

Met STREAM op weg naar duurzame logistiek

FPE (Femke) Brouwer
CE Delft
brouwer@ce.nl

MBJ (Matthijs) Otten
CE Delft
Otten@ce.nl

**Bijdrage aan het Colloquium Vervoersplanologisch Speurwerk
20 en 21 november 2008, Santpoort**

Samenvatting

Goederentransport is een vitaal onderdeel van de Nederlandse economie. Transport veroorzaakt echter ook emissies met onder meer klimaatverandering en gezondheidsproblemen als gevolg. Consumenten, ondernemers en overheid zijn zich er dan ook steeds meer bewust van de noodzaak emissies van transport te reduceren.

Door een gebrek aan kennis is het voor ondernemers echter lastig te bepalen wat de emissies zijn die ze veroorzaken. Ook is het moeilijk te beoordelen wat in hun specifieke situatie de schoonste logistieke keuze is en hoe ze hun milieuprestaties kunnen verbeteren. Er is behoefte aan een eenduidige, gestandaardiseerde methodiek en bijbehorende emissiedata waarmee vervoerders hun eigen emissies in kaart kunnen brengen en waarmee verbeteropties geïdentificeerd kunnen worden.

Doel van deze paper is uiteen te zetten hoe voorzien wordt in een complete set emissiedata en hoe hiermee gekomen kan worden tot een gestandaardiseerde methodiek ter berekening van transportemissies. Dit wordt gedaan aan de hand van het recentelijk afgeronde project STREAM en twee projecten binnen het programma Duurzame Logistiek waar momenteel samen met EVO en Altimedea aan gewerkt wordt.

STREAM geeft een overzicht van emissies van verschillende vervoerswijzen voor zowel personen- als goederenvervoer. Ook geeft het inzicht in de invloed van logistieke parameters op transportemissies. De gepresenteerde emissies geven een beeld van de gemiddelde situatie in Nederland. De belangrijkste conclusie is dat verschillen in emissies tussen en binnen vervoerswijzen veelal van dezelfde orde grootte zijn. Factoren als de schaal van transport en de beladingsgraad hebben vaak minstens zo'n grote invloed op de emissies als de gekozen modaliteit.

STREAM geeft emissiedata voor gemiddelde situaties en is daarom minder geschikt om verladers en vervoerders inzicht te geven in hun eigen situatie. Deze kan fors afwijken van landelijke gemiddelden door verschillen in bijv. parksamenstelling en beladingsgraad. Binnen het programma Duurzame Logistiek lopen momenteel projecten die tot doel hebben om juist voor specifieke situaties emissies te bepalen.

Duurzame Logistiek is een programma gefinancierd door het Ministerie van Verkeer en Waterstaat en uitgevoerd door Connekt. Eerst wordt in een procedure vastgelegd welke activiteiten en emissies wel en niet meegenomen moeten bij het berekenen van transportemissies. Daarnaast wordt een rekentool ontwikkeld. Deze moet ondernemers de mogelijkheid geven emissies van hun goederenstromen te berekenen en informatie geven over het potentieel van een aantal verbeteropties.

Het parallel ontwikkelen van een rekentool en procedure moet leiden tot een duidelijke, eenduidige en algemeen geaccepteerde methode voor het in kaart brengen van transportemissies.

1. Inleiding

Goederentransport is een essentieel onderdeel van onze internationaal georiënteerde economie, waarin goederen over de gehele wereld verplaatst worden. Door verdergaande globalisering neemt de vraag naar transport nog steeds toe. Belangrijke factoren die bij de keuze voor vervoersmodaliteit en transportplanning een rol spelen zijn kosten, snelheid en in toenemende mate ook de milieueffecten.

Het is algemeen bekend dat transport een negatief effect heeft op het milieu. Uitstoot van CO₂ draagt bij aan het versterkt broeikaseffect en luchtverontreinigende emissies als NO_x en fijn stof veroorzaken gezondheidsproblemen. Zoals blijkt uit toegenomen regelgeving, milieurapportages en media-aandacht zijn consumenten, ondernemers en overheid zich steeds meer bewust van deze problemen en zien ze de noodzaak om de emissies van transport terug te dringen. Een groen imago lijkt bovendien een steeds belangrijker rol te spelen in de concurrentiekracht van bedrijven.

Verladers en vervoerders staan nu voor de vraag hoe ze de emissies in het verkeer kunnen terugdringen. De meest voor de hand liggende, en gelijk ook meest effectieve maatregel, is het terugdringen van het transportvolume. Hierdoor worden minder kilometers afgelegd, waardoor de totale uitstoot daalt. Een andere mogelijkheid is het reduceren van de emissies per kilometer doormiddel van technische maatregelen aan het voertuig. Bij emissies van transport spelen naast het voertuig en het transportvolume ook logistieke keuzes een rol. Stuur een onderneming twee keer per week een bestelauto op pad, of laat hij eenmaal per week een volle vrachtauto rijden? Laat een rederij een schip leeg terugvaren, nadat het zijn vracht heeft afgeleverd of wordt gewacht tot een geschikte retourvracht is gevonden? Wordt gekozen voor tussenopslag halverwege de route, of worden alle klanten direct vanuit de productielocatie bevoorrad? Deze keuzes kunnen grote impact hebben op de emissies van transport en een optimalisatie van de logistieke efficiëntie kan dan ook een goede methode zijn voor het terugdringen van transportemissies.

Wanneer een ondernemer milieuprestaties wil betrekken in de keuzes in zijn logistieke proces dan loopt hij tegen een probleem op. Door een gebrek aan kennis kan de verlader of vervoerder niet inschatten wat de juiste keuze is en geen duidelijke informatie verschaffen omtrent de milieuprestaties van het bedrijf.

