Verruiming van de vaarweg van de Schelde

Een maatschappelijke kosten-batenanalyse

Rafael Saitua Nistal

cpb

vito

Verruiming van de vaarweg van de Schelde

Een maatschappelijke kosten-batenanalyse

Rafael Saitua Nistal (CPB)

Centraal Planbureau
Van Stolkweg 14
Postbus 80510
2508 GM 's-Gravanhage

Telefoon 070 33 83 380
Telefax 070 33 83 350
Website www.cpb.nl

Koninklijke De Swart
Thieme GrafiMedia Groep

ISBN 90-5833-188-1

Korte samenvatting

Vanuit een Europees perspectief is verruiming van de vaarweg van de Schelde tot 13,1 m getij-ongebonden voor alle onderzochte scenario's en varianten maatschappelijk rendabel. Het project laat een batig saldo van 1 à 2,3 miljard euro zien. Totstandkoming van de verruiming van de vaarweg van de Schelde geeft zowel voor Vlaanderen als Nederland baten, als gevolg van lagere vervoerskosten voor de Vlaamse en Nederlandse verladers. Ook uit een binationaal perspectief (Vlaanderen plus Nederland) is verruiming maatschappelijk rendabel. Het batig saldo ligt tussen 0,6 en 1,6 miljard euro.
Zonder verruiming van de vaarweg van de Schelde zal het marktaandeel van Antwerpen in de containersector op de lange termijn met ca. een derde dalen ten opzichte van het huidige marktaandeel. Deze daling zal bijna geheel opgevangen worden door Rotterdam. Het marktaandeel van Rotterdam zal met of zonder verruiming van de Schelde naar verwachting toenemen, als gevolg van de verwachte schaalvergroting van de containerscheepvaart.

Steekwoorden: containers, goederenvervoer, scheepvaart, havens, grote schepen, aanloopweerstand, verruiming, verdieping, Antwerpen, Rotterdam, Schelde, MKBA

Abstract

Deepening the Scheldt's waterway to Antwerp to a draught of 13.1 m (without tide restrictions) is socially profitable for all scenarios and variants analysed from a European perspective. The project yields a positive balance of 1.0 to 2.3 billion euro. Realisation of the deepening of the Scheldt's waterway yields benefits to both Flanders and the Netherlands as a result of lower transport costs for Flemish and Dutch shippers. From a bi-national point of view (Flanders plus the Netherlands), deepening is socially profitable. In this case, the project yields a positive balance sheet of 0.6 to 1.6 billion euro.
The market share of Antwerp will experience an important decline of about one third of its actual share if the Scheldt's waterway is not enlarged. This decline will be absorbed by Rotterdam to a large extent. The market share of Rotterdam will increase anyway, regardless of whether the Scheldt's waterway is enlarged or not, because of the expected increase in the scale of container shipping.

Key-words: containers, transport of goods, harbours, large vessels, deepening, Scheldt, Antwerp, CBA

A comprehensive summary is available from www.cpb.nl.

Inhoud

Korte samenvating en Abstract 3

Ten geleide 7

Conclusies op hoofdlijnen 9

Samenvatting 13

1 Inleiding 27

1.1 Aanleiding en achtergrond 27
1.2 Probleemanalyse 28
1.3 Het nulalternatief 28
1.4 Projectalternatieven 29

2 Aanpak van de MKBA 31

2.1 De structuur van de MKBA 31
2.2 Effecten 32
2.2.1 Directe effecten 32
2.2.2 Indirecte effecten 37
2.3 De verdeling van de baten 38
2.3.1 Europese baten 38
2.3.2 De baten voor Vlaanderen en Nederland 39

3 Deelonderzoeken en uitgangspunten 41

3.1 Prognoses goederenstromen 41
3.1.1 Economische scenario's 42
3.1.2 De ontwikkeling van de goederenstromen 44
3.2 Marktaandeelmodel containersector 46
3.2.1 De waardering van de aanloopweerstand 51
3.3 Relevante ontwikkelingen in de Hamburg/Le Havre-range 52
3.4 De ontwikkelingen in Vlissingen 52
3.5 De logistieke aanpak 53
3.6 De ontwikkeling van de scheepsgrootte van de containervaart 56
3.6.1 Historisch overzicht 56
3.6.2 Prognose van de scheepsgrootte voor de HH-range 57

3.7 De baten voor de bulksector 59

4 Resultaten 63

4.1 De ontwikkeling van de containerstromen 63
4.2 De baten en de kosten 68
4.2.1 De Europese baten en kosten 69
4.2.2 De baten volgens het onderzoek van ECSA 73
4.2.3 De baten voor Vlaanderen en Nederland 76
4.3 Het optimale tijdstip van starten en mogelijke fasering van het project 80
4.4 Gevoeligheidsanalyse 83

Literatuur 85

Bijlage 1 Ontwikkeling van de overslag in de HH-range 87

Bijlage 2 Uitgangspunten voor de berekening van de externe effecten van het goederenvervoer 89

Bijlage 3 Het marktaandeelmodel vergeleken met de bestaande literatuur 93

Bijlage 4 De scheepsgrootteontwikkeling van containerschepen in de Hamburg/Le Havre-range 97

Bijlage 5 Aantal containerschepen per TEU klasse in Antwerpen en Vlissingen 109

Bijlage 6 Berekening van de aanloopweerstand per TEU-klasse 113

Bijlage 7 Ontwikkeling van de overslag bij verruiming tot 12,5 m getij-ongebonden 115

Bijlage 8 Relevante resultaten risicoanalyse externe veiligheid 115

Ten geleide

In het kader van het ‘Tweede memorandum van overeenstemming tussen Vlaanderen en Nederland’ van maart 2002 wensen Nederland en Vlaanderen een pakket van maatregelen op de middellange termijn samen te stellen om de Langetermijnvisie van het Schelde-estuarium (2030) te operationaliseren. Dit pakket maatregelen wordt de Ontwikkelingsschets 2010 Schelde-estuarium genoemd. Het streefbeeld voor 2030 is samen te vatten als het instandhouden van de fysieke kenmerken van het estuarium en het optimaal samengaan van veiligheid, toegankelijkheid en natuurlijkheid binnen het Schelde-estuarium.

Ten behoeve van de Ontwikkelingsschets 2010 moeten een Strategische milieueffectenrapportage (S-MER) en een maatschappelijke kosten-batenanalyse (MKBA) worden gemaakt. De Projectdirectie ontwikkelingsschets Schelde-estuarium (ProSes) heeft het Centraal Planbureau (CPB) en de Vlaamse Instelling voor Technologisch Onderzoek (Vito) gevraagd deze MKBA op hoofdlijnen uit te voeren. De verschillende aspecten van de Langetermijnvisie (2030) zijn tot op zekere hoogte onafhankelijk van elkaar. Daarom worden voor veiligheid, toegankelijkheid en natuurlijkheid aparte onderzoeken verricht.

In dit rapport wordt de MKBA van de toegankelijkheid van de Schelde uiteengezet. De MKBA omvat de maatschappelijke welvaartseffecten van het project ‘Verruiming van de vaarweg van de Schelde’ in vergelijking met de situatie zonder verruiming. Een MKBA omvat alle kosten en baten die neerslaan binnen het gedefinieerde geografische gebied. Conform het verzoek van Proses is dit Europa, Nederland en Vlaanderen, afhankelijk van de optiek.

De leiding en uitvoering van het project was in handen van R. Saitua in samenwerking met R. Okker. Hiernaast hebben P. Besseling, en B. Edens een bijdrage geleverd. J. Blokdijk en A. van Vuren verleenden technische ondersteuning en statistische analyses. Verder is dankbaar gebruik gemaakt van de inzichten uit deelonderzoeken door derden, te weten Adviesdienst Verkeer en Vervoer (AVV), European Centre for Strategic Analysis (ECSA), ECORYS, Maritime Research Institute Netherlands (MARIN) en Det Norske Veritas (DNV).

F.J.H. Don
Directeur

Conclusies op hoofdlijnen

Zonder verruiming van de Schelde zal het marktaandeel van Antwerpen in de containersector in de Hambug/Le Havre-range aanzienlijk dalen. Deze daling zal door Rotterdam worden opgevangen. Het marktaandeel van Rotterdam zal met of zonder verruiming van de Schelde toenemen, als gevolg van de verwachte schaalvergroting in de scheepvaart.
De maatschappelijke kosten-batenanalyse van de verruiming laat uit een Europese perspectief zien dat verruiming tot 13,1 m getij-ongebonden diepgang reeds in 2008 maatschappelijk rendabel is Uit een binationaal perspectief kan dezelfde conclusie worden getrokken.

De maatschappelijke kosten-batenanalyse van de verruiming van de vaarweg naar Antwerpen is verricht tegen de achtergrond van drie CPB-omgevingsscenario's 'Global Competition', 'European Coordination' en 'Divided Europe' en twee varianten (met en zonder containeroverslag in Vlissingen). Dit leidt tot de volgende centrale conclusies:

- Het niet realiseren van de verruiming van de vaarweg van de Schelde leidt op de lange termijn tot een daling van het marktaandeel van Antwerpen in de containeroverslag van de Hamburg/Le Havre-range (HH-range) van 21% in 2001 tot ca. 13-15% in 2030.
- Deze daling komt voornamelijk ten gunste van de containeroverslag in de Rotterdamse haven. Als gevolg van de daling van het aandeel van Antwerpen en autonome ontwikkelingen neemt het aandeel van Rotterdam in de HH-range toe van ruim 31% in 2001 tot ca. 40% in 2030.
- Realisering van de verruiming van de vaarweg van de Schelde tot een getij-ongebonden diepgang van 13,1 m leidt op korte termijn tot een marktaandeelwinst voor Antwerpen van ca. 3 à 4 procentpunten, van een aandeel van 21% in 2001 tot 24 à 25% in 2010. Op de lange termijn, door de steeds groter wordende schepen, loopt het marktaandeel van Antwerpen weer terug tot ongeveer zijn huidig niveau. In een langetermijnperspectief is de verruiming van de vaarweg van de Schelde derhalve nodig voor marktaandeelbehoud.
- Ook in de projectalternatieven - verruiming tot 13,1 m tot 12,8 m, respectievelijk tot 12,5 m getij-ongebonden - neemt op de lange termijn het aandeel van de Rotterdamse haven in de HH-range toe, omdat deze haven het meest profiteert van de schaalvergroting van de scheepvaart. Deze toename blijft bij verruiming van de vaarweg van de Schelde tot 13,1 m getij-ongebonden echter beperkt, van 31% naar ca. 35% marktaandeel.
- Totstandkoming van containeroverslag in Vlissingen heeft een beperkt effect op de containerstromen via Antwerpen. Naar verwachting zal Vlissingen meer containers van Rotterdam wegtrekken dan van Antwerpen. Dit komt omdat Rotterdam de grotere haven is en omdat via Vlissingen naar verwachting relatief veel transhipmentcontainers zullen worden overgeslagen, een segment dat voor Rotterdam belangrijker is dan voor Antwerpen.
- Vanuit een Europees perspectief is verruiming van de vaarweg van de Schelde tot een diepgang van 13,1 m getij-ongebonden voor alle scenario's en varianten maatschappelijk rendabel. Het project laat een batig saldo zien van ca. 1 à 2,3 miljard euro.

- Uitvoering van de projectalternatieven geeft baten voor zowel Vlaanderen als Nederland. Deze baten bestaan voornamelijk uit transportbaten voor Vlaamse en Nederlandse gebruikers van de Antwerpse haven.
- Verruiming van de vaarweg van de Schelde tot 13,1 m getij-ongebonden geeft voor Vlaanderen baten tussen 0,6 en 1,2 miljard euro. Voor Nederland liggen de baten tussen 0,4 en 0,7 miljard euro.
- Ook vanuit een binationaal perspectief (Vlaanderen plus Nederland) is verruiming tot 13,1 m getij-ongebonden maatschappelijk rendabel. Het batig saldo ligt tussen 0,6 en 1,6 miljard euro.
- De milieueffecten en andere externe effecten zijn vanuit Europees perspectief in de meeste scenario's en varianten per saldo te verwaarlozen. Voor het achterlandvervoer is er sprake van een gunstig effect vanwege de kortere afstanden van Antwerpen naar het achterland in vergelijking met andere havens. Dit gunstige effect wordt tenietgedaan door de langere vaarafstanden naar Antwerpen.
- Voor de externe veiligheid (vervoer van ammoniak en brandbare gassen) is er geen relevant verschil in kosten tussen het project- en het nulalternatief. Eventuele maatregelen om risico's te beperken zien er in het nul- en projectalternatief hetzelfde uit.
- De effecten op de veiligheid tegen overstromingen zijn voor de MKBA te verwaarlozen. Maatregelen om risico's tegen overstromingen tegen te gaan zijn dezelfde voor het nulalternatief als bij verruiming tot 13,1 m getij-ongebonden.
- Uit de morfologische studies in het kader van de S-MER is gebleken dat het effect van de verruiming klein is in vergelijking met de autonome ontwikkelingen. De beheersmaatregelen zijn gewenst bij zowel het nul- als het projectalternatief.
- Voor Nederland leidt verruiming tot lagere externe kosten voor het goederenvervoer, en voor Vlaanderen tot hogere kosten. Voor Nederland zijn deze lagere kosten te verklaren door de vermindering van het achterlandvervoer van containers. De hogere externe kosten voor Vlaanderen zijn te verklaren door de toename van het achterlandvervoer bij verruimen. Volgens de nieuwe EU-NEC richtlijn (2001/81/EG) wordt het internationale zeescheepvaartvervoer niet meer meegerekend tot de nationale emissies. De emissies van de toename van de zeescheepvaart op de Schelde worden dus niet aan Nederland toegerekend. Deze worden wel tot de Europese milieueffecten gerekend.
- De baten zijn geschat met een econometrisch marktaandeelmodel. Door mogelijke correlatie van andere factoren met de 'aanloopweerstand' is het mogelijk dat het model de baten enigszins overschat. Daartegenover staat dat wij aannemen dat de helft van de transportbaten buiten Europa neerslaan. Dit is een tamelijk conservatieve aanname.
- De baten van verruiming tot 13,1 m getij-ongebonden zijn ook door ECSA berekend door middel van de zogenaamde logistieke benadering. Deze baten zijn aanzienlijk lager dan die zoals berekend met het econometrische marktaandeelmodel. Het project laat bij deze benadering vanuit een Europees perspectief een licht positief of negatief batig saldo zien, afhankelijk van het scenario. Hierbij zijn wij er vanuit gegaan dat de helft van de baten buiten Europa neerslaan (conservatieve aanname). Wij gebruiken het econometrische model om de

baten te berekenen omdat dit model beter de ‘revealed preference’ van de betrokken economische agenten verklaart.

- Wij hebben ook gekeken of het project reeds in 2008, het eerst mogelijke operationele jaar, maatschappelijke rendabel is. Vanuit een Europees perspectief is verruiming van de vaarweg van de Schelde tot 13,1 m op kosten-baten-gronden reeds in 2008 maatschappelijk rendabel en te prefereren boven een bescheidener verruiming van bijvoorbeeld 12,5 m of 12,8 m.
- Verruimingen tot meer dan 13,1 m zijn niet onderzocht. Wel is bekend is dat er bij verdieping met meer dan 13,1 m een knik in de kosten zit: deze gaan aanzienlijk sneller toenemen.

Samenvatting

Aanleiding en achtergrond

In het kader van het 'Tweede memorandum van overeenstemming tussen Vlaanderen en Nederland' van maart 2002 wensen Nederland en Vlaanderen een pakket van maatregelen of projecten op de middellange termijn samen te stellen om de Langetermijnvisie van het Schelde-estuarium (2030) te operationaliseren. Dit pakket maatregelen of projecten wordt de Ontwikkelingsschets 2010 Schelde-estuarium genoemd.

Het streefbeeld 2030 is samen te vatten als het beleid dat moet worden gericht op het instandhouden van de fysieke kenmerken van het estuarium en het optimaal samengaan van veiligheid, toegankelijkheid en natuurlijkheid binnen het Schelde-estuarium. Om dit te realiseren zijn en worden maatregelen en/of projecten gedefinieerd die in aanmerking komen om in de Ontwikkelingsschets 2010 te worden opgenomen. Hiervoor moeten een S-MER (Strategische milieueffectenrapportage) en een MKBA (maatschappelijke kosten-batenanalyse) worden gemaakt. De Projectdirectie ontwikkelingsschets Schelde-estuarium (ProSes) heeft het Centraal Planbureau (CPB) en de Vlaamse Instelling voor Technologisch Onderzoek (Vito) gevraagd deze MKBA op hoofdlijnen uit te voeren.

Genoemde dimensies van de Langetermijnvisie (2030) van het Schelde-estuarium, te weten instandhouding van de fysieke kenmerken, veiligheid, toegankelijkheid en natuurlijkheid, zijn met elkaar verbonden, maar ook tot op zekere hoogte autonoom. Daarom worden voor de verschillende dimensies aparte MKBA's verricht.

In dit rapport wordt de MKBA van de toegankelijkheid van de Schelde uiteengezet. De MKBA omvat de maatschappelijke welvaartseffecten van het project verruiming van de vaarweg van de Schelde in vergelijking met de situatie zonder verruiming. In een MKBA tellen de kosten en baten mee van alle economische agenten van het gedefinieerde geografische gebied. Conform het plan van aanpak (CPB, 2003) is dit Europa, Nederland en Vlaanderen, afhankelijk van de optiek.

Probleemanalyse

Gestimuleerd door de forse groei van de goederenstromen, in het bijzonder de containerstromen, heeft de scheepvaart een belangrijke schaalvergroting ondergaan: in de belangrijkste vaargebieden zijn de containerschepen steeds groter geworden. In de containersector zal deze schaalvergroting zich naar verwachting voortzetten. Er zijn nu al 28 schepen in de vaart en ca. 100 schepen in bestelling in de 7.400-8.400 TEU klasse. Volgens de laatste berichten is een bestelling geplaatst voor vier schepen van 9.500 TEU op te leveren in

2006. Als gevolg van deze schaalvergroting ontstaat een situatie waarin grote schepen die de Antwerpse haven blijven aandoen, alleen in en uit kunnen varen in een beperkt getijdenvenster: hoe dieper het schip steekt hoe beperkter het getijdenvenster. Dit brengt wachttijden met zich mee en/of vermindering van de betrouwbaarheid van vaarschema's met het daarbij behorende verlies aan kwaliteit van de logistieke dienstverlening. Containers die in schepen worden vervoerd die naar andere havens uitwijken, zullen met grotere vervoerskosten van en naar het achterland worden geconfronteerd. Beide situaties leiden tot hogere kosten

In overeenstemming met het Tweede Memorandum van Vlissingen zijn als projectalternatieven een verruiming tot 12,5 m, 12,8 m en 13,1 m getij-ongebonden toegang geanalyseerd, met een kielspeling voor het traject Vlissingen-Deurganckdok van 12,5%.

In een MKBA wordt de ontwikkeling met uitvoering van het projectalternatief vergeleken met het nulalternatief, dat wil zeggen de ontwikkeling zonder uitvoering van het project, in dit geval zonder verruiming van de vaarweg van de Schelde. Dit betekent dat in het nulalternatief schepen met een diepgang van 11,85 m getij-ongebonden met een kielspeling van 12,5% voor het traject Vlissingen-Deurganckdok de haven van Antwerpen kunnen bezoeken. Grotere schepen moeten in- en uitvaren tijdens een bepaald getijdenvenster, afhankelijk van de grootte van het schip.

Marktaandeelmodel containersector

Voor de ontwikkeling van de maritieme goederenstromen van en naar de zogenaamde Hamburg/Le Havre-range (HH-range) zijn wij uitgegaan van de drie lange termijn CPB-scenario's Global Competition (GC), European Coordination (EC) en Divided Europe (DE). Deze scenario's zijn reeds in het kader van lange-termijn-vervoersprognoses gekwantificeerd voor de ontwikkeling van de goederenstromen van/naar Noordwest-Europa, waaronder de containerstromen.

Om de positie van de Antwerpse containersector, waar de belangrijkste effecten van de verruiming te verwachten zijn, ten opzichte van de concurrerende havens te analyseren, is een marktaandeelmodel ontwikkeld (ECORYS,2004). Het marktaandeelmodel verklaart de marktaandelen van de verschillende havens uit een combinatie van kosten- en kwaliteitsverschillen van het vervoer via de verschillende havens, zoals die waargenomen worden door de betrokken economische agenten (reders, verladers). Een van de verklarende variabelen in dit model is de zogenaamde 'aanloopweerstand'. De aanloopweerstand is gedefinieerd als de gewogen gemiddelde wachttijd in uren door diepgangsbeperkingen in een haven met als gewichten per TEU-klasse (bijvoorbeeld 2.000-3.000 TEU capaciteit) de totale TEU-capaciteit van die groep in de HH-range. Met andere woorden, de aanloopweerstand van

een haven is de gemiddelde wachttijd ten gevolge van diepgangsbeperkingen per TEU-capaciteit van de schepen van de HH-range als zij de desbetreffende haven bezoeken.

De ontwikkeling van de containerstromen

Met het marktaandeelmodel is het mogelijk de verdeling van de containerstromen tussen de Noordwest-Europese havens te voorspellen. Hierbij gaan wij er van uit dat de totale containerstromen van/naar het achterland in de HH-range per scenario exogeen zijn, zoals aangegeven in CPB (2003). De verruiming van de vaarweg van de Schelde heeft geen invloed op de omvang van deze stromen.

Daar schepen groter worden en dieper gaan steken, zal de aanloopweerstand van Antwerpen toenemen als de vaarweg niet verruimd wordt. Als de vaarweg verruimd wordt, zal de aanloopweerstand afnemen. Echter, na verloop van tijd zal deze weer toenemen ten gevolge van de steeds groter wordende schepen. Het verschil met het nulalternatief blijft echter groot, omdat bij dit alternatief het getijdenvenster veel beperkter is. Aan de hand van de verwachte scheepsgrootteontwikkeling in de range (CPB, 2004) is het toekomstige verloop van de aanloopweerstand in Antwerpen berekend. Deze wordt hieronder weergegeven:

Tabel 1 Aanloopweerstanden in uren

	1997	2001	2010	2020	2030
Scenario			Antwerpen nulalternatief		
Global Competition	1,51	0,93	1,57	2,26	2,56
European Coordination	1,51	0,93	1,50	2,08	2,40
Divided Europe	1,51	0,93	1,32	1,93	2,21
Scenario			Antwerpen projectalternatief diepgang 13,1 m		
Global Competition	1,51	0,93	0,72	1,11	1,27
European Coordination	1,51	0,93	0,67	1,01	1,19
Divided Europe	1,51	0,93	0,57	0,92	1,06

Verder gaan wij er vanuit dat:

- In Rotterdam (de belangrijkste concurrent van Antwerpen) geen knelpunten ontstaan. Door de voorziene aanleg van Maasvlakte 2 is dit alleszins realistisch.
- Hamburg niet verder wordt verdiept.
- Willhemshaven wordt gerealiseerd. Daar Willhemshaven zeer dicht bij Bremen/Bremenhaven ligt, betekent dit geen knelpunten in Bremen en een aanloopweerstand van nul.
- Zeebrugge ontwikkelt zich met ‘Business as usual’. Dit betekent geen knelpunten in de capaciteit van de terminals, maar geen nieuwe vaarweg voor de binnenvaart.

- De onzekere totstandkoming van containeroverslag in Vlissingen hebben wij eenvoudigweg met twee varianten gemodelleerd, zonder containers in Vlissingen en met containers in Vlissingen.
- De verhoudingen tussen de achterlandvervoerskosten van de verschillende vervoerswijzen blijven constant.

Uit het marktaandeelmodel blijkt dat het belangrijkste substituut van Antwerpen Rotterdam is en vice versa. Daarom zouden andere aannames over de ontwikkelingen in andere havens nauwelijks consequenties hebben voor het verloop van de goederenstromen via Antwerpen en de grootte van de baten van de projectalternatieven.

Met deze veronderstellingen hebben wij voor het nulalternatief (geen verruiming van de vaarweg van de Schelde) en het projectalternatief verruiming tot 13,1 m getij-ongebonden het verloop van de containerstromen berekend.

De berekeningen geven de volgende resultaten voor de containerstromen via de verschillende havens van de HH-range, voor de variant waarin geen containeroverslag in Vlissingen plaatsvindt.

Tabel 2 **Overslag in het nulalternatief, variant zonder Vlissingen, in miljoen TEU (% van HH-range)**

		GC			EC			DE		
	2001	2010	2020	2030	2010	2020	2030	2010	2020	2030
Antwerpen	4,2	5,7	7,2	9,1	5,6	6,6	7,7	5,0	5,4	5,7
	(21)	(17)	(14)	(13)	(18)	(15)	(14)	(19)	(16)	(15)
Zeebrugge	0,8	1,4	2,5	3,5	1,3	2,1	2,8	1,1	1,6	1,9
	(4)	(4)	(5)	(5)	(4)	(5)	(5)	(4)	(5)	(5)
Rotterdam	6,1	11,9	20,4	29,6	11,1	17,5	23,3	9,1	13,3	15,8
	(30)	(36)	(40)	(42)	(36)	(40)	(41)	(34)	(39)	(40)
Hamburg	4,7	6,3	8,4	11,2	5,9	7,2	9,0	5,0	5,6	6,3
	(23)	(19)	(17)	(16)	(19)	(16)	(16)	(19)	(16)	(16)
Bremen	2,8	5,1	8,3	11,1	4,8	7,2	8,9	4,1	5,6	6,2
	(14)	(16)	(16)	(16)	(16)	(16)	(16)	(16)	(16)	(16)
Le Havre	1,6	2,7	4,1	5,8	2,5	3,5	4,6	2,1	2,8	3,
	(8)	(8)	(8)	(8)	(8)	(8)	(8)	(8)	(8)	2(8)

Tabel 3	Overslag in het projectalternatief 13,1 m getij-ongebonden diepgang, variant zonder Vlissingen, in miljoen TEU (% van HH-range)									
		GC			EC			DE		
	2001	2010	2020	2030	2010	2020	2030	2010	2020	2030
Antwerpen	4,2	7,9	10,9	14,3	7,6	9,7	11,8	6,7	7,8	8,6
	(21)	(24)	(21)	(20)	(24)	(22)	(21)	(25)	(23)	(22)
Zeebrugge	0,8	1,2	2,1	3,0	1,2	1,8	2,3	1,0	1,4	1,6
	(4)	(4)	(4)	(4)	(4)	(4)	(4)	(4)	(4)	(4)
Rotterdam	6,1	10,0	17,3	24,6	9,3	14,5	19,4	7,7	11,0	13,1
	(30)	(30)	(34)	(35)	(30)	(33)	(35)	(29)	(32)	(34)
Hamburg	4,7	6,2	8,4	11,2	5,8	7,2	9,0	4,9	5,6	6,2
	(23)	(19)	(16)	(16)	(19)	(16)	(16)	(19)	(16)	(16)
Bremen	2,8	5,1	8,5	11,4	4,8	7,3	9,1	4,1	5,7	6,3
	(14)	(16)	(17)	(16)	(15)	(17)	(16)	(15)	(17)	(16)
Le Havre	1,6	2,6	4,1	5,6	2,4	3,5	4,5	2,0	2,7	3,1
	(8)	(8)	(8)	(8)	(8)	(8)	(8)	(8)	(8)	(8)

Opvallend is dat per saldo het verlies aan marktaandeel van Antwerpen in het nulalternatief voornamelijk ten gunste van Rotterdam komt. In het nulalternatief bereikt Rotterdam een dominerende positie met ruim 40% van de overslag in de HH-range. Ook in de projectalternatieven neemt het aandeel van Rotterdam toe, ten gevolge van de toename van het aantal grote schepen, maar deze toename blijft beperkt tot niet meer dan 35%.

