

Indicatoren voor het Schelde-estuarium

Milieueffecten van de havens & scheepvaart



De inspanningen vanuit de maritieme sector, om de milieudruk te ontkoppelen van de groei in deze sector, zijn merkbaar. In de Scheldehavens zijn de emissies van zwaveloxides, fijn stof en stikstofoxides relatief gedaald ten opzichte van de (stijgende) goederenoverslag, en in sommige gevallen zelfs gedaald in absolute termen. De strengere emissienormen, het gebruik van laagzwavelige brandstof en de vernieuwing van de scheepsmotoren spelen hier ongetwijfeld een rol. Er blijkt ook een trendbreuk op te treden in de CO₂-emissies, die minder snel stijgen in verhouding tot de goederenoverslag. De Scheldehavens streven naar meer milieuvriendelijke transportwijzen voor het goederenvervoer van en naar het achterland. In de loop van 2010 komt cijfermateriaal beschikbaar dat trends in de algemene modale verdeling van het goederentransport kan weergeven.

Waarom deze indicator?

De Langetermijnvisie [1] streeft naar een optimalisatie van de economische en sociale waarde van de havens in het Schelde-estuarium, in evenwicht met de andere prioritaire functies van het estuarium (veiligheid, natuurlijkheid). Het verhandelen van goederen en het creëren van werkgelegenheid en toegevoegde waarde in de havens biedt nieuwe kansen in welvaart en economie (zie indicator 'Socio-economisch belang van de havens').

Daarnaast neemt de bijdrage van de havengebieden in het behalen van lokale doelstellingen op vlak van milieukwaliteit en natuurbehoud toe. Deze doelstellingen worden bepaald in en getoetst via o.a. internationale richtlijnen, ruimtelijke structuurplannen, kadernota's, haven natuurplannen en MER. Er is ook een groeiende aandacht voor de optimalisering van ruimte, het gebruik van grondstoffen en energie, duurzame oplossingen voor het achterlandvervoer en een daling in de uitstoot van milieuverontreinigende stoffen. De maritieme cluster (scheepvaart, havens en maritieme industrie) is een groeiende economische sector en alles wijst erop dat deze trend zich in de toekomst doorzet. Bij het verminderen van de milieudruk gaat het erom een 'ontkoppeling' te bewerkstelligen. De term 'ontkoppeling' verwijst naar het doorbreken van het stramen tussen de economische groei en de daaraan gekoppelde gevolgen voor het milieu. Ontkoppeling wordt dus gerealiseerd als de milieudruk niet evenredig stijgt met de versturende activiteiten van een bepaalde sector.

De EU 'Common Transport Policy' [2] bevordert de modale verdeling als prioritaire actie om 'ontkoppeling' na te streven. Een strategische inzet van alle transportmodi kan verder bijdragen aan de concurrentiepositie van de haven en de vastlegging en planning van haar toekomstige infrastructuurbehoeften.

Zowel de Nederlandse als de Vlaamse Scheldehavens beschouwen een verschuiving naar meer milieuvriendelijke vervoerswijzen (binnenvaart, spoor) voor de transportverbinding met het achterland als één van de strategische acties. In het Actieprogramma Goederenvervoer Zeeland 2007-2011 is de doelstelling '...Bij nieuwvestiging in de havengebieden is de ambitie om - via **Zeeland Seaports** (ZSP, havens van Vlissingen en Terneuzen) - minimaal 50 procent van de aan- en afvoer over het water af te wikkelen' [3]. Het Gemeentelijk **Havenbedrijf Antwerpen** (GHA) legt in het strategisch plan [4, 5] de doelstellingen naar 2030 voor modale verdeling vast met een verhouding van 42% weg, 43% binnenvaart en 15% spoor (zie verder). In het strategisch plan 2010-2020 stelt het **Havenbedrijf Gent** de ambities voor 2020 in op 35% weg, 50% binnenvaart en 15% spoor (Haven van Gent, pers. comm., [6]).



Indicatoren voor het Schelde-estuarium

Naast een toename in het aandeel goederentransport via binnenvaart en spoor, en het verminderen van de druk op de weginfrastructuur, streeft de maritieme sector naar een daling van vervuilende stoffen in de emissies van de scheepvaart. De (milieu)wetgeving voor de scheepvaart is wegens het transnationale karakter vooral internationaal en Europees van oorsprong. In het MARPOL 73/78 Verdrag (Bijlage VI) van de Internationale Maritieme Organisatie (IMO), werden wereldwijde afspraken gemaakt ter voorkoming van luchtverontreiniging door schepen, specifiek voor chemische stoffen zoals stikstofoxides, zwaveloxides, vluchtige organische stoffen en stoffen die de ozonlaag aantasten. Vanaf eind 2007 is de Noordzee ook aangeduid als 'SO_x Emissie Controle Gebied (SECA)': in deze kwetsbare gebieden gelden strengere emissienormen voor zwaveloxides.

Zowel Nederland als Vlaanderen hebben deze normen vertaald naar nationale (en veelal strengere) normen [7, 8]. De internationale normen worden verder aangescherpt in de 'Emissie Controle Gebieden (ECA)' als gevolg van de herziening van de Annex VI, dat vanaf juli 2010 van kracht gaat. Hoewel de bijdrage van de zeescheepvaart tot de totale nationale emissies eerder als beperkt kan beschouwd worden in vergelijking met bv. het wegverkeer, is er een sterke druk om deze emissies te verminderen. Enerzijds omdat het aandeel van de emissies door het maritieme transport zal blijven groeien doordat de sector een sterke groei kent, anderzijds omdat de emissies van de maritieme sector zullen worden opgenomen in de Europese nationale emissie plafonds (de zgn. 'European National Emission Ceilings; NEC').

Wat toont deze indicator?

