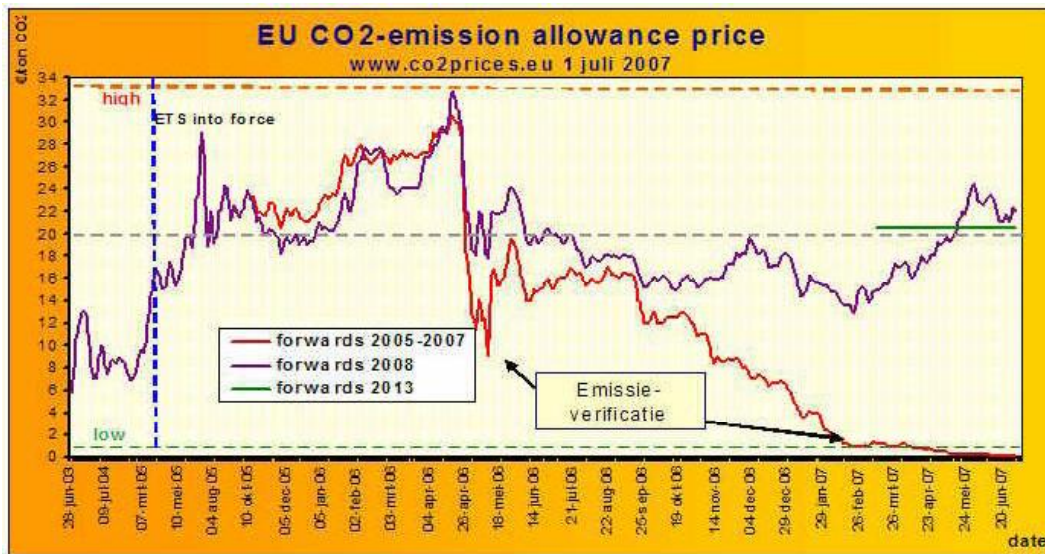


Bacheloropdracht: CO₂-emissiehandel in de transportsector
Royal Haskoning, Enschede 2007-2008



Bron: www.co2prices.eu

Maarten Scherpenzeel
Student TBK 0041904

Begeleiders:
Ir. A.G.H.T. Dohmen
Senior Adviseur Milieu- en veiligheidsmanagement, Royal Haskoning

Dr. M.J. Arentsen
CSTM, Universiteit Twente



Management Summary

De CO₂-emissie zal onder druk van internationale afspraken zoals het Kyoto Protocol verlaagd moeten worden om de gevolgen van het broeikaseffect te beperken. De EU heeft besloten dit te bewerkstelligen via een CO₂-emissiehandelssysteem, omdat dit systeem volgens de EU de meest kostenefficiënte manier is. Het systeem beoogt ervoor te zorgen dat de CO₂-emissie beperkt zal worden waar dat economisch het voordeligst is. Dit systeem is binnen de EU al ingevoerd voor de grootste vervuilers; de zware industrie en de elektriciteitsproducenten. De transportsector zal als andere grote vervuiler toegevoegd kunnen worden aan dit systeem na de huidige periode die van 2008 tot 2012 loopt. In opdracht van Royal Haskoning zullen in dit onderzoek de consequenties van de mogelijke toetreding tot het CO₂-emissiehandelssysteem van de transportsector onderzocht worden.

De verschillende transportmodaliteiten zijn echter niet goed verenigbaar in één systeem van rechtentoe wijzing. De zee- en luchtvaart vallen niet binnen het Kyoto Protocol en zijn door hun internationale karakter moeilijk onder te brengen in het huidige systeem. Voor de luchtvaart komt er op Europees niveau zeer waarschijnlijk wel een emissiehandelssysteem vanaf 2011 die zal kunnen interacteren met het EU Emission Trading Scheme, maar waarvan de rechten buiten het Kyoto Protocol om verleend zullen worden aan de vliegtuigmaatschappijen.

De toevoeging van de overige transportmodaliteiten binnen het emissiehandelssysteem zal slechts een indirect effect hebben op de CO₂-emissie. Voor de transportbranche is de brandstof na personeelskosten de grootste kostenpost en brandstofefficiency is daarom al van groot belang om rendabel te kunnen zijn. Ook zijn er al diverse milieumaatregelen in het verleden genomen waardoor de transportbranche zijn uitstoot heeft verminderd. De financiële incentive voor de transportsector door de komst van CO₂-emissiehandel zal dan ook zeer beperkt zijn aangezien de kosten voor emissierechten niet dusdanig hoog zijn dat zij verdere verbetering van de CO₂-emissie binnen de transportsector zullen bewerkstelligen.

Door toevoeging van de transportsector zal de prijs van de emissierechten omhoog gaan en zo indirect wel voor verlaging van de CO₂-emissie kunnen zorgen omdat het voor bedrijven in andere sectoren dan wel kostenefficiënt wordt om meer CO₂-emissie beperkende maatregelen te nemen. Voor verdere beperking van de CO₂-emissie binnen de transportsector zullen sector specifieke maatregelen meer effect hebben.

Invoering van een emissiehandelssysteem brengt ook kosten met zich mee in de vorm van monitoring en registratie van de CO₂-emissie. Vooral bij kleinere vervuilers wegen deze kosten niet op tegen de maatschappelijke baten. Waarschijnlijk zal er bij invoering van de transportsector binnen het emissiehandelssysteem een grens worden gesteld voor deelname aan het systeem gebaseerd op de omvang zoals ook in de andere sectoren het geval is. De binnenvaart bestaat voor het grootste deel uit eigen vaarders en zal daarom grotendeels buiten het systeem vallen. Bij het wegtransport vormen de eigen rijders en kleine transporteurs ook een aanzienlijk deel van het totaal.

Inhoudsopgave

Voorwoord	..4
Probleemaanpak	..5
Projectomgeving	..5
Doelstelling	..5
Wetenschappelijk belang van het onderzoek	..6
Maatschappelijk belang van het onderzoek	..6
Probleemstelling	..6
Strategie	..6
Opzet rapportage	..6
Theoretisch kader	..7
1. Hoe is de transportsector samengesteld, hoe is de CO ₂ -uitstoot verdeeld en welke ontwikkelingen zijn waarneembaar (weg, spoor, water, lucht)?	..8
1.1 Transportsector	..8
1.2 Rentabiliteit	..8
1.3 Bedrijven	..9
1.4 Emissies	..10
1.5 Ontwikkelingen	..11
2. Welke maatregelen worden er momenteel in de transportsector genomen om de CO ₂ -uitstoot te reduceren?	..13
2.1 Ontwikkeling broeikasgasemissies	..13
2.2 Maatregelen schonere verbranding	..13
2.3 Maatregelen efficiënt gebruik brandstof	..14
2.4 Maatregelen transportbranche	..15
3. Hoe zou een effectief CO ₂ -emissiehandelssysteem voor de transportsector er uit zien?	..17
3.1 Bestaande toewijzingssystemen	..17
3.2 Vergelijking toewijzingssystemen	..18
3.3 Toepassing op transportsector	..19
3.4 Benodigheden voor succes	..19
3.5 Emissiehandel voor de transportsector	..20
3.6 Integratie van transportsector in de CO ₂ -emissiehandel	..21
3.7 Procedures	..22
3.8 Monitoring	..22
3.9 Ramingen	..22
3.10 Emissiekosten	..23
4. Welke veranderingen en innovaties kunnen worden voorzien als een CO ₂ -emissiehandelssysteem zou worden ingevoerd in de transportsector?	..24
4.1 Biobrandstof	..24
4.2 Innovaties	..24
4.3 Modal shift	..25
4.4 Concurrentievoordeel	..25
4.5 Schaalgrootte	..26
4.6 Plaats van productie	..26
Conclusie	..28
Aanbevelingen	..30
Discussie	..31
Literatuurlijst	..32
Bijlagen	..33

Voorwoord

Met dit onderzoek naar de gevolgen van eventuele invoering van een CO₂-emissiehandelssysteem voor de transportsector rond ik mijn bacheloropleiding Technische Bedrijfskunde aan de Universiteit Twente af. Deze opdracht sprak mij aan omdat het is gericht op het verlagen van de CO₂-emissie, een onderwerp dat momenteel erg in de schijnwerpers staat, door een financiële incentive in de vorm van emissiehandel. Onderzoeken hoe mogelijke invoering van een systeem als dit de transportsector zal beïnvloeden lijkt mij erg interessant. Het was een uitdaging dit milieugerelateerde onderwerp aan te pakken op een bedrijfskundige manier.

Het onderzoek naar *CO₂-emissiehandel in de transportsector* wordt in opdracht gedaan van Royal Haskoning te Enschede. Doel van dit onderzoek is te bekijken of er advies aan de transportsector omtrent dit onderwerp gegeven kan worden in de toekomst en welke aanbevelingen dan zullen worden gedaan.

Ik zou graag Royal Haskoning willen bedanken voor het bieden van de mogelijkheid om dit onderzoek voor hun uit te voeren en dan met name Armand Dohmen voor de goede begeleiding en coaching. Verder wil ik graag meneer Van der Lans van Royal Haskoning te Rotterdam bedanken voor het verschaffen van de nodige kennis en aandachtspunten omtrent emissie, emissierechten en monitoring tijdens het interview. Ook wil ik van de Universiteit Twente Maarten Arentsen (Centrum voor Schone Technologie en Milieu) graag bedanken voor zijn begeleiding en aanwijzingen.

Enschede, juli 2008
Maarten Scherpenzeel

Probleemaanpak

Projectomgeving

Dat de uitstoot van broeikasgassen door de mens een serieuze invloed heeft op de opwarming van de aarde lijkt vrij zeker, zoals blijkt uit rapportage van het IPCC waar het antropogene effect voor 90% zeker wordt beschouwd. Reductie van de broeikasgassen kan de schade beperken. De emissie van het meest geproduceerde broeikasgas, CO₂, zal dan ook gereduceerd moeten worden om de opwarming van de aarde tegen te gaan.

Regelgeving

Het verdrag van Kyoto, samengesteld door de landen aangesloten bij de 'United Nations Framework Convention on Climate Change', bevestigde de behoefte om de hoeveelheid broeikasgassen te reduceren om het milieu te beschermen en klimaatveranderingen tegen te gaan. Het gestelde doel in Kyoto was 8% emissiereductie in alle sectoren in 2008-2012 ten opzichte van de niveaus van 1990. In de EU is het aandeel van de transportsector in de totale CO₂-emissie gestegen tot 26% in 1995. Om de Kyoto doelstellingen te halen zal dan ook de groei van de CO₂-emissies van de transportsector gereduceerd of gecompenseerd moeten worden.

Het Kyoto Protocol is bedoeld om het broeikaseffect globaal te reduceren, daarom zijn er de mogelijkheden 'Joint Implementation' (JI) en 'Clean Development Mechanism' (CDM) om uitstoot in andere landen te reduceren en de hiermee emissierechten te verdienen. Het IET, de International Emission Trading, is echter het belangrijkste middel om de emissie te reduceren. Bedrijven uit landen die het Kyoto Protocol geratificeerd hebben en een hoeveelheid emissierechten toebedeeld hebben gekregen kunnen overschotten en tekorten van de emissierechten verhandelen binnen het IET. Vanaf 2008 kunnen Annex 1 landen, de Westerse landen en landen met een economie in transitie, en individuele bedrijven via Joint Implementation emissiereducerende projecten in andere annex 1 landen opzetten en daarmee emissierechten, 'Emission Reduction Units' (ERU's), verdienen op de meest kostenefficiënte manier. CDM lijkt op JI, maar is alleen bedoeld voor projecten in non-Annex 1 landen, de ontwikkelingslanden. Hier kunnen vooral door bedrijven 'Certified Emission Rights' (CER's) verdiend worden wanneer zij investeren in milieuvriendelijke projecten en technologieën die in deze landen geïmplementeerd worden.

Er werd op EU-niveau door de Commissie Plafonnering CO₂-emissies een indeling gemaakt van energie-intensieve sectoren. Deze sectoren zijn landbouw (inclusief glastuinbouw), chemie, basismetaal, bouwmaterialen, papierindustrie, transport (exclusief personenvervoer), olieraffinage en elektriciteitsproductie, zij worden als niet-afgeschermd beschouwd voor de CO₂-emissiehandel. In 2005 werd de CO₂-emissiehandel voor de zware industrie en de energieproducenten opgezet. Zij verantwoordden zich nu voor hun CO₂-emissie, waarbij zij emissierechten toegewezen krijgen en eventuele tekorten en overschotten via de CO₂-emissiehandel kunnen verhandelen. De emissierechten worden vergeven op basis van de historische uitstoot en de productiegroei en zijn per sector gelimiteerd om de doelstellingen te kunnen halen.

In de Toekomstagenda Milieu staat dat Nederland zich in de EU sterk wil maken voor uitbreiding van CO₂-emissiehandel naar andere sectoren dan nu onder deze regeling vallen, zoals de transportsector (luchtvaart, zeescheepvaart en wegverkeer). Wanneer dit voornemen inderdaad tot regelgeving zou komen kan dit een stevige impact hebben op de transportsector, aangezien in de transportsector de bedrijfsvoering sterk afhankelijk is van het verbruik van brandstof waarbij CO₂ wordt geëmitteerd.

Doelstelling

Het doel van het onderzoek is een inzicht te kunnen geven in de gevolgen die invoer van CO₂-emissiehandel zou kunnen hebben op de transportsector en het meegeven van strategisch advies aan de sector en individuele transportbedrijven hoe te reageren en anticiperen op CO₂-emissiehandel. Hierbij zullen de kosten van de uitstoot en de mogelijke manieren van het

reduceren van emissie bekeken worden, net als de gevolgen en mogelijke wijzigingen van beleid bij invoer van een CO₂-emissiehandelssysteem. Het maatschappelijke doel is dat de uitstoot en daarmee de schade aan het milieu wordt beperkt op de meest efficiënte manier voor de transportsector.

Wetenschappelijk belang van het onderzoek

Het primaire wetenschappelijke belang ligt in het bijdragen aan kennis over de consequenties van de eventuele invoering van een CO₂-emissiehandelssysteem.

Maatschappelijk belang van het onderzoek

Het maatschappelijk belang van het onderzoek is het dienstbaar zijn aan de transportsector met de vergaarde kennis over de consequenties van een CO₂-emissiehandelssysteem voor de transportsector.

Probleemstelling

Voor het onderzoek staat de volgende vraag centraal: Welke consequenties zou het invoeren van CO₂-emissiehandel kunnen hebben voor de CO₂-emissie door de transportsector en welke strategische adviezen kun je daaruit afleiden voor individuele bedrijven?

Deelvragen die relevant zijn:

- Hoe is de transportsector samengesteld, hoe is de CO₂-uitstoot verdeeld en welke ontwikkelingen zijn waarneembaar (weg, spoor, water, lucht)?
- Welke maatregelen worden er momenteel in de transportsector genomen om de CO₂ uitstoot te reduceren?
- Hoe zou een effectief CO₂-emissiehandelssysteem voor de transportsector er uit kunnen zien?
- Welke innovaties en aanpassingen kunnen worden voorzien als een CO₂-emissiehandelssysteem zou worden ingevoerd in de transportsector?

Strategie

Het onderzoek zal beginnen met een literatuuronderzoek, waarin geprobeerd zal worden op een beschrijvende manier inzicht te krijgen in de gevolgen van de eventuele invoer van CO₂-emissiehandel in de transportsector. Verder zullen statistische gegevens verzameld worden en geanalyseerd. Onderzocht worden de verschillende modaliteiten, de maatregelen, de mogelijke vorm van een emissiehandelssysteem en de daarbij komende gevolgen. Informatie uit verschillende dossiers om empirisch materiaal te verkrijgen en een interview met een autoriteit op het gebied van emissiehandel is nodig om een goed beeld te kunnen geven. In een cross-sectie onderzoek zullen alle transportmodaliteiten en de hele sector worden belicht. De verwachte kosten zullen de belangrijkste variabelen zijn waarop keuzes gebaseerd worden.

Opzet rapportage

De deelvragen zullen in vier hoofdstukken apart worden behandeld en met deze gegevens kan een conclusie getrokken worden wat de consequenties van de invoer van emissiehandel voor de transportsector zijn. Strategisch advies en aanbevelingen zullen op basis van een analyse en vergelijking van de mogelijke strategieën bepaald worden.

Theoretisch Kader

Het CO₂-emissiehandelssysteem heeft als doel om de totale CO₂-emissie op de meest kostenefficiënte manier te reduceren zodat klimaatdoelstellingen gehaald kunnen worden. Het systeem is erop gericht een marktwaarde voor CO₂-emissie te creëren zodat de uitstoot van CO₂ als kostenpost wordt gezien. Deze marktwaarde komt tot stand door een bepaald aantal emissierechten, horende bij de doelstelling van de overheid, te verdelen onder de emitterende bedrijven en deze bedrijven de mogelijkheid te geven ermee te kunnen handelen. Dit zorgt voor een dynamische stimulans om CO₂-emissie te reduceren op plaatsen waar dat economisch het meest rendabel is. Bedrijven worden zo gestimuleerd om CO₂-emissies te reduceren doordat dit een kostenvoordeel oplevert wanneer de kosten van reductie per ton CO₂ lager zijn dan de verwachte marktwaarde van een emissierecht. Bedrijven die meer uitstoten dan zij aan rechten toegewezen hebben gekregen kunnen door het handelssysteem rechten erbij kopen zodat zij het aantal rechten bij de emissieautoriteiten kunnen inleveren horende bij hun gerealiseerde uitstoot. Eventuele sectorspecifieke limieten stimuleren die bepaalde sectoren om meer aan emissiereductie te doen, maar beperken de kostenefficiëntie.

De financiële impact kan berekend worden aan de hand van de verwachte toegewezen emissierechten, de verwachte uitstoot in de toekomst en de te verwachte prijs van emissierechten.

De theorie over de 'value chain' van Porter vertelt over het gebruik van benchmarks. Benchmarks zijn normen die gesteld zijn door te kijken hoe concurrenten of de sector presteren op verschillende gebieden zoals kosten of service om hiermee de eigen prestaties te kunnen beoordelen en verbeteren. De benchmarks die hier van toepassing zijn gaan over de CO₂-uitstoot en brandstofefficiëntie. Hier worden ze ook gebruikt als maatstaf voor een sector waarmee de emissierechten verdeeld kunnen worden.

