efficiënt, duurzaam en breed gedragen vervoer van, naar en rondom stedelijke bouwplaatsen te faciliteren en ondersteunen, met minimale verstoring van de omgeving, hogere bouwproductiviteit en optimale energie-efficiëntie. Tijdens het CIVIC project bleek dat bij de stadsplanning van de onderzochte steden (Amsterdam, Wenen, Brussel, Stockholm en Göteborg) nauwelijks rekening werd gehouden met de impact van bouwwerkzaamheden op de mobiliteit en leefbaarheid in de stad. Bij deze steden lag de focus op grootschalige infrastructuurprojecten zoals de bouw van wegen, stations en metrosystemen of ontwikkelingsprojecten, bijvoorbeeld hele nieuwe stedelijke gebieden. Bij onderzoek naar de impact van bouwgerelateerd vervoer moet echter ook worden gekeken naar de vele kleinschalige ontwikkelingsprojecten in steden waarbij allerlei publieke en private actoren betrokken zijn. Aannemers en projectontwikkelaars/klanten geven in toenemende mate blijk van belangstelling voor bouwlogistiek, nu onderzoek aantoont dat verbetering ervan de productiviteit van een bouwproject met zo'n 30 procent kan vergroten. Bouwbedrijven die innovatieve logistieke concepten gebruiken, constateren minder verkeershinder bij bouwplaatsen en een grotere productiviteit en verkeersveiligheid. De behoefte bestaat daarom om de publieke planning en coördinatie ten behoeve van bouwprojecten af te stemmen op de verkeersplanning om zo de knelpunten in de stedelijke infrastructuur het hoofd te bieden.

Het uiteindelijke doel is te komen tot een gezamenlijke planning door publieke (gemeente) en private actoren (aannemers en projectontwikkelaars) met het oog op de noodzakelijke maatregelen voor mobiliteit, leefbaarheid en verkeersveiligheid in de stad.

Dit handboek is ontwikkeld voor lokale overheden, klanten, projectontwikkelaars, aannemers en andere actoren die invloed kunnen uitoefenen op de logistieke planning en opzet van bouwprojecten. Het is geschreven om lokale overheden te helpen om samen met private partners duurzamere en veiligere bouwprojecten op te zetten met minder overlast en schonere lucht. Bovendien kan het klanten, projectontwikkelaars en aannemers helpen bouwwerkzaamheden soepel en efficiënt te laten verlopen. Daarmee kan duurzame bouwlogistiek in de toekomst een belangrijk aspect worden bij aanbestedingen.

Het handboek begint met een beschrijving van de uitdagingen en governance van stedelijke bouwlogistiek. Vervolgens wordt het Smart Governance Concept gepresenteerd. In dit concept, dat is ontwikkeld als onderdeel van het CIVIC project, zijn verschillende tools gecombineerd om de

bouwlogistiek en de aansturing ervan te verbeteren. Het concept kan op twee niveaus worden toegepast: op stadsniveau en op projectniveau. Op stadsniveau moet een gevoel van wederzijdse verantwoordelijkheid en urgentie worden gecreëerd om de bouwlogistiek op projectniveau te optimaliseren. Dit is de eerste stap van het concept. In stap 2 tot en met 6 komen de verschillende tools en methoden voor het creëren van een oplossing aan bod. In stap 2 wordt een conceptuele oplossing ontwikkeld waarmee alle actoren inzicht krijgen in de specifieke projectvereisten en mogelijke methoden voor het organiseren van de logistiek. Stap 3 omvat het vaststellen van de verschillende instrumenten, beleidsmaatregelen en richtlijnen die nodig zijn om te voldoen aan de formele voorwaarden voor de oplossing. In stap 4 worden met de specifieke stakeholders belangrijke criteria aangewezen die van invloed zijn op de keuze van de uiteindelijke oplossing. In stap 5 wordt de uiteindelijke oplossing geselecteerd aan de hand van kostenberekeningen en verkeersoptimalisatiemodellen. In stap 6 worden gegevens verzameld en wordt gekeken naar de follow-up van de KPI's. In stap 7 worden de verschillende projecten geëvalueerd. De uitkomsten ervan worden meegenomen in het continue ontwikkelingsproces voor optimalisatie van de bouwlogistiek op stadsniveau. Deze laatste stap wordt samen met stap 1 gepresenteerd omdat beide het stadsniveau betreffen.

Het Smart Governance Concept moet vanaf het allereerste begin, dus al in de planningsfase, deel uitmaken van de ontwikkelings-/bouwprojecten.

1. HUIDIGE STAND VAN STEDELIJKE BOUWLOGISTIEK

In dit eerste deel van het handboek wordt de huidige stand van de bouwlogistiek beschreven. Deel 1.1 gaat over de uitdagingen van de bouwlogistiek - de specifieke kenmerken die zorgen voor overlast. Deel 1.2 bevat een beschrijving van de uitdagingen bij governance en de obstakels in besluitvormingsprocessen die een negatieve impact hebben op de bouwlogistiek in steden. In 1.3 volgt een beschrijving van de huidige stand van governance bij de bouwlogistiek in de vier steden die zijn onderzocht in het CIVIC project.



1.1 UITDAGINGEN BIJ STEDELIJKE BOUWLOGISTIEK

Bij elk bouwproject is sprake van een veelheid aan goederen en middelen die op tijd, op de juiste plek en volgens de regels van de bouwplaats moeten worden afgeleverd. Bouwlogistiek omvat alle aan- en afvoer van materiaal, apparatuur en personeel van en naar de bouwplaats, plus de efficiënte en effectieve planning en controle van deze middelen op de bouwplaats.

Bouwwerkzaamheden hebben specifieke kenmerken die van invloed zijn op de logistiek:

1. Voor elke bouwplaats is een nieuwe logistieke opzet nodig, omdat de locatie uniek en van tijdelijke aard is.
2. Bouwplaatsen zijn materiaalintensief en goederen worden onregelmatig geleverd, afhankelijk van de bouwfase (als eerste beton, als laatste meubilair).
3. Activiteiten dienen na elkaar te worden uitgevoerd en als er één activiteit is vertraagd, lopen alle activiteiten daarna ook vertraging op. Daarom dient bouw materiaal op het juiste moment en in precies de juiste hoeveelheden te worden afgeleverd bij de aannemers op de bouwplaats.
4. Een ander specifiek kenmerk is het gefragmenteerde karakter van de bouwsector. Er zijn veel bouwbedrijven, leveranciers en logistieke bedrijven die in verschillende tijdelijke bouwconsortia werken. Dit leidt tot verschillende manieren van werken en van gegevensbeheer.

Het resultaat is de, vaak inefficiënte, inzet van een groot aantal vrachtauto's voor vervoer van materiaal van en naar de bouwplaatsen. Dit heeft zijn invloed op het verkeer, de uitstoot van schadelijke gassen, het lawaai, het gebruik van de openbare ruimte en de verkeersveiligheid. Het kan zelfs schade aan gebouwen en infrastructuur veroorzaken vanwege de grootte van de vrachtwagens en hun zware ladingen. Daarnaast leidt het gebrek aan planning en coördinatie tussen publieke en private actoren in bouwprojecten tot vier hoofdproblemen met negatieve effecten voor de verschillende stakeholders:

1. Een onduidelijke verdeling van verantwoordelijkheden tussen de bouwplaats en de toeleveringsketen. Dit zorgt voor negatieve effecten zoals verkeershinder bij de bouwplaatsen omdat vrachtwagens vaak niet direct na aankomst kunnen worden geladen of gelost. Ze moeten op nadere instructies wachten voordat ze naar de juiste locatie op de bouwplaats kunnen vertrekken.
2. Een inefficiënte toeleveringsketen. Het vervoer naar de bouwplaats wordt niet gecoördineerd vanwege een gebrek aan gegevens en toeleveringsplanning en er zijn onnodig veel transporten richting de bouwplaats. Bovendien verloopt de toelevering vaak niet volgens afspraak, waardoor aannemers niet op tijd kunnen beschikken over de benodigde goederen en middelen. Dit belemmert de voortgang van het project en resulteert in spoedleveringen en dus nog meer verkeer bij de bouwplaats.
3. Inefficiënte logistiek op de bouwplaats. Gebrek aan controle op de bouwplaats en slechte planning leidt tot materiaalverlies en extra kosten en tot gevaren voor het personeel op de bouwplaats. Bovendien moet het verloren gegane materiaal worden vervangen, met extra, halflege vrachtwagens tot gevolg.
4. Een gebrek aan coördinatie tussen het bouwproject en de omgeving, waarmee we alle partijen bedoelen die betrokken zijn bij het bouwproject. De omringende samenleving (zoals omwonenden en winkeleigenaren) beïnvloedt de bouwwerkzaamheden. Straten en parkeerplaatsen worden bijvoorbeeld zowel door omwonenden als voor de bouwactiviteiten gebruikt. De stakeholders delen ook voorzieningen, zoals water, elektriciteit en verwarming, met de bouwplaats. Daarnaast stellen ook de hulpdiensten hun eisen omdat ze toegang moeten hebben tot de bouwplaats en de omgeving. Zonder adequate coördinatie ontstaan er problemen, zoals verkeershinder, ruimtegebrek, veiligheidsproblemen en vertragingen, die niet ten goede komen aan de productiviteit van de betrokkenen. Het gebrek aan afspraken over het vervoer van personeel naar de bouwplaats leidt bijvoorbeeld tot strijd om parkeerplekken en onnodig verkeer. Dit alles kan worden vermeden door het coördineren van openbaar vervoer.



1.2 UITDAGINGEN BIJ GOVERNANCE

Het aansturen van de bouwlogistiek is met name moeilijk vanwege het gefragmenteerde karakter van de bouwsector. Niet alleen is de toeleveringsketen gefragmenteerd, maar er zijn ook verschillende overheidsinstanties betrokken bij de besluitvormingsprocessen rondom bouwprojecten en logistiek.

Governance wordt in deze context gedefinieerd als "de kunst obstakels uit de weg te ruimen door gezamenlijk te opereren" [2]. Dit kan variëren van het traditionele model van besluitvorming door formele instituten tot besluitvormingsprocessen binnen meer horizontale netwerken, waarin de constellatie verandert van één dominante actor naar meerdere actoren [3]. Door het gefragmenteerde karakter van de bouwsector en de verscheidenheid aan stakeholders is er niet één dominante actor maar wordt gezamenlijke actie van zowel de publieke als de private sector vereist.

In dit deel geven we een overzicht van de huidige obstakels in het besluitvormingsproces die het optimaliseren van de bouwlogistiek belemmeren. In deel 2 laten we zien hoe deze obstakels kunnen worden weggenomen via collectieve acties. De obstakels zijn onderverdeeld volgens het model van gedragsverandering, met de relatie tussen de verschillende obstakels en de manier waarop het ene obstakel tot een ander obstakel leidt [4].

Bewustzijn:

Men is zich te weinig bewust van de noodzaak en het bestaan van 'goede' bouwlogistiek. Er is een bepaalde mate van bewustzijn nodig om meer inzicht te verkrijgen in innovatie in de bouwlogistiek, plus een bereidheid en vermogen tot verandering.

Inzicht:

Voordat er veranderingen kunnen worden doorgevoerd in de bouwlogistiek, moeten besluitvormers begrijpen wat er nodig is voor de verandering en wat deze inhoudt. Er bestaat echter onduidelijkheid over de mogelijkheden van bouwlogistiek. Er is niet veel bekend over innovaties in de bouwlogistiek en de effecten ervan in termen van kosten, efficiëntie en voordelen voor de samenleving en het milieu (zie de uitdagingen in deel 1.1).

Bereidheid:

De bereidheid tot innovatie in de bouwlogistiek en de intrinsieke motivatie ervoor zijn beperkt omdat de publieke (maatschappelijk belang) en de private partijen (commercieel belang), maar ook de verschillende gemeentefdelingen en private partijen (aannemers en onderaannemers) onderling, conflicterende doelen en waarden hebben. De afdeling Grondzaken van de gemeente wil bijvoorbeeld de hoogste prijs voor de grond en stelt daarom weinig eisen aan de bouwlogistiek.

Vermogen:

Het vermogen om de bouwlogistiek te veranderen – en innovatieve oplossingen te implementeren – kan beperkt zijn door een gebrek aan financiële middelen of human resources, het niet verkrijgen van de noodzakelijke vergunningen of een beperkte voorraad specifiek materiaal, zoals vrachtwagens met een lage uitstoot. Dit verhindert de implementatie van een goede bouwlogistiek in contracten.

Implementatie:

Implementatie wordt gehinderd door een gebrek aan handhaving op bouwlogistiek op gemeentelijk niveau en een gebrek aan vraag naar bouwlogistiek op klantniveau. Bovendien worden toeleveringspartners te laat betrokken bij het proces, bijvoorbeeld pas nadat alle besluiten (over bouwmethoden, gebruikte materialen, enzovoort) zijn genomen, waardoor er geen ruimte is voor een innovatieve toeleveringsstrategie.

Al deze verschillende obstakels, in combinatie met het intrinsiek gefragmenteerde karakter van de bouwsector, dragen bij aan een algemeen gebrek aan coördinatie en daarmee aan het ontbreken van een gedeeld gevoel van verantwoordelijkheid voor de bouwlogistiek.