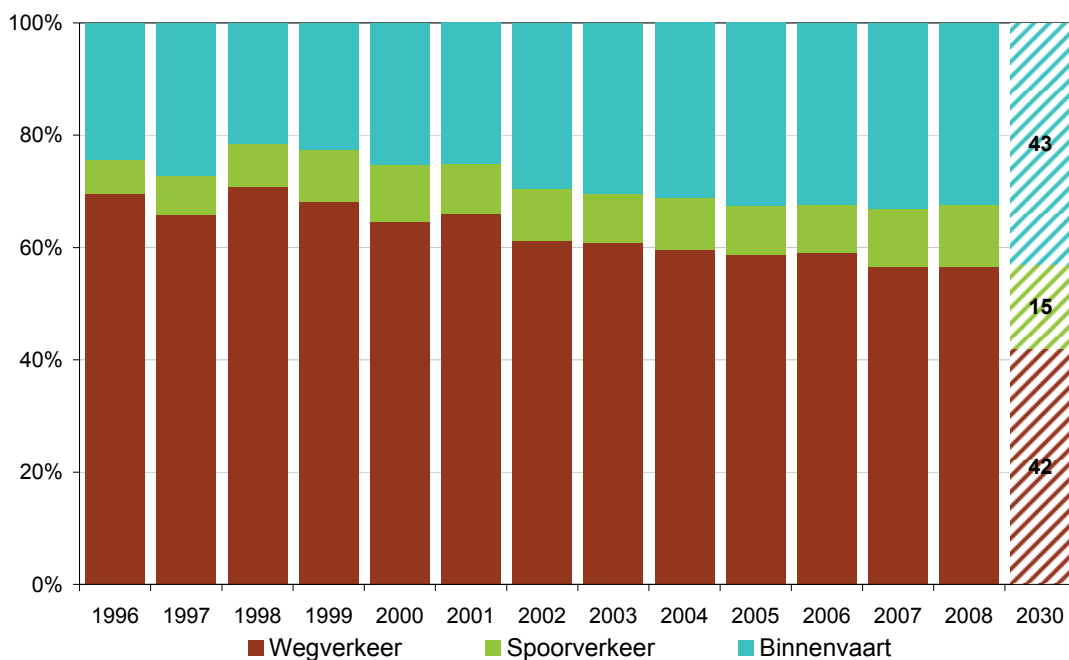
Modale verdeling van het goederentransport in de achterlandverbindingen

De 'modale verdeling' of 'modal split' is een maatstaf voor de wijze waarop goederen van en naar het hinterland worden vervoerd. De modale verdeling geeft weer hoeveel procent elk van de modi (spoor, weg, water) inneemt in het totale goederenvervoer van en naar de haven. De modale verdeling is ingeschreven in alle strategische plannen van de Scheldehavens. Hoewel de eigenheid van de haven (economische niche, locatie, beschikbare infrastructuur) voor een groot stuk bepalend is voor de verhouding tussen de verschillende modaliteiten, streven (haven)overheden er over het algemeen naar om het aandeel 'weg' in het goederentransport naar de achterlandverbindingen zo veel mogelijk te beperken.

Haven van Antwerpen

Het Gemeentelijk Havenbedrijf Antwerpen (GHA) maakt werk van een aangepaste methode om de 'algemene modale verdeling'; voor alle goederen incl. natte bulk, droge bulk, stukgoed, containers, e.a.; te kwantificeren. De nieuwe methode zal ook toelaten een onderscheid te maken tussen maritieme en industriële handelsstromen. Deze totale cijfers 'algemene modale verdeling' zullen na herziening beschikbaar worden gesteld in 2010. Voor het GHA zijn voorlopig enkel herziene cijfers beschikbaar voor het goederentype 'containers' (zie figuur 1). De cijfers tonen een geleidelijke trend richting de streefdoelen voor 2030. Het aandeel 'spoor' is sinds 1996 van 6,2 naar 11% gestegen (doel 15%), het aandeel 'binnenvaart' steeg van 24,3 naar 32,4% (doel 43%). Een dalende trend was dan weer zichtbaar in het aandeel 'weg': van 69,5% in 1996 tot 56,6% in 2008. Om deze positieve trend te bestendigen zullen verdere inspanningen nodig zijn om het aandeel 'wegtransport' te verminderen tot het streefdoel van 42%. De haven van Antwerpen streeft er naar de verhouding 42% (weg) – 43% (binnenvaart) – 15% (spoor) reeds in 2015 te realiseren [4].

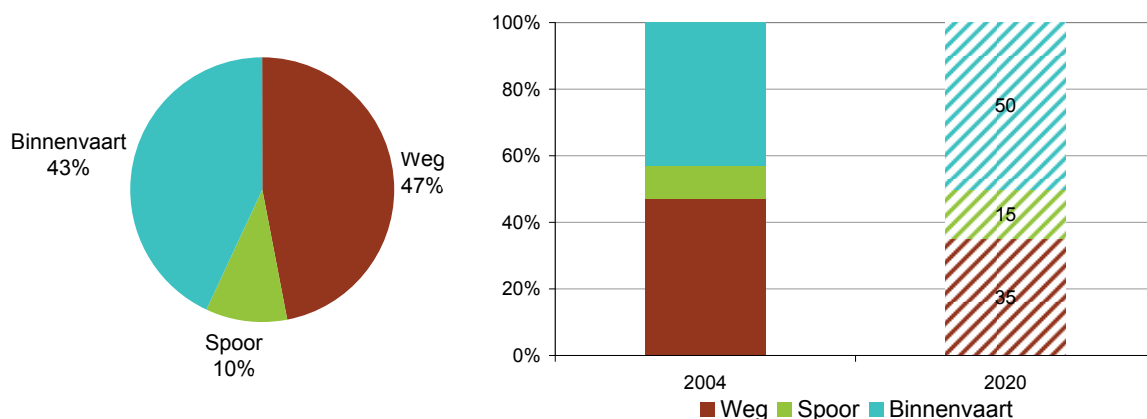
Indicatoren voor het Schelde-estuarium



Figuur 1: Ontwikkeling in de “modale verdeling van de netwerkbelasting, Haven van Antwerpen Inclusief gehele spoorwegtrafiek van/naar Zeebrugge en Rotterdam en gehele binnenvaarttrafiek van/naar Rotterdam”. Inclusief verrekening vrachtwagenverkeer pro rata trafiek Zeebrugge en Rotterdam”. Deel ‘containers’ 1996-2008. Doelstelling voor 2030 is aangegeven in de grafiek. Bron: Havenbestuur Antwerpen, Strategy & Development.