Om deze problemen op te lossen zijn twee zaken noodzakelijk. Ten eerste moet een set eenduidige, gestandaardiseerde emissiedata aanwezig zijn als input voor de emissieberekeningen. Ten tweede moet er een eenduidige, gestandaardiseerde methodiek voorhanden zijn waarmee ondernemers hun eigen emissies in kaart kunnen brengen en waarmee opties voor verbetering geïdentificeerd kunnen worden.

Ook uit het (concept) sectorakkoord mobiliteit blijkt dat er behoefte is aan deze zaken. In dit akkoord hebben o.a. de Rijksoverheid en de brancheverenigingen op het gebied van vervoer en logistiek afgesproken zich in te zetten voor de kabinetsdoelen uit *Schoon en Zuinig* voor het terugdringen van de CO₂-uitstoot van de sector verkeer tot maximaal 30-34 Mton in 2020. Om de gerealiseerde reductie van CO₂ uitstoot in het goederenvervoer

te kwantificeren en te rapporteren wordt in het sectoraccord gesproken over de ontwikkeling van een objectief en breed gedragen model.

In deze paper zetten we aan de hand van een drietal projecten van CE Delft uiteen hoe voorzien wordt in een complete set emissiedata en hoe hiermee gekomen kan worden tot een gestandaardiseerde methodiek ter berekening van emissies van verkeer. Dit wordt gedaan aan de hand van het recentelijk afgeronde project STREAM (Studie naar Transport Emissies van Alle Modaliteiten) en een tweetal projecten voor het programma Duurzame Logistiek waar momenteel aan gewerkt wordt samen met EVO en Altimedea. Het Ministerie van Verkeer en Waterstaat financiert het programma Duurzame Logistiek met als doel ontwikkelingen op dit gebied te stimuleren. De uitvoering van het programma is neergelegd bij Connekt.

In hoofdstuk 2 zal worden ingegaan op de studie STREAM. Hierbij wordt de gebruikte methodiek uiteen gezet en worden de belangrijkste conclusies van de studie gepresenteerd. Vervolgens presenteert Hoofdstuk 3 de werkzaamheden in het kader van het programma Duurzame Logistiek. Hier wordt uiteen gezet hoe gekomen wordt tot een werkzame tool, waarmee de basisdata uit STREAM kan worden vertaald naar de specifieke situatie van een bedrijf.

2. STREAM

STREAM is een toegankelijk en compleet overzicht van emissies (CO₂, NO_x, SO₂, en PM₁₀) van verschillende vervoerswijzen in zowel het personen- als goederenvervoer. De resultaten geven inzicht in parkgemiddelde emissies in Nederland voor verschillende voertuigen, uitgesplitst naar verschillende segmenten en voor verschillende jaren (2005, 2010, 2020). Daarnaast geven de resultaten inzicht in de invloed van technologische innovaties, emissiestandaarden en alternatieve brandstoffen.

Hieronder wordt uiteen gezet hoe in STREAM emissies worden berekend, met welke parameters rekening wordt gehouden en wat de belangrijkste aannames zijn. In paragraaf 2.2 en 2.3 worden de belangrijkste resultaten gepresenteerd en wordt nader ingegaan op technologieën die bij kunnen dragen aan emissiereductie.

2.1 Methode en afbakening

In de emissieberekening in STREAM wordt uitgegaan van een zogenaamde well-to-wheel benadering. Dit wil zeggen dat zowel emissies van het voertuig zelf (tank-to-wheel) als emissies die vrijkomen tijdens winning, transport en productie van brandstoffen (well-to-tank) worden meegenomen. Op deze manier worden alle emissies die samenhangen met het gebruik van een vervoermiddel in kaart gebracht.

De studie presenteert voor iedere modaliteit een set basisdata, waarin zowel logistieke kenmerken als emissies en energiegebruik per voertuigkilometer zijn opgenomen. Deze data zijn een afspiegeling van de gemiddelde situatie in Nederland. Op basis van deze data is daarnaast, voor het goederenvervoer, een emissiecijfer per ton-km berekend¹.

Vanwege de well-to-wheel benadering worden ook emissies bij elektriciteitsproductie en raffinage opgenomen in de resultaten. Emissies die vrijkomen bij het bouwen van infrastructuur, de fabricage van voertuigen en afvalverwerking en fijn stof emissies als gevolg van slijtage van banden, wegdek en bovenleiding zijn slechts globaal in beeld gebracht en worden afzonderlijk gepresenteerd.

Emissies per ton-km zijn sterk afhankelijk van de logistieke omstandigheden. In de berekeningen is dan ook rekening gehouden met de volgende logistieke parameters:

- Omwegpercentage: Het water- en spoor netwerk is minder fijn vertakt dan het wegennet, er wordt dan ook rekening gehouden met het omrijden van water- en spoormodaliteiten t.o.v. vervoer over de weg. Voor zeevaart kan een traject soms ook korter zijn dan vervoer over de weg.
- Voor- en natransport: Havens en treinstations zijn voor veel goederen niet de eindbestemming, goederen moeten dan over de weg verder worden vervoerd (aangenomen is dat dit gebeurt met een vrachtauto >20 ton). Emissies die hierbij vrijkomen worden opgeteld bij die van het schip, de trein of het vliegtuig.
- Beladingsgraad: Emissies per ton-km worden berekend door de emissies van een voertuig te delen door de gemiddelde lading van het voertuig. Daarnaast is in de

¹ Voor het personenvervoer zijn emissies berekend per persoonskilometer. Omdat deze paper zich echter focust op goederenvervoer wordt dit hier echter buiten beschouwing gelaten.

bepaling van de emissies rekening gehouden met het gewicht, en daarmee met de belading, van het voertuig.