Porter's 'Generic Strategies' theorie gaat over de drie concurrentiestrategieën, cost leadership, differentiation en focus, waarmee bedrijven klanten kunnen winnen. Cost leadership is het opbouwen van een concurrentievoordeel door het zo goedkoop mogelijk leveren van producten of diensten. Differentiation zorgt voor een concurrentievoordeel doordat een bedrijf zich onderscheidt, door bijvoorbeeld betere kwaliteit of technologische voorsprong. Bij focus kiest een bedrijf voor een bepaalde doelgroep waarop het zijn product of dienst aanpast om interessanter voor deze groep te worden. Hier komen de concurrentiestrategieën van pas bij het bepalen hoe bedrijven hun strategie zouden kunnen aanpassen om voordeel uit de CO₂-emissiehandel te halen.

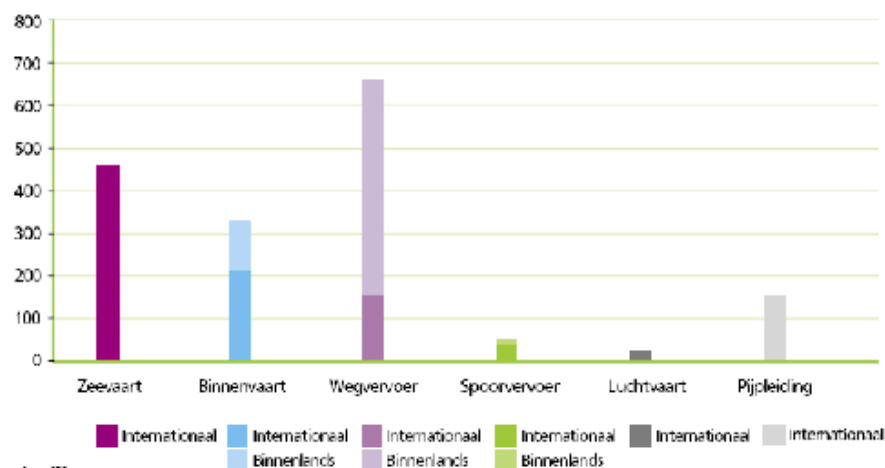
In de opzet van het onderzoek wordt via een literatuuronderzoek de huidige situatie onderzocht van de samenstelling van de transportsector en de verdeling van de CO₂-uitstoot onder de verschillende transportmodaliteiten. Tevens worden de milieumaatregelen onder de loep genomen die momenteel al gelden voor de transportsector. Hierna zal uitgelegd worden hoe een emissiehandelssysteem werkt en wordt onderzocht hoe een toepassing daarvan op de transportsector eruit zou kunnen komen te zien. Vervolgens worden de mogelijkheden belicht die de transportsector heeft om de CO₂-uitstoot verder te beperken. Tenslotte kunnen aan de hand van de vier hoofdstukken conclusies worden getrokken en de hoofdvraag beantwoord worden.

1. Hoe is de transportsector samengesteld, hoe is de CO₂-uitstoot verdeeld en welke ontwikkelingen zijn waarneembaar (weg, spoor, water, lucht)?

1.1 Transportsector

De transportsector is voor Nederland als handels- en distributieland erg belangrijk. Nederland vervoert, gemeten in tonnen per hoofd van de bevolking, wereldwijd zelfs het meest. (Zie bijlage 1.1) Nederland fungeert met de haven van Rotterdam en Schiphol ook als 'hub', een tussenstation, zo is 65% van de goederen vervoerd via Schiphol op doorreis. Het wegtransport en de binnenvaart en zeevaart hebben het grootste aandeel, en in mindere mate de luchtvaart en spoorvervoer. In Nederland heeft de binnen- en zeevaart een grotere rol dan in de meeste andere landen vanwege de Rotterdamse haven en onze waterwegen. In de vervoerssector wordt in de komende jaren een flinke groei verwacht, mede door intensivering van de handel met het buitenland en economische groei. Vooral de zeevaart, door bijvoorbeeld meer containervervoer uit het verre Oosten, en de luchtvaart, door grotere vraag naar snel geleverde producten, zullen een grote stijging laten zien.

Uit cijfers van het CBS blijkt dat het internationale goederenvervoer, gekeken naar gewicht, ongeveer 61% vormt van het in Nederland vervoerde volume. Dit internationale transport gaat het meest via de zeevaart, zoals in figuur 1.1 te zien is. Het wegvervoer is de grootste binnenlandse vervoersmodaliteit. Pijpleiding, wel opgenomen in de onderstaande tabel, heeft maar weinig toepassingen (gas vooral) en zal daarom niet verder behandeld worden als transportmodaliteit.



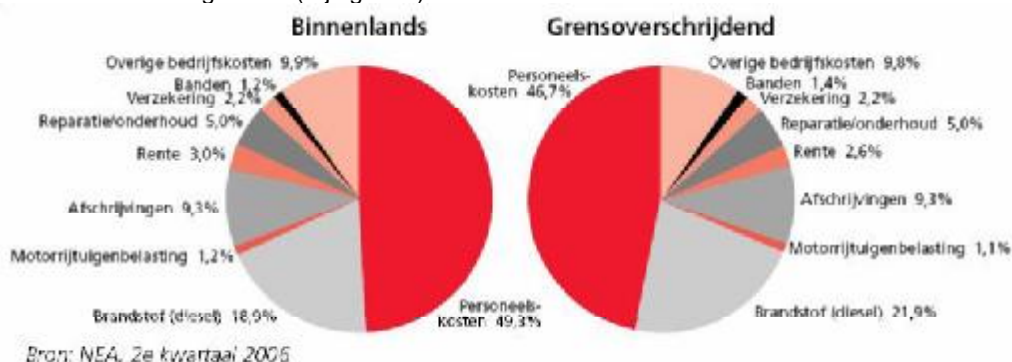
Figuur 1.1 Goederenvervoer per modaliteit (x miljoen ton) in 2004 (Bron: CBS)

1.2 Rentabiliteit

Door de lage rentabiliteit in de transportsector is elke kostenbesparing van essentieel belang voor de winstgevendheid. De rentabiliteit is gedefinieerd als het netto overschot van de gerealiseerde opbrengst in procenten. De rentabiliteit van het grensoverschrijdend goederenwegvervoer laat tussen 2000 en 2005 wel een positieve ontwikkeling zien, zoals 'Transport in Cijfers' van TLN omschrijft aan de hand van NEA transportonderzoek. De rentabiliteit stijgt in alle sectoren, zo is de rentabiliteit in 2005 in de sector koel/vries 0,3%, tank/bulk is 2,4% en trucking/container laat een verbetering van een gemiddeld verlies van -5,7 naar -4,7% zien (Bijlage 1.2). Het binnenlandse goederenvervoer over de weg laat ook een verbeterde rentabiliteit zien in alle bedrijfsgroottesklasse. Zo komen bedrijven met minder dan tien trekkende eenheden uit op een verlies van ongeveer 4%, wat een verbetering is van een half procent ten opzichte van 2004. Bedrijven met 10 tot 25 trekkende eenheden kwamen uit op een rentabiliteit van -0,3% (was -1% in 2004). Grotere bedrijven lieten positieve cijfers zien, namelijk een winst van 1,3% bij bedrijven met 25 tot 50 trekkende eenheden en bijna 5% voor bedrijven vanaf 50 trekkende eenheden. Het

internationale wegvervoer laat een iets negatiever beeld zien met vergelijkbare verhoudingen per bedrijfsgrootte (Bijlagen 1.3 en 1.4).

In de transportsector treedt een consolidatieslag op waar bedrijven opgekocht worden of fuseren om meer kostenbesparingen te bewerkstelligen. (Bijlage 1.5) Als grotere onderneming kunnen deze transportbedrijven de rentabiliteit verbeteren doordat er efficiënter gewerkt kan worden en makkelijker geïnvesteerd kan worden in bijvoorbeeld informatiesystemen. Het gebruik van informatiesystemen zorgt voor meer efficiency en het wordt bij grote bedrijven meer gebruikt. (Bijlage 1.6) Het aantal bedrijven in het goederenwegvervoer en in de zee- en binnenvaart is daarom de laatste jaren afgenomen. Brandstof is een van de belangrijkste kostenposten in de transportsector. De verandering van de brandstofprijzen, meestal gevolg van verandering in de olieprijs, zijn daarom van grote invloed op de kosten van de transportsector. In het binnenlandse wegvervoer zijn de brandstofkosten met 18,9% van de totale kosten de tweede kostenpost naast personeelskosten (49,3%), ook in het grensoverschrijdende goederenwegvervoer zijn personeels- en brandstofkosten de grootste kostenposten met respectievelijk 46,7 en 21,9 procent van de totale kosten, zoals in figuur 1.2 te zien is. De diesel wordt om kosten te besparen door de bedrijven in het goederenwegvervoer vaak bij een eigen pomp (32,7% van de getankte diesel) of bij een speciale bedrijvenpomp getankt (21,1%) en verder wordt er bij willekeurige of vaste tankstations getankt. (Bijlage 1.7)



Figuur 1.2 Opbouw kostprijs Nederlands Goederenwegvervoer

In de luchtvaartsector, vormen de brandstofkosten ook de tweede kostenpost na personeelskosten, respectievelijk ongeveer 20% en 30% van de totale kosten. In de binnenvaart kunnen de brandstofkosten oplopen tot wel 50% van de exploitatiekosten en vormen daarmee de grootste kostenpost. Ook in de zeevaart is de grootste kostenpost brandstof (30-50%), afhankelijk van de olieprijs, waarbij de prijs van de gebruikte stookolie vergelijkbaar is met die van ruwe olie.

1,3 Bedrijven

Enkele grote Nederlandse transportbedrijven zijn de laatste jaren al overgenomen of gefuseerd om internationaal beter te kunnen concurreren, de KLM is nu onderdeel van Air France-KLM, Frans Maas van DSV en Nedlloyd van Maersk. Andere grote goederentransportbedrijven uit Nederland zijn NS Cargo en Vos Logistics, dat nu het grootste Nederlandse transportbedrijf is met een multimodaal transportaanbod met onder andere 3500 vrachtwagens. Andere grote ondernemingen die veel transporteren, denk bijvoorbeeld aan Shell of Unilever, zijn geen (goederen-)transportbedrijven en vallen zodoende buiten de (cijfers van de) transportsector.

Het wegtransport heeft het grootste aandeel in de Nederlandse transportsector, met relatief de grootste bijdrage aan de economie, kijkend naar de toegevoegde waarde. Energiekosten zijn hoog voor de wegtransport sector, mede door de hoge accijnzen die op de brandstof zitten. Per ton CO₂-uitstoot betaalt de wegtransportsector ongeveer 98 euro aan energiebelastingen. De scheep- en luchtvaart betalen respectievelijk 4 euro en 0,4 euro per ton CO₂-uitstoot (CBS), de reden hiervan is de geringe accijnzen op de stookolie en gasolie voor schepen en op de kerosine voor vliegtuigen. (Bijlage 1.8) Er zijn veel aanbieders van wegtransport, waaronder veel eigen rijders (bijlage 1.9), en klanten kunnen zeer precies bereikt worden. Vervoer via andere

modaliteiten is vaak ook afhankelijk van het wegvervoer om producten op de uiteindelijke plaats van bestemming te brengen.

Het vervoer over water is onderverdeeld in zeevaart en binnenvaart, welke beide vooral via Rotterdam gaan. De binnenvaart bestaat vooral uit ondernemingen met een enkel schip, nog geen 40% van de schepen behoort tot ondernemingen met een grotere vloot. (Bijlage 1.10) Nadeel van de binnenvaart is dat het vervoer beperkt is tot plaatsen gelegen aan bereikbare waterwegen, daarom is vaak een verandering in modaliteit naar wegtransport nodig om op de plaats van bestemming te komen. Door de beperking van het aantal scheepvaartroutes, enkel op (grote) rivieren en kanalen, is de lokale intensiteit van de uitstoot van broeikasgassen hoog. Een probleem met de zeevaart is dat het overgrote deel van de uitstoot in internationale wateren plaatsvindt, dus buiten de controle van de Nederlandse overheid en de EU. De stijging van de handel, met name met het verre Oosten, zorgt voor grote druk op de terminals, waardoor lange wachttijden ontstaan voor het verdere vervoer van de lading door andere modaliteiten. Bedrijven in de containerbinnenvaart komen door de grote vertragingen bij de afhandeling van containers in de zeehavens in de problemen en zullen tarieven moeten verhogen om te overleven, aldus het Centraal Bureau voor de Rijn- en Binnenvaart (CBRB). Ook het containervervoer over de weg en spoor ondervindt grote problemen door de te langzame afhandeling in de zeehavens.

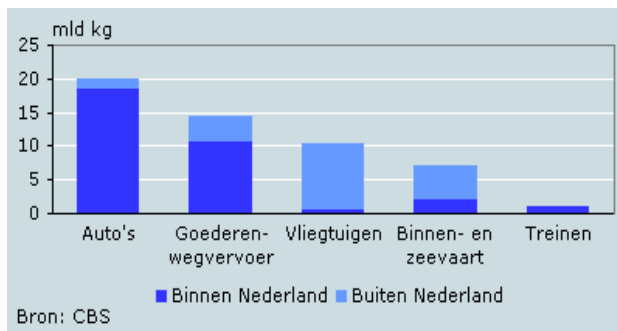
De hoeveelheid vervoer over het spoor is relatief gezien gering, al wil de overheid met bijvoorbeeld de Betuwelijn graag deze vorm van transport stimuleren. Dit komt vooral doordat spoorvervoer de schoonste manier van vervoer is, omdat de dieseltreinen efficiënt zijn en de treinen die stroom via de bovenleiding krijgen zelf geen uitstoot hebben. Deze uitstoot komt voor rekening van de energieproducenten, waar de NS met een jaarverbruik van 1400 GWh, wat overeenkomt met ongeveer 1,7% van het totale Nederlandse elektriciteitsgebruik, een van de grootste afnemers is. Het aantal aanbieders is beperkt, mede door de pas recent ingezette volledige liberalisatie van het spoor en de hoge kosten van benodigde investeringen in ondermeer materieel. De aanbieders die er zijn hebben dan ook veelal buitenlandse eigenaren, zoals Railion dat onderdeel is van Deutsche Bahn AG.

Het vervoer door de lucht is relatief gezien een kleine sector, en vanwege de hogere kosten maken alleen goederen waar snel transport over grote afstanden noodzakelijk is gebruik van deze modaliteit. Ongeveer 80% van de 1,6 miljoen ton die via de luchtvaart wordt vervoerd gaat met lijnvluchten. De Verenigde Staten en China zijn de belangrijkste luchtvrachtpartners. Net als de scheepvaart is hier vaak een modaliteitverandering nodig om op de bestemmingsplaats te komen. Ook hier is het een probleem dat de emissie slecht aan Nederland te koppelen is omdat bepaling van hoeveelheid en plaats van de emissie onduidelijk is. De CO₂-emissie is relatief zeer hoog, waarbij de luchtvaart ook nog een grote bijdrage aan het broeikas effect levert door niet CO₂ factoren. Uitgedrukt in RFI, de Radiative Forcing Index, is de bijdrage van de luchtvaart aan klimaatverandering ongeveer een factor 2.7 ten opzichte van de CO₂-uitstoot, dit komt onder andere door wolkenvorming en uitstoot van NO_x, dat in de stratosfeer voor meer aanmaak van het broeikasgas ozon zorgt.

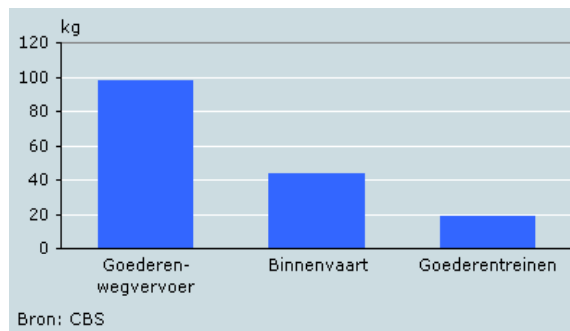
1.4 Emissies

De CO₂-uitstoot van het verkeer en vervoer was 38800 mln. kg in 2005, dat is 22% van de totale Nederlandse CO₂-uitstoot van 175800 mln. kg. Ongeveer 53% is afkomstig van personenauto's, en dus is de transportsector is voor 18236 mln. kg CO₂ verantwoordelijk, ongeveer 10,4% van de totale Nederlandse uitstoot. Dit is overigens alleen de uitstoot op Nederlands grondgebied. De totale CO₂-emissie van Nederlandse vervoermiddelen was 59 miljard kg in 2004, waarvan 36% uitgestoten buiten Nederland. Emissie van internationale transporten in het buitenland vormen een substantieel deel, bij zeevaart en luchtvaart vormt emissie buiten Nederland zelfs het overgrote deel van de totale emissies zoals te zien is in tabel 1.3. Het meest milieu-efficiënte goederentransportmiddel is de goederentrein, de binnenvaart is ondanks een 2 maal zo hoge emissie per 1000 tonkilometer ook redelijk schoon. Het goederenwegvervoer is, zoals uit tabel 1.4 blijkt, maar liefst 5 maal zo vervuilend als het goederenvervoer over het spoor. Luchtvaart is verreweg de meest vervuilende vorm van transport. De uitstoot van CO₂ is sterk afhankelijk van

de hoeveelheid gebruikte brandstof. De overige broeikasgasemissies veroorzaakt door het wegtransport zijn de afgelopen jaren sterk afgenomen, terwijl deze bij de andere modaliteiten ongeveer meegroeiden met de CO₂-emissie. (Bijlage 1.11)



Tabel 1.3 Totale emissies per modaliteit, 2004

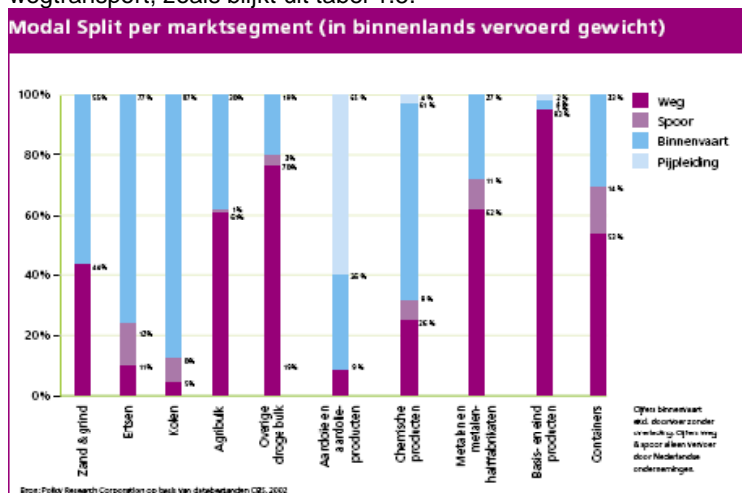


Tabel 1.4 CO₂-emissie per 1000 tonkilometer, 2003

1.5 Ontwikkelingen

Als gevolg van de sterke economische groei is het goederenvervoer op Nederlands grondgebied tussen 1985 en 2003 met 50% toegenomen. Het wegvervoer heeft de afgelopen twintig jaar de grootste groei doorgemaakt: het aandeel wegvervoer in het goederenvervoer op Nederlands grondgebied is gestegen van 42% in 1985 tot ruim 52% in 2003. Het aandeel binnenvaart is in deze periode teruggelopen van 53 tot 43%, verder gaat nog 5% van het goederenvervoer via het spoor. (Bijlage 1.12)

In de afgelopen jaren zijn vooral de zeevaart en de luchtvaart gegroeid door grote toename in de internationale handel naar bijvoorbeeld China. Het aantal schepen binnenkomend in Nederlandse havens via de zeevaart en het aantal vliegbewegingen is echter veel minder toegenomen, doordat de vracht per schip en vliegtuig is toegenomen. (Bijlagen 1.13 en 1.14) Het wegtransport groeide flink doordat de vraag naar transport redelijk gelijk meegroeide met de economische groei en het aandeel van het wegtransport in de totale hoeveelheid transport steeg, de binnenvaart en het spoorvervoer groeide iets minder. De verdeling van het transport naar de verschillende modaliteiten heeft vooral te maken met de soort getransporteerde goederen en de afstand waarover de goederen vervoerd moeten worden. Zo worden bulkproducten als kolen en ertsen voor het grootste deel per schip vervoerd en consumentengoederen vooral via wegtransport, zoals blijkt uit tabel 1.5.