Haven van Gent

De cijfers voor de Haven van Gent (2004) toonden een modale verdeling met 43% binnenvaart, 10% spoor en 47% weg (zie figuur 2). In 2010 zullen nieuwe cijfers voor de modale verdeling 2008 en 2009 bekend gemaakt worden. Deze cijfers zullen duidelijk maken welke voortgang er ondertussen gemaakt is en nog af te leggen valt voor het behalen van de streefdoelen 2020 (aandeel wegtransport 35%, binnenvaart 50% en spoor 15%).



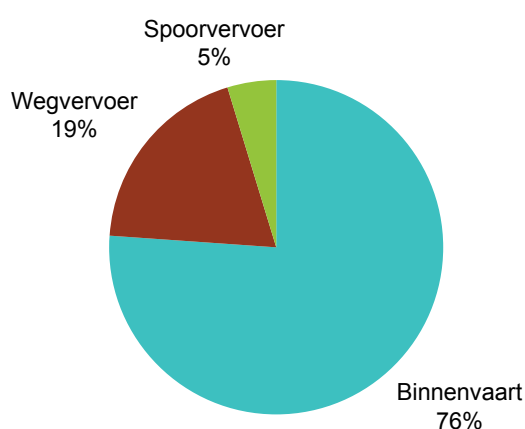
Figuur 2: Algemene modale verdeling van het goederentransport in de achterlandverbindingen van en naar de haven van Gent (2004). Doelstelling voor 2020 is aangegeven in het staafdiagram. Bron: Havenbedrijf Gent, uit Meersman *et al.* 2008 [9].

Indicatoren voor het Schelde-estuarium

Binnenvaart en wegvervoer namen in 2004 een gelijkaardig aandeel voor hun rekening. Het spoorvervoer vervulde een kleinere rol in vergelijking met de andere modi. Een verdere analyse en detailstudie van inkomende en uitgaande goederenstromen en de verhouding van type goederen is beschikbaar in de studie van de projectgroep Kanaal Gent – Terneuzen (KGT) [10].

Zeeland Seaports

In de studie van de projectgroep KGT [10] zijn voorlopige cijfers gepubliceerd over de modale verdeling in de haven van Terneuzen (geen cijfers voor Vlissingen). In deze studie werd alle goederenvervoer in rekening gebracht: zee, spoor, weg, binnenvaart en pijpleiding. Ook de goederenstroom gegenereerd door Dow Chemicals voor de sluizen, werd meegeteld. Om deze cijfers te kunnen vergelijken met de andere Scheldehavens werd een selectie gemaakt van de modi 'weg', 'spoor' en 'binnenvaart' (zie figuur 3).



Figuur 3: Verhouding van weg, spoor en binnenvaart in de algemene modale verdeling van het goederentransport in de achterlandverbindingen van en naar het Havenbedrijf Terneuzen (2005). Bron: gegevens van het Havenbedrijf Terneuzen, Zeeland Seaports (ZSP), bewerkt door 'How To Advisory, Rebelgroep Advisory'.

Met betrekking tot het havengebied van Terneuzen (Nederlandse Kanaalzone) maakte de binnenvaart een belangrijk aandeel op de deelsom weg/spoor/binnenvaart terwijl spoorvervoer relatief onbelangrijk was.

De berekeningswijzen voor de modale verdeling van het goederentransport in de achterlandverbindingen van en naar de Scheldehavens verschillen voorlopig nog behoorlijk. Het blijft wachten op een trendmeting voor de havens van Zeeland en Gent. Voor het GHA zijn voorlopig ook enkel herziene cijfers beschikbaar voor de component containertransport.

De gemiddelde emissies uitgedrukt in gram per tonkilometer goederentransport van stoffen zoals bv. CO₂ zijn gevoelig lager voor het spoor (18–35 g/tkm), de zeevaart (2–7 g/tkm) en de binnenvaart (30–49 g/tkm) in vergelijking met het wegtransport (62–110 g/tkm) en het luchttransport (> 665 g/tkm) [11].

Afhankelijk van het gewicht en volume van de goederen, het type vervoersmiddel en de efficiëntie van de logistieke ondersteuning, kunnen de specifieke emissieprestaties geoptimaliseerd worden. Naarmate de maritieme sector blijft groeien is het dus belangrijk dat niet alleen het relatieve aandeel van meer 'milieuvriendelijke transportmodi' (spoor, binnenvaart) stijgt maar dat ook de absolute uitstoot van vervuilende stoffen in de emissies van elk van die transportmodi beperkt wordt door technische ontwikkelingen, strengere emissienormen en logistieke optimalisatie.