- Lege kilometers: Voor de meeste vervoerde lading wordt ook een aantal lege km's afgelegd (wanneer voor de terugweg bijvoorbeeld geen retourvracht kan worden gevonden). Emissies van deze extra kilometers worden opgeteld bij de emissies van de vervoerde lading.

Logistieke parameters zijn erg onzeker. Om een realistisch beeld van de Nederlandse situatie te geven is een best en worst case scenario opgesteld. Tabel 1 geeft de aannames voor deze scenario's.

Tabel 1 : Aannames voor worst en best case-berekeningen goederenvervoer

<i>Worst case</i>	<i>Best case</i>
Wel voor-en natransport	Geen voor- en natransport
Maximaal omrijden	Minimaal omrijden
15% lagere belading dan gemiddeld	15% hogere belading dan gemiddeld

Binnen modaliteiten (wegvervoer, spoorvervoer, binnenvaart, zeevaart en luchtvaart) is onderscheid gemaakt tussen verschillende grootteklassen van voertuigen. Omdat emissieprestaties van bulkvervoer en containervervoer verschillend zijn, is er daarnaast onderscheid gemaakt tussen deze twee markten.

Het vergelijken van modaliteiten heeft alleen zin wanneer deze ook daadwerkelijk met elkaar concurreren. De inzetbaarheid van een modaliteit is in grote mate afhankelijk van de transportafstand. Op korte afstand is wegtransport de belangrijkste modaliteit. Naarmate de afstand toeneemt, neemt ook het marktaandeel van binnenvaart en spoor toe (PRC, 2007). Op nog langere afstand en vooral in het intercontinentaal vervoer is ook een grote rol weggelegd voor zee- en luchtvaart. Er zijn echter ook marktsegmenten, zoals voeding en materieel, waar de positie van de weg dominant is op alle afstanden. Omdat daarnaast gebruikte voertuigen over korte afstand en lange afstand van elkaar verschillen, zijn in STREAM twee cases opgenomen: korte en lange afstand. Korte afstand betreft met name nationaal transport. Lange afstand betreft internationaal transport, waarbij afstanden oplopen tot meer dan 750 kilometer.

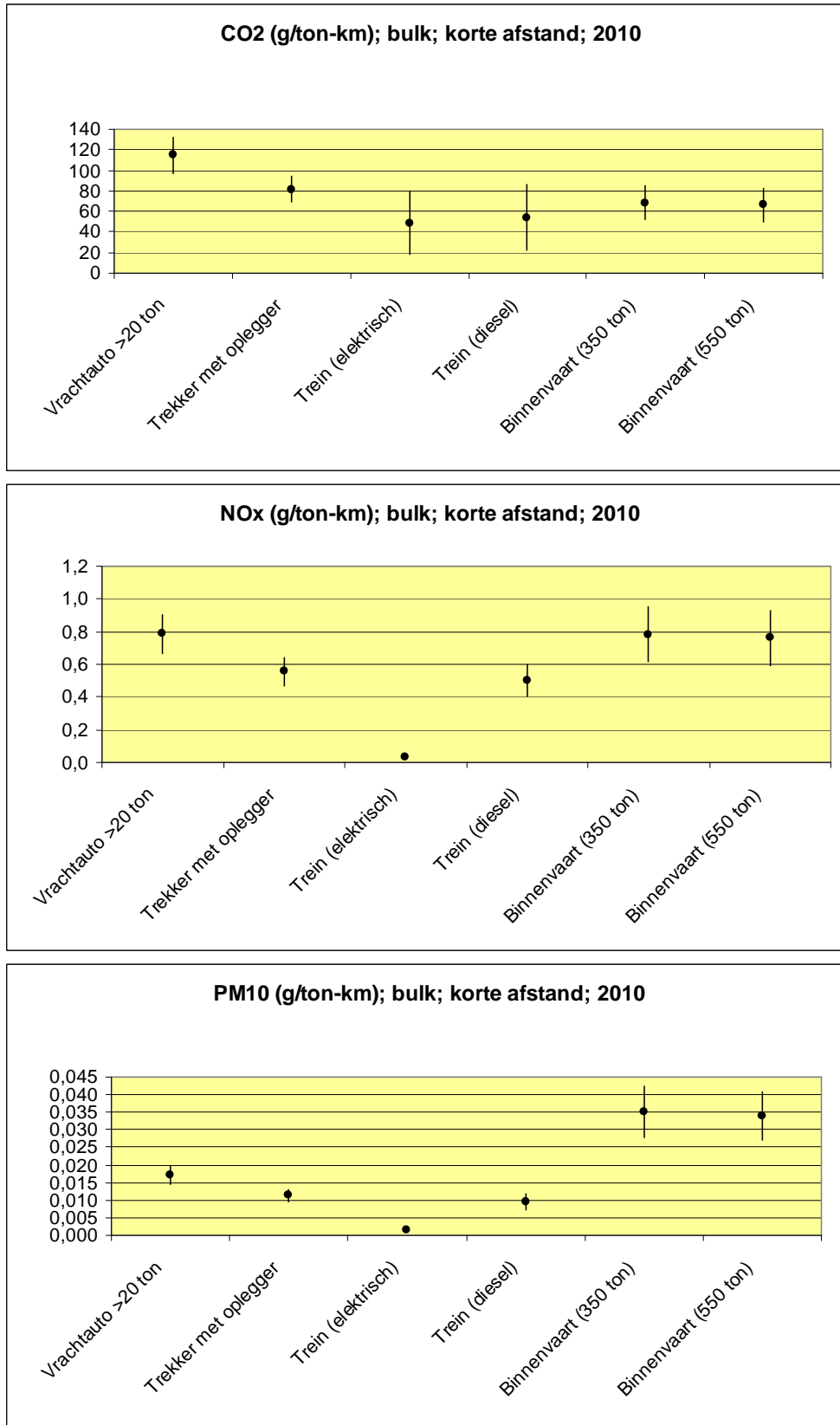
2.2 Resultaten en conclusies

Emissies per ton-km, zoals hierboven beschreven, geven inzicht in (gemiddelde) emissies voor verschillende modaliteiten.