Tabel 1.5 Modal Split binnenlands vervoerd gewicht per marktsegment (Bron: CBS)

De verwachting, zoals is omschreven in het EEA rapport, is dat de hoeveelheid transport zal blijven toenemen met een hoger percentage dan de economische groei, door meer goederen die vaker en over langere afstanden vervoerd worden. Vooral zeevaart en luchtvaart zullen veel groeien door meer internationale handel. Het wegtransport zal ook nog groeien, maar de problemen zoals congestie groeien mee. De binnenvaart en het spoorvervoer zullen wellicht wat aandeel terug kunnen winnen door hoge brandstofprijzen, de eventuele toekomstige CO₂-emissiehandel en meer vraag naar schonere vervoersmodaliteiten. De CO₂-emissie door de transportsector zal echter de komende jaren nog toenemen doordat CO₂-emissie sterk samenhangt met brandstofgebruik, wat zal toenemen door de groei van de hoeveelheid die wordt getransporteerd.

2. Welke maatregelen worden er momenteel in de transportsector genomen om de CO₂ uitstoot te reduceren?

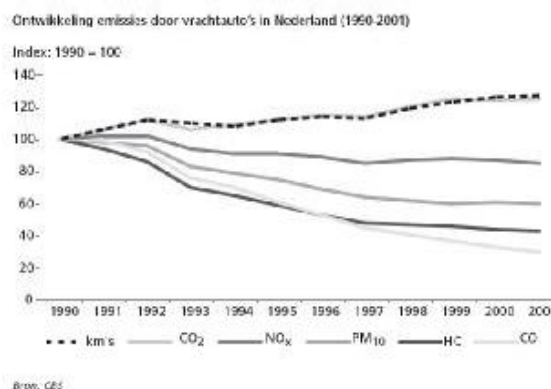
De overheid heeft vele instrumenten die zij gebruiken om de emissie van CO₂ door het verkeer en vervoer te beperken. Fiscale en financiële instrumenten worden gebruikt om de infrastructuur te bekostigen maar ook om de maatschappelijke kosten, zoals schade aan het milieu, op de gebruikers te verhalen. Accijns op brandstof zorgt voor minder gereden kilometers en op de lange termijn voor meer brandstofefficiënte voertuigen. Ook stimuleert een hogere brandstofprijs andere maatregelen gericht op efficiënter brandstofgebruik. Andere mogelijke financiële instrumenten die gebruikt kunnen worden door overheden zijn tolheffing en verhandelbare emissierechten.

Snelheidsbeperkingen komen meestal tot stand vanuit veiligheidsoverwegingen, maar kunnen ook als milieumaatregel dienen, aangezien hoge snelheden voor minder efficiënt brandstofgebruik zorgen. Ook maatregelen bedoeld tegen congestie, zoals de eventuele kilometerheffing, zorgen soms voor emissiereductie, doordat minder files voor efficiënter vervoer zorgen. De overheid probeert ook met campagnes voor zuiniger rijden en stimulering van gebruik van het openbaar vervoer en schonere transportmodaliteiten ons gedrag te beïnvloeden om voor minder emissies te zorgen.

De transportsector heeft al met vele overheidsmaatregelen te maken om de impact op het milieu te verminderen, de congestie aan te pakken en de veiligheid te bevorderen. Sommige maatregelen tegen de congestie en ter bevordering van de veiligheid hebben indirect ook een positieve invloed op het beperken van de impact op het milieu. Fiscale en financiële maatregelen zijn bijvoorbeeld belasting op autobezit en aanschaf, accijns op de brandstof en tolheffing, eventuele kilometerheffing of emissierechtenhandel zijn ook financiële maatregelen. Daarnaast zijn er ook regulatieve maatregelen die de CO₂-emissie beperken zoals snelheidslimieten en het instellen van een CO₂-emissie standaard voor de automobielenindustrie om schonere motoren te eisen.

2.1 Ontwikkeling broeikasgasemissies.

In de transportsector zijn al vele maatregelen getroffen om het milieu minder te belasten, vooral het wegtransport is schoner geworden door vele maatregelen. Naast de CO₂-emissie is het verkeer en vervoer in Nederland ook voor een groot deel verantwoordelijk voor de uitstoot van andere broeikasgassen, zoals voor 60% van de NO_x, 25% van de SO₂ en VOC en 35% van de PM₁₀. De emissiereductie van deze stoffen wordt meestal uitgedrukt in (Mega)ton CO₂-equivalent, zodat ze beter vergeleken kunnen worden. Hoewel deze gassen veel minder worden uitgestoten dan CO₂ is het van groot belang dat de uitstoot hiervan gereduceerd wordt, omdat deze vele malen schadelijker zijn dan CO₂. In de loop der jaren is de verbranding in motoren al schoner geworden en daardoor is de uitstoot van NO_x en vooral PM₁₀, HC en CO al gedaald. De uitstoot van CO₂ is echter bijna geheel meegestegen met de toename in het aantal kilometers, zie ook de grafiek 2.1.



2.1 Ontwikkeling CO₂ emissie door vrachtauto's

2.2 Maatregelen schonere verbranding

De veroorzaakte emissies van broeikasgassen is het gevolg van brandstof gebruik. Emissies kunnen gereduceerd worden door minder brandstof verbruik of schonere verbranding. De uitstoot van NO_x, HC, CO en PM10 door vrachtwagenmotoren is al erg verlaagd door strenge Europese

normen voor de emissies ervan. De Euro 1-norm zorgde in 1992 voor een 50% reductie van de NO_x uitstoot. Na Euro 2 (1996) en met de introductie van Euro 3 in 2000 heeft een nieuwe vrachtauto een NO_x-uitstoot van slechts 25 procent van de uitstoot door een vergelijkbare vrachtauto uit 1987. Verdere eisen zijn al vastgesteld voor 2005 (Euro 4) en 2008 (Euro 5). Het grootste deel van het vrachtwagenpark in Nederland valt onder de Euro 2 en 3 normen. (Bijlage 2.1) Technologische verbeteringen en optimalisatie van het verbrandingsproces zullen met deze maatregelen ook de CO₂-emissies met 5 a 7 procent laten afnemen. Ook de brandstof werd schoner, zo is door verbeterde raffinageprocessen en Europese normstelling de emissie van SO₂, dat bijdraagt aan de vorming van PM10, per liter diesel nu 98% minder dan in 1995.

Recentelijk heeft minister Cramer van Milieu in Utrecht de eerste "milieuzone" geopend om vervuulende vrachtwagens uit de stad te houden. Invoering van deze milieuzone moet bijdragen aan een verbetering van de luchtkwaliteit en bereikbaarheid van de binnenstad. De gehele binnenstad is voor vrachtwagens met Euro een 0 en 1-motor verboden gebied. Vrachtwagens met Euro 2 en 3 moeten een roetfilter hebben om in de zone te mogen rijden. Nadeel van deze maatregel is echter dat niet de grote transporteurs op deze manier belast worden, maar marktcrammers en zelfstandigen die maar weinig kilometers met hun oudere vrachtwagens afleggen.

De laatste jaren is men ook bezig met het verplicht vermengen van een percentage (doelstelling van 2% in 2007, 5,75% in 2010) biobrandstoffen aan de diesel, zoals biodiesel uit onder andere koolzaad-, zonnebloem- of palmolie. Nadelig aan deze vorm van CO₂-reductie zijn de enorme hoeveelheid landbouwgrond die nodig zijn voor de productie van biobrandstoffen en om het betaalbaar te houden zijn hoge subsidies nodig, die alleen gekeken naar reductie van broeikasgassen beter besteed lijken te kunnen worden (Bijlage 2.1). Op deze manier concurreert de brandstofproductie met de voedselproductie, wat als nadelig gevolg heeft dat voedsel duurder zal worden. Voor het gebruik van biobrandstoffen zijn veel processen nodig om de gewassen om te vormen tot biobrandstof, wat veel kosten en benodigde energie met zich meebrengt. Deze gewassen verstoppen als biomassa in energiecentrales zou efficiënter gebruik zijn.

2.3 Maatregelen efficiënt gebruik brandstof

De Europese Commissie heeft in de loop der jaren ook diverse maatregelen op verschillende niveaus genomen om emissie van CO₂ door de transport sector te verlagen door minder brandstofgebruik. Zo zou het wegvervoer de efficiency in logistiek kunnen verbeteren door de bezettingsgraad van de voertuigen te optimaliseren, zonder vracht rijden te voorkomen en het gebruik van route-management software om afstanden te minimaliseren verder te ontwikkelen.

Rijgedragtraining van chauffeurs verbeteren door middel van 'Het Nieuwe Rijden' kan brandstofgebruik 10 tot 20% reduceren. Het Nieuwe Rijden wordt door Novem, de Nederlandse Organisatie voor Energie en Milieu, in opdracht van het Ministerie van Verkeer en Waterstaat uitgevoerd met ondersteuning van het Ministerie van Economische Zaken en het Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer. Het Nieuwe Rijden kan een belangrijk instrument zijn voor kostenbeheersing in het wegtransport. Door gedragsaanpassingen wordt er minder brandstof verbruikt en bespaard op schade- en onderhoudskosten. Deze duurzamere manier van transport is ook positief voor het bedrijfsimago. De trainingen, waarvoor subsidie verstrekt wordt, worden door professionele rijopleidingen (CCV) verzorgd.

Verdere verbetering van de duurzaamheid kan met behulp van instrumenten zoals boardcomputer, ecotoerenteller en cruise control, die ook worden gesubsidieerd, worden bewerkstelligd. Uit een case study bij HBG, met een wagenpark van 1750 voertuigen, in samenwerking met Auto Lease Plan blijkt dat het gebruik van instrumenten, rijstijltraining én brandstofverbruikregistratie kan zorgen voor een 10 tot 20% reductie op de brandstofkosten en een bijkomend vergelijkbaar kostenvoordeel door minder schade en benodigd onderhoud.

De overheid stimuleert investeringen om de uitstoot van broeikasgassen te beperken door subsidies te verstrekken. De huidige subsidies voor de verlaging van CO₂ uitstoot bedragen tot 30 of 40% van de netto kostenpost van de investering, waarbij het subsidiebedrag minimaal 20.000 euro moet bedragen, de CO₂-reductie minimaal 75 ton per jaar en de kosten van de subsidie beneden de 45 euro per ton CO₂-reductie moeten liggen.

De Europese Commissie wil het spoorvervoer stimuleren om de uitstoot van broeikasgassen te verminderen. De spoorwegen moeten proberen zich meer aan te passen aan de wensen van de klanten, de toegenomen liberalisatie van vervoer over het spoor zal dit ondersteunen. Beter gebruik en management van de infrastructuur, technische harmonisatie van het spoor en duidelijkheid over de relatie tussen de staat en de spoorwegen zal de efficiency van het vrachtvervoer over het spoor ten goede komen.

Scheepvaart is ook een relatief schoon vervoermiddel en gebruik hiervan zou, ook voor kortere afstanden, gestimuleerd moeten worden volgens de Commissie. In het Kyoto Protocol is aan de internationale scheepvaart en de luchtvaart echter geen emissielimiet opgelegd. De IMO, International Maritime Organisation, is aangewezen om de uitstoot van broeikasgassen door de scheepvaart te verminderen, waarbij niet alleen de scheepvaart van de geïndustrialiseerde landen bekeken zou moeten worden. De luchtvaart is relatief erg vervuilend, alternatieve modes van transport zouden waar mogelijk gestimuleerd moeten worden vindt de Commissie. De fiscale behandeling van kerosine zou onderzocht moeten worden om tot een betere prijs te komen. De kosten van het gebruik van de verschillende transportmodaliteiten zouden meer in verhouding moeten staan met de maatschappelijke kosten, zoals vervuiling, schade aan infrastructuur, geluidshinder en transportgerelateerde ongelukken.

Transport problemen hangen vaak ook samen met capaciteitsproblemen in de infrastructuur. De Europese Unie wil dan ook de efficiency en betrouwbaarheid van de bestaande infrastructuur verbeteren, met bijvoorbeeld de ontwikkeling van goede navigatie en positie-bepaling. De EU zal vanaf 2010 een operationeel satellietstelsel hebben dat hiervoor ontwikkeld is, genaamd Galileo. Dit stelsel zorgt voor navigatiesignalen die samen met communicatiesystemen op de grond intelligent vervoer kunnen ondersteunen.

Maatregelen transportbranche

Transportondernemingen zoeken zelf ook naar maatregelen om met hogere efficiency te besparen op de brandstofkosten en daarmee ook de emissie te verminderen. In tabel 2.2 uit 'Licht op Groen' van Transport en Logistiek Nederland wordt een indicatie gegeven van de mogelijke besparingen op brandstof van verschillende maatregelen.

Verbeteringsmaatregelen logistieke efficiency								
Maatregel	Type vervoer							Besparing (km's)
	huif/vlak	fijn/distributie	tank	losse bulk	container	koel/vries	expresse	
Directe belevering zonder tussenopslag	X		X	X	X	X		5 – 40%
Overslag met bulk pendeltransport	X	X				X	X	10 – 50%
Verplaatsen productie- /distributiecentra	X	X	X	X	X	X		10 – 50%
Bundelen kleine aanvoerstromen	X	X	X			X		5 – 30%
Reduceren leverfrequentie	X	X	X	X		X		5 – 20%
Vergroten lading pallets/rolcontainers	X	X			X	X		5 – 20%
Optimaliseren toewijzing afnemers	X	X	X	X		X		5 – 30%
Geografisch clusteren met leverdagen	X	X	X	X	X	X		5 – 10%
Verlengen planhorizon	X	X	X	X	X	X	X	0 – 3%

Bron: TMS

Tabel 2.2 Verbeteringsmaatregelen logistieke efficiency van TLN.

Het IPCC schrijft in hun rapport over hoe sectoren hun broeikasgasemissies kunnen reduceren dat de emissie veroorzaakt door de transportsector momenteel al gereduceerd kan worden met voertuigen met een meer brandstofefficiënte verbranding, hybride voertuigen, schonere diesel voertuigen, biobrandstoffen, modal shifts van wegtransport naar spoor en meer transport planning. Voor 2030 voorspelt het IPCC dat 2^e generatie biobrandstoffen, efficiëntere vliegtuigen, verbeterde elektrische en hybride voertuigen met sterkere en betrouwbaardere batterijen zullen bijdragen aan de beperking van de CO₂-emissie veroorzaakt door de transportsector.

In de transportsector zijn de huidige brandstofbelastingen, en dus ook de impliciete CO₂ belasting, veel hoger dan in andere sectoren. Hierdoor heeft de transportsector al veel meer energiebesparende maatregelen getroffen dan andere sectoren. Het nog verder terugdringen van het energieverbruik zal daarom ook meer kosten dan in andere sectoren, waar nog goedkopere maatregelen bestaan om broeikasgasemissies te verminderen door minder inspanningen in het verleden om het energieverbruik te verminderen. CO₂-emissiehandel kan er voor zorgen dat de CO₂-emissie op de meest kostenefficiënte manier en plaats wordt bewerkstelligd.

3. Hoe zou een effectief CO₂-emissiehandelssysteem voor de transportsector er uit kunnen zien?

De handel in emissierechten is een instrument om de totale emissie te beperken op de meest kostenefficiënte manier. Het totale aantal uitgedeelde emissierechten vormt het plafond van de emissies. Het verwachte voordeel van dit instrument is de aanmoediging tot innovatie, het creëert een dynamische stimulans om te kijken naar de economisch meest rendabele mogelijkheden tot reductie. Om de totale uitstoot te beperken maakt het voor het milieu niet uit in welke sectoren de reducties plaatsvinden en daarom kan de emissie gereduceerd worden op de plaatsen waar de kosten voor de economie het laagst zijn. Sectorspecifieke limieten beperken de kostenefficiëntie, maar kunnen bepaalde sectoren wel stimuleren om meer te doen aan emissiereductie.

3.1 Bestaande toewijzingssystemen

Om te kijken hoe een CO₂-emissiehandelssysteem voor de transportsector eruit zou zien is het handig om eerst te kijken naar het al bestaande CO₂-emissiehandelssysteem voor de energieproducenten en de zware industrie, vastgelegd in EU-richtlijn (nr. 2003/87/EG). De toewijzing en ook de verplichting rechten in te leveren geldt per inrichting en wordt gebaseerd op de uitstoot van de totale emissie van alle verbrandingseenheden vanaf 20MWth die daar aanwezig zijn. Echter kunnen in het huidige systeem bedrijven, welke beneden een bepaalde hoeveelheid gebruikte energie en/of uitstoot horende bij die bepaalde sector zitten, ervoor kiezen niet mee te doen als zij gebruik maken van de opt-out clause. Bij de meeste sectoren is die grens momenteel 25 kiloton CO₂. De reden hiervoor is dat de kosten anders niet opwegen tegen de baten.