Het ontwikkelde model kan niet zo maar worden toegepast op de voor containeroverslag (nog) niet bestaande haven Vlissingen, temeer omdat een aantal aspecten van Vlissingen niet goed bekend zijn. In het model zijn de havens en de verbindingen gekalibreerd met de zogenoemde ‘fixed factors’, die uit de prestaties van de havens in 1997 en 2001 worden afgeleid. In de ‘fixed factors’ methodiek wordt als het ware voor elke verbinding een dummy opgenomen. Voor Vlissingen is dit onmogelijk, omdat daar geen containeroverslag plaatsvindt. Een marktaandeel voorspellen voor Vlissingen is niet eenvoudig omdat een nieuwe haven zeer moeilijk te kwantificeren aanloopproblemen kent, mede omdat zo’n haven geen kritische massa heeft (geen shuttles, enz.). Om vast te kunnen stellen of de realisering van containeroverslag in Vlissingen van beslissende invloed kan zijn op de baten, hebben wij de variant ‘met Vlissingen’ extreem ingevuld. Op deze wijze geven wij de maximale marges voor Antwerpen met en zonder containeroverslag in Vlissingen.

Voor de varianten ‘met Vlissingen’ hebben wij aangenomen dat de containeroverslag in 2030 in het nulalternatief in het GC-scenario 3,6 miljoen TEU bedraagt. Wij hebben de modal split van Vlissingen ook exogeen ingevoerd, waarbij aangenomen is dat deze gelijk is aan die van Rotterdam. Het regionale patroon van het achterlandcontainervervoer via Vlissingen hebben wij wel endogeen bepaald op grond van de attributen van deze haven: de kans van vervoer naar een regio met een bepaalde modaliteit is afhankelijk van de desbetreffende gegeneraliseerde kostenverhouding (incl. aanloopweerstand, transittijden, enz.) met de

concurrerende havens. Hieronder geven wij de overslag in de range voor het projectalternatief bij realisering van containeroverslag in Vlissingen.

Tabel 4 **Overslag Projectalternatief 13,1 m getij-ongebonden diepgang, variant met Vlissingen in miljoen TEU (% in de HH-range)**

		GC			EC			DE		
	2001	2010	2020	2030	2010	2020	2030	2010	2020	2030
Antwerpen	4,2	7,8	10,6	13,7	7,5	9,3	11,3	6,6	7,4	8,2
	(21)	(24)	(21)	(20)	(24)	(21)	(20)	(25)	(22)	(21)
Zeebrugge	0,8	1,2	2,1	2,8	1,1	1,7	2,3	1,0	1,3	1,5
	(4)	(4)	(4)	(4)	(4)	(4)	(4)	(4)	(4)	(4)
Vlissingen	0	0,4	2,2	3,1	0,4	1,9	2,5	0,4	1,4	1,7
	(0)	(1)	(4)	(4)	(1)	(4)	(4)	(1)	(4)	(4)
Rotterdam	6,1	9,8	16,6	23,1	9,2	13,6	18,2	7,6	10,4	12,4
	(30)	(30)	(32)	(33)	(29)	(31)	(32)	(29)	(30)	(32)
Hamburg	4,7	6,1	8,3	10,9	5,8	7,0	8,7	4,9	5,4	6,1
	(23)	(19)	(16)	(15)	(19)	(16)	(16)	(18)	(16)	(15)
Bremen	2,8	5,1	7,6	11,1	4,8	7,1	8,8	4,1	5,5	6,1
	(14)	(15)	(15)	(16)	(15)	(16)	(16)	(15)	(16)	(16)
Le Havre	1,6	2,6	4,1	5,5	2,4	3,4	4,4	2,0	2,6	3,0
	(8)	(8)	(8)	(8)	(8)	(8)	(8)	(8)	(8)	(8)

Opvallend is dat de totstandkoming van containeroverslag in Vlissingen vooral containers uit Rotterdam aantrekt en relatief weinig uit Antwerpen. De overslag in Rotterdam gaat in 2030 met ca. 4 à 5% procentpunt omlaag ten opzichte van de varianten zonder containeroverslag in Vlissingen. Dit komt omdat Antwerpen en Rotterdam een sterk overlappend achterland hebben en Rotterdam de grootste haven is. Daarnaast zullen via Vlissingen naar verwachting relatief veel transhipment containers worden overgeslagen (zee-zee overslag), die met grote schepen worden vervoerd. Als er geen containeroverslag in Vlissingen komt, worden deze containers voornamelijk via Rotterdam vervoerd.

Een ander opvallend resultaat is dat in het projectalternatief (verruiming van de vaarweg tot 13,1 m getij-ongebonden diepgang) het aandeel van Antwerpen met 3 à 4 procentpunten toeneemt in 2010. Op de lange termijn zakt het aandeel van Antwerpen terug tot ongeveer zijn huidige niveau, afhankelijk van het scenario. Dit wordt verklaard door het feit dat de schepen groter worden zodat ondanks de verdieping tot 13,1 m getij-ongebonden, de aanloopweerstand op de lange termijn toch weer toeneemt. In een langetermijnperspectief is deze verruiming van de vaarweg van de Schelde nodig om marktaandeel te behouden.

De baten en de kosten

Het model geeft impliciet ook een waardering van de aanloopweerstand. Immers, het model geeft via de coëfficiënten de effecten van prijsveranderingen van het achterlandvervoer en veranderingen van de aanloopweerstand. Het is dus mogelijk voor een bepaalde toename van de aanloopweerstand een afname van de achterlandvervoerskosten te bepalen die het effect van de toename van de aanloopweerstand ongedaan maakt. Dit is de waardering die de betrokken agenten geven aan de toename van de aanloopweerstand. Als de prijs van de aanloopweerstand en de ontwikkeling daarvan bekend zijn, kunnen de transportbaten worden berekend.
De totale internationale baten van de containersector kunnen worden berekend via het verschil in oppervlakte onder de vraagcurve in Antwerpen tussen het project en het nulalternatief. Voor het achterlandvervoer wordt het verloop van de vraagcurve bepaald door de kosten van de aanloopweerstand in Antwerpen en de frequentie van het achterlandvervoer, omdat wij er vanuit gaan dat de kosten van het achterlandvervoer in de tijd niet veranderen. De frequenties van het achterlandvervoer spelen, voor de gangbare waarden in de havens, een te verwaarlozen rol. De aanloopweerstand is dominerend voor het verloop van de vraag.

Voor het feedervervoer[1] speelt, naast de kosten van de aanloopweerstand, ook het marktaandeel van de havens een belangrijke rol. Door de afname van het aandeel van Rotterdam in de projectalternatieven krijgt het feederverkeer van Rotterdam te maken met een welvaartverlies (negatief mainporteffect) ten opzichte van het nulalternatief. Daar tegenover staat een winst voor de feederklanten van Antwerpen. Omdat Rotterdam groter is dan Antwerpen, is er per saldo sprake van een negatief effect. M.a.w. deconcentratie van feederstromen brengt per saldo een (bescheiden) negatief welvaartseffect met zich mee.

Niet alle internationale transportbaten zullen bij Europese verladers neerslaan. Aannemelijk is dat een deel van de baten buiten Europa neerslaat. Wie van een verbetering van het vervoerssysteem profiteert, is afhankelijk van de mate van concurrentie tussen de gebruikers van het systeem. Bij volledige concurrentie wordt de verbetering volledig aan de consument doorgegeven.

Men mag stellen dat bij industriële producten de markten redelijk concurrerend zijn, zodat aannemelijk is dat verbeteringen in het transportsysteem ten bate van de consument komen. Voor importproducten betekent dit dat de concurrentie tussen de overzeese producenten tot effect heeft dat elke verbetering van het transportsysteem tot een prijsdaling leidt, zodat uiteindelijk de Europese consument alle baten incasseert. Voor exportproducten zou de concurrentie tussen de Europese producenten tot gevolg hebben dat de baten door overzeese consumenten worden geïncasseerd. Daar import en export over alle vaargebieden redelijk met

[1] Onder feedervervoer wordt de intra-Europese distributie van containers verstaan, die met grote schepen van/naar andere continenten worden vervoerd. Voor dit vervoer worden relatief kleine schepen ingezet.

elkaar in evenwicht zijn, komen wij tot de gebruikelijke vuistregel dat de helft van de internationale baten in Europa neerslaat[2].

De baten van de bulksector zijn door AVV berekend (AVV, 2004). Het bleek dat de baten voor deze sector te verwaarlozen zijn. Dit komt omdat voor de meeste schepen in deze sector andere beperkingen (de Zandvlietsluis) maatgevend zijn.

De milieueffecten en andere externe effecten van het goederentransport zijn aan de hand van kengetallen bepaald door VITO (2004) in samenwerking met het CPB. De congestie op de wegen is hierbij benaderd via een gemiddeld congestie-effect van vrachtwagens op de snelwegen in de Benelux. Er is geen analyse gemaakt van de specifieke congestieomstandigheden op de ringen van de concurrerende havens Antwerpen en Rotterdam. Aangetekend zij dat er bij de externe veiligheid (vervoer van ammoniak en brandbare gassen) geen significant verschil in kosten bleek te zijn tussen het nulalternatief en de projectalternatieven.

De S-MER heeft de effecten onderzocht op veiligheid tegen overstromen, deze zijn voor de MKBA te verwaarlozen. Maatregelen om risico's tegen overstromingen tegen te gaan zijn hetzelfde voor het nulalternatief als voor verruiming tot 13,1 m getij-ongebonden.
Uit de morfologische studies verricht in het kader van de S-MER, is gebleken dat het effect van de verruiming in ieder geval klein is in vergelijking met de autonome ontwikkelingen. De beheersmaatregelen zijn gewenst bij zowel het nul- als het projectalternatief. Op de volgende pagina presenteren wij de Europese baten en de kosten voor de verschillende scenario's en verschillende disconteringsvoeten.

[2] Overzeese producenten die de haven gebruiken, zijn in bijna de hele wereld gevestigd, terwijl Europese producenten vaak binnen een bepaalde straal vanaf de haven gevestigd zijn. Er is geen symmetrie in de geografische spreiding van de overzeese gebieden en het Europese achterland. Daarom is de concurrentie tussen de overzeese producenten groter dan die tussen de Europese producenten die gebruik maken van Antwerpen. De kans dat Europese producenten het voordeel van een verbetering in een Europese haven in eigen zak steken, is dus groter. Aannemen dat de helft van de baten naar buiten Europa lekt geeft waarschijnlijk enige onderschatting van de Europese baten.

Tabel 5 Europese baten en kosten zonder containeroverslag in Vlissingen, mld euro netto contant 2003

	Tot 2030	Tot 2030	Oneindig
Discontovoet	3%	4%	7%
Global Competition			
Transportbaten	2,6	2,2	2,2
Externe effecten transport	0,0	0,0	0,0
Totaal baten	2,6	2,2	2,2
Investering en onderhoudkosten	0,3	0,3	0,4
Saldo	2,3	1,9	1,8
European Coordination			
Transportbaten	2,2	1,9	1,8
Externe effecten transport	0,0	0,0	0,0
Totaal baten	2,2	1,9	1,8
Investering en onderhoudkosten	0,3	0,3	0,4
Saldo	1,9	1,6	1,4
Divided Europe			
Transportbaten	1,7	1,5	1,4
Externe effecten transport	– 0,0	0,0	0,0
Totaal baten	1,7	1,5	1,4
Investering en onderhoudkosten	0,3	0,3	0,4
Saldo	1,4	1,2	1,0

Toelichting: Bij de risicoloze disconteringsvoeten van 3 en 4% wordt een tijdshorizon tot 2030 gehanteerd. In deze benadering wordt er vanuit gegaan dat de restwaarde van het project het macro-economische risico dekt. Als alternatief wordt een disconteringsvoet van 7% voor de baten gehanteerd (4% risicoloze + 3% risico-opslag) bij een oneindige looptijd. Voor de kosten wordt in dit geval een rente van 4% gehanteerd (Ministerie van Financiën, CPB, 2003). Voor de investerings- en onderhoudskosten hebben wij de gemiddelde raming van de bouwdienst van Rijkswaterstaat genomen, met verbeterde stortstrategie voor de baggerspecie.

Voor de variant waarin een containerterminal in Vlissingen wordt aangelegd en deze succesvol is, worden de baten van de verruiming ca. 2% lager.

De (internationale) baten zijn ook berekend door ECSA (ECSA, 2004) door middel van de zogenaamde logistieke benadering. In deze benadering worden de oponthoudkosten ten gevolge van de getijdenbeperkingen gewaardeerd door schattingen te maken van de kosten van het wachten van de schepen en de goederen. Het blijkt dat de wachttijdkosten van de schepen en de lading volgens de ECSA-methodiek aanzienlijk lager zijn dan wat uit de econometrische

benadering komt. De belangrijkste reden hiervoor ligt in de veel lagere waardering van de oponthoudkosten ten gevolge van de getijden.

Ervan uitgaande dat de helft van de (internationale) baten in Europa neerslaat, een tamelijk conservatieve aanname, geven de berekeningen van ECSA ook een schatting van de Europese baten. Uit een Europees perspectief met een tijdshorizon tot 2030 en een disconteringsvoet van 4% bedragen de baten 0,38 miljard euro in GC, 0,34 miljard euro in EC en 0,29 miljard euro in DE. ECSA heeft geen raming gemaakt van de milieubaten. Als dezelfde milieubaten van de econometrische benadering worden gehanteerd, laat het project vanuit een Europees perspectief een licht positief of negatief saldo zien, afhankelijk van het scenario.

De resultaten van het econometrische model weerspiegelen redelijk de 'revealed preference' van de betrokken economische agenten. De resultaten van de ECSA-studie zijn moeilijker te verenigen met 'revealed preference' [3]. Dit is de reden waarom wij het econometrische model gebruiken voor het berekenen van de baten.

De baten voor Vlaanderen en Nederland

Vlaanderen en Nederland bestaan uit achterlandregio's van de havens die in de analyse zijn meegenomen. Wij rekenen de transportbaten toe aan de regio's waar de containers naar toe gaan respectievelijk vandaan komen. De externe milieueffecten hebben wij aan de landen toegerekend waar het vervoer plaatsvindt, met uitzondering van de effecten van de zeescheepvaart. De internationale zeescheepvaart wordt conform de EU-NEC-richtlijn niet meer toegerekend tot de nationale emissies (Van de Brink, 2003). Dit betekent dat emissies van zeeschepen in de Schelde niet meer aan Nederland of Vlaanderen worden toegerekend. Wel is dit milieueffect aan Europa toegerekend. De baten voor Vlaanderen en Nederland worden op de volgende pagina weergegeven voor de verschillende scenario's en disconteringsvoeten.

[3] Schepen groter dan 5.000 TEU zouden volgens de ECSA-studie extra wachttijdkosten van ruim 30 euro per overgeslagen TEU hebben (kosten van de schepen en de goederen) als zij Antwerpen in plaats van Rotterdam aanlopen. Het aandeel van Antwerpen in de overslag van deze categorie schepen was in 2001 25% (Rotterdam + Antwerpen =100). Voor de andere categorieën was het aandeel van Antwerpen 52%. Voor deze andere categorieën is Antwerpen gemiddeld ca. 15 euro goedkoper: 10 euro lagere havenkosten + 5 euro lagere kosten afgewogen achterlandvervoer. Men kan moeilijk verklaren waarom voor de categorie 5.000+ TEU het aandeel van Antwerpen zo fors lager is. Immers, voor deze categorie komt Antwerpen per saldo ca. 15 euro duurder uit (30 euro extra wachttijdkosten - 15 euro lagere haven- en achterlandvervoerskosten). 15 Euro is een relatief kleine fractie van de achterlandvervoerskosten tussen Rotterdam en Antwerpen. Bovendien is de overslag in Antwerpen in de categorieën waar Antwerpen 15 euro goedkoper is nauwelijks groter dan in Rotterdam. Het econometrische model geeft voor de categorie 5.000+ TEU schepen extra kosten van ca. 90 euro per TEU, of wel 75 euro als rekening wordt gehouden met de lagere haven- en achterlandvervoerskosten in Antwerpen. Dit is een behoorlijk deel van de achterlandvervoerskosten tussen Rotterdam en Antwerpen. Dit verklaart beter waarom het aandeel van Antwerpen voor deze categorie schepen zo veel lager is dan in Rotterdam.

Tabel 6	Baten voor Vlaanderen zonder containeroverslag in Vlissingen, mld euro netto contant 2003		
	Tot 2030	Tot 2030	Oneindig
Discontovoet	3%	4%	7%
Global Competition			
Transportbaten	1,3	1,1	1,1
Externe effecten transport	– 0,1	– 0,1	– 0,1
Totaal	1,2	1,1	1,0
European Coordination			
Transportbaten	1,1	1,0	0,9
Externe effecten transport	– 0,1	– 0,1	– 0,1
Totaal	1,0	0,9	0,8
Divided Europe			
Transportbaten	0,8	0,7	0,7
Externe effecten transport	– 0,1	– 0,1	– 0,1
Totaal	0,7	0,6	0,6

Tabel 7	Baten voor Nederland zonder containeroverslag in Vlissingen, mld euro netto contant 2003		
	Tot 2030	Tot 2030	Oneindig
Discontovoet	3%	4%	7%
Global Competition			
Transportbaten	0,6	0,6	0,5
Externe effecten transport	0,1	0,0	0,1
Totaal	0,7	0,6	0,6
European Coordination			
Transportbaten	0,6	0,5	0,5
Externe effecten transport	0,1	0,0	0,0
Totaal	0,7	0,5	0,5
Divided Europe			
Transportbaten	0,4	0,4	0,4
Externe effecten transport	0,0	0,0	0,0
Totaal	0,4	0,4	0,4

In tabellen 6 en 7 zijn de combinaties van disconteringsvoeten van 3 en 4% met een horizon tot 2030 en 7% met een oneindige horizon weergegeven. De resultaten verschillen op hoofdlijnen niet veel. Voor de varianten met containeroverslag in Vlissingen zijn de baten ca. 2 à 3% lager. Ook uit een binationaal perspectief (Vlaanderen + Nederland) is het project, indien ook de kosten in beschouwing worden genomen, maatschappelijk rendabel.

Kanttekening

Volgens het econometrische model dat voor het berekenen van de baten is gehanteerd, geven de frequenties van zeeschepen of andere volumeafhankelijke variabelen voor de gangbare waarden van deze variabelen in de HH-range geen kwaliteitsvoordeel voor de gebruikers van de haven. De vraag rijst of dit juist is. Immers, de gebruikers van de haven zouden meer

keuzemogelijkheden hebben en van andere agglomeratievoordelen van het containercomplex kunnen profiteren. Dat dit niet blijkt uit de schatting van het model zou bijvoorbeeld kunnen komen omdat een volumevariabele (als proxy voor kwaliteitsvoordeel) correleert met de aanloopweerstand. Specifieker geformuleerd is de vraag of het switchen van een rederij van Rotterdam naar Antwerpen in het projectalternatief welvaartsconsequenties heeft voor Vlaamse en Nederlandse verladers.

In principe kunnen verladers zowel in Nederland als in Vlaanderen van de frequenties van afvaarten en van andere kwaliteitsaspecten van beide havens profiteren. Een Nederlandse verlader kan altijd, als dat uitkomt, voor Antwerpen kiezen. Dit betekent dat een ruil van frequenties tussen Rotterdam en Antwerpen niet direct invloed heeft op de welvaart van Nederlandse of Vlaamse verladers.

Men zou echter kunnen redeneren dat als een rederij in het projectalternatief van Rotterdam naar Antwerpen switcht, Nederlandse klanten die voor die rederij kiezen, een verlies incasseren omdat ze met een duurder achterlandvervoer worden geconfronteerd. Vlaamse klanten zouden daarentegen een voordeel verkrijgen. Naar onze mening geeft dit geen goed beeld van de gang van zaken en wel om de volgende redenen.

Bekend is dat de meeste rederijen die Rotterdam aandoen, de mogelijkheid bieden de containers gratis via de binnenvaart naar Antwerpen te vervoeren (en vice versa), de zogenaamde ‘bill of lading Antwerpen’. Rederijen die Antwerpen aanlopen, bieden meestal dezelfde faciliteit aan. Dit betekent dat als een rederij van Rotterdam naar Antwerpen switcht, de Nederlandse klanten meestal niet geconfronteerd worden met een duurder achterlandvervoer, maar met een langere transittijd voor het achterlandvervoer plus de eventuele kosten van de aanloopweerstand. Om deze effecten te compenseren kan de rederij speciale kortingen geven aan Nederlandse klanten. Zulke prijskortingen ziet men bijvoorbeeld in de luchtvaart. Het feit dat in Rotterdam reeds een enorm aanbod is van scheepvaartdiensten naar alle intercontinentale vaargebieden waar de verschuivingen te verwachten zijn, geeft aan dat de Nederlandse klant een sterke positie heeft: hij kan altijd een andere rederij kiezen die Rotterdam aanloopt. Immers, de belangrijkste verschuivingen (Verre-Oosten en Trans-Atlantisch) zijn op vaargebieden te verwachten waar Rotterdam reeds hoge frequenties heeft. In het vaargebied Verre-Oosten waren in Rotterdam in 2002 ruim 3 afvaarten per dag, in het vaargebied Noord-Amerika was dit 2 afvaarten per dag. De switchende rederij zal waarschijnlijk iets extra moeten bieden om haar Nederlandse klanten te behouden. Als dit zo is, is een eventueel welvaartsverlies van Nederlandse verladers door lagere frequenties in deze vaargebieden en de daarmee gepaard gaande langere transittijden erg beperkt. Hoe de voordelen van de switch van de rederij van Rotterdam naar Antwerpen zich vertalen richting verschillende klanten in Nederland en Vlaanderen, is echter niet aan te geven.

Anders is het voor de Vlaamse verlader die bij het niet verdiepen van de vaargeul een rederij kiest die naar Rotterdam switcht. Immers, de frequenties in het vaargebied Verre-Oosten zijn in Antwerpen aanzienlijk lager dan in Rotterdam. In 2002 was er één afvaart per dag. In het

nulalternatief daalt het aantal afvaarten naar minder dan een per dag, afhankelijk van het scenario. Naar bepaalde delen van dat vaargebied zal er minder dan één afvaart per dag zijn.

Verladers die haast hebben, zijn dan op Rotterdam aangewezen. In dat geval ervaren zij een verlies door de langere transittijd. Dit is met de binnenvaart ca. 24 uur[4]. Echter, bij het toevoegen van dit effect aan wat met het model is berekend, ligt het gevaar van dubbeltellingen op de loer. Immers, via het model wordt reeds een voordeel berekend voor de Vlaamse switchende containers. Daarom laten wij een dergelijk berekening achterwege.

Het zou kunnen dat de baten van Nederlandse verladers enigszins overschat zijn door geen rekening te houden met een relatief klein effect door lagere frequenties in Rotterdam. De baten voor Vlaanderen zouden enigszins onderschat kunnen zijn. In ieder geval zou de onderschatting voor Vlaanderen groter zijn dan de overschatting voor Nederland.

Een andere vraag is of in Rotterdam een exploitatiesurplus in de containeroverslag wordt gerealiseerd. In dit geval zou de vermindering van de overslag een verlies van welvaart voor Nederland met zich mee brengen doordat het exploitatiesurplus kleiner wordt. Voor Vlaanderen zou dit effect positief kunnen zijn. Wij gaan er vanuit dat in Rotterdam en Antwerpen de havenopbrengsten van de containeroverslag gelijk zijn aan de marginale kosten, zodat er geen exploitatiesurplus is. Volgens globale informatie over de structuur van de opbrengsten en kosten in Rotterdam en Antwerpen wijken de marginale kosten in ieder geval weinig af van de havenopbrengsten van de overslag, zodat dit een redelijke aanname is.

Tenslotte rijst de vraag of verschuiving van overslag van Rotterdam naar Antwerpen negatieve werkgelegenheidseffecten in Nederland en positieve werkgelegenheidseffecten in Vlaanderen te weeg brengt. In deze MKBA op hoofdlijnen hebben wij indirecte effecten, als de effecten op de arbeidsmarkt, buiten beschouwing gelaten. Maar op grond van de ervaring bij het PMR-project (CPB, NEI, RIVM, 2001) kunnen wij constateren dat deze effecten relatief erg gering zijn.

Eerste fase minder verdiepen?

Het is niet alleen belangrijk te weten of een project over de totale looptijd meer baten genereert dan kosten. Het tijdstip van realisering van het project is net zo belangrijk. In dit kader is het de vraag of het project in het eerst mogelijke operationele jaar 2008 reeds maatschappelijk rendabel is. Als dit niet het geval is zou het project uitgesteld kunnen worden. Hiervoor moeten de baten van het eerste operationele jaar worden vergeleken met de rente- plus de onderhoudskosten van dat jaar[5]. Tevens moet worden bepaald of een meer bescheiden verdieping in het startjaar, beter uitpakt. Daarvoor hebben wij de kosten- en batentoename van de verruiming van

[4] Wij gaan er vanuit dat Vlaamse verladers gebruik maken van ''bill of lading Antwerpen" en dat zij de containers in Antwerpen leveren om ten koste van de rederij met de binnenvaart naar Rotterdam te worden vervoerd.

[5] Hierbij hanteren wij een disconteringsvoet van 7% met een oneindige horizon. Daarom kunnen we de rentekosten voor het eerste operationele jaar vergelijken met de netto baten van dat jaar, de zogenaamde 'first year rate of return' conditie.

12,5 m naar 12,8 m bepaald, alsmede de kosten- en batentoename van 12,8 m tot 13,1 m. Als de baten meer toenemen dan de kosten, is verruiming tot een grotere diepgang aantrekkelijk. Deze vergelijking hebben wij voor zowel de te verwachten gemiddelde kosten als de maximale kosten gemaakt. Hiervoor hanteren wij zowel de Europese (tabel 8) als de binationale (Vlaanderen + Nederland, tabel 9) baten.

Tabel 8 Europese kosten en baten in 2008 in miljoen euro

	12,5 m	12,8 m	Toename	13,1 m	Toename
Global Competition	33	51	18	69	18
European Coordination	31	49	18	66	17
Divided Europe	27	42	15	56	14
Gemiddelde kosten	15	19	4	24	5
Maximale kosten	19	24	5	29	5

Tabel 9 Binationale kosten en baten in 2008 in miljoen euro

	12,5 m	12,8 m	Toename	13,1 m	Toename
Global Competition	24	37	13	50	13
European Coordination	22	35	13	48	12
Divided Europe	19	30	11	40	10
Gemiddelde kosten	15	19	4	24	5
Maximale kosten	19	24	5	29	5

Uit tabel 8 blijkt dat vanuit een Europese optiek verruiming tot 12,5 m in alle scenario's reeds in 2008 maatschappelijk rendabel is. Verdere verruiming tot 12,8 m is te prefereren boven een verruiming tot 12,5 m, zelfs als de maximale kosten worden gehanteerd. Verruiming tot 13,1 m is te prefereren boven verruiming tot 12,8 m ook als de maximale kosten worden gehanteerd. Dit betekent dat verruiming tot 13,1 m het grootste rendement oplevert, reeds in 2008. Dezelfde conclusies kunnen worden getrokken als de binationale baten worden gehanteerd (tabel 9). Grotere diepgangen hebben wij niet onderzocht, maar op 13,1 m ligt een knikpunt in de kosten: zij nemen aanzienlijk sneller toe, omdat het aantal plaatsen waar gebaggerd moet worden, aanzienlijk toeneemt (ook buitengaats).

1 Inleiding

In een MKBA wordt de ontwikkeling met uitvoering van het projectalternatief vergeleken met het zogenaamde nulalternatief, dat wil zeggen de ontwikkeling zonder de uitvoering van het project. In het nulalternatief wordt geen verdere verruiming van de vaargeul van de Schelde gerealiseerd. In overeenstemming met het Tweede memorandum van Vlissingen zijn als projectalternatieven een verruiming tot 12,5 m, 12,8 m en 13,1 m getijongebonden geanalyseerd, met een kielspeling voor het traject Vlissingen-Deurganckdok van 12,5 %.

1.1 Aanleiding en achtergrond

In het kader van het 'Tweede memorandum van overeenstemming tussen Vlaanderen en Nederland (kortweg MvO van Vlissingen) van maart 2002 wensen Nederland en Vlaanderen een pakket van maatregelen of projecten op de middellange termijn samen te stellen om de Lange Termijn visie van het Schelde-estuarium (2030) te operationaliseren. Dit pakket maatregelen of projecten wordt de Ontwikkelingsschets 2010 Schelde-estuarium genoemd.