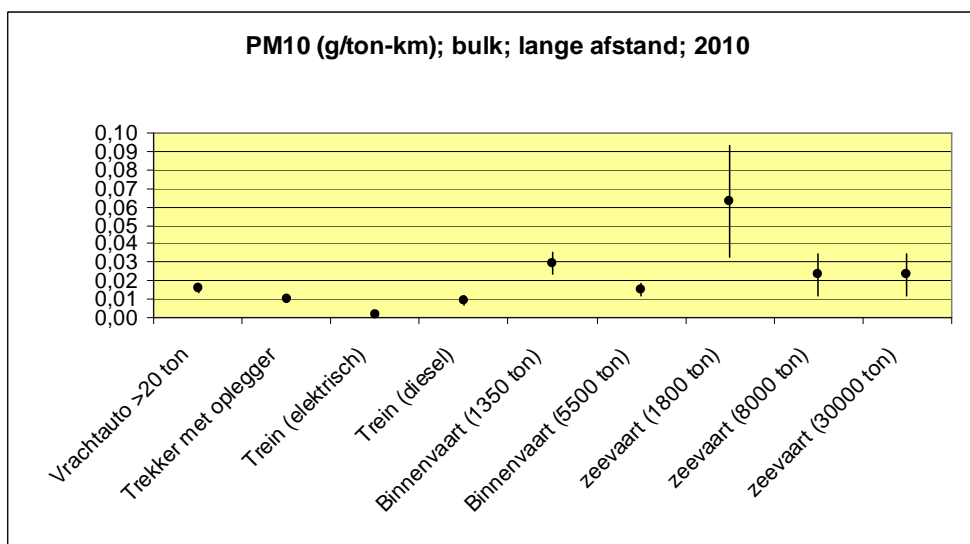
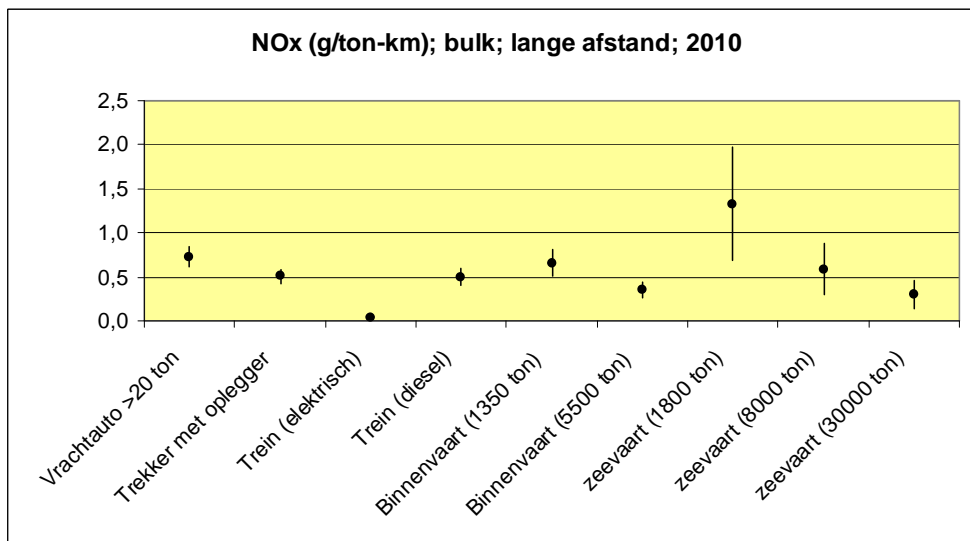
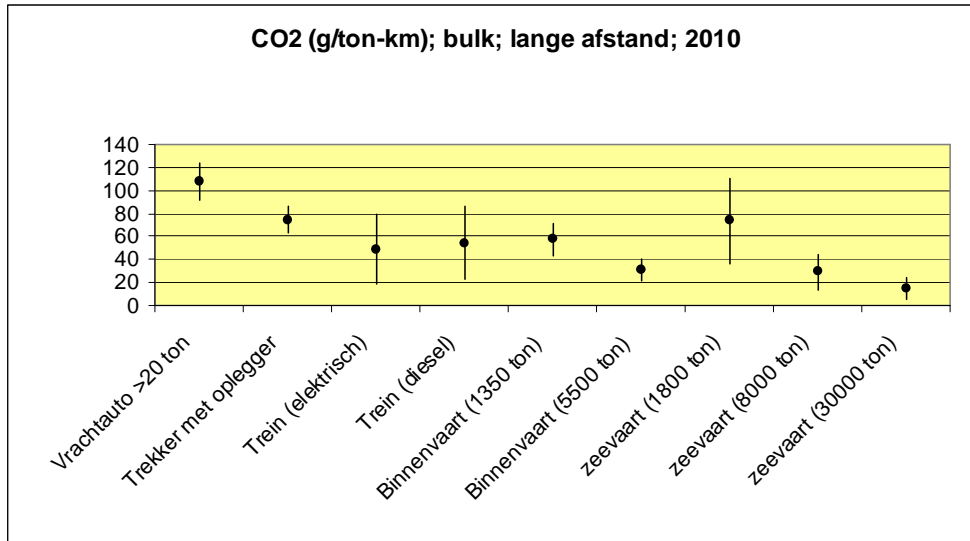
Figuur 1 en Figuur 2 presenteren emissies van verschillende vervoersalternatieven die in meer of mindere mate met elkaar concurreren op het gebied van bulktransport. Daarbij is onderscheid gemaakt tussen transport over lange en korte afstand.

