

RAPPORT

**Keteninitiatief
'Duurzaam
Transport, Logistiek
en Materieel' 2023**

Versie: 1.0

Status: Vrijgegeven

Datum: 29-02-2024

Kenmerk: X28-R.A.-HS-RAP-
23001503

Autorisatieblad

Keteninitiatief 'Duurzaam Transport, Logistiek en Materieel'

	Naam	Akkoord	Datum
Opgesteld door	Mieke van Eerten - Jansen & Jessica van Rijn	√	4 juli 2023
Gecontroleerd door	Ruben van der Ende & Viggo Koeleman	√	3 oktober 2023
Vrijgegeven door	Rinske Schukken	√	29 februari 2024

Versiehistorie

Versie	Naam	Datum	Korte toelichting
1.0	Keteninitiatief 'Duurzaam Transport, Logistiek en Materieel' 2023	29-02-2024	Dit document heeft als basis het definitieve keteninitiatief van 2023 'Keteninitiatief Duurzaam Transport, Logistiek en Materieel_def.pdf' alleen zijn de resultaten van 2023 voor de verschillende actielijnen toegevoegd. Vandaar de vrijgavedatum in 2024.

Samenvatting

Per 1 december 2009 is door ProRail de CO₂-prestatieladder ingevoerd, een instrument om de CO₂-uitstoot van opdrachtnemers terug te dringen en de uitstoot van de sector te verminderen. Deze ladder kenmerkt zich door treden, waarbij een hogere trede een hogere fictieve korting op de aanbestedingsprijs met zich mee brengt. Voor het behouden van trede 5 – de hoogste trede – dient Movares twee lopende keteninitiatieven te hebben op zijn belangrijkste Product-Markt-Combinaties. Dit rapport beschrijft het keteninitiatief Beton, gekoppeld aan de meest impactvolle Product-Markt-Combinatie van Movares.

Het keteninitiatief gestart door Movares – en in samenwerking met opdrachtgevers, brancheorganisatie Topsector Logistiek, bouwbedrijven en anderen – gaat over 'Duurzaam Transport, Logistiek en Materieel'. Transport, Logistiek en Materieel worden traditioneel uitgevoerd met dieselveertuigen en -materieel, wat leidt tot emissies en hinder. Door Transport, Logistiek en Materieel slimmer en duurzamer uit te voeren, kunnen deze emissies en hinder worden gereduceerd.

In dit keteninitiatief werken we aan 5 actielijnen om CO₂-reductie te bewerkstelligen:

1. Inzichtelijk krijgen van emissies in de keten voor **optimalisatie van het ontwerpproces**
2. Effect van **bouwmethodeken** op emissies
3. **Duurzame logistieke oplossingen**
4. **Inkoop van Zero Emissie Bouwlogistiek en -Materieel**
5. **Logistiek in een circulaire keten**

Sommige van deze actielijnen staan nog in de kinderschoenen (actielijn 2 en 5), waardoor hier momenteel nog geen CO₂-reductiedoelen zijn opgesteld. Daarom houden we de ontwikkeling in de gaten en zullen we zodra we er wél goed zicht op hebben hier CO₂-reductiedoelen voor opstellen. Voor de overige drie actielijnen zijn CO₂-reductiedoelen opgesteld, zie de tabel hieronder.

Jaar	2023	2024	2025
Computational Design ontwerpen (actielijn 1)			
Besparing (kton CO ₂ -eq)	0	0,2	0,51
BIM-software gekoppeld aan OneClick LCA-software (actielijn 1)			
Besparing (kton CO ₂ -eq)	0	0,004	0,009
Effect van Bouwmethodeken op emissies (actielijn 2)			
Besparing (kton CO ₂ -eq)	n.t.b.	n.t.b.	n.t.b.
Duurzame Logistieke Oplossingen (actielijn 3)			
Besparing (kton CO ₂ -eq)	-	0,04	0,2
Inkoop van Zero Emissie Bouwlogistiek en -Materieel (actielijn 4)			
Besparing (kton CO ₂ -eq)	0,5	1,4	3,9
Logistiek in een Circulaire Keten (actielijn 5)			
Besparing (kton CO ₂ -eq)	n.t.b.	n.t.b.	n.t.b.
Totale besparing (kton CO₂-eq)	0,5	1,64	4,62
Totale besparing (%)¹	1%	4%	11,8%

¹ Ten opzichte van de totale CO₂-uitstoot van Transport, Logistiek en Materieel waar Movares invloed op heeft: 39 kton CO₂-eq.

In 2023 zijn er 11 projecten geweest die betrekking hebben gehad op de actielijnen van dit keteninitiatief. De meeste projecten zijn alleen niet direct te herleiden naar CO₂-reductie aangezien het om adviesrapporten gaat. Echter, is dit niet het geval voor actielijn 4. Binnen deze actielijn is er 1,1-1,2 kton CO₂-reductie gerealiseerd door de bijdrage van Movares in het opstellen van een 'Zero Emissie Bouwlogistiek en -Materieel' gunningscriterium. Dit criterium is toegepast binnen twee projecten waardoor aannemers zich hebben ingeschreven met het toepassen van duurzamere bouwlogistiek/materiaal.

Al met al, is er in 2023 1,1-1,2 kton CO₂-reductie gerealiseerd waardoor het totaal doel ruimschoots worden gehaald (zie onderstaande tabel). In 2024 wil Movares meer inzetten op het realiseren van CO₂-reductie binnen alle actielijnen en het formuleren van doelen voor actielijn 5.

Jaar	2023	2024	2025
Computational Design ontwerpen (actielijn 1)			
Doel CO ₂ -reductie (kton CO ₂ -eq)	0	0,2	0,51
BIM-software gekoppeld aan OneClick LCA-software (actielijn 1)			
Doel CO ₂ -reductie (kton CO ₂ -eq)	0	0,004	0,009
Effect van Bouwmethodeken op emissies (actielijn 2)			
Doel CO ₂ -reductie (kton CO ₂ -eq)	n.t.b.	n.t.b.	n.t.b.
Duurzame Logistieke Oplossingen (actielijn 3)			
Doel CO ₂ -reductie (kton CO ₂ -eq)	-	0,04	0,2
Inkoop van Zero Emissie Bouwlogistiek en -Materieel (actielijn 4)			
Doel CO ₂ -reductie (kton CO ₂ -eq)	0,5	1,4	3,9
Gerealiseerde CO ₂ -reductie (kton CO ₂ -eq)	1,1-1,2		
Logistiek in een Circulaire Keten (actielijn 5)			
Doel CO ₂ -reductie (kton CO ₂ -eq)	n.t.b.	n.t.b.	n.t.b.
Totaal doel (kton CO₂-eq)	0,5	1,64	4,62
Totaal doel besparing (%)²	1%	4%	11,8%
Totaal gerealiseerd (kton CO₂-eq)	1,1-1,2		
Totaal gerealiseerde besparing (%)³	2,8-3,1%		

² Ten opzichte van de totale CO₂-uitstoot van Transport, Logistiek en Materieel (

Tabel 3): 39 kton CO₂-eq.

³ Ten opzichte van de totale CO₂-uitstoot van Transport, Logistiek en Materieel (

Tabel 3): 39 kton CO₂-eq.

Inhoudsopgave

Samenvatting

1. Inleiding	1
1.1 Inleiding	1
1.2 Scope 3-emissies	1
1.3 Leeswijzer	1
2. Ketenanalyse Transport, Logistiek en Materieel	2
2.1 Systeemanalyse	2
2.2 Ketenpartners	6
2.3 Scope 3-emissies	6
2.4 Lopende initiatieven	7
2.5 Invloed Movares	9
3. Keteninitiatief	10
3.1 Klimaatdoelstellingen logistieke sector	10
3.2 CO ₂ -reductie Transport, Logistiek en Materieel	10
3.2.1 Inzichtelijk krijgen van emissies in de keten voor optimalisatie van het ontwerpproces	10
3.2.2 Effect van bouwmethoedieken op emissies	10
3.2.3 Duurzame en slimme logistieke oplossingen	10
3.2.4 Inkoop van Zero Emissie Bouwlogistiek en -Materieel	11
3.2.5 Logistiek in een circulaire keten	12
3.3 CO ₂ -reductiedoelen	12
3.3.1 Inzichtelijk krijgen van emissies in de keten voor optimalisatie van het ontwerpproces	12
3.3.2 Effect van bouwmethoedieken op emissies	14
3.3.3 Duurzame logistieke oplossingen	14
3.3.4 Inkoop van Zero Emissie Bouwlogistiek en -Materieel	16
3.3.5 Logistiek in een circulaire keten	16
3.3.6 CO ₂ -reductiedoelen samengevat	17
4. Resultaten 2023	18
4.1 Actielijn 'Inzichtelijk krijgen van emissies in de keten voor optimalisatie van het ontwerpproces'	18
HUBs in het toekomstige Beurskwartier	18
Handreiking Duurzame Gebiedsontwikkeling en Logistiek	18
4.2 Actielijn 'Effect van bouwmethoedieken op emissies'	19
NOx bouwprocessen en Bouwlogistiek	19
Vervolg Prefab Bouwen	19
4.3 Actielijn 'Duurzame logistieke oplossingen'	19
Stedenbouwkundige visie Zeeburgereiland Oostpunt: Logistieke Hub	19
Handreiking Logistiek bij tunnelrenovaties	19
Wegwijzer Afvaltransport over water	20
Gebiedsaanpak Bouwlogistiek Dijk en Waard	20

	Roadmap Verduurzaming Binnenvaart	20
4.4	Actielijn 'Inkoop van Zero Emissie Bouwlogistiek en -Materieel'	21
	Outlook Energiebehoefte op de bouwplaats	21
	Kwantificeren inkoopinstrumenten bouwlogistiek en bouwmaterieel	21
4.5	Actielijn 'Logistiek in een circulaire keten'	21
4.6	CO ₂ -reductie totaaloverzicht	22
	Colofon	23

1. Inleiding

1.1 Inleiding

Per 1 december 2009 is door ProRail de CO₂-prestatieladder ingevoerd, een instrument om de CO₂-uitstoot van opdrachtnemers terug te dringen en de uitstoot van de sector te verminderen. Deze ladder kenmerkt zich door treden, waarbij een hogere trede een hogere fictieve korting op de aanbestedingsprijs met zich mee brengt.

Voor opdrachtnemers is de prestatieladder een extra impuls om duurzaam te ondernemen. Daarnaast biedt de ladder kansen om zich niet alleen kwalitatief te onderscheiden van concurrenten, maar ook op duurzaamheid.

De prestatieladder heeft Movares in de achterliggende jaren gestimuleerd tot het versneld doorvoeren van maatregelen om CO₂-emissies en reductieopties in kaart te brengen en om haar directe en indirecte emissies te verminderen. Een onderdeel van de eisen voor het behouden van niveau 5 is het opstellen van twee ketenanalyses van sectoren waarop Movares initiatieven en maatregelen kan nemen voor CO₂-reductie.

1.2 Scope 3-emissies

In 2020 is een analyse uitgevoerd in welke Product-Markt-Combinaties (PMC's) Movares de grootste bijdrage heeft aan de scope 3-emissies (Tabel 1).⁴ Movares kiest ervoor om voor de PMC's, waarin wij de grootste bijdrage aan de scope 3-emissies hebben, een ketenanalyse uit te voeren. Dit is conform de CO₂-prestatieladder, waarin wordt aangegeven dat 1 ketenanalyse uit de bovenste 2 en 1 ketenanalyse uit de eerste 6 PMC's moet komen.