In deel 2 vindt u een gedetailleerde uitleg van het Smart Governance Concept, met een overzicht van de tools en methoden waarmee de hierboven genoemde obstakels uit de weg kunnen worden geruimd. De eerste stap is de ontwikkeling van een strategie om te komen tot gezamenlijke actie. Hiermee wordt het gedeelde gevoel van verantwoordelijkheid gecreëerd dat nodig is om de huidige governance-modellen te verbeteren.

1.3 VOORBEELDEN VAN BOUWLOGISTIEKE GOVERNANCE IN VIER EUROPESE STEDEN

In dit deel wordt de huidige stand van bouwlogistieke governance gepresenteerd aan de hand van vier casussen: Stockholm (Zweden), Wenen (Oostenrijk), Brussel (België) en Amsterdam (Nederland).

Stockholm:

Gebruik van een bouwlogistiek centrum

In deze casus gaat het om de ontwikkeling van Norra Djurgårdsstaden, een stadsgebied in Stockholm. De gemeente Stockholm bepaalt de bouwlogistieke voorwaarden door middel van een heldere visie op de omgevings- en milieueisen voor het project, inclusief doelen voor vervoer naar de bouwplaats en bereikbaarheid. Er is een logistiek coördinator (LC) benoemd om alle logistieke activiteiten naar de bouwplaats te managen en coördineren. Hieronder valt ook het bouwlogistieke centrum (BLC), dat alle aannemers op de bouwplaats moeten gebruiken. Bovendien levert de LC aannemers aanvullende diensten met betrekking tot goederenafhandeling op de bouwplaats. Alle leveringen dienen via het BLC te verlopen voor tussentijdse opslag behalve volumes/items groter dan 5 m³, die rechtstreeks naar de bouwplaats worden vervoerd. Voor rechtstreekse leveringen worden specifieke loszones aangewezen waar het materiaal binnen twee uur moet zijn verwijderd. Opslag van materiaal vlak bij de bouwplaats is hierdoor niet toegestaan. De LC coördineert en beheert ook de afvalverwerking, hekken en poorten. Elke aannemer is verantwoordelijk voor de logistieke planning en het aanmelden van alle vervoersactiviteiten in het IT-systeem van de LC. Deze moeten worden goedgekeurd door de LC. Op de bouwplaats is elke aannemer zelf verantwoordelijk voor de goederenafhandeling en inzet van middelen.

Wenen:

Gebruik van logistieke coördinatie

In deze casus gaat het om de bouw van Seestadt Aspern, een nieuw stadgebied in Wenen. De gemeente Wenen stuurt delen van het proces aan via een milieueffectrapportage (MER), waarin zaken als sociale belangen, geluid, grondwater, dieren, bloemen en luchtkwaliteit zijn vastgelegd. De Europese Commissie heeft MER's geïntroduceerd om ervoor te zorgen dat bij besluiten rekening wordt gehouden met de milieueffecten ervan en zo negatieve milieueffecten te beperken. (Europese Commissie. Milieuevaluatie. http://ec.europa.eu/environment/eia/index_en.htm). MER's zijn verplicht voor alle grote projecten in Wenen. In dit specifieke geval moest op basis van de MER ook een algemeen logistiek coördinator (LC) worden aangesteld om ervoor te zorgen dat de logistieke activiteiten geen negatief effect hadden op de bouwwerkzaamheden. Zaken die onder de verantwoordelijkheid van de LC vallen, zijn onder andere het logistiek centrum voor materiaalopslag, tijdelijke bouwwegen, laadzones, gebieden voor opslag van apparatuur, grindverwerking van afgegraven materiaal en de betoncentrale op de bouwplaats. De LC coördineert ook alle richtlijnen en controleert middels sensoren en poorten of deze worden nageleefd. Via een controlepunt plant de LC het aantal vrachtwagens van en naar het openbare transportnetwerk en op de bouwplaats. Hoewel de LC verantwoordelijk is voor het coördineren van leveringen aan de bouwplaats, kan elke aannemer onafhankelijk opereren als het gaat om goederenafhandeling op de bouwplaats zolang de regels van de MER en LR worden gevolgd. Elke

aannemer beheert zijn eigen apparatuur hiervoor (liften, heftrucks, kranen, containers, pallets, enzovoort).

Brussel:

Focus op mobiliteit

In deze casus gaat het om de uitbreiding van tramlijn 94 in Brussel, een infrastructuurproject dat is geïnitieerd door het regionaal bestuur van Brussel. Voor dit openbaarvervoersproject stelt de verantwoordelijke afdeling voor mobiliteit de algehele vereisten voor het contract op. Dit wordt het "Cahier des charges" genoemd, dat ook als basis dient voor de openbare-aanbestedingsprocedures. Stakeholders, waaronder bedrijven, winkels, omwonenden en een school zijn geraadpleegd, maar de overheidsinstanties hebben het laatste woord. Via het Cahier des charges worden de bouwplanning en materiaalvereisten aan de aannemer opgelegd. Logistieke vereisten zijn echter niet opgenomen in het contract, dus dragen de hoofdaannemers hiervoor verantwoordelijkheid en voeren ze de dagelijkse werkzaamheden uit in samenwerking met hun onderaannemers. De focus van de autoriteiten in Brussel lijkt meer te liggen op mobiliteit, zoals waarborging van de bereikbaarheid van het gebied voor stakeholders als burgers en winkeleigenaren, dan op specifieke vermindering van de impact van de bouwlogistiek. Samengevat: er is geen centrale logistieke planning of coördinatie. In plaats daarvan beheert elke aannemer de logistiek van en naar de bouwplaats zelf, in samenspraak met zijn onderaannemers.

Amsterdam:

Stadsbrede coördinatie van bouwprojecten

De input voor de casus in Amsterdam werd door drie verschillende bouwprojecten geleverd. Hier bewaakt het Coördinatiestelsel, een samenwerkingsverband van verschillende (lokale) overheidsafdelingen die gaan over de publieke ruimte, het aantal projecten dat gelijktijdig plaatsvindt en combineert projecten of past zo nodig planningsschema's aan. Het Coördinatiestelsel stuurt met verschillende instrumenten het bouwlogistieke proces aan. Voor toewijzing van de opdracht moet de offerte van de aannemers een voorstel voor de bouwlogistiek bevatten. Als de opdracht aan een aannemer wordt gegund, moet deze het voorstel voor de bouwlogistiek specificeren in een concreet plan. Na goedkeuring van dit plan verstrekt de gemeente een vergunning voor het werken in de openbare ruimte en het gebruik ervan. Het zijn dus de aannemers die verantwoordelijk zijn voor de planning van bouwlogistieke zaken en ook voor coördinatie en overleg hierover met hun onderaannemers. Meestal is de projectmanager van de hoofdaannemer verantwoordelijk voor de bouwlogistieke planning. In de aanbestedingsfase proberen aannemers "de beste te zijn" op logistiek gebied. In dit proces zijn zij daarom vaak degenen die innovatieve logistieke maatregelen aandragen.

2. SMART GOVERNANCE CONCEPT

Na de huidige stand van de bouwlogistiek (1.1), de algemene governance op dit gebied (1.2) en de meer specifieke governance in de vier steden die deel uitmaken van het CIVIC project (1.3) presenteren we nu het Smart Governance Concept.

Dit proces bestaat uit zeven stappen, met verschillende tools voor het betrekken van stakeholders, concepten voor logistieke oplossingen, verkeersoptimalisatiemodellen, kostenberekeningen en KPI's voor de follow-up, waarmee we hopen richtlijnen en tools aan te bieden voor het optimaliseren van de bouwlogistiek.

Om ervoor te zorgen dat bouwlogistieke oplossingen in een stad 'tot leven komen', heeft het CIVIC project het Smart Governance Concept ontwikkeld.

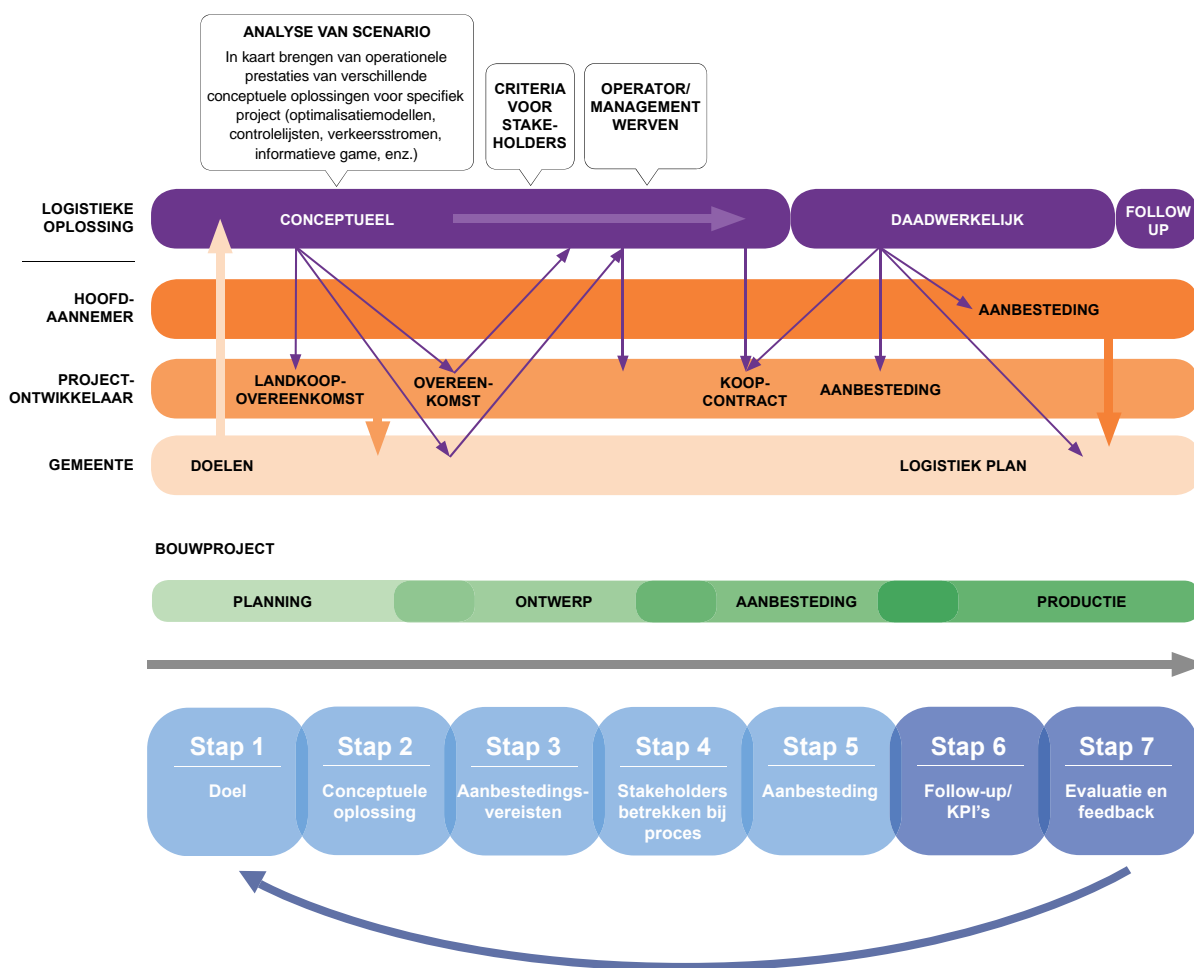
Dit concept bestaat uit zeven stappen, met verschillende tools voor het betrekken van stakeholders, concepten voor logistieke oplossingen, verkeersoptimalisatiemodellen, kostenberekeningen en KPI's voor de follow-up. De stappen van het Smart Governance Concept zijn ontworpen in samenwerking met bedrijven en gemeenten. De tools zijn ontwikkeld naar aanleiding van de casussen in het project. Het Smart Governance Concept kan worden ingezet op stedelijk/gemeentelijk niveau, voor alle komende ontwikkelingsprojecten binnen een bepaald geografisch gebied, maar ook op projectniveau, als tool voor projectontwikkelaars en aannemers in een specifiek project. Het co-creatieproces dat door het Smart Governance Concept wordt gefaciliteerd, dient in een vroeg stadium van het bouwproject in gang te worden gezet. Alleen dan is er ruimte om de potentiële impact van alternatieve oplossingen bij bouwlogistiek en mobiliteit te beoordelen op de criteria van de verschillende stakeholdergroepen, zodat de meest geschikte oplossing kan worden geselecteerd.

De stappen in het Smart Governance Concept worden op twee niveaus uitgevoerd: stap 1 en 7 op stadsniveau en stap 2-6 op projectniveau. Dit is om feedback mogelijk te maken tussen de doelen en gevolgen in het ontwikkelingsproject en de doelen en gevolgen op het overkoepelende stadsniveau. Als eerste introduceren we de stappen en hun onderlinge relatie om een overzicht van het proces en de betekenis voor het bouwproces te geven (zie afbeelding 1). Daarna volgt een gedetailleerde beschrijving van de stappen en gebruikte tools.

In stap 1 worden de overkoepelende bouwlogistieke visies en basisprincipes vastgesteld die van toepassing zijn op alle stakeholders die last hebben van het vervoer van, naar en rondom de bouwplaatsen in de stad/het gebied. Het is daarom belangrijk om veel typen stakeholders bij deze stap te betrekken om vanuit een breed perspectief de doelen in kaart te kunnen brengen. Stap 7 is in dit verband ook van belang: hierin wordt deze stakeholders om feedback gevraagd op basis waarvan een continu ontwikkelingsproces wordt gecreëerd. Stap 1 en 7 moeten daarom jaarlijks worden uitgevoerd.