Er wordt in het huidige systeem gewerkt op een cap & trade basis. Hierbij wordt er van te voren een absoluut plafond aan emissieruimte bepaald. Deze ruimte wordt dan verdeeld onder de deelnemende inrichtingen in een concreet aantal emissierechten. De toewijzing van de emissierechten is vooral gebaseerd op de historische emissie, ook wel grandfathering genoemd. Er wordt echter wel rekening gehouden met de productiegroei en energie-efficiency van de inrichting bij het berekenen van de hoeveelheid toe te wijzen emissierechten. (Bijlage 3.1)

Een veiling van emissierechten behoort binnen het cap & trade systeem ook tot de mogelijkheden. In de EU-richtlijn over CO₂-emissierechten staat dat voor de handelsperiode 2008-2012 maximaal 10% van de totaal te vergeven rechten via veiling toegewezen mogen worden. Harmonisatie binnen de EU is in geval van (gedeeltelijke) veiling een vereiste om eerlijke concurrentie tussen actoren van binnen en buiten de EU te waarborgen. Bedrijven zullen door veiling van CO₂-emissierechten hun kosten meer doorberekenen aan klanten, zodat de CO₂-uitstoot meer een echte prijs krijgt dan bij uitgedeelde rechten, aldus Green4Sure, dat een samenwerkingsverband is tussen milieuorganisaties en vakbonden. Veilingen zorgen er ook voor dat bedrijven geen 'windfall profits' maken uit de gratis verkregen emissierechten, door het doorberekenen van de gratis rechten in hun prijzen. Uit onderzoek van Energie Centrum Nederland (ECN) blijkt dat vooral energiebedrijven zo honderden miljoenen aan extra winst opstrijken, waar de politiek vanaf wil.

Een andere vorm van toewijzing van emissierechten is een systeem op basis van de 'performance standard rate'. In een PSR-systeem wordt de verdeling niet gebaseerd op historische emissies maar wordt er gekeken naar de gerealiseerde productie en de norm geldend per eenheid van dat product. Deze norm, ook wel benchmark genoemd, geeft een hoeveelheid CO₂-emissie per eenheid product aan. Voor de transportsector zou de CO₂-emissie per ton vervoerde vracht per kilometer genomen kunnen worden. In dit systeem moeten bedrijven die minder efficiënt zijn emissierechten kopen en kunnen efficiënte inrichtingen deze rechten verkopen. Achteraf wordt bekeken wat daadwerkelijk de productie was en daar wordt de hoeveelheid emissierechten op aangepast. Minder produceren om geen emissierechten te hoeven kopen kan op deze manier niet. Het NO_x-emissiehandelssysteem dat alleen in Nederland wordt gebruikt werkt met een PSR-systeem, maar heeft slechts een zeer beperkte omvang.

3.2 Vergelijking toewijzingssystemen

Bij beide systemen moet na afloop van een periode een hoeveelheid broeikasgasemissierechten worden ingeleverd behorend bij de veroorzaakte emissie. Het grote verschil zit in de toewijzing van de rechten, ook bij nieuwkomers op de markt en uitbreidingen van bedrijven. Bij het Cap & Trade systeem heeft de overheid zekerheid dankzij het ingestelde absolute plafond over de hoeveelheid emissie. Doordat rechten per bedrijf van te voren bekend zijn kunnen bedrijven hier makkelijker op in spelen, met bijvoorbeeld innovaties, en zijn de administratieve kosten lager doordat er geen correcties nodig zijn achteraf. Vooraf moet er echter een ingewikkeld toewijzingsplan worden opgesteld mede op grond van de te verwachte productieomvang. Wat grote gevolgen kan hebben voor een inrichting bij een (zeer) afwijkende productieomvang. Zeker bij nieuwe ondernemingen is het zeer lastig om een goede inschatting te maken doordat er geen cijfers uit het verleden zijn. Een nadelig gevolg is dat in sommige branches bedrijven de prijs van de gratis verkregen emissierechten in de productprijs opnemen.

In het PSR-systeem wordt van te voren alleen de norm vastgesteld, maar de hoeveelheid rechten wordt op basis van de werkelijke productie achteraf gecorrigeerd. Op deze manier heeft een onderneming altijd emissierechten passende bij het productievolume, omdat de toegewezen hoeveelheid emissierechten afhankelijk is van de gerealiseerde productie. Efficiënte bedrijven worden doordat zij beter dan de norm presteren in plaats van beter dan in het verleden meer beloond, waardoor emissiereducerende innovatie wordt gestimuleerd. Nadat de normen zijn vastgesteld, wat zeker in Europees verband nog zeer lastig kan zijn, is het toewijzingsplan relatief eenvoudig. Nadeel is dat overheid geen zekerheid heeft over de totale uitstoot omdat deze ook afhangt van de productieomvang. Bij overschrijding van het nationale plafond zullen ter compensatie de normen waarschijnlijk aangepast moeten worden, waardoor bedrijven onzekerheid hebben. Nieuwkomers kunnen door de norm gemakkelijk een toewijzing krijgen, al leidt dit wel automatisch tot uitbreiding van de totale emissieruimte.

Het cap & trade systeem past beter binnen de richtlijn van de EU en zorgt voor betere aansluiting op de al bestaande EU-handelssystemen en de systemen van buiten de EU (Japan, VS, Noorwegen). Voor toewijzingen op basis van het PSR-systeem zou de richtlijn drastisch aangepast moeten worden. De doelmatigheid van het cap & trade systeem is beter, want het geeft meer duidelijkheid over de totale emissie en bedrijven zullen eerder kiezen voor productievermindering van vervuilende producten. Bovendien zullen bedrijven efficiënter gaan produceren en zijn er meer prijsprikkels, waardoor consumenten minder voor de duurdere energie-intensieve producten zullen kiezen.

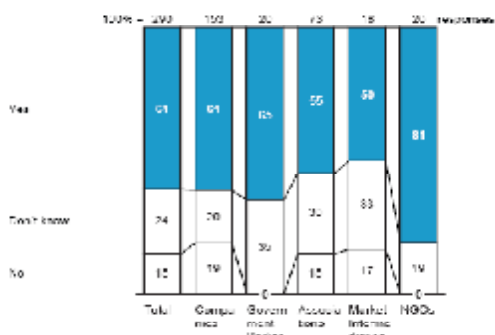
Het PSR-systeem kan er alleen komen als de onzekerheden rondom de absolute doelstelling weggelaten kunnen worden, bijvoorbeeld doordat de Europese bedrijven gezamenlijk met een uitgewerkt voorstel voor een PSR-systeem binnen de Europese normen zouden komen. Deze normen zouden dan periodiek moeten worden aangepast om overschrijding van het emissieplafond te voorkomen.

In een enquête in opdracht van de Europese Commissie, uitgevoerd door McKinsey, Ecofys en DG Environment, is onderzocht wat bedrijven en overheden vonden van het EU Emissions Trading Scheme. Overheden en bedrijven zouden het liefst de chemische industrie en de aluminium sector aan het ETS toevoegen en vlak daarna de luchtvaart en het transport. Er werd ook gekeken naar de manier van toewijzing, hier uit blijkt ongeveer 60% van de geënquêteerden een systeem rond benchmarking als een mogelijk alternatief te zien mits nationale correctiefactoren worden toegepast (grafiek 3.1). Bij een eventuele benchmark-methode willen bedrijven het liefst toewijzing op grond van verwachte productie en overheden op grond van recente productie of capaciteit en bezettingsgraad (grafiek 3.2). Veilingen worden door 80% van de bedrijven niet als een goede oplossing gezien, in tegenstelling tot de overheden.

FEASIBILITY OF BENCHMARKING (1)

All stakeholders

Question: Do you believe a benchmarking system would be feasible?



Source: Survey TU/e PPS Review

3.1 Is benchmarking een mogelijk alternatief?

3.3 Toepassing op transportsector

De methode van een vaste norm, zoals in het PSR-systeem, voor de transportsector als geheel stimuleert de schonere vormen van modaliteit en zorgt er voor dat 'de vervuiler betaald'. Te denken valt aan een norm voor CO₂-emissie van x kg CO₂ per ton vervoerde vracht per kilometer. Niet alle modaliteiten zijn uitwisselbaar en sommige te vervoeren producten hebben ook eisen die niet door alle modaliteiten vervuld kunnen worden. Zo is bijvoorbeeld voor snel vervoer over grote afstanden alleen luchtvaart toereikend, waar door gebruik van een algemeen transportnorm de kosten (gedeeltelijk) zullen worden doorberekend en dus een stuk duurder zullen worden.

Met een systeem op basis van cap & trade wordt naar het verleden gekeken voor de toewijzing van de emissierechten, waardoor de verschillende modaliteiten meer aparte groepen worden omdat er dan verschil komt in de hoe groot de uitstoot mag zijn per modaliteit, ook bij transporten van vergelijkbare omvang en afstand. zullen de schonere vervoerders uit elke branche voordeel halen uit de emissiehandel. Dit systeem lijkt het meest voor de hand te liggen aangezien dit systeem ook in de andere sectoren wordt gebruikt.

3.4 Benodigheden voor succes

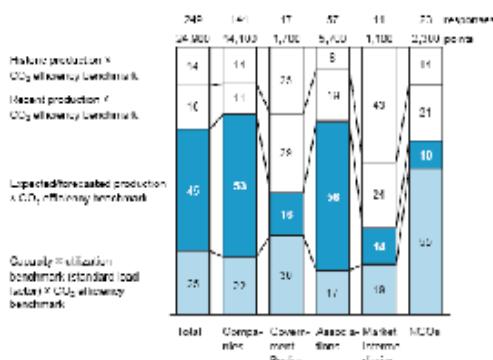
De transportsector is vanwege zijn mobiele karakter lastig onder te brengen in een emissiehandelssysteem. De toewijzing en handel in emissierechten zou ook in de transportsector beperkt moeten worden tot bedrijven met een bepaalde hoeveelheid transport zodat de gemaakte kosten voor het handelssysteem in verhouding staan met de (maatschappelijke) opbrengsten. De Nederlandse transportsector is erg internationaal gericht, waardoor een emissiehandelssysteem het best in een breder verband zoals in Europees of globaal verband opgezet zou moeten worden omdat Nederland er anders economische consequenties van zou kunnen ondervinden door oneerlijke concurrentie.

De prijs van CO₂-emissierechten zou in de ideale situatie overeen moeten komen met de maatschappelijke kosten, zodat er duidelijkheid is voor de vervuilers en de opbrengsten gebruikt kunnen worden om de gevolgen tegen te gaan. Momenteel wordt de maximale hoeveelheid broeikasgassen dat elke inrichting mag uitstoten vaak te hoog geschat en de prijsontwikkeling is onvoorspelbaar, hierdoor blijven investeerders passief. Zo mochten de huidige deelnemers aan de CO₂-emissiehandel in 2005 gezamenlijk 86,6 miljoen ton CO₂ uitstoten en in 2006 86,7 miljoen ton, bij een gerealiseerde emissie van 80,4 ton in 2005 en 76,7 in 2006. Voor 2007 zijn emissierechten vergeven van in totaal 87 miljoen ton, wat een verschil is in vraag en aanbod van emissierechten van ongeveer 10 miljoen ton ofwel 11,5% van het totaal, waardoor er geen 'reële'

PREFERRED ALLOCATION METHODS FOR EXISTING ASSETS

All stakeholders

Question: Please distribute 100 points to the following allocation methods for existing assets according to your preference.



Source: Survey TU/e PPS Review

3.2 Welke allocatiemethode moet gebruikt worden?

prijs aan de CO₂-emissie wordt gekoppeld. In de komende periode, 2008-2012, ligt de totale emissieruimte op 87 Mton CO₂eq, dit is inclusief de tuinbouw die vanaf 2008 onder de emissiehandel komt te vallen en de reserve ruimte voor nieuwkomers, zoals te zien in tabel 3.3. Als de kosten van emissierechten erg laag liggen zal de emissie van inrichtingen minder van belang zijn bij investeringen. Een goed voorbeeld dat emissies van de beperkte invloed zijn op investeringen bij lage emissieprijsen zijn de energiemaatschappijen die vijf nieuwe kolencentrales willen bouwen en daarmee een CO₂-emissie vergelijkbaar met 9 miljoen auto's toevoegen aan de Nederlandse emissie.

Sector	Streefwaarden 2010	Vallend onder emissiehandel
Industrie (en energie)	109,2	89,7
Landbouw	(7,6)- 8,2	1,3
Gebouwde omgeving	28,3	0,6
Beschikking Europese Commissie		-/- 4,6
Totale emissieruimte voor emissiehandel (inclusief reserve nieuwkomers)		87,0

3.3 Streefwaarden en Emissieruimte voor emissiehandel in Mton CO₂eq per jaar (Bron: CE Delft)

Emissies zullen grensoverschrijdend plaatsvinden en voor de allocatie van emissie zal gekozen moeten worden tussen een systeem waar de uitstoot van het transport voor rekening komt van het land van herkomst van de transporteur, het land van bestemming van de vracht of de afkomst van de vracht.

Momenteel zijn er in de transportsector verschillende subsidies beschikbaar om investeringen van bedrijven in milieuvriendelijke maatregelen gedeeltelijk tegemoet te komen. In een emissiehandelssysteem is een verstoring van de vrije handel door subsidies te geven aan sommige deelnemers echter onwenselijk omdat zo aan het doel van de emissiehandel voorbij wordt gegaan. De emissiehandel zelf zou er namelijk voor moeten zorgen dat investeringen in emissiereducerende maatregelen worden gedaan waar dat economisch het meest rendabel is.

3.5 Emissiehandel voor de transportsector

De emissies zouden het beste bijgehouden kunnen worden door de hoeveelheid vervoerde vracht, de afstanden en het brandstofverbruik te registreren. Samen met de bekende informatie over de emissie horende bij de uitstoot per liter van die brandstof in combinatie met dat bepaalde type motor is de broeikasgasemissie te bepalen.

De luchtvaart bestaat voor een groot deel uit passagiersvervoer en is moeilijk los te zien van het goederenvervoer door de lucht, mede omdat veel vracht met passagiersvliegtuigen wordt vervoerd. Om tussen beide transporten een vergelijking te kunnen maken is er een formule, $Revenue\ Ton\ Kilometres = 0,1 * (Passenger\ Kilometres) + (Cargo\ Tonne\ Kilometres)$. Deze formule komt erop neer dat 10 passagiers, die per persoon 100kg (inclusief bagage) vertegenwoordigen, gelijk zijn in de berekening aan een ton goederen. Met RTK kan een benchmark genomen worden die zowel passagiers als goederentransport omvat. Eventueel kan er ook een verdeling worden gemaakt door Revenue Passenger Kilometre (RPK) voor passagiers en Cargo Revenue Tonne Kilometre (CRTN) voor goederen te nemen. Het 'European Aviation Industry Position Paper on Emissions Containment Policy' geeft een visie van de Europese luchtvaartindustrie op het doorberekenen van gemaakte klimaatkosten. Zij zijn van mening dat emissiehandel de meest kostenefficiënte en effectiefste milieubesparende maatregel is vergeleken bij belastingen en andere heffingen. Er zijn echter een paar punten van belang voor succes van emissiehandel in de luchtvaart.

De eerste eis is een open en globaal systeem, om oneerlijke concurrentie te voorkomen. Zo ook de luchtvaart net als andere vervuilers alleen op CO₂-emissie beoordeeld moeten worden binnen het ETS en pas strengere eisen opgelegd krijgen wanneer de effecten van de andere uitstoot beter onderzocht is. De internationale luchtvaart zou ook binnen het Kyoto Protocol moeten vallen om een eerlijke concurrentie binnen een globaal systeem te kunnen waarborgen.

Doordat de luchtvaartsector binnen het Kyoto Protocol momenteel geen AAUs (Assigned Amount Units) toegewezen heeft gekregen, zal de luchtvaart beperkte mogelijkheden voor emissiehandel krijgen en daarmee benadeeld worden ten opzichte van andere sectoren. Het verkopen van de aan de luchtvaart vergeven rechten aan sectoren die wel onder het Kyoto Protocol vallen in het EU ETS zal niet mogelijk zijn, het aankopen van rechten binnen het ETS zal echter wel mogelijk zijn. Deze via het EU ETS gekochte rechten kunnen ook verkocht worden. Deze handelsbarrière zal echter, doordat de luchtvaartsector vooral rechten zal moeten kopen, van beperkte aard zijn.

De tweede eis is een goede methode van verdeling van de emissierechten. Aangezien het vliegtuig de bron van broeikasgasemissie is en deze door luchtvaartmaatschappijen bestuurd worden zouden de luchtvaartmaatschappijen de verantwoordelijke moeten zijn voor de emissie. De allocatie van de totale emissie per geografisch gebied zou, net als bij andere sectoren die wel binnen het EU ETS vallen, via grandfathering moeten plaatsvinden. De distributie van de rechten per gebied over de verschillende luchtvaartaanbieders zou via benchmarking moeten verlopen. De luchtvaartindustrie ziet het liefst een Europees systeem voor de internationale vluchten om geen oneerlijke concurrentie tussen lidstaten te laten ontstaan. Binnenlandse vluchten zouden om een simpel en eerlijk te behouden op een gelijke manier moeten verlopen. Het enkel focussen op reductie van de CO₂-emissie zou het milieu overigens negatief kunnen beïnvloeden als overige impact van de luchtvaart op het klimaat wordt genegeerd bij bijvoorbeeld het verbeteren van de motorefficiëntie, waardoor NOx-uitstoot zou kunnen toenemen.

De zeevaart, internationaal georganiseerd in de IMO, de International Maritime Organisation, heeft vergelijkbare problemen als de luchtvaart omdat beide vervoersvormen bunker emissies veroorzaken die niet onder het UNFCCC of het daaronder behorende Kyoto Protocol vallen. Bovendien is de registratie van de schepen in de zeevaart niet gekoppeld aan de bestemmingen. De meeste schepen staan geregistreerd in landen als Panama, Bahamas, Liberia of Singapore, bij internationale toewijzing van emissierechten op basis van registratie zouden deze landen dan onevenredig belast worden. Het toevoegen van de bunkeremissies aan een internationaal emissiehandelssysteem zal, gezien het beperkte kosteneffectieve potentieel voor reductie van broeikasgasen en de voorziene groei in de komende decennia, zorgen voor een kosteneffectieve manier om luchtvaart en zeevaart mee te laten helpen de doelstellingen voor reductie van de totale emissies te bereiken. De internationale transportsector zal emissierechten van andere sectoren met meer reductiepotentieel moeten kopen om hun eigen emissies te compenseren.