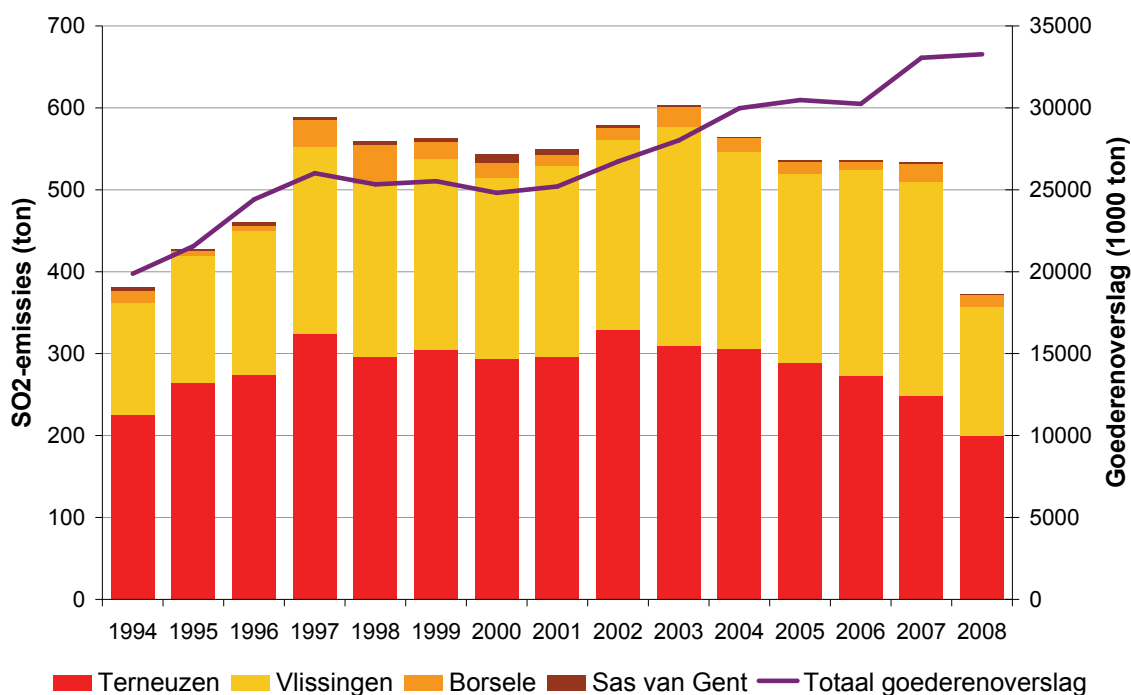
Indicatoren voor het Schelde-estuarium

Emissies van de scheepvaart (van, naar en in de havens)

Vanuit huidig onderzoek richt men zich voor wat betreft de emissies van de scheepvaart en hun potentiële gevolgen op de volksgezondheid en het milieu, vooral op de stoffen SO₂, NO_x, CO, fijn stof (PM10, PM2,5 en andere), PAK's en zware metalen. Deze emissiegegevens zijn beschikbaar per stof en per haven, en verder ook opgesplitst naar (scheeps)activiteit (manoeuvreren, aan de kade liggen (lossen/laden), in de sluisen liggen) en naar transporttype van de goederen (ro-ro, container, bulk, andere). In deze samenvatting werden enkel de algemene emissies van SO₂, NO_x en CO₂ besproken. De emissies van NO_x en PM10 zijn sterk afhankelijk van het type motor. De emissies van SO₂ zijn vooral bepaald door het type brandstof.

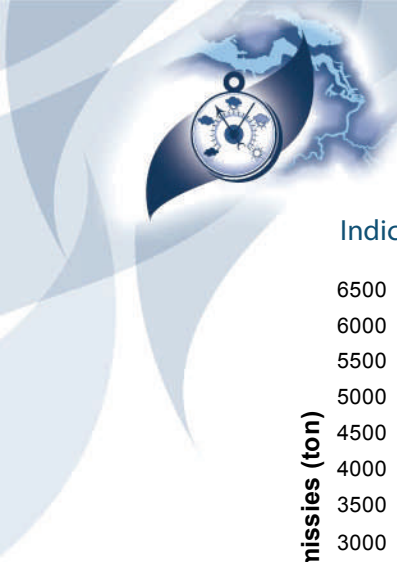
Zwaveldioxides (SO₂)

In de Nederlandse Scheldehavens of Zeeland Seaports was na een periode van toename in de uitstoot van SO₂ door de scheepvaart (1994-1997), gevolgd door een 'plateau' (1997-2003), een daling merkbaar (zie figuur 4). De totale SO₂-uitstoot van de scheepvaart was in 2008 vergelijkbaar met deze in 1994. Ondanks de forse stijging van bijna 20% in de totale goederenoverslag (ton) in de periode 2003-2008 is de SO₂-uitstoot met 38% gedaald in dezelfde periode.

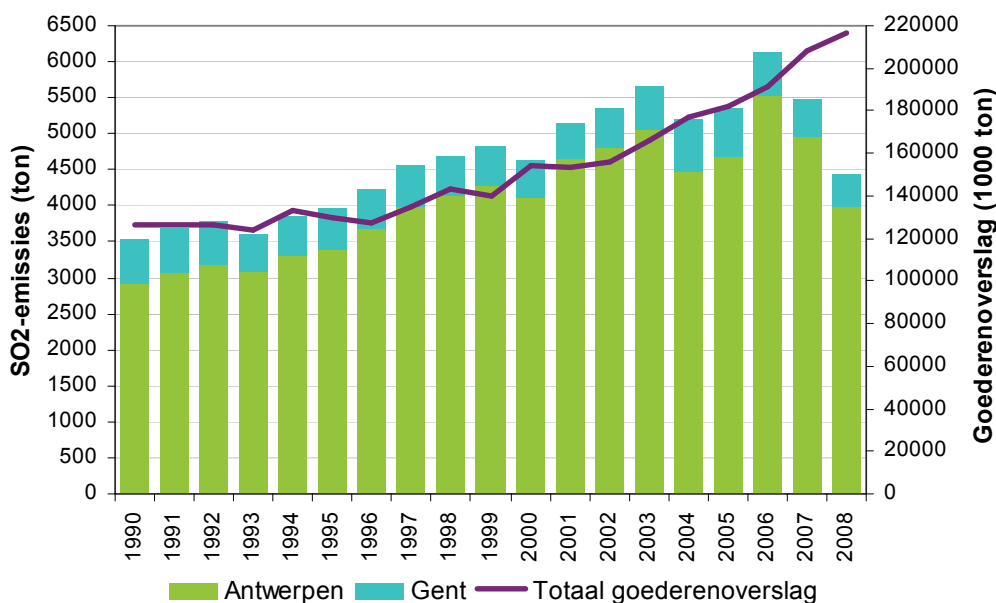


Figuur 4: Ontwikkeling in de jaarlijkse SO₂-emissie van de scheepvaart van, naar en in de Zeeuwse havens (1994-2008). Bron: Emissieregistratie Nederland op basis van gegevens TNO (EMS-model). Gegevens goederenoverslag Zeeland Seaports.

De uitstoot van SO₂ in de Vlaamse Scheldehavens Antwerpen en Gent vertoonde een gelijkaardige daling in 2007 en 2008, na een lange periode van toenemende SO₂-emissies (1990-2006) (zie figuur 5). Ook hier was in 2008, ondanks een stijging van de goederenoverslag met 30% ten opzichte van 2003, de SO₂-uitstoot gedaald met ruim 21% ten opzichte van 2003. De totale uitstoot van SO₂ in deze havens was in 2008 vergelijkbaar met de cijfers in 1997. Gezien het belang van containerschepen in de haven van Antwerpen (zie ook indicator 'Socio-economisch belang van de havens') is dit een positief resultaat. De (grotere) containerschepen hebben immers een relatief hoger aandeel in de emissie van SO₂ (en fijn stof) omdat tot voor kort de motoren van deze grotere schepen met zwavelrijke stookolie aangedreven werden [12, 13]. De aanscherping van de normen inzake het gebruik van laagzwavelbrandstof speelt hier duidelijk een rol.