Stap 2 tot en met 6 moeten in elk bouw- of ontwikkelingsproject worden gevolgd. Op basis van de besluiten over visies en basisprincipes van stap 1 worden in stap 2 conceptuele oplossingen ontwikkeld die zijn aangepast aan de vereisten van de specifieke projecten. Het doel van stap 2 is te komen tot een gezamenlijk inzicht in de vereisten voor het specifieke project en mogelijke

manieren om de bouwlogistiek te organiseren, dat wil zeggen de conceptuele oplossingen. Op basis van de input van de conceptuele oplossingen worden in stap 3 het beleid, de richtlijnen en de overeenkomsten voor het specifieke project vastgesteld. In stap 4 wordt de projectspecifieke stakeholders om input gevraagd over de belangrijke criteria en de conceptuele oplossingen die hun voorkeur hebben. Het doel van stap 5 is om de gewenste oplossing te kiezen op basis van een kostenraming en beoordeling van de impact van de conceptuele oplossingen op het verkeer. In stap 6 worden gegevens verzameld tijdens en na het gebruik van de oplossing en volgt evaluatie van de KPI's. Een besluit over het vastleggen van de gegevens moet natuurlijk vóór aanbesteding en aanvang van de oplossing zijn genomen.



Afbeelding 1: Smart Governance Concept

STAP 1 EN 7: EEN GEVOEL VAN URGENTIE CREËREN MIDDELS GEZAMENLIJKE GOVERNANCE

Het ontbreken van een gevoel van urgentie op strategisch niveau is een van de lastigste obstakels voor verbetering van projectspecifieke bouwlogistiek. Het leidt tot verdere obstakels in het besluitvormingsproces (zie deel 1). Afzonderlijke betrokkenen kunnen een gevoel van urgentie hebben, maar het gaat om het gezamenlijke gevoel en daarvoor is het belangrijk te komen tot een gezamenlijk inzicht in wat een goede bouwlogistiek inhoudt en hoe deze kan worden bereikt. In de vier onderzochte steden zagen we dat een algemene visie op 'goede bouwlogistiek' niet bestaat (hoewel er nu in Stockholm een wordt ontwikkeld) en dat richtlijnen voor bouwlogistiek meestal projectspecifiek zijn.

Daarom is de eerste stap van het Smart Governance Concept het creëren van een gezamenlijke visie op goede bouwlogistiek en de uitwerking ervan in projectdoelen. Als zodanig moet stap 1 op stadsniveau worden uitgevoerd als onderdeel van de gebiedsplanning. In Amsterdam, Brussel en Zweden hebben we gezien dat deze langetermijnvisie nodig is om meer specifieke vereisten op projectniveau te kunnen definiëren en explicietere doelen bij efficiëntie, duurzaamheid, veiligheid en overlast te formuleren.

Gezamenlijke governance

Om een gevoel van urgentie te creëren moeten de verschillende stakeholders in de bouwtoeleveringsketen gezamenlijk problemen definiëren, potentiële oplossingen bedenken en stappen nemen om het doel van de samenwerking te realiseren. Hierdoor kan onder alle stakeholders (zie afbeelding 4) een gevoel van wederzijdse verantwoordelijkheid voor de bouwlogistiek worden gecreëerd. De strategie van gezamenlijke governance is een langetermijnproces dat zich herhaalt [5] aangezien het hierbij gaat om het betrekken van stakeholders bij het proces. Een methode om dit te ondersteunen is de Multi-Actor Multi-Criteria Analyse (MAMCA) (zie stap 4), een praktische tool voor het vaststellen van zowel de aandrijvers voor samenwerking als de vier onderstaande componenten van samenwerkingsdynamiek.

Voor de samenwerking zijn de volgende aandrijvers nodig [5]:

- *Leiderschap*: De eerste essentiële aandrijver is de aanwezigheid van een aangewezen leider die in een positie is middelen en steun voor de samenwerking aan te trekken en zeker te stellen. Bij bouwlogistiek is dit vaak het openbaar bestuur of de projectontwikkelaar.
- *Prikkels*: Deze aandrijvers, die zowel intern als extern kunnen zijn, stimuleren leiders en deelnemers om zich samen in te zetten. Ze worden gevormd door de uitdagingen die zijn beschreven in deel 1.
- *Onderlinge afhankelijkheid*: Dit is een algemeen erkende voorwaarde voor samenwerking. De verschillende stakeholders zijn onderling afhankelijk in de zin dat ze ieder voor zich niet in staat zijn goede oplossingen voor de bouwlogistiek te realiseren.

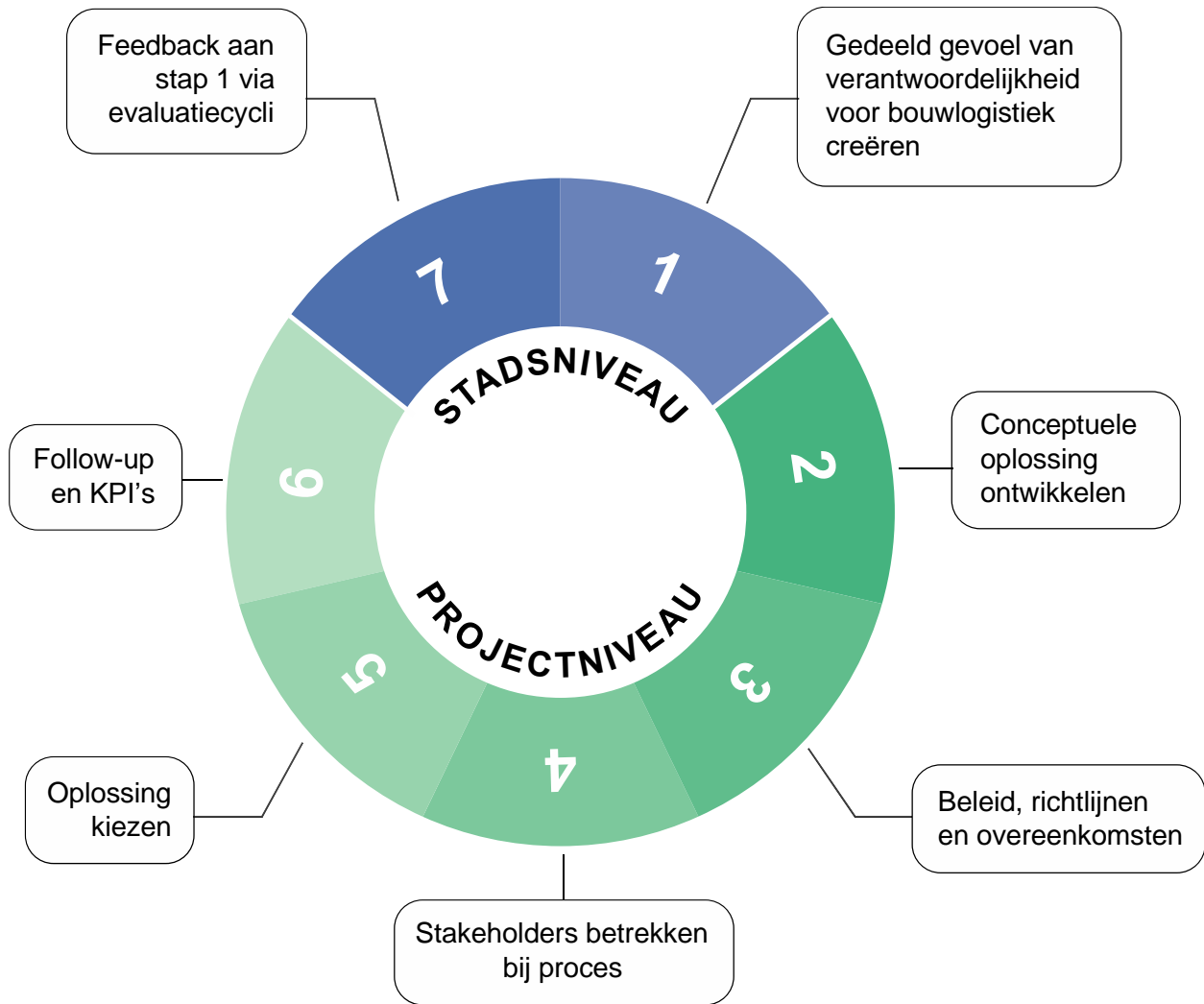
- *Onzekerheid*: Deze aandrijver gaat over hoe men met problemen omgaat en de oplossing heeft te maken met onderlinge afhankelijkheid: vanwege de onzekerheid hierover hebben partijen elkaar nodig om grote risico's te vermijden.

Zodra mensen gaan samenwerken, zorgt de samenwerkingsdynamiek ervoor dat het proces blijft voortgaan. Samenwerkingsdynamiek is gebaseerd op vier onderling verbonden componenten [5]:

1. *Persoonlijke dialoog*: door de nauwe samenspraak die mogelijk is in een directe dialoog, kunnen stakeholders elkaar wijzen op kansen en tot overeenstemming komen.
2. *Het opbouwen van vertrouwen*: een continu en tijdrovend proces dat van iedereen langdurige inzet vergt. Alleen met vertrouwen kunnen stakeholders samen iets bereiken, aangezien het de basis is voor wederzijds begrip.
3. *Gedeelde motivatie*: het vermogen om de positie en belangen van anderen te begrijpen en respecteren, ook als men het er niet mee eens is.
4. *Het vermogen tot gezamenlijke actie*: gebaseerd op erkenning van het belang van formele en informele regels en protocollen, institutioneel ontwerp en andere structurele dimensies voor blijvende samenwerking.

Continue feedback

De vier componenten werken steeds opnieuw interactief samen om te komen tot gezamenlijke acties, die kunnen worden gezien als interventies of als experimenten. Ze kunnen leiden tot resultaten (d.w.z. resultaten in de praktijk) en tot potentiële aanpassingen (een andere kijk op een complexe situatie of probleem). Evaluatie van en feedback op de acties zorgen voor een beter inzicht in het probleem dat moet worden opgelost en leveren op hun beurt feedback voor potentiële oplossingen en wijzigingen in de governance-structuren. Deze momenten van evaluatie en reflectie zijn gedurende het hele Smart Governance Concept van belang en vormen samen stap 7.



Afbeelding 2: Smart Governance Concept: een continue ontwikkeling in zeven stappen

STAP 2: EEN CONCEPTUELE OPLOSSING ONTWIKKELEN

In deze stap richten we ons op de ontwikkeling van een of meerdere conceptuele oplossingen voor de bouwlogistiek in een specifiek project. Welke oplossingen geschikt zijn, is afhankelijk van de context van het project, zoals type project (ziekenhuis, stadsontwikkeling, infrastructuur of een huis), tijdsbestek, locatie en geografie (toegangswegen, verkeershinder in het gebied, mogelijkheden van intermodaliteit, dat wil zeggen de nabijheid van spoor- en waterwegen), gevoeligheid voor overlast in de omgeving (scholen, ziekenhuizen, winkels), enzovoort.

Eerst wordt gekeken naar de manier waarop het type logistieke oplossing en de reikwijdte ervan kunnen worden vastgesteld. In bijlage C vindt u een lijst van de activiteiten en subactiviteiten die deel uitmaken van de oplossing.

Vervolgens worden de verschillende hiërarchische besluitvormingsniveaus in de bouwlogistiek (strategisch, tactisch en operationeel) gepresenteerd en uitgelegd. Voor implementatie en optimalisatie van een logistieke oplossing moeten de planning en besluitvorming uit de eerste fasen van het project op strategisch niveau op één lijn worden gebracht met de uitvoering op operationeel niveau met betrekking tot werving en productie.

Het overkoepelende doel van bouwlogistiek is een verbeterde levering van materialen en middelen. Afhankelijk van de opzet van de bouwlogistieke oplossing kan deze verschillende problemen in verschillende delen van de toeleveringsketen verhelpen. Bouwlogistiek kan zes verschillende rollen spelen bij de verbetering van bouwwerkzaamheden en toeleveringsketens [6], [7], [8].