Tabel 1. Meest materiële scope 3-emissies Movares Nederland

PMC's Movares	Relatief belang van CO ₂ -belasting van de sector	Invloed van onze activiteiten op deze CO ₂ -emissies	Potentiële invloed Movares op CO ₂ -uitstoot	Rang orde	Indicatie uitstoot (kton CO ₂)
Rail, wegen en water – kunstwerken	middelgroot/groot	groot	middelgroot/groot	1	75
Rail, wegen en water – infrastructuur	middelgroot/groot	groot	klein/middelgroot	2	158
Gebouwen en energie - gebouwen	groot	groot	klein	3	7
Gebouwen en energie – installaties	groot	groot	klein	4	5
Rail – tractievoeding	klein	middelgroot	groot	5	0,5

De PMC's richten zich op producten en markten. Voor elk van deze PMC's moeten materialen worden aan- en afgevoerd – (Bouw)logistiek – en op de bouwplaats worden gerealiseerd middels (bouw)materieel. Daarmee komen de processen (bouw)logistiek en (bouw)materieel in elk van de top 6 PMC's terug, en zijn daarmee relevant en impactvol.

Deze ketenanalyse en de bijbehorende reductiedoelstellingen richten zich dan ook op de reductie van emissies van (bouw)logistiek en (bouw)materieel in de bouwsector.

1.3 Leeswijzer

In dit document worden de ketenanalyse en de reductiedoelstellingen voor Transport, Logistiek en Materieel in de bouwsector beschreven. In hoofdstuk 2 wordt de ketenanalyse beschreven. Onze reductiedoelstellingen, maatregelen en resultaten staan beschreven in hoofdstuk 3. In hoofdstuk 4 worden de resultaten behaald in 2023 beschreven.

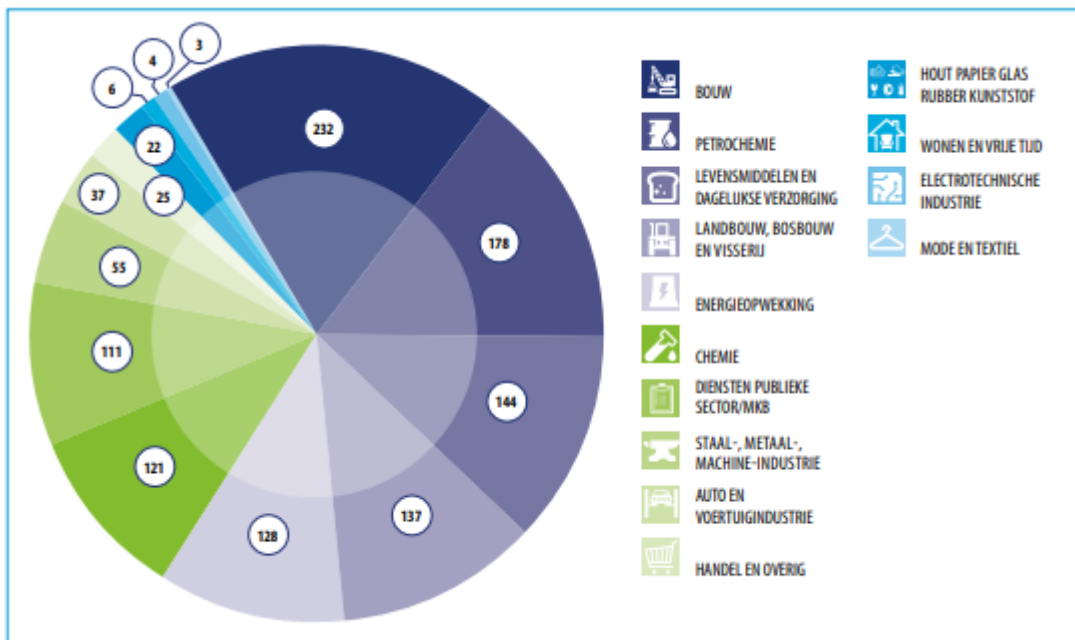
⁴ Movares Nederland B.V. (2020), Energiemanagement actieplan 2020-2025 Movares Nederland [2020-2025]

2. Ketenanalyse Transport, Logistiek en Materieel

De laatste jaren is er door het Klimaatakkoord, het Schone Lucht Akkoord en de uitdagingen op het gebied van stikstof toenemende aandacht voor het terugdringen van emissies. In al deze maatschappelijke opgaven speelt de bouw en bijbehorende logistiek een belangrijke rol. Nederland staat voor de uitdaging om t.o.v. 2017 60% stikstofoxiden (NOx) te reduceren, 75% gezondheidswinst te boeken en 0,4 Mton CO₂-reductie te realiseren in de bouw in 2030⁵. Voor de logistieke sector betekent het Klimaatakkoord dat zij haar CO₂-uitstoot met 2,8 Mton moet reduceren in 2030⁶. Ook willen Rijkswaterstaat en Waterschappen klimaatneutraal en circulair zijn in 2030. Om dit te realiseren zijn er diverse initiatieven gaande, zoals het Manifest Duurzaam GWW 2030, de Green Deal 'Het Nieuwe Draaien' en de Green Deal Zero Emissie Stadslogistiek.

2.1 Systeemanalyse

Bouwlogistiek is één van de belangrijkste logistieke stromen in Nederland. In Figuur 1 is te zien dat voor de bouw in Nederland in 2017 232 miljoen ton werd vervoerd⁷.



Figuur 1. Logistieke stromen uitgesplitst naar sector (in miljoen ton)⁵

Volgens de Quickscan 'aard en omvang bouwlogistiek'⁸ betreffen de grootste stromen in de bouwlogistiek diverse volumineuze grondstoffen/producten:

- Steen, zand, grind, klei, turf en andere delfstoffen;
- Overige bouwmaterialen en -producten (o.a. prefab betonelementen en stortklaar beton).

Dit sluit aan bij het patroon van de gevraagde massa van bouwmaterialen vanuit nieuwbouw. Deze kent vier hoofdcomponenten:

- Beton (meer dan 80% van de totale massa);

⁵ Rapportage_Emissieloos-Bouwen-_Q32021.pdf (tki-bouwentechniek.nl)

⁶ TNO, i. o. (2020). Mogelijkheden voor CO₂-reductie in de bouwlogistiek in Nederland - Decamod effectrapportage. Den Haag: TNO 2020 R11955. Opgehaald van <https://topsectorlogistiek.nl/wp-content/uploads/2021/03/20210223-Mogelijkheden-voor-CO2-reductie-in-de-bouwlogistiek-in-Nederland-TNO-Decamod-Effectrapportage.pdf>

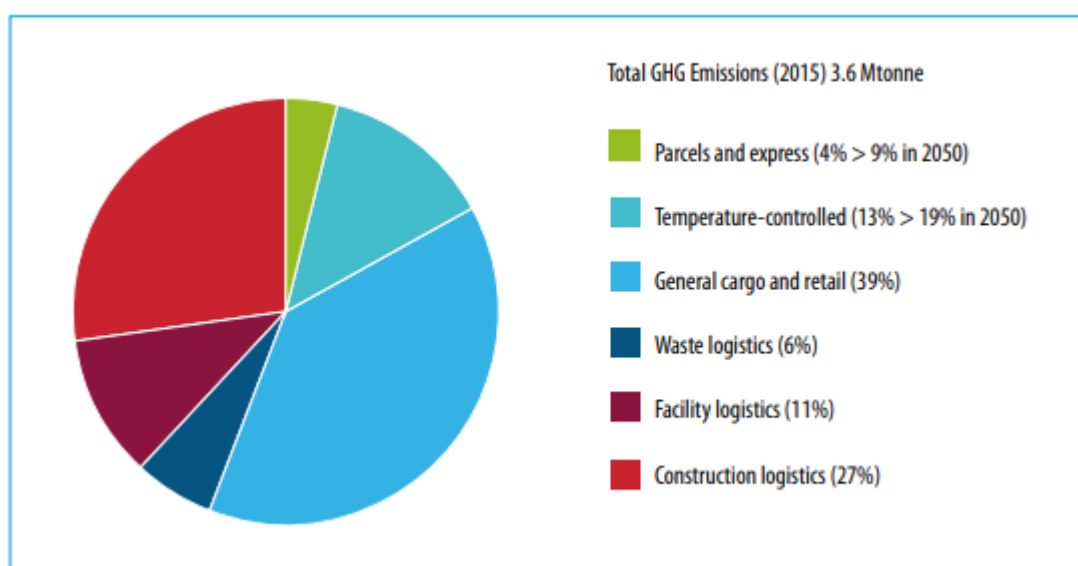
⁷ Dit gaat over de totale bouwlogistiek in Nederland, dus zowel GWW als Burgerlijke en Utiliteitsbouw (Nieuwbouw en renovatie).

⁸ [Quickscan-Aard-en-Omvang-Bouwlogistiek-24042020.pdf \(opwegnaarseb.nl\)](#)

- Baksteen (4% van de totale massa);
- Hout (3% van de totale massa);
- IJzer (4% van de totale massa).

Als er wordt gekeken naar het type transport dat ingezet wordt, zien we dat grondstoffen in de vorm van steen, zand en grind voornamelijk via de binnenvaart vervoerd worden, zeker voor transport over langere afstand. Voor de productgroep overige bouwmaterialen en -producten speelt wegtransport een grote rol. Een fors deel van de ritten wegtransport (40%) gaat over korte afstand (vaak de last-mile) of vindt zelfs plaats binnen de gemeentegrenzen. Dit biedt kansen voor optimalisatie op lokale schaal. Naast grondstoffen voor de bouw zijn (in mindere mate) hout- en kurkwaren, machines en (afval)containers productgroepen die met behoorlijke stromen gepaard gaan.

Niet alleen in termen van transportvolumes is bouw één van de grootste stadslogistieke segmenten. De Outlook City Logistics 2017⁹ laat zien dat circa 27% van de CO₂-uitstoot uit stadslogistiek is gerelateerd aan bouwlogistiek (zie Figuur 2).



Figuur 2. Broeikasgasemissies van stadslogistiek⁷















Bouwverkeer levert een grote bijdrage aan emissies, verstoringen en incidenten in de stad. Voor grote bouw-/infrastructuurbedrijven wordt de transitie om de uitstoot van emissies en het aantal vervoersbewegingen te verminderen vooral gestuurd door de eisen van de lokale overheid (als regelgever, verkeersmanager en als opdrachtgever). De lokale overheid speelt een belangrijke rol bij het creëren van een gelijk speelveld voor bouwbedrijven, om hun logistiek zo optimaal en duurzaam mogelijk in te richten, door middel van regelgeving en vergunningen (zogenaamde BLVC-procedures: bereikbaarheid, leefbaarheid, veiligheid en communicatie). In een aantal gevallen is de lokale overheid ook opdrachtgever van bouwwerkzaamheden in de stad, waardoor zij eisen kunnen stellen in de aanbesteding.

De exacte omvang van bouwlogistiek met betrekking tot voertuigbewegingen en kilometers binnen steden is lastig vast te stellen. Detaildata ontbreken en met name voor dit segment betreft het een grote diversiteit aan goederen en leveranciers, waarbij veel ongepland is met veel spoedleveringen waar relatief weinig zicht op is.

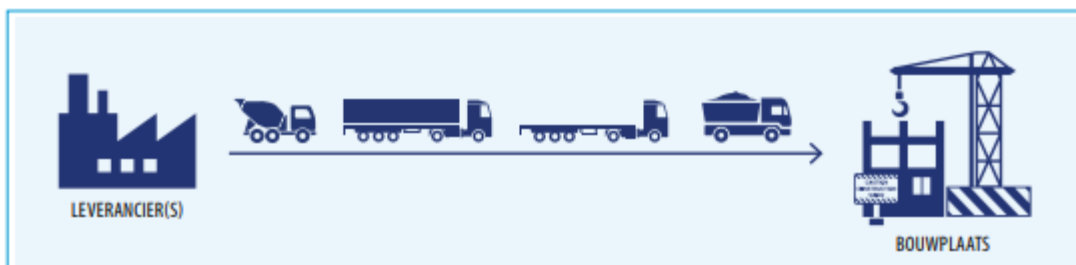
In Tabel 2 zijn de leveringen die plaatsvinden bij een bouwplaats onderverdeeld in acht (bouw)stroomtypes.