Indicatoren voor het Schelde-estuarium

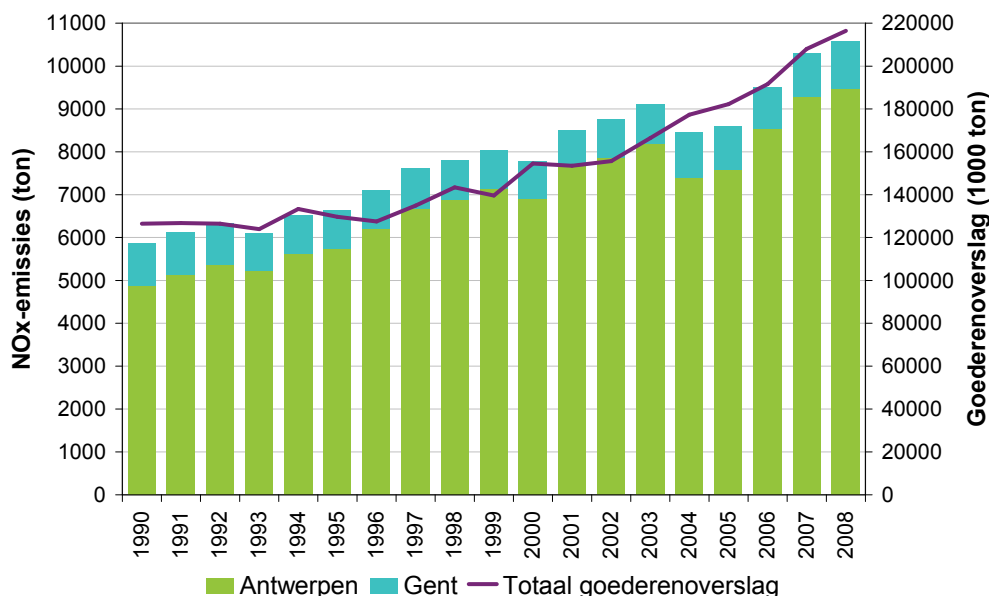


Figuur 5: Ontwikking in de jaarlijkse SO₂-emissie van de scheepvaart van, naar en in de Vlaamse Scheldehavens Antwerpen en Gent (1990-2008). Bron: EMMOSS model; TML in opdracht van VMM. Gegevens goederenoverslag: Vlaamse Havencommissie [14].

Stikstofoxides (NO_x)

Wat betreft de uitstoot van stikstofoxides was de trend minder sterk uitgesproken dan bij SO₂, hoewel ook hier een trend naar 'ontkoppeling' ten opzichte van de goederenoverslag lijkt ingezet.

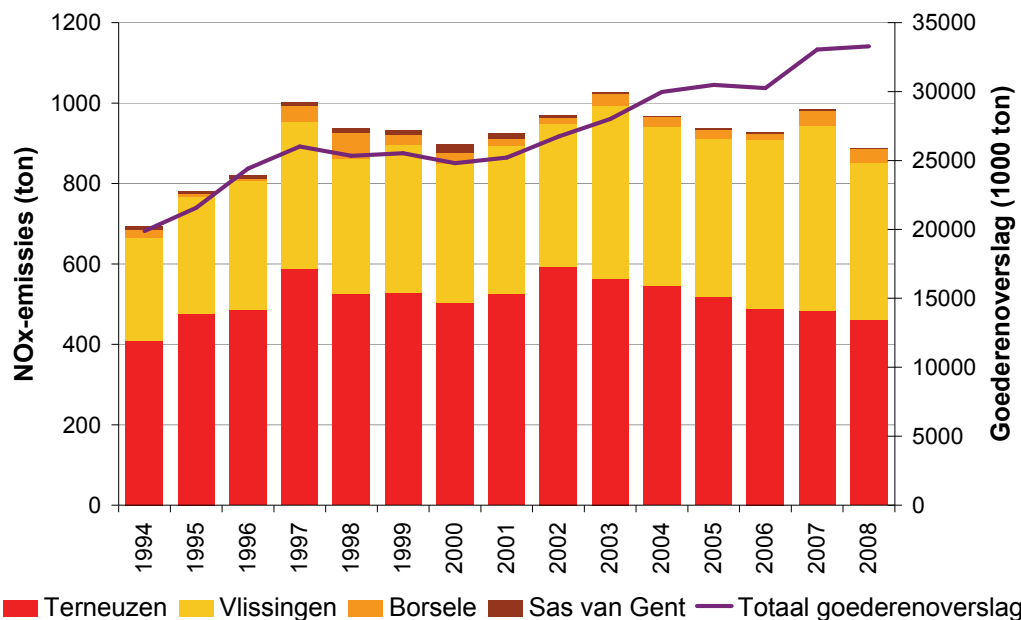
In 2004 is een lichte daling opgetreden in de uitstoot van NO_x door schepen die in de havens van Antwerpen en Gent geladen en/of gelost worden ten opzichte van de periode 1998-2003 (zie figuur 6). Of deze relatieve daling ten opzichte van de groei in goederenoverslag zich daadwerkelijk als een trend ingezet heeft, valt nog af te wachten.



Figuur 6: Ontwikking in de jaarlijkse uitstoot van NO_x door de scheepvaart van, naar en in GHA en Havenbedrijf Gent (1990-2008). Bron: EMMOSS model; TML in opdracht van VMM. Gegevens goederenoverslag Vlaamse Havencommissie [14].

Indicatoren voor het Schelde-estuarium

In Zeeland Seaports is de positieve trend vanaf 2004 duidelijk ingezet en was de relatieve toename in NO_x niet alleen kleiner dan de groei in de goederenoverslag: ook in absolute termen (ton) is de uitstoot NO_x in 2008 met 16% gedaald ten opzichte van 2003 (zie figuur 7).