Rol 1: Het opzetten van duidelijke communicatie tussen de toeleveringsketen en de bouwplaats

Rol 2: Het vergroten van de efficiëntie van de toeleveringsketen

Rol 3: Het vergroten van de efficiëntie op de bouwplaats

Rol 4: Het creëren van activiteiten met toegevoegde waarde

Rol 5: De integratie van bouwplaats en toeleveringsketen

Rol 6: De coördinatie met de buurt

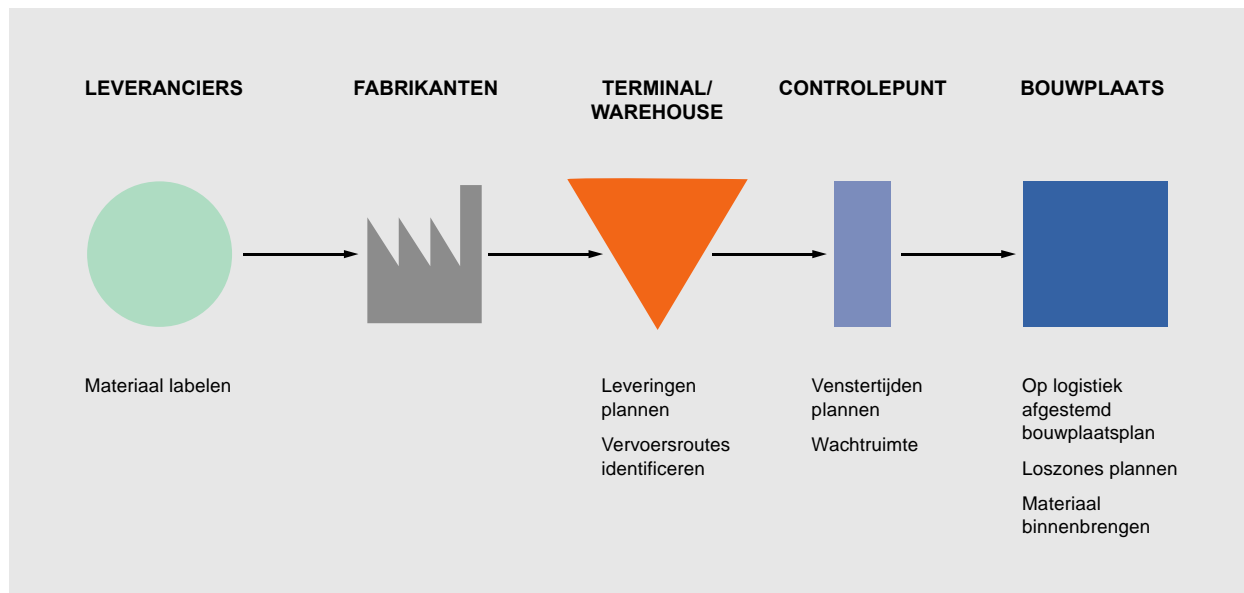
Verschillende actoren hebben verschillende doelen voor de oplossing en denken hierdoor anders over de rollen waarin de oplossing moet voorzien. De gemeente/overheid richt zich op de stad als geheel en heeft als doel de verkeersveiligheid te vergroten en overlast en verontreiniging te verminderen. Daarom geven ze de voorkeur aan het terugbrengen van het aantal transporten rondom de bouwplaats, dat wil zeggen rol 2 en rol 5.

Projectontwikkelaars richten zich op hun ontwikkelingsgebied en willen graag een zo efficiënt mogelijk bouwproces voor een snel rendement op hun investering. Ze willen zo min mogelijk

overlast voor hun klanten die er al wonen en werken, bijvoorbeeld als het gaat om parkeerplekken en toegang tot winkels. Hierbij gaat het dus om rol 1, rol 2, rol 3 en rol 6.

Hoofdaannemers richten zich op hun bouwplaats en zien ook graag een goed functionerend en zo efficiënt mogelijk bouwproces, dat wil zeggen rol 3, rol 4 en rol 6. Vanwege deze verschillende doelen en voorkeursrollen zijn er qua type en reikwijdte allerlei oplossingen mogelijk.

Op basis van een uitgebreid onderzoek naar bouwoplossingen in Zweden hebben we drie gebieden aangewezen waarin een bouwlogistieke oplossing moet voorzien: vervoer, bouwplaats en planning en organisatie. Hoe meer activiteiten worden opgenomen in de oplossing (zie afbeelding 3), hoe algemener de oplossing is en hoe groter het aantal rollen dat kan worden omvat. De oplossing wordt hierdoor echter duurder en voor controle en beheer ervan is een groter budget nodig. Bovendien moeten alle betrokkenen zich ervan bewust zijn dat bouwlogistieke oplossingen niet universeel zijn, maar moeten worden aangepast aan de unieke context van het project en de daarbij behorende parameters.



Afbeelding 3: Een bouwlogistieke oplossing

Verschillende besluitvormingsniveaus

Er kunnen drie besluitvormingsniveaus worden onderscheiden:

Strategisch niveau:

Strategische besluiten richten zich op de lange termijn en zijn gericht op het leveren van visies en basisprincipes voor een slimmere en schonere bouwlogistiek. Op dit niveau worden de besluiten genomen door verschillende entiteiten, zoals het stadsbestuur, de overheid of de gemeente. Het is belangrijk dat besluitvormers erkennen dat ze een leidende rol hebben in het definiëren van criteria voor kwaliteit van leven, bereikbaarheid, veiligheid en communicatie met stakeholders en het afstemmen van de belangrijke bouwwerkzaamheden op de verkeersplanning. Tools ter ondersteuning van deze afstemming zijn planningstools (modellen voor goederenstromen, verkeer en stadsstrategieën), algemene richtlijnen voor bouwlogistiek en goederenvervoer in de stad en

ondersteunende bouwhubs die ITS-gegevens leveren voor transportplanning. Algemene projectrichtlijnen worden geformuleerd in de landkoopovereenkomst.

Tactisch niveau

Tactische besluiten gaan over de middellange termijn (op overkoepelend projectniveau). Op dit niveau is het doel een gedegen logistiek ontwerp en logistieke planning op te zetten ter ondersteuning van het project (of meerdere projecten in de buurt). In deze fase is coördinatie via richtlijnen en instrumenten essentieel. Dit betekent een adequate planning van de uitvoering van de bouwwerkzaamheden: efficiënt, op tijd en duurzaam. In de bouwmethoden, samenwerking, logistiek op de bouwplaats en vervoerssystemen zijn bijvoorbeeld afspraken over het type vervoer (via water en/of weg) en eventueel gebruik van een bouwconsolidatiecentrum vastgelegd. De coördinatie kan in handen liggen van een logistiek coördinator (overheidsinstantie-private partij en/of private partij). In deze fase is communicatie met stakeholders essentieel. Deze kan worden uitgevoerd door zowel publieke als private actoren. Een volledige lijst van logistieke activiteiten die kunnen worden opgenomen in het ontwerp van de oplossing en hun relatie tot de verschillende doelen van het strategische niveau vindt u in bijlage C. MAMCA is een tool waarmee meerdere actoren bij het proces kunnen worden betrokken. De tool wordt nader beschreven in stap 4.

Operationeel niveau

Operationele besluiten zijn voor de korte termijn en zijn gericht op de dagelijkse coördinatie van de verschillende goederenstromen, bijvoorbeeld de planning van hijskranen, warehousing, tijdvensters voor levering en het vooraf markeren van zones. Operationele monitoring en handhaving hebben tot doel de daadwerkelijke veiligheid, leefbaarheid en mobiliteit te bewaken en naleving af te dwingen van alle vereisten op dit gebied. In deze fase is communicatie met stakeholders over de bouwactiviteiten (vaak in real time) essentieel en deze kan worden uitgevoerd door zowel publieke als private actoren.

STAP 3: BELEID, RICHTLIJNEN EN OVEREENKOMSTEN

Na het ontwikkelen van de conceptuele oplossing in stap 2 is het essentieel de verschillende instrumenten aan te wijzen die beschikbaar zijn voor het creëren van de (formele) condities voor de uiteindelijke oplossing, zoals beleidsmaatregelen, richtlijnen en overeenkomsten. Het is belangrijk dat er in een vroeg stadium in het project, of zelfs ervoor, beleidsmaatregelen worden geformuleerd met daarin de visie van de stad en van projectontwikkelaars, voornamelijk op strategisch niveau. Richtlijnen over de uitvoering van de werkzaamheden worden voornamelijk op tactisch en operationeel niveau voorbereid. Om ervoor te zorgen dat de beleidsmaatregelen en richtlijnen effect hebben, dient u ze in de overeenkomsten op te nemen en moeten ze de drie niveaus omvatten. Deze instrumenten zijn land- en stadspecifiek. Daarom worden de gebruikte instrumenten in Zweden, Wenen, Amsterdam en Brussel hieronder gepresenteerd als voorbeelden, ter inspiratie.

Zweden

- **Beleidsmaatregelen:** Het milieu en de omgeving worden voornamelijk belast door het aantal transporten. Stockholm gebruikt milieuzones en leveringen buiten het spitsuur om dit probleem aan te pakken. Om efficiëntieredenen mocht in Östergötland het ambulancevervoer niet worden verstoord tijdens de renovatie van het ziekenhuis in Linköping.
- **Richtlijnen:** Ter beperking van het aantal vrachtwagens wordt afhankelijk van de vulgraad vergunning verleend voor verschillende routes door Stockholm. Bij een hoge vulgraad kunnen goederen rechtstreeks worden geleverd, terwijl vrachtwagens met een lage vulgraad via een BLC moeten rijden. Voor meer efficiëntie worden planningsrichtlijnen gebruikt. Leveringen moeten bijvoorbeeld drie tot vijf dagen van tevoren worden ingepland, anders worden er extra kosten in rekening gebracht. Warehousing is alleen de eerste twee weken gratis. Andere richtlijnen die kunnen worden gehanteerd zijn bijvoorbeeld het vereisen van een logistiek plan (het aantal gebruikte vrachtwagens of leveringen) in het milieuplan van het bouwproject.
- **Overeenkomsten:** Het is belangrijk te weten dat een bouwlogistieke oplossing al deel uitmaakt van de landovereenkomst (Markanvisningsavtal) en ook de daar uitvolgende samenwerkingsovereenkomst (Samverkansavtal), ontwikkelingsovereenkomst (Exploateringsavtal) en koopovereenkomst (Köpeavtal). Hoe gedetailleerder de overeenkomst is, hoe eenvoudiger het voor de gebruikers is een kostenplaatje op te stellen en afspraken te maken met toeleveranciers.

Brussel

- **Beleidsmaatregelen:** In het Strategische vrachtverkeerplan van het Brussels Hoofdstedelijk Gewest, waarin maar weinig expliciete aandacht voor bouwlogistiek vervoer is, wordt een voorkeur uitgesproken voor 1) meer goederenvervoer over de binnenwateren via de binnenhaven van Brussel en 2) geringere impact van bouwplaatsen op mobiliteit. Bouwlogistieke milieueisen komen voornamelijk indirect aan bod door veranderingen in het beleid rondom stadsmobiliteit, zoals de uitbreiding van de voetgangerszone in het stadscentrum (2016), de invoering van de Lage Emissie Zone in Brussel (2018) en de bestaande geluidswetgeving (die werkzaamheden 's avonds en 's nachts verbiedt, tenzij de

overlast overdag te groot is). Landelijk kent België een tolheffingsregeling voor vrachtwagens, die ook van toepassing is op Brussel zoals vastgesteld door de Europese richtlijn betreffende de interoperabiliteit van Europese elektronische tolheffingssystemen (EETS). Vrachtwagens, waaronder bouwverkeer, worden via een GPS-systeem gevolgd en op basis van deze informatie wordt wegenbelasting betaald. Via dit systeem is nog geen onderscheid mogelijk tussen gewoon vrachtverkeer en bouwverkeer. Er is op dit moment geen limiet voor het aantal toegestane transporten.

- **Richtlijnen:** Er is geen structurele procedure voor het opnemen van logistieke vereisten in openbare-aanbestedingsprocedures, hoewel er zeer sporadisch ad-hoc-doelen voor intermodaal vervoer van en naar bouwplaatsen in de buurt van de haven worden opgenomen. Op operationeel niveau moet in het algemeen de Directie Coördinatie van de Bouwplaatsen (DCB) op de hoogte worden gebracht van nieuwe bouwactiviteiten. Deze kan vervolgens de impact hiervan op de stadsmobiliteit beoordelen en minimaliseren.
- **Overeenkomsten:** Er worden proefinitiatieven ontwikkeld om intermodaal vervoer van pallets met bouw materiaal via de binnenhaven van Brussel te stimuleren. Ideeën voor bouwconsolidatiecentra bevinden zich echter nog in de ontwerpfasen. Met verschillende soorten prikkels, en zo nodig, aanpassingen van wetgevende instrumenten (bouwvergunningen, milieuvergunningen, enzovoort) wordt meer duurzame bouwlogistiek gestimuleerd. Communicatie op bouwplaatsen via de mobiele communicatie van de Brusselse Gewestelijke Dienst voor mobiliteit dient zich vooral te richten op de impact van vrachttransporten. In de toekomst wil Brussel een aparte eenheid opzetten die verantwoordelijk is voor de voorbereiding, follow-up en het beheer van zeer grote bouwplaatsen.

Wenen

- **Beleidsmaatregelen:** Het milieu wordt voornamelijk belast door het aantal transporten. Er is een milieueffectrapportage uitgevoerd voor Seestadt Aspern waarin een maximaal aantal transporten per dag is vastgelegd. Dit aantal mag niet worden overschreden.
- **Richtlijnen:** Ter vermindering van het aantal transporten werd voor het stadsontwikkelingsproject in Seestadt Aspern een analyse uitgevoerd van de algehele bouwplaatsorganisatie, het management van transportlogistiek, de ritgegevens en de steun op milieugebied. Het logistieke gedeelte werd voorbereid en beheerd door een bureau dat gespecialiseerd is in bouwlogistiek en milieubeheer. Dit coördineerde en controleerde de primaire richtlijnen en doelen via periodieke bijeenkomsten en bezoeken aan de bouwplaats.
- **Overeenkomsten:** Op basis van de bestaande contractuele voorschriften organiseerde elk bouwproject zelf de interne verantwoordelijkheden (iets dat normaal is voor bouwplaatsen). Voor de start van de bouwfase leverde elk afzonderlijk bouwproject informatie over interne verantwoordelijkheden (organisatiestructuur, standaardprocedures, contactgegevens, enzovoort) aan de instantie die verantwoordelijk is voor bouwlogistiek en milieubeheer.