3.6 Integratie van transportsector in de CO₂-emissiehandel

In het huidige emissiehandelssysteem zijn voor de periode 2005-2007 emissierechten aan inrichtingen verleend voor ongeveer 86 Mton CO₂-emissie. De totale emissie van deze inrichtingen kwam uit op 80,5 Mton in 2005 en 76,9 in 2006, door dit gat tussen verleende rechten en totale emissies heeft de prijs erg gefluctueerd en is uiteindelijk zeer sterk gedaald tot onder de euro. (Bijlage 3.2) Het totale aantal emissierechten voor de huidige sectoren zal in de volgende periode, 2008-2012, lager zijn en daardoor de prijs opdrijven. Momenteel schommelt de prijs van een emissierecht van een ton CO₂ tussen de 20 en 25 euro (emissierecht in te leveren in 2008, prijs bekeken over mei en juni 2007). Wanneer sectoren toetreden tot de emissiehandel zal het totale aantal emissierechten dat onder de emissiehandel valt toenemen.

Plannen om de luchtvaartsector als eerste toe te laten treden worden steeds concreter, milieucommissaris Stavros Dimas van de Europese Commissie wil vanaf 2011 alle vluchten binnen de EU hieronder laten vallen en vanaf 2012 ook alle internationale vluchten die op luchthavens in de EU aankomen of vertrekken. De totale rechten van de luchtvaart zullen worden beperkt tot de gemiddelde jaarlijkse CO₂-uitstoot in tonnen uit de periode 2004-2006. Door deze periode als uitgangspunt te nemen is het totale aantal te vergeven rechten voor de luchtvaart meer dan 80% hoger dan wanneer 1990 was genomen, zoals voor de andere sectoren het geval is. De luchtvaartmaatschappijen zullen aan het einde van elk jaar een aantal emissierechten moeten inleveren, overeenkomend met de hoeveelheid die zij uitgestoten hebben dat jaar. Door de Europese commissie wordt geschat dat invoering van de emissiehandel in de luchtvaartsector

leidt tot een maximale stijging van 9 euro van het tarief per retourvlucht binnen de EU in 2020. Dit blijkt uit het onderzoek 'Giving wings to emission trading' van CE waar drie mogelijke manieren van toevoeging van de luchtvaart aan het ETS worden onderzocht. (Bijlage 3.3)

De EU wil dat de zeevaart ook zijn broeikasgasemissies vermindert en is bereid eigen actie te ondernemen als de internationale scheepvaart zelf globaal geen actie onderneemt. Het gevaar van EU acties zal het debat van IMO's marine environmental protection committee (MEPC) stimuleren, aangezien 41% van de wereld vloot in handen is van Europese eigenaren. De verantwoordelijke voor het EU ETS binnen de Commissie, Jos Delbeke, heeft al aangegeven voor het einde van dit jaar met een voorstel naar voren te komen om de zeevaart ook onder het ETS te laten vallen.

3.7 Procedures

Wanneer een inrichting onder de emissiehandel valt moet er eerst een emissievergunning worden aangevraagd voordat de inrichting emissierechten krijgt toegewezen. Deze procedure vanaf het aanvragen tot verlening van de definitieve vergunning duurt ongeveer 5 maanden. Formele termijnen uit de Algemene Wet Bestuursrecht zijn hiervoor verantwoordelijk. De procedure begint met het opstellen van het monitoringsplan. Dit duurt afhankelijk van het wel of niet inhuren van een externe adviseur en de complexiteit van de inrichting tot een half jaar, maar gemiddeld ongeveer 2 maanden. In de 'Ministeriële Regeling Monitoring Handel in Emissierechten' staan de eisen aan het monitoringsplan beschreven. De volgende stap is het indienen van de vergunningaanvraag bij de NEa, de Nederlandse Emissieautoriteit. Wanneer de vergunningaanvraag en het monitoringsplan van voldoende kwaliteit zijn en aan alle formele eisen voldoen toetst de NEa de plannen. De NEa moet binnen maximaal zes maanden besluiten over een definitieve vergunning. Inrichtingen moeten meestal nieuwe versies van het monitoringsplan opsturen waarin de opmerkingen van de NEa zijn verwerkt. Nadat een ontwerpvergunning is verleend ligt deze gedurende 6 weken ter inzage voor een ieder bij de NEa, waar ook zienswijzen tegen de ontwerpvergunning ingediend kunnen worden. Na deze termijn verleent de directeur van de NEa de definitieve emissievergunning aan de inrichting. De emissievergunning bevat het monitoringsplan en voorschriften over de monitoring, het indienen van een emissieverslag en het melden van veranderingen. Ook de definitieve vergunning moet 6 weken ter inzage liggen. Tijdens deze termijn kan beroep ingesteld worden bij de Afdeling bestuursrechtspraak van de Raad van State, wat normaal gesproken de inwerkingtreding niet in de weg staat.

3.8 Monitoring

Om een goed werkend emissiehandelssysteem te hebben zal goede monitoring nodig zijn, zodat de correcte emissies gebruikt worden om de (totale) uitstoot te berekenen. De wijze van monitoring verschilt in de EU, in Nederland moeten bedrijven vooraf een monitoringsplan bij de Nederlandse Emissie Autoriteit inleveren waardoor de controlemogelijkheden beter zijn. De monitoring vindt plaats per verbrandingsinstallatie bij de inrichtingen, aangezien alleen verbrandingsinstallaties vanaf 20 MWth vallen onder de emissiehandel en kleinere installaties niet meegeteld hoeven worden. Monitoring zal in de transportsector meest waarschijnlijk gaan via de registratie van het brandstof verbruik en de hoeveelheid afgelegde kilometers. De afgelegde afstanden en brandstofverbruik buiten de systeemgrenzen (bijvoorbeeld bij een terugvlucht in een systeem vanwaar alleen vanuit de EU vertrokken vluchten emissierechten moeten inleveren) moeten ook geregistreerd worden zodat deze niet worden meegeteld.

3.9 Ramingen

In de ramingen van het ministerie van VROM blijkt dat de totale door Nederland veroorzaakte CO₂-emissie vallend onder Kyoto met meer dan 90% zekerheid binnen de Nederlandse emissieruimte valt. (tabel 3.4) Door deze marge zal de prijsdruk op de CO₂-emissierechten niet heel veel oplopen, omdat er meer aanbod dan vraag blijft. De streefwaarde horende bij het verkeer in 2010 is 38,7 miljoen ton CO₂ bij een verwachte uitstoot van 38,5 miljoen ton, dat is een flinke toename van de uitstoot ten opzichte van 1990 en 2000, waar respectievelijk 29,4 en 35,2 miljoen ton CO₂ werd uitgestoten. (Bijlage 3.4) De groei van het aantal gereden kilometers is

hoofdzakelijk verantwoordelijk voor deze toename. De overige broeikasgassen uitgestoten door het verkeer en vervoer zijn overigens wel afgenomen.

Sector	Streef waarden	Ramingen 2010 (50% zekerheid)	Ramingen 2010 (90% zekerheid)	Effect aanvullend beleid
CO ₂ industrie/energie**	109,2	109,2	109,7	
CO ₂ verkeer	38,7	38,5	41,5	-2,3
CO ₂ gebouwde omgeving	28,3	28,3	29,8	-0,3
CO ₂ landbouw	(7,6) 8,2	7,1	7,6	<-0,1
Overige broeikasgassen	35,4	31,5	35,5	-3,5
Emissies bossen	0,1	0,1	0,1	
Totaal (Kyoto-emissie)	(219,3) 219,9	214,8	219,8	-6,1
Binnenlandse emissieruimte		221,7	221,7	

Tabel 3.4 Streefwaarden broeikasgasemissies 2010 per sector (Bron: CE Delft)

3.10 Emissiekosten

Een gemiddelde vrachtwagencombinatie van 40 ton verbruikt bij een kilometrage van 120.000 kilometer 37500 liter diesel, dat neerkomt op een verbruik van 1 liter diesel per 3,2 kilometer. Met een CO₂-emissie per liter diesel van 2,62kg komt de CO₂-emissie per jaar voor een gemiddelde vrachtwagencombinatie uit op 98,25 ton CO₂.

In de scheepvaart is het verbruik sterk afhankelijk van de grootte van het laadvermogen. Het gemiddelde binnenvaartschip heeft een laadvermogen van 1000 ton. Bij een gemiddelde CO₂-emissie van 40kg per 1000 tonkilometer en een gemiddelde snelheid van 20 km per uur gedurende 8 uur per dag voor 300 dagen per jaar komt neer op een gemiddelde emissie van 1920 ton CO₂ per jaar per schip.

In de luchtvaart is het verbruik afhankelijk van de omvang van het vliegtuig en de afstand (start en landing veel verbruik, maar slechts één keer voor elke afstand). Gemiddeld genomen is het verbruik van een vliegtuig 259kg brandstof verbruiken per 1000 tonkilometer transport, waarbij 819 kilo CO₂ wordt geëmitteerd. Ondanks continue verbetering van de brandstofefficiency, door verbeteringen in de bezettingsgraad en nieuwe vliegtuigen in de vloot, neemt deze uitstoot jaarlijks toe door de groei van het transport.

In het goederenwegvervoer en de binnenvaart zijn vele kleine ondernemingen met slechts een of enkele voertuigen. Doordat de kosten die bij emissiehandel horen voor kleine ondernemingen relatief veel groter zijn en de kosten van invoering voor deze bedrijven veel groter zijn dan de baten is het zinvol om een grens te stellen. De keuze voor de grens welke ondernemingen wel en welke niet onder het handelssysteem zouden moeten vallen kan gebaseerd worden op het aantal voertuigen, het vervoerde volume of de totale emissie per jaar. In de luchtvaart, zeevaart en het spoorvervoer zijn vooral ondernemingen met grote hoeveelheden totale emissies, zodat deze vrijwel allemaal onder de emissiehandel zullen vallen.

4. Welke veranderingen en innovaties kunnen worden voorzien als een CO₂-emissiehandelssysteem zou worden ingevoerd in de transportsector?

Binnen de transportsector is brandstof al een grote kostenpost en aangezien de uitstoot van broeikasgassen zeer wordt beïnvloed door het brandstofverbruik, zal efficiënt brandstof gebruik nog belangrijker worden. Ook verbetering van logistiek, waarmee klanten efficiënter bediend zullen worden, zal nog belangrijker worden. De daarmee samenhangende bezettingsgraad, waardoor het ongebruikt laten van capaciteit wordt tegengegaan, is een belangrijke factor om de emissie (per ton vracht) te reduceren.

Naast de hoeveelheid brandstof is natuurlijk ook de efficiency van de verbranding voor de totale uitstoot van belang. De soort brandstof en het type motor heeft grote invloed op deze efficiency. Voertuigen met motoren met hoge uitstoot zullen sneller worden vervangen door voertuigen met schonere motoren. De producenten werden tot nu toe door de overheid verplicht met schonere motoren te komen door periodiek nieuwe Euro-normen op te stellen. De vraag naar steeds schonere motoren zal meer vanuit de transportsector zelf komen, door de behoefte broeikasgasemissies te beperken vanwege de emissiehandel.

4.1 Biobrandstof

Biobrandstoffen zijn al een feit voor het wegvervoer, er is momenteel al een verplichting aan de brandstofproducenten om 2% biobrandstoffen toe te voegen. Dit percentage wordt door de EU verhoogd tot 5,75% in 2010. Biobrandstoffen zijn wel duurder, maar kunnen zorgen voor een CO₂-reductie van 50 tot 70%. De emissie van biobrandstoffen is minder slecht voor het klimaat omdat tijdens de productie van de gewassen CO₂ wordt opgenomen. Hierdoor wordt een groot deel van de emissie die ontstaat bij het gebruik van biobrandstoffen gecompenseerd. Daarom is biobrandstof een mogelijkheid om te besparen op CO₂-emissierechten, vooral de nieuwe generatie biobrandstoffen lijkt hier geschikt voor.

De tweede generatie biobrandstoffen, zoals Bio-FischerTropsch-diesel en cellulose-ethanol, komt niet van gangbare landbouwgewassen zoals de huidige biobrandstoffen, maar van bijvoorbeeld houtresten, stro of speciaal geteelde gewassen als wilg en olifantsgras. Dit is goedkoper doordat minder landbouw bewerkingen benodigd zijn en nadelige effecten zoals concurrentie met de voedselvoorziening worden gereduceerd. Het aanbod van biobrandstof zal wel moeten stijgen, door meer productiefaciliteiten en hoge investeringen van oliemaatschappijen om vervoerders de mogelijkheid te geven meer op biobrandstoffen over te kunnen schakelen. Om het rendabel te maken zou biobrandstof bijvoorbeeld lagere accijns moeten krijgen, anders staat de meerprijs niet in verhouding met de opbrengst. Het gebruik van biobrandstoffen in de brandstof voor voertuigen vergt overigens een lastig en energie intensief proces om de biobrandstoffen vloeibaar te maken. Het gebruik van biobrandstoffen in energiecentrales is efficiënter omgaan met de biomassa, aangezien de biomassa dan meteen verstoekt wordt en geen lastig proces noodzakelijk is zoals bij de productie van biobrandstof voor voertuigen.

4.2 Innovaties

Technologische innovaties met emissiereducerende eigenschappen zullen eerder van de grond komen als er door lagere emissiekosten een blijvend kostenvoordeel aanzit, dan het geven van subsidies op technologische veranderingen. Mogelijke introductie van transportvoertuigen op waterstof of brandstofcellen en hybride aandrijving zullen door de drang naar emissieverlaging om de kosten te drukken interessanter worden, zeker nu producenten van personenauto's al druk bezig zijn met het (verder) ontwikkelen van deze manieren van aandrijving.

Logistiek gezien zal het transport beter moeten worden begeleid door routes te optimaliseren, om bijvoorbeeld files te vermijden. De continue updating van informatie die daarvoor nodig is zal wellicht met toepassingen via het Galileo-project of GPS verstrekt worden. Op Europees niveau wordt voor de luchtvaart in het SESAR programma gestimuleerd de modernste technologieën voor luchtverkeerbeheer in het gezamenlijke EU luchtruim te introduceren om zo milieuvriendelijker en veiliger te opereren. Het ERMTS zal vergelijkbare voordelen hebben voor

het spoorvervoer, zodat de nationale systemen beter interoperabel worden. Voor de belangrijkste binnenvaartcorridors is er het 'River Information System' (RIS). De EU investeert flink in deze systemen en zal ook met de nodige ondersteunende regelgeving komen.

De zeppelin zou als relatief duurzaam vervoersmiddel ook wel eens op hernieuwde interesse kunnen rekenen. Na een lange periode van desinteresse in dit vervoersmiddel vanwege zijn slechte reputatie zijn er weer bedrijven mee bezig geweest. Nu nog vooral als reclamezuil of als uitkijkpunt voor bewaking van evenementen en als toeristenvervoer met mooi uitzicht (de Duitse Zeppelin NT). Een Nederlands bedrijf, RAD (Rigid Airship Design), en het Duitse Cargolifter zijn een paar jaar geleden met zeppelins voor goederenvervoer bezig geweest, maar zijn helaas failliet gegaan. Met de stijgende vraag naar schonere vormen van transport zou dit in de toekomst misschien wel van de grond kunnen komen. De zeppelin is vooral voor buitengewone ladingen handig omdat de lading eronder gehangen kan worden en is voor de middenlange afstand, 500 tot 1500 km, een interessant alternatief voor het vliegtuig.

4.3 Modal shift

Er zal waarschijnlijk voor een deel een verschuiving in modaliteiten optreden naar schonere vormen van vervoer. Deze 'Modal Shift', het verschuiven van transport naar andere modaliteiten, zal vooral een verschuiving van een deel van het wegtransport naar schoner vervoer zoals vervoer over water en spoor betekenen. Het zal ook meer intermodale vervoersketens tot stand brengen omdat spoor- en watervervoer vaak overslag op wegvervoer nodig hebben om op de plaats van bestemming te komen. Er zouden dan wel meer terminals in het binnenland moeten komen om voor goede overslagmogelijkheden te zorgen. Het spoorvervoer, zoals op de Betuwelijn, zal een boost krijgen doordat via het relatief schone spoorvervoer te besparen valt op kosten voor brandstof en emissierechten. Betere spoorverbindingen voor goederenvervoer zullen er door meer vraag naar schoner vervoer en de wens van de EU van meer gebruik van het spoor waarschijnlijk eerder komen. Het bedrijfsleven zal er zelf wellicht dan ook meer in willen investeren dan in het verleden het geval was. De Europese Commissie steunt modal shift tussen 2007 en 2013 door middel van subsidies binnen het Marco Polo II project, met een totaal budget van 450 miljoen euro. De subsidie van een modal shift project kan oplopen tot 30 of 40% van de subsidiabele kosten, de investeringskosten minus de besparingen.

Om goed intermodaal vervoer mogelijk te maken voor het toenemende aantal geïntegreerde logistieke bedrijven zijn ontwikkeling van overslagpunten en standaardisering nodig. Afmetingen van containers en voertuigen zouden eventueel aangepast moeten worden om intelligente logistiek te verwezenlijken.

4.4 Concurrentievoordeel

Het systeem voor emissiehandel biedt kansen voor bedrijven om zich te onderscheiden. Minder uitstoot betekent minder kosten voor emissierechten of zelfs de mogelijkheid om emissierechten te kunnen verkopen, waardoor kosten voor innovaties terug kunnen worden verdiend.