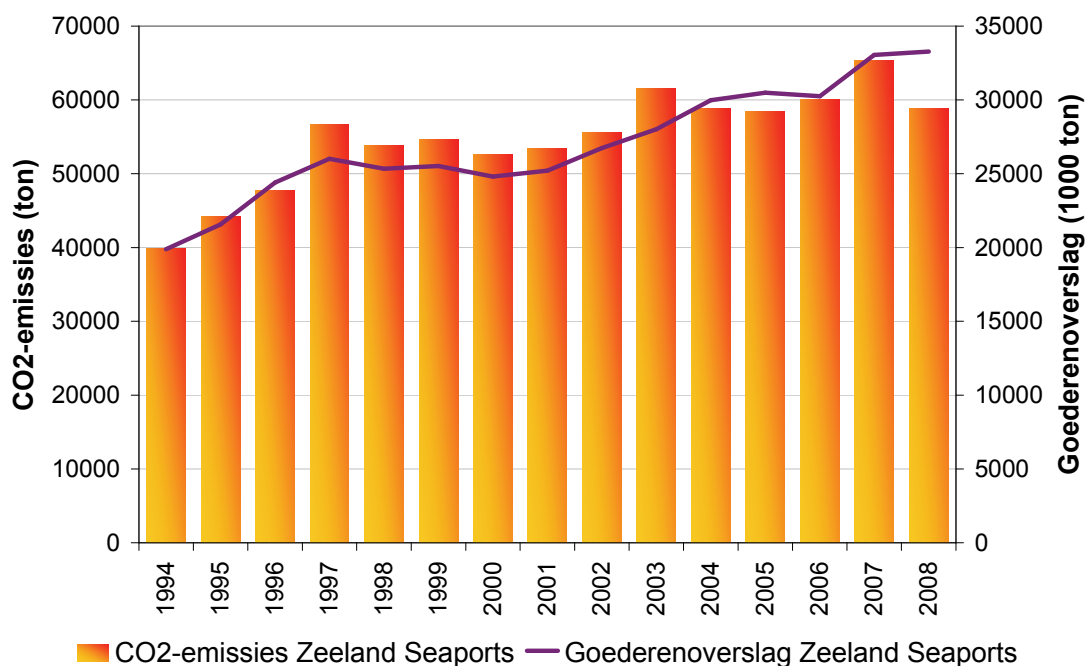
Figuur 7: Ontwikkeling in de jaarlijkse uitstoot van NO_x door de scheepvaart van, naar en in ZSP 1994-2008. Bron: Emissieregistratie Nederland op basis van gegevens TNO (EMS-model). Gegevens goederenoverslag ZSP.

Gelijkaardige positieve trends (daling in de emissies ten opzichte van de totale goederenoverslag en een daling in absolute emissies) werden ook genoteerd in Zeeland Seaports en de Vlaamse Scheldehavens voor PM_{10} stofpartikels, koolstofmonoxide (CO) en vluchtige organische stoffen (VOS). Beschikbare data voor fijnere stofpartikels $\text{PM}_{2,5}$ voor de Vlaamse havens, bevestigden deze positieve trend eveneens. Behalve het brandstoftype, is het type motor en toestellen aan boord hiervoor van belang. Schepen gebruiken immers naast de hoofdmotor ook hulpmotoren, boilers en generatoren voor de productie van stoom en energie. Elk van deze toestellen hebben verschillende emissiefactoren voor NO_x en andere stoffen [12].

Koolstofdioxide (CO_2)

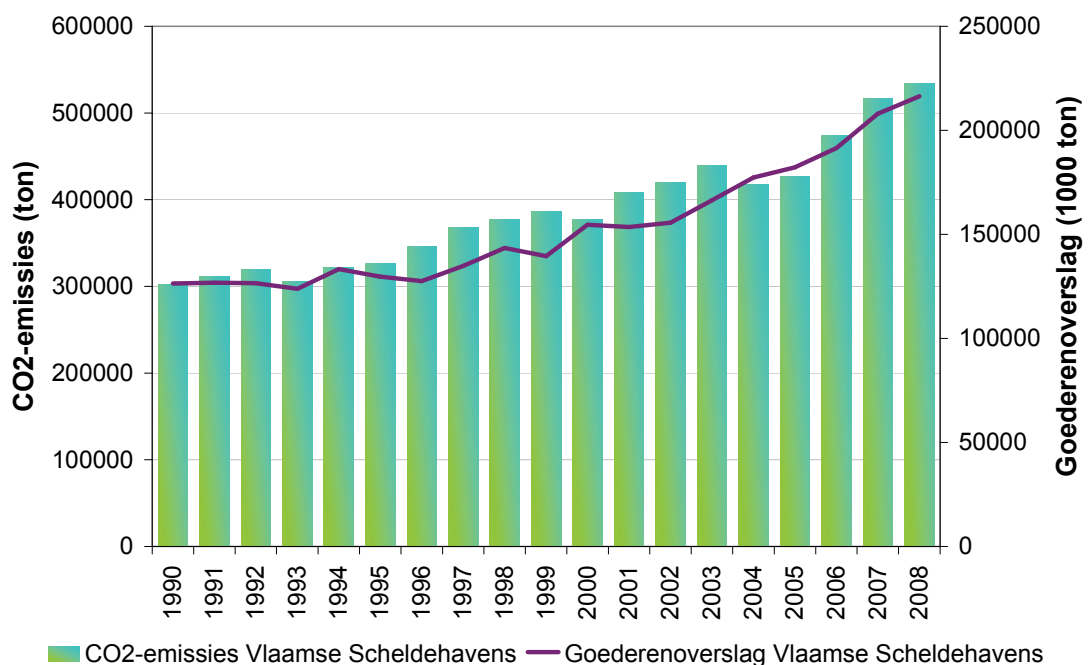
In Zeeland Seaports volgde na een periode van toename in de uitstoot van CO_2 door de scheepvaart (1994-1997) een 'plateau' (1998-2002), dat nog gekoppeld leek aan de totale goederenoverslag (zie figuur 8). Vanaf 2003 lijkt zich een trend te hebben ingezet die op een relatieve daling en zelfs op een ontkoppeling van de CO_2 -emissies t.o.v. de goederenoverslag wijst.