Grote zeeschepen en vliegtuigen zijn niet opgenomen in de vergelijking, omdat deze modaliteiten niet of nauwelijks concurreren met andere modaliteiten. De weergegeven emissies geven een beeld van de gemiddelde Nederlandse situatie. Een zekere variatie als gevolg van onzekerheid in logistieke parameters is in de figuren weergegeven d.m.v. een range rond het gemiddelde.

Figuur 1: Case: Korte afstand, bulk voor CO2, NOx en PM10 voor 2010



Figuur 2: Case: Lange afstand, bulk voor CO2, NOx en PM10 voor 2010



Verschillen in CO₂-emissies tussen en binnen vervoerswijzen zijn veelal van dezelfde orde grootte, voornamelijk voor de korte afstand. Hieruit blijkt dat de schaal van het transport een even grote invloed op de emissies kan hebben als de gekozen vervoerswijze (schip, trein of vrachtauto).

CO₂-emissies van wegvervoer zijn gemiddeld het hoogst. Reden hiervoor is de lage beladingsgraad. Verschillen zijn in een aantal gevallen echter klein: op de korte afstand overlappen de gehanteerde bandbreedtes van treinen en kleine schepen met die van de logistieke variatie voor trekkers met oplegger, op lange afstand liggen kleine zeeschepen en vervoer over de weg ongeveer op gelijke hoogte. Grote schepen (zowel binnenvaart als zeevaart) en, in mindere mate treinen, hebben op de lange afstand echter duidelijk lagere emissies dan het wegtransport.

Gemiddeld zijn CO₂-emissies van kustvaart vergelijkbaar met die van binnenvaartschepen van ongeveer dezelfde grootte. De luchtverontreinigende emissies zijn significant hoger. Dit komt vooral door de beperkte regelgeving ten aanzien van emissies in deze sector.

Luchtverontreinigende emissies van elektrisch treinen zijn veel lager dan van alle andere vervoerswijzen. Dieseltreinen scoren wat NO_x betreft vrijwel gelijk aan de trekker met oplegger, vrachtauto's en scheepvaart hebben hogere emissies, de verschillen tussen de modaliteiten zijn echter beperkt. Bij PM₁₀ hebben de dieseltrein en het wegvervoer na de elektrische trein de laagste emissies. Binnenvaart en zeescheepvaart stoten meer luchtverontreinigende emissies uit. Met uitzondering van kleine zeeschepen zijn ook hier de verschillen tussen de modaliteiten klein.

Het omwegpercentage van de kustvaart is van grote invloed op haar positie ten opzichte van andere modaliteiten: voor transportrelaties waarbij de afstand over zee veel korter is dan over land, scoort zeescheepvaart gunstig, terwijl in situaties waar de afstand langer is vooral de kleinere kustvaart minder gunstig scoort. Grote zeeschepen, die gebruikt worden in de diepzeevaart, zijn het zuinigst beschikbare alternatief maar deze concurreren zelden met de andere vervoerswijzen en zijn daarom niet in de cases opgenomen.

Het beeld van de resultaten voor containervervoer is vergelijkbaar met dat van non-bulkvervoer en de resultaten hiervan zijn terug te vinden in het STREAM rapport, evenals resultaten voor de jaren 2005 en 2020 en resultaten in tabelvorm (CE Delft, 2008)

2.3 Verschillen binnen de modaliteiten: technologieën

Bovenstaande conclusies zijn gebaseerd op gemiddelden voor 2010, waarbij een bandbreedte is opgenomen voor de onzekerheid in logistieke factoren. Emissieprestaties hangen behalve van logistieke factoren echter ook sterk samen met de gebruikte technologie. In bovenstaande voorbeelden is uitgegaan van de gemiddelde technologie in 2010. Nieuwe technologieën die in 2010 nog slechts een klein deel van de markt beslaan kunnen echter veel schoner zijn dan dit gemiddelde. Hieronder wordt, per modaliteit, een

overzicht gegeven van verschillende technologieën die kunnen leiden tot een emissiereductie in transport.