Een groeiend aantal bedrijven probeert duurzaam of zelfs klimaatneutraal te ondernemen, zo gebruiken bijvoorbeeld al 350 bedrijven de diensten van de KlimaatNeutraal Groep, een onderneming gespecialiseerd in het inzichtelijk maken en compenseren van CO₂-emissies. Klimaatneutraal ondernemen houdt in dat er wordt gestreefd naar bedrijfsvoering zonder emissies. Hiervoor worden zoveel mogelijk maatregelen genomen om energieverbruik en CO₂-emissie te beperken en alle overige emissies te compenseren, bijvoorbeeld door te investeren in projecten zoals bosaanplant, CO₂-opslag of windparken. Een ander voorbeeld is Trees for Travel, dat CO₂-emissie van reizen compenseert door aanplant van bomen. Een deel van de consumenten vindt de impact op het milieu eveneens van belang bij het besluiten van het kopen van producten of verleende diensten. De relatief minder schade milieu kan dan ook geld opleveren door het als marketinginstrument te gebruiken. Dit is marketing op een manier van differentiatie van concurrenten naar de theorie van Porter over concurrentie. Bedrijven die zelf erg met het milieu bezig zijn zullen ook interesse hebben in een transporteur die minder milieubelastend is.

Transportbedrijven die de uitstoot niet zullen reduceren moeten extra emissierechten aanschaffen, wat aantrekkelijk kan zijn wanneer deze prijs laag is vergeleken bij de kosten om de emissie te reduceren. Hier kan door een lage kostprijsstrategie voordeel worden behaald op de concurrentie.

4.5 Schaalgrootte

Schaalgrootte is van evident belang in efficiënt transport, want grotere bedrijven kunnen meer opdrachten combineren en hoeven minder leeg te rijden. De daarmee samenhangende hogere bezettingsgraad zorgt voor minder gereden kilometers, minder CO₂-emissie en dus minder kosten wat van groot belang is voor de winstgevendheid. Fusies en overnames zijn vaak het gevolg van het efficiënter willen opereren. In een onderzoek onder transportbedrijven (Cruijssen, 2006) bleek echter dat schaalgrootte en de daarbij behorende voordelen ook door horizontale samenwerking tot stand kunnen komen. Hij concludeert dat de markt te gefragmenteerd is en dat via horizontale samenwerking (samenwerking tussen vergelijkbare bedrijven met vergelijkbare taken) door gezamenlijke ritplanning mogelijk 15-30% kilometerreductie gerealiseerd zou kunnen worden. De logistieke dienstverleners zelf denken ook dat hiermee hun efficiency toe zal nemen, echter zien zij ook eventuele problemen zoals delen van klantinformatie. In de luchtvaart wordt al vaker gebruik gemaakt van horizontale samenwerking in allianties om onder andere de bezettingsgraad te verbeteren, zoals Skyteam waar maatschappijen als Air France-KLM, Alitalia, Delta en Continental Airlines deel van uit maken en Oneworld met maatschappijen als British Airways, American Airlines, Qantas en Iberia. Volgens Cruijssen kan Factory Gate Pricing, waar retailers zelf bestellingen bij hun leveranciers afhalen in plaats van het via distributiecentra laten bezorgen, leiden tot een potentiële daling van 22% in de logistieke kosten. Gecombineerd met horizontale samenwerking zou zelfs 26% bespaard kunnen worden.

Schaalgrootte kan ook werken door gebruik te maken van grotere vrachtwagens, de zogeheten Eco-combi. (Bijlage 4.1) Deze grotere vrachtwagens kunnen efficiënter transporteren omdat zij meer kunnen meenemen en daardoor de kosten en CO₂-emissie per vervoerde ton zullen afnemen. Uit een eerder gehouden proef van het ministerie van Verkeer en Waterstaat blijkt dat een besparing van 30% op de brandstof per tonkilometer mogelijk is. Deze grote vrachtwagencombinaties worden al vanaf 2000 met succes in Nederland getest. Deze lange en zware vrachtwagens mogen 25,25 meter lang zijn en maximaal 60 ton wegen. De 'normale' vrachtwagencombinaties mogen nu maximaal 18,75 meter lang zijn en 50 ton wegen. Bestuurders zijn verplicht aanvullende theorie en praktijkexamens te doen alvorens zij met deze reuzen de weg op mogen. Momenteel is de wetgeving echter nog niet zover dat ze breed gebruikt kunnen worden. Zo zou het bijvoorbeeld moeten worden toegestaan een spoorweg te passeren en moet er Europese wetgeving op dit gebied komen, zodat internationaal transport met de eco-combi mogelijk wordt. Doordat 20 tot 40% meer lading met ecocombi's kan worden meegenomen dan met gangbare vrachtwagencombinaties zijn er minder ritten nodig om een zelfde hoeveelheid te vervoeren. Bij grootschalige inzet kan volgens TLN de totale CO₂-uitstoot van het wegvoer met 2 tot 8% omlaag. Door efficiënter vervoer en lagere personeelskosten door minder ritten zal ook een groot kostenvoordeel behaald kunnen worden. Bovendien werkt het ook een congestiereducerend aangezien minder vrachtwagens nodig zijn en daardoor minder ruimte op de (snel-)weg, zeker rekening houdend met de veiligheidsafstand tussen voertuigen. (Bijlage 4.2)

4.6 Plaats van productie

Met de komst van een CO₂-emissiehandelssysteem voor de transportsector nemen de kosten van bepaalde transporten toe, een deel van deze kosten zal worden doorberekend aan de klant. Zeker voor bedrijven waarbij de transportkosten een hoge kostenpost vormen kan dit betekenen dat zij de transportkosten willen beperken door minder transport. Dat kan door productielocaties dicht bij elkaar te plaatsen of dicht bij de consument. Zeker bij productieverplaatsing en outsourcing naar landen met lage lonen beperken transportkosten het kostenvoordeel van de lagere lonen bij de productie al voor een deel en stijgende transportkosten zou dit nog minder rendabel maken.

Door de CO₂-emissiehandel worden schone vormen van transport interessanter om producten mee te vervoeren. Het is dan ook denkbaar dat bepaalde bedrijven hierdoor eerder hun faciliteiten dicht bij het water of spoor zullen onderbrengen, zodat er (gedeeltelijk) met deze modaliteiten goederen vervoerd kunnen worden om het gebruik van vrachtwagens te verminderen, ook in verband met de congestie op de weg. Medewerking van de overheid om daar bedrijven(-terreinen) te mogen ontwikkelen is wel een vereiste. Momenteel zijn vooral producenten en gebruikers van bulkmateriaal gevestigd in de buurt van spoor of haven omdat zij met grote hoeveelheden werken, waar spoor en binnenvaart het best renderen.

Het verplaatsen of omleiden van het transport is mogelijk om emissiekosten te beperken. Zo heeft Lufthansa al bedreigd (een deel van) zijn vluchten vanuit Zwitserland te laten vertrekken. Zwitserland ligt namelijk niet ver van Frankfurt waar momenteel de meeste vluchten vandaan vertrekken. Bovendien hoort Zwitserland niet bij de EU en emissie veroorzaakt in Zwitserland (of met een Zwitserse vlucht) valt niet onder het EU ETS. Ook kunnen luchthavens buiten de EU worden aangedaan om Europa en dus gebruik van emissierechten via EU ETS te vermijden. Een luchthaven die veel als 'hub' (tussenstation om grote afstanden te overbruggen) gebruikt wordt, zoals Schiphol, kan dus een terugloop zien van vluchten als vaker luchthavens buiten de EU worden gebruikt als hub.

Conclusie

In dit rapport is verslag gedaan van een onderzoek naar de gevolgen voor de transportsector wanneer zij tot het CO₂-emissiehandelssysteem zouden worden toegevoegd. De hoofdvraag luidde:

Welke consequenties zou het invoeren van CO₂-emissiehandel kunnen hebben voor de CO₂-emissie door de transportsector en welke strategische adviezen kun je daaruit afleiden voor individuele bedrijven?

Het Kyoto Protocol schrijft de landen van de EU voor dat zij hun broeikasgasemissies moeten reduceren, waarbij CO₂-emissiehandel als belangrijkste middel wordt gezien om dit te realiseren. Het huidige emissiehandelssysteem omvat echter maar ongeveer 50% van de CO₂-emissie. Om de totale uitstoot op een efficiënte manier tot het gewenste niveau te brengen zullen meer sectoren hieronder worden gebracht. Door een toenemend aandeel van de transportsector in de totale CO₂-uitstoot lijkt de kans dat CO₂-emissiehandel op termijn zal worden ingevoerd in de transportsector groot. Dat Nederland apart besluit de transportsector binnen de emissiehandel te betrekken lijkt vanwege de interoperabiliteit van de transportsector tussen de Europese landen en het concurrentienadeel dat dit zou geven niet logisch.

Systeem

Er zal echter wel een onderscheid worden gemaakt tussen de verschillende sectoren. De zee- en luchtvaart zijn moeilijk met de andere transportmodaliteiten te verenigen binnen het EU ETS omdat zij buiten het Kyoto Protocol vallen en door hun meer internationale karakter. De Europese transportsector zal in de tweede planperiode, van 2008 tot en met 2012, nog niet worden opgenomen binnen het EU ETS omdat deze te vroeg komt.

De toewijzing zal zeer waarschijnlijk plaatsvinden op basis van historische emissies, zodat het systeem gelijk blijft voor alle sectoren om verstoring van de markt in de emissiehandel te voorkomen. Verschillende overheden zouden echter graag meer gebruik van veiling van emissierechten willen, maar veilingen op lokaal niveau zullen zorgen voor verschillen in de prijs voor CO₂-emissierechten in verschillende landen. Veilingen op Europees niveau zullen vanwege verschillende nationale doelstellingen moeilijk gebruikt kunnen worden. De luchtvaartsector, die wel op Europees niveau geregeld zal worden, zou mogelijk een uitzondering kunnen vormen.

Kleine vervuilers zullen waarschijnlijk buiten de emissiehandel vallen zoals ook kleine verbrandingsinstallaties in de zware industrie en elektriciteitsproducenten niet onder de emissiehandel vallen. De grote van ondernemingen zal daarom invloed hebben op welke bedrijven mee moeten doen aan de emissiehandel. In de versnipperde scheepvaart met veel eigen vaarders zal toewijzing zeer lastig zijn. In de wegtransportbranche zal zeker met focus op de verbetering in rentabiliteit nog meer consolidatie optreden, waardoor een relatief groter percentage van de bedrijven in aanmerking zou kunnen komen voor de emissiehandel.

Gevolgen

De bedrijfsvoering van de transportsector is sterk afhankelijk van de verbranding van brandstof, waarbij CO₂ wordt geëmitteerd. Invoering van CO₂-emissiehandel zal echter van beperkte invloed zijn op de transportsector door de al aanwezige druk om efficiënt met de brandstof om te gaan. De brandstofkosten vormen namelijk voor de transportsector na de loonkosten de belangrijkste kostenbron waardoor het efficiënt omgaan met de brandstof al erg belangrijk is om de rentabiliteit van de onderneming te verhogen. De extra impuls die de CO₂-emissierechtenhandel brengt zal daarom slechts van beperkte aard zijn. De verlaging van de CO₂-emissie door invoering van de transportsector zal vooral tot stand komen doordat andere sectoren meer CO₂-uitstoot zullen reduceren door te innoveren omdat de prijsdruk op de CO₂-emissierechten toeneemt door de extra vraag van de transportsector. Biobrandstoffen zullen de CO₂-uitstoot per gebruikte hoeveelheid brandstof iets verlagen, maar zijn duur en er is ook maar beperkt gebruik mogelijk.

Het goederenwegvervoer betaald zeker in verhouding met de andere modaliteiten al veel voor hun belasting van het milieu, waardoor hier de impact nog kleiner zal zijn. De impact op scheepvaart zal groter zijn indien zij beperkte rechten toegewezen zullen krijgen, omdat de emissiekosten relatief ten opzichte van de brandstofkosten groter zullen zijn dan voor het wegvervoer. Echter zal het vanuit het oogpunt van de lagere totale uitstoot van de scheepvaart en spoorvervoer in verhouding met het goederenwegvervoer niet logisch zijn om deze modaliteiten (relatief) duurder te maken en daardoor minder interessant.

De komende jaren zal de vraag naar transport jaarlijks met iets meer dan de economische groei toenemen in het wegtransport, de binnenvaart en het spoorvervoer. De verhouding tussen deze modaliteiten zal niet erg veel veranderen onder invloed van CO₂-emissiehandel, omdat het gebruik van de verschillende modaliteiten afhankelijk is van het soort vervoerd product, de hoeveelheid en de bereikbaarheid van de plaats van vertrek en de plaats van bestemming. Het internationale transport zal nog harder toenemen, waardoor zowel de zeevaart als de luchtvaart zullen groeien. Deze modaliteiten zijn nauwelijks verwisselbaar, aangezien producten met tijdsdruk alleen via het vliegtuig vervoerd kunnen worden over grote afstanden.

De toewijzing zal waarschijnlijk gebeuren op grond van de streefwaarden, welke nog een klein beetje ruimte voor de transportsector bieden. Het totale aantal streefwaarden worden met 90% zekerheid niet overschreden, waardoor de totale emissie onder de norm van het Kyoto Protocol zal blijven. De prijs van de CO₂-emissierechten zal bij deze ruime marge niet erg veel oplopen waardoor de huidige koersen van rond de 20-25 euro ook voor de toekomst reeel blijven. Investeringskosten die boven de 25 euro per bespaarde ton CO₂-emissie zullen daarom niet erg kostenefficiënt zijn, zeker in de transportsector zullen specifieke CO₂-emissieverlagende investeringen meer kosten en dus niet rendabel blijken. Brandstofefficiëntie in het algemeen is ook emissiebesparend en geeft nog meer kostenvoordeel, maar vergt hoge investeringskosten.

De uitstoot in 2005 van ongeveer 18,3 miljoen ton CO₂ door de transportsector in Nederland vertegenwoordigd bij 20 euro per kg 366 miljoen euro. Verwacht kan worden dat de historische basis die wordt genomen in de buurt zal liggen van deze hoeveelheid, met maximaal 10% reductie om doelstellingen te halen. Het goederentransport zal volgens schattingen in de komende jaren ongeveer 3% per jaar groeien en per jaar gemiddeld 1% efficiënter gaan werken, waardoor de totale uitstoot met zo'n 2% per jaar zal toenemen. In 2013 zal de emissie toenemen tot zo'n 21,4 miljoen ton, wat neerkomt op het bijkopen van rechten door de transportsector voor 3,1 tot 4,9 miljoen ton CO₂ emissie. De emissiekosten voor de Nederlandse transportbranche zullen dan ongeveer 62 tot 122,5 miljoen euro zijn voor het bijkopen van emissierechten. Het wegtransport zal als grootste vervuiler het grootste deel moeten bijdragen.

Aanbevelingen

Gezien de termijn van de mogelijke introductie van de CO₂-emissiehandel, pas waarschijnlijk in de periode vanaf 2013, is er tijd om voor te bereiden. Multimodale bedrijven zouden hun aandeel in minder emitterende modaliteiten kunnen vergroten, mogelijk door gebruik van Europese subsidies zoals Marco Polo. Hoewel de totale subsidiepot beperkt is, is tijdig gebruik hiervan verstandig aangezien subsidies in een systeem met emissiehandel zullen verdwijnen om een goede marktwerking niet te verstoren.

Hoewel de brandstofefficiency al een belangrijke rol speelt in investeringen in onder andere nieuw materieel zou het op de eerste plaats moeten komen omdat het de belangrijkste manier is om kosten te besparen, zeker bij stijgende olieprijsen en invoering van emissiehandel. Brandstof en daaraan gerelateerde kosten zullen zeker niet dalen, zoals bijvoorbeeld de accijns op diesel.

Brancheorganisaties komen zelf al met maatregelen om de CO₂-emissies te beperken, een verdere intensivering hiervan zou de besluitvorming mogelijk kunnen beïnvloeden. Het zou dan wel op Europees niveau georganiseerd moeten worden aangezien de beslissing tot toevoeging van sectoren tot het emissiehandelssysteem ook op Europees niveau genomen zal worden.

De overheid zou moeten kiezen tussen sectorspecifieke doelstellingen of algemene doelstellingen omtrend de beperking van CO₂-emissie. De CO₂-emissiehandel zorgt voor een beperking van de CO₂-emissie daar waar dat het meest kostenefficient is en zal de uitstoot van de transportsector niet in grote mate beperken maar brengen wel kosten met zich mee. Andere maatregelen toevoegen, zoals de vliegtax van 11,50 op Europese en 45 euro op intercontinentale vluchten of hogere dieselaccijns, is dubbel en tast de internationale concurrentie aan.

Discussie

De Nederlandse overheid loopt voor bij het gebruik van emissiehandel met andere broeikasgassen zoals NO_x. Op termijn zou dit ook kunnen worden uitgebreid, mogelijk in de hele EU, en dat is voor de transportsector als relatief grote vervuiler bij deze gassen een gevaar. Het wegtransport is hierbij door de Euro-normen voor de motoren al een stuk schoner geworden, maar vooral de scheepvaart zal zelf met maatregelen moeten komen om regelgeving hierop voor te blijven.

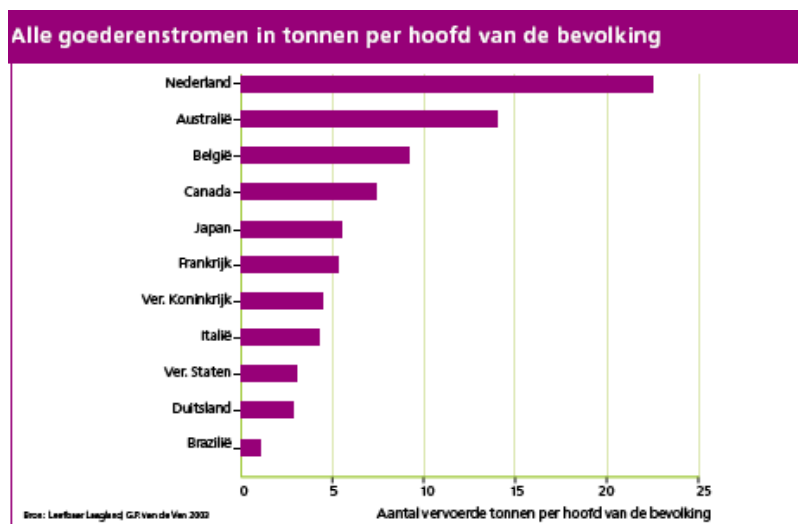
Beperking van CO₂-emissie om het broeikaseffect tegen te gaan zouden het best op een zo groot mogelijke schaal kunnen plaatsvinden, zodat op de meest efficiënte manier en plekken CO₂-emissie gereduceerd kunnen worden. De termijn van het Kyoto Protocol zoals die nu is loopt af in 2012 en nieuwe globale regelgeving, waarin alle landen mee zouden doen, zou tot de beste resultaten leiden voor het milieu. De economie zal er door meer gelijke concurrentie ook bij gebaat zijn als meer landen mee zouden doen.