Het streefbeeld 2030 is samen te vatten als het beleid dat moet worden gericht op het instandhouden van de fysieke kenmerken van het estuarium en het optimaal samengaan van veiligheid, toegankelijkheid en natuurlijkheid binnen het Schelde-estuarium. Om dit te realiseren zijn en worden maatregelen en/of projecten gedefinieerd die in aanmerking komen om in de Ontwikkelingsschets 2010 te worden opgenomen. Hiervoor moeten een S-MER (strategische MER) en een MKBA (maatschappelijke kosten-batenanalyse) op hoofdlijnen worden gemaakt. De Projectdirectie ontwikkelingsschets Schelde-estuarium (ProSes) heeft het Centraal Planbureau (CPB) en de Vlaamse Instelling voor Technologisch Onderzoek (Vito) gevraagd deze MKBA uit te voeren.

Genoemde dimensies van de Lange termijn visie (2030) van het Schelde-estuarium, te weten instandhouding van de fysieke kenmerken, veiligheid, toegankelijkheid en natuurlijkheid zijn met elkaar verbonden, maar ook tot op zekere hoogte autonoom. Daarom worden voor de verschillende dimensies aparte MKBA's verricht.

In dit rapport wordt de MKBA van de toegankelijkheid van de Schelde uiteengezet. De MKBA omvat de maatschappelijke welvaartseffecten van het project verruiming van de vaarweg naar Antwerpen in vergelijking met de situatie zonder verruiming. In een MKBA tellen de kosten en baten mee van alle economische agenten van het gedefinieerde geografische gebied. Conform het plan van aanpak (CPB, 2003) zijn dit Europa, Nederland en Vlaanderen, afhankelijk van de optiek.

1.2 Probleemanalyse

Een belangrijk onderdeel van een MKBA is het verrichten van een probleemanalyse, dit is het in beeld brengen welke problemen en knelpunten te verwachten zijn bij voortzetting van de huidige situatie. In het onderhavige geval betekent dit het analyseren van de te verwachten ontwikkelingen als de vaarweg van de Schelde niet wordt verruimd. Als dit in beeld wordt gebracht kan men verschillende oplossingsrichtingen verkennen.
Gestimuleerd door de forse groei van de goederenstromen, in het bijzonder de containerstromen, heeft de scheepvaart een belangrijke schaalvergroting ondergaan: in de belangrijkste vaargebieden zijn de containerschepen aanzienlijk groter geworden. Er zijn nu al 28 schepen in de vaart en ca. 100 schepen in bestelling in de 7.400-8.400 TEU-klasse. Volgens de laatste berichten is een bestelling geplaatst voor vier schepen van 9.500 TEU, op te leveren in 2006.

Als gevolg van deze schaalvergroting ontstaat een situatie waarin grote containerschepen die de Antwerpse haven blijven aandoen, alleen in en uit kunnen varen in een beperkt getijdenvenster: hoe dieper het schip steekt, hoe beperkter het getijdenvenster. Dit brengt wachttijden met zich mee en /of vermindering van de betrouwbaarheid van vaarschema's met het daarbij behorende verlies aan kwaliteit van de logistieke dienstverlening. Containers die in schepen worden vervoerd die naar andere havens uitwijken, zullen met hogere vervoerskosten van en naar het achterland worden geconfronteerd. Beide situaties leiden tot hogere kosten.

De door de toename van de scheepsgrootte steeds problematischer wordende toegang van Antwerpen zal tot marktverlies van deze haven leiden in de containersector. Wanneer, en de mate waarin deze situatie ontstaat, is mede afhankelijk van de ontwikkeling van de goederenstromen en de schaalvergroting in de scheepvaart, factoren die grotendeels met de economische groei samenhangen.

1.3 Het nulalternatief

In een MKBA wordt de ontwikkeling met uitvoering van het projectalternatief vergeleken met het nulalternatief, dat wil zeggen de ontwikkeling zonder uitvoering van het project. In het nulalternatief wordt geen verdere verruiming van de vaarweg van de Schelde gerealiseerd. Wel wordt de nu reeds beschikbare diepgang van de Schelde, die werd gerealiseerd in het kader van het 38'/43'/48' voet programma, op peil gehouden. Dit betekent dat schepen met een diepgang van 11,85 m getij-ongebonden de haven van Antwerpen kunnen bezoeken, als een kielspeling van 12,5% voor het traject Vlissingen-Deurganckdok wordt gehanteerd. Als voor dit traject een kielspeling van 15% wordt gehanteerd, is de getij-ongebonden diepgang 11,65 m.

Wij gaan er verder vanuit dat in het nulalternatief de loodsen maximaal over elektronische navigatiemiddelen kunnen beschikken, eventueel aangevuld met strakke begeleiding van de wal. Op deze wijze kunnen getij-gebonden schepen op een optimale wijze worden begeleid.

Een deel van deze middelen wordt autonoom ingevoerd, omdat nieuwe schepen beter uitgerust zijn en ook sowieso nieuwe technieken aan de wal worden ingevoerd. Een voorbeeld hiervan is het ‘Automatic Identification System’ (AIS), waarbij andere schepen in de omgeving beter worden gesignaleerd. Dit systeem wordt langzamerhand ingevoerd en zal naar verwachting in 2020 volledig zijn ingevoerd. Ook zal naar verwachting het zogenaamde ‘Electronic Chart Display Information System’ (ECDIS) geleidelijk in meer schepen zijn intrede doen. Met dit systeem wordt actuele informatie over de omgeving elektronisch aan boord ter beschikking gesteld. Dit systeem zal naar verwachting pas na 2010 een grote vlucht nemen. Naast autonome ontwikkelingen kan het aantrekkelijk zijn de introductie van bepaalde technieken te stimuleren, voor zover deze hulpmiddelen althans niet duurder zijn dan de kosten van het probleem dat daarmee wordt opgelost. Zo kunnen bijvoorbeeld alle loodsen worden geëquipeerd met een ‘Portable Pilot Unit’ (PPU), zodat voor alle te beloodsen schepen zowel het AIS- als het ECDIS-systeem ter beschikking komt. Wij gaan er vanuit dat dit in het nulalternatief gebeurt.

1.4 Projectalternatieven

In overeenstemming met het tweede Memorandum van Vlissingen zijn als projectalternatieven een verruiming tot 12,5 m, 12,8 m en 13,1 m getij-ongebonden toegang geanalyseerd, met een kielspeling voor het traject Vlissingen-Deurganckdok van 12,5%. Verdere verruiming dan 13,1 m getij-ongebonden toegang hebben wij niet geanalyseerd. Wel is bekend dat er bij verdieping met meer dan 13,1 m een knik in de kosten zit: deze gaan vanaf dat moment aanzienlijk sneller toenemen, omdat het aantal plaatsen waar gebaggerd moet worden aanzienlijk toeneemt (ook buitengaats).

2 Aanpak van de MKBA

In een MKBA worden de maatschappelijke baten afgezet tegen de kosten. De belangrijkste effecten van de MKBA zijn de transportbaten voor de gebruikers van de Antwerpse haven en de milieu- en andere externe effecten. De transportbaten bestaan uit de vermindering van transportkosten van de containers die ook in het nulalternatief via Antwerpen worden vervoerd en de vermindering van de transportkosten van de containers die in het projectalternatief door Antwerpen worden aangetrokken. De externe effecten ontstaan door de consequenties van de aanleg voor de leefomgeving en de verandering in transportpatronen tussen de havens van de HH-range en het achterland.

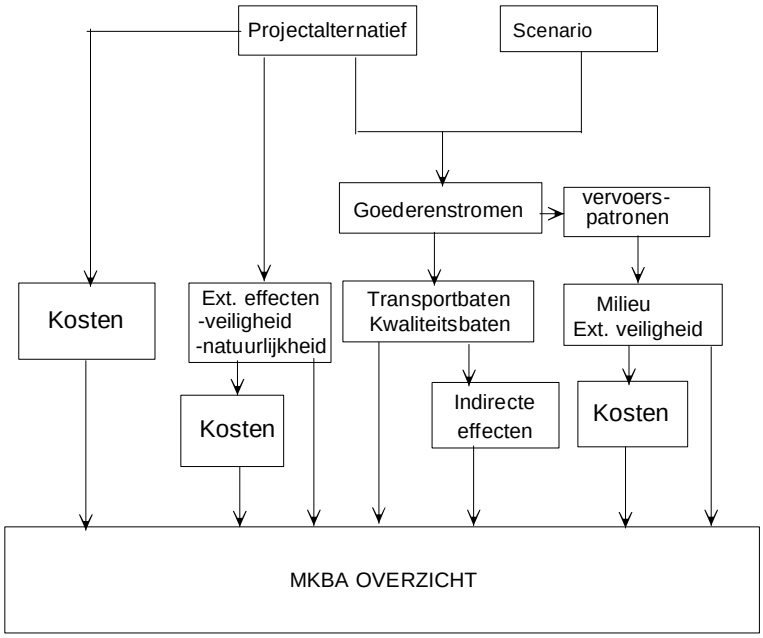
2.1 De structuur van de MKBA

In een MKBA wordt, zoals wij reeds eerder naar voren hebben gebracht, de toekomstige wereld met het project, in casus de verruiming van de vaarweg van de Schelde, vergeleken met een toekomstige wereld zonder het project, het nulalternatief genaamd. De verschillen tussen deze werelden zijn het gevolg van de aanleg en het gebruik van het project. Met andere woorden, deze verschillen zijn de effecten van het project. In Figuur 2.1 wordt een overzicht gegeven van het MKBA-proces, waarbij zowel voor de kosten als de baten het verschil tussen het project- en het nulalternatief relevant is (de termen in elk blok gaan over het verschil tussen project- en nulalternatief).

De uitvoering van een projectalternatief zal kosten en baten met zich mee brengen. De kosten betreffen de investeringskosten van het project en het additionele jaarlijkse onderhoud. Ook eventuele externe effecten van de investering zelf, in casu verdiepte of verruimde Schelde, op natuur of veiligheid tegen overstromingen dienen te worden meegerekend. Als bijvoorbeeld de verruiming van de vaarweg consequenties heeft voor de natuur van het Schelde-estuarium, dient men deze consequenties te waarderen. Men kan ook eventueel de kosten, die gemaakt moeten worden om de effecten op de natuur ongedaan te maken, berekenen en deze in de MKBA opnemen. Hierbij moet uiteraard de causaliteit duidelijk zijn: deze externe effecten dienen het gevolg van de verruiming te zijn. Autonome ontwikkelingen in de natuur van het estuarium of nieuwe natuurprojecten vallen dus buiten deze MKBA.

De baten zijn afhankelijk van het –scenario-specifieke– verloop van de goederenstromen en de verandering van de vervoerspatronen die daarmee samenhangt. Deze baten kunnen worden gesplitst in transportbaten met de eventuele indirecte effecten daarvan en externe milieueffecten van het vervoer. In de volgende paragraaf zullen wij de effecten bespreken.

Figuur 2.1 MKBA-proces



2.2 Effecten

Wij gaan nu de verschillende effecten van de projectalternatieven typeren en omschrijven. Hierbij onderscheiden wij directe en indirecte effecten.

2.2.1 Directe effecten

De directe effecten van een infrastructuurproject omvatten alle welvaartseffecten die toevallen aan de eigenaar/exploitant van het project of aan de gebruikers daarvan plus alle externe effecten die voortkomen uit de aanleg, het bestaan en het (directe) gebruik van de infrastructuur. De maatschappelijke waardering van deze effecten in geld, de zogenoemde ‘equivalent variation’, staat centraal in een MKBA.

Bij volmaakte marktwerking vormt de aggregatie van de directe effecten uitgedrukt in geld minus de kosten van het project het welvaartssaldo van het project. Voor de verbetering van de toegang tot de Antwerpse haven wordt het welvaartssaldo adequaat gemeten als rekening wordt gehouden met:

- De transportbaten voor de gebruikers van de verbinding of van het netwerk waarvan de verbinding een deel is.
- De externe effecten voor diegenen die niet deelnemen aan het project, maar daar wel direct gevolgen van ondervinden. Een klassiek voorbeeld hiervan zijn congestie-effecten voor andere weggebruikers, of het toenemen van emissies die voor het milieu belastend zijn.

- De exploitatiesaldi van de betrokken havens (extra havenopbrengsten minus de extra kosten die gemaakt moeten worden om de opbrengsten te realiseren) voorzover de marginale opbrengsten niet overeenkomen met de marginale kosten.
- De kosten van de investering en het onderhoud van het project.

Men stelt vaak dat ook gebruikers van transportdiensten (c.q. verladers en ontvangers) baat van het project zullen hebben die niet verdisconteerd zijn in bovenstaande opsomming. Bijvoorbeeld, baten van industriële bedrijven of groothandel die goederen via de haven laten vervoeren. Dit is correct, maar deze baten vormen, bij goed werkende markten, een herverdeling van de baten die voortvloeien uit de directe transport- en kwaliteitsbaten van het project. Al naar gelang de optiek Europees, Nederlands of Vlaams is, dient uiteraard te worden bekeken wie van deze herverdeling profiteert.

Als er geen sprake is van perfecte marktwerking dient in principe een correctie plaats te vinden om rekening te houden met de zogenaamde indirecte effecten. Wij komen hierop zo dadelijk terug.

Transportbaten

Uit het voorgaande blijkt dat de transportbaten een belangrijk deel vormen van de directe effecten. De transportbaten worden in het onderhavige geval gevormd door:

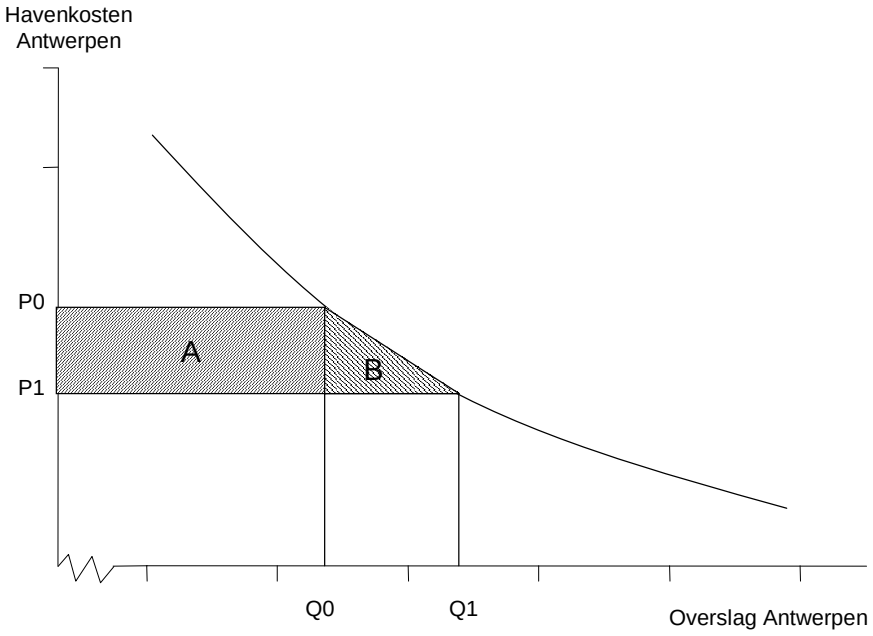
- De vermindering van de transportkosten en andere logistieke kosten[6] van de goederenstromen die in schepen worden vervoerd die ook in het nulalternatief Antwerpen bezoeken. Door de totstandkoming van de verruiming van de vaarweg van de Schelde zullen deze schepen minder moeten wachten en zal de betrouwbaarheid van het vervoer toenemen. Dit brengt besparingen voor de scheepvaart met zich mee: de omlooptijd van de schepen verbetert en de kans op storingen voor de volgende schakels van de logistieke keten vermindert. Daarnaast zullen verladers profiteren van een kortere levertijd en van een grote betrouwbaarheid. Dit brengt lagere voorraadkosten met zich mee.
- De vermindering van transport en andere logistieke kosten van goederen die in het nulalternatief via Antwerpen worden vervoerd, maar in kleinere schepen dan in het projectalternatief. De inzet van grotere schepen brengt lagere vervoerskosten met zich mee.
- De vermindering van transport- en andere logistieke kosten van de goederen die in schepen worden vervoerd die in het nulalternatief andere havens aandoen. Bijvoorbeeld grote containerschepen die in het nulalternatief Antwerpen niet bezoeken, maar als gevolg van de lagere toegangskosten (kortere wachttijden, meer betrouwbaarheid) in het projectalternatief Antwerpen wel bezoeken.

[6] Wij hebben het over transport en andere logistieke kosten omdat ook zaken als voorraadkosten en betrouwbaarheid kosten met zich mee brengen. Bijvoorbeeld, een kortere reistijd met dezelfde prijs brengt lagere voorraadskosten met zich mee voor de verlader.

- Kwaliteitsvoordelen voor de gebruikers van de haven die met agglomeratievoordelen samenhangen. Te denken valt aan zaken als frequenties van afvaarten via zee en aan de landzijde, aantal directe bestemmingen, keuzemogelijkheden voor verladers, enz. Van deze eventuele voordelen profiteren zowel de verladers die ook in het nulalternatief Antwerpen gebruiken, als de verladers die door de totstandkoming van het project naar Antwerpen worden aangetrokken.

Het marktaandeelmodel dat in paragraaf 3.2 aan de orde komt, vormt de basis om deze effecten te waarderen. Immers, dit model geeft niet alleen een instrument om de verdeling van de containerstromen tussen de havens te bepalen voor het nul- en projectalternatief, maar ook een impliciete waardering van de economische agenten voor de factoren die bepalend zijn voor de vraag naar containeroverslag via een haven. Met behulp van het model kan een vraagcurve van de containeroverslag in Antwerpen worden bepaald als functie van deze factoren. De transportbaten worden gekwantificeerd door het verschil in oppervlakte tussen de vraag- en aanbodcurve voor het nul- en projectalternatief in Antwerpen te bepalen.

Figuur 2.2 Transportbaten haven van Antwerpen



Figuur 2.2 geeft een illustratie van het verloop van de vraag- en aanbodcurve in Antwerpen en de omvang van de transportbaten van het projectalternatief.
Wij nemen hier aan dat de aanbodscurve horizontaal verloopt (constante marginale kosten).
De verruiming van de vaarweg brengt een verlaging van de kosten in Antwerpen met zich mee, zodat de totale havenkosten via Antwerpen van P_0 (nulalternatief) naar P_1 (projectalternatief) dalen. Het verschil P_0-P_1 geeft de verlaging van de kosten weer ten gevolge van de vermindering van de toegangskosten in Antwerpen. Immers, de verruiming van de vaarweg

brengt lagere kosten met zich mee voor de schepen die Antwerpen bezoeken en de goederen die via Antwerpen worden vervoerd. Het voordeel van de verruiming voor de gebruikers (consumentensurplus) bestaat uit de oppervlaktes A en B. Oppervlakte A is het voordeel van de gebruikers van Antwerpen die ook in het nulalternatief de Antwerpse haven gebruiken. Oppervlakte B geeft het voordeel van de bijkomende gebruikers. Dit zijn de klanten die in het nulalternatief naar andere havens uitwijken.

Door de verschuiving van de containerstromen tussen de havens zullen de opbrengsten en kosten van de havens veranderen. Vanuit het standpunt van een MKBA dient hiermee alleen rekening te worden gehouden als de prijzen die voor het gebruik van de havens worden betaald, afwijken van de kosten in positieve of negatieve zin. Hierbij dient naar de marginale kosten en opbrengsten te worden gekeken.

Externe effecten

De externe effecten van een project zijn per definitie de onbedoelde ongeprijsde welvaartsveranderingen die het project bij derden veroorzaakt. In veel gevallen gaat het om effecten op natuur, milieu en veiligheid. Voor het project ‘Toegankelijkheid’ moeten we deze ook beschouwen.
In de MKBA worden deze effecten met de ‘meest waarschijnlijke waarde’ per scenario gekwantificeerd en voorzover mogelijk gemonetariseerd. Hierbij onderscheiden wij externe effecten van de *aanleg* van infrastructuur en de externe effecten van het *gebruik* van de infrastructuur.

Externe effecten van de aanleg van infrastructuur

De verruiming van de vaarweg van de Schelde, de *aanleg*, kan directe effecten hebben op de natuur in de omgeving en op de veiligheid tegen overstromingen Hieruit kunnen compenserende of beperkende maatregelen voortvloeien. De kosten van deze eventuele maatregelen worden toegevoegd aan de kosten van het infrastructuurproject dat deze maatregelen noodzakelijk maakt.

De verruiming van de vaarweg van de Schelde kan in bepaalde gebieden tot hogere waterstanden leiden. Als dit het geval is, zullen de overstromingsrisico’s van een aantal gebieden toenemen. Relevant is het verschil tussen het nulalternatief en de projectalternatieven. Maatregelen ten gevolge van autonome ontwikkelingen en ten gevolge van de stijging van de zeespiegel vallen buiten de MKBA Toegankelijkheid. Alleen de kosten van eventuele maatregelen om mogelijke additionele risico’s van de projectalternatieven terug te brengen, dienen ten koste van de projectalternatieven te worden gebracht.

De mogelijke effecten van de verruiming van de vaarweg van de Schelde voor de natuur en de veiligheid tegen overstromingen zijn in het kader van de S-MER bestudeerd (S-MER, 2004). Wij hebben de resultaten van dit onderzoek als uitgangspunt in deze MKBA gebruikt.

Externe effecten van het gebruik van infrastructuur

De verruiming van de vaarweg van de Schelde zal ook veranderingen teweeg brengen in transportpatronen en afgeleide economische activiteiten tussen het nul- en het projectalternatief. Deze veranderingen brengen ook externe effecten teweeg, bijvoorbeeld veranderingen in emissies of congestie ten gevolge van verschuivingen in de modal split en/of afgelegde afstanden. Voor de waardering van deze effecten zijn kengetallen uit de literatuur gebruikt (zie bijlage 2). De gemonetariseerde waarden worden ten laste van het projectalternatief gebracht.

Het econometrische model geeft het verloop van de containerstromen tussen de havens en 53 achterlandgebieden. Met kengetallen van de externe kosten per tonkilometer van het goederentransport en de transportmatrix tussen de havens en het achterland hebben wij de externe kosten van de verschillende transportmodi berekend voor het nulalternatief en de projectalternatieven. Met de aan- en afvoer van containers naar de verschillende havens en kengetallen van de externe effecten van de zeescheepvaart per tonkilometer hebben wij tevens de externe effecten van de zeescheepvaart bepaald. De milieueffecten en andere externe effecten per tonkilometer van het goederentransport voor de verschillende vervoersmodi zijn aan de hand van kengetallen bepaald door VITO (2004) in samenwerking met het CPB. De volgende aspecten zijn in deze berekeningen meegenomen:

- Ongevallen
- Luchtverontreiniging
- Klimaatverandering
- Geluidhinder
- Congestie
- Aanbod impacts, dit zijn externe effecten verbonden met de productie van de energie die in het vervoer wordt gebruikt en de externe effecten die met de productie van de vervoermiddelen samenhangen.

De congestie op de wegen is benaderd via een gemiddeld congestie-effect van vrachtwagens op de snelwegen in de Benelux. Er is geen analyse gemaakt van de specifieke congestieomstandigheden op de ringen van de concurrerende havens Antwerpen en Rotterdam.

Door de onbetrouwbaarheid van de beschikbare kengetallen hebben wij geen rekening gehouden met de verandering in de kosten van beheer en onderhoud die de verschuivingen van de transportpatronen tussen het nulalternatief en de projectalternatieven teweegbrengt. Bijvoorbeeld, wij hebben geen rekening gehouden met veranderingen in de slijtage van de wegen ten gevolge van de verschuivingen in het vervoer tussen de havens. Daar staat tegenover dat wij geen rekening hebben gehouden met de daarmee samenhangende opbrengsten van de wegenbelasting en de accijnzen op brandstof.

In bijlage 2 worden de belangrijkste uitgangspunten van de berekeningen van de milieueffecten weergegeven.

Door de verandering in transportpatronen die de verruiming van de vaarweg met zich mee brengt, zal de kans op catastrofale ongelukken, waarbij gevaarlijke stoffen betrokken zijn, ook veranderen. De verwachte kosten van deze ongelukken worden ten laste van het desbetreffende projectalternatief gebracht.

In dit kader heeft MARIN (2004) een analyse verricht van de ontwikkeling van de aanvaringskans in het Schelde-estuarium voor het nul- en het projectalternatief verruiming tot 13,1 m getij-ongebonden voor de verschillende scenario's en de alternatieven met en zonder containeroverslag in Vlissingen. Deze aanvaringskansen zijn vertaald in risicocontouren en groepsrisico's door DNV (2004). Tevens heeft DNV zogenoemde FN-curves voor de verschillende scenario's bepaald. Deze curves geven de kans weer dat een ongeval plaatsvindt met een bepaald aantal slachtoffers. De resultaten van deze onderzoeken zijn in de MKBA meegenomen.

2.2.2 Indirecte effecten

Bij de realisering van infrastructuurprojecten kunnen indirecte welvaartseffecten optreden. Niet elke doorgifte van baten leidt echter tot additionele welvaart. Een verhoging van de transportefficiency zal meestal lagere transportkosten tot gevolg hebben voor de afnemers van transportdiensten en deze zullen (een deel) van dit voordeel weer aan hun klanten doorgeven. In de economische welvaartsliteratuur wordt echter aangetoond dat bij perfect werkende markten deze doorgiftes geen additionele welvaartseffecten vormen boven de reeds genoemde directe effecten. Zij zijn in dat geval pure herverdeling van de directe effecten aan klanten en leveranciers van de gebruikers van transportdiensten. Ook de additionele activiteiten die met de realisering van het project samenhangen, leiden bij perfect werkende markten niet tot extra welvaart. De door het project gegenereerde extra goederenstromen of het aantrekken van activiteiten uit het buitenland leiden bij perfect werkende markten (volledige bezetting van productiefactoren en evenwicht op de arbeidsmarkt en de kapitaalmarkt) slechts tot verdringing van andere activiteiten.

Additionele welvaartseffecten kunnen ontstaan wanneer er sprake is van imperfecte markten en of het project invloed heeft op de werking van deze markten. Deze extra welvaartseffecten kunnen positief of negatief zijn. Volgens recent onderzoek met ruimtelijke algemene evenwichtsmodellen is er meestal per saldo sprake van positieve welvaartswinsten, maar deze zijn niet zo groot in verhouding tot de welvaartswinsten van de directe effecten zoals deze reeds eerder zijn gedefinieerd (CPB, 2002). Het gaat hier om algemene evenwichtsmodellen die de interacties tussen markten expliciet weergeven en rekening houden met inkomenseffecten, schaal- en agglomeratievoordelen

Het traceren van indirecte welvaartseffecten door middel van algemene evenwichtsmodellen brengt ook gevaren met zich mee. In het algemeen geldt dat de omvang (en het bestaan) van additionele indirecte effecten sterk afhankelijk is van de exacte specificaties van het model.

Krugman en andere onderzoekers op het gebied van de 'nieuwe economische geografie' hebben laten zien dat bepaalde modellen met agglomeratievoordelen tot padafhankelijkheid en meerdere evenwichten leiden. Deze karakteristieken beperken de bruikbaarheid van deze modellen.
Tenslotte is het ontwikkelen en 'onderhouden' van een ambitieus algemeen evenwichtsmodel een tijdrovende en kostbare zaak.

Als alternatief voor de ontwikkeling van een ruimtelijk algemeen evenwichtsmodel om de indirecte effecten te analyseren kan gekozen worden voor een partiële analyse van de deelmarkten waar men indirecte effecten vermoedt. In tegenstelling tot de algemene evenwichtsmodellen ligt hier het gevaar van het maken van dubbeltellingen op de loer. De partiële analyse vraagt gedetailleerde analyse van de markten waar zich mogelijk indirecte effecten kunnen voordoen. Deze partiële analyse kan marktimperfecties in kaart brengen. Door middel van methoden als gericht veldwerk kan een analyse worden verricht van a) de sectoren die (veel) gebruik maken van de projectdiensten en de sectoren die als toeleveranciers optreden; b) of er reden is aan te nemen dat er zich agglomeratie-, cluster- of imago-effecten voordoen als gevolg van de veranderingen die het projectalternatief met zich meebrengt; en c) of zich additionele effecten op de arbeidsmarkt of grondmarkt voordoen.

Uit het voorgaande blijkt dat het kwantificeren van additionele indirecte welvaartseffecten op een wetenschappelijk verantwoorde wijze een gecompliceerde onderneming is waarvoor nog geen onbetwiste en exacte methodes beschikbaar zijn. Wel helder is dat de 'input-output analyses', die in enkele MKBA-studies worden toegepast, tot een overschatting van de welvaartseffecten leiden, omdat deze methodiek geen rekening houdt met verdringing en vaak tot dubbeltellingen leidt.