Amsterdam

- **Beleidsmaatregelen:** In een plan voor stadsgoederenlogistiek uit 2016 heeft Amsterdam aangekondigd richtlijnen te ontwikkelen voor bouwlogistiek. Er zijn geen formele aanbestedingsrichtlijnen voor duurzame bouwlogistiek.

- **Richtlijnen:** Amsterdam coördineert de grotere bouwprojecten in het zogenaamde Coördinatiestelsel, een samenwerkingsverband van verschillende (lokale) overheidsinstanties die zich bezighouden met de openbare ruimte (inclusief hulpdiensten). Bouwprojecten die in de openbare ruimte plaatsvinden of er een effect op hebben, moeten worden geregistreerd in het Coördinatiestelsel. Openbare diensten (bijvoorbeeld openbaar vervoer, waterdiensten, enzovoort) worden op de hoogte gesteld en zij besluiten of ze hun activiteiten willen afstemmen op die van het bouwproject. Het Coördinatiestelsel maakt gebruik van diverse instrumenten (met betrekking tot bereikbaarheid, leefbaarheid, veiligheid en communicatie (BLVC) om het bouwlogistieke proces aan te sturen. De gemeente voert BLVC-scans uit om de impact van bouwwerkzaamheden (inclusief openbare voorzieningen) te analyseren en om bouwprojecten op elkaar af te stemmen via het gebruik van tijdvensters. De focus ligt op het gebied en op bereikbaarheid. De gemeente (met name de technische afdeling) stelt BLVC-kaders en specifieke BLVC-richtlijnen op, die worden opgenomen in de aanbesteding. Dit kan gaan om de ontwikkeling van een gebied of van een enkel project. Voor elk groot project is een BLVC-kader vereist. De projectmanager van de aannemer reageert op deze kaders met een meer gedetailleerd BLVC-plan. Een goedgekeurd BLVC-plan is een vereiste voor het verkrijgen van de WIOR-vergunning voor bouwwerkzaamheden in de openbare ruimte of gebruik van de openbare ruimte voor dergelijke activiteiten. De maatregelen uit het BLVC-plan zijn juridisch bindend en worden gebruikt als richtlijn voor handhaving.
- **Overeenkomsten:** De "bouwvelop" is een overeenkomst tussen de gemeente en de projectontwikkelaar waarin de gemeente het gewenste bouwprogramma en volume en de gewenste rooilijnen en prijs vastlegt.

Voor de bouwlogistiek wordt er gewerkt met twee vergunningen: de bouwvergunning (WABO) en de WIOR-vergunning (Werken In de Openbare Ruimte). Op veel bouwelementen met een impact op de bouwlogistiek is de bouwvergunning van toepassing. Hiervoor moet de aannemer/opdrachtgever een grote hoeveelheid informatie verstrekken, waaronder bouwtekeningen en technische tekeningen. Een WIOR-vergunning is nodig als het bouwproject gebruik moet maken van de openbare ruimte. Voor de WIOR-vergunning moet de aannemer een BLVC-plan indienen. Zonder WIOR-vergunning zijn werkzaamheden in de openbare ruimte niet toegestaan.

STAP 4: STAKEHOLDERS BETREKKEN BIJ HET PROCES

Als projecten in de bouwfase komen, worden indirecte stakeholders vaak opeens geconfronteerd met effecten die soms aanzienlijk kunnen zijn. In de huidige praktijk is er beperkte ruimte voor betrokkenheid van onderaf en conflictbemiddeling voor deze stakeholders. Wanneer ze slechts in beperkte mate of in een laat stadium inspraak krijgen, kan dit echter tijdens de bouw tot conflicten leiden en resulteren in aanzienlijk tijdsverlies en hogere kosten. Het CIVIC project stelt voor stakeholders al in een vroeg stadium bij het project te betrekken. Hierdoor kunnen alternatieve oplossingen (de conceptuele oplossingen die zijn ontwikkeld in stap 2) worden gepresenteerd aan stakeholders op het moment dat zij nog invloed kunnen uitoefenen op de gekozen oplossingen.

Voor heldere communicatie en samenwerking met stakeholders is het belangrijk goed zicht te hebben op de verschillende stakeholders in de bouwlogistiek en de zaken die zij belangrijk vinden (de criteria) met betrekking tot de bouwlogistiek. Eerst geven de verschillende stakeholders de criteria aan die zij belangrijk vinden. Vervolgens wordt een tool gepresenteerd die u helpt stakeholders bij het project te betrekken.

Type stakeholders

Bij bouwprojecten zijn vaak meerdere directe en indirecte stakeholders betrokken, met verschillende en soms tegenstrijdige belangen. Bijvoorbeeld:

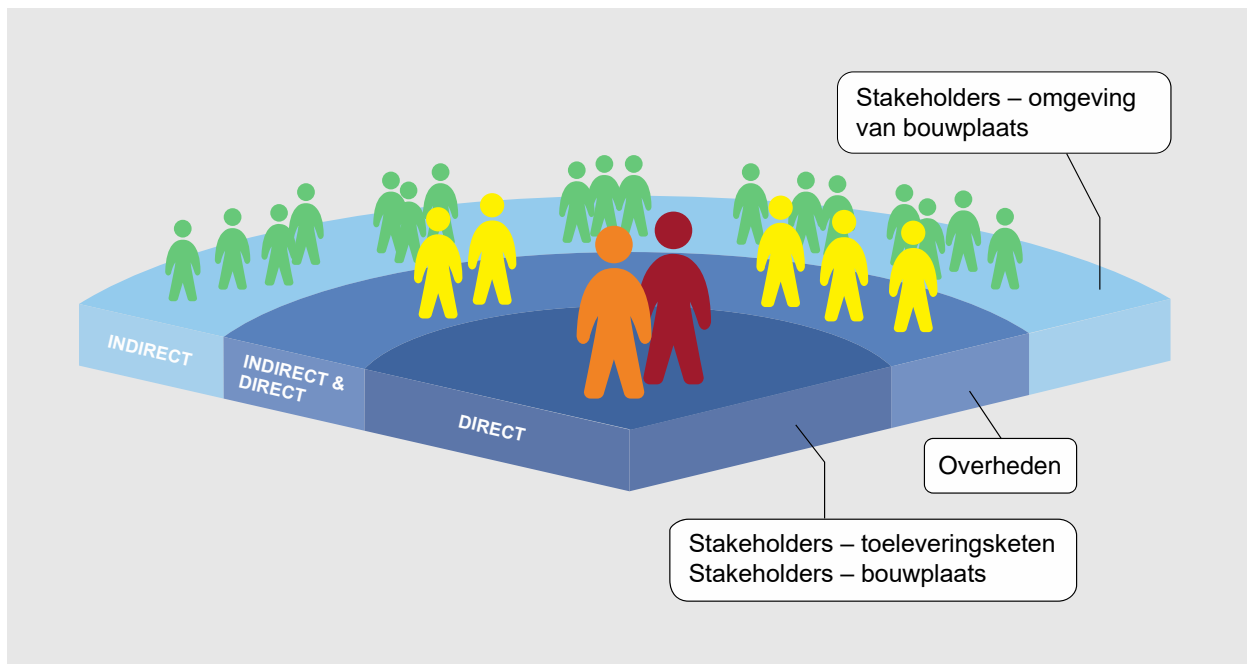
- Aannemers: willen het project zo efficiënt mogelijk uitvoeren en hechten waarde aan tijdige levering van materialen, veiligheid van het personeel en effectiviteit van het bouwproject.
- Gemeenten: dragen zorg voor de burgers en eisen daarom oplossingen die verkeershinder, ongelukken, lawaai en verontreiniging tot een minimum beperken.
- Lokale bedrijven en instellingen: dragen zorg voor hun klanten (winkeleigenaren, patiënten, huurders, enzovoort) en steunen oplossingen die de overlast, zoals gebrek aan parkeerplaatsen, lawaai en verkeershinder, verminderen.

Stakeholders kunnen worden verdeeld in directe en indirecte stakeholders:

- Directe stakeholders zijn economische actoren die direct zijn betrokken bij het bouwproject en besluitvormingsproces (bijvoorbeeld de opdrachtgever, (onder)aannemers, leveranciers).
- Indirecte stakeholders zijn maatschappelijke actoren die niet rechtstreeks deel uitmaken van het bouwproject, maar significant last hebben van de bouwactiviteiten (bijvoorbeeld omwonenden, infrastructuurgebruikers, lokale bedrijven). Ze zijn meestal alleen indirect of op ad-hocbasis betrokken bij het besluitvormingsproces. CIVIC wil hen er structureel meer bij betrekken.

Afhankelijk van het soort project (privaat of openbaar) zijn de autoriteiten meer een directe of een indirecte stakeholder.

Een voorbeeld van directe en indirecte stakeholders in de context van een bouwproject ziet u in afbeelding 4.



Afbeelding 4: Stakeholders

In bijlage A vindt u een gedetailleerder overzicht van stakeholders.

Criteria voor stakeholders

Zoals hierboven toegelicht kunnen stakeholders soortgelijke maar ook zeer verschillende prioriteiten hebben. Daarom is het in kaart brengen van de relevante criteria voor elke stakeholdergroep, en het gewicht dat ze eraan toekennen, een belangrijke stap in CIVIC.

CIVIC onderscheidt drie impactcategorieën:

- Economisch: bijvoorbeeld de vervoerskosten, de winstgevendheid van de activiteiten en de levensvatbaarheid van de investering. Dit is meestal de belangrijkste categorie voor de directe stakeholders.
- Milieutechnisch: bijvoorbeeld de uitstoot van broeikasgassen, lucht- en bodemverontreiniging en lawaai. Deze staan vaak hoog op de lijst van bepaalde belangengroepen (NGO's) en omwonenden.
- Maatschappelijk: bijvoorbeeld verkeersveiligheid, arbeidsomstandigheden, veiligheid en aantrekkelijkheid van het gebied. Dit zijn vaak de belangrijkste zaken voor (lokale) overheden en overheidsinstanties.

MAMCA TOOL

Om de betrokkenheid van meerdere actoren met meerdere criteria te ondersteunen gebruikt CIVIC de Multi-Actor Multi-Criteria Analyse (MAMCA). Dit is een methode voor het evalueren van verschillende beleidsmaatregelen waarbij expliciet rekening wordt gehouden met de meningen van verschillende stakeholders.

Met de MAMCA methode [10], ontwikkeld aan de Vrije Universiteit Brussel, kunnen alle zorgen van stakeholders in een vroeg stadium worden meegenomen in de discussie en kan de impact van potentiële oplossingen voor afzonderlijke stakeholders eenvoudig worden geanalyseerd. Hierdoor kunnen zij weloverwogen besluiten nemen en worden ze ondersteund bij het formuleren van

oplossingen die zowel duurzamer zijn als een bredere acceptiegraad hebben. Met een dergelijke aanpak kan er een win-winsituatie voor alle stakeholders ontstaan omdat leden van de lokale gemeenschap worden ontlast en gelijktijdig de operationele efficiëntie voor aannemers, logistieke bedrijven en vervoersbedrijven wordt geoptimaliseerd. De MAMCA methode heeft zijn nut al bewezen in diverse besluitvormingsproblemen rondom vervoer [11].

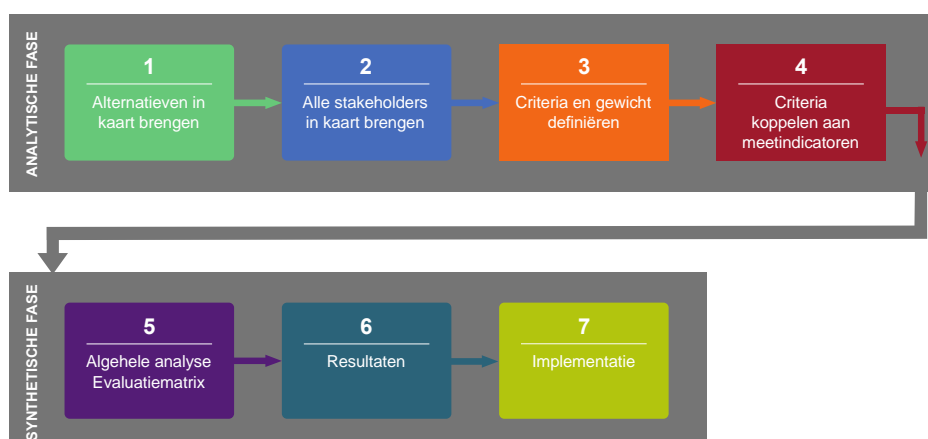
De MAMCA bestaat uit twee hoofdfasen, bestaande uit respectievelijk vier en drie stappen:

A. ANALYTISCHE FASE – ALLE BENODIGDE INFORMATIE VOOR DE ANALYSE VERZAMELEN

1. Probleemdefinitie en identificatie van de alternatieven die moeten worden bekeken (zoals verschillende bouwlogistieke oplossingen).
2. Het in kaart brengen van alle relevante stakeholders en hun doelen.
3. De vertaling van doelen in criteria en de beoordeling van het belang van elk ervan op stakeholdersniveau (per stakeholdergroep kan er sprake zijn van verschillende, maar gedeeltelijk overlappende criteria, met per criterium een ander gewicht).
4. De koppeling van een of meer meetbare indicatoren aan elk criterium om elk alternatief op een specifiek criterium te kunnen beoordelen. Afhankelijk van het criterium kunnen indicatoren kwantitatief of kwalitatief zijn (bijvoorbeeld "gram uitgestoten CO2 per vervoerde 1000 kg" om de impact van elk alternatief op het criterium "Klimaatverandering" te meten).