⁹ <https://publications.tno.nl/publication/34623970/3BRqOC/boer-2017-outlook.pdf>

Tabel 2 Overzicht van leveringen en hun (bouw)stroomtypes.¹⁰

Type stroom	Omschrijving	Hedendaags meest gebruikte voertuigen
1. Beton	Dit gaat om vloeibare beton dat gestort wordt vanuit een betonmixer op de bouwplaats. Circa 30% van de ritten in het traditionele scenario is toe te wijden aan dit bouwstroomtype.	
2. Ruwbouw Groot	Grotere en zwaardere elementen, zoals prefab, heipalen, vloerelementen, etc. Circa 10% van de ritten in het traditionele scenario is toe te wijden aan dit bouwstroomtype.	 
3. Ruwbouw Ladingdragers	Kleinere elementen op bokken/pallets, bijvoorbeeld geveldelen, puien, glasplaten, etc. Circa 10% van de ritten in het traditionele scenario is toe te wijden aan dit bouwstroomtype.	 
4. Bulk	Bijvoorbeeld grond of grind. Circa 0% van de ritten in het traditionele scenario is toe te wijden aan dit bouwstroomtype.	
5. Afbouw	Afbouw, installaties en kleinere bouwmaterialen vervoerd op pallets of in containers. Circa 35% van de ritten in het traditionele scenario is toe te wijden aan dit bouwstroomtype.	    
6. Afval	Bouw- en sloopafval, maar ook verpakkingsmaterialen en emballage. Circa 5% van de ritten in het traditionele scenario is toe te wijden aan dit bouwstroomtype.	
7. Materieel	Bijvoorbeeld bouwmachines, bouwkransen en steigers. Circa 10% van de ritten in het traditionele scenario is toe te wijden aan dit bouwstroomtype.	
8. Personeel	Vervoer van personeel van en naar de bouwplaats.	

Om een indruk te krijgen van welke logistieke structuren van toepassing zijn voor verschillende (bouw)stroomtypes zijn in Figuur 3, Figuur 4 en Figuur 5 de verschillende logistieke structuren voor de verschillende (bouw) stroomtypes gevisualiseerd.

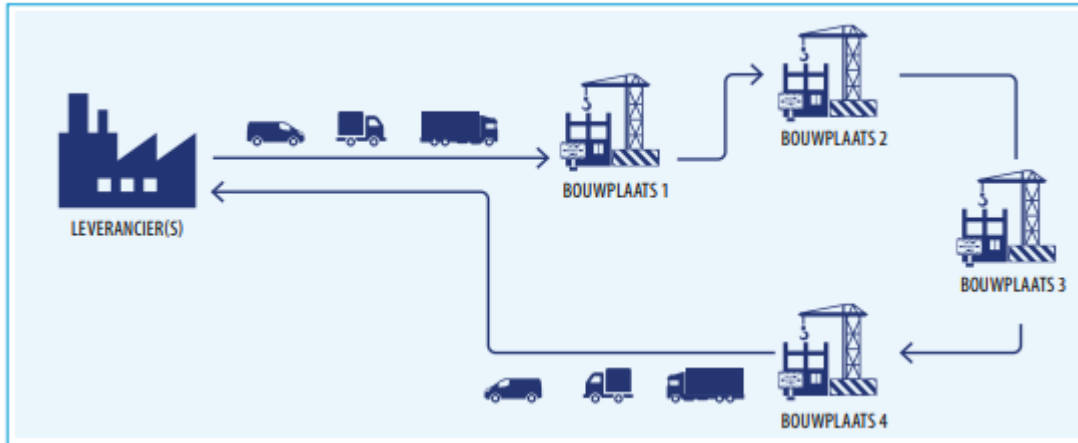


Figuur 3. Directe leveringen met zware voertuigen in de bouwstroomtypes (1) Beton, (2) Ruwbouw Groot, (3) Ruwbouw Ladingdragers, (4) Bulk en (7) Materieel.⁷

¹⁰ [Outlook-Bouwlogistiek.pdf \(topsectorlogistiek.nl\)](#)



Figuur 4. Afvoer in het bouwstroomtype (6) Afval vanaf de bouwplaats naar de leveranciers of de afvalcentrale.⁷



Figuur 5. Onregelmatige leveringen op verschillende locaties in het bouwstroomtype (5) Afbouw.⁷

De relevantie en impact van het verduurzamen van Transport, Logistiek en Materieel is dus evident. In Figuur 6 is de ketenanalyse van Transport & Logistiek (fase A4) en Materieel (fase A5) conform de LevensCyclus Analyse-systematiek weergegeven.

Milieuprestatie bouwwerk															
Informatie over de levenscyclus van het product in een bouwwerk					Aanvullende informatie buiten de levenscyclus van het bouwwerk										
A 1-3			A 4-5		B 1-7					C 1-4				D	
Productiefase			Bouwfase		Gebruiksfase					Sloop-en verwerkingsfase					
A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	C1	C2	C3	C4		
Winning van grondstoffen	Transport	Productie	Transport	Bouw- en installatieproces, aanleg	Gebruik	Onderhoud	Reparaties	Vervangingen	Hernewwing	Sloop	Transport	Afvalbewerking	Finale afvalverwerking	Milieulasten en -baten buiten de systeemgrens van het bouwwerk	
Scenario			Scenario		Scenario					Scenario				Mogelijkheden voor hergebruik, terugwinning- en recycling	
					Operationeel energiegebruik B6 Scenario										
					Operationeel watergebruik B7 Scenario										
EPD	Productie producteenheid	Verplicht		NVT		NVT					NVT				NVT
	Volledige levenscyclus: Functionele eenheid	Verplicht		Verplicht		Verplicht (exclusief B6 en B7)					Verplicht				Verplicht

Figuur 6. Opzet van een LevensCyclus Analyse, waarbij fase A4 (Transport) en A5 (Bouw- en installatieproces, aanleg) worden beschouwd in deze ketenanalyse.¹¹

¹¹ [Meer over milieudata \(milieudatabase.nl\)](https://milieudatabase.nl), 18 juni 2023

2.2 Ketenpartners

De manier waarop de materialen en het personeel naar de bouwplaats worden getransporteerd zijn processen waarop Movares nauwelijks invloed heeft. Deze processen worden beheerst door aannemers, transporteurs en logistiek dienstverleners.

Movares heeft vooral een rol in het ontwerp van bouwwerken (en daarbij in bijvoorbeeld materiaalhoeveelheden en materiaalkeuze), en adviseert daarnaast over de keuze van het type transport en/of logistiek concept, de onderhouds- en gebruiksfase en de sloopfase. Adviezen worden zowel aan aannemers als aan provincies, gemeenten, Rijkswaterstaat en ProRail verstrekt. Dat kunnen ook adviezen zijn over de relatie van logistiek/transport met de openbare ruimte, denk bijvoorbeeld aan een hubvisie of een gebiedsaanpak voor bouwlogistiek. Daarnaast voeren we ook veel onderzoeksopdrachten uit voor de Topsector Logistiek. Hierin doen we sectorbreed onderzoek en halen we kennis en data op bij diverse marktpartijen. In paragraaf 2.4 wordt meer inzicht gegeven in de lopende initiatieven.

Samengevat zit de invloed van Movares dus zowel in de optimalisatie van het ontwerp (optimalisatie op materiaalkeuze en zo min mogelijk logistiek), adviezen rond hergebruik en toepassing van slimme logistieke concepten als op handelingsperspectief voor de sector.

De ketenpartners hierbij zijn:

- Opdrachtgevers, bv. Rijkswaterstaat, ProRail, provincies en gemeenten
- Logistiek dienstverleners en transporteurs, bv. TiQit
- Bouwbedrijven, bv. Plegt-Vos
- Branche, bv. Topsector Logistiek
- Kennis- en onderwijsinstellingen, bv. TNO en Hogeschool van Amsterdam

2.3 Scope 3-emissies

Zoals aangegeven in paragraaf 1.2 is Transport, Logistiek en Materieel verweven in elk van de PMC's. Op basis van MKI-berekeningen van projecten passend bij PMC's is onderzocht welke CO₂-uitstoot van de PMC's toegerekend kan worden aan Transport, Logistiek en Materieel. Van afgeronde projecten is het aandeel A4 (Transport en Logistiek) en A5 (Materieel) op de totale MKI-waarde berekend. De MKI-waarde is opgesteld uit meerdere milieu-effectcategorieën, waaronder klimaatverandering (CO₂-eq). We hebben aangenomen dat de ratio van A4-A5 aan de totale MKI-waarde vertaald kan worden naar de ratio van A4-A5 aan de totale CO₂-uitstoot. Een indicatie van de CO₂-uitstoot van Transport, Logistiek en Materieel in de top 6 PMC's staat weergegeven in

Tabel 3.



Tabel 3. Indicatie van de impact van Transport, Logistiek en Materieel op de CO₂-uitstoot van de top 6 PMC's.

PMC's Movares	Aandeel A4-A5 in MKI-waarde (%)	Indicatie totale CO ₂ -uitstoot (kton CO ₂ -eq)	Indicatie CO ₂ -uitstoot Transport, Logistiek en Materieel (kton CO ₂ -eq)
Rail, wegen en water – kunstwerken	9% ¹²	75	6,8
Rail, wegen en water – infrastructuur	19,3% ¹³ (30,6% ¹⁴ , 8-16% ¹⁵)	158	30,5
Gebouwen en energie – gebouwen	15,3% ¹⁶	7	1,1
Gebouwen en energie – installaties	Onbekend, nooit afzonderlijk berekend – conservatieve aanname 10%	5	0,5
Rail - tractievoeding	13,4% ¹⁷ (17% ¹⁸ , 9,8% ¹⁹)	0,5	0,07

Gemiddeld gezien is Transport, Logistiek en Materieel verantwoordelijk voor zo'n 14% van de totale CO₂-uitstoot, wat neerkomt op 39 kton CO₂-eq.

2.4 Lopende initiatieven

De Transport en Logistiek sector staat niet stil. Er zijn veel trends en ontwikkelingen gaande die hieronder uiteengezet worden. Eerst wordt ingegaan op zes megatrends²⁰.

- 1. Smartification: digital information, slimme datasystemen en E-business.** Digital information gaat over digitale informatie uitwisseling. Digitalisering maakt het mogelijk dat alle partijen in goederenvervoer, zoals verladers, vervoerders, expediteurs en terminaloperators met elkaar in contact kunnen staan. De voortschrijdende digitale informatie uitwisseling maakt het mogelijk dat transportmodaliteiten naadloos op elkaar aansluiten en nieuwe diensten en slimme toepassingen, zoals intelligente transportsystemen, structureel tot ontwikkeling komen. Door data, in slimme datasystemen, digitaal en op een gestandaardiseerde manier binnen de sector te delen, kan de logistiek efficiënter, veiliger en duurzamer georganiseerd worden. E-business gaat over de transformatie en verbetering van bedrijfsprocessen met behulp van technologie. Zodat e-commerce mogelijk is en beter en sneller wordt. Daarbij is de e-commerce logistiek belangrijk. Ontwikkelingen zijn bijvoorbeeld pick-uppoints en onbemande kluisjes.
- 2. Co-botisering: geautomatiseerde distributiecentra, autonoom/zelfrijdende voertuigen.** Robotisering gaat naar verwachting voor veel verandering zorgen binnen de logistiek door de inzet van robots in magazijnen, sorteercentra en bij bezorgen. Dit heeft effect op banen in opslag, orderpicking en laden en lossen in magazijnen. Ook voor havenoperaties en haven logistiek is robotisering van invloed. Autonome voertuigen kunnen het transport veranderen door de rol van arbeid initieel te veranderen. Echter, het zal nog tot ver na 2025 duren voordat de techniek, de wetgeving, de transportsector en de samenleving klaar zijn voor voertuigen zonder bestuurder.