Op grond van het voorgaande en in overeenstemming met de opdracht en het plan van aanpak (CPB, 2003) beperken wij ons ertoe om, wanneer relevant, kwalitatief aan te geven welke types additionele welvaartseffecten in de projectalternatieven kunnen optreden. Het kwantificeren van deze effecten op een wetenschappelijk verantwoorde wijze is een project op zichzelf. Bij een MKBA op hoofdlijnen kan met een kwalitatieve analyse worden volstaan.

2.3 De verdeling van de baten

Zoals wij reeds eerder hebben gezegd worden de totale internationale baten van de projectalternatieven berekend door het verschil in oppervlakte tussen de vraagcurve en de aanbodscurve voor het project- en het nulalternatief te bepalen.

2.3.1 Europese baten

Niet alle internationale transportbaten zullen bij Europese verladers neerslaan. Aannemelijk is dat een deel van de baten naar buiten Europa lekt. Wie van een verbetering van het

vervoerssysteem profiteert, is afhankelijk van het verloop van de vraag- en aanbodscurve van de verschillende producten. Hoe verticaler de aanbodscurve van een product (d.i. hoe inelastischer het aanbod is) verloopt, hoe meer de producent zal profiteren. Hoe verticaler de vraagcurve verloopt (hoe inelastischer de vraag), hoe meer de consument zal profiteren.

Bij perfect werkende markten lopen de aanbodcurves van de verschillende producten nagenoeg horizontaal (door toetreding is de prijs gelijk aan de lange-termijn marginale kosten), zodat elke verbetering in het transportsysteem ten bate van de consument komt. Naar onze mening kan men stellen dat bij industriële producten, die het leeuwendeel van het containervervoer vormen, de markten redelijk concurrerend zijn, zodat aannemelijk is dat verbeteringen in het transportsysteem ten bate van de consument komen. Het is hierbij natuurlijk van belang of de verbetering van het transportsysteem door veel concurrerende producenten van producten van een bepaalde soort gebruikt wordt of door een beperkt aantal producenten, die nauwelijks met elkaar concurreren. In dit laatste geval kunnen de producenten het effect van de verbetering eerder in eigen zak steken, omdat andere concurrenten niet van de desbetreffende verbetering van het vervoersysteem profiteren.

Voor importproducten betekent dit dat de concurrentie tussen de overzeese producenten tot effect heeft dat elke verbetering van het transportsysteem tot een prijsdaling leidt, zodat uiteindelijk de Europese consument alle baten incasseert. Voor exportproducten zou de concurrentie tussen de Europese producenten tot het doorgeven van de transportbaten aan de overzeese consumenten kunnen leiden. Daar import en export over alle vaargebieden redelijk met elkaar in evenwicht zijn, komen wij tot de gebruikelijke vuistregel dat de helft van de internationale baten in Europa neerslaat en de andere helft buiten Europa.

Een kanttekening is hierbij echter op zijn plaats. Overzeese producenten die de haven gebruiken zijn in bijna de hele wereld gevestigd, terwijl Europese producenten vaak binnen een bepaalde straal vanaf de haven zijn gevestigd. Daarom is het aannemelijk dat de concurrentie tussen de overzeese producenten van producten van dezelfde soort groter is dan die tussen de Europese producenten. De kans dat Europese producenten het voordeel van een verbetering in een Europese haven niet aan overzeese klanten doorgeven en dat voordeel zelf verzilveren is dus groter. De in KBA’s gebruikelijke aanname dat de helft van de baten naar buiten Europa lekt geeft onzes inziens enige onderschatting van de Europese baten. Wij zullen er, vanwege de onzekerheden die met het schatten van de baten verbonden zijn, toch vanuit gaan dat de helft van de transportbaten naar buiten Europa lekt. De externe milieueffecten slaan uiteraard volledig in Europa neer.

2.3.2 De baten voor Vlaanderen en Nederland

Een deel van de Europese baten zal in Nederland of Vlaanderen neerslaan. Wij gaan er vanuit dat de Europese transportbaten in Vlaanderen of Nederland neerslaan als de goederenstromen afkomstig zijn van of bestemd zijn voor Nederland of Vlaanderen. Uiteraard gaan wij er hier ook vanuit dat de helft van de baten buiten Europa (bij de overzeese partners) neerslaat.

De externe (milieu)effecten (bijvoorbeeld congestie en emissies van het wegvervoer) worden toegerekend aan de landen waar het vervoer plaatsvindt. Volgens de nieuwe EU-NEC-richtlijn wordt het internationale zeescheepvaartvervoer niet meer meegerekend tot de nationale emissies. De emissies van de toename van de zeescheepvaart op de Schelde worden dus niet aan Nederland toegerekend. Deze worden tot de Europese milieueffecten gerekend.

Werkgelegenheidseffecten van het projectalternatief voor Vlaanderen of Nederland hebben wij niet meegenomen. In deze MKBA op hoofdlijnen hebben wij indirecte effecten, zoals de effecten op de arbeidsmarkt, buiten beschouwing gelaten. Maar op grond van de ervaring bij de kosten-batenanalyse van de Tweede Maasvlakte (CPB, NEI, RIVM, 2001) kunnen wij constateren dat deze effecten naar verwachting relatief zeer gering zijn. Zie ook paragraaf 2.2.3.

Een andere vraag is of in Rotterdam een exploitatiesurplus in de containeroverslag wordt gerealiseerd. In dit geval zou de vermindering van de overslag een verlies van welvaart voor Nederland met zich mee brengen doordat het exploitatiesurplus kleiner wordt. Voor Vlaanderen zou dit effect positief kunnen zijn. Echter, er is alleen sprake van een positief exploitatiesurplus als de havenopbrengsten groter zijn dan de kosten. In dit geval zijn de marginale kosten relevant. Wij gaan er vanuit dat in Rotterdam en Antwerpen de havenopbrengsten van de containeroverslag gelijk zijn aan de marginale kosten, zodat er geen exploitatiesurplus is. Volgens globale informatie over de structuur van de opbrengsten en kosten in Rotterdam en Antwerpen wijken de marginale kosten in ieder geval weinig af van de havenopbrengsten van de overslag, zodat dit een redelijke aanname lijkt.

3 Deelonderzoeken en uitgangspunten

De toekomstige ontwikkeling van de containeroverslag in de HH-range is voor de drie CPB-scenario's GC, EC en DE samengesteld. Wij hebben de verdeling van de containerstromen tussen de havens door middel van een speciaal voor dit project ontwikkeld marktaandeelmodel bepaald. In dit model speelt de aanloopweerstand een essentiële rol. De aanloopweerstand is de mate van oponthoud die de schepen die de HH-range bezoeken, in een bepaalde haven ondervinden. Het model geeft ook een waardering van de aanloopweerstand. Dit is de prijs die de economische agenten aan de aanloopweerstand toekennen. Hierdoor kunnen de baten van het project worden bepaald. De baten zijn ook door de zogenoemde logistieke aanpak benaderd. De zo berekende baten bleken veel lager te zijn. Doordat de aanpak met het marktaandeelmodel beter aansluit bij de 'revealed preference' (getoonde voorkeur) van de economische agenten hebben wij voor deze aanpak gekozen.

3.1 Prognoses goederenstromen

Het optreden van knelpunten en de waardering van de baten van de projectalternatieven zullen sterk afhankelijk zijn van de ontwikkeling van de goederenstromen in (Noordwest) Europa, omdat de omvang van de goederenstromen en de ontwikkeling van de scheepsgrootte die daarmee samenhangt, maatgevend zullen zijn voor de mate waarin bij de verschillende projectalternatieven efficiencywinsten zijn te behalen. Getij-afhankelijk zijn alleen de bulk- en binnenvaart.

De omvang van de droge bulkstromen via de Scheldehavens zal naar verwachting niet veel veranderen ten gevolge van de realisering van een van de projectalternatieven. Immers, het leeuwendeel van deze stromen is bestemd voor industrieën die gesitueerd zijn in het 'captive' gebied van Antwerpen. Bovendien blijken de directe scheepvaartbaten beperkt te zijn.

Met enige zekerheid kan worden gesteld dat het wel of niet realiseren van de verruiming van de vaarweg van de Schelde nauwelijks invloed zal hebben op de totale omvang van de containerstromen tussen Noordwest-Europa en de rest van de wereld. Immers, het verschil in totale vervoerskosten tussen het nulalternatief en de projectalternatieven is zeer gering in vergelijking met de totale maritieme vervoerskosten die gemoeid zijn met de maritieme handel tussen Europa en de rest van de wereld. Het wel of niet realiseren van een projectalternatief zal hoofdzakelijk invloed hebben op de verdeling van de containerstromen tussen de havens in de Hamburg-Le Havre-range (HH-range). Daarnaast kan de verruiming van de Schelde enig effect hebben op de verdeling van de goederenstromen tussen Zuid-Europese en Noord-Europese havens, omdat plaatsen in midden-Europa makkelijker te bereiken zijn. Dit is echter een tweede-orde-effect in vergelijking met de verandering in de verdeling van de containerstromen tussen de Noordwest-Europese havens. Dit omdat ook zonder verruiming van de vaarweg van de Schelde relatief efficiënte routes via de HH-havens naar die gebieden beschikbaar zijn. Bovendien is de omvang van de containerstromen die van/naar die gebieden worden vervoerd,

relatief klein ten opzichte van de omvang van de containerstromen die met het meest noordwestelijke deel van Europa verbonden zijn. Hieruit concluderen wij dat voor het analyseren van de verschillende projectalternatieven de ontwikkeling van de totale containerstromen in de HH- range als exogeen kan worden beschouwd.

3.1.1 Economische scenario's

Om de robuustheid van het (maatschappelijk) rendement van de projectalternatieven te analyseren, zijn meerdere omgevingsscenario's gehanteerd. Het (maatschappelijke) rendement van de hier beschouwde investeringsprojecten is sterk afhankelijk van de groei van de goederenstromen van en naar Noordwest-Europa. De ontwikkeling van de maritieme goederenstromen van en naar Noordwest-Europa zijn vervolgens weer afhankelijk van de economische ontwikkeling in die regio en de internationale handel die daarmee samenhangt.

Om rekening te houden met onzekerheid hanteren wij drie alternatieve toekomstbeelden die gebaseerd zijn op drie door het CPB ontwikkelde mondiale omgevingscenario's, die de basis vormen voor het samenstellen van vervoersprognoses voor de grote infrastructuurprojecten. Deze mondiale scenario's zijn 'Global Competition'(GC), 'European Coordination'(EC) en 'Divided Europe' (DE), met een gemiddelde jaarlijkse economische groei in Europa van respectievelijk 2,8%, 2,4% en 1,4% in de periode 1995-2020 (CPB, 1996). In deze scenario's variëren ook technologische ontwikkelingen en het internationale milieubeleid. Dit zijn mondiale scenario's met een toenemende mate van detaillering voor de gebieden die 'dichter bij huis' zijn en zij lagen aan de basis van de MKBA voor de tweede Maasvlakte, waarvoor ze tot 2035 zijn geëxtrapoleerd.

Hierna volgt een summiere omschrijving van deze scenario's.

Global Competition (GC)

In dit scenario ligt de nadruk op internationale concurrentie en een zeer dynamische technologische ontwikkeling. Het algehele vertrouwen in het marktmechanisme leidt tot een relatief vrij verkeer van goederen en diensten. Binnen Europa is sprake van beleidsconcurrentie tussen staten en treedt verdere liberalisering en deregulering op. Dit heeft een grote economische dynamiek en een grote diffusie van technische kennis tot gevolg. De sectorstructuur verandert en is aan dynamiek onderhevig. De (hoge) economische groei gaat gepaard met een relatief sterke vraag naar hoogwaardige producten (upgrading). Deze upgrading van het goederenpakket in de industrie tempert de toename van fysieke productie enigszins (dematerialisatie). De wereldhandel groeit in dit scenario jaarlijks met gemiddeld 7,4% in de periode tot 2020, terwijl de economische groei in West-Europa gemiddeld jaarlijks 2,8% bedraagt in dezelfde periode. Na 2020 daalt de economische groei in West-Europa tot gemiddeld 2,3% per jaar. Dit wordt met name ingegeven door de verwachte daling van de beroepsbevolking

European Coordination (EC)

In dit scenario treedt een verregaande Europese integratie op, die samengaat met een redelijk hoge economische groei. Mondiaal is er een zeker isolationisme tussen de grote blokken in de wereld. Er is een Europees beleid op het gebied van transport, energie, milieu, mobiliteit en infrastructuur. Daarin past ook meer belangstelling voor productie en gebruik van milieuvriendelijke energiedragers, alsmede gebruik van lichte materialen en schone motoren. Zowel tussen de lidstaten van de EU als tussen de overheid en het bedrijfsleven vindt samenwerking plaats op diverse beleidsterreinen. Aan solidariteit en sociale cohesie wordt groot belang gehecht. De wereldhandel groeit in dit scenario gemiddeld 6,1% jaarlijks, terwijl de economische groei in West-Europa gemiddeld 2,4% per jaar bedraagt in de periode tot 2020. Na 2020 daalt de economische groei in West-Europa tot gemiddeld 1,8% per jaar.

Divided Europe (DE)

In dit scenario werkt noch het markt- noch het coördinatiemechanisme in Europa goed. Sociaal-economische problemen worden niet goed aangepakt, laat staan opgelost. De Europese concurrentiepositie verslechtert en de economische groei blijft in Europa derhalve achter bij die in Noord-Amerika en Azië. In genoemde landenblokken is de economische groei wel redelijk sterk. Zwakke economische groei, trage technische ontwikkeling, weinig ontplooiingsmogelijkheden op sociaal-cultureel gebied en geringe voortgang bij het oplossen van milieuproblemen typeren Europa. De consumptie- en productiestructuur is laagwaardiger dan in de andere scenario's. De wereldhandel neemt in dit scenario jaarlijks met gemiddeld 4% toe, terwijl de economische groei in West-Europa gemiddeld 1,4% per jaar bedraagt in de periode tot 2020. Na 2020 daalt de economische groei in West Europa tot gemiddeld 0,7% per jaar.

In tabel 3.1 worden de belangrijkste ontwikkelingen in de drie scenario's weergegeven

Tabel 3.1 Ontwikkelingen BBP-groei per scenario, jaarlijkse mutaties in %

	GC		EC		DE	
	2000-2020	2021-2030	2000-2020	2021-2030	2000-2020	2021-2030
West-Europa	2,8	2,3	2,4	1,8	1,4	0,7
Nederland	3,25	2,3	2,7	1,8	1,5	0,7
Vlaanderen	2,8	2,3	2,4	1,8	1,4	0,7

Opmerking: De verschillen in economische groei tussen Nederland en Vlaanderen komen door uiteenlopende ontwikkelingen van de beroepsbevolking. Er is uitgegaan van dezelfde ontwikkeling van de arbeidsproductiviteit in beide landen.

Gezamenlijk geven deze scenario's een redelijke bandbreedte voor mogelijke ontwikkelingen in de wereld om ons heen, waarbij de kans op realisatie niet op voorhand ingeschat kan worden.

3.1.2 De ontwikkeling van de goederenstromen

De CPB-scenario's uit 1996 zijn reeds gekwantificeerd voor de ontwikkeling van de goederenstromen van/naar Noordwest-Europa, waaronder de containerstromen[7]. Voor de gemiddelde jaarlijkse groei van de containerstromen in de HH-range geeft het model GSM7 een bandbreedte tussen 2,8% en 4,9% voor de periode 2000-2020, afhankelijk van het scenario. De containeroverslag wordt in dit model bepaald op basis van de overslag van 26 verschillende goederengroepen en de verwachte ontwikkelingen van de containerisatiegraad van deze goederengroepen.

Het model ziet er in grote lijnen als volgt uit. Uitgangspunt zijn de sectorale ontwikkelingen in de CPB-scenario's. De ontwikkeling van elke goederengroep wordt gekoppeld aan de ontwikkeling van de sector of van een grootheid relevant voor deze goederengroep die in de CPB scenario's wordt weergegeven. Fysieke maritieme invoer- en uitvoerstromen per goederengroep en per regio worden aan deze sectorale ontwikkeling gerelateerd, waarbij rekening wordt gehouden met eventuele dematerialisatie.

De prognoses van de containeroverslag gehanteerd in 'Nut en Noodzaak verruiming vaarweg van en naar de havens in het Scheldebekken' (N&N) (Policy research Corporation, 2000) gebaseerd op OSC (1999) vallen binnen de eerder genoemde marges van GSM7/TEM. N&N geeft een groei van de containeroverslag in de HH-range tussen 3,6% en 4,3% per jaar voor de periode tot 2020.

Vervolgens heeft OSC (OSC, 2001) nieuwe prognoses gemaakt die hoger liggen dan OSC (1999) en dan die van GSM7/TEM op grond van de CPB-scenario's. OSC (2001) geeft een groei tussen 5,2% en 6% per jaar in de periode tot 2015. Deze prognoses gaan uit van een daling in de tijd van de elasticiteit van de containeroverslag ten opzichte van de BBP-groei in Noordwest-Europa (met een kleine 10% elke 5 jaar) vanwege de werking van een aantal verzadigingsmechanismen. Dit mechanisme treedt ook op in de modellen GSM7 en TEM op het niveau van de verschillende goederengroepen die in containers worden vervoerd. Een meer gedetailleerde vergelijking met GSM7 en TEM laat echter zien dat het verschil met name te maken heeft met de visie op de ontwikkeling van de transhipment (zee-zee overslag) containers. Immers, als de transhipment-containers buiten beschouwing worden gelaten (dus alleen direct de Deep-sea + intra-Europese overslag wordt beschouwd), wijkt de optimistische OSC-prognose nauwelijks af van die van GSM7 gebaseerd op het GC scenario (verschil kleiner dan 5% voor een extrapolatie tot 2020). Het punt is dat OSC uitgaat van een toename van de relatie van de transhipmentoverslag met de overige overslag met 33% in de periode tot 2015, terwijl in de GC-prognoses deze relatie met 20% daalt in de periode tot 2020.

[7] Dit is gedaan met zowel het model GSM7 van het GHR Rotterdam als TEM. De resultaten van beide modellen komen wat de containerstromen betreft dicht bij elkaar.

De ontwikkeling van de transhipment-overslag is afhankelijk van welke logistieke strategie de rederijen zullen kiezen. Meer concreet hangt deze af van de mate waarin het 'hub-and-spoke-' concept wordt toegepast en dus de mate waarin containerstromen zich in de grote havens concentreren en via feeders naar andere havens verder worden gedistribueerd. De ontwikkeling van transhipment is ook zeer relevant voor de voorkeur van rederijen voor 'buiten' gelegen havens ten opzichte van meer 'inlands' gelegen havens. Immers, daar zeevaart (per TEU/km) goedkoper is dan andere modaliteiten, zijn in principe 'inlands' gelegen havens aantrekkelijker, aangenomen dat deze redelijk toegankelijk zijn. Maar als een belangrijk deel van de containers weer via zee worden vervoerd, dan zal een 'buiten' gelegen haven aantrekkelijker worden.

Er zijn geen betrouwbare statistieken van hoe het transhipmentpercentage ten opzichte van de totale overslag zich in het verleden heeft ontwikkeld. Notteboom en Winkelmans (1998) hebben echter een analyse verricht van de mate van (de)concentratie van de containeroverslag in West-Europa voor de periode 1975-1996 door middel van een 'shift en share' analyse en de Gini coëfficiënt. Zij concluderen het volgende:

- Periode 1975-1982: sterke deconcentratie
- Periode 1983-1989: matige concentratie
- Periode 1990-1991: matige deconcentratie
- Periode 1991-1994: zwakke deconcentratie
- Periode 1994-1996 sterke deconcentratie

Hieruit blijkt dat schaalvoordelen verbonden met het containervervoer niet bij voorbaat tot concentratie van de containerstromen leiden. De resultaten laten zien dat de goederenstromen in het laatste decennium zich eerder deconcentreren. De reden hiervoor is dat ook middelgrote havens een zogenaamde voldoende kritische massa bereiken om aantrekkelijk te worden voor directe bezoeken van grote rederijen. Immers, ook die havens beschikken inmiddels over een uitgebreid net van feederdiensten en shuttlediensten via land. In zijn algemeenheid, en met enig voorbehoud, kan worden gesteld dat als de containerstromen sneller toenemen dan de schepen groter worden en geen extra grote schaalvoordelen in het achterlandvervoer zijn te bereiken door één haven ten opzichte van de andere, deconcentratietendensen de overhand zullen krijgen. Als de schepen sneller groter worden dan de containerstromen toenemen en bepaalde havens zeer belangrijke schaalvoordelen in het achterlandvervoer kunnen bewerkstelligen ten opzichte van de andere havens, dan zullen concentratietendensen de overhand krijgen. Daar wij praten over een toename van de containerstromen in het GC-scenario in Noordwest-Europa met een factor van 2,25, lijkt het aannemelijk dat in dat scenario de containerstromen sneller toenemen dan de schepen groter worden. Het is ook van belang op te merken dat concentratie van de containerstromen de omlooptijd verhoogt ten opzichte van een strategie waar meer havens direct worden bezocht. Veel verladers vinden dit niet

aantrekkelijk. Daarom lijkt het aannemelijk dat de deconcentratietendensen enigszins zullen toenemen.

Rekening houdend met het voorgaande gaan wij uit van de prognoses gebaseerd op de CPB-scenario's die voor het PMR-project zijn gebruikt. Dit geeft de volgende voordelen:

- Als transhipment buiten beschouwing wordt gelaten, zijn er geen significante verschillen in het hogegroeiscenario met andere beschikbare prognoses.
- Het lagegroeiscenario is wat lager dan andere prognoses, zodat een grotere marge wordt gehanteerd.
- Meer informatie is beschikbaar dan alleen de overslag (achterlandvervoer naar verschillende regio's, etc.).
- De prognoses zijn geëxtrapoleerd tot 2035.
- Deze prognoses zijn niet alleen voor containers beschikbaar, maar ook voor andere goederengroepen (droge en natte bulk).

Wij merken wel op dat de gerealiseerde containeroverslag in de HH-range tot en met 2003 aanleiding geeft om te denken dat de aangegeven containeroverslag voor het jaar 2010 in het scenario met de laagste groei (DE) niet zo waarschijnlijk is. Op de lange termijn is echter een ontwikkeling als in DE niet uit te sluiten.

In bijlage 1wordt de ontwikkeling van de goederenstromen voor de verschillende goederengroepen in de HH-range voor de drie eerdere genoemde scenario's weergegeven.

3.2 Marktaandeelmodel containersector

Om de positie van de Antwerpse containersector ten opzichte van de concurrerende havens in de Hamburg/Le Havre-range te analyseren hebben wij een zeehavenconcurrentiemodel ontwikkeld. Het marktaandeelmodel verklaart de marktaandelen van de verschillende havens uit een combinatie van kosten- en kwaliteitsverschillen van het vervoer via de verschillende havens, zoals die waargenomen worden door betrokkenen (reders, verladers). Dit komt erop neer dat aangenomen wordt dat de containerstromen de tendens hebben om de route te kiezen met de laagste gegeneraliseerde kosten (inclusief de kwaliteit).
Voor een verdere beschrijving van dit model verwijzen wij naar ECORYS (2004). Wij beperken ons hierbij tot het weergeven van de schattingen die wij in het model hebben gebruikt.

De geschatte relatie is:

$(Shri/SRrw) = \exp \sum_{v} a_v (vhri - vRrw)$, waarin:

Shri containerstroom via haven h naar regio r met modaliteit i.

SRrw containerstroom via Rotterdam naar regio r via de weg.

a_v coëfficiënt van variabele v.

vhri waarde van variabele v (kosten, frequentie, aanloopweerstand, enz.) voor haven h, regio r en modaliteit i.

vRrw waarde van variabele v voor Rotterdam naar regio r via de weg.

Rotterdam is als referentie gekozen omdat via Rotterdam (als grootste haven) containers van/naar alle regio's worden vervoerd

In het marktaandeelmodel voor het continentale achterland bleek de volgende specificatie de beste verklaring te geven[8]:

Tabel 3.2 Coëfficiënten van het continentaal achterlandvervoer

Variabele	Coëfficiënt	standaardfout
Kosten achterlandvervoer per gemiddelde afstand	– 4,616	0,235
Tijd achterlandvervoer per gemiddelde afstand	– 22,518	1,831
Frequentie achterlandvervoer	0,117	0,038
Aanloopkosten per gemiddelde afstand	– 6,615	1,365
Aanloopweerstand per gemiddelde afstand	– 214,285	26,672
Dummy spoor	– 0,896	0,102
Dummy Bill of lading	3,143	0,283

Betekenis van de verschillende variabelen:

- Wanneer bij een variabele 'per gemiddelde afstand' staat wordt de variabele gedeeld door de gemiddelde afstand in km van een regio naar alle havens. Dit wordt gedaan omdat het effect van bepaalde variabelen afneemt naarmate de containers worden vervoerd naar gebieden die verder van de havens liggen. Het blijkt bijvoorbeeld, dat een verschil van 20 euro in achterlandvervoerskosten tussen twee havens een groter effect heeft op het marktaandeel van de havens in de gebieden die dichter bij de havens liggen.
- Kosten van het achterlandvervoer: de kosten van het achterlandvervoer via een haven in euro naar een regio in het achterland met een bepaalde vervoerswijze.
- Tijd achterland vervoer: de vervoerstijd in uren van een haven naar een regio in het achterland met gebruik van een bepaalde vervoerswijze.

[8] Het marktaandeel van de havens is ook getoetst als verklarende variabele, maar als deze samen met de aanloopweerstand wordt meegenomen is hij niet significant en heeft hij bovendien het verkeerde teken. Dit is waarschijnlijk zo omdat (bijna) alle havens in de range een voldoende kritische massa hebben om diensten met voldoende frequenties en kwaliteit te garanderen.

- Frequentie achterlandvervoer: de frequentie van een vervoerswijze van een haven naar een bepaalde regio in aantal ritten per dag.
- Aanloopkosten: de kosten die schepen maken om een bepaalde haven te bezoeken (incl. overslag) in euro per TEU.
- Aanloopweerstand: De aanloopweerstand is de gewogen gemiddelde wachttijd in uren door diepgangsbeperkingen in een haven met als gewichten per TEU-klasse de totale capaciteit van die groep schepen in de HH-range. Met andere woorden, de gemiddelde wachttijd per TEU-capaciteit in een haven als alle schepen van de range de desbetreffende haven aanlopen.

De formule voor de aanloopweerstand:

$Ah = \sum CiWih / \sum Ci$,waarin:

Ah aanloopweerstand in haven h.

Ci TEU-capaciteit van alle schepen van TEU-klasse i (bijvoorbeeld 4.000-5.000 TEU) die de HH-range bezoeken.

Wih gemiddelde wachttijd ten gevolge van de getijden van de schepen van TEU-klasse i als zij haven h bezoeken.

In bijlage 3 vergelijken wij de geschatte coëfficiënten met de waarden die in de literatuur te vinden zijn.

Illustratie van de werking van het model

Wij kunnen de werking van de coëfficiënten van tabel 3.2 via een gesimplificeerd voorbeeld illustreren. Het model geeft de verhouding weer van het transport via een bepaalde haven en modaliteit van/naar de achterlandregio's ten opzichte van het wegvervoer via Rotterdam (die in het model de zogenaamde numeraire is) van/naar de desbetreffende regio. Wij zullen kijken naar het effect van een verandering van de aanloopweerstand in Antwerpen. Veronderstel de volgende situatie in een regio met een gemiddelde afstand van 370 km naar de havens.

- Wegvervoerskosten via Rotterdam = 400 euro.
- Wegvervoerskosten via Antwerpen = 350 euro.
- Aanloopweerstand Antwerpen = 1,5 uur.
- Aanloopweerstand Rotterdam = 0.
- Alle andere factoren zijn in Rotterdam en Antwerpen hetzelfde.