Indicatoren voor het Schelde-estuarium



Figuur 8: Ontwikkeling in de jaarlijkse uitstoot van CO₂ door de scheepvaart van, naar en in ZSP (1994-2008). Bron: EMS gegevens. Emissieregistratie Nederland (TNO). Gegevens goederenoverslag: ZSP.

Voor de havens van Antwerpen en Gent is voorlopig geen sprake van daling in de absolute CO₂-emissies. Het valt nog af te wachten of de recente cijfers de verbetering in de verhouding van de CO₂-emissies ten opzichte van de goederenoverslag, die zich in 2004 had ingezet, zullen valideren.



Figuur 9: Ontwikkeling in de jaarlijkse uitstoot van CO₂ door de scheepvaart van, naar en in GHA en Havenbedrijf Gent 1990-2008. Bron: EMMOSS model; TML Leuven in opdracht van VMM. Gegevens goederenoverslag Vlaamse Havencommissie.

Waar komen de data vandaan?

- Data van modale verdeling in Terneuzen werd in opdracht van de Projectgroep Kanaal Gent – Terneuzen (KGT2008) verzameld: de gegevens van Zeeland Seaports (www.zeeland-seaports.com), werden hiervoor bewerkt door How to Advisory, RebelGroup Advisory.
- De gegevens modale verdeling in de Vlaamse Scheldehavens zijn afkomstig van het Gemeentelijk Havenbedrijf Antwerpen (GHA) en het Havenbedrijf Gent
- De emissies van de scheepvaart in de Vlaamse Scheldehavens zijn aangeleverd door Vlaamse Milieumaatschappij (VMM). Data worden in opdracht van de VMM berekend door Transport & Mobility Leuven (TML), op basis van het EMMOSS model

Data emissies Zeeland Seaports worden beschikbaar gesteld door het Emissieregistratie systeem: <http://www.emissieregistratie.nl>, een samenwerkingsverband van verschillende organisaties in Nederland (meer info: <http://www.emissieregistratie.nl/erpubliek/content/link.nl.aspx>)

Kansen en bedreigingen

Wegtransport is niet weg te denken in het achterlandtransport van en naar de Scheldehavens, maar het belang van spoor en binnenvaart zal in de komende jaren toenemen. De huidige limieten in de infrastructuur voor wegtransport kunnen de groei in de (maritieme) handel immers niet blijven absorberen.

De doelstelling voor een duurzaam goederentransport in **Zeeland Seaports** [3] wordt o.a. via het Actieprogramma Goederenvervoer Zeeland 2007-2011 gerealiseerd. Bij de uitvoering van dit goederenvervoerbeleid werkt de provincie Zeeland samen met Rijkswaterstaat Zeeland, havenschap Zeeland Seaports, de Zeeuwse Milieufederatie, Transport en Logistiek Nederland, de Eigen Verladere Organisatie, de Kamer van Koophandel en met de regio's buiten Zeeland. Naast het consolideren en versterken van de positie van de binnenvaart als vervoersmodaliteit, zal ook het spoor een groeiend aandeel van het Zeeuwse achterlandvervoer voor zijn rekening moeten nemen, inclusief voor de behandeling van containers. Daarvoor is bijkomende spoor-infrastructuur en daaraan gekoppelde investeringsbudgetten nodig. Deze uitdaging is algemeen voor de Europese Unie: 2/3 van de prioritaire projecten binnen het Trans-Europese Transport Netwerk (TEN) is een spoor-project.

De uitdagingen voor de **Vlaamse Scheldehavens** zijn gelijkaardig, wil men de draagkracht van de bestaande en geplande infrastructuur en de verwachte emissieniveaus niet overschrijden.

De emissieniveaus van de **zeevaart in Vlaanderen** zijn over het algemeen minder snel gestegen dan de goederenstromen en in sommige gevallen zelfs gedaald (absolute waarden). Dit wijst erop dat de gemiddelde emissieprestaties verbeterd zijn. De data op detailniveau wijzen erop dat in Vlaanderen, anders dan in Nederland, meer dan de helft van de emissies van de zeevaart havengebonden (sluizen, manoeuvreren, lossen/laden) zijn. Dit heeft uiteraard te maken met de beperkte oppervlakte van het zeegebied in België t.o.v. de oppervlakte van de havengebieden maar ook met methodologische en geografische afbakeningen van het model. De emissies op het Vlaamse deel van de Schelde zijn immers in rekening gebracht als emissies van de Haven van Antwerpen. De cijfers wijzen ook op het relatieve belang van de emissies tijdens het 'liggen aan de kade'. De 'SECA' bepaling (2007) en de EU-verplichting tot het gebruik van laagzwavelbrandstof tijdens het liggen aan de kade (richtlijn 2005/33/EC), hebben daarom een significante daling van SO₂ in de (Vlaamse) Scheldehavens teweeggebracht. Ook de vernieuwing van de vloot met efficiëntere motoren speelt hier een rol. Anderzijds suggereren de cijfers dat de gevolgen van de MARPOL annex VI op de NO_x emissies tot nu toe eerder beperkt zijn geweest.

De gevolgen van een strenger milieubeleid betreffende emissies van de scheepvaart zijn ook in **Zeeland Seaports** duidelijk merkbaar.

De fiches van de metingen bij deze indicator beschrijven de beperkingen in definities, data en methode. De fiches zijn beschikbaar via: <http://www.scheldemonitor.org/indicatorfiche.php?id=11>

Koppeling met andere indicatoren/metingen?

Het is belangrijk om bovenstaande gegevens over de 'milieudruk van de havens en scheepvaart' naast andere cijfergegevens te leggen, om een uitspraak te kunnen doen over het al dan niet duurzaam functioneren van de havens en de scheepvaart in het Schelde-estuarium. In deze inhoudelijke samenvatting wordt hier voor een deel aan tegemoet gekomen door de emissies te koppelen aan de goederenoverslag. Ook in de indicator 'nautisch beheer' wordt een koppeling gelegd, met name tussen de emissies van de scheepvaart en het operationeel beheer van het nautisch verkeer. Andere indicatoren die een context bieden zijn 'socio-economisch belang van de havens', 'bodemberoerende activiteiten' (inclusief 'kosten van baggeren'), 'status van soorten en habitats', 'behoud van morfologie en dynamiek (inclusief 'ecotopenstelsel')' en 'bevolkingsdruk' (inclusief 'welvaart'). In de indicator 'bedreiging voor biodiversiteit' wordt verwezen naar richtlijnen (o.a. van de IMO) voor de controle en behandeling van ballastwater in schepen teneinde de overdracht van schadelijke organismen te beperken. De indicator 'kwaliteit van het oppervlaktewater' verwijst naar de mogelijke bijdragen van de scheepvaart en het havenbeleid op de verbetering van de ecologische en chemische toestand van het oppervlaktewater.