Literatuurlijst

- CE Delft. (2007). *Energy Efficiency in the Transport Sector*. Delft
- Crujssen, F. (2006). *Horizontal cooperation in transport and logistics*. Tilburg: Universiteit v. Tilburg
- Daft, R.L. (2000). *Management 5e*. Orlando, USA: Harcourt, Inc
- Daff, R.L. (2001). *Organization Theory and Design 7e*. Ohio, USA: South/Western Thomson Learning
- ECN Beleidsstudies. (2003). *Sectorale CO₂-Emissies tot 2010, update referentieraming ten behoeve van besluitvorming over Streefwaarden*.
- Harmen, R. et al. (2003). *International CO₂ policy benchmark for the road transport sector*. ECN
- Heerkens, J.M.G. et al. (2004). *Methoden en Technieken voor Ontwerpen en Beslissen*. Enschede: UT
- Kampman, B et al. (2006). *Cost effectiveness of CO₂ mitigation in transport*. Delft: CE Delft
- Kotler, P. (2003). *Marketing Management 11e*. New Jersey, USA: Prentice Hall
- Korver, W. (2002) *CO₂-pooling: Verhandelbare CO₂ emissierechten voor het Nederlands wagenpark: Kansrijkheid en haalbaarheid*. TNO Inro, Instituut voor Verkeer en Vervoer, Logistiek en Ruimtelijke Ontwikkeling
- Lensink, S.M. (2007). *Kostenefficiëntie van (technische) opties voor zuiniger vrachtverkeer*. ECN
- Milieu- en Natuurplanbureau. (2005). *Milieubalans 2005*. Bilthoven: MNP
- Milieu- en Natuurplanbureau. (2006). *Milieubalans 2006*. Bilthoven: MNP
- Quirin, M. (2004). *CO₂ Mitigation through Biofuels in the Transport Sector*. Frankfurt: IFU
- Transport en Logistiek Nederland (TLN). (2002). *Licht op groen*.
- Wit, R. et al. (2005). *Giving wings to emission trading*. CE Delft.

Bijlagen

Hoofdstuk 1



Nederlanders hebben iets met transport en met het water. Geen land ter wereld verplaatst per inwoner zoveel tonnen goederen van A naar B als Nederland. Door de gunstige ligging en de goede achterlandverbindingen wordt Nederland vaak als locatie gekozen voor grote Europese distributiebedrijven.

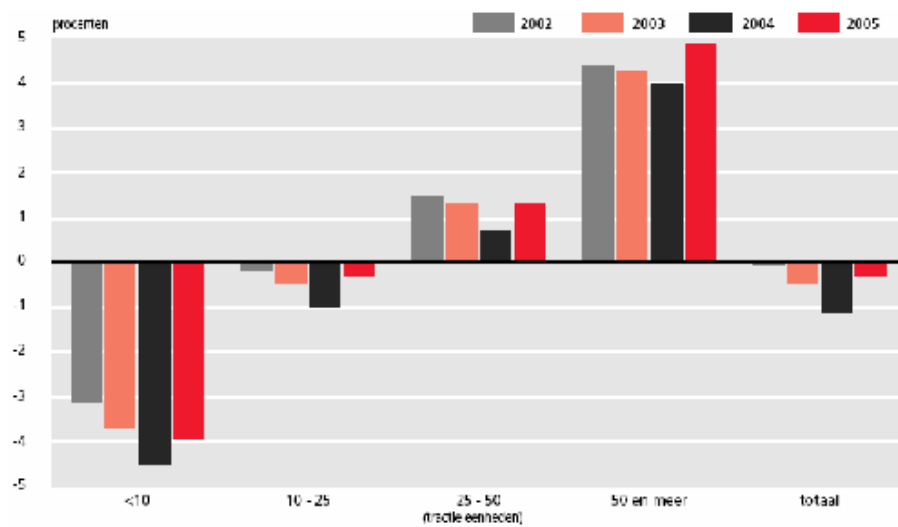
Bijlage 1.1 Aantal vervoerde tonnen per hoofd van de bevolking (Bron: Leefbaar Laagland, 2002)

Rentabiliteit Nederlands grensoverschrijdend beroepsgoederenvervoer over de weg naar enkele specialisaties (2000-2005)



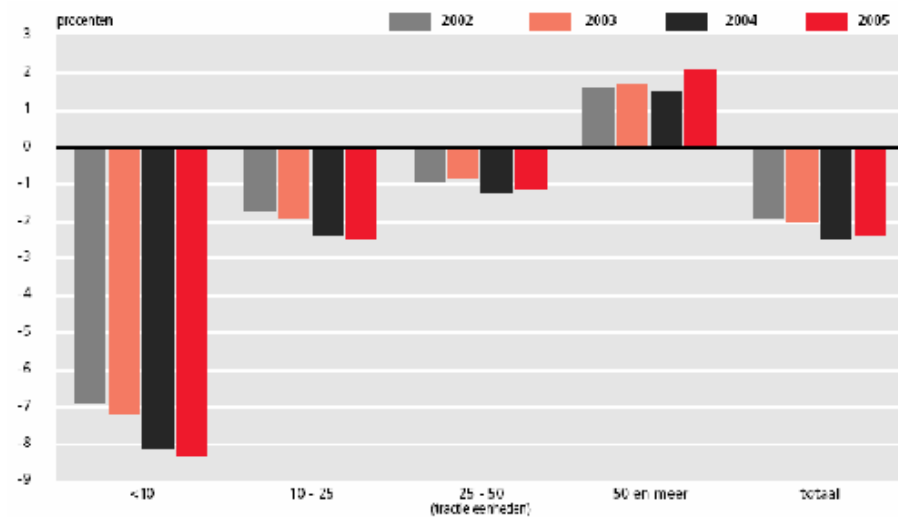
Bron: NEA

Bijlage 1.2 Rentabiliteit Nederlands Goederenwegvervoer per specialisatie (2000-2005)



Bron: NEA

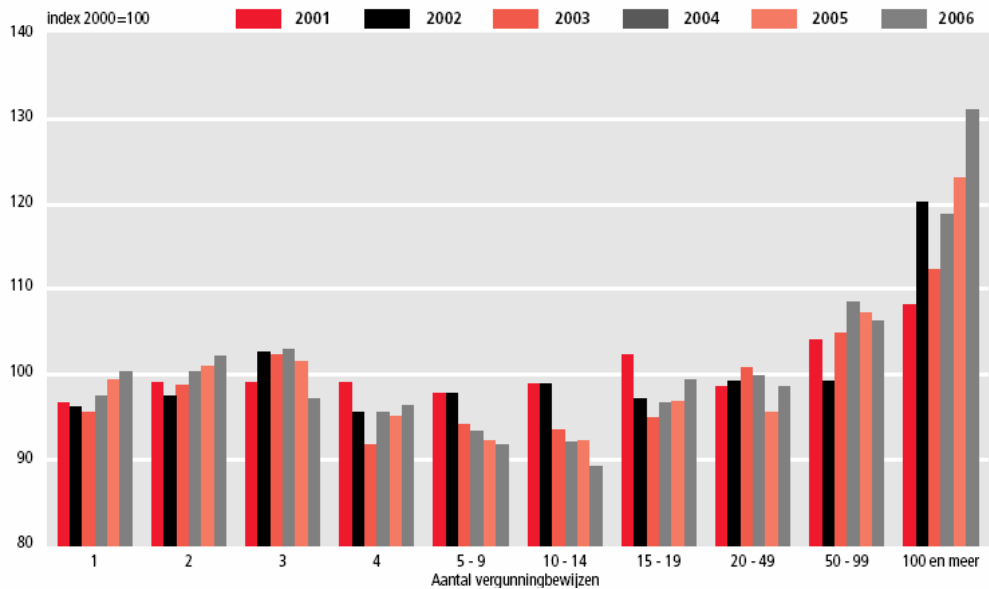
Bijlage 1.3 Rentabiliteit Binnenlands Goederenwegvervoer per Bedrijfsgrootteklasse (2002-2005)



Bron: NEA

Bijlage 1.4 Rentabiliteit Internationaal Goederenwegvervoer per Bedrijfsgrootteklasse (2002-2005)

Ontwikkeling aantal bedrijven in beroepsgoederenvervoer over de weg naar grootteklasse in Nederland (2000-2006)



Bron: NIWO

Bijlage 1.5 Ontwikkeling bedrijven goederenwegvervoer naar grootteklasse in Nederland (2000-2006)

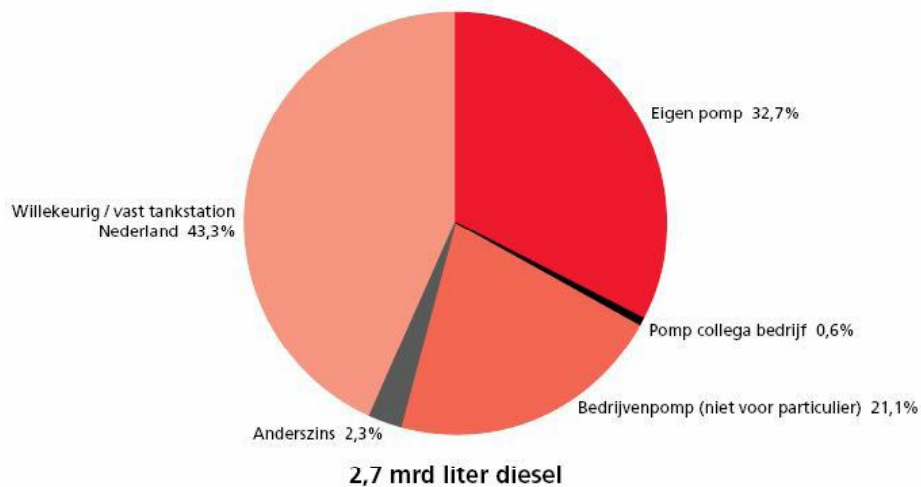
Gebruik van ICT-toepassingen door beroepsgoederenvervoer over de weg (2006)

eenheden	Mate van gebruik in %							
	Transport Management Systeem (TMS)	Routeplanner	Ritplanningspakket	Warehouse Management Systeem	Boekhoudpakket	Salaretpakket	Boordcomputer	Navigatiesysteem
101 en meer	100	88	56	38	100	88	75	31
51-100	82	83	35	27	95	60	65	35
21-50	48	71	26	15	96	42	40	50
11-20	25	63	10	13	92	23	22	42
5-10	8	54	7	4	84	20	12	46
1-4	2	43	2	2	61	6	9	59
Totaal 2006	20	56	11	8	79	21	21	50
Totaal 2005	18	57	11	8	78	24	18	44
Totaal 2004					74	22	16	33
Totaal 1999					73	13	10	6

1 eenheid vertegenwoordigt 1 trekkend voertuig (vrachtauto of trekker)

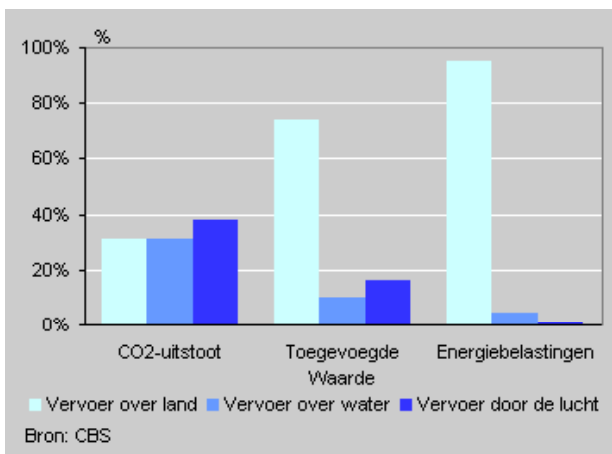
Bron: Transport en Logistiek Nederland

Bijlage 1.6 Gebruik van ICT-toepassingen door goederenwegvervoer naar bedrijfsgrootteklasse (2006)



Bron: Transport en Logistiek Nederland

Bijlage 1.7 Tankgedrag goederenwegvervoer in Nederland



Bijlage 1.8 CO₂-emissies, toegevoegde waarde en energiebelasting in de transportsector, 2003

Grootte bedrijf	Aandeel in percentage
Eigen rijders en bedrijven < 5 vrachtauto's	58% (N=7.097)
Kleinere bedrijven (5-10)	17% (N=2.085)
Grote bedrijven (>10)	25% (N=3.060)
Totaal	100% (N=12.242)
Som kleinere en grote bedrijven	42%

Bijlage 1.9 Verdeling goederenwegtransport bedrijven naar bedrijfsgrootte; Bron SWOV, 2004

	Ondernemingen		Aantal schepen	
	Absoluut	Procentueel	Absoluut	Procentueel
1 schip	2930	87%	2930	61%
2 schepen	230	7%	460	10%
3 schepen	73	2%	219	5%
4 schepen	35	1%	140	3%
5 schepen	21	1%	105	2%
6 tot 10 schepen	39	1%	301	6%
10 tot 20 schepen	28	1%	371	8%
20 en meer schepen	9	0%	245	5%
Totaal	3.365	100%	4.771	100%

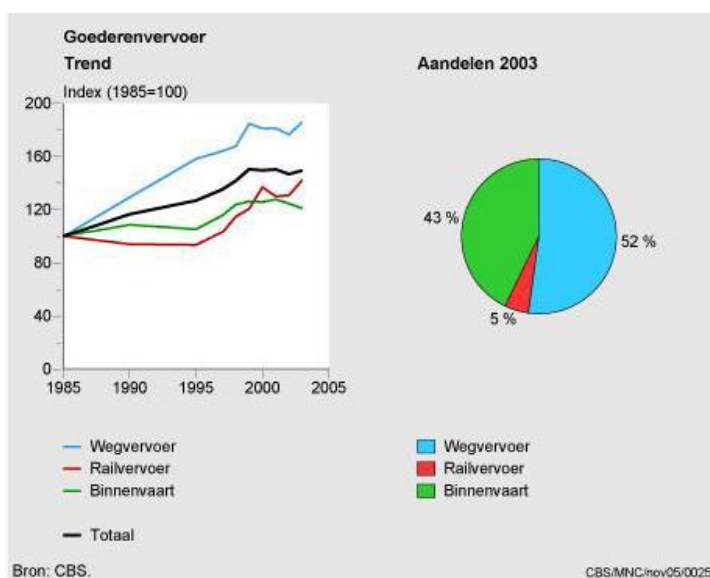
Bijlage 1.10 Verdeling binnenvaart naar bedrijfsgrootteklasse; Bron CBS, 2002

Tabel: Ontwikkeling Emissies goederenvervoer in Nederland (1990-2001)

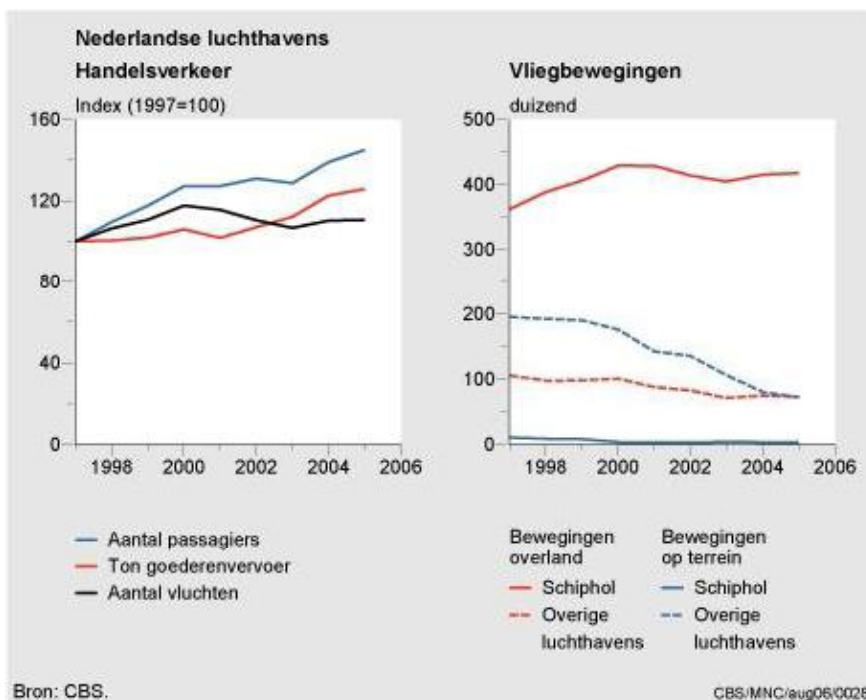
	CO ₂			NO _x		
	1990	2001	groei	1990	2001	groei
Wegvervoer	4922	6141	25%	76	64	-16%
Binnenvaart	1527	2056	35%	24	33	38%
Spoorvervoer	58	54	-7%	1,3	1,2	-8%
Zeevaart	1016	1178	16%	20	23	15%

	PM10			SO ₂		
	1990	2001	groei	1990	2001	groei
Wegvervoer	5,2	1,57	-70%	5,3	0,47	-91%
Binnenvaart	1,2	1,6	33%	1,7	2,2	29%
Spoorvervoer	0,02	0,02	-5%	0,06	0,06	-2%
Zeevaart	1,5	1,7	13%	12	14	17%

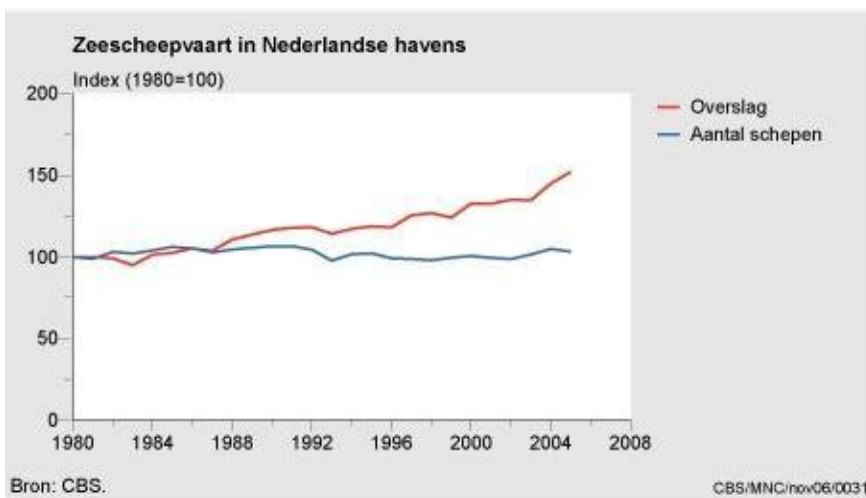
Bijlage 1.11 Ontwikkeling Emissies Goederenvervoer in Nederland (1990-2001); Bron CBS, 2002