¹² Project MKI-berekening Kademuren, Gemeente Amsterdam (2022)

¹³ Aanname op basis van gemiddelde van 2 project-uitkomsten

¹⁴ Project MKI-berekening Infrastructuur spooronderdoorgang Heerhugowaard, Gemeente Dijk en Waard (2022)

¹⁵ Project MKI-berekening Groot Onderhoud A326 – aandeel A4-A5 aan totale MKI-waarde is afhankelijk van aangeboden asfaltmengsel, Provincie Gelderland (2021)

¹⁶ Project MKI-berekening Landstation Simonshaven, TenneT (2022)

¹⁷ Aanname op basis van gemiddelde van 2 project-uitkomsten

¹⁸ Project MKI-berekening Maaslijn, ProRail (2023)

¹⁹ Project MKI-berekening Bovenbouwvernieuwing spoor Sloe, ProRail (2022)

²⁰ [Trendrapport Transport en Logistiek - Boom beroepsonderwijs](#)

3. **Duurzame wereld: energietransitie, circulaire economie.** Het belangrijkste technologische veld op het gebied van verduurzaming van het wegvervoer zijn alternatieve brandstoffen. Voor het wegvervoer zijn dat een verbrandingsmotor op biobrandstoffen en elektrische aandrijving op accu of waterstof. De circulaire economie is een begrip dat het behoud van de natuurlijke omgeving promoot, door het winnen van grondstoffen en genereren van afval zo veel mogelijk terug te dringen. De rol van de logistieke sector in de circulaire economie is een nog redelijk onontgonnen gebied. Voor de logistieke sector liggen er kansen om de ketenregie op te pakken rond het efficiënt bij elkaar brengen van vraag en aanbod van materialen voor gebruik en hergebruik.
4. **Humanisering: personalisering.** De maatschappij individualiseert: individuele waarden en behoeften staan nadrukkelijker centraal. De logistiek en supply chain zijn veelal gedreven door de vraag van de consument. Het is belangrijk om de klantverwachtingen goed in kaart te brengen. Logistieke professionals moeten situaties snel kunnen analyseren en hierop gepast kunnen anticiperen. De logistieke professional van de toekomst moet flexibel zijn en uitzonderingen kunnen managen.
5. **Participatie economie: deeleconomie.** In de deeleconomie maken personen of organisaties tijdelijk gebruik van een product of dienst van iemand anders. Een belangrijk kenmerk bij de deeleconomie is dat het gaat om een *korte termijn samenwerking*, en niet een *strategische langere termijn samenwerking*. Er is ook een deeleconomie die toegepast wordt in distributiecentra, namelijk het delen van vrije opslagruimtes en transportruimte in vrachtwagens.
6. **Marktontschotting: samenwerkende branches.** De huidige arbeidsmarkt is aan het veranderen. Er ontstaan andere vormen van ketensamenwerking, om de klant sneller te bedienen. Mede door personeelstekorten worden taken anders verdeeld, worden ketens verkort of taken uitbesteed aan beroepsbeoefenaren met een andere functie. Samenwerking is op verschillende gebieden mogelijk. Bijvoorbeeld transportstromen die dezelfde kant op gaan, samenvoegen. Of samen transport organiseren en inkopen en een distributiecentrum gebruiken. Ook kan je samen investeren in een ICT-platform en informatie delen.

Als we deze zes megatrends vertalen naar ontwikkelingen die we nu zien in de markt, komen we tot het volgende:

1. **Chauffeurs tekort groter dan ooit.** Volgens het CBS is personeelstekort in Nederland in de Transport en Logistiek sector de grootst ervaren belemmering. Na een korte inzinking is het chauffeurstekort in het wegtransport groter dan ooit. Voor bedrijven kan dit een rem zijn op groei.²¹
2. **Brandstofefficiency en elektrificatie.** Duurzaamheid is een van de belangrijkste thema's in de komende jaren. Met de komst van de zero-emissiezones is verduurzaming niet enkel meer iets voor de koplopers in de transport- en logistieke sector, maar komen bedrijven er sectorbreed mee in aanraking.¹⁸
3. **Toegenomen volatiliteit vereist IT, schaal, flexibiliteit en netwerk.** De coronacrisis heeft een fundamentele zwakte in de logistiek aan het licht gebracht: de kwetsbaarheid van logistieke ketens voor verstoringen. Moderne logistieke ketens zijn complexe structuren bestaande uit verschillende schakels verspreid over vele landen. Hier kleeft een groot nadeel aan.¹⁸
4. **Schaalvergroting en consolidatie.** De transport- en logistieke sector kenmerkt zich de afgelopen decennia door fusies en overnames. Schaalvergroting, globalisering in combinatie met netwerk denken en behoefte aan kapitaal zijn de belangrijkste oorzaken hiervan. Doordat verladers steeds groter worden en mondiaal opereren, is het ook voor logistiek dienstverleners noodzakelijk hierin mee te groeien om zodoende een volledig netwerk te kunnen bieden.¹⁸
5. **Opkomst E-commerce.** De online bestedingen aan producten is in 2020 door het plafond gegaan. In 2021 groeiden de online aankopen door en inmiddels is een flink deel van de

²¹ [Trends en ontwikkelingen - Transport & Logistics - ING](#)

retailomzet structureel terechtgekomen bij het online kanaal. Dit heeft blijvende gevolgen voor het winkellandschap, traditionele warehouses en winkelbevoorrading.¹⁸

6. **Stikstofproblematiek zorgt voor capaciteitsproblemen.** De stikstofproblematiek drukt een zware stempel op de vastgoed en GWW-sector. Door meer strenge wet- en regelgeving wordt het bouwen duurder en ingewikkelder. Vooral nog lijkt er geen snelle oplossing te zijn om de stikstof te reduceren, waardoor een bouwstop dreigt.²²
7. **Modal shift van weg naar water en spoor.** Dit is één van de speerpunten van het goedervoerbeleid van het Ministerie van Infrastructuur & Waterstaat. Het beleid is gericht op duurzaam en veilig transport, een blijvende en goede logistieke bereikbaarheid en het behoud of zo mogelijk versterking van de Nederlandse logistieke concurrentiepositie. Bijkomend voordeel is dat de modal shift aanpak bijdraagt aan het verminderen van de beheer- en onderhoudskosten van de hoofdwegen infrastructuur.²³
8. **Opkomst last mile concepten.** De opkomst van last mile concepten in de diverse segmenten draagt bij aan het efficiënter organiseren van het logistiek systeem en hiermee de overgang naar een zero emissie stadslogistiek-systeem in 2025 te vergemakkelijken. Onder potentiële oplossingen verstaan we diverse hub typologieën, zoals samenwerking van transporteurs, een stedelijk distributiecentrum aan de rand van de stad, een microhub of mobiele hub.²⁴
9. **Veel initiatieven gaande n.a.v. Klimaatakkoord en Schone Lucht Akkoord.** Er is toenemende aandacht voor het terugdringen van emissies. Om dit te realiseren zijn er diverse initiatieven gaande, zoals het Manifest Duurzaam GWW 2030, de Green Deal 'Het Nieuwe Draaien' en de Green Deal Zero Emissie Stadslogistiek. Deze geven allen een impuls aan de reductie van emissies.

2.5 Invloed Movares

De voorgaande 2 paragrafen lieten zien dat Transport, Logistiek en (Bouw)materieel een significante invloed hebben op de CO₂-uitstoot van al onze top 5-PMC's (**Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.**) en dat er volop ontwikkelingen zijn om de CO₂-uitstoot te reduceren.

Movares heeft invloed op de CO₂-uitstoot van Transport, Logistiek en (Bouw)materieel. Door de ontwerpkeuzes die we maken, bepalen we de hoeveelheid (massa en volume) materialen en daarmee gepaarde transport, logistiek en inzet (bouw)materieel. Door optimalisaties van materiaalkeuzes (bv. minder of lichter materiaal) en hergebruik van materialen en objecten, kunnen we de CO₂-uitstoot van transport, logistiek en (bouw)materieel beïnvloeden. Ook kunnen we kiezen voor een bepaalde bouwmethode, bv. prefab bouwen van grotere elementen (minder maar zwaarder transport en (bouw)materieel) versus traditioneel bouwen (meer maar lichter transport en (bouw)materieel).

Daarnaast heeft Movares invloed op de manier van Transport, Logistiek en inzet (Bouw)materieel, denk bijvoorbeeld aan slimme logistieke concepten en transport via andere modaliteiten (bv. spoor en water).

Tot slot kan Movares middels contracteisen en gunningscriteria de markt uitdagen zo emissieloos mogelijk te werken.

Hoe wij als Movares onze invloed willen aanwenden om de CO₂-uitstoot van Transport, Logistiek en (Bouw)materieel te reduceren, staat beschreven in hoofdstuk 3.

²² [De vier belangrijkste factoren die in 2023 logistiek en 'warehousing' gaan bepalen - Emerce](#)

²³ [pdf \(overheid.nl\)](#)

²⁴ [Microsoft Word - TNO 2020 P10594 D3.1 Logistieke Concepten.docx \(cilolab.nl\)](#)

3. Keteninitiatief

3.1 Klimaatdoelstellingen logistieke sector

Ook voor de logistieke sector zijn de klimaatdoelstellingen van Parijs een flinke opgave. De logistiek en het transport moet in het jaar 2050 minimaal een factor zes efficiënter werken. Met alleen technische innovaties gaat dat niet lukken; er zal meer moeten gebeuren om die doelstelling te halen.

De klimaatdoelstelling is nodig voor het [Klimaatakkoord](#), een onderdeel van het Klimaatverdrag van Parijs. Hiervoor moeten we in 2030 al 49 procent minder broeikasgas uitstoten dan dat we in 1990 deden. In totaal hebben 195 landen waaronder Nederland afgesproken dat we de stijging van de gemiddelde wereldtemperatuur gaan beperken. Minimaal met 2 graden Celsius, maar het liefst tot 1,5 graden Celsius. Het verminderen van de uitstoot van broeikasgassen kan hier flink aan bijdragen.

3.2 CO₂-reductie Transport, Logistiek en Materieel

Movares werkt aan vijf actielijnen om CO₂-reductie te bewerkstelligen voor Transport, Logistiek en Materieel in de bouwsector:

1. Inzichtelijk krijgen van emissies in de keten voor **optimalisatie van het ontwerpproces**
2. Effect van **bouwmethodeken** op emissies
3. **Duurzame logistieke oplossingen**
4. **Inkoop van Zero Emissie Bouwlogistiek en -Materieel**
5. **Logistiek in een circulaire keten**

We lichten de actielijnen hieronder toe.