Vrachtauto's

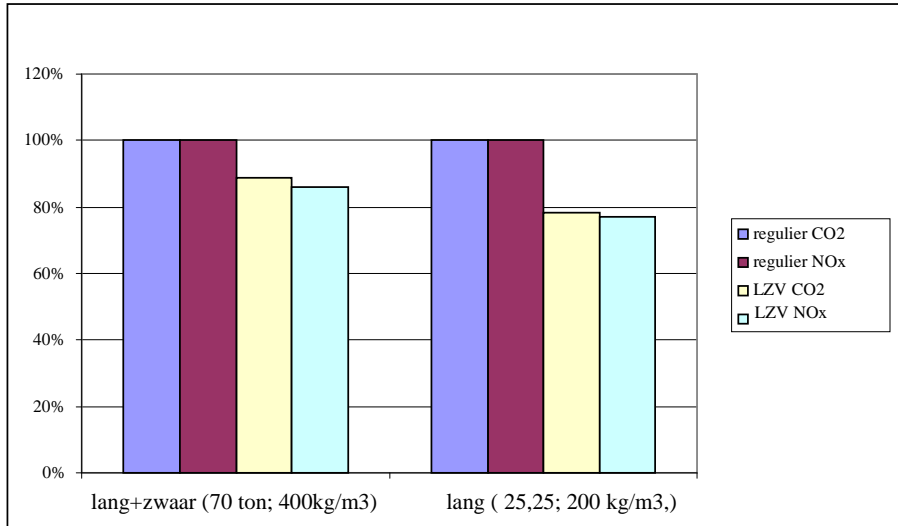
In het begin van de jaren negentig zijn Euronormen ingevoerd, hierdoor is de technologie van vrachtauto's in de afgelopen jaren verbeterd, waardoor luchtvervuilende emissies per kilometer sterk zijn afgenomen. Voor een gemiddelde Euro 5 vrachtwagen zijn de NO_x emissies ca 70% lager dan die van een Euro 1 vrachtauto. De PM₁₀ emissies zijn zelfs met meer dan 90% afgenomen. Voor een vrachtauto op aardgas, die voldoet aan de EEV-norm zijn PM₁₀ emissies nog ca 30% lager dan die van een Euro 5 vrachtauto. Naar verwachting zullen bij ingang van de toekomstige Euro 6 norm de emissies nog eens met ca. 50% gereduceerd worden t.o.v. Euro 5.

Voor CO₂ emissies is vooral de inzet van biobrandstoffen van belang. Door het gebruik van biodiesel kan naar schatting 30-40% CO₂ uitstoot worden voorkomen. Momenteel is er echter veel discussie over ontbossing en ontwikkelingen op de voedselmarkt als gevolg van de teelt van energiegewassen. Effecten hiervan op de CO₂ balans van biobrandstoffen zijn moeilijk te kwantificeren omdat, de relatie tussen Nederlandse biobrandstoffen en de conversie van tropisch regenwoud nog onduidelijk is. Verschillende studies laten wel zien dat landconversie van onder andere tropisch regenwoud gepaard kan gaan met enorme emissies van CO₂, waardoor decennia tot eeuwen biobrandstofproductie noodzakelijk is om deze emissie van landconversie te compenseren. Voor tweede generatie biobrandstoffen uit bijvoorbeeld mest en afval speelt dit probleem niet, waarmee zij een grotere bijdrage aan CO₂ reductie in het verkeer kunnen leveren.

Naast biobrandstoffen speelt ook de inzet van nieuwe technologie een rol bij de reductie van CO₂ emissies. Verschillende vrachtautofabrikanten ontwikkelen vrachtauto's met een hybride aandrijving. Bij deze technologie wordt remenergie teruggewonnen en opgeslagen in accu's. Bij lage snelheden en optrekken wordt de elektromotor bijgeschakeld. Zo kan het rendement van de dieselmotor verhoogd worden. Het brandstofverbruik van vrachtauto's kan hierdoor met maximaal zo'n 25% teruggedrongen worden, met name in situaties met veel snelheidswisselingen zoals in distributievervoer. Het effect van hybridisering op luchtverontreinigende emissies is nog onduidelijk, omdat de dieselmotor op een andere wijze gebruikt wordt.

De afgelopen jaren zijn er verschillende proeven uitgevoerd met het beperkt toelaten van langere en zwaardere vrachtauto's (LZV's). Met behulp van LZV's kan de efficiency van het goederenwegvervoer worden vergroot. Voor volumetransport is het efficiencyvoordeel groter dan voor bulktransport, omdat het laadvermogen sterker toeneemt dan bij bulktransport. Een toename van het GVW van 50 naar 60 ton levert een kleinere toename van het laadvermogen op (20%) dan een toename van de volumecapaciteit van 2 naar 3 TEU (50%). Op dit moment mag een LZV niet zwaarder zijn dan 50 ton. Het is nog onduidelijk of een toename van het GVW van 50 naar 60 ton wordt toegestaan in verband met mogelijke overbelasting van kunstwerken. Figuur 3 presenteert de relatieve afname van de emissies per ton-km door de inzet van LZV's.

Figuur 3: CO₂-en NO_x-emissies per ton-km van LZV's



Bron: CE, 2000; Arcadis, 2006.

Bovenstaande emissiereducties gelden als gemiddelde voor individuele ritten. Vanwege verbeterde efficiëntie wordt transport echter ook goedkoper, waardoor de vraag naar transport toe kan nemen. Hierdoor kan het netto effect op de emissies geringer zijn.

Binnenvaart

Ter reductie van NO_x emissies in de binnenvaart kan een SCR-katalysator worden geïnstalleerd. Dit leidt tot een reductie van 85%. Binnen de door de overheid opgestelde VERS-regeling kunnen ondernemers hiervoor subsidie ontvangen. De toepassing van SCR-katalysatoren in de praktijk is echter nog zeer beperkt.

CO₂ emissies van binnenvaart schepen kunnen worden gereduceerd door het rendement van de schroef te optimaliseren. Met verschillende technieken kan tussen de 10 en 25% energie, en dus CO₂, bespaard worden. Ook optimalisatie van de vorm van de scheepsromp kan bijdragen aan CO₂ reductie. Het effect hiervan hangt af van de uitgangssituatie. Moderne schepen zijn doorgaans al zo goed vormgegeven dat de besparing beperkt is tot enkele procenten. Ten opzichte van oudere schepen kan de besparing groter zijn, ca. 20%. Daarnaast kan het gebruik van de adviserende Tempomaat het energiegebruik met zo'n 6% verminderen.