B. SYNTHETISCHE FASE – DAADWERKELIJKE ANALYSE

5. Het verzamelen van de informatie uit de vorige stappen in een evaluatiematrix.
6. Het genereren van de daadwerkelijke resultaten middels een Multi-Criteria Analyse. De voor- en nadelen van elk alternatief worden voor elke stakeholder geanalyseerd. Op basis van deze analyse kunnen alternatieven worden aangepast om de acceptatie onder stakeholders te vergroten.
7. Daadwerkelijke implementatie van het resultaat (vaak gekoppeld aan het beleidsniveau).



De MAMCA methode wordt ondersteund via een online besluitvormingsplatform. Hiermee kunnen interactief de doelen van de stakeholders worden gewogen, opties worden geëvalueerd en de resultaten ervan helder in beeld worden gebracht.

STAP 5: EEN OPLOSSING KIEZEN

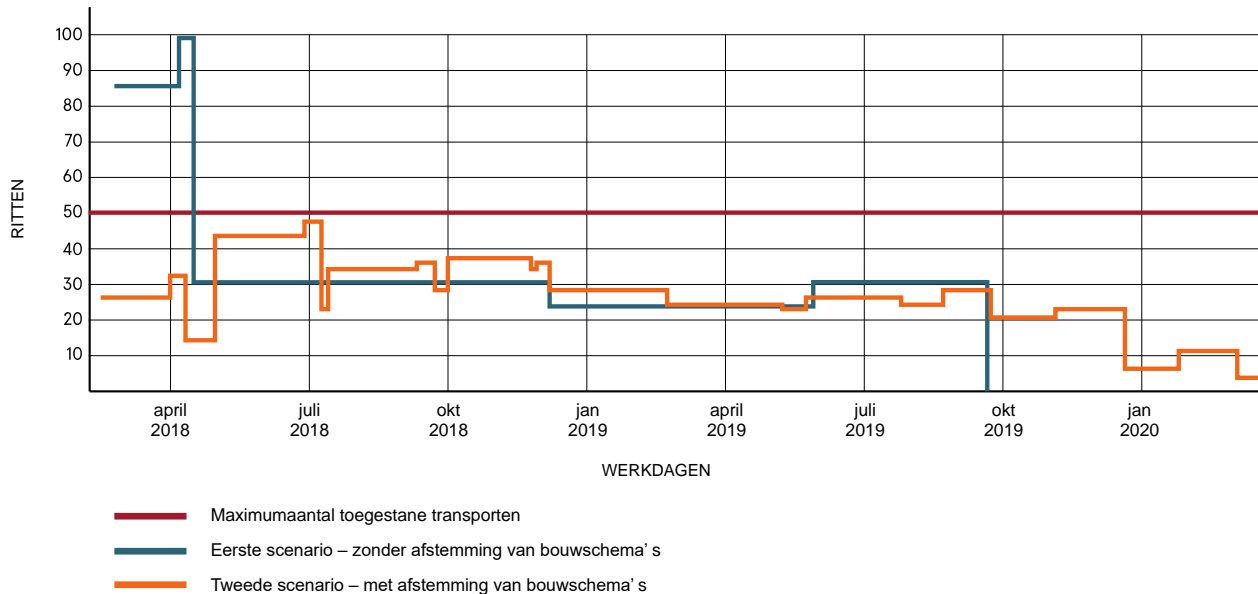
In deze stap wordt na analyse de meest geschikte logistieke oplossing voor het specifieke project gekozen. Dit besluit dient te zijn gebaseerd op de conceptuele oplossingen die in stap 2 zijn ontwikkeld en op de analyse van stakeholders in stap 4. Op basis hiervan wordt een oplossing geformuleerd die voldoet aan zo veel mogelijk criteria. Deze oplossing zal echter nooit alle partijen tevreden stemmen, aangezien er altijd compromissen moeten worden gesloten als het gaat om de criteria van stakeholders. Door beoordeling van de impact van de verschillende conceptuele oplossingen uit stap 2 levert stap 5 input voor het besluit over de uiteindelijke oplossing die zal worden gebruikt. De beoordeling wordt gebaseerd op de impact op de verkeersstromen en de kosten van de oplossingen. In dit deel worden de tools voor het beoordelen van de effecten beschreven. Eerst ziet u hoe u met optimalisatietools de impact van een bouwproject op de verkeersstromen kunt plannen en beoordelen. Vervolgens wordt een tool voor kostenberekening op basis van activiteiten (ABC, Activity-Based Costing) gepresenteerd om de kosten van een logistieke oplossing te berekenen.

Optimalisering van twee scenario's en verkeersstromen

Met een goede bouwlogistieke planning kunt u zorgen voor soepel verlopende bouwwerkzaamheden in een efficiënt en duurzaam systeem. Vooruit plannen is essentieel om bouwwerkzaamheden op tijd klaar te hebben en te kunnen profiteren van de samenwerking tussen de betrokken stakeholders. Hierna volgen twee scenario's die laten zien hoe samenwerking en coördinatie kunnen helpen steden aantrekkelijker te maken, zelfs tijdens grote bouwprojecten.

In afbeelding 5 ziet u het aantal transporten in relatie tot de bouwactiviteiten in een groot ontwikkelingsgebied. Alle bouwplaatsen in het gebied moeten in de overwegingen worden meegenomen. Dit kan via een holistische benadering. Goederenleveringen kunnen worden gebundeld via bouwconsolidatiecentra buiten de stad en verschillende bouwplaatsen kunnen in één keer worden voorzien van materiaal. Met een gezamenlijk realtime gegevenssysteem worden leveringen gecoördineerd en wordt het vereiste materiaal op het juiste moment op de juiste plaats afgeleverd. Middelen worden optimaal ingezet en het verkeer en de uitstoot op de bouwplaats worden verminderd. Een goede planning zorgt ervoor dat het vervoer op basis voor bouwschema's beter is verdeeld, waardoor er sprake is van minder verkeershinder en minder perioden van inactiviteit.

In het eerste scenario, weergegeven door de blauwe lijn in afbeelding 5, zijn de schema's van de verschillende bouwplaatsen niet op elkaar afgestemd. Alle bouwactiviteiten beginnen op hetzelfde moment, wat leidt tot inefficiënte levering van materialen. Het resultaat is dat het maximumaantal toegestane transporten, de rode lijn (50 ritten), significant wordt overschreden (met maximaal bijna 100 ritten). Hierdoor moeten bouwactiviteiten worden uitgesteld om te voldoen aan de vereisten die zijn vastgelegd in de milieueffectrapportage. De oorspronkelijke schema's van elke afzonderlijke bouwplaats kunnen dus niet worden gevolgd. Bij het tweede scenario, aangegeven door de oranje lijn in afbeelding 5, is sprake van coördinatie. De schema's van de verschillende bouwplaatsen zijn geïntegreerd in een gezamenlijk plan. Anders dan bij scenario 1 beginnen de activiteiten op de verschillende bouwplaatsen op specifieke tijdstippen, zodat het maximumaantal transporten dat per dag is toegestaan, nooit wordt overschreden.

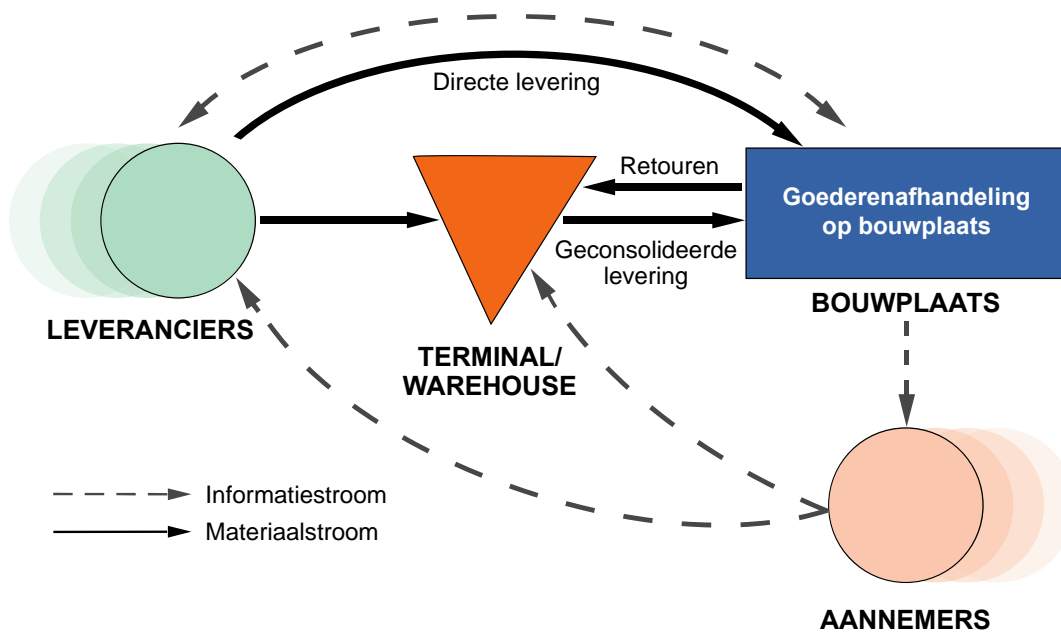


Afbeelding 5: Optimalisatie van verkeersstromen

Berekening van de kosten van bouwlogistieke oplossingen

Bij nieuwe bouwlogistieke oplossingen zijn de hoogte en toewijzing van kosten en baten, risico's en verantwoordelijkheden vaak onduidelijk. Met een ABC-kostenberekening (op basis van activiteiten) [12] kunnen de bouwlogistieke kosten zichtbaar worden gemaakt. Bij een dergelijke techniek worden op basis van de relatie tussen activiteiten en het verbruik van middelen [13] [14] aan elke activiteit zowel directe als indirecte kosten en op de lange termijn ook de winstgevendheid van dienstverlening aan een bepaalde klant [15] toegewezen. De ABC-analyse bestaat uit de volgende zeven stappen [16, [14]:

1. De gewenste processen bepalen en systeemgrenzen instellen
2. De gekozen processen opsplitsen in activiteiten
3. Bepalen welke middelen voor deze activiteiten moeten worden ingezet
4. De kostenfactoren voor de activiteiten in kaart brengen
5. Gegevens over de kosten verzamelen
6. Kosten toewijzen aan de activiteiten
7. De kosteninformatie analyseren vanuit het perspectief van de totale kosten



Planning	Vervoer	Warehousing	Vervoer	Planning
Picking		Opslag		Ontvangst
Verpakking		Ontvangst		Registratie
Labeling		Registratie		Afhandeling
Afhandeling		Afhandeling		Verplaatsing
Laden		Verplaatsing		Opslag
Aankondiging		Planning		
		Picking		
		Verpakking		
		Laden		
		Aankondiging		

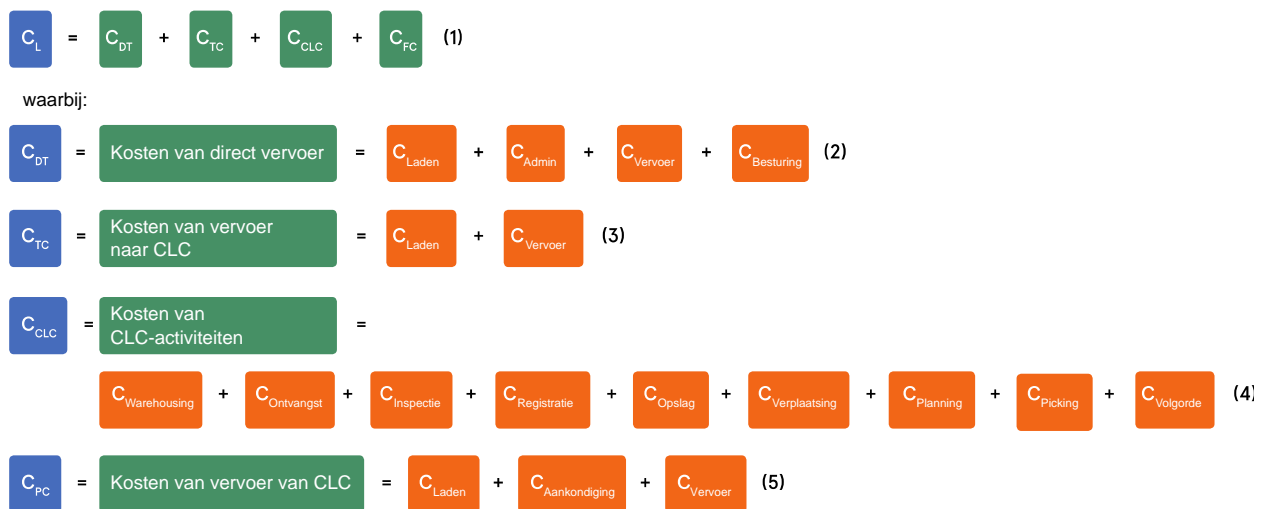
Afbeelding 6: ABC-aanpak

In afbeelding 7 ziet u de kostenberekening bij gebruik van een bouwlogistiek centrum. Het leveringsproces bestaat dan uit het vervoer vanaf de leverancier naar de bouwplaats via een bouwlogistieke oplossing of rechtstreeks, de goederenafhandeling in warehouses en terminals en de daadwerkelijke warehousing. Dit totale logistieke proces is verdeeld in vier subprocessen: rechtstreeks vervoer naar de bouwplaats, vervoer naar het bouwlogistieke centrum, activiteiten in het centrum en vervoer vanuit het bouwlogistieke centrum. Deze subprocessen worden opgesplitst in de bijbehorende activiteiten. Hieruit kunnen de ingezette middelen en kostenfactoren worden geïdentificeerd en beheerd. De kosten van het gebruik van een bouwlogistieke oplossing kunnen daarmee worden omgezet in formules zoals in afbeelding 7.