3.2.1 Inzichtelijk krijgen van emissies in de keten voor **optimalisatie van het ontwerpproces**

Door van het ontwerpproces de emissies van Transport, Logistiek en Materieel inzichtelijk te maken, bv. door middel van een MKI-berekening, kan worden geoptimaliseerd in het ontwerp. Enerzijds kan het ontwerp mogelijk slanker gedimensioneerd worden, zodat er minder materiaal nodig is. Minder benodigd materiaal betekent minder benodigd transport. Maar ook de inrichting van een gebied kan geoptimaliseerd worden voor minder en schonere vormen van Transport en Logistiek (Mobiliteitstransitie). Een voorbeeld is het integreren van een hub in een stedelijk gebied, waardoor stadslogistiek kan worden gebundeld.

3.2.2 Effect van **bouwmethodeken** op emissies

Er zijn verschillende bouwmethodeken in omloop. De meest bekende is traditioneel bouwen, waarbij alle bouwmaterialen door verschillende leveranciers naar de bouwplaats wordt gebracht, maar ook met veel woon-werkverkeer. Daarnaast zijn er momenteel veel alternatieve bouwmethodeken in ontwikkeling, waarbij de objecten al deels of geheel (tot aan 'plug and play' toe) zijn geprefabriceerd. Deze prefabricage heeft invloed op het type transport, het aantal ritten en de locaties waar deze ritten plaats vinden. Maar het heeft ook invloed op de bouwplaats, want de bouw vindt plaats met zwaarder materieel in een kortere bouwperiode. Ook is er minder materieel en personeel benodigd. Door van verschillende bouwmethodeken de emissies van Transport, Logistiek en Materieel inzichtelijk te maken, kan er enerzijds geoptimaliseerd worden in de logistieke keten en anderzijds advies uitgebracht worden wat een wenselijke bouwmethodek is gezien alle maatschappelijke opgaven.

3.2.3 **Duurzame en slimme logistieke oplossingen**

Door het aanzienlijke aandeel van CO₂ emissies van stedelijke goederenvervoer, streeft de landelijke overheid naar reductie van CO₂ emissies door de invoering van emissieloze stadslogistiek in 2025.²⁵ De initiatieven en regelingen die gaande zijn rondom de invoering van emissieloze stadslogistiek besteden relatief weinig aandacht aan de ontwikkeling en opschaling van logistieke alternatieven om

²⁵ [Interactieve kaart :: Op weg naar ZES](#)

ZE-oplossingen te bieden voor alle soorten stadslogistieke stromen. En dat terwijl opdrachtgevers steeds vaker minder hinder (bv. geluid, fijnstof, bescherming van oude kades, etc.) willen. De noodzaak om het aantal logistieke bewegingen in steden te verminderen of om een alternatief te bieden voor verladers, vervoerders of ontvangers die geen ZE-voertuig kunnen of willen kopen, is onderbelicht. Gedeeltelijk vanwege het feit dat de stedelijke logistiek primair door de private markt wordt georganiseerd, terwijl de ZE-doelstellingen meer publiek / maatschappelijk zijn, evenals de instrumenten om deze doelstellingen te bereiken. Vanuit deze private markt zijn al veel zero emissie-innovaties geïmplementeerd, maar inzicht in de voordelen en impact van deze oplossingen voor de inrichting van gemeentelijk beleid mist. Veel van de huidige innovaties of pilots worden niet gekopieerd naar andere regio's of worden niet opgeschaald in andere steden. Tevens is er nu nog geen markt voor zero emissie logistiek.²⁶

Echter, er is een enorme maatschappelijke opgave voor het bouwen van woningen en bijbehorende infrastructuur. Ook is de wens steeds vaker dat nieuwe gebiedsontwikkelingen autoluw of autovrij worden ingericht. Wij zien dit als kans voor duurzame en slimme logistieke oplossingen, zoals stadslogistiek hubs. In een hub worden logistieke stromen gebundeld en waar mogelijk in een duurzamere mobiliteit vervoerd. Figuur 7 laat een overzicht zien welke voordelen er voor verschillende stakeholdersgroepen zijn aan slimme bouwlogistiek in de keten.

	Transport	Opslag op de bouw	Transportmiddel op de bouw	Arbeid
Slimme bouwlogistiek in de keten				
Stakeholdergroep	Meerwaarde door onder andere verhoogde efficiëntie en verlaagde faalkosten			
Gemeente, gebied 	<ul style="list-style-type: none"> – Optimale benutting voorkeursroutes – Afstemming met andere projecten en wegwerkzaamheden – Minder congestie en uitstoot 	<ul style="list-style-type: none"> – Minder rommel en afval in omgeving – Veilige omgeving rond bouwplaatsen – Kleinere bouwplaats nodig 	<ul style="list-style-type: none"> – Minder transportbewegingen op de bouwplaats – Minder uitstoot en geluid van materieel – Rust in de omgeving 	<ul style="list-style-type: none"> – Inzet social return voor bijvoorbeeld runners – Minder busjes – Minder uitloop van werkzaamheden
Leveranciers, transporteurs 	<ul style="list-style-type: none"> – Reductie transport- en wachttijden – Verhogen beladingsgraad – Anticiperen op onregelmatigheden 	<ul style="list-style-type: none"> – Minder retourritten – Vermindering aantal kwaliteitsissues 	<ul style="list-style-type: none"> – Snellere afhandeling van leveringen – Beschikbaarheid van het juiste materieel om te lossen 	<ul style="list-style-type: none"> – Minder chauffeurs nodig – Kortere wachten voor chauffeurs – Kortere ritten
Project, (onder)- aannemers 	<ul style="list-style-type: none"> – Leveringszekerheid – Verlaging transportkosten – Inzicht in leveringen 	<ul style="list-style-type: none"> – Verlaagde opslagkosten door efficiënt ruimtegebruik – Minder schades – Inzicht in leveringen 	<ul style="list-style-type: none"> – Minder bewegingen en incidenten op de bouwplaats – Efficiëntere inzet van materieel – Zekerheid van beschikbaarheid 	<ul style="list-style-type: none"> – Meer productie per dag – Hogere productiviteit – Financieel voordeel

Figuur 7 Stakeholdersgroepen in de bouwlogistieke keten en de meerwaarde van slimme bouwlogistiek in de keten²⁷

3.2.4 Inkoop van Zero Emissie Bouwlogistiek en -Materieel

Het zijn uiteindelijk aannemers die afspraken maken met leveranciers en transporteurs, maar Movares heeft middels inkoopinstrumenten invloed deze aannemers te bewegen om emissieloze (bouw)logistiek en bouw materieel in te zetten in hun werk. Door het opnemen van eisen kun je aannemers verplichten het werk emissie-arm of emissieloos uit te voeren. Door het opnemen van gunningscriteria kun je aannemers belonen: hoe meer emissieloze (bouw)logistiek en bouw materieel ze inzetten, des te hoger het fictieve gunningsvoordeel dat ze ontvangen.

²⁶ [Microsoft Word - TNO 2020 P10594 D3.1 Logistieke Concepten.docx \(cilolab.nl\)](#)

²⁷ [Woningbouw op binnenstedelijke locaties; ervaringen, problemen, perspectieven | TNO Publications](#)

3.2.5 Logistiek in een circulaire keten

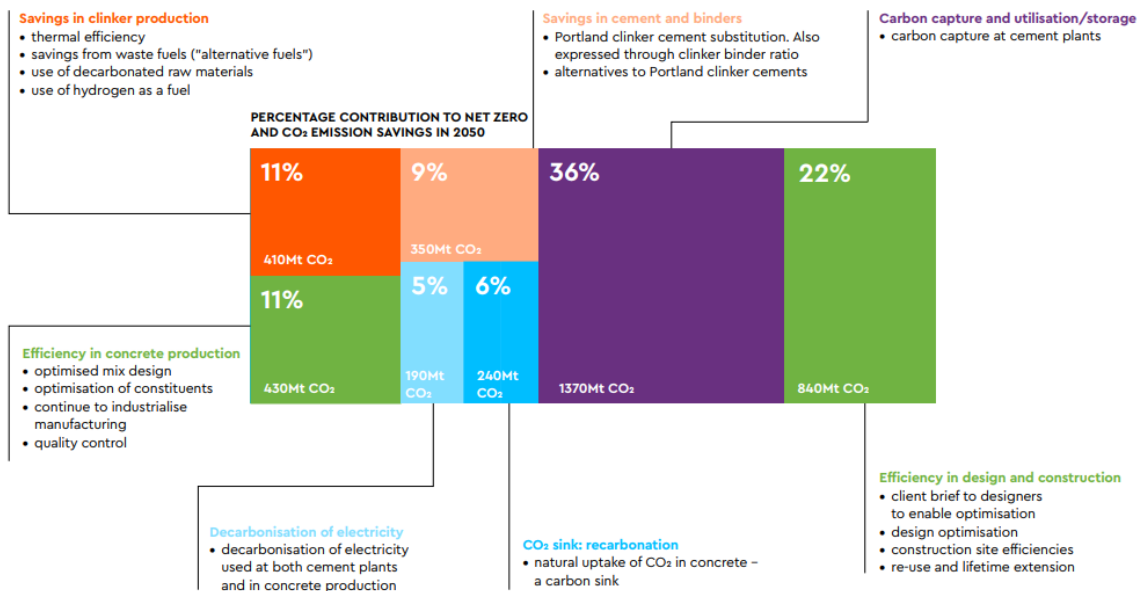
In een circulaire keten worden grondstoffen en materialen hergebruikt. Door dit hergebruik wordt transport van grondstofwinning naar de fabriek en afval van de bouwplaats voorkomen, maar komt er een extra uitvoeringsstap (zowel demontage als remontage) en zal transport tussen bouwplaatsen meer maatwerk worden met mogelijk grotere transportafstanden. Het is onbekend wat de CO₂-uitstoot van Transport, Logistiek en Materieel zijn in een circulaire keten. Wel is zeker dat hergebruik van materialen CO₂ zal besparen, doordat de CO₂ van grondstofproductie wordt uitgespaard.

3.3 CO₂-reductiedoelen

Voor elk van de actielijnen stellen we CO₂-reductiedoelen op. Deze CO₂-reductiedoelen tezamen vormen het uitgangspunt om de voortgang op dit keteninitiatief te monitoren.

3.3.1 Inzichtelijk krijgen van emissies in de keten voor optimalisatie van het ontwerpproces

Volgens de Global Cement and Concrete Association gaan we onze wereldwijde duurzame doelen omtrent CO₂-reductie niet halen met alleen duurzaam beton en cementvervangers. Ook ontwerpers en constructeurs zijn aan zet en zouden volgens het GCCA met hun ontwerp 22% CO₂-reductie moeten bewerkstelligen (Figuur 8).



Figuur 8. Roadmap naar een 'Net Zero Future' (Global Cement and Concrete Association).²⁸

Movares werkt aan 2 innovaties voor het optimaliseren van het ontwerp voor CO₂-reductie. Enerzijds werken we aan de innovatie Computational Design, en anderzijds aan BIM-modellen met daarin de software OneClick LCA.

Computational Design ontwerpen houdt in dat ontwerpproessen niet meer plaatsvinden op de schetsrol, maar worden geprogrammeerd én uitgevoerd door de computer. Dat leidt tot efficiënter materiaalgebruik. Immers, de computer berekent exact waar materiaal wel en niet nodig is. Allereerst leidt Computational Design ontwerpen tot een efficiënter ontwerpproces. Daarnaast wordt het productieproces uitgevoerd door 3D-printers en robots, waardoor bijvoorbeeld bekisting en wapening overbodig wordt en leidingenzones geïntegreerd worden. Dit maakt het productieproces duurzamer en leidt tot CO₂-reductie. De grootste duurzaamheidswinst zit in het besparen op de hoeveelheid materiaal die benodigd is.