Daarnaast zijn ook aspecten van volksgezondheid in rekening te brengen. Uit Nederlands onderzoek blijkt dat emissies stikstofoxiden (NO_x) en vooral NO₂ de gezondheidsrisico's bij mensen met ademhalingsproblemen en luchtwegklachten kan verhogen. De concentraties NO_x/NO₂ kunnen dus invloed hebben op de gezondheid van mensen die nabij havens wonen. Hetzelfde geldt voor het aandeel fijnstofdeeltjes gerelateerd aan verbrandingsprocessen. Men verwacht niet dat het aandeel van de schadelijkste componenten in de totale PAK-emissies uit zeeschepen gezondheidsrisico's tot gevolg hebben. Helaas zijn cijfer(reeksen) die de gevolgen van de milieudruk op de volksgezondheid in kaart brengen eerder aan onderzoeksresultaten gebonden en minder in monitoringsresultaten beschikbaar.

Hoe verwijzen naar deze fiche?

Anon. (2010). Milieueffecten van de havens & scheepvaart. Indicatoren voor het Schelde-estuarium. Opge maakt in opdracht van Afdeling Maritieme Toegang, projectgroep EcoWaMorSe, Vlaams Nederlandse Scheldecommissie. *VLIZ Information Sheets*, 203. Vlaams Instituut voor de Zee (VLIZ): Oostende, Belgium. 11 pp.

Online beschikbaar op <http://www.scheldemonitor.org/indicatoren.php>

Referenties

[1] **Directie Zeeland; Administratie Waterwegen en Zeewezen** (2001). Langetermijnvisie Schelde-estuarium. Ministerie van Verkeer en Waterstaat. Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat. Directie Zeeland/ Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap. Departement Leefmilieu en Infrastructuur. Administratie Waterwegen en Zeewezen: Middelburg, The Netherlands. 86 pp. + toelichting 98 pp., [details](#)

[2] **European Commission** (2006): Keep Europe Moving - Sustainable mobility for our continent, 2006 White Paper Mid Term Review [COM(2006)314] and European Commission (2001): European transport policy for 2010 - time to decide, White Paper [COM(2001) 370].

[3] **Zeeland Seaports** (s.d.). Strategisch Masterplan 2009 – 2020. Concept 1.5. 34 pp., <http://www.zeeland-seaports.com>

[4] **Anon.** (2009). Strategisch plan voor en de afbakening van de haven in haar omgeving. Initiatiefnemer: Departement Mobiliteit en Openbare Werken Afdeling Haven- en Waterbeleid 4 maart 2009 PLMER -0015-GK.



Indicatoren voor het Schelde-estuarium

[5] **Anon.** (2006) Tussentijds strategisch plan haven van Antwerpen (Linker- en Rechterscheldeoever). Vlaamse Overheid. Departement Mobiliteit en Openbare Werken. Afdeling Haven- en Waterbeleid: Antwerpen, Belgium. 142 pp., [details, http://www.havenvanantwerpen.be/](http://www.havenvanantwerpen.be/)

[6] **Anon.** (2007). Wel-varende kanaalzone: kwalitatieve groei vóór de nieuwe zeesluis en in stroomversnelling erna. Strategisch plan voor de Gentse kanaalzone – definitief ontwerp. Projectbureau Gentse Kanaalzone: Gent, Belgium. 158 pp., [details, http://nl.havengent.be/](http://nl.havengent.be/)

[7] Nederlands besluit zwavelgehalte brandstoffen (Stb. 1974, 549 en wijzigingen) http://wetten.overheid.nl/BWBR0002939/geldigheidsdatum_02-04-2010#Artikel3

[8] Koninklijk Besluit betreffende de voorkoming van luchtverontreiniging door schepen en de vermindering van het zwavelgehalte van sommige scheepsbrandstoffen (KB 27/04/2007, Belgisch Staatsblad). <http://www.staatsbladclip.be/staatsblad/wetten/2007/05/08/wet-2007014129.html>

[9] **Meersman, H.; Van De Voorde, E. et al.** (2008). Indicatorenboek duurzaam goederenvervoer Vlaanderen 2007. Universiteit Antwerpen. Departement Transport en Ruimtelijke Economie, Steunpunt Goederenstromen: Antwerpen, Belgium. 102 pp., [details](#)

[10] **Anon.** (2008). Nota: probleemanalyse Kanaal Gent-Terneuzen 2008. KGT 2008. Studie uitgevoerd in het kader van het project "Verkenning Maritieme Toegankelijkheid Kanaalzone Gent-Terneuzen, in het licht van de logistieke potentie van deze kanaalzone. Bergen-op-Zoom, mei 2007. Publicatie vrij toegankelijk op de website <http://www.kgt2008.be>

[11] **IFEU.** Institut für Energie-und Umweltforschung, Duitsland (website geraadpleegd februari 2010)

[12] **Vanherle, K.; Van Zeebroeck, B. en Hulskotte, J.** (2007). Emissiemodel voor spoorverkeer en scheepvaart in Vlaanderen: EMMOSS. Rapport in opdracht van De Vlaamse Milieumaatschappij. 30 juli 2007. Transport&Mobility Leuven.

[13] **Hulskotte, J.; Denier van der Gon, H.** (2010). Fuel consumption and associated emissions from seagoing ships at berth derived from an on-board survey. *Atmos. Environ.* 44: 1229-1236, [details](#)

[14] **Merckx, J.P.; Neyts, D.** (2009). Jaaroverzicht Vlaamse havens 2008: feiten en ontwikkelingen, investeringen, sociaal-economische indicatoren en statistieken over 2008. SERV: Brussel, Belgium. 132 pp., [details](#)