Bijlage 1.12 Ontwikkeling Goederenvervoer per modaliteit (1985-2005)



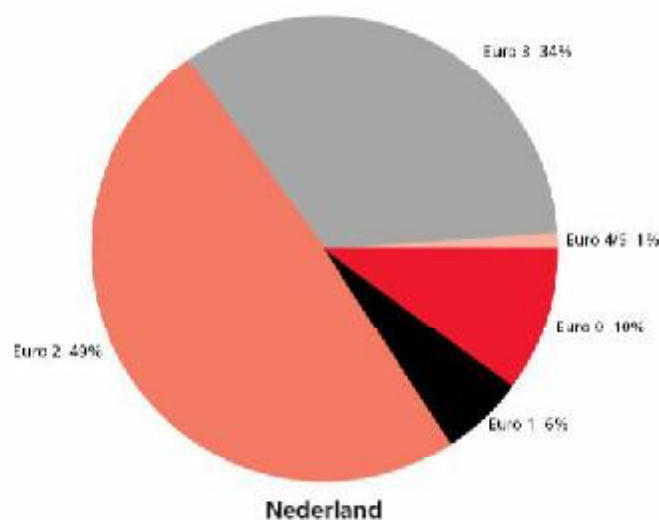
Bijlage 1.13 Ontwikkeling vliegverkeer op Nederlandse luchthavens



Bijlage 1.14 Ontwikkeling zeescheepvaart in Nederlandse havens

Hoofdstuk 2

Nederlands vrachtautopark, verdeeld naar milieuklasse (2005)



Bron: Transport en Logistiek Nederland

Bijlage 2.1 Nederlands vrachtautopark, verdeeld naar milieuklasse (2005)

	Doelstof	Reductie		Nationale kosten	
		[Mt CO ₂ -eq]	[%]	Totaal [mln €/jr]	Specifiek [€/t CO ₂ -eq]
Windenergie op zee	CO ₂	10,0	10	605	61
Bouw nieuwe kerncentrale(s)	CO ₂	8,7	9	68	8
Nieuwe concepten grootschalige WKK met CO ₂ -afvang	CO ₂	6,9	7	405	58
Toepassing biobrandstoffen in transport	CO ₂	4,6	5	900	194
Lachgasreductie salpeterzuurfabrieken	N ₂ O	4,0	4	2	1
Vergisting mest en co-substraat melkveebedrijven	CH ₄	3,7	4	396	107
Warmtevraagvermindering industrie, handelend	CO ₂	2,9	3	139	47
Groen gas uit (co)vergisting van mest (en biomassa)	CO ₂	2,9	3	687	236
Elektriciteitsbesparing door verhoging efficiency elektrische apparaten huishoudens	CO ₂	2,7	3	354	129
Gascentrales in plaats van nieuwe kolencentrales	CO ₂	2,7	3	128	48
Recycling van kunststoffen	CO ₂	2,6	3	286	109
CO ₂ -opslag raffinaderijen	CO ₂	2,3	2	21	9
Elektriciteitsbesparing gebouwgebonden verbruik HDO	CO ₂	2,3	2	-46	-20
CO ₂ -afvang grootschalige WKK nieuw	CO ₂	2,3	2	127	56
CO ₂ -afvang ammoniakproductie	CO ₂	2,2	2	19	9
Aanscherping ACEA-convenant	CO ₂	2,0	2	310	156
Biomassa centrales	CO ₂	1,9	2	100	52
Accijns-, MRB- en BPM-cocktail (C10.1)	CO ₂	1,7	2	0	0
Elektriciteitsbesparing apparaten HDO	CO ₂	1,7	2	-32	-19
Warmtevraagvermindering glastuinbouw	CO ₂	1,6	2	125	79
EU convenant CO ₂ -uitstoot bestelauto's (C12.2)	CO ₂	1,6	2	302	192
Reducties bij het gebruik van F-gassen	F-gassen	1,5	2	11	7
Kilometerheffing personenauto's, bestelauto's en motorfietsen (C1.1)	CO ₂	1,5	2	-328	-220
Overig		21,5	22	5515	256
Totaal		96	100	10094	

Bijlage 2.2 Overzicht van opties met grootste reductiepotentieel BKG-emissies voor het zichtjaar 2020; Bron ECN / MNP

Hoofdstuk 3

Voorbeeld: allocatieformule in de praktijk aanpassen voor werkelijke C

Van bedrijf A zijn de volgende gegevens bekend

- De emissies in 2001 zijn 90.000 ton CO₂ en in 2002 110.000 ton.
- De sectorale groei van de fysieke productie is 6,5% in de periode 2003 – 2006.
- Door een aantal nieuwe bedrijven binnen deze sector wordt het groeicijfer voor de bestaande bedrijven verlaagd tot 3,5%.
- Uit de benchmark blijkt dat het bedrijf net wat beter presteert dan de wereldtop.
- De correctiefactor is 0,97.

$$A = HE \times G \times EE \times C$$

$$HE \text{ historische emissies} = (90.000 + 110.000)/2 = 100.000 \text{ ton}$$

$$G \text{ sectorale groei} = 1,035$$

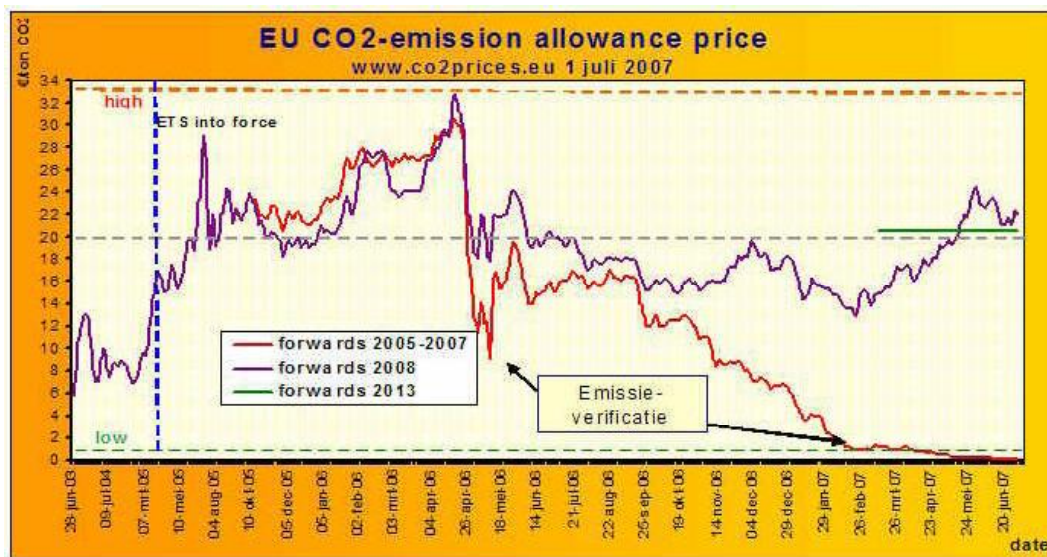
$$EE \text{ efficiëncyfactor} = 1,014$$

$$C \text{ correctiefactor} = 0,97$$

$$A = 100.000 \times 1,035 \times 1,014 \times 0,97 = 101.801 \text{ ton}$$

Bedrijf A krijgt 101.801 ton rechten per jaar.

Bijlage 3.1 Voorbeeld berekening toewijzing op basis van historische emissie



Bijlage 3.2 Prijsontwikkeling CO₂-emissierechten voor verschillende jaren emissierechten; Bron: www.co2prices.eu, 2007

Overview of the three selected policy options for including aviation in the EU ETS

Design element	Option 1	Option 2	Option 3
Coverage of climate impacts	CO ₂ and multiplier for non-CO ₂ climate impacts	CO ₂ only (with flanking instruments for other impacts)	CO ₂ only (with flanking instruments for other impacts)
Geographical scope	Intra-EU	Emissions of departing flights from EU airports	EU airspace
Trading entity	Aircraft operator	Aircraft operator	Aircraft operator
Decision on allocation rules	Uniform approach set at EU level	Uniform approach set at EU level	Uniform approach set at EU level
Interplay with Kyoto Protocol	Aviation buys allowances from other sectors above a historic baseline	Unrestricted trading based on AAUs borrowed from other sectors	Trading with other sectors based on a gateway mechanism
Allocation method	Baseline	Benchmarked allocation	Auctioning
Monitoring method	Actual trip fuel reported by aircraft operator	Actual trip fuel reported by aircraft operator	EUROCONTROL data (<i>ex ante</i> and radar)

Bijlage 3.3.1 Overzicht van 3 mogelijke manieren om luchtvaart in ETS op te nemen; Bron: CE, 2005

	CO ₂ emissions in million kg in 2004	% of present CO ₂ emissions in ETS
CO₂ emissions under present Emission Trading Scheme (2005-2007)		
Allocated CO ₂ emissions	2,200,000	100.0%
Geographical scenarios for aviation emissions (2004)		
1 Intra-EU	51,875	2.4%
2a Intra-EU +50% routes to/from EU	130,287	5.9%
2b Departing from EU	130,403	5.9%
3 Emission in EU airspace	114,337	5.2%
4 Departing from EU + EU airspace	161,988	7.4%
5 Intra-EU and routes to/from other KP states	72,449	3.3%

Bijlage 3.3.2 Vergelijk hoeveelheid CO₂-emissies onder EU ETS en luchtvaart emissie onder verschillende geografische scenario's; Bron: CE, 2005

Absolute and relative amount of allowances bought by the aviation sector from the EU ETS in 2012

	Allowances (in million tonne)	% of present allowances in ETS
Allowances for CO₂ emissions under present Emission Trading System (2005-2007)		
Allocated CO ₂ emissions	2,200 Mt	100.0%
Allowances bought by aviation from other sectors (2012)		
Allowance price: € 10 per tonne		
Option 1	20.0 Mt	0.9%
Option 2	24.8 Mt	1.1%
Option 3	20.7 Mt	0.9%
Allowance price: € 30 per tonne		
Option 1	19.3 Mt	0.9%
Option 2	22.7 Mt	1.0%
Option 3	17.1 Mt	0.8%

Bijlage 3.3.3 Inschatting van toekomstige emissierechten gekocht door luchtvaart bij verschillende prijzen onder de 3 mogelijke emissiehandelssystemen voor de luchtvaart; Bron: CE, 2005

Absolute and proportional CO₂ emission reduction of the three policy options in 2012 compared to BaU scenario in 2012 based on AERO-MS

	Option 1	Option 2	Option 3
BaU emissions in 2012	71 Mt	178.5 Mt	156.5 Mt
Baseline emissions 2008	60.7 Mt	152.6 Mt	133.8 Mt
Allowance price: €10 per tonne CO₂ eq.⁹			
Total reduction of CO ₂ eq., of which:	20.3 Mt ⁵	25.9 Mt	22.7 Mt
- Reduced within the aviation sector	0.3 Mt	1.1 Mt	2.0 Mt
- Purchased from other sectors	19.9 Mt	24.8 Mt	20.7 Mt
Allowance price: €30 per tonne CO₂ eq.			
Total reduction of CO ₂ eq., of which:	20 Mt	25.9 Mt	22.7 Mt
- Reduced within the aviation sector	0.7 Mt	3.2 Mt	5.6 Mt
- Purchased from other sectors	19.3 Mt	22.7 Mt	17.1 Mt

Bijlage 3.3.4 *Inschatting van toekomstige emissierechten gekocht en gereduceerd door luchtvaart bij verschillende prijzen onder de 3 mogelijke systemen; Bron: CE, 2005*

Initial impact on aircraft operating costs and ticket prices in 2012 (in € per return flight) assuming an allowance price range of € 10 to € 30 per tonne CO₂

Aircraft operating costs	Option 1	Option 2	Option 3
Short haul	47 – 140	23 – 70	160 – 481
Medium haul	92 – 275	46 – 138	316 – 948
Long haul	0	228 – 684	546 – 1,638
Ticket prices	Option 1	Option 2	Option 3
Short haul	0.4 - 1.3	0.2 - 0.7	1.5 - 4.6
Medium haul	0.9 - 2.6	0.4 - 1.3	3.0 - 9.0
Long haul	0	1.0 - 2.9	2.3 – 6.9

Note: Figures indicate expected increase in aircraft operating costs and ticket prices in 2012, based on a load factor of 70% for a round trip. Costs due to inclusion of the multiplier in Option 1 are included, additional costs of flanking instruments are not. It is assumed that opportunity costs of 'grandfathered allowances' are not passed on in the ticket prices under Options 1 and 2. The first figure is the increase at an allowance price of € 10 per tonne CO₂, the second at an allowance price of € 30 per tonne.

Bijlage 3.3.5 *Inschatting impact van toevoeging van luchtvaart tot EU ETS bij de 3 opties op de operationele kosten en de ticketprijs bij verschillende prijzen van CO₂-emissierechten; Bron: CE, 2005*

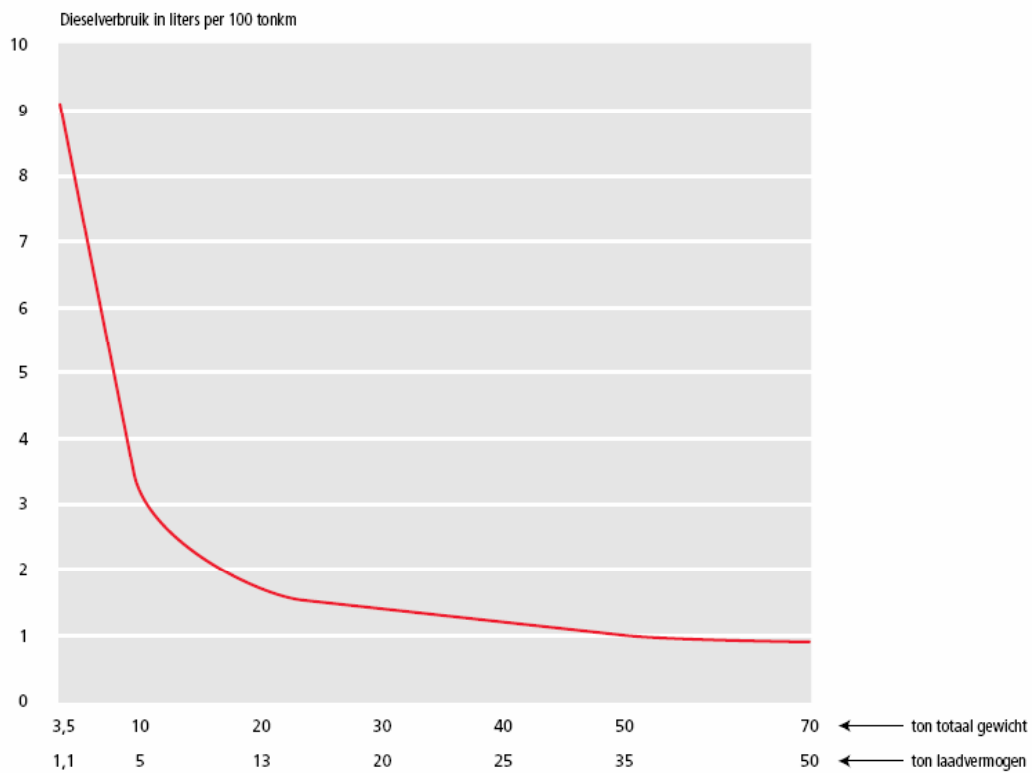
Sector	1990	2000	Streefwaarden 2010
CO₂-emissies			
Industrie (incl. energie*)	96,0 ³⁰	101,2	112
Landbouw	9,8	8,1	7
Verkeer en vervoer	29,4	35,2	38
Gebouwde omgeving	31,2	31,7	29
Subtotaal CO ₂ -emissies	166,4	176,1	186
Overige broeikasgassen			
Alle sectoren	51	43	33
Totaal	217,4**)	219,1	219
Inkoop rechten JI en CDM			20
Kyoto-doel			199

*) onder energie wordt verstaan de centraal opgewekte elektriciteit

**) deze waarde wijkt af van het referentieniveau van 212 Mt CO₂-eq. uit het Kyoto-protocol, omdat daarin het 1995-niveau van de drie fluorgassen is verwerkt. De waarde van 217,4 Mt is voor temperatuur gecorrigeerd

Bijlage 3.4 *Broeikasgasemissies per sector in Nederland in 1990, 2000 en streefwaarden 2010; SenterNovem / VROM*

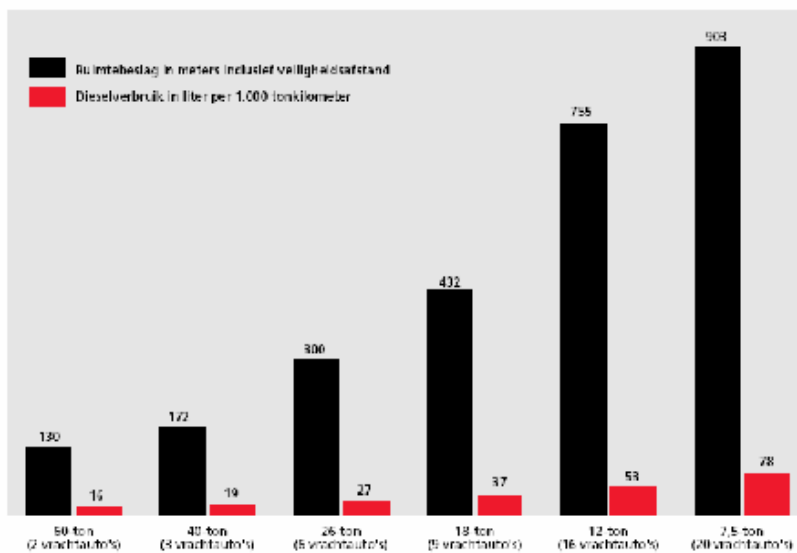
Hoofdstuk 4



Bron: DAF, RWTH Aachen, TLN

Bijlage 4.1 Dieselvebruik in liters per 100 tonkm, per totaal gewicht en laadvermogen vrachtwagencombinatie

Vergelijking naar voertuig grootte van ruimtebeslag en brandstofverbruik bij vervoer van 106 pallets



Bron: BGA

Bijlage 4.2 Vergelijking van ruimtebeslag en brandstof verbruik naar voertuig grootte