BIM staat voor Bouw Informatie Management. BIM gaat over het integraal beheer en (her)gebruik van digitale bouwwerkinformatie tijdens de hele levenscyclus van een bouwwerk. Gegevens worden

²⁸ [GCCA-Concrete-Future-Roadmap-Document-AW-2022.pdf \(gccassociation.org\)](https://www.gccassociation.org/GCCA-Concrete-Future-Roadmap-Document-AW-2022.pdf), 18 juni 2023

zoveel mogelijk éénmalig ingevoerd en meervoudig gebruikt. Door aan BIM-software Levenscyclus Analyse (LCA)-software te koppelen, kan direct tijdens het ontwerpproces de milieu-impact (middels de MilieuKosten Indicator, MKI-waarde) inzichtelijk worden gemaakt. Daardoor kan duurzaamheid integraal worden meegenomen in de besluitvorming. Movares heeft recent de software OneClick LCA aangeschaft en is momenteel bezig met de koppeling met BIM-software.

Daarnaast is het mogelijk om logistieke eigenschappen toe te voegen aan BIM-objecten, zodat de koppeling met logistieke rekenmodellen en planningtools mogelijk wordt. Naast logistieke kenmerken is het toevoegen van de bouwplanning aan BIM-objecten essentieel: wanneer wordt het BIM-object (bouwelement) in het bouwwerk aangebracht? Dan spreekt men over 4D BIM (4^e dimensie = tijd). De planning van het bouwproces kenmerkt zich door een iteratief proces, waarin de bouwplanning steeds gedetailleerder wordt. BIM wordt in de bouwontwerpfase vooral gebruikt als methode om deze data op uniforme wijze vast te leggen. Het bouwproces kent veel afhankelijkheden, waardoor er een sterke behoefte is om aanpassingen van plannings door de hele bouwketen met elkaar te delen. BIM voorziet in deze behoefte met ondersteunende software, tools en modellen. Voor dit onderwerp zijn met name de integratietools interessant die verbindingen maken tussen BIM-data en andere systemen (Synchro, VICO, ASTA). Tools als Vico, Asta powerproject en Synchro bieden de mogelijkheid koppelingen te leggen tussen BIM-data en gangbare programma's als Microsoft Project en Excel. Op dit moment is eigenlijk alleen Synchro in staat om de koppeling tussen BIM en de logistieke planning als openBIM format te delen met anderen. Dit gebeurt in IFC (Industry Foundation Classes) en is essentieel om de gekoppelde data weer te gebruiken in managementsystemen zoals een logistiek dashboard of Control Tower. De mogelijkheid om IFC-data te delen met daarin planningdata wordt nog nauwelijks gebruikt. Dit vereist namelijk niet alleen een uitsplitsing naar taken, zoals benodigd voor de bouwplanning, maar ook een koppeling tussen bouwelementen en de daarvoor benodigde inkoop van bouwmaterialen. Die ontbreekt veelal.²⁹ Momenteel is Movares nog de mogelijkheden van 4D BIM aan het verkennen en is nog onbekend in hoeverre 4D BIM invloed heeft op Transport, Logistiek en Materieel. Daarom houden we de ontwikkeling in de gaten en zullen we zodra we er wél goed zicht op hebben hier CO₂-reductiedoelen voor opstellen.

Onze ambitie voor Computational Design is dat in 2025 50% van onze betonprojecten middels Computational Design zijn ontworpen en dat dit resulteert in gemiddeld 15% CO₂-besparing. Kunstwerk-projecten zijn verantwoordelijk voor 6,8 kton CO₂-eq op het aspect Transport, Logistiek en Materieel (

²⁹

https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwiNyvbK6db_AhUDhv0HHR17AjcQFnoECBEQAQ&url=https%3A%2F%2Fpublications.tno.nl%2Fpublication%2F34627168%2FB2WTlu%2FTNO-2018-bouwlogistiek.pdf&usq=AOvVaw286dtWTHFUQBoQ_VoJHow6&opi=89978449

Tabel 3), dus in 2025 verwachten we zo 0,51 kton CO₂ te besparen (Tabel 4).

In 2023 wordt in eerste instantie voor één project BIM-software gekoppeld aan de software OneClick LCA. De twee type software moeten leren 'met elkaar te praten': elementen uit BIM moeten vertaald worden naar productkaarten uit OneClick LCA. Daarna volgt opschaling met meerdere projecten, en zal de vertaalslag voor elk volgend project steeds korter worden. Daarom is onze ambitie om in 2025 voor 25% van onze bouwprojecten BIM-software gekoppeld aan OneClick LCA te gebruiken. Op het moment van schrijven weten we nog niet hoeveel CO₂-reductie reëel is wanneer deze beider softwares wordt gebruikt tijdens het ontwerpproces, daarom nemen we aan dat 15% CO₂-reductie mogelijk is. Gebouw-projecten zijn verantwoordelijk voor $1,1 + 0,5 = 1,6$ kton CO₂-eq op het aspect Transport, Logistiek en Materieel (

Tabel 3), dus in 2025 verwachten we zo 0,009 kton CO₂ te besparen (Tabel 4).

Tabel 4. CO₂-reductiedoelen voor Optimaliseren ontwerpproces.

Jaar	2023	2024	2025
Computational Design ontwerpen			
Besparing (kton CO ₂ -eq)	0	0,2	0,51
BIM-software gekoppeld aan OneClick LCA-software			
Besparing (kton CO ₂ -eq)	0	0,004	0,009
Totale besparing (kton CO₂-eq)	0	0,204	0,519

3.3.2 Effect van bouwmethodieken op emissies

In een eerste verkennende studie heeft Movares onderzocht wat het effect van bouwmethodieken is op emissies.³⁰ Echter, vanwege het beperkte aantal casussen was het moeilijk hier conclusies of trends aan te verbinden. De auteurs is ook geen andere studie bekend die de emissies van verschillende bouwmethodieken heeft vergeleken. Daarom houden we de ontwikkeling in de gaten en zullen we zodra we er wél goed zicht op hebben hier CO₂-reductiedoelen voor opstellen.

Tabel 5. CO₂-reductiedoelen voor Bouwmethodieken.

Jaar	2023	2024	2025
Effect van Bouwmethodieken op emissies			
Besparing (kton CO ₂ -eq)	n.t.b.	n.t.b.	n.t.b.
Totale besparing (kton CO₂-eq)	n.t.b.	n.t.b.	n.t.b.

3.3.3 Duurzame logistieke oplossingen

In de stedelijke logistiek zien we grofweg vier structuren die aangeven hoe het stedelijk transport is georganiseerd. Dit onderscheid is van belang om vervolgens te bepalen of en in hoeverre transport op een andere manier, met een ont koppeling, georganiseerd kan worden.

Figuur 9 geeft een overzicht van de structuren die we terugzien in de verschillende (sub-)segmenten uit de stedelijke logistiek. Veel vrachtwagenritten zijn georganiseerd volgens structuren 1 en 2. Structuur 1 komt enkel voor een ont koppeling in aanmerking als het om een overslag naar een elektrische variant gaat. Het overslaan en bundelen van goederen is hier niet relevant omdat de vrachtwagens al vol beladen een gebied inrijden. Dit is anders voor structuur 2. Ook hier is een ont koppeling om elektrificatie op de *last mile* te organiseren van toepassing. Of de andere ont koppelconcepten hiervoor in aanmerking komen, hangt van het levergebied af. In de basis vertrekken vrachtwagens vol vanuit de herkomst. Vervolgens worden er meerdere deelladingen geleverd. Deze kunnen binnen één stad liggen (bijv. Rotterdam), maar ook binnen meerdere steden in een gebied (bijv. Rotterdam en Delft). In dat laatste geval is een ont koppeling interessant. Met name structuren 3 en 4 zijn interessant voor ont koppeling.³¹

³⁰ J. van Rijn, J. van Linge en M.C.A.A. van Eerten-Jansen (13 mei 2022), Uitstoot stikstofoxiden bouwprocessen v2.0, Movares – kenmerk JRI-HS-RAP-22001913, [Reductie stikstofoxiden \(NOx\) mogelijk in bouwsector door logistieke concepten, digitalisering en nieuwe bouwmethoden - Topsector Logistiek](#)

³¹ [Microsoft Word - TNO 2022 P10656 D4.3 Potentieel en uitdagingen van ont koppelconcepten voor efficiënte stedelijke logistiek.doc \(cilolab.nl\)](#)

Segment	Subsegment	Structuur 1	Structuur 2	Structuur 3		Structuur 4
		Punt-punt (FTL)	Deellading (LTT)	Diverse kleine leveringen		Diensten
		Vracht	Vracht	Vracht	Bestel	Bestel
Vers	Retail	X			X	
	Horeca en specialisten		X	X	X	
	Thuisleveringen			X	X	
Stukgoederen	Retail	X	X		X	
	Specialisten		X	X	X	
	Tweemans			X	X	
Afval	Bedrijven		X	X	X	
	Consumenten		X		X	
Express en pakketten	Express en pakketten			X	X	
Facilitair/service	Onderhoud/service	X	X	X		X
	Bevoorrading		X	X	X	
Bouw	Openbare ruimte, infrastructuur en bouwrijp maken	X				
	Ruwbouw	X				
	Afbouw	X	X	X	X	
	Personeel				X	

Figuur 9 Verdeling segmenten over logistieke structuren.²⁸

Aangezien de focus van dit keteninitiatief ligt op de bouwlogistiek focussen we in het vervolg van deze rapportage op het segment bouw. In Tabel 6 is voor het segment bouw aangegeven wat de potentieschatting is voor inkomende bestelwagenritten voor de verschillende ontkoppelconcepten.

Tabel 6 Potentieschatting voor inkomende bestelwagenritten voor de verschillende ontkoppelconcepten.²⁸

Sub-segment	Reductie	Samenwerking	Hub	Microhub
Bouw Openbare ruimte	0%	-	-	-
Bouw Ruwbouw	0%	-	-	-
Bouw Afbouw	-15%	-9%	-5%	-2%
Bouw Personeel	-15%	-9%	-5%	-2%

In Tabel 7 is voor het segment bouw aangegeven wat de potentieschatting is voor inkomende vrachtwagenritten voor de verschillende ontkoppelconcepten

Tabel 7 Potentieschatting voor inkomende vrachtwagenritten voor de verschillende ontkoppelconcepten²⁸

Sub-segment	Reductie	Hub
Bouw Openbare ruimte	-5%	-5%
Bouw Ruwbouw	-5%	-5%
Bouw Afbouw	-25%	-25%
Bouw Personeel	-15%	-15%

Aan de hand van bovenstaande gegevens hebben we de ambitie om in 2023 in 1 project dit toe te passen – maar 1 project is verwaarloosbaar om CO₂-reductiedoelen te bepalen, in 2024 in 1% van onze projecten en in 2025 in 3% van onze projecten duurzame logistieke oplossingen toe te passen. We verwachten dat hierbij in 2024 10% CO₂-reductie mogelijk is en in 2025 20% CO₂-reductie mogelijk is.

Al onze projecten (excl. Rail - Tractievoeding) zijn verantwoordelijk voor 39 kton CO₂-eq op het aspect Transport, Logistiek en Materieel (

Tabel 3), dus in 2023 verwachten we 0 kton CO₂-eq te besparen, in 2024 verwachten we 0,04 kton CO₂-eq te besparen en in 2025 verwachten we 0,2 kton CO₂-eq te besparen (Tabel 8).

Tabel 8. CO₂-reductiedoelen voor Duurzame Logistieke Oplossingen.

Jaar	2023	2024	2025
Duurzame Logistieke Oplossingen			
Besparing (kton CO ₂ -eq)	-	0,04	0,2
Totale besparing (kton CO₂-eq)	-	0,04	0,2

3.3.4 Inkoop van Zero Emissie Bouwlogistiek en -Materieel

Momenteel vindt nagenoeg alle (bouw)logistiek en bouwmaterieel plaats met dieselloze voertuigen en -materieel. Door gebruik van HVO100 kan tot wel 89% CO₂-reductie worden bereikt en met elektrisch aangedreven voertuigen en materieel tot wel 100% CO₂-reductie. Echter, de beschikbaarheid van elektrische voertuigen en materieel is vaak nog een uitdaging, evenals voldoende laadcapaciteit met bijbehorende infrastructuur.

Movares adviseert opdrachtgevers in het vormgeven van hun Zero Emissie ambities door middel van inkoopinstrumenten. Samen met opdrachtgevers ontwikkelt Movares inkoopinstrumenten en duidt de effectiviteit van inkoopinstrumenten.

Ervaring leert dat met name grote opdrachtgevers – bv. Rijkswaterstaat, ProRail, provincies en grote gemeenten – hun Zero Emissie ambities vormgeven in hun projecten, en dus inkoopinstrumenten. Al zijn ook de grote opdrachtgevers hiermee nog aan het piloten. Kleine gemeentes zijn hier nog amper mee bezig.

Ook leert ervaring dat de ontwikkelingen omtrent Zero Emissie (bouw)logistiek en -materieel snel gaan: leveranciers en aannemers investeren volop in Zero Emissie (bouw)logistiek en -materieel.

Daarom hebben we de ambitie om in 2023 5% van onze projecten, in 2024 10% van onze projecten en in 2025 20% van onze projecten met Zero Emissie inkoopinstrumenten aan te besteden. We verwachten dat hierbij in 2023 25% CO₂-reductie mogelijk is, in 2024 35% CO₂-reductie mogelijk is en in 2025 50% CO₂-reductie mogelijk is.

Al onze projecten zijn verantwoordelijk voor 39 kton CO₂-eq op het aspect Transport, Logistiek en Materieel (

Tabel 3), dus in 2023 verwachten we 0,5 kton CO₂-eq te besparen, in 2024 verwachten we 1,4 kton CO₂-eq te besparen en in 2025 verwachten we 3,9 kton CO₂-eq te besparen (Tabel 9).

Tabel 9. CO₂-reductiedoelen voor Inkoop van Zero Emissie Bouwlogistiek en -Materieel.

Jaar	2023	2024	2025
Inkoop van Zero Emissie Bouwlogistiek en -Materieel			
Besparing (kton CO ₂ -eq)	0,5	1,4	3,9
Totale besparing (kton CO₂-eq)	0,5	1,4	3,9

3.3.5 Logistiek in een circulaire keten

Zoals aangegeven in 3.2.5 is het momenteel nog onbekend in hoeverre een circulaire economie en dus een circulaire keten invloed heeft op Transport, Logistiek en Materieel. Daarom houden we de ontwikkeling in de gaten en zullen we zodra we er wél goed zicht op hebben hier CO₂-reductiedoelen voor opstellen (Tabel 10).

Tabel 10. CO₂-reductiedoelen voor Logistiek in een Circulaire Keten.

Jaar	2023	2024	2025
Logistiek in een Circulaire Keten			
Besparing (kton CO ₂ -eq)	n.t.b.	n.t.b.	n.t.b.
Totale besparing (kton CO₂-eq)	n.t.b.	n.t.b.	n.t.b.

3.3.6 CO₂-reductiedoelen samengevat

De CO₂-reductiedoelen van elk van de maatregelen/sporen staan samengevat in Tabel 11.

Tabel 11. Samenvatting van CO₂-reductiedoelen voor keteninitiatief Duurzaam Transport, Logistiek en Materieel.

Jaar	2023	2024	2025
Computational Design ontwerpen (actielijn 1)			
Besparing (kton CO ₂ -eq)	0	0,2	0,51
BIM-software gekoppeld aan OneClick LCA-software (actielijn 1)			
Besparing (kton CO ₂ -eq)	0	0,004	0,009
Effect van Bouwmethodieken op emissies (actielijn 2)			
Besparing (kton CO ₂ -eq)	n.t.b.	n.t.b.	n.t.b.
Duurzame Logistieke Oplossingen (actielijn 3)			
Besparing (kton CO ₂ -eq)	-	0,04	0,2
Inkoop van Zero Emissie Bouwlogistiek en -Materieel (actielijn 4)			
Besparing (kton CO ₂ -eq)	0,5	1,4	3,9
Logistiek in een Circulaire Keten (actielijn 5)			
Besparing (kton CO ₂ -eq)	n.t.b.	n.t.b.	n.t.b.
Totale besparing (kton CO₂-eq)	0,5	1,64	4,62
Totale besparing (%)³²	1%	4%	11,8%

³² Ten opzichte van de totale CO₂-uitstoot van Transport, Logistiek en Materieel (

Tabel 3): 39 kton CO₂-eq.

4. Resultaten 2023

In dit hoofdstuk tonen we de resultaten op de gestelde CO₂-reductiedoelen. Er loopt een groot aantal initiatieven om de CO₂-emissies van Transport, Logistiek en Materieel in de bouw te reduceren. Hieronder geven we per actielijn aan wat onze behaalde CO₂-reductie is.

4.1 Actielijn 'Inzichtelijk krijgen van emissies in de keten voor optimalisatie van het ontwerpproces'

In deze actielijn zijn in 2023 3 projecten uitgevoerd.

HUBs in het toekomstige Beurskwartier

Looptijd: Januari 2022 – September 2022

Ketenpartners: Gemeente Utrecht, Hogeschool Amsterdam. Co-creatiesessies met Heijmans, gemeente Amsterdam en MyPup.

Doel: Dit onderzoek³³ richt zich op de integratie van logistiek in de (deel)mobiliteitshubs en heeft als pilot de locatie Beurskwartier Utrecht.

Resultaten: Het autoluw maken van het toekomstige Beurskwartier heeft effect op het aantal vervoersbewegingen. Autoluw stimuleert het gebruik van hubs aan de rand van de stad en zorgt ervoor dat vervoerders en logistiek dienstverleners op een andere manier gaan nadenken over hun logistiek. Ook ligt het Beurskwartier in de toekomstige zero emissiezone van Utrecht, waardoor vanaf 2025 al een deel van de commerciële vervoersbewegingen en vanaf 2030 alle commerciële vervoersbewegingen elektrisch uitgevoerd moeten worden. Aangezien het gebied nog niet gerealiseerd is en de zero emissiezone pas ingevoerd wordt vanaf 2025, zullen er in de toekomst pas daadwerkelijke resultaten worden geboekt op CO₂-reductie. Als het gebied eenmaal gerealiseerd is, wordt de jaarlijkse CO₂-reductie geschat op ongeveer 17,5 – 25 kton. Een deel daarvan is toe te wijzen aan het Beurskwartier. Omdat de realisatie in de toekomst ligt en het aandeel dat toegeschreven kan worden aan het Beurskwartier nog onzeker is, rapporteren we de CO₂-reductie nog niet als resultaat.

Handreiking Duurzame Gebiedsontwikkeling en Logistiek

Looptijd: September 2022 - Juni 2023

Ketenpartners: Topsector Logistiek, CROW en een brede klankbordgroep van overheden en logistieke marktpartijen.

Doel: In deze handreiking³⁴ willen we inspiratie en handelingsperspectieven meegeven om vanaf het begin rekening te houden met de belangrijke rol van logistiek. Het vertrekpunt in deze handreiking is dat we de werelden van logistiek en gebiedsontwikkeling goed aan elkaar willen verbinden.

Resultaten: Ondanks dat de handreiking advies geeft over het verschonen en verminderen van logistieke bewegingen in gebiedsontwikkeling, is het niet mogelijk om te kwantificeren wat de exacte CO₂-reductie is. Wel kan gesteld worden dat de publiciteit en het gebruik van de handreiking hoog is en dat veel gemeenten gebruik zullen maken van de adviezen. Het resultaat zal dus bestaan uit een olievlek van CO₂-reducties in diverse nieuwe gebiedsontwikkelingen.

³³ cms.stimuleringsfonds.nl/storage/media/resultaten_vitalestedenenendorpen_deel2.pdf

³⁴ topsectorlogistiek.nl/wp-content/uploads/2023/06/TSL50.00.022-Handreiking-8-juni-2023.pdf

4.2 Actielijn 'Effect van bouwmethodieken op emissies'

In deze actielijn zijn in 2023 2 projecten uitgevoerd.

NOx bouwprocessen en Bouwlogistiek

Looptijd: Februari 2022 – September 2022

Ketenpartner: Topsector Logistiek, input verkregen van diverse marktpartijen met alternatieve bouwmethodieken.

Doel: In de studie onderzochten we hoe we ervoor kunnen zorgen dat er minder uitstoot van stikstofoxiden (NOx) ontstaat tijdens bouwprocessen en het transport van en naar die bouwprocessen (bouwlogistiek) in de stad. Ook hebben we in een verkennende studie onderzocht wat het effect van bouwmethodieken is op emissies.³⁵

Resultaten: Vanwege het beperkte aantal casussen was het moeilijk conclusies of trends aan het effect van bouwmethodieken is op emissies te verbinden.

Vervolg Prefab Bouwen

Looptijd: Oktober 2022 – September 2023

Ketenpartners: Topsector Logistiek, input verkregen van diverse marktpartijen met prefab bouwconcepten.

Doel: Uit eerder onderzoek blijkt dat alternatieve bouwmethoden in veel gevallen een positief effect hebben op het aantal ritten in de stad en daarmee ook op de ruimtelijke implicaties. Echter is deze conclusie gebaseerd op premature data en zijn conclusies in deze fase nog lastig te generaliseren. In dit onderzoek zoomen we in op de effecten van modulair bouwen op het aantal transportbewegingen (materiaal, materieel en personeel) en de bijbehorende uitstoot (CO₂, NOx en PM10) in de keten van leverancier naar bouwplaats en/of prefabfabriek. Ook kijken we naar de knoppen waar aan gedraaid kan worden om dat verder te optimaliseren.

Resultaten: Dit project heeft ons inzicht gegeven in de voor- en nadelen van prefab bouwen ten opzichte van traditioneel bouwen maar heeft niet geleid tot een CO₂-reductie in bestaande of nieuwe bouwprojecten.

4.3 Actielijn 'Duurzame logistieke oplossingen'

In deze actielijn zijn in 2023 5 projecten uitgevoerd.

Stedenbouwkundige visie Zeeburgereiland Oostpunt: Logistieke Hub

Looptijd: Juni 2022 – Augustus 2022

Ketenpartners: Gemeente Amsterdam

Doel: In aanloop naar het opstellen van de stedenbouwkundige visie voor Oostpunt (buurt op Zeeburgereiland) organiseert de gemeente Amsterdam een aantal werksessies over verschillende thema's. Gemeente Amsterdam heeft Movares gevraagd om onze visie over logistieke hubs te delen in het kader van de werksessie 'Mobiliteit & bereikbaarheid' en actief bij te dragen aan de discussie hoe zo'n hub ruimtelijk inpasbaar kan worden gemaakt in Oostpunt op Zeeburgereiland.

Resultaten: Het is niet mogelijk om onze adviezen van een CO₂-reductie te voorzien, omdat ons advies input is geweest voor het stedenbouwkundig plan en deze nog niet is vastgesteld.

Handreiking Logistiek bij tunnelrenovaties

Looptijd: Januari 2022 – Februari 2023

Ketenpartners: Centrum Ondergronds Bouwen, input verkregen van diverse marktpartijen en overheden.

Doel: Een handreiking³⁶ met best practices voor zowel opdrachtgevers als opdrachtnemers van tunnelrenovaties om de logistiek bij een tunnelrenovatie goed te laten verlopen. De handreiking is ook toepasbaar op het uitvoeren van onderhoud tijdens onderhoudsnachten.

³⁵ J. van Rijn, J. van Linge en M.C.A.A. van Eerten-Jansen (13 mei 2022), Uitstoot stikstofoxiden bouwprocessen v2.0, Movares – kenmerk JRI-HS-RAP-22001913, [Reductie stikstofoxiden \(NOx\) mogelijk in bouwsector door logistieke concepten, digitalisering en nieuwe bouwmethoden - Topsector Logistiek](#)

³⁶ [Logistiek bij tunnelrenovaties - COB](#)

Resultaten: Ondanks dat de handreiking advies geeft over het verschonen en verminderen van logistieke bewegingen bij tunnelrenovaties, is het niet mogelijk om te kwantificeren wat de exacte CO₂-reductie is. Wel kan gesteld worden dat de publiciteit en het gebruik van de handreiking hoog is en dat veel opdrachtnemers en opdrachtgevers gebruik zullen maken van de adviezen. Het resultaat zal dus bestaan uit een olievlek van CO₂-reducties in diverse tunnelrenovaties.

Wegwijzer Afvaltransport over water

Looptijd: September 2022 – April 2023

Ketenpartners: Topsector Logistiek, Bureau Voorlichting Binnenvaart

Doel: Het doel van de Wegwijzer³⁷ is om gemeenten, binnenvaart en bedrijven concrete handvatten te bieden om te kiezen voor een duurzame en efficiënte methode voor het vervoer van huishoudelijke reststromen.

Resultaten: Ondanks dat de wegwijzer advies geeft over het verschonen en verminderen van logistieke bewegingen door middel van modal shift, is het niet mogelijk om te kwantificeren wat de exacte CO₂-reductie is. Wel kan gesteld worden dat de publiciteit en het gebruik van de handreiking hoog is en dat veel opdrachtnemers en opdrachtgevers gebruik zullen maken van de adviezen. Het resultaat zal dus bestaan uit een olievlek van CO₂-reducties in diverse trajecten. Ook is er opschaling naar andere afvalstromen mogelijk. De mogelijke impact daarvan wordt nader onderzocht.

Gebiedsaanpak Bouwlogistiek Dijk en Waard

Looptijd: April 2023 – September 2023

Ketenpartner: Gemeente Dijk en Waard, workshop uitgevoerd met diverse marktpartijen.

Doel: In en rond het stationsgebied Heerhugowaard en de Zuidtangente worden tot 2030 veel bouwprojecten uitgevoerd. Bouwlogistiek kan voor veel overlast zorgen en uitdagingen geven op het gebied van bereikbaarheid en leefbaarheid. Hoe houd je dit gebied bereikbaar, leefbaar en veilig? Zeker wanneer er diverse projecten gelijktijdig in uitvoering zijn of in het geval van Dijk en Waard een integrale gebiedsopgave speelt. De gemeente wil hierin de rol pakken van een samenwerkende, regisserende en stimulerende overheid. De gemeente wil grip krijgen en houden bij de toekomstige bouwprojecten in het plangebied.

Resultaten: Het is voor dit project niet mogelijk om onze adviezen van een CO₂-reductie te voorzien, omdat er te weinig data is om de impact op CO₂-uitstoot te kwantificeren.

Roadmap Verduurzaming Binnenvaart

Looptijd: Oktober 2022 – Mei 2023

Ketenpartner: Topsector Logistiek, input verkregen van diverse marktpartijen en overheden.

Doel: Het opstellen van een Roadmap Verduurzaming Binnenvaart³⁸. Deze roadmap moet bijdragen aan inzicht in de verduurzamingsopgave van de modaliteit binnenvaart. De onderzoeksvraag die centraal staat is: “Welke stappen en investeringsinitiatieven dienen de diverse betrokken stakeholders (inclusief de binnenvaartondernemers) te maken vooreen zero-emissie Binnenvaart in 2050?”.

Resultaten: Ondanks dat de roadmap advies geeft over het verschonen van de binnenvaart, is het niet mogelijk om te kwantificeren wat de exacte CO₂-reductie is. Wel kan gesteld worden dat de publiciteit en het gebruik van de roadmap hoog is en dat veel opdrachtnemers en opdrachtgevers gebruik zullen maken van de adviezen.

³⁷ [TSL51.00.054-Wegwijzer-Afvaltransport-2023-1904.pdf \(topsectorlogistiek.nl\)](https://topsectorlogistiek.nl/TSL51.00.054-Wegwijzer-Afvaltransport-2023-1904.pdf)

³⁸ <https://topsectorlogistiek.nl/kennisbank/roadmap-voor-verduurzaming-binnenvaart-2050/>

4.4 Actielijn 'Inkoop van Zero Emissie Bouwlogistiek en -Materieel'

In deze actielijn zijn in 2023 2 projecten uitgevoerd.

Outlook Energiebehoefte op de bouwplaats

Looptijd: Februari 2022 – September 2022

Ketenpartners: Topsector Logistiek, input verkregen van diverse marktpartijen.

Doel: Een onderzoek³⁹ naar de grootte van de extra elektriciteitsvraag van mobiele werktuigen op de bouwplaats in 2030 en ontwikkelingen die daar invloed op hebben. De Outlook onderzoekt middels drie scenario's de elektriciteitsvraag in 2030 indien alle mobiele werktuigen worden geëlektrificeerd of grotendeels worden geëlektrificeerd.

Resultaten: Ondanks dat de outlook advies geeft over het verschonen van materieel bewegingen, is het niet mogelijk om te kwantificeren wat de exacte CO₂-reductie is. Wel kan gesteld worden dat de publiciteit en het gebruik van de outlook hoog is en dat veel opdrachtnemers en opdrachtgevers gebruik zullen maken van de adviezen. Het resultaat zal dus bestaan uit een olievlek van CO₂-reducties in diverse bouwprojecten.

Momenteel stoten mobiele werktuigen circa 10% van de totale uitstoot van de sector mobiliteit uit (ruim 3 Mton CO₂-equivalenten). Richting de toekomst is het mogelijk om de volledige uitstoot terug te dringen. Hoe dit zich over de jaren gaat ontwikkelen is afhankelijk van diverse factoren, zoals de beschikbaarheid van zero emissie materieel en het uitvragen van zero emissie uitvoering.

Kwantificeren inkoopinstrumenten bouwlogistiek en bouwmaterieel

Looptijd: Februari 2023 – Juli 2023

Ketenpartners: Topsector Logistiek en opdrachtgevers

Doel: Doel van het onderzoek is te komen tot generieke aanbevelingen om te komen tot effectieve inkoopinstrumenten danwel maatregelen gericht op emissieloze (bouw)logistiek en bouwmaterieel. De belangrijkste reden hiervoor is dat inkopende overheden effectief in kunnen kopen en kunnen versnellen op het oplossen van de opgaven waarvoor we staan.

Resultaat: We hebben van 9 projecten van opdrachtgevers geanalyseerd hoe de Zero Emissie-aanbieding van inschrijvers zich vergeleek met het diesel-scenario in de uitvraag.⁴⁰ Niet alle inkoopinstrumenten lieten zich vertalen naar CO₂-reducties. Voor de inkoopinstrumenten waarbij dat wel kon, werd tussen 71,1-99,8% CO₂-reductie behaald ten opzichte van een diesel-scenario (projecten 1, 2, 4 en 5). Grotendeels komt dit door de inzet van HVO100, een soort biodiesel die direct toepasbaar is in allerlei bouwmaterieel en waarmee 89% CO₂-reductie wordt verkregen ten opzichte van uitvoering met diesel.

De CO₂-reducties voor deze projecten komt overeen met 1.515-1.649 ton CO₂⁴¹. Echter, Movares was slechts voor 2 van deze projecten (projecten 4 en 5) ontwikkelaar van het Zero Emissie-gunningscriterium, daarom kan slechts 1.125-1.233 ton CO₂-reductie aan inspanningen van Movares worden toegekend.

4.5 Actielijn 'Logistiek in een circulaire keten'

In deze actielijn zijn in 2023 geen projecten gestart.

Binnen een lopend project PHS Amsterdam van ProRail zijn we bezig met hergebruik van liggers van een onderdoorgang. Echter, dit zal nog meerdere jaren vergen, aangezien het object pas in 2028 vrij komt en dan pas herbestemd zal worden.

³⁹ [Outlook-Mobiele-Werktuigen-20220908-003.pdf \(topsectorlogistiek.nl\)](#)

⁴⁰ Rapport komt in 2024 pas openbaar op de website van de Topsector Logistiek

⁴¹ 356-382 ton CO₂-reductie voor project 1, 34 ton CO₂-reductie voor project 2, 765-873 ton CO₂-reductie voor project 4 en 360 ton CO₂-reductie voor project 5

4.6 CO₂-reductie totaaloverzicht

In

Tabel 12 wordt een overzicht gegeven van de totale CO₂-reductie voor het keteninitiatief 'Duurzaam Transport, Logistiek en Materieel'. In 2023 behaalden we 1,1-1,2 kton CO₂-reductie, meer dan onze doelstelling. Vanuit logistiek bezien zijn we dus 'op de juiste weg'.

Tabel 12. Overzicht van CO₂-reductie voor keteninitiatief 'Duurzaam Transport, Materieel en Logistiek'

Jaar	2023	2024	2025
Computational Design ontwerpen (actielijn 1)			
Doel CO ₂ -reductie (kton CO ₂ -eq)	0	0,2	0,51
BIM-software gekoppeld aan OneClick LCA-software (actielijn 1)			
Doel CO ₂ -reductie (kton CO ₂ -eq)	0	0,004	0,009
Effect van Bouwmethodeken op emissies (actielijn 2)			
Doel CO ₂ -reductie (kton CO ₂ -eq)	n.t.b.	n.t.b.	n.t.b.
Duurzame Logistieke Oplossingen (actielijn 3)			
Doel CO ₂ -reductie (kton CO ₂ -eq)	-	0,04	0,2
Inkoop van Zero Emissie Bouwlogistiek en -Materieel (actielijn 4)			
Doel CO ₂ -reductie (kton CO ₂ -eq)	0,5	1,4	3,9
Gerealiseerde CO ₂ -reductie (kton CO ₂ -eq)	1,1-1,2		
Logistiek in een Circulaire Keten (actielijn 5)			
Doel CO ₂ -reductie (kton CO ₂ -eq)	n.t.b.	n.t.b.	n.t.b.
Totaal doel (kton CO₂-eq)	0,5	1,64	4,62
Totaal doel besparing (%)⁴²	1%	4%	11,8%
Totaal gerealiseerd (kton CO₂-eq)	1,1-1,2		
Totaal gerealiseerde besparing (%)⁴³	2,8-3,1%		

⁴² Ten opzichte van de totale CO₂-uitstoot van Transport, Logistiek en Materieel (

Tabel 3): 39 kton CO₂-eq.

⁴³ Ten opzichte van de totale CO₂-uitstoot van Transport, Logistiek en Materieel (

Tabel 3): 39 kton CO₂-eq.

Colofon

OPDRACHTGEVER	Directie Movares
UITGAVE	Movares Europe B.V. Daalseplein 100 Postbus 2855 3500 GW Utrecht
TELEFOON	+31 6 53 43 48 69
ONDERTEKENAAR	Mieke van Eerten - Jansen Mieke.van.Eerten@movares.nl
PROJECTNUMMER	
KENMERK	X28-R.A.-HS-RAP-23001503

© 2023, Movares Nederland B.V.

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden veeelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand of openbaar gemaakt in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen, of enige andere manier, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Movares Nederland B.V.

 **Movares** samen werkt het