Een vereiste voor een betrouwbaar kostenberekeningsmodel voor de bouwlogistiek is een bedrijfsbreed inzicht in processen en activiteiten met betrekking tot de logistiek van materiaal,

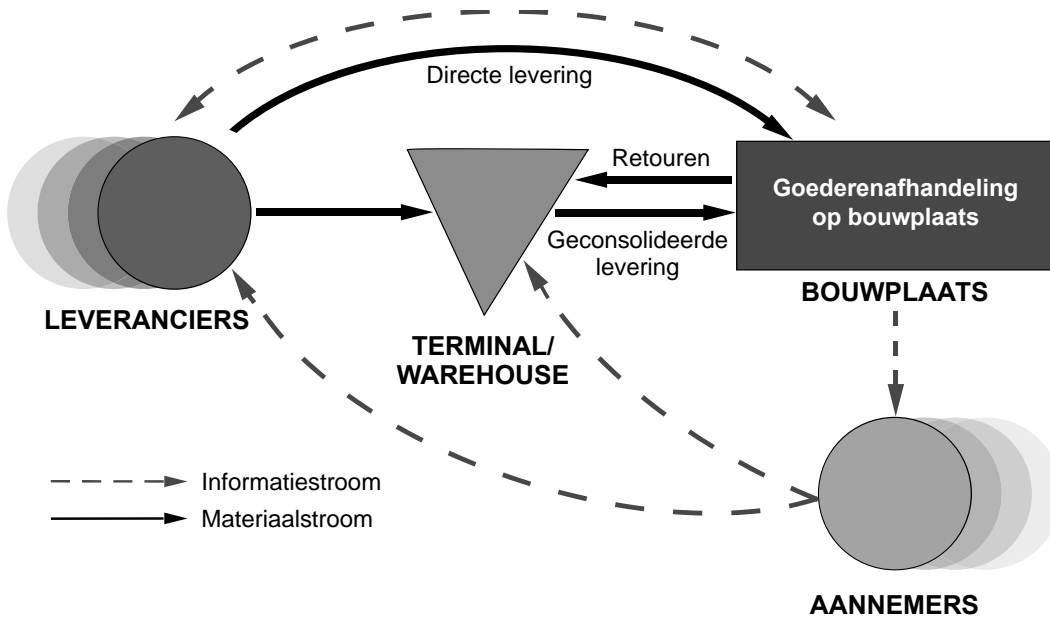
apparatuur en arbeid plus inzicht in de productiviteit van bouwprocessen. Aan de hand van onderstaande kostenformules (1–5), gecombineerd met de gedetailleerde uitsplitsing, kan meer inzicht worden verkregen in de samenstelling van de kosten die zijn verbonden aan een bouwlogistieke oplossing. Bovendien kan de kostenberekening worden gebruikt als tool voor continue bijstelling en verbetering van het proces. Via analyse van de kostenfactoren kan worden bepaald of de prijzen per activiteit moeten worden bijgesteld.

Voor een goed kostenberekenningsmodel moeten er betrouwbare gegevens over de kosten worden verzameld van partners in de toeleveringsketen. Deze gegevens komen voort uit de operationele activiteiten. Voor de analyse ervan is het noodzakelijk om te weten en met elkaar te delen welke indicatoren moeten worden gevolgd.



Afbeelding 7: Kostenberekening

STAP 6: DE IMPACT METEN EN DE FOLLOW-UP VORM GEVEN



Afbeelding 8: Voorbeelden van verschillende KPI's

	TRANSPORT-KPI's	WAREHOUSING-KPI's	AFHANDELINGS-KPI's
AFZONDERLIJKE PROJECTEN	Aantal transporten op tijd in relatie tot totale aantal transporten	Gemiddeld aantal opslagdagen op bouwplaats	Aantal keren dat pallets op bouwplaats worden verplaatst
			Aantal laad- en losactiviteiten op bouwplaats versus warehouse
			Aantal losactiviteiten op bouwplaats in relatie tot totale aantal leveringen
ONTWIKKELINGSGEBIED	Niet-gepland vrachtwagenverkeer in relatie tot totale vrachtwagenverkeer	Gemiddelde m2-gebruik van warehouse in relatie tot totale warehouse-m2	Totale aantal losactiviteiten en verplaatsingen
	Aantal vrachtwagens in relatie tot totale aantal voertuigen		

De oplossing dient te worden geïmplementeerd door aanwijzing van een logistiek bedrijf. Vervolgens moet de oplossing worden bewaakt door het meten van KPI's en worden bijgesteld wanneer er sprake is van nieuwe projecten, nieuwe projectfasen, aanvullende projecten, enzovoort. Met KPI's wordt de impact van de gebruikte oplossingen bewaakt en gemeten. Om ervoor te zorgen dat verbeteringen het gewenste effect hebben, moeten de KPI's de belangrijkste activiteiten van de ABC-berekening in stap 5 volgen. Daarom zijn de hier besproken KPI's gerelateerd aan de transport-, warehousing- en afhandelingsprocessen.

Bovendien is het in stadsontwikkelingsprojecten belangrijk dat er op twee niveaus wordt gemeten: op het niveau van het afzonderlijke project en op het niveau van het hele ontwikkelingsgebied. Door metingen op projectniveau kunnen de succesvolle projecten in het ontwikkelingsgebied worden aangewezen en kunnen de projecten continu worden verbeterd. Met metingen op het niveau van het hele ontwikkelingsgebied kan de impact van het ontwikkelingsproject op de gemeenschap worden bepaald en kunnen gegevens worden verzameld voor de vergelijking met andere ontwikkelingsprojecten. Bij het definiëren van de KPI's dienen de economische, milieutechnische en maatschappelijke criteria die zijn vermeld in bijlage B en besproken in stap 4, te worden betrokken.

Een belangrijk onderdeel van elke follow-up is het verkrijgen van betrouwbare gegevens om de oplossing na implementatie en tijdens het gebruik te kunnen analyseren. Daarom is het essentieel gegevens goed vast te leggen en vóór implementatie te besluiten welke soort gegevens u wilt verzamelen en waarom. Dit besluit dient te worden gebaseerd op de gebruikte KPI's. Hierna ziet u voorbeelden van manieren waarop gegevens kunnen worden vastgelegd:

1. In bestaande IT-systemen, zoals systemen voor transportbeheer, warehousemanagement en bedrijfsmiddelen. Uit onderzoeken die in het kader van het CIVIC project zijn uitgevoerd, blijkt dat deze systemen te weinig gegevens bevatten omdat de bouwsector erg gefragmenteerd is en geen traditie kent bij gegevensverzameling.
2. In nieuwe IT-systemen voor het verzamelen van gegevens voor de bouwlogistiek. Dit kunnen IT-systemen zijn die zich richten op de communicatie tussen stakeholders (zoals KYP) en IT-systemen die zich richten op warehousemanagement, transport en emissies (zoals ILIPS). Deze systemen worden op dit moment wel gebruikt, maar het onderzoek laat zien dat er een gebrek is aan betrouwbare kwantitatieve gegevens vanwege het gefragmenteerde karakter van de bouwsector en het ontbreken van een traditie bij gegevensverzameling.
3. In systemen die gebruikmaken van sensortechnologieën, zoals lucht-, geluids- en bewegingssensoren om de impact van de oplossing op de omgeving te beoordelen. Uit het onderzoek blijkt dat sensortechnologieën in de praktijk niet worden gebruikt vanwege de aanschafkosten en de capaciteiten voor gegevensverwerking, met name de kosten van gateways. De sensoren zelf kosten niet veel.
4. Via handmatige verzameling van gegevens, door medewerkers van het bouwbedrijf of door speciaal hiervoor ingehuurd personeel. Dit is echter een kostbare en tijdrovende aangelegenheid en alleen voor beperkte tijd mogelijk. Dergelijke gegevens zijn bovendien altijd onvolledig en het is moeilijk op basis hiervan te generaliseren.

3. CONCLUSIE EN TOEKOMSTIGE ONDERZOEK

In het CIVIC handboek wordt het Smart Governance Concept voor de bouwlogistiek gepresenteerd, met tools voor een gecoördineerde planning tussen publieke en private actoren bij grote bouwprojecten. Het doel is de mobiliteit, leefbaarheid en verkeersveiligheid in de stad te verbeteren. Duurzame bouwlogistiek dient op de agenda van grote bouwprojecten te staan én onderdeel te zijn van de planning van de stad van de toekomst.

Eerst moet echter de kennis over bouwlogistiek worden uitgebreid. Dit is de reden waarom het CIVIC project een game over bouwlogistiek heeft ontwikkeld. Op een speelse en informatieve manier helpt een game om meer begrip te kweken voor de noodzaak en het belang van samenwerking tussen de verschillende stakeholders voor een goede bouwlogistiek en daarmee vermindering van het aantal transporten rondom bouwplaatsen. Dit zal resulteren in efficiëntere bouwwerkzaamheden en minder overlast voor derden.

Dit CIVIC handboek is niet het einde van een reis, maar het begin van een nieuwe reis. Met dit boek willen we zowel overheidsinstanties als private actoren meer bewust maken van stedelijke bouwlogistiek en innovatieve oplossingen hiervoor. We hopen dat het deze actoren kan helpen als ze hun eigen Smart Governance Concept-processen voor bouwlogistiek opzetten en deze aanpassen aan de specifieke context waarin ze opereren. Hiermee kunnen ze bouwlogistiek op de dagelijkse agenda van bouwprojecten zetten.

Op basis van het werk dat is verricht voor dit handboek zien we diverse uitdagingen voor toekomstig onderzoek:

- Bouwplannen koppelen aan verkeersmodellen om gebieden met verkeershinder in kaart te brengen voordat het project van start gaat
- De digitale bewaking en handhaving van bouwtransporten vergroten en verkeersleiding ontwikkelen om optimale vervoersroutes te realiseren
- Nieuwe bedrijfs- en kostenmodellen ontwikkelen voor het winstgevend maken van bouwlogistieke oplossingen en acceptatie ervan creëren onder toeleveringspartners in de bouwsector
- Samenwerking tussen publieke en private actoren bij bouwlogistiek en het delen van informatie bevorderen
- Logistieke factoren opnemen in bouwovereenkomsten en -plannen
- Kennis van logistieke planning en controle bij publieke en private actoren in de bouwsector vergroten
- Meer gegevens over bouwtransportstromen verzamelen om een dataset op te bouwen over de impact van bouwlogistiek
- De uitvoering van logistieke concepten zoals hubs, runners en vervoer via water verbeteren
- De betrokkenheid van stakeholders in de bouwlogistieke planning vergroten door de MAMCA methode verder te ontwikkelen en met de stakeholders de game over bouwlogistiek te spelen om het belang van samenwerking te benadrukken

Literatuurlijst

- [1] Connekt (2017), Outlook City Logistics, Topsector Logistiek.
- [2] Moser, S. C. (2009) 'Governance and the art of overcoming barriers to adaptation' in: Brown, K., Zondervan, R., & Morgan, R. (2009). Magazine of the International Human Dimensions Programme on Global Environmental Change, IHDP Update. 31-36.
- [3] Treib, O., Bähr, H., & Falkner, G. (2007). Modes of governance: towards a conceptual clarification. *Journal of European Public Policy*, 14(1), 1–20.
<https://doi.org/10.1080/135017606061071406>
- [4] Balm, S., Spoelstra, J., & Quak, H. (2015). Applying a behavioural change model to the adoption of freight electric vehicles: lessons for effective instruments. URBE Conference, Rome, Italy.
- [5] Emerson, K., Nabatchi, T., & Balogh, S. (2012). An Integrative Framework for Collaborative Governance. *Journal of Public Administration Research and Theory*, 22(1), 1–29.
<https://doi.org/10.1093/jopart/mur011>
- [6] Vrijhoef, R and Koskela, L (2000) The four roles of supply chain management in construction. *European Journal of Purchasing & Supply Management*, 6, 169-78.
- [7] Ekeskär, A. & Rudberg, M. (2016) Third-party logistics in construction: the case of a large hospital project. *Construction Management and Economics*, 34, 174-191.
- [8] Fredriksson, A., Janné, M., and Rudberg, M. (2018), A typology of construction logistics solutions, Creon, Tallin, Estonia.
- [9] City of Amsterdam, (2016). Uitvoeringsagenda stedelijke logistiek Amsterdam.
- [10] Macharis, C. (2007). Multi-criteria analysis as a tool to include stakeholders in project evaluation: the MAMCA method. *Transport Project Evaluation. Extending the Social Cost–Benefit Approach*, 115-131.
- [11] Macharis, C., Turcksin, L., & Lebeau, K. (2012). Multi actor multi criteria analysis (MAMCA) as a tool to support sustainable decisions: State of use. *Decision Support Systems*, 54(1), 610-620.
- [12] Fang, Y. & Ng, S. T. (2011) Applying activity based costing approach for construction logistics cost analysis. *Construction Innovation*, 11, 259-281.
- [13] Cooper, R. & Kaplan, R. S. (1991) Profit priorities from activity-based costing. *Harvard business review*, 69, 130-135.
- [14] Gríful-Miquela, C. (2001) Activity-based costing methodology for third-party logistics companies. *International Advances in Economic Research*, 7, 133-146.
- [15] Lin, B., Collins, J. & Su, R. K. (2001) Supply chain costing: an activity based perspective. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 31, 702-713.
- [16] LaLonde, B. J. & Pohlen, T. L. (1996) Issues in Supply Chain Costing. *The International Journal of Logistics Management*, 7, 1-12.