Zeescheepvaart

In de zeescheepvaart zijn verschillen in emissies tussen schepen relatief groot. Het verschil tussen de emissies van relatief oude schepen en de huidige generatie schepen is een factor 1,8. SCR-techniek wordt op een klein aantal schepen toegepast. De techniek is commercieel aantrekkelijk doordat sommige verladers expliciet om schepen uitgerust met SCR-katalysatoren vragen.

Ook op het gebied van zwaveluitstoot bestaan er verschillen, deze worden echter niet bepaald door scheepstechnologie, maar door de gebruikte brandstof. Sinds 2006/2007 mag op de Noordzee en de Baltische Zee niet meer gevaren worden met brandstof met een zwavelgehalte hoger dan 1,5%. Dit heeft tot gevolg dat voor de kustvaart op deze

wateren brandstof wordt gebruikt met een laag zwavelgehalte, terwijl in de diepzeevaart nog altijd met name de standaard brandstof met een gemiddeld zwavelgehalte van 2,7% wordt gebruikt.

De efficiëntie en daarmee de CO₂ uitstoot, van zeeschepen kan verbeterd worden door warmteterugwinning uit uitlaatgassen. Dit systeem levert een besparing op van ongeveer 10% en wordt beperkt commercieel toegepast. Daarnaast kan het gebruik van anti-fouling verf het brandstofverbruik verminderen met zo'n 5%. Dit wordt reeds op grotere schaal toegepast.

2.4 Invloed van nieuwe technologieën op toekomstige emissies

In de toekomst nemen luchtverontreinigende emissies van wegmodaliteiten het snelst af, vanwege de introductie van Euro 5- en 6-motoren en de relatief snelle vervanging van wegvoertuigen. Vanwege de langere levensduur van locomotieven en scheepsmotoren nemen de gemiddelde emissies van deze modaliteiten minder snel af. Effecten van maatregelen zoals EU-richtlijn 2004/26 en de aanscherping van IMO Annex-6 worden echter wel zichtbaar in de toekomst.

Infiltratie van nieuwe technologie op het gebied van brandstofverbruik en dus CO₂ emissies is veel langzamer. Voor bijna alle modaliteiten blijft het energiegebruik per voertuigkilometer nagenoeg gelijk tussen 2005 en 2020

3. Duurzame logistiek

In STREAM zijn emissies van verschillende modaliteiten in kaart gebracht. Dit biedt ondernemers een basis om emissies van hun transport te kwantificeren. Zoals in de inleiding is aangegeven is er naast basisdata echter ook behoefte aan een eenduidige methode voor het berekenen van emissies van transport. Bovendien moet inzichtelijk worden hoe de verlader of vervoerder zijn milieuprestaties kan verbeteren. In twee projecten die CE Delft uitvoert binnen het programma Duurzame Logistiek wordt hieraan gewerkt. Doel van de projecten is:

1. Het ontwikkelen van een duidelijke methodiek voor het berekenen van emissies van transport.
2. Het bieden van een rekentool waarin deze methodiek samen met de benodigde data opgenomen en verwerkt is, om in combinatie met input van de gebruiker te komen tot de milieuprestaties van een bedrijf. Bovendien moet deze tool inzichtelijk maken wat binnen het bedrijf het potentieel van verschillende verbeteropties is.

Duurzame Logistiek is een innovatieprogramma van het Ministerie van Verkeer en Waterstaat, met als ambitie een duurzame verbetering van de concurrentiepositie van het Nederlandse bedrijfsleven door het voorkomen van vervoer, meer logistieke efficiëntie en minder gebruik van fossiele brandstoffen. De uitvoering van het programma is neergelegd bij Connekt, een samenwerkingsverband van overheden, bedrijven en kennisinstellingen. CE Delft voert de projecten binnen dit programma uit in samenwerking met Altimedes en EVO.

3.1 Een procedure voor het berekenen van emissies van logistieke activiteiten

Bij het initiëren van projecten rond duurzame logistiek ontbreekt een algemeen aanvaarde procedure voor het berekenen van het energiegebruik en emissies van logistieke activiteiten. Hierdoor hebben ondernemers geen referentiekader en ontbreekt het aan transparantie en de mogelijkheid van verificatie van resultaten van duurzame logistieke projecten. Een gevolg hiervan is een lage geloofwaardigheid in door ondernemers gecommuniceerde resultaten van dergelijke projecten.

Dit probleem wordt opgelost door het ontwikkelen van een standaard procedure voor het berekenen van emissies van transport. De procedure schrijft voor hoe men te werk moet gaan wanneer men emissies en energiegebruik van een logistieke keten wil berekenen, en geeft duidelijke regels over welke activiteiten en emissies meegenomen moeten worden en welke buiten beschouwing gelaten mogen worden. Doelgroep voor de procedure zijn verladers en vervoerders.

Gebruik van de procedure biedt verschillende mogelijkheden, hierbij kan gedacht worden aan:

- Het faciliteren van duurzame logistieke projecten door ondernemingen.
- Het bieden van de mogelijkheid van uitwisseling van milieu / logistieke data binnen goederenstromen.
- Het meten van vooruitgang ten opzichte van een basisperiode.
- Het bieden van externe controle mogelijkheden.
- Het bieden van mogelijkheden voor benchmarking.