De relevante coëfficiënten van tabel 3.2 dienen door de gemiddelde afstand te worden gedeeld, in casu door 370. Voor de coëfficiënt van de achterlandvervoerskosten geeft dit 4,616/370 = 0,0125. Voor de coëfficiënt van de aanloopweerstand geeft dit 214/370 = 0,578

Dan zou de verhouding tussen het wegvervoer via Antwerpen ten opzichte van het wegvervoer via Rotterdam van/naar de onderhavige regio volgens het model als volgt moeten zijn:

VA/VR = exp-0,0125(350-400) -0,578(1,5 -0) = exp-0,242 = 0,78.

Dit betekent dat het wegvervoer via Antwerpen van/naar de desbetreffende regio 78% is van het wegvervoer van/naar die regio via Rotterdam. In de praktijk zal de werkelijke relatie per regio iets anders zijn dan wat de formule aangeeft, omdat ook andere (in het model niet meegenomen) factoren van invloed kunnen zijn, maar gemiddeld genomen zal de formule wel kloppen. Wij nemen hier aan dat de formule in dit geval voor 100% klopt.

Veronderstel nu dat de vaarweg van de Schelde wordt verdiept en dat de aanloopweerstand in Antwerpen 1 uur wordt. Dan wordt de verhouding tussen het wegvervoer via Antwerpen en het wegvervoer via Rotterdam van/naar de desbetreffende regio als volgt:

VA/VR = exp-0,0125(350-400)-0,578(1-0) = exp0,047 = 1,048.

Ten gevolge van de verruiming is nu het wegvervoer via Antwerpen 4,8% groter dan het wegvervoer via Rotterdam naar de desbetreffende regio.

Opvallend is dat de frequentie van de scheepvaart en andere volumeafhankelijke variabelen in een haven geen effect hebben op het marktaandeel van de haven. Deze variabelen bleken niet significant te zijn en/of het verkeerde teken te hebben als de aanloopweerstand als verklarende variabele wordt opgenomen. Als de aanloopweerstand niet als variabele wordt opgenomen, hebben volumeafhankelijke variabelen wel het goede teken, maar zij zijn niet significant. Een verklaring hiervoor zou kunnen zijn dat voorbij een bepaalde kritisch massa deze variabelen weinig invloed meer hebben op de ontwikkeling van het marktaandeel van een haven. Het kan ook zijn dat deze variabelen wel enige invloed op het marktaandeel van een haven hebben, maar dat dit in het model niet tot uiting komt omdat deze variabelen met de aanloopweerstand

correleren. Hoe dan ook, er zijn aanwijzingen dat in ieder geval de invloed van deze variabelen op het marktaandeel van de havens beperkt is, althans voor de gangbare waarde van deze variabelen in de havens van de HH-range. Tussen 1997 en 2002 werd de vaargeul van de Schelde met ruim één meter verdiept. Dit is op te vatten als een natuurlijk experiment. Voor het vaargebied Verre-Oosten namen de frequenties in Antwerpen in die periode met 17% toe. In Rotterdam namen de frequenties voor dat vaargebied met 21% toe in dezelfde periode. Als de totale containeroverslag voor het vaargebied Verre-Oosten van Rotterdam plus Antwerpen op 100 wordt gesteld, dan nam het aandeel van Antwerpen toe van 20% in 1997 tot 25% in 2002. De toename van het aandeel van Antwerpen kan niet goed verklaard worden door de toename van de frequenties, omdat de frequenties in Rotterdam in deze periode relatief sneller zijn toegenomen. De beste verklaring is dat dankzij de verruiming van de vaarweg van de Schelde grotere schepen konden worden ingezet in het vervoer via Antwerpen en dat dat een gunstig effect had op de Antwerpse concurrentiepositie. Zulke effecten worden door de variabele aanloopweerstand van het model meegenomen.

Dit betekent dat de frequenties van zeeschepen of andere volumeafhankelijke variabelen in een haven geen aantoonbaar kwaliteitsvoordeel geven voor de gebruikers van de haven voor de gangbare waarden van deze variabelen in de havens van de HH-range. Wij komen hierop terug in paragraaf 4.2

De frequentie van het achterlandvervoer hebben wel een effect op het aandeel van de verschillende havens in het vervoer van/naar een bepaalde regio, maar de desbetreffende coëfficiënt is relatief klein.

Voor de transhipmentstromen bleek de volgende specificatie de beste verklaring te geven.

Tabel 3.3 Coëfficiënten van de transhipmentstromen

Variabele	Coëfficiënt	Standaardfout
Kosten	– 0,021524	0,004
Aanloopweerstand	– 0,150181	0,286
Marktaandeel hubhaven	11,48485	1,423

Hierbij is het marktaandeel van een haven wel significant en zelfs dominant. De aanloopweerstand is niet significant, maar heeft wel het goede teken. De aanloopweerstand speelt (direct) een ondergeschikte rol ten opzichte van de andere factoren marktaandeel hubhaven en kosten (gegeven de coëfficiënt). Indirect speelt de aanloopweerstand echter wel een belangrijke rol, omdat havens met een lagere aanloopweerstand, andere dingen gelijk zijnde, een groter marktaandeel hebben (achterlandvervoer is ruim 85% van de vervoersstromen. Transhipmentcontainers zijn containers die door (grote) intercontinentale schepen worden vervoerd en via kleinere feederschepen naar andere Europese havens verder worden vervoerd. Feederschepen ervaren direct geen aanloopweerstand, zij zijn kleine schepen, maar worden aangetrokken door havens waar veel containers naar het achterland worden

overgeslagen. Bovendien zijn de transportkostenverschillen tussen naburige havens relatief klein omdat feeders vaak in ringen varen. Het komt erop neer dat transhipmentcontainers worden overgeslagen in grote havens waar veel feeders komen, en feederdiensten worden nu eenmaal aangetrokken door grotere havens, zodat er sprake is van een versterkend effect.

3.2.1 De waardering van de aanloopweerstand

Het model geeft impliciet een waardering van de aanloopweerstand, de belangrijkste variabele bij het vergelijken van het project- met het nulalternatief. Immers, het model geeft via de coëfficiënten het effect weer van veranderingen in de prijs van het achterlandvervoer of in de aanloopweerstand van de havens op het aandeel van de havens in het vervoer van/naar de verschillende regio's. Het is dus mogelijk voor een bepaalde toename van de aanloopweerstand een afname van het de achterlandvervoerskosten te bepalen die het effect van de toename van de aanloopweerstand in het aandeel van de desbetreffende haven ongedaan maakt. Dit is de waardering die de betrokken agenten geven aan de toename van de aanloopweerstand, of wel hoeveel zij bereid zijn te betalen om een toename van de aanloopweerstand te voorkomen en hoeveel ze bereid zijn te betalen om te voorkomen dat het schip en de container gemiddeld één uur moeten wachten ten gevolge van de getijden. Het is de prijs van de aanloopweerstand, zoals deze uit het model komt via de 'revealed preference' (getoonde voorkeur) van de betrokken economische agenten. Deze prijs krijgen wij door de coëfficiënt van de aanloopweerstand te delen door de coëfficiënt van de kosten van het achterlandvervoer.

Het effect van een toename van één uur aanloopweerstand kan ongedaan worden gemaakt door de afname van de achterlandvervoerskosten van een TEU met 46 euro. Dit geeft een prijs van de aanloopweerstand van 46 euro per uur wachten per overgeslagen TEU naar het achterland.

Het is belangrijk een aantal zaken met betrekking tot deze prijs te verduidelijken.
Deze prijs omvat alle nadelen die de gebruikers van de haven ervaren door oponthoud van de schepen ten gevolge van de getijden. Dit houdt zowel de gemiddelde wachttijd ten gevolge van de getijden in, als de vermindering van de betrouwbaarheid met de daarmee gepaard gaande nadelige gevolgen voor de opvolgende schakels in de logistieke keten. Immers, afhankelijk van het tijdstip van aankomst/vertrek en het getij (niet alle getijden zijn gelijk) moet het schip vaak langer wachten. Ook het feit dat in Antwerpen eventueel kleinere schepen moeten worden ingezet is in deze prijs verdisconteerd. Bovendien is in deze prijs het feit verdisconteerd dat niet alleen de containers die van/naar het achterland worden vervoerd moeten wachten, maar alle containers die aan boord zijn. Immers, omdat (grote) schepen 3 à 4 havens in West-Europa bezoeken zijn er aanzienlijk meer containers aan boord dan de containers die in de desbetreffende haven overgeslagen worden. In bijlage 3 vergelijken wij deze prijs met de waarden die in de literatuur kunnen worden gevonden.

3.3 Relevante ontwikkelingen in de Hamburg/Le Havre-range

De baten van het projectalternatief zijn afhankelijk van welke ontwikkelingen in concurrerende havens plaatsvinden. Voor de havens van de HH-range gaan wij van het volgende uit:

- In Rotterdam (de belangrijkste concurrent van Antwerpen) ontstaan geen knelpunten voor de containeroverslag. Door de voorziene aanleg van Maasvlakte 2 is dit alleszins realistisch.
- Willhemshaven wordt gerealiseerd. Daar Willhemshaven zeer dicht bij Bremen/Bremenhaven ligt, betekent dit geen knelpunten in Bremen en geen belemmeringen voor de toegang van grote containerschepen.
- Zeebrugge ontwikkelt zich met 'Business as usual'. Dit betekent geen knelpunten in de capaciteit van de terminals, maar geen nieuwe vaarweg voor de binnenvaart.
- Hamburg wordt niet verder verdiept.
- De kostenverhoudingen tussen de havens en het achterland via de verschillende transportmodi blijven constant
- Geen andere knelpunten in Antwerpen. Wat betreft de capaciteit van de terreinen gereserveerd voor containeroverslag is, dit een plausibele aanname. Wat betreft mogelijke congestie in het wegvervoer in de Antwerpse ring hebben wij impliciet aangenomen dat deze niet groter is dan in de ring van de concurrerende havens.

Uit het marktaandeelmodel dat in paragraaf 3.2 wordt omschreven blijkt dat het belangrijkste substituut van Antwerpen Rotterdam is en vice versa. Daarom zullen andere aannames over de ontwikkelingen in andere havens dan Rotterdam en Antwerpen nauwelijks consequenties hebben voor het verloop van de goederenstromen via Antwerpen en de grootte van de baten van de projectalternatieven.

3.4 De ontwikkelingen in Vlissingen

Het ontwikkelde model kan niet zo maar worden toegepast op de voor containeroverslag (nog) niet bestaande haven Vlissingen, temeer omdat een aantal aspecten van Vlissingen niet goed bekend zijn. In het model (paragraaf 3.2) zijn de havens en de verbindingen gekalibreerd met de zogenoemde 'fixed factors' methode, die uit de prestaties van de havens in 1997 en 2001 worden afgeleid. In de 'fixed factors' methodiek wordt als het ware voor elke verbinding een dummy opgenomen. Voor Vlissingen is dit onmogelijk, omdat daar geen containeroverslag plaatsvindt, zodat er geen prestaties beschikbaar zijn voor de jaren 1997 en 2001. Daarnaast heeft een nieuwe haven zeer moeilijk te kwantificeren aanloopproblemen, omdat de haven geen kritische massa heeft (geen shuttles, enz). Om vast te kunnen stellen of de realisering van containeroverslag in Vlissingen van beslissende invloed kan zijn op de baten, hebben wij de variant 'met Vlissingen' extreem ingevuld. Op deze wijze geven wij de maximale marges voor Antwerpen met en zonder containeroverslag in Vlissingen.

Voor de varianten 'met Vlissingen' hebben wij aangenomen dat de containeroverslag in 2030 in het nulalternatief 3,6 miljoen TEU bedraagt. Wij hebben de modal split van Vlissingen ook exogeen ingevoerd, waarbij aangenomen is dat deze gelijk is aan die van Rotterdam. Het regionale patroon van het achterlandcontainervervoer via Vlissingen hebben wij wel endogeen bepaald op grond van de attributen van deze haven: de kans van vervoer naar een regio met een bepaalde modaliteit is afhankelijk van de desbetreffende gegeneraliseerde kostenverhouding (incl. aanloopweerstand, transittijden, enz.) met de concurrerende havens.

3.5 De logistieke aanpak

ECSA (ECSA, 2004) heeft een studie verricht naar de directe baten van de verruiming van de vaarweg van de Schelde door middel van een zogenaamde logistieke benadering.
ECSA heeft de oponthoudskosten ten gevolge van de getijdebeperkingen gewaardeerd door de kosten van het wachten van het schip en de goederen te berekenen. ECSA is uitgegaan van de maximale wachttijd[9] van een schip als het vol beladen in- of uitvaart tijdens een gemiddeld getij. Strikt genomen is dit niet de maximale wachttijd omdat men uitgegaan is van een gemiddeld getij en er ongunstige getijden zijn. Bovendien heeft ECSA voor elke TEU-klasse (bijvoorbeeld 4.000-5.000 TEU) de gemiddelde diepgang van het volgeladen schip meegenomen. Echter, per TEU-klasse zijn er schepen die dieper dan dit gemiddelde steken. Hoe dan ook, de door ECSA gehanteerde wachttijd per TEU-klasse heeft een lage overschrijdingskans: per TEU-klasse zijn er relatief weinig schepen die bij het in- en uitvaren van Antwerpen deze wachttijd zullen overschrijden. Het idee van ECSA is dat door hantering van deze (maximale) wachttijd met een lage overschrijdingskans rekening wordt gehouden met de onbetrouwbaarheid, ofwel met de consequenties in de volgende schakels van de logistieke keten. Dit is een op zichzelf correcte poging om rekening te houden met de kosten van de onbetrouwbaarheid voor de verladers. Immers, de kosten van een vertraging ten gevolge van de getijden voor de volgende schakels van de logistieke keten zouden reeds gedekt zijn door systematisch rekening te houden met een wachttijd met een lage overschrijdingskans. Of dit gelukt is, is niet te verifiëren omdat met de beschikbare data geen kansverdelingen van het wachten van de schepen kunnen worden samengesteld[10]. Hoe laag die overschrijdingskans is, is niet bekend, omdat de feitelijke wachttijd van schepen afhankelijk is van een combinatie van de volgende factoren:

- Het feitelijke getij wijkt af van het gemiddelde getij, omdat de helft van de getijden ongunstiger en de andere helft gunstiger is dan het gemiddelde getij.
- De actuele maximale diepgang van het schip blijft afwijken van de gemiddelde maximale diepgang van de schepen van de desbetreffende TEU-klasse.

[9] Dit betekent aankomst van het schip op het meest ongunstig moment in een getijcyclus.
[10] Bovendien is niet precies bekend hoe groot de te hanteren overschrijdingskans moet zijn om een correcte kwantificering van de kosten van de onbetrouwbaarheid door verladers te verkrijgen.

- De beladingsgraad van het schip.

De kosten van het wachten van de goederen worden door ECSA berekend, rekening houdend met de volgende factoren:

- Rentekosten. Hierbij wordt uitgegaan van een rente van 5% reëel. Tevens is een onderzoek gedaan naar de waarde van de containers. Dit gaf uiteenlopende resultaten per vaargebied met een gemiddelde waarde van 22.300 euro per TEU.
- Economische slijtage: 10% van de waarde van de goederen per jaar.
- Verzekeringen: 0,2% van de waarde van de goederen per jaar.
- Kosten van de container zelf. Hierbij is ECSA uitgegaan van een gemiddelde huurprijs van een container, te weten 0,65 euro per TEU per dag.
- Veiligheidsvoorraad. Ontvangers van goederen moeten een veiligheidsvoorraad aanhouden om een bepaalde leverzekerheid aan hun klanten te garanderen. De grootte van deze voorraad neemt toe met de duur van de periode tussen bestelling en ontvangst van de goederen. Hierbij is er vanuit gegaan dat de veiligheidsvoorraad proportioneel is met de vierkantswortel van de aanvoertijd.

Daarnaast heeft ECSA de extra havenontvangsten van het Gemeentelijk Havenbedrijf Antwerpen (GHA) ook als baten berekend. Dit is juist als ook de marginale kosten van het GHA betreffende de extra containers van de projectalternatieven bij de projectkosten worden meegerekend. ECSA heeft zich echter alleen met de baten bezig gehouden. Alleen een surplus kan als netto baten worden meegerekend. Vanuit een Europees en binationaal perspectief zouden hiervan de eventuele afname van de surplussen van de concurrerende havens moeten worden afgetrokken. Naar verwachting zijn deze eventuele surplusssen echter tweede-orde-effecten.

Bovengenoemde factoren leiden tot wachttijdkosten voor de goederen van ca. 0,52 euro per TEU per uur wachten. De kosten van het wachten van de schepen komen hier bovenop. Hiervoor is een gemiddelde van de charterprijzen gehanteerd. Deze kosten variëren tussen 0,17 en 0,27 euro per TEU-capaciteit per uur, afhankelijk van de TEU-klasse van het schip.
Deze kosten kunnen niet zo maar vergeleken worden met de aanloopweerstand van het econometrische model, omdat het effect van de onbetrouwbaarheid in bovengenoemde getallen nog niet is verwerkt. Bovendien zullen andere containers aan boord die in Antwerpen niet worden overgeslagen, ook last ondervinden van het oponthoud ten gevolge van de getijden (zie bijlage 3). Om de kosten van het oponthoud ten gevolge van de getijden per overgeslagen TEU te bepalen, moet men met al deze factoren rekening houden. ECSA doet dat ook, zoals boven is omschreven. In de econometrische benadering zijn al deze factoren, die ECSA apart rekent, in de prijs van de aanloopweerstand verdisconteerd. Vergeleken op dezelfde basis zijn de kosten van gemiddeld één uur wachten plus de daarmee samenhangende onbetrouwbaarheid per

overgeslagen TEU volgens ECSA ca. ruim 1/4 van de kosten die het econometrische model geeft voor de aanloopweerstand[11]. Wij beschouwen dat als laag (zie paragraaf 4.2.2).

ECSA heeft de baten doorgerekend voor 8 scenario's. Drie scenario's zijn voor het projectalternatief (verruiming tot 13,1 m getij-ongebonden toegang) identiek aan de CPB-scenario's voor de HH-range. Voor het nulalternatief wordt aangenomen dat 75% van de groei van het projectalternatief tot 2010 wordt gerealiseerd. Vanaf 2011 wordt in het nulalternatief 25% van de groei van het projectalternatief gerealiseerd. Het marktverlies treedt in alle vaargebieden op. De aannames zijn met marktpartijen op plausibiliteit getoetst. Wij noemen deze scenario's ECSA-CPBGC, ECSA-CPBEC en ECSA-CPBDE.

In andere drie scenario's zijn de CPB-scenario's uitgangspunt, maar wordt aangenomen dat Antwerpen in het projectalternatief haar aandeel in de range weet te verhogen. Het aandeel van Antwerpen in de HH-range neemt toe van 21,35% in 2002 tot 26,52% in 2020. Vanaf 2021 blijft het marktaandeel stabiel. Het nulalternatief is voor deze drie scenario's gelijk aan wat eerder is aangegeven. Wij noemen deze scenario's ECSA-CBPGC+, ECSA-CPBEC+ en ECSA-CPBDE+.

Daarnaast is een scenario overgenomen van Ocean Shipping Consulting. OSC gaat er vanuit dat alleen marktverlies optreedt op de vaargebieden waar grote schepen een rol spelen. In de vaargebieden Afrika en Middellandse zee wordt geen marktverlies geleden. OSC heeft echter prognoses tot 2020 gemaakt. ECSA heeft de groeicijfers van de periode 2010-2020 doorgetrokken tot 2030. Wij noemen dit het OSC-scenario.

Als laatste is een scenario doorgerekend dat voor het project gelijk is als CPB-EC, maar de structuur van het trafiekverlies over de vaargebieden gelijk is aan het OSC scenario. Wij noemen dit scenario CPBEC-OSC.

De resultaten van het onderzoek van ECSA worden in hoofdstuk 4 gepresenteerd.
Zoals in hoofdstuk 4 wordt weergegeven, leidt de benadering van ECSA tot aanzienlijk lagere baten. In dat hoofdstuk zullen wij dit verschil bespreken. Wij volstaan hier alleen met het melden dat het econometrische model beter aansluit bij de 'revealed preference' (getoonde voorkeur) van de betrokken economische agenten, dan de resultaten van ECSA. Dit is de belangrijkste reden waarom wij het econometrische model hanteren.

[11] De exacte verhouding is afhankelijke van de scheepsgrootteverdeling.

3.6 De ontwikkeling van de scheepsgrootte van de containervaart

In deze paragraaf behandelen wij op een beknopte wijze de ontwikkeling van de scheepsgrootte voor de HH-range, die aan de basis ligt voor de berekeningen van de toekomstige 'aanloopweerstand' van Antwerpen. Voor een meer gedetailleerde weergave van onze analyse verwijzen wij naar bijlage 4.

3.6.1 Historisch overzicht

Sinds de opkomst van de containerisatie aan het eind van de jaren zestig zijn containerschepen steeds groter geworden. Containerschepen van de zogenoemde eerste generatie, eind jaren 60, hadden een capaciteit van ca. 700 TEU. Reeds tegen 1972 werd het eerste schip van de 'derde generatie'ingevoerd met een capaciteit van 3.000 TEU (Payer, 2001) Deze schepen hadden nog de zogenaamde Panamax-dimensies, wat wil zeggen dat hun breedte ten hoogste 32,5 m bedroeg, zodat zij door het Panamakanaal konden varen. Vandaag zijn er Panamax-schepen met een capaciteit van 4.800 TEU in de vaart, die begin jaren 90 zijn gebouwd. Reeds in 1986 is het eerste Post-Panamax-schip in de vaart gekomen, dat te breed was om door het Panamakanaal te varen. Medio jaren 90 hebben deze schepen een grote vlucht genomen.

Er zijn nu al 28 schepen in de vaart en ca. 100 schepen in bestelling in de 7.400-8.400 TEU-klasse. Deze schepen hebben een lengte van 347 m, een breedte van 42,8 m en een maximale diepgang van 14,5 m (Drewry, 2003). Volgens de laatste berichten is een bestelling geplaatst voor vier schepen van 9.500 TEU op te leveren in 2006.

Tabel 3.4 geeft inzicht in de ontwikkeling van de gemiddelde en de maximale grootte van containerschepen alsmede van de containerstromen (hele wereld). Hierbij zijn de schepen met een maximale diepgang groter dan 10 meter meegerekend. Wat betreft de containerstromen is elke container een keer over het hele traject gerekend en wel op het moment van laden.

Tabel 3.4 Ontwikkeling van de scheepsgrootte en de containerstromen

Jaar	Gemiddelde scheepsgrootte (TEU)	Maximale scheepsgrootte (TEU)	Aantal TEU (miljoen)
1980	2200	3000	13.5
1990	2900	4000	28.5
2000	3900	7800	61

Tabel 3.4 is samengesteld met gegevens uit Marin (2001) en Economic and Social Commission for Asia and the Pacific United Nations (2001).

Tabel 3.5 geeft dezelfde ontwikkeling in indexvorm voor het vaargebied Verre-Oosten/Europa, het vaargebied waar de grootste schepen voornamelijk worden ingezet.

Tabel 3.5 Ontwikkeling van de scheepsgrootte en containerstromen in het vaargebied Verre Oosten – Europa

Jaar	Gemiddelde scheepsgrootte (TEU)	Maximale scheepsgrootte (TEU)	Aantal TEU
1980	100	100	100
1990	166	133	253
2000	276	232	588

Bron: Drewry (2003)

Beide tabellen laten zien dat zowel de gemiddelde als de maximale scheepsgrootte minder zijn toegenomen dan de containerstromen. Dit laat zien dat een belangrijk deel van de groei van de containerstromen is opgevangen door meer schepen te gebruiken. Daarbij speelt mede een rol dat verladers en ontvangers niet alleen geïnteresseerd zijn in de prijs van het vervoer, maar ook in de kwaliteit daarvan, waarbij zaken als omlooptijd en frequentie van de afvaarten een belangrijke rol spelen.

3.6.2 Prognose van de scheepsgrootte voor de HH-range

De te behalen schaalvoordelen zijn afhankelijk van de vaarafstanden die de schepen moeten afleggen en van het aantal te vervoeren TEU. Immers, voor korte afstanden zal het zeetransport een geringer deel van de totale transportkosten uitmaken. Daarnaast moet het aantal TEU per schip een zodanig omvang hebben dat grote schepen redelijk vol kunnen worden beladen en tegelijkertijd een aanvaardbare frequentie aan de klanten kan worden aangeboden met een voor de klanten aanvaardbare omlooptijd. Om frequenties te handhaven met (te) grote schepen kunnen ‘diseconomies of scale’ plaats vinden: er zal veel kostbaar transhipment aan te pas moeten komen, en/of de te overbruggen afstanden van/naar het achterland zullen groter worden, of het grote schip zal een ronde langs veel havens moeten maken (multiporting). In de eerste gevallen vindt veel kostbaar voor- en navervoer plaats, in het laatste geval gaat de omlooptijd omhoog.
Hieruit blijkt dat om inzicht te krijgen in de mogelijke toename van de scheepsgrootte, wij verschillende vaargebieden moeten onderscheiden, om op een adequate wijze rekening te houden met de vaarafstanden en het aantal TEU.

De eerste stap is dus om de prognoses van de containeroverslag in de HH-range te vertalen in prognoses per vaargebied. Als dit gebeurd is, moeten wij rekening houden met het feit dat naar verwachting de schepen minder groot zullen worden dan de toename van de containerstromen. Bijvoorbeeld, als de containerstromen met een factor twee toenemen zullen de schepen naar verwachting minder dan twee keer zo groot worden. Immers, een deel van de groei zal gebruikt worden om de kwaliteit van het vervoer te verbeteren door grotere frequenties en kortere omlooptijden aan te bieden. Daarnaast zal men de ‘diseconomies of scale’ die eerder genoemd zijn moeten vermijden. Door per schip minder havens te bezoeken aan beide kanten van de

oceaan kan de omlooptijd worden verkort. Hierdoor wordt de kwaliteit van het vervoer verbeterd en worden tegelijkertijd kosten gereduceerd.

Overigens, reeds eerder is aangetoond dat in het verleden de containerstromen sneller zijn toegenomen dan de schepen groter zijn geworden. Voor het vaargebied Verre-Oosten/Europa was de elasticiteit van de toename van de scheepsgrootte ten opzichte van de groei van de containerstromen ca. 0,6 voor de periode 1990-2000. Er is geen aanleiding om aan te nemen dat deze in de toekomst heel anders zal zijn. Zowel wat betreft de schaalvoordelen als de kwaliteitsverbetering geldt de wet van de dalende meeropbrengsten. Immers, ook de frequenties en omlooptijden zijn in het verleden aanzienlijk verbeterd, zodat verdere verbeteringen ook relatief minder opleveren.

Daarnaast moet rekening worden gehouden met enige restricties. Schepen met een diepgang van meer dan 15 m zullen aanpassingen in veel havens vereisen en verdere schaalvergroting dan 12.000 à 13.000 TEU vereist een voorstuwing met dubbele motor en dubbele schroeven, zodat om de schaalvoordelen te benutten een sprong naar ca. 15.000 TEU nodig zou zijn. De diepgang zou dan ca. 16 m moeten worden. In verband met de stabiliteit van het schip moet het aantal containers in verticale richting namelijk ongeveer even groot zijn als het aantal containers in dwarsrichting. Wanneer het aantal in verticale richting aanzienlijk kleiner is, kan het schip te stabiel worden. Het gevolg is dat de bewegingen van het schip (slingeren) zodanig snel zijn dat de versnellingskrachten op schip en lading gevaarlijk groot worden (Port management Consultants, 2000). Met andere woorden, het schip beweegt dan te weinig mee met de golven. Daarom is er waarschijnlijk op afzienbare termijn sprake van een grens aan de schaalvergroting die ligt in de orde van 12.000 à 13.000 TEU.

Wij hebben de prognoses van de HH-range volgens GSM7 (CPB, 2003) vertaald in containerstromen per vaargebied. Daarvoor hebben wij een matrix gebruikt van de ontwikkeling van de internationale handel voor Europa per scenario die in het kader van de langetermijn-scenario’s van het CPB is ontwikkeld. Immers, van belang is dat de handel niet proportioneel voor alle vaargebieden zal groeien, zodat ook de regionale samenstelling van de groei relevant is voor de ontwikkeling van de scheepsgrootte. Als randtotaal hebben wij uiteraard de omvang van de totale overslag in de HH-range voor de verschillende scenario’s gehanteerd. De ontwikkeling van het feederverkeer, dat procentueel gezien licht dalend is, hebben wij van GSM7 overgenomen. Wij gaan er verder vanuit dat een deel van de groei van de containerstromen geaccommodeerd wordt door meer schepen of aanpassing van de vaarschema’s waardoor ook de kwaliteit van het vervoer verbeterd wordt (hogere frequenties, kortere omlooptijd). Daarom hanteren wij een elasticiteit van de groei van de scheepsgrootte ten opzichte van de groei van de goederenstromen van 0,6 (zoals het geval was voor het vaargebied Verre -Oosten/Europa in de periode 1990-2000). Rekening houdend met de spreiding rond de

gemiddelde grootte[12] van het aantal TEU per vaargebied en het feit dat wij een grens stellen voor de ontwikkeling van de scheepsgrootte tot 12.000-13.000 TEU, krijgen wij de volgende ontwikkeling van de scheepsgrootteverdeling voor de verschillende scenario's. Dit betreft het percentage TEU-capaciteit per scheepsklasse ten opzichte van de totale TEU-capaciteit van de schepen die de havens van de HH-range aandoen, inclusief intra-Europees vervoer (tabel 3.6).

Tabel 3.6 Scheepsgrootteverdeling per scenario in procenten van de TEU-capaciteit, HH-range naar TEU-Klasse (gemiddelde diepgang in m)

		GC			EC			DE		
Klasse in TEU (diepgang)	2002	2010	2020	2030	2010	2020	2030	2010	2020	2030
<2000 (8,5 m)	38	32	28	27	32	28	27	31	27	23
2001-3000 (11,7 m)	13	10	3	0	12	4	2	14	9	8
3001-4000 (12,6 m)	10	12	12	7	12	16	12	11	13	11
4001-5000 (13,2 m)	12	13	11	9	13	10	8	13	7	7
5001-6000 (13,7 m)	14	6	5	8	6	3	6	6	5	5
6001-7000 (14 m)	7	5	3	6	5	4	3	9	9	4
7001-8000 (14 m)	6	9	4	3	9	4	4	8	10	9
8000-13000 (14,5 m)	0	13	34	40	11	31	38	8	20	33
Totaal	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Het aantal containerschepen per TEU-klasse die Antwerpen en Vlissingen bezoeken is van belang voor de berekeningen van de ongevalkansen (Marin, 2004) en de milieueffecten van de scheepvaart. In Bijlage 5 zetten wij de methode voor deze berekening en de resultaten uiteen.

3.7 De baten voor de bulksector

De Adviesdienst Verkeer en Vervoer van het Nederlandse Ministerie van Verkeer en Waterstaat (AVV) heeft een studie verricht naar de transportbaten van andere sectoren dan de containersector. Concreet betreft dit de bulksector, waar ook diepstekende schepen worden ingezet. Deze schepen zijn nu soms getij-gebonden, zodat zij alleen gedurende een beperkt getijdenvenster met hoogwater naar Antwerpen kunnen varen. Wij geven hierbij op een beknopte wijze de uitgangspunten van deze studie weer. Voor een meer gedetailleerde weergave verwijzen wij naar het rapport van AVV (AVV, 2004).

[12] Hierbij baseren wij ons op de spreiding van 2002 met een lichte tendens tot convergentie van scheepsgrootte per vaargebied.

Schepen die droge of natte bulk vervoeren, hebben veelal een dermate grote diepgang, dat zij zullen profiteren van een verdere verruiming van de vaarweg van de Schelde. Door de verdieping van de vaarweg zullen de bestaande getijdenvensters verruimd worden en zullen de diepstekende bulkschepen minder vaak op hoogwater moeten wachten. Hierdoor kan een daling van de reistijden plaatsvinden. Anderzijds is het ook mogelijk dat een sterkere schaalvergroting zal optreden. Door de dieptebeperking van de kaden en sluisdrempels van de Zandvlietsluis zal de maximale diepgang echter niet kunnen toenemen. Zowat alle bulkgoederen in Antwerpen worden achter de huidige Zandvlietsluis (of de toekomstige Deurganckdoksluis) gelost. Daarnaast kunnen - door de baten van de verdieping - meer goederenstromen, bijvoorbeeld kolen (met bestemming Belgische centrales die nu via Rotterdam worden overgeslagen) worden aangetrokken. Hierdoor kunnen er verschuivingen optreden in het marktaandeel van Antwerpen binnen de Hamburg-Le Havre-range (HH-range).

De volgende sectoren kunnen ook baten hebben van de verruiming van de vaarweg van de Schelde:

- IJzererts
- Kolen
- Agribulk
- Ruwe Olie en olieproducten
- Overig nat massagoed (chemicaliën)

De volgende *directe* baten voor de bulksector, ten gevolge van verruiming van de Schelde, zijn gekwantificeerd:

- Afname van reistijden die ontstaan doordat schepen, afhankelijk van hun diepgang, minder (of helemaal niet meer) gebonden zijn aan getijdenvensters of manoeuvreerbeperkingen.
- Afname van reistijden door het opheffen van capaciteitsknelpunten in de verkeersafwikkeling (door verruiming van de vaargeul).
- Efficiencyvoordelen tengevolge van dieper afladen of extra schaalvergroting.

De omvang van de baten zijn beperkt aangezien de drempel van de Zandvliet- en Berendrechtsluis in de projectalternatieven niet wordt verlaagd, terwijl voor de getijdenvensters van en naar deze sluizen dit vaak het meest kritische punt is.

Voor de prognoses van de goederenstromen is uitgegaan van de CPB-scenario’s, zoals weergegeven in bijlage 1. Deze zijn door het MARIN (MARIN, 2004) vertaald naar verkeersprognoses.

De reistijdwaardering is benaderd met behulp van een gemiddelde van charterprijzen, betrokken uit Lloyd's Shipping Economist. De reistijdwinsten hebben niet alleen betrekking op de in te zetten voertuigen, maar ook op het vervoerde product. De baten uit de reistijdwinst voor bulkgoederen zijn benaderd met rentekosten van 5%, vermenigvuldigd met de gemiddelde waarde van de goederen en rekening houdend met de gemiddelde beladingsgraad. De baten berekend met deze methodiek zijn te verwaarlozen klein en vallen buiten de overzichten die in hoofdstuk 4 worden gepresenteerd.

4 Resultaten

Zonder verruiming van de vaarweg van de Schelde zal het marktaandeel van Antwerpen in de containersector van de Hamburg/Le Havre-range (HH-range) aanzienlijk dalen, met ca. een derde van het huidige aandeel. Deze daling zal voornamelijk worden opgevangen door de containeroverslag in de Rotterdamse haven. Het marktaandeel van Rotterdam zal met of zonder verruiming van de Schelde toenemen, als gevolg van de verwachte schaalvergroting in de scheepvaart.

Vanuit een Europees perspectief is verruiming van de vaarweg van de Schelde tot een diepgang van 13,1 m getij-ongebonden voor alle scenario's en varianten maatschappelijk rendabel. Het project laat een batig saldo van ca. 1 á 2,3 miljard euro zien. Ook vanuit een binationaal perspectief (Vlaanderen plus Nederland) is verruiming tot 13,1 m getij-ongebonden maatschappelijk rendabel. Het batig saldo ligt tussen 0,6 en 1,6 miljard euro.
Verruiming van de vaarweg van de Schelde tot 13,1 m getij-ongebonden is te prefereren boven verruiming tot 12,5 m of 12,8 m getij-ongebonden.

Totstandkoming van containeroverslag in Vlissingen heeft een beperkt effect op de containerstromen via Antwerpen en op de baten van het project.
De maatschappelijke kosten-batenanalyse van de verruiming laat uit een Europees perspectief zien dat verruiming tot 13,1 m getij-ongebonden diepgang reeds in 2008 maatschappelijk rendabel is. Vanuit een binationaal perspectief kan dezelfde conclusie worden getrokken.

In dit hoofdstuk presenteren wij de resultaten van de MKBA. Het econometrische model speelt hierbij een centrale rol. Wij geven ook de resultaten weer van het ECSA onderzoek en bespreken de verschillen met het econometrische model.

4.1 De ontwikkeling van de containerstromen

Met het marktaandeelmodel is het mogelijk de verdeling van de containerstromen tussen de Noordwest-Europese havens te voorspellen. Hierbij gaan wij er van uit dat de totale containerstromen van/naar het achterland van de HH-range per scenario exogeen zijn, zoals aangegeven in paragraaf 3.1. De verruiming van de vaarweg naar Antwerpen heeft geen invloed op de omvang van deze stromen.

Daar schepen groter worden en dieper gaan steken, zal de aanloopweerstand van Antwerpen toenemen als de vaarweg niet verruimd wordt. Als de vaarweg verruimd wordt zal de aanloopweerstand afnemen. Echter, na verloop van tijd zal deze weer toenemen ten gevolge van de steeds groter wordende schepen. Het verschil met het nulalternatief blijft echter groot, omdat bij dit alternatief de getijvensters veel beperkter zijn. Aan de hand van de verwachte scheepsgrootteontwikkeling in de range (paragraaf 3.6) is het toekomstige verloop van de aanloopweerstand in Antwerpen berekend.

Deze berekening hebben wij als volgt gedaan:

- Aan de hand van gegevens van de operationele diepgang van de schepen per TEU-klasse bij het op- en afvaren in Antwerpen hebben wij de gemiddelde wachttijd per TEU voor elke klasse berekend. Hiervoor hebben wij per categorie de getijvensters gebruikt zoals weergegeven in 'Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap (2004)'.
- Wij hebben het gewogen gemiddelde van deze wachttijden berekend, met als gewichten per TEU-klasse (bijvoorbeeld 2.000-3.000 TEU capaciteit) het aandeel van de capaciteit van die klasse in de totale TEU-capaciteit van alle TEU-klassen. Wij hebben hier de schepen die de HH-range bezoeken gehanteerd.
- Voor nog niet bestaande schepen van de grootste categorie (meer dan 8.000 TEU) hebben wij de verhouding operationele/maximale diepgang van de grootste bestaande klasse gehanteerd[13]. De maximale diepgang hebben wij aan Drewry (2003) ontleend.

In bijlage 6 wordt de formule weergegeven voor de berekening van de aanloopweerstand per TEU-klasse. Tevens worden de resultaten per TEU-klasse weergegeven.

Hieronder geven wij de toekomstige aanloopweerstand in Antwerpen voor zowel het nul- als het projectalternatief verruiming tot 13,1 m getij-ongebonden voor de verschillende scenario's.

Tabel 4.1 Aanloopweerstanden in uren

	1997	2001	2010	2020	2030
Scenario			Antwerpen nulalternatief		
Global Competition	1,51	0,93	1,57	2,26	2,56
European Coordination	1,51	0,93	1,50	2,08	2,40
Divided Europe	1,51	0,93	1,32	1,93	2,21
Scenario			Antwerpen projectalternatief diepgang 13,1 m		
Global Competition	1,51	0,93	0,72	1,11	1,27
European Coordination	1,51	0,93	0,67	1,01	1,19
Divided Europe	1,51	0,93	0,57	0,92	1,06

Aan de hand van deze ontwikkeling van de aanloopweerstand in Antwerpen hebben wij voor het nulalternatief (geen verruiming van de vaarweg van de Schelde) en het projectalternatief (verruiming tot 13,1 m getij-ongebonden) het verloop van de containerstromen berekend.

[13] Wij hebben ook naar de verhouding operationele/maximale diepgang van de grootste schepen in Rotterdam gekeken. Het bleek in deze verhouding geen significant verschil met Antwerpen te bestaan.

De berekeningen geven de volgende resultaten voor de containerstromen via de verschillende havens van de HH-range, voor de variant waarin geen containeroverslag in Vlissingen plaatsvindt:

Tabel 4.2 Overslag in het nulalternatief, variant zonder Vlissingen, in miljoen TEU (% van HH-range)

		GC			EC			DE		
	2001	2010	2020	2030	2010	2020	2030	2010	2020	2030
Antwerpen	4,2	5,7	7,2	9,1	5,6	6,6	7,7	5,0	5,4	5,7
	(21)	(17)	(14)	(13)	(18)	(15)	(14)	(19)	(16)	(15)
Zeebrugge	0,8	1,4	2,5	3,5	1,3	2,1	2,8	1,1	1,6	1,9
	(4)	(4)	(5)	(5)	(4)	(5)	(5)	(4)	(5)	(5)
Rotterdam	6,1	11,9	20,4	29,6	11,1	17,5	23,3	9,1	13,3	15,8
	(30)	(36)	(40)	(42)	(36)	(40)	(41)	(34)	(39)	(40)
Hamburg	4,7	6,3	8,4	11,2	5,9	7,2	9,0	5,0	5,6	6,3
	(23)	(19)	(17)	(16)	(19)	(16)	(16)	(19)	(16)	(16)
Bremen	2,8	5,1	8,3	11,1	4,8	7,2	8,9	4,1	5,6	6,2
	(14)	16)	(16)	(16)	(16)	(16)	(16)	(16)	(16)	(16)
Le Havre	1,6	2,7	4,1	5,8	2,5	3,5	4,6	2,1	2,8	3,2
	(8)	(8)	(8)	(8)	(8)	(8)	(8)	(8)	(8)	(8)

Tabel 4.3 Overslag in het projectalternatief 13,1 m getij-ongebonden diepgang, variant zonder Vlissingen, in miljoen TEU (% van HH-range)

		GC			EC			DE		
	2001	2010	2020	2030	2010	2020	2030	2010	2020	2030
Antwerpen	4,2	7,9	10,9	14,3	7,6	9,7	11,8	6,7	7,8	8,6
	(21)	(24)	(21)	(20)	(24)	(22)	(21)	(25)	(23)	(22)
Zeebrugge	0,8	1,2	2,1	3,0	1,2	1,8	2,3	1,0	1,4	1,6
	(4)	(4)	(4)	(4)	(4)	(4)	(4)	(4)	(4)	(4)
Rotterdam	6,1	10,0	17,3	24,6	9,3	14,5	19,4	7,7	11,0	13,1
	(30)	(30)	(34)	(35)	(30)	(33)	(35)	(29)	(32)	(34)
Hamburg	4,7	6,2	8,4	11,2	5,8	7,2	9,0	4,9	5,6	6,2
	(23)	(19)	(16)	(16)	(19)	(16)	(16)	(19)	(16)	(16)
Bremen	2,8	5,1	8,5	11,4	4,8	7,3	9,1	4,1	5,7	6,3
	(14)	(16)	(17)	(16)	(15)	(17)	(16)	(15)	(17)	(16)
Le Havre	1,6	2,6	4,1	5,6	2,4	3,5	4,5	2,0	2,7	3,1
	(8)	(8)	(8)	(8)	(8)	(8)	(8)	(8)	(8)	(8)

Opvallend is dat per saldo het verlies aan marktaandeel van Antwerpen in het nulalternatief voornamelijk ten gunste van Rotterdam komt. In het nulalternatief bereikt Rotterdam een dominerende positie met ruim 40% van de overslag in de HH-range. Ook in de projectalternatieven neemt het aandeel van Rotterdam toe, ten gevolge van de toename van het aantal grote schepen, maar deze toename blijft beperkt tot niet meer dan 35%.

Het is ook belangrijk te weten hoe de containerstromen verlopen bij realisering van containeroverslag in Vlissingen. Hieronder geven wij de overslag in de range voor het nul- en het projectalternatief verdieping tot 13,1 m getij-ongebonden bij realisering van containeroverslag in Vlissingen.

Tabel 4.4 Overslag nulalternatief 13,1 m getij-ongebonden diepgang, variant met Vlissingen in mln TEU (% in de HH-range)

		GC			EC			DE		
	2001	2010	2020	2030	2010	2020	2030	2010	2020	2030
Antwerpen	4,2	5,6	6,9	8,7	5,4	6,2	7,4	4,9	5,1	5,4
	(21)	(17)	(14)	(12)	(17)	(14)	(13)	(19)	(15)	(14)
Zeebrugge	0,8	1,4	2,4	3,4	1,3	2,0	2,9	1,1	1,6	1,8
	(4)	(4)	(4)	(5)	(4)	(4)	(5)	(4)	(4)	(5)
Vlissingen	0	0,5	2,5	3,6	0,5	2,1	2,5	0,4	1,7	2,0
	(0)	(1)	(5)	(5)	(2)	(4)	(4)	(1)	(5)	(5)
Rotterdam	6,1	9,8	19,3	27,2	10,9	16,2	21,5	8,9	12,3	14,6
	(30)	(35)	(37)	(38)	(35)	(37)	(38)	(34)	(36)	(37)
Hamburg	4,7	6,2	8,2	10,9	5,8	7,0	8,7	5,0	5,4	6,0
	(23)	(19)	(16)	(16)	(19)	(16)	(16)	(19)	(16)	(15)
Bremen	2,8	5,1	8,1	10,8	4,8	7,0	8,7	4,1	5,5	6,1
	(14)	(16)	(16)	(16)	(15)	(16)	(16)	(15)	(16)	(16)
Le Havre	1,6	2,6	4,0	5,5	2,5	3,4	4,5	2,1	2,6	3,1
	(8)	(8)	(8)	(8)	(8)	(8)	(8)	(8)	(8)	(8)

Tabel 4.5 Overslag Projectalternatief 13,1 m getij-ongebonden diepgang, variant met Vlissingen in mln TEU (% in de HH-range)

		GC			EC			DE		
	2001	2010	2020	2030	2010	2020	2030	2010	2020	2030
Antwerpen	4,2	7,8	10,6	13,7	7,5	9,3	11,3	6,6	7,4	8,2
	(21)	(24)	(21)	(20)	(24)	(21)	(20)	(25)	(22)	(21)
Zeebrugge	0,8	1,2	2,1	2,8	1,1	1,7	2,3	1,0	1,3	1,5
	(4)	(4)	(4)	(4)	(4)	(4)	(4)	(4)	(4)	(4)
Vlissingen	0,0	0,4	2,2	3,1	0,4	1,9	2,5	0,4	1,4	1,7
	(0)	(1)	(4)	(4)	(1)	(4)	(4)	(1)	(4)	(4)
Rotterdam	6,1	9,8	16,6	23,1	9,2	13,6	18,2	7,6	10,4	12,4
	(30)	(30)	(32)	(33)	(29)	(31)	(32)	(29)	(30)	(32)
Hamburg	4,7	6,1	8,3	10,9	5,8	7,0	8,7	4,9	5,4	6,1
	(23)	(19)	(16)	(15)	(19)	(16)	(16)	(18)	(16)	(15)
Bremen	2,8	5,1	7,6	11,1	4,8	7,1	8,8	4,1	5,5	6,1
	(14)	(15)	(15)	(16)	(15)	(16)	(16)	(15)	(16)	(16)
Le Havre	1,6	2,6	4,1	5,5	2,4	3,4	4,4	2,0	2,6	3,0
	(8)	(8)	(8)	(8)	(8)	(8)	(8)	(8)	(8)	(8)

Opvallend is dat de totstandkoming van containeroverslag in Vlissingen vooral containers uit Rotterdam aantrekt en relatief weinig uit Antwerpen. De overslag in Rotterdam gaat in 2030 met ca. 2 à 3% procentpunt omlaag ten opzichte van de varianten zonder containeroverslag in Vlissingen. Dit komt omdat Antwerpen en Rotterdam een sterk overlappend achterland hebben, maar Rotterdam de grootste haven is. Daarnaast zullen via Vlissingen naar verwachting relatief veel transhipmentcontainers worden overgeslagen (zee-zee overslag), die met grote schepen worden vervoerd. Als er geen containeroverslag in Vlissingen komt, worden deze containers voornamelijk via Rotterdam vervoerd.

Een ander opvallend resultaat is dat in het projectalternatief (verruiming van de vaarweg tot 13,1m getij-ongebonden diepgang) het aandeel van Antwerpen met 3 à 4 procentpunten toeneemt in 2010. Op de lange termijn zakt het aandeel van Antwerpen terug tot ongeveer zijn huidige niveau, afhankelijk van het scenario. Dit wordt verklaard door het feit dat de schepen groter worden zodat ondanks de verdieping tot 13,1 m getij-ongebonden, de aanloopweerstand op de lange termijn toch weer toeneemt. In een langetermijnperspectief is de verruiming van de vaarweg naar Antwerpen dan nodig om marktaandeelbehoud te realiseren.

In bijlage 7 geven wij de containeroverslag weer in de verschillende havens van de HH-range bij verruiming van de vaarweg tot 12,5 m. De overslag bij verruiming tot 12,8 m kan via interpolatie worden bepaald.

Ook ECSA (2004) heeft een prognose van de containeroverslag in Antwerpen opgesteld voor verschillende scenario’s voor het nulalternatief en verruiming tot 13,1 m getij-ongebonden diepgang. De prognoses worden in tabellen 4.6 en 4.7 weergegeven.

Tabel 4.6 Ontwikkeling van de Intercontinentale overslag in Antwerpen volgens de ECSA-scenario's, miljoen TEU, Verruiming tot 13,1 m getij-ongebonden diepgang

	2001	2010	2020	2030
ECSA-CPBGC+	3,5	6,9	12,4	17,1
ECSA-CPBEC+	3,5	6,7	10,9	14,0
ECSA-CPBDE+	3,5	5,8	8,8	10,0
ECSA-CPBGC	3,5	6,0	9,4	12,8
ECSA-CPBEC	3,5	5,8	8,1	10,4
ECSA-CPBDE	3,5	5,1	6,5	7,4
OSC	3,5	6,8	11,7	20,5
CPBEC-OSC	3,5	5,8	8,1	10,4

Tabel 4.7 Ontwikkeling van de Intercontinentale overslag in Antwerpen volgens de ECSA-scenario's, miljoen TEU, Nulalternatief

	2001	2010	2020	2030
ECSA-CPBGC+	3,5	5,5	6,8	7,4
ECSA-CPBEC+	3,5	5,3	6,3	6,7
ECSA-CPBDE+	3,5	4,8	5,4	5,6
ECSA-CPBGC	3,5	5,5	6,8	7,4
ECSA-CPBEC	3,5	5,3	6,3	6,7
ECSA-CPBDE	3,5	4,8	5,4	5,6
OSC	3,5	6,2	8,5	11,7
CPBEC-OSC	3,5	4,7	5,7	6,7

Toelichting: ECSA heeft alleen een prognose gemaakt van het intercontinentaal containervervoer via Antwerpen voor de verschillende scenario's en alternatieven, dus exclusief feeders en short-sea. De totale overslag ligt ca. 19 % hoger. De scenario's zijn in paragraaf 3.2 uiteengezet.

Als rekening wordt gehouden met het ontbreken van ca. 19% feeders en short-sea geeft ECSA hogere overslagcijfers in Antwerpen voor de ECSA-CPB+-scenario's in het projectalternatief dan het econometrische model, met name voor het eindjaar 2030. Voor de ECSA-CPB-scenario's zijn de verschillen met de CPB-scenario's van het econometrische model relatief klein. Voor de ECSA-CPB-scenario's geeft ECSA een lagere overslag in 2010 en een hogere overslag in 2030. Voor het nulalternatief geeft ECSA voor de CPB + en CPB-scenario's hogere cijfers voor 2010 en lagere voor 2030 dan het econometrische model.

4.2 De baten en de kosten

Het marktaandeelmodel geeft ook impliciet een waardering van de aanloopweerstand. Immers, het model geeft via de coëfficiënten de effecten weer van prijsveranderingen van het achterlandvervoer en veranderingen van de aanloopweerstand. Het is dus mogelijk voor een bepaalde toename van de aanloopweerstand een afname van de achterlandvervoerskosten te bepalen die het effect van de toename van de aanloopweerstand ongedaan maakt. Dit is de waardering die de betrokken agenten geven aan de toename van de aanloopweerstand. Als de prijs van de aanloopweerstand en de ontwikkeling daarvan bekend zijn, kunnen de transportbaten worden berekend. Wij hebben de totale internationale transportbaten berekend zoals in paragraaf 2.2.1 is uiteengezet.

4.2.1 De Europese baten en kosten

De baten betreffen alleen de baten verbonden met de containersector. De baten van de bulksector en de stukgoedsector bleken te verwaarlozen klein te zijn. Immers, de netto contante waarde van de baten van de bulksector zijn in alle scenario's lager dan een half miljoen euro.

Zoals in paragraaf 2.3.1 naar voren is gebracht, zullen niet alle transportbaten bij Europese verladers neerslaan. Wij zijn uitgegaan van de tamelijke conservatieve aanname dat de helft van de totale transportbaten in Europa neerslaat.

Wij hebben voor de berekeningen disconteringsvoeten van 3% en 4% gehanteerd[14]. Deze zijn risicovrije disconteringsvoeten. Daarom hebben wij bij deze disconteringsvoeten een tijdshorizon tot 2030 gehanteerd. In deze benadering wordt er vanuit gegaan dat de restwaarde van het project het macro-economische risico dekt. Als alternatief hebben wij een disconteringsvoet van 7% gebruikt voor de baten (4% risicoloze + 3% risico-opslag) bij een oneindige horizon. Voor de kosten hebben wij in dit geval een rente van 4% gehanteerd. Hierbij is de gedachte dat voor de baten een risico bestaat dat samenhangt met de macro-economische ontwikkeling. Immers, de baten correleren met de macro-economische ontwikkeling. Voor de kosten is dit niet het geval. Daarom dient voor de kosten geen risico-opslag te worden gehanteerd (Ministerie van Financiën, CPB, 2003).

In de tabellen 4.8 en 4.9 presenteren wij de Europese baten en de kosten voor de verschillende scenario's en verschillende disconteringsvoeten.

[14] In Vlaanderen wordt doorgaans met een risicovrije disconteringsvoet van 3% gerekend, In Nederland wordt conform de OEEI-leidraad (CPB, 2000) met een risicoloze disconteringvoet van 4% gerekend.

Tabel 4.8 Europese baten/ kosten zonder containeroverslag in Vlissingen, mld euro netto contante waarde 2003

	3%	4%	7%
Global Competition			
Transportbaten	2,65	2,27	2,16
Externe effecten achterlandvervoer	0,20	0,17	0,16
Externe effecten zeescheepvaart	– 0,24	– 0,21	– 0,15
Totaal externe effecten	– 0,04	– 0,04	0,01
Totaal baten	2,61	2,23	2,17
Investeringskosten	0,18	0,18	0,18
Onderhoud	0,14	0,12	0,21
Totale kosten	0,32	0,30	0,39
Batig saldo	2,29	1,93	1,78
European Coordination			
Transportbaten	2,26	1,95	1,82
Externe effecten achterlandvervoer	0,16	0,14	0,13
Externe effecten zeescheepvaart	– 0,21	– 0,18	– 0,13
Totaal externe effecten	– 0,05	– 0,04	0,00
Totaal baten	2,21	1,91	1,82
Investeringskosten	0,18	0,18	0,18
Onderhoud	0,14	0,12	0,21
Totale kosten	0,32	0,30	0,38
Batig saldo	1,89	1,61	1,43
Divided Europe			
Transportbaten	1,73	1,50	1,37
Externe effecten achterlandvervoer	0,13	0,11	0,10
Externe effecten zeescheepvaart	– 0,16	– 0,14	– 0,10
Totaal externe effecten	– 0,03	– 0,03	0,00
Totaal baten	1,70	1,47	1,37
Investeringskosten	0,18	0,18	0,18
Onderhoud	0,14	0,12	0,21
Totale kosten	0,32	0,30	0,39
Batig saldo	1,38	1,17	0,98

Zoals in tabel 4.9 naar voren wordt gebracht, worden de baten van verruiming tot 13,1 m getij-ongebonden nauwelijks lager in de variant met containeroverslag in Vlissingen.

Tabel 4.9 Europese baten/ kosten met containeroverslag in Vlissingen, mld euro netto contante waarde 2003

	3%	4%	7%
Global Competition			
Transportbaten	2,61	2,25	2,13
Externe effecten achterlandvervoer	0,18	0,16	0,15
Externe effecten zeescheepvaart	– 0,21	– 0,18	– 0,13
Totaal externe effecten	– 0,03	– 0,02	0,02
Totaal baten	2,58	2,23	2,15
Investeringskosten	0,18	0,18	0,18
Onderhoud	0,14	0,12	0,21
Totale kosten	0,32	0,30	0,39
Batig saldo	2,26	1,93	1,76
European Coordination			
Transportbaten	2,23	1,92	1,79
Externe effecten achterlandvervoer	0,15	0,13	0,12
Externe effecten zeescheepvaart	– 0,20	– 0,17	– 0,12
Totaal externe effecten	– 0,05	– 0,04	0,00
Totaal baten	2,18	1,88	1,79
Investeringskosten	0,18	0,18	0,18
Onderhoud	0,14	0,12	0,21
Totale kosten	0,32	0,30	0,39
Batig saldo	1,86	1,58	1,40
Divided Europe			
Transportbaten	1,7	1,47	1,35
Externe effecten achterlandvervoer	0,11	0,1	0,09
Externe effecten zeescheepvaart	– 0,15	– 0,13	– 0,09
Totaal externe effecten	– 0,04	– 0,03	0,00
Totaal baten	1,66	1,44	1,35
Investeringskosten	0,18	0,18	0,18
Onderhoud	0,14	0,12	0,21
Totale kosten	0,32	0,30	0,39
Batig saldo	1,34	1,14	0,96

Hieronder geven wij informatie over de verschillende items van tabellen 4.8 en 4.9 en de resultaten van de studies waarop de cijfers zijn gebaseerd. Tevens geven wij informatie over enkele items die in het overzicht niet zijn meegenomen, omdat de relevantie te verwaarlozen is.

Transportbaten

De vermindering van de aanloopweerstand in het projectalternatief vormt het leeuwendeel van de transportbaten. Immers, de frequenties van het achterlandvervoer in de havens spelen een te verwaarlozen rol.

Voor feedervervoer speelt het marktaandeel van de havens een dominerende rol. De aanloopweerstand is hier minder belangrijk. Door de afname van het aandeel van Rotterdam krijgt het feedervervoer van Rotterdam te maken met een welvaartverlies (negatief 'mainport effect'). Daar staat tegenover een winst voor de feederklanten van Antwerpen. Omdat het feedervervoer van Rotterdam groter is dan dat van Antwerpen, is per saldo sprake van een licht negatief effect. Met andere woorden, deconcentratie van de feederstromen brengt per saldo een (bescheiden) negatief welvaarteffect met zich mee. Op zichzelf is dit geen vreemd resultaat. Het is aannemelijk dat de grootste havens meer feedervervoer aantrekken en dat dit weer een versterkend effect heeft op het feederverkeer. Bij het achterlandvervoer is dit minder het geval, omdat (bijna) alle havens in de HH-range een voldoende kritische massa hebben om behoorlijke frequenties van de vervoerdiensten aan te bieden. Bovendien betreft een groot deel van het achterlandvervoer wegvervoer.

Kosten voor investering en onderhoud

Voor de investeringskosten zijn wij uitgegaan van het storten van het gebaggerde zand van de Westerschelde in de Noordzee. Voor de baggerspecie uit de Beneden Zeeschelde nemen wij aan dat aan land in depot in de buurt wordt gespoten. Deze kosten en het verloop daarvan in de tijd zijn afkomstig van de bouwdienst van Rijkswaterstaat (2004). Wat betreft de onderhoudskosten zijn wij voor zowel het nul- als het projectalternatief uitgegaan van de zogenoemde verbeterde stortstrategie. Dit is een baggerstrategie die een gunstig effect heeft voor het milieu ten opzichte van de huidige strategie.

Externe effecten van het goederenvervoer

De externe effecten betreffen alleen de effecten van het achterlandvervoer en de zeescheep-vaart. Het bleek dat beide effecten per saldo in de meeste scenario's te verwaarlozen zijn. Voor het achterlandvervoer is er sprake van een gunstig effect vanwege de kortere afstanden van Antwerpen naar het achterland in vergelijking met andere havens. Dit gunstige effect wordt teniet gedaan door de langere vaarafstanden naar Antwerpen. Het lijkt paradoxaal dat kortere afstanden voor het landvervoer niet gunstiger uitpakken dan langere afstanden voor de zeescheepvaart. Het resultaat wordt verklaard door het grote aandeel van de binnenvaart in het achterlandvervoer van Rotterdam, de belangrijkste concurrent van Antwerpen. Bovendien zijn de afstanden via de weg vanuit Rotterdam naar de belangrijkste achterlandgebieden niet zo veel langer dan in Antwerpen. Zeeschepen zijn weliswaar energie-efficiënter voor vervoer, maar ze gebruiken relatief minder milieuvriendelijke brandstoffen en motoren. Bij de interpretatie van deze resultaten moeten we ermee rekening houden dat deze externe kosten zijn verrekend met kengetallen. Voor luchtverontreiniging is hierbij voor alle modi rekening gehouden met

technische vooruitgang en verstrenging van de milieuwetten. Voor andere externe kosten zijn literatuurgegevens voor de huidige situatie gebruikt als kengetal tot 2020 (zie bijlage 2).

Externe veiligheid

Het verschil in het aantal ongelukken tussen het nul- en het projectalternatief verruiming tot 13,1 m getij-ongebonden is zo gering dat het bij waardering met gangbare kengetallen (2 miljoen euro per slachtoffer) niet significant is. In het GC-scenario omvat de risicocontour ontoelaatbare plaatsen volgens de huidige normen. Dit gebeurt zowel voor het nul- als het projectalternatief. Eventuele maatregelen om de risicocontouren terug te brengen zijn dezelfde voor beide alternatieven. In bijlage 8 presenteren wij de voor deze MKBA relevante resultaten.

Externe effecten van de aanleg voor natuur en veiligheid tegen overstromingen

De effecten van de verruiming van de vaarweg voor de instandhouding van de fysieke-systeem-kenmerken (meergeulensysteem), waterstanden en natuur zijn in het kader van de S-MER bestudeerd (S-MER, 2004).

Wat betreft de consequenties voor de fysieke instandhouding stelt het S-MER-rapport vast dat bij de verruimingsalternatieven met een verbeterde stortstrategie geen aantasting optreedt van de stabiliteit van het meergeulensysteem. De belangrijkste conclusie is dat de morfologische effecten vooral worden bepaald door de stortstrategie voor de onderhoudsspecie en de mate van zandwinning. Dit ongeacht het verkozen toegankelijkheidsalternatief.

Wat betreft de effecten op de waterstanden is de zeespiegelstijging dominant. Indien we er vanuit gaan dat de veiligheid als gevolg van de autonome ontwikkeling zal worden gecompenseerd door dijkverhoging, zal extra dijkverhoging nodig zijn van maximaal 5 cm voor de verschillende verruimingsalternatieven. De extra kosten hiervan zijn niet bekend.
Wat betreft de diversiteit van de soorten van flora en fauna wordt geconcludeerd dat de verruimingsalternatieven geringe effecten zullen hebben (S-MER, 2004). Vanwege deze geringe omvang bleek het niet zinvol uitspraken te doen over eventuele effecten op soorten. Invoering van een nieuwe stortstrategie is hierbij ook dominant.

Wat betreft de natuurlijkheid wordt geconcludeerd dat de verruimingsalternatieven geen relevante veranderingen teweeg zouden brengen (S-MER, 2004).

Uit dit alles concluderen wij dat niet altijd exact is aan te geven welke effecten de verruimingsalternatieven op de natuur in ruime zin van het Schelde-estuarium hebben. Deze niet te kwantificeren effecten zijn gering in vergelijking met de autonome ontwikkeling. Gewenste maatregelen om negatieve ontwikkeling tegen te gaan of verbeteringen tot stand te brengen zijn dezelfde voor de projectalternatieven als voor het nulalternatief.

4.2.2 De baten volgens het onderzoek van ECSA

De (internationale) baten zijn ook berekend door ECSA (ECSA, 2004) door middel van de zogenaamde logistieke benadering. In deze benadering worden de oponthoudkosten ten gevolge

van de getijdenbeperkingen gewaardeerd door schattingen te maken van de kosten van het wachten van het schip en de goederen (zie paragraaf 3.5).

Ervan uitgaande dat de helft van de (internationale) baten in Europa neerslaat, een tamelijk conservatieve aanname (zie paragraaf 2.3.1), geven de berekeningen van ECSA ook een schatting van de Europese baten. ECSA heeft geen raming gemaakt van de milieueffecten.

Tabel 4.10 Europese transportbaten ECSA, netto contante waarde 2003, discontovoet 4%, tot 2030, mln euro

Scenario	Europese transportbaten
ECSA-CPBGC+	436
ECSA-CPBEC+	393
ECSA-CPBDE+	329
ECSA-CPBGC	375
ECSA-CPBEC	338
ECSA-CPBDE	285
OSC	501
CPBEC-OSC	318

Drie van de acht scenario's die door ECSA zijn berekend, zijn redelijk vergelijkbaar met de CPB-scenario's en de resultaten van het econometrische model (zie paragraaf 4.1). Deze zijn de scenario's waarin de overslag in Antwerpen bij verdieping tot 13,1 m gelijk is aan de ontwikkeling aan de overslag in de HH-range van de CPB-scenario's. Dit zijn wat wij de ECSA-CPB-scenario's hebben genoemd

Vergeleken met de investering- en onderhoudskosten van tabel 4.8 laten alle ECSA-scenario's, met uitzondering van ECSA-CPBDE, een licht positief saldo zien. Echter, ECSA houdt geen rekening met de milieueffecten. Als wij dezelfde milieubaten van de econometrische benadering hanteren, bedragen de baten 340 miljoen euro voor ECSA-CPBGC, 298 miljoen euro voor ECSA-CPBEC en 255 miljoen euro voor ECSA-CPBDE. Vergeleken met investerings- en onderhoudskosten van 300 miljoen geeft dit een licht positief of negatief saldo, afhankelijk van het scenario. Dit zijn de scenario's die structureel gezien het meest overeenkomen met de resultaten van het econometrisch model.

Opvallend is dat de baten van de ECSA-benadering aanzienlijk lager zijn dan die van het econometrisch model. De belangrijkste reden hiervoor ligt in de veel lagere waardering van de oponthoudkosten ten gevolge van de getijden (ongeveer 1/4 van de waardering van het econometrische model). Er kunnen verschillende redenen zijn voor dit verschil:

- Men kan vraagtekens zetten bij het hanteren van een rente van 5% in de logistieke benadering voor de waardering van het oponthoud van de goederen. De groothandel bijvoorbeeld hanteert rentevoeten van ca. 8%.

- ECSA neemt een gemiddelde economische slijtage (waardeverlies) van de goederen van 10% per jaar aan. Daar een enorme variëteit aan goederen met containers wordt vervoerd, is dit voor discussie vatbaar. Goederen zijn soms op een bepaalde plaats in een bepaalde tijdsspanne nodig. Daarna kunnen zij, als economische kansen worden verloren, snel in waarde dalen. Een economische slijtage van 20% in plaats van 10% per jaar laat de waardering van de wachttijd per TEU per uur met ruim 30% toenemen.
- Bepaalde discontinuïteiten kunnen een rol spelen in de waardering van het oponthoud ten gevolge van de getijden. Rederijen garanderen meestal een dag waarop de goederen door de verlader kunnen worden opgehaald. Oponthoud van soms 8 uur betekent in de praktijk dat de garantie een dag verschuift. Dit betekent voor de verlader in de praktijk 24 uur in plaats van 8 uur.
- Het effect van vertragingen op de veiligheidsvoorraad kan groter zijn dan door ECSA is geschat. Het is hier van belang vast te stellen wie deze veiligheidvoorraden aanhoudt: bij de groothandelaar of bij de eindafnemer bijvoorbeeld. In het eerste geval (groothandel) zal het effect van de vertraging groter zijn dan in het tweede geval (eindafnemer).
- Het econometrische model neemt aan dat het systeem in evenwicht is in de jaren die de basis vormen voor de schattingen (1997 en 2001). Dit hoeft niet het geval te zijn, omdat in die jaren gedragsaanpassingen nog gaande kunnen zijn. Dit vormt een extra onzekerheid, naast de statistische onzekerheid, bij de schatting van het marktaandeelmodel.

Het is moeilijk al deze factoren op hun waarde te schatten. Door in de logistieke benadering van andere, ook redelijke ogende aannames uit te gaan kunnen de resultaten van beide benaderingen dichter bij elkaar komen. Zo’n exercitie zou echter in belangrijke mate een willekeurig karakter hebben. Er is echter een regel die ons kan helpen bij het kijken welke benadering het meest aannemelijk is: welke benadering weerspiegelt beter het concrete gedrag van de economische agenten. Wij hebben het hier over de ‘willingness to pay’ van de economische agenten, zoals deze in de zogenoemde ‘revealed preference’ van deze agenten tot uiting komt.

De resultaten van het econometrische model weerspiegelen redelijk de ‘revealed preference’ van de betrokken economische agenten. De resultaten van de ECSA-studie zijn moeilijker te verenigen met ‘revealed preference’. Dit is de reden waarom wij het econometrische model gebruiken voor het berekenen van de baten. Wij zullen dit adstrueren aan de hand van een voorbeeld.

Schepen groter dan 5.000 TEU zouden volgens de ECSA-studie extra wachttijdkosten van ca. 30 euro per overgeslagen TEU hebben voor de schepen en de lading als zij Antwerpen in plaats van Rotterdam aanlopen. Het aandeel van Antwerpen in de overslag van deze categorie schepen was in 2001 25% (Rotterdam + Antwerpen =100). Voor de andere categorieën was het aandeel van Antwerpen 52%. Voor deze andere categorieën is Antwerpen gemiddeld ca. 15 euro goedkoper: 10 euro lagere havenkosten + 5 euro lagere kosten gewogen achterlandvervoer. Men

kan moeilijk verklaren waarom voor de categorie 5.000+ TEU het aandeel van Antwerpen zo fors lager is. Immers, voor deze categorie is Antwerpen per saldo ca. 15 euro duurder (30 euro extra wachttijdkosten - 15 euro lagere haven- en achterlandvervoerskosten). 15 Euro is een relatief kleine fractie van de achterlandvervoerskosten tussen Rotterdam en Antwerpen. Bovendien is de overslag in Antwerpen in de categorieën waar Antwerpen 15 euro goedkoper is, nauwelijks groter dan in Rotterdam. Het is dus niet goed te verklaren waarom 15 euro kostenverschil een dergelijk groot effect heeft op het aandeel van Antwerpen. Het econometrische model geeft voor de categorie 5.000+ TEU schepen extra kosten van ca. 90 euro per TEU, of wel 75 euro als rekening wordt gehouden met de lagere havenkosten in Antwerpen. Dit is een behoorlijk deel van de achterlandvervoerskosten tussen Rotterdam en Antwerpen. Dit verklaart beter waarom het aandeel van Antwerpen voor deze categorie schepen zo veel lager is dan in Rotterdam.

Daarnaast geven de tijdwaarderingen van het goederenvervoer uit de literatuur geen aanleiding om aan te nemen dat de tijdwaardering van het econometrische model fundamenteel fout is (zie bijlage 3).

4.2.3 De baten voor Vlaanderen en Nederland

Vlaanderen en Nederland bestaan uit achterlandregio's van de havens die in de analyse zijn meegenomen. Wij rekenen de transportbaten toe aan de regio's waar de containers naar toe gaan, respectievelijk vandaan komen. Uiteraard houden wij hierbij rekening met het feit dat de helft van de baten buiten Europa neerslaat. De externe milieueffecten hebben wij aan de landen toegerekend waar het vervoer plaatsvindt, met uitzondering van de effecten van de zeescheepvaart. De internationale zeescheepvaart wordt conform de EU-NEC-richtlijn niet meer toegerekend tot de nationale emissies (Van de Brink, 2003). Dit betekent dat emissies van zeeschepen in de Schelde niet meer aan Nederland of Vlaanderen worden toegerekend. Wel is dit milieueffect aan Europa toegerekend. Met deze uitgangspunten slaat 45-47% van de totale Europese baten in Vlaanderen neer, en 25-27% in Nederland, afhankelijk van het scenario.

De baten voor Vlaanderen en Nederland worden op de volgende pagina weergegeven voor de verschillende scenario's en disconteringsvoeten.

Tabel 4.11 Baten voor Vlaanderen zonder containeroverslag in Vlissingen, mld euro netto contante waarde 2003

	Tot 2030 3%	Tot 2030 4%	Oneindig 7%
Global Competition			
Transportbaten	1,32	1,13	1,08
Externe effecten landvervoer	– 0,09	– 0,08	– 0,07
Totaal	1,23	1,05	1,01
European Coordination			
Transportbaten	1,11	0,95	0,89
Externe effecten landvervoer	– 0,08	– 0,07	– 0,06
Totaal	1,03	0,88	0,83
Divided Europe			
Transportbaten	0,83	0,71	0,66
Externe effecten landvervoer	-0,06	-0,05	-0,05
Totaal	0,77	0,66	0,61

Tabel 4.12 Baten voor Nederland zonder containeroverslag in Vlissingen, mld euro netto contante waarde 2003

	Tot 2030 3%	Tot 2030 4%	Oneindig 7%
Global Competition			
Transportbaten	0,66	0,57	0,54
Externe effecten landvervoer	0,07	0,06	0,05
Totaal	0,73	0,63	0,59
European Coordination			
Transportbaten	0,57	0,49	0,46
Externe effecten landvervoer	0,05	0,05	0,04
Totaal	0,62	0,54	0,50
Divided Europe			
Transportbaten	0,44	0,38	0,35
Externe effecten landvervoer	0,04	0,04	0,02
Totaal	0,48	0,42	0,37

In tabellen 4.11 en 4.12 zijn de combinaties van disconteringsvoeten van 3 en 4% met een horizon tot 2030 en 7% met een oneindige horizon weergegeven. De resultaten verschillen op hoofdlijnen niet veel. Ook uit een binationaal perspectief (Vlaanderen + Nederland) is het project, indien ook de kosten in beschouwing worden genomen, maatschappelijk rendabel.

De totstandkoming van containeroverslag in Vlissingen heeft nauwelijks consequenties voor de baten voor Vlaanderen en Nederland, zoals uit tabellen 4.13 en 4.14 kan worden afgeleid.

Tabel 4.13 Baten voor Vlaanderen met containeroverslag in Vlissingen, mld euro netto contante waarde 2003

	Tot 2030 3%	Tot 2030 4%	Oneindig 7%
Global Competition			
Transportbaten	1,28	1,10	1,05
Externe effecten landvervoer	– 0,08	– 0,07	– 0,07
Totaal	1,20	1,03	0,98
European Coordination			
Transportbaten	1,07	0,92	0,87
Externe effecten landvervoer	– 0,07	– 0,06	– 0,06
Totaal	1,00	0,86	0,81
Divided Europe			
Transportbaten	0,80	0,69	0,64
Externe effecten landvervoer	– 0,05	– 0,05	– 0,04
Totaal	0,75	0,64	0,60

Tabel 4.14 Baten Voor Nederland met containeroverslag in Vlissingen, mld euro netto contante waarde 2003

	Tot 2030 3%	4%	Oneindig 7%
Global Competition			
Transportbaten	0,63	0,54	0,51
Externe effecten landvervoer	0,08	0,07	0,07
Totaal	0,71	0,61	0,58
European Coordination			
Transportbaten	0,54	0,47	0,43
Externe effecten landvervoer	0,07	0,06	0,06
Totaal	0,61	0,53	0,49
Divided Europe			
Transportbaten	0,42	0,37	0,33
Externe effecten landvervoer	0,05	0,04	0,04
Totaal	0,47	0,41	0,37

Kanttekening

Volgens het econometrische model, dat voor het berekenen van de baten is gehanteerd, geven de frequenties van zeeschepen of andere volumeafhankelijke variabelen voor de gangbare waarden van deze variabelen in de HH-range geen kwaliteitsvoordeel voor de gebruikers van de

haven in het achterland[15]. De vraag rijst of dit juist is. Immers, de gebruikers van de haven zouden meer keuzemogelijkheden hebben en van andere agglomeratievoordelen van het containercomplex kunnen profiteren. Dat dit niet blijkt uit de schatting van het model zou bijvoorbeeld kunnen komen omdat een volumevariabele (als proxy voor kwaliteitsvoordeel) correleert met de aanloopweerstand. Specifieker geformuleerd is de vraag of het switchen van een rederij van Rotterdam naar Antwerpen in het projectalternatief welvaartsconsequenties heeft voor Vlaamse en Nederlandse verladers die niet in het model zijn opgenomen.

In principe kunnen verladers zowel in Nederland als in Vlaanderen van de frequenties van afvaarten en van andere kwaliteitsaspecten van beide havens profiteren. Een Nederlandse verlader kan altijd, als dat uitkomt, voor Antwerpen kiezen. Dit betekent dat een ruil van frequenties tussen Rotterdam en Antwerpen niet direct invloed heeft op de welvaart van Nederlandse of Vlaamse verladers.

Men zou echter kunnen redeneren dat als een rederij in het projectalternatief van Rotterdam naar Antwerpen switcht, Nederlandse klanten die voor die rederij kiezen een verlies incasseren omdat ze met een duurder achterlandvervoer worden geconfronteerd. Vlaamse klanten zouden daarentegen een voordeel verkrijgen. Naar onze mening geeft dit geen goed beeld van de gang van zaken en wel om de volgende redenen.

Bekend is dat de meeste rederijen die Rotterdam aandoen, de mogelijkheid bieden de containers gratis via de binnenvaart naar Antwerpen te vervoeren (en vice versa), de zogenaamde ‘bill of lading Antwerpen’. Rederijen die Antwerpen aanlopen, bieden meestal dezelfde faciliteit aan. Dit betekent dat als een rederij van Rotterdam naar Antwerpen switcht, de Nederlandse klanten meestal niet geconfronteerd worden met een duurder achterlandvervoer, maar met een langere transittijd voor het achterlandvervoer plus de eventuele kosten van de aanloopweerstand. Om deze effecten te compenseren kan de rederij speciale kortingen geven aan Nederlandse klanten. Zulke prijskortingen ziet men bijvoorbeeld in de luchtvaart. Het feit dat in Rotterdam reeds een enorm aanbod is van scheepvaartdiensten naar alle intercontinentale vaargebieden waar de verschuivingen te verwachten zijn, geeft aan dat de Nederlandse klant een sterke positie heeft: hij kan altijd een andere rederij kiezen die Rotterdam aanloopt. Immers, de belangrijkste verschuivingen (Verre-Oosten en Trans-Atlantisch) zijn op vaargebieden te verwachten waar Rotterdam reeds hoge frequenties heeft. In het vaargebied Verre-Oosten waren in Rotterdam in 2002 ruim 3 afvaarten per dag, in het vaargebied Noord-Amerika was dit 2 afvaarten per dag. De switchende rederij zal waarschijnlijk iets extra moeten bieden om haar Nederlandse klanten te behouden. Als dit zo is, is een eventueel welvaartsverlies van Nederlandse verladers door lagere frequenties in deze vaargebieden en de daarmee gepaard gaande langere transittijden erg beperkt. Hoe precies de voordelen van de switch van de rederij van Rotterdam naar Antwerpen zich vertalen richting verschillende klanten in Nederland en Vlaanderen, is echter niet aan te geven.

[15] De frequenties van het achterlandvervoer hebben wel een effect op het aandeel van de verschillende havens in het vervoer van/naar een bepaalde regio, maar de desbetreffende coëfficienten zijn klein. Bovendien speelt dit nauwelijks een rol voor de baten van Vlaanderen of Nederland, omdat spoorvervoer en binnenvaart meestal doorvoer betreffen.

Anders is het voor de Vlaamse verlader die bij het niet-verdiepen van de vaargeul een rederij kiest die naar Rotterdam switcht. Immers, de frequenties in het vaargebied Verre-Oosten zijn in Antwerpen aanzienlijk lager dan in Rotterdam. In 2002 was er één afvaart per dag. In het nulalternatief daalt het aantal afvaarten naar minder dan een per dag, afhankelijk van het scenario. Naar bepaalde delen van dat vaargebied zal er minder dan één afvaart per dag zijn. Verladers die haast hebben, zijn dan op Rotterdam aangewezen. In dat geval ervaren zij een verlies door de langere transittijd. Dit is met de binnenvaart ca. 24 uur[16]. Echter, bij het toevoegen van dit effect aan wat met het model is berekend, ligt het gevaar van dubbeltellingen op de loer. Immers, via het model wordt reeds een voordeel berekend voor de Vlaamse switchende containers. Daarom laten wij een dergelijk berekening achterwege.

Het zou kunnen zijn dat de baten van Nederlandse verladers enigszins overschat zijn door geen rekening te houden met een relatief klein effect door lagere frequenties in Rotterdam. De baten voor Vlaanderen zouden enigszins onderschat kunnen zijn. In ieder geval zou de onderschatting voor Vlaanderen groter zijn dan de onderschatting voor Nederland.

4.3 Het optimale tijdstip van starten en mogelijke fasering van het project

Het is niet alleen belangrijk te weten of een project over de totale looptijd meer baten genereert dan kosten. Het tijdstip van realisering van het project is net zo belangrijk. Immers, een project kan maatschappelijk rendabel zijn ten opzichte van nietsdoen, maar uitstel van het project kan niettemin aantrekkelijker zijn dan realisering van het project op korte termijn. In dit kader is het de vraag of het project in het eerst mogelijke operationele jaar, in casu 2008, een zodanige rendement oplevert dat uitstel van het project aantrekkelijk is.

Een andere belangrijke vraag is of een bescheidener verruiming aantrekkelijker is, bijvoorbeeld tot 12,5 m getij-ongebonden. Een mogelijke fasering is hierbij van belang. Immers, het is goed mogelijk dat uitvoering in fasen, bijvoorbeeld eerst tot 12,5 m en een aantal jaren later tot 13,1 m getij-ongebonden, aantrekkelijker is dan uitvoering ineens tot 13,1 m. Wij beschouwen de volgende vragen:

- Is verruiming tot 13,1 m reeds in 2008 beter dan uitstel van het project?
- Geeft verruiming tot 13,1 m in 2008 betere resultaten dan verruiming tot 12,5 m of verruiming tot 12,8 m getij-ongebonden? Mocht dit niet het geval zijn, dan kan fasering van het project een beter rendement opleveren.

Wij zullen eerst de methodiek uiteenzetten om deze vragen te beantwoorden.
Ter wille van de eenvoud van de berekening om deze vragen te beantwoorden nemen wij een disconteringsvoet van 7% en een oneindige horizon. Immers, de verschillen met andere combinaties van tijdhorizon en disconteringsvoeten zijn relatief klein.

[16] Wij gaan er vanuit dat Vlaamse verladers gebruik maken van 'bill of lading Antwerpen' en dat zij de containers in Antwerpen leveren om ten koste van de rederij met de binnenvaart naar Rotterdam te worden vervoerd.

Wij maken alle investeringskosten contant in 2007, een jaar vóór het eerste operationele jaar 2008. Wij vergelijken realisering met het eerste operationele jaar in 2008 met uitstel van het project met één jaar, of wel startjaar 2009. Wij noemen deze alternatieven S2008 en S2009. Voor de jaren 2009 en volgende zijn de baten en de onderhoudskosten van beide alternatieven gelijk. Het verschil van de netto contante waarde (NCW) in 2007 van de twee alternatieven wordt in vergelijking (1) hieronder weergegeven:

$$NCWS2008 - NCWS2009 = (B2008 - O2008) / 1{,}07 -(I -I / 1{,}07), \qquad (1)$$

B2008	baten in 2008
O2008	onderhoudskosten in 2008.
I	investeringskosten contante waarde 2007, eerste operationele jaar 2008.

Volgens vergelijking (1) blijkt dat uitstel van het project niet aantrekkelijk is als:

$$0{,}07 \text{ x } I + O2008 < B2008 \qquad (2)$$

Vergelijking 2 zegt dat als de rentekosten van de investering plus de onderhoudskosten in het startjaar kleiner zijn dan de baten in het startjaar, uitstel van het project met één jaar niet aantrekkelijk is. Dit is de in de literatuur bekende ‘first year of return’ conditie CPB/NEI (2000, bijlage C).

Een andere zaak (vraag 2) is of verdieping tot 13,1 m beter is dan bijvoorbeeld verdieping tot 12,8 m. Het verschil tussen de netto contante waarde in 2007 tussen verruiming tot 13,1 m en verruiming tot 12,8 m getij-ongebonden is:

$$NCW13{,}1\text{-}CW12{,}8 = \sum[(Bi13{,}1\text{-}Oi13{,}1) - (Bi12{,}8\text{-}Oi12{,}8)] / (1{,}07)^{i} - (I13{,}1\text{-}I12{,}8) \qquad (3)$$

Bi13,1 en B12i12,8	baten van de verruimingsalternatieven in jaar i,
Oi13,1 en Oi12,8	onderhoudskosten van de verruimingsalternatieven in jaar i,
I 13,1 en I12,8	de investeringskosten van beide alternatieven.

Als de Bi - Oi in de tijd toenemende reeksen zijn, kan eenvoudig bewezen woorden dat een voldoende voorwaarde voor NCW13,1 - NCW12,8 > 0 is:

$$Be13{,}1 - Be12{,}8 > (0{,}07I13{,}1 + Oe13{,}1) - (0{,}07I12{,}1 + Oe12{,}8) \qquad (4)$$

Be13,1 en Be12,8	baten in het eerste operationele jaar (in casu 2008),
Oe113,1 3n Oe12,8	onderhoudskosten in het eerste operationele jaar,
I13,1 en I12,8	investeringskosten, netto contante waarde op het jaar vóór het eerste operationele jaar (in casu 2008).

Vergelijking (4) zegt dat als de toename van de baten in het eerste operationele jaar tussen verruiming tot 13,1 m en verruiming tot 12,8 m groter is dan de toename van de rente en onderhoudskosten tussen verruiming tot 12,8 m en verruiming tot 13,1 m in het eerste operationele jaar, dan is verruiming tot 13,1 m te prefereren boven verruiming tot 12,8 m. Wij hoeven niet naar de volgende jaren te kijken als aan deze voorwaarde wordt voldaan. Dit komt, omdat voor de volgende jaren het verschil tussen baten en kosten van het alternatief 13,1 m en het alternatief 12,8 m steeds groter wordt.

Het voorgaande hebben wij verwerkt door de kostentoename (onderhoud plus rente-investering) van de verruiming van 12,5 m naar 12,8 m getij-ongebonden diepgang te vergelijken met de toename van de baten die de additionele verruiming van 12,5 m naar 12,8 m met zich mee brengt. Daarnaast hebben wij de verruiming tot 12,8 m vergeleken met de verruiming tot 13,1 m. Deze vergelijkingen hebben wij voor zowel de te verwachten gemiddelde kosten als de maximale kosten gemaakt. Hiervoor hanteren wij zowel de Europese (tabel 4.15 als de binationale (Vlaanderen + Nederland, tabel 4.16) baten.

Tabel 4.15 Europese kosten en baten in 2008 in mln euro

	12,5 m	12,8 m	Toename	13,1 m	Toename
Global Competition	33	51	18	69	18
European Coordination	31	49	18	66	17
Divided Europe	27	42	15	56	14
Gemiddelde kosten	15	19	4	24	5
Maximale kosten	19	24	5	29	5

Tabel 4.16 Binationale kosten en baten in 2008 in mln euro

	12,5 m	12,8 m	Toename	13,1 m	Toename
Global Competition	24	37	13	50	13
European Coordination	22	35	13	48	12
Divided Europe	19	30	11	40	10
Gemiddelde kosten	15	19	4	24	5
Maximale kosten	19	24	5	29	5

Uit tabel 4.15 blijkt dat vanuit een Europese optiek verruiming tot 12,5 m in alle scenario's reeds in 2008 maatschappelijk rendabel is. Verdere verruiming tot 12,8 m is te prefereren boven een verruiming tot 12,5 m, zelfs als de maximale kosten worden gehanteerd. Verruiming tot 13,1 m is te prefereren boven verruiming tot 12,8 m, ook als de maximale kosten worden gehanteerd. Dit betekent dat verruiming tot 13,1 m het hoogste rendement oplevert, reeds in 2008. Het verschil tussen verruiming tot 13,1 m en de andere alternatieven wordt voor de jaren na 2008 alleen maar groter, omdat de groter wordende schepen en de toename van het containervervoer in het voordeel zijn van het projectalternatief verruiming tot 13,1 m.

Dezelfde conclusies kunnen worden getrokken als de binationale baten worden gehanteerd (tabel 4.16). Grotere diepgangen hebben wij niet onderzocht, maar op 13,1 m ligt een knikpunt in de kosten: zij nemen vanaf dat punt aanzienlijk sneller toe, omdat het aantal plaatsen waar gebaggerd moet worden aanzienlijk toeneemt (ook buitengaats).

4.4 Gevoeligheidsanalyse

Waar het om gaat in een gevoeligheidsanalyse, is te kijken welke effecten optreden bij veranderingen in de belangrijkste parameters van de gebruikte modellen of in de waarde van de belangrijkste exogene variabelen.

In dit geval is het belangrijk te kijken welke veronderstellingen over de waarde van de parameters tot uitstel of afstel van het project kunnen leiden. Hiervoor kunnen wij de gevoeligheid van de maatschappelijke rentabiliteit in het eerste operationele jaar analyseren. Immers, de rentabiliteit van de (diepere) projectalternatieven wordt alleen maar beter in de latere jaren, door de toename van de aanloopweerstand (schepen worden groter) en de toename van de containeroverslag. Immers, er zijn geen scenario's waar het containervervoer en de scheepsgrootte niet toenemen.

Wij hebben reeds in de vorig paragraaf de maatschappelijke kosten en baten van het eerste operationele jaar bekeken voor 3 disconteringsvoeten, drie scenario's en maximale kosten. Dit geeft al een belangrijke indruk van de gevoeligheid ten opzichte van een aantal exogene variabelen en parameters. In al deze situaties bleef verruiming tot 13,1 m getij-ongebonden gunstiger resultaten geven ten opzichte van uitstel of verruimen tot een bescheidener diepgang. Om de gevoeligheidsanalyse te voltooien kunnen wij kijken hoeveel lager de waardering van de aanloopweerstand en de daarmee verbonden baten dienen te zijn om uitstel van het project te rechtvaardigen. Immers, er zijn onzekerheden verbonden aan de waardering van de aanloopweerstand. Dit heeft vooral te maken met de statistische onzekerheid die eigen is aan econometrische modellen. Daarnaast nemen wij bij het schatten van het model impliciet aan dat het systeem in de jaren 1997 en 2001, die de basis vormden voor de modelschatting, in evenwicht was. Met andere woorden, wij nemen aan dat in die jaren verwachtingen en realisatie overeenkwamen en geen gedragsaanpassingen gaande waren. Dit hoeft echter niet geheel het geval te zijn. Om meer zicht te krijgen in deze problematiek zouden wij een tijdreeks moeten analyseren in plaats van twee jaar. Dit was echter om praktische redenen niet te doen.
Deze analyse kunnen wij verrichten door naar de verhouding tussen de baten en de kosten voor de verschillende scenario's voor 2008 in tabellen 4.15 en 4.16 te kijken. Hierbij kunnen wij zowel de gemiddelde als de maximale kosten hanteren. Op deze wijze bepalen wij als het ware het 'break-even point' van de baten: hoeveel lager zouden de baten moeten zijn om uitstel van verruiming te rechtvaardigen. Wij kunnen ons beperken tot het analyseren van het projectalternatief verruiming tot 13,1 m getij-ongebonden. Immers, reeds in de vorige paragraaf bleek dat dit projectalternatief de beste baten/kosten verhouding had en wij willen kijken hoeveel de baten lager moeten worden om uitstel van het project te rechtvaardigen. Wij

beperken ons hier tot uitstel, omdat dit een kleinere verandering in de baten betekent dan afstel van het project.

In tabel 4.17 geven wij de ratio tussen de gemiddelde en maximale kosten met de verwachte baten in 2008 voor de verschillende scenario's. Deze ratio geeft aan hoeveel lager de baten van het eerste jaar moeten zijn om uitstel van het project in de verschillende scenario's te rechtvaardigen (break-even point). Wij doen dit zowel vanuit een Europese als vanuit een binationale optiek.

Tabel 4.17 Ratio tussen gemiddelde kosten (maximale kosten) en baten in 2008, verruiming tot 13,1 m

	Europese optiek	Binationale optiek
Global Competition	0,35 (0,42)	0,48 (0,58)
European Coordination	0,36 (0,44)	0,50 (0,60)
Divided Europe	0,43 (0,52)	0,60 (0,73)

Tabel 4.17 laat zien dat vanuit een Europese optiek de baten tot een factor van 0,35 à 0,43 van de geschatte waarde zouden moeten dalen om uitstel van het project verruiming tot 13,1 m getij-ongebonden te rechtvaardigen. Als de maximale kosten worden gehanteerd is dit 0,42 à 0,52. Vanuit een binationale optiek zouden de baten tot 0,48 à 0,60 van de verwachte waarde moeten dalen om uitstel van de verruiming tot 13,1 m te rechtvaardigen. Als de maximale kosten worden gehanteerd is dit 0,58 à 0,73. Als met een 95% betrouwbaarheid voor de coëfficiënten van de aanloopweerstand en de achterlandvervoerskosten wordt gerekend, zou de minimale waardering van de aanloopweerstand 0,68 maal die van de geschatte waardering zijn. Er zijn ook andere baten (mainporteffect voor feeders, milieueffecten), maar de aanloopweerstand is verreweg dominant. In dit kader lijkt het niet erg waarschijnlijk dat de baten in 2008 zodanig lager zijn dat uitstel van het project aantrekkelijk is. Echter, hierbij kunnen wij dezelfde kantekeningen plaatsen als die in paragraaf 4.1 naar voren zijn gebracht.

Op grond van deze resultaten kunnen we concluderen dat ook bij een flinke neerwaartse bijstelling van de baten, zoals die zijn berekend, verruiming tot 13,1 m een maatschappelijk batig saldo oplevert.

Literatuur

Adviesdienst Verkeer en Vervoer (AVV), ‘Scheepvaartbaten verruiming van de vaarweg van de Schelde, Bulksector’, augustus 2004.

Brink van den, ‘Actualisatie van emissieprognoses verkeer en vervoer voor 2010 en 2020’, november 2003.

CPB, ‘Omgevingsscenario’s Lange Termijn verkenning 1995-2020’, werkdocument 89, Den Haag, 1996.

CPB, ‘Twee jaar ervaring met OEEI, de discussie over indirecte effecten’, juni 2002.

CPB, ‘Plan van aanpak, Maatschappelijke kosten-batenanalyse van het project ‘Schelde-estuarium’, dimensies toegankelijkheid en externe veiligheid’, oktober 2003.

CPB, ‘De Scheepsgrootte-ontwikkeling van containerschepen in de Hamburg/Le Havre-range’, maart 2004.

CPB/NEI, ‘Evaluatie van infrastructuurprojecten, leidraad voor kosten-batenanalyse’, Den Haag 2000.

CPB, NEI, RIVM, ‘*Welvaartseffecten van Maasvlakte 2, aanvullende kosten-batenanalyse van uitbreiding van de Rotterdamse haven door landaanwinning*’, december 2001.

Det Norske Veritas (DNV), ‘Actualisatie risicoanalyse (Wester)Schelde, juni 2004.

Drewry Shipping Consultants, ‘Development in ship sizes and volumes- implications for the Port of Amsterdam’, 2003.

Economic and Social Commission for Asia and the Pacific, United Nations, ‘Regional Shipping and Port Strategies under a changing maritima environment’, 2001.

ECSA, ‘Studie naar de directe baten van de verruiming van de Westerschelde: een logistieke benadering’, januari 2004.

ECORYS, ‘Ontwikkeling marktaandeelmodel containersector’, januari 2004.

Fujita F., Krugman P., Venables A., *‘The Spatial Economy’*, MIT Press, Cambridge (Ma), 1999.

Gemeentelijk havenbedrijf Rotterdam, ‘Integrale verkenningen voor haven en industrie’, 1998.

MARIN, ‘Nautisch onderzoek van het Schelde-estuarium’, mei 2004.

MARIN, ‘Nautische toegankelijkheid en Veiligheid van het Schelde Estuarium in het kader van de lange termijn visie’, januari 2001.

Ministerie van Financiën, Centraal Planbureau, ‘Risicowaardering bij publieke investeringsprojecten’, Commissie risicowaardering, 2003.

Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat Bouwdienst, ‘ProSes, deelrapport Toegankelijkheid, Kostenopstelling toegankelijkheid t.b.v. MKBA en S-MER, april 2004.

Notteboom T., Winkelmans W., ‘Bundeling van containerstromen in het Europese havensysteem en netwerkontwikkeling in het achterland’, Tijdschrift voor Vervoerswetenschap N.4, 1998.

Ocean Shipping Consultants, ‘World Port Markets to 2012’, 1999.

Ocean Shipping Consultants, ‘The Global Containerport market to 2015’, 2001.

Policy Research Corporation N.V., ‘Nut en Noodzaak verruiming vaarweg van en naar de havens in het Scheldebekken’, april 2000.

S-MER, ‘Strategische milieueffectenrapport, ontwikkelingsschets 2010 Schelde-estuarium’,juli 2004.

VITO, ‘Kengetallen externe kosten goederentransport ten behoeve van de MKBA Toegankelijkheid voor ProSes’, juli 2004.

Bijlage 1: Ontwikkeling van de overslag in de HH-range

Tabel B1.1 Ontwikkeling van de overslag in de HH-range (index)

	2000	2010	2020	2030
Global Competition				
Containers (TEU	100	167	259	354
IJzererts	100	111	108	106
Kolen	100	117	125	106
Agribulk	100	86	75	65
Overig Droogmassagoed	100	107	130	144
Ruwe Olie	100	100	94	94
Olieproducten & energiegassen	100	102	102	103
Overig nat massagoed	100	42	212	285
European Coordination				
Containers (TEU	100	158	222	284
IJzererts	100	98	95	89
Kolen	100	122	130	107
Agribulk	100	89	77	68
Overig Droogmassagoed	100	107	121	130
Ruwe Olie	100	99	99	99
Olieproducten & energiegassen	100	102	107	109
Overig nat massagoed	100	122	165	198
Divided Europe				
Containers (TEU	100	134	173	197
IJzererts	100	85	73	62
Kolen	100	124	162	129
Agribulk	100	85	70	59
Overig Droogmassagoed	100	107	117	122
Ruwe Olie	100	103	104	106
Olieproducten & energiegassen	100	104	107	110
Overig nat massagoed	100	104	115	119

Bron: CPB 'Plan van aanpak, Maatschappelijke kosten-batenanalyse van het project Schelde-estuarium, dimensies toegankelijkheid en externe veiligheid', oktober 2003

Bijlage 2: Uitgangspunten voor de berekening van de externe effecten van het goederenvervoer

De projectalternatieven met verruiming van de vaarweg van de Schelde leiden tot een verandering in de goederenstromen ten opzichte van het nulalternatief. Deze verandering zal in de projectalternatieven leiden tot wijziging van de effecten van het goederentransport op het leefmilieu, congestie en ongevallen. Deze effecten zijn aan de hand van kengetallen bepaald door VITO (2004) in samenwerking met het CPB. Deze effecten zijn tevens afgestemd met de S-MER voor impacts op luchtverontreiniging en klimaat, maar bij de vergelijking met resultaten uit de S-MER moet men ermee rekening houden dat het studiegebied van de S-MER beperkter is dan dat van de MKBA. Verder zijn er verschillen m.b.t. het effect van de zeescheepvaart. Wij hebben rekening gehouden met het feit dat de snelheid van schepen in de aanlooproutes naar de havens langzamer is dan de kruissnelheid van de schepen (gemiddeld ruim 60% van de kruissnelheid) en dat het brandstofverbruik per afgelegde km kwadratisch met de snelheid verloopt. Zie hierover Port Manegement Consultants (2000), Lavon en Shneerson (1981) en Hulskotte e.a. (2003). Hierdoor is het brandstofverbruik van containerschepen in de aanlooproutes naar de haven 38% van het verbruik op kruissnelheid. De berekening van de S-MER veronderstelt een brandstofverbruik in de aanlooproute naar de havens van 80% van het verbruik op kruissnelheid. Dit betekent dat het door ons aangenomen brandstofverbruik per km 48% is van het verbruik dat in de S-MER is aangenomen.

Net als voor alle modaliteiten rekening gehouden wordt met technologische vooruitgang en verstrenging van de milieuwetten, nemen wij in dit kader voor zeeschepen aan dat door de inzet van grotere schepen, modernere motoren en eisen aan de zwavelinhoud van stookolie, de externe kosten van de scheepvaart met 20% omlaag gaan in de periode van 2010 tot 2030. De S-MER berekeningen nemen aan dat hierin geen verbetering tot 2030 optreedt.

Wij willen onderstrepen dat deze materie in ontwikkeling is. Daarom is de onzekerheid verbonden met dit effect groter dan die voor de andere externe effecten. In Nederland is net een nieuw protocol vastgesteld voor de berekeningen van de Zeescheepvaart (Hulskotte e.a., 2003).

Een ander verschil met de S-MER betreft de gehanteerde af te leggen afstanden. Wij nemen voor alle havens de afstand vanaf het punt waar schepen van hun koers richting de haven afwijken. Immers, de emissies van zeeschepen worden tot de Europese milieueffecten gerekend en daardoor is het afstandverschil tussen het aanlopen van verschillende havens relevant, bijvoorbeeld of Antwerpen of Rotterdam wordt aangelopen. Hiervoor is het verschil in afgelegde afstand relevant. De S-MER neemt een regionaal uitgangspunt dat tot kortere afstanden leidt.

In de volgende tabellen geven wij de gehanteerde kengetallen voor de verschillende effecten, vervoersmodi en steekjaren, ontleend aan het eerder genoemde rapport van VITO (2004).

Tabel B2.1 Overzicht centrale schatting huidige marginale externe kosten voor goederentransport (in eurocent per tonkilometer)

Impactcategorie	Weg	Spoor	Binnenvaart	Zeescheepvaart
Ongevallen	0,32	0,11	-	-
Lucht	0,70	0,30	0,58	0,66
Klimaat	0,23	0,06	0,06	0,03
Geluid	0,06	0,09	-	-
Congestie	0,75	0,02	-	-
Aanbod impacts	0,27	0,04	0,08	0,04
Totaal	2,33	0,62	0,72	0,73

Tabel B2.2 Overzicht centrale schatting marginale externe kosten voor goederentransport in 2010 (in eurocent per tonkilometer)

Impactcategorie	Weg	Spoor	Binnenvaart	Zeescheepvaart
Ongevallen	0,32	0,11	-	-
Lucht	0,15	0,30	0,49	0,48
Klimaat	0,23	0,06	0,06	0,03
Geluid	0,06	0,09	-	-
Congestie	0,75	0,02	-	-
Aanbod impacts	0,27	0,04	0,08	0,04
Totaal	1,77	0,62	0,63	0,55

Tabel B2.3 Overzicht centrale schatting marginale externe kosten voor goederentransport in 2020 (in eurocent per tonkilometer)

Impactcategorie	Weg	Spoor	Binnenvaart	Zeescheepvaart
Ongevallen	0,32	0,11	-	-
Lucht	0,15	0,04	0,04	0,43
Klimaat	0,23	0,06	0,06	0,03
Geluid	0,06	0,09	-	-
Congestie	0,75	0,02	-	-
Aanbod impacts	0,27	0,04	0,08	0,04
Totaal	1,77	0,36	0,18	0,50

Tabel B2.4 Overzicht centrale schatting marginale externe kosten voor goederentransport in 2030 (eurocent per tonkilometer)

Impactcategorie	Weg	Spoor	Binnenvaart	Zeescheepvaart
Ongevallen	0,32	0,11	-	-
Lucht	0,15	0,04	0,04	0,38
Klimaat	0,23	0,06	0,06	0,03
Geluid	0,06	0,09	-	-
Congestie	0,75	0,02	-	-
Aanbod impacts	0,27	0,04	0,08	0,04
Totaal	1,77	0,36	0,18	0,45

Toelichting: De aanbodimpacts betreffen de effecten verbonden met de productie van de energie die door het vervoer wordt verbruikt en de productie van de vervoersmiddelen.

Literatuur bijlage 2

Hulskotte, Bolt en Broekhuizen, ‘EMS-protocol emissies verbrandingsmotoren van zeeschepen op het Nederlands Continentaal plat’, TNO-RWS-AVV, november 2003.

Lavon en Shneerson, ‘Optimal speed of operating ships’, Maritime Policy and Management, vol.8 N. 1, 1981.

Port Management Consultants, ’22 containers across, een verkennend onderzoek naar een volgende generatie containerschepen’, maart 2000.

VITO, ‘kengetallen externe kosten goederentransport ten behoeve van de MKBA Toegankelijkheid voor Proses’, juli 2004.

Bijlage 3: Het marktaandeelmodel vergeleken met de bestaande literatuur

Er zijn ons geen modellen bekend die het marktaandeel van havens verklaren, behalve het PMR-model dat als een voorloper van het huidige marktaandeelmodel kan worden beschouwd. Wel zijn er veel logitmodellen die de modal split van het goederenvervoer over land proberen te verklaren. Met enige kunstgrepen is het mogelijk de door ons gevonden coëfficiënten enigszins te vergelijken met die uit deze studies.

In ons marktaandeelmodel komt de tijd en de waardering daarvan in twee vormen voor: via de aanloopweerstand en via de tijd (transittijd) van het vervoer naar het achterland. Immers, de aanloopweerstand is de gewogen gemiddelde wachttijd door diepgangsbeperkingen in een haven met als gewichten per TEU-klasse de totale capaciteit van die groep in de HH-range. Een toename van de kosten van het achterlandvervoer die hetzelfde effect voor het marktaandeel van een haven heeft als een bepaalde stijging van de aanloopweerstand, geeft ons de kosten van aanloopweerstand. Deling van de coëfficiënt van de aanloopweerstand door de coëfficiënt van de achterlandvervoerskosten geeft ons dus de prijs van de aanloopweerstand, in termen van achterlandvervoerskosten. Wij hebben echter twee kostencoëfficiënten (achterlandvervoerskosten en aanloopkosten van de schepen), zodat de vraag ontstaat door welke coëfficiënt wij moeten delen om de prijs van de aanloopweerstand te meten. De coëfficiënten kunnen niet bij elkaar worden opgeteld, omdat zij de waardering van verschillende partijen van hetzelfde verschijnsel weerspiegelen. Het punt is dat achterlandvervoerskosten en aanloopkosten ten laste komen van verschillende partijen in de logistieke keten. Bij perfect werkende markten zouden beide coëfficiënten gelijk moeten zijn. Afgezien hiervan is het niet verwonderlijk dat bij een steekproef deze coëfficiënten niet gelijk zijn. Immers, als rekening wordt gehouden met de standaardafwijking, dan overlappen beide coëfficiënten elkaar in hun betrouwbaarheidsintervallen. Het blijkt dat de coëfficiënt van de achterlandvervoerskosten een veel lagere standaardafwijking heeft en veel stabieler is ten opzichte van de schattingsmethode (fixed factors of random factors). Daarom, kiezen wij de coëfficiënt van het achterlandvervoer als noemer voor de waardering van de aanloopweerstand. Door deling door de coëfficiënt van de kosten van het achterlandvervoer (per gemiddelde afstand) krijgen wij een waardering van de aanloopweerstand van ruim 46 euro. De waardering van de transittijd van het achterlandvervoer is 4,88 euro per uur. Hoe zit het met de consistentie hiervan? De prijs van de aanloopweerstand geeft de waardering van een uur oponthoud ten gevolge van de getijdenbeperkingen voor de schepen, *per overgeslagen TEU naar het achterland in de desbetreffende haven*. Immers, alleen deze TEU's worden in de regressies afgezet tegen kosten van het achterlandvervoer. Echter, alle TEU's aan boord ondervinden de last van het oponthoud, terwijl wij als het ware (impliciet in de regressie) deze kosten alleen door de overgeslagen containers laten dragen. De verhouding TEU's aan boord/overslag naar het achterland is voor de HH-range ca. 2,7. Om de kosten vergelijkbaar te maken met het

achterlandvervoer moeten wij dus door 2,7 delen, zodat de kosten van het wachten per TEU (aan boord) 17 euro per uur bedragen. Dit is nog steeds hoger dan de 4,88 euro per uur dat het model geeft voor de waardering van de transittijd van het achterlandvervoer. Maar zijn deze uren met elkaar vergelijkbaar? Beide betreffen gemiddelde tijden. Echter, de variantie van het oponthoud ten gevolge van de getijden is veel groter dan die van het achterlandvervoer. Een gemiddeld oponthoud ten gevolge van getijden van één uur betekent dat schepen in zeer extreme gevallen soms 11 uur moeten wachten, als zij op een ongunstig moment aankomen en het schip vol beladen is. Om beide tijdwaarderingen te kunnen vergelijken moeten wij ook de variantie van de tijd er bij betrekken. Immers, betrouwbaarheid is een zaak die door verladers ook wordt gewaardeerd. Dit kan door de 'zekerheidsequivalenten' te bepalen [17]. Een mogelijke benadering hiervoor is de tijd met een lage overschrijdingskans te bepalen, bijvoorbeeld de tijd die een overschrijdingskans heeft van minder dan 5%. Hierbij nemen wij aan dat de betrokken economische agenten indifferent zijn bij de keuze voor het wachten voor het tijvenster zoals deze plaatsvindt met een kans van (soms forse) overschrijding van 50% of een langere wachttijd die echter alleen in 5% van de gevallen wordt overschreden. Een belangrijk punt is echter dat niet alle getijden gelijk zijn (niet alle hoog- en laagwaters zijn gelijk), zodat een dergelijke berekening niet eenvoudig is. ECORYS heeft bepaald dat een wachttijd van gemiddeld één uur ten gevolge van getijdenbeperkingen samenhangt met een 'maximale' wachttijd van 6,7 uur. In dit laatste geval wordt er vanuit gegaan dat het schip op het meest ongunstig moment aankomt en volbeladen is. Strikt genomen is dit geen maximale wachttijd ten gevolge van de getijden, omdat men bij deze berekening is uitgegaan van springtij[18] en er nog ongunstigere getijden zijn. Bovendien heeft ECORYS aangenomen dat de schepen volgeladen zijn, maar is tevens uitgegaan van de maximale diepgang van het gemiddelde schip per TEU-klasse. Binnen elke klasse zijn er echter schepen die dieper steken dan het gemiddelde. Hoe dan ook zal de zo berekende 'maximale' wachttijd een lage overschrijdingskans hebben. Hoeveel precies is niet te zeggen, omdat een exacte berekening alle combinaties van getijden, maximale diepgangen, beladinggraden en moment van aankomst moet meenemen. Daarvoor is onvoldoende informatie. Maar men kan wel zeggen dat als schepen gemiddeld een uur ten gevolge van de getij-omstandigheden moeten wachten, de overschrijdingskans van 6,7 uur wachten laag is.

Als wij aannemen dat verladers dit hanteren als 'zekerheidsequivalent' zouden de kosten van de 'zekere tijd' 17/6,7 = 2,5 euro per uur per TEU bedragen. Hiervan bedragen de kosten van het schip zelf ca. 0,2 euro (ECSA, 2004), zodat de waardering van één uur (quasi) 'zekere tijd' van de goederen ca. 2,3 euro bedraagt per TEU. Dit betekent dat een verlader 2,3 euro over heeft om de duur van het vervoer van één TEU met één uur te verkorten. Dit zou, met enig voorbehoud, te vergelijken zijn met de 0,52 euro per TEU per uur van de ECSA-studie. De tijdwaardering van de verlader via de aanloopweerstand (de 2,3 euro per uur per TEU) is lager

[17] Voor elke tijd Tv met een variantie V kan een tijd To met een variantie O worden bepaald die voor de betrokken agent dezelfde waardering heeft. Dit betekent dat de agent indifferent is ten opzichte van Tv of To.
[18] Springtij is het getijde dat de maximale amplitude heeft in een astronomische cyclus.

dan de gevonden waardering aan de landkant (4,8 euro per uur per TEU). Dit kan te maken hebben met het feit dat de transittijden aan de landzijde met de betrouwbaarheid correleren, zodat de gevonden coëfficiënt van de transittijd van het achterlandvervoer voor een deel de betrouwbaarheid meeneemt (en dus geen 'zekerheidsequivalent' is). Immers, de binnenvaart die minder betrouwbaar is dan het wegvervoer, brengt ook aanzienlijk langere wachttijden met zich mee.

Hoe verhoudt zich het voorgaande met de tijdwaardering van het goederenvervoer uit andere studies?

In België worden de resultaten van Blauwens en Van de Voorde (1988) in kosten-batenanalyses veelvuldig toegepast.

Op basis van een logitmodel voor het achterlandvervoer vonden zij dat de tijdwaardering