Bijlage A: Lijst van stakeholders

In de volgende tabel ziet u een uitgebreide lijst van stakeholders die mogelijk dienen te worden betrokken bij bouwprojecten.

Typen stakeholders

Projectgerelateerd, direct	Direct betrokken bij het besluitvormingsproces van het project
Bouwbedrijven	
Leveranciers	
Logistieke bedrijven	
Klant	
Projectgerelateerd, indirect	Zijn niet direct betrokken bij het besluitvormingsproces
Grondeigenaren	
Infrastructuurverschaffers en -exploitanten	
Lokale stedelijke planning (infrastructuur)	
Autoriteiten	
Omwonenden	
Openbare instellingen in het gebied	
Bedrijven in het gebied	
Gebruikers van de infrastructuur	
Automobilisten en ander verkeer	
Fietsers en voetgangers	
Openbaar vervoer	
Bezoekers en klanten	
Het grote publiek (mening)	
Lokale politici	

Bijlage B: Criteria voor stakeholders

Economische criteria

Handhavingskosten	Kosten voor controle op naleving door andere partijen van de regels van het transportsysteem en/of de wetgeving tijdens de bouwwerkzaamheden
Levensvatbaarheid van de investering	Positieve ROI; de investering in mobiliteits- of veiligheidsmaatregelen moet bijvoorbeeld resulteren in meer (efficiënt) werk op de lange termijn
Rendabele exploitatie	Doel om winst te maken door tijdens de bouwwerkzaamheden diensten bij logistiek of vervoer te leveren
Vervoerskosten	De kosten voor vervoer van bouw materiaal en/of personeel gedurende het project
Aanpassingskosten	Financiële kosten vanwege mobiliteitsproblemen door de bouwplaats (bijvoorbeeld omleidingen, parkeren)
Impact van bouwwerkzaamheden op transportinfrastructuur	Impact van infrastructuurwerkzaamheden op de efficiëntie van een transportsysteem, qua gemiddelde snelheid, verkeershinder, aansluitingen en parkeeroverlast
Kwaliteit en betrouwbaarheid van bouw materiaalleveringen	De stiptheid en het percentage schadevrije leveringen van materiaal (vanuit het perspectief van de vervoerder en van de ontvanger)

Milieucriteria

Luchtvervuiling	Effect van bouwwerkzaamheden op de lokale luchtkwaliteit; zwaveldioxide (SO ₂), stikstofdioxide (NO ₂) en stofdeeltjes (PM _{2.5} en PM ₁₀) worden gezien als de belangrijkste luchtvervuilers in stedelijke gebieden
Klimaatverandering	Effect van bouwwerkzaamheden op de uitstoot van broeikasgassen CO ₂ (wereldwijde impact)
Geluidshinder	Impact van geluidsniveau veroorzaakt door menselijke activiteiten, inclusief vervoer, tijdens bouwprojecten
Trillingen	Impact van bouwtrillingen op de omliggende bebouwde omgeving (kunnen significante schade veroorzaken)
Watervervuiling	Impact van bouwprojecten op de waterkwaliteit (verontreiniging van waterstromen, invloed op het volume en de stroomsnelheid)
Biodiversiteit	Impact van bouwwerkzaamheden op de omliggende natuur

Maatschappelijke criteria

Arbeidsomstandigheden	Arbeidsomstandigheden voor werknemers tijdens de bouwwerkzaamheden (vanuit het perspectief van elke stakeholder)
Maatschappelijke en politieke acceptatie van de impact door burgers	Gemak waarmee stakeholders kunnen voldoen aan regels en voorschriften van overheden tijdens bouwwerkzaamheden
Zakelijk klimaat tijdens bouwwerkzaamheden	Aantrekkelijkheid van het gebied in termen van bedrijfskansen
Aantrekkelijkheid	Impact van bouwwerkzaamheden op de aantrekkelijkheid van de stedelijke omgeving, in de zin van de recreatiemogelijkheden in en rondom de bouwzone
Beveiliging van bouw materiaal	De waarschijnlijkheid dat bouw materiaal kwijtraakt of wordt gestolen tijdens vervoer naar of opslag op de bouwplaats
Impact op de verkeersveiligheid	Verkeersongelukken tijdens vervoer van goederen en mensen naar, van en op de bouwplaats, plus ongelukken door veranderingen in de vervoersinfrastructuur op de bouwplaats

Bijlage C: Bouwlogistieke activiteiten

In deze bijlage vindt u een beschrijving van de logistieke activiteiten binnen de volgende drie gebieden: 1) planning en organisatie, 2) vervoer en 3) bouwplaats. De logistieke activiteiten worden verdeeld in subactiviteiten met een beschrijving van het doel en de rol ervan.

Rol 1: Het opzetten van duidelijke communicatie tussen de toeleveringsketen en de bouwplaats

Rol 2: Het vergroten van de efficiëntie van de toeleveringsketen

Rol 3: Het vergroten van de efficiëntie op de bouwplaats

Rol 4: Het creëren van activiteiten met toegevoegde waarde

Rol 5: De integratie van bouwplaats en toeleveringsketen

Rol 6: De coördinatie met lokale stakeholders

1. Planning en organisatie

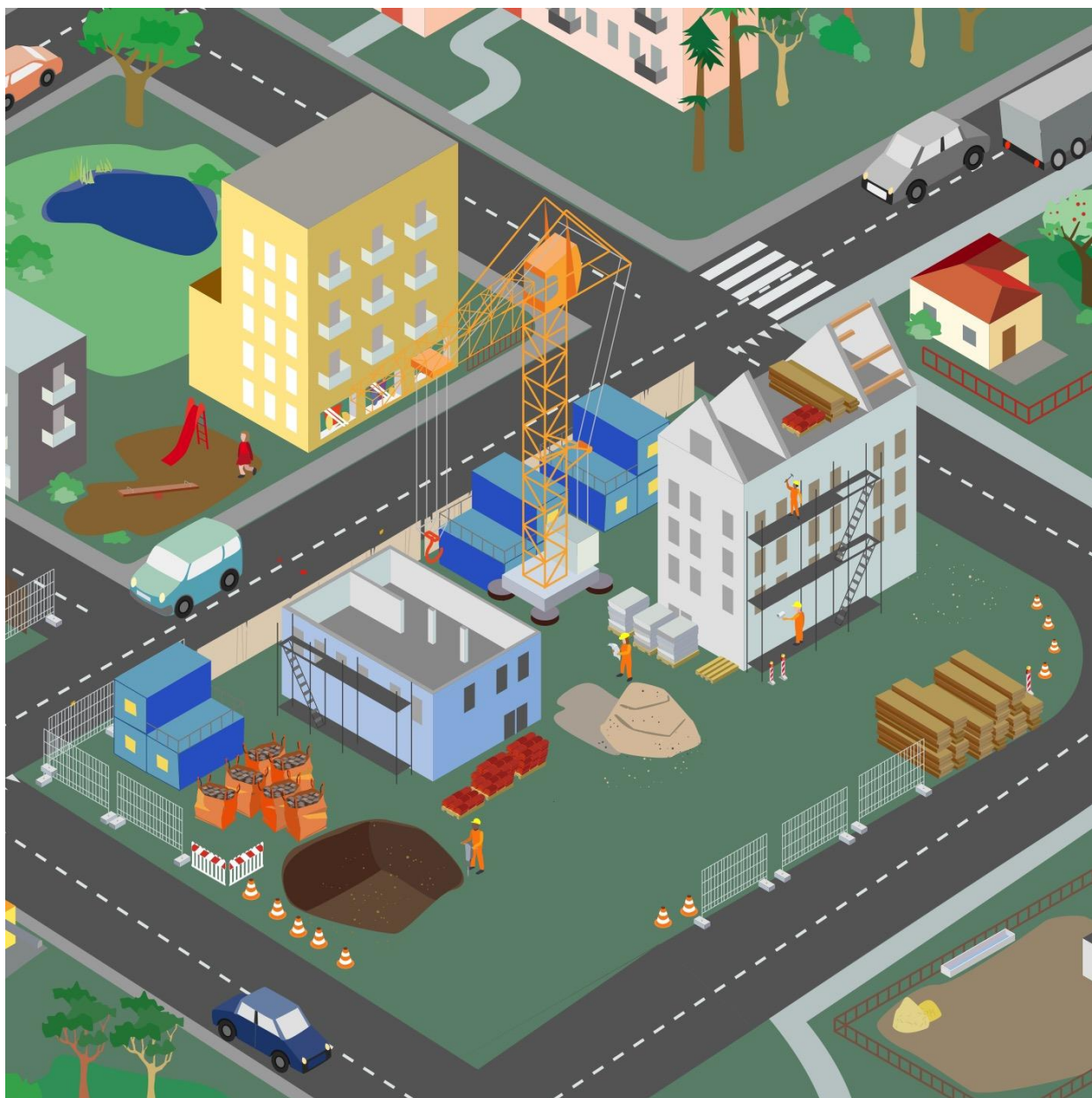
LOGISTIEKE ACTIVITEIT	SUBACTIVITEIT	DOEL	ROL
Coördinatiebijeenkomsten in project		Informatie delen over toekomstige gebeurtenissen	3
		Coördineren met andere activiteiten	6
Organisatie	Eigen budget	Zeggenschap en invloed	3, 6
	Vertegenwoordiging in het projectmanagement	Zeggenschap en invloed	3, 6
	Verantwoordelijkheid voor arbeidsveiligheid	Zeggenschap en invloed	3, 6
	Logistiek managers in projecten	Verbeterde coördinatie en planning	3, 6
Planningssysteem		Mogelijkheid om materiaal en middelen te delen	3
		Loszones delen	3
		Informatie delen over toekomstige gebeurtenissen	3
		Zeggenschap over leveringen	1, 2, 5
Bedrijfsmodel	Financiering	Kosten en baten gelijkelijk delen	

2. Vervoer

LOGISTIEKE ACTIVITEIT	SUBACTIVITEIT	DOEL	ROL
Op logistiek afgestemd bouwplaatsplan	Toegangswegen	Minder risico op projectactiviteiten die elkaar in de weg zitten	1, 2, 6
	Gemarkeerde gebieden voor materiaalopslag	Verbeterd gebruik van de ruimte	3
	Loszones	Minder risico op projectactiviteiten die elkaar in de weg zitten	3
	Bouwplaatsinrichting	Verbeterd gebruik van de ruimte	3
	Productievolgorde	Minder risico op projecten die elkaar in de weg zitten	1, 3
Parkeren		Minder overlast voor de omgeving	6
Externe coördinatie	Coördinatie met andere bouwwerkzaamheden in de stad	Minder overlast voor de omgeving	6
	Coördinatie met openbaar vervoer	Minder overlast voor de omgeving	
	Voorlichting aan mensen die in het gebied wonen of werken	Minder overlast voor de omgeving	6
Fietsers en voetgangers		Minder risico op ongelukken en betere bereikbaarheid	6
Hulpdiensten		Betere bereikbaarheid	6
Openbaar vervoer		Minder risico op ongelukken en betere bereikbaarheid	6
Controlepunt	Omheining	Gecontroleerde toegang	1
	Coördinatie van borden en informatiemateriaal	Heldere communicatie	
	Wachtruimte	Gecontroleerde wachtrijen	1
		JIT	1
Terminal met opslagmogelijkheden	Tent/ruimte	Consolidering	2
	Personeel	JIT	2

3 Bouwplaats

LOGISTIEKE ACTIVITEIT	SUBACTIVITEIT	DOEL	ROL
Afval en recycling	Gecoördineerde inzameling	Consolidering en minder transporten	2, 3
Bouwketen	Gemeenschappelijke ruimte		3
Kranen en andere machines	Huur		3
Leveringen op de juiste plek	Materiaallabelling	Minder onnodige verplaatsingen	3
		Rechtstreekse levering op gebruikslocatie	3
		Gecontroleerde leveringen	2
	Goederenafhandeling op bouwplaats	Materiaal rechtstreeks naar installatieplek	3
	Gemarkeerde gebieden	Minder onnodige verplaatsingen	3
Grensbewaking en ID-coördinatie	Gezamenlijk	Gecoördineerde aankomst van leveringen	1



Een brochure van CLOSER in Lindholmen Science Park.
De afbeeldingen op pagina 2, 9 en 46 zijn van Jackie Forzelius.
Göteborg, Zweden 2018.



Construction In Vicinities: Innovative Co-creation

CIVIC wil onder stakeholders meer kennis creëren over de manier waarop bouwlogistiek kan worden verbeterd. CIVIC onderzoekt hoe overheidsinstanties de implementatie van slimme oplossingen kunnen ondersteunen.

civic-project.eu