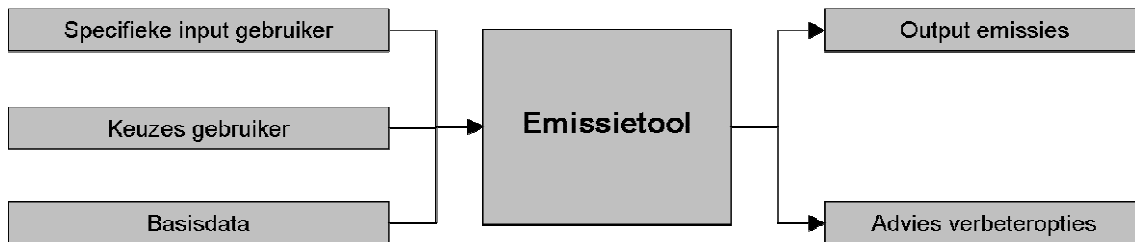
- Het gebruik van gerapporteerde emissies voor onderzoekprojecten.
- De integratie van deze standaard in andere supply chain management toepassingen.
- Het ontwikkelen van emissieregistratie en van emissie-inventarisaties.
- Het ontwikkelen van certificaten en kwaliteitslabels.

Bij het ontwikkelen van de procedure zal gekeken worden naar bestaande (internationale) procedures. Kennis hieruit zal gebruikt worden om een concrete procedure specifiek voor de Nederlandse situatie te ontwikkelen.

3.2 Emissietool voor verladers

STREAM voorziet in basisdata voor de berekening van emissies van verschillende voertuigen. De hierboven beschreven procedure voorziet in regels voor het kwantificeren van emissies van transport. Wanneer een ondernemer nu de emissies van zijn logistieke activiteiten wil berekenen ontbreekt alleen nog een rekentool die de basisdata en procedure combineert met de (logistieke) gegevens van het bedrijf om tot de emissies zijn logistieke keten te komen. In deze behoefte wil CE Delft, wederom in samenwerking met EVO en Altimedea, voorzien in de vorm van een rekentool. Deze tool moet tevens inzicht geven in het potentieel van verschillende verbeteropties. Figuur 4 geeft een overzicht van de input en output van de tool.

Figuur 4: Schema emissiestool voor verladers



Als input voor de emissieberekeningen worden gegevens van de gebruiker gevraagd. Gegevens waar men aan moet denken zijn het aantal kilometers per modaliteit, beladingsgraad van voertuigen, het percentage lege kilometers, euroklassen van vrachtauto's, aandrijving van treinen en de vaarrichting van binnenvaartschepen. De vragen gaan in steeds meer detail in op het gebruikte transport. Zo zullen eerst vragen gesteld worden over het totale transport, vervolgens over kenmerken per modaliteit en hierna wordt ingezoomd op verschillende voertuigtypen binnen een modaliteit.

Gedetailleerde gegevens zullen niet in alle gevallen voorhanden zijn, denk hierbij bijvoorbeeld aan uitbesteed vervoer waarvoor voertuigkenmerken onbekend zijn. Wanneer ingevoerde data ontoereikend zijn voor het berekenen van emissies worden deze aangevuld met basisdata. De tool bevat basisdata die voor zowel emissie- als logistieke gegevens grotendeels gebaseerd zijn op data uit STREAM. De basisdata geven daarmee een beeld van de gemiddelde situatie in Nederland en dus niet van de specifieke situatie van de gebruiker. Daarom geldt, hoe meer data wordt ingevoerd door de gebruiker, hoe beter resultaten zijn afgestemd op zijn situatie.

De tool berekent aan de hand van de ingevoerde gegevens, emissies van het huidige transport. Doordat de tool rekening houdt met logistieke kenmerken van de gebruiker worden kleine veranderingen hierin, zichtbaar in de output. De tool kan daarmee gebruikt worden om de prestaties van een bedrijf in de tijd te volgen. Ook berekent de tool emissies bij een aantal gekozen verbeteropties en wordt het reductiepotentieel hiervan weergegeven. Naast een informerende rol is het de bedoeling dat de tool ook een adviserende rol krijgt. Uit alle verbeteropties worden de meest geschikte maatregelen geselecteerd en deze worden met hun reductiepotentieel aan de gebruiker gepresenteerd. De tool zal via de website van Duurzame Logistiek voor iedereen vrij toegankelijk zijn.

Er bestaan al emissiemodellen die soms een gedeeltelijk vergelijkbaar doel hebben, bijvoorbeeld EcoTransIT en de Digiscan. Bij het ontwikkelen van de tool zal dan ook gekeken worden waar kan worden aangesloten bij bestaande methodiek.

4. Conclusie

Voor ondernemers wordt milieu een steeds belangrijkere factor in de besluitvorming. Daarmee groeit de vraag naar een manier om emissies van logistieke activiteiten te kwantificeren. Ook willen verladers en vervoerders weten hoe zij op een slimme manier de emissies van deze activiteiten terug kunnen dringen.

CE Delft springt in op deze vraag door te voorzien in:

- Een complete set basisdata voor emissies van verschillende modaliteiten en voertuigen.
- Een procedure die voorschrijft hoe emissies van een logistieke keten moeten worden berekend.
- Een rekentool die de logistieke kenmerken van een bedrijf vertaald in emissies op basis van de basisdata en procedure. Bovendien geeft deze tool inzicht in verschillende verbeteropties.

Toegevoegde waarde van deze werkzaamheden is dat zij:

- een overzicht geven van de milieuproductie op dit moment,
- aanbevelingen doen over hoe deze productie te verbeteren is,
- verladers en transportbedrijven helpt om hun emissies op eenduidige wijze in beeld te brengen en verbeteropties te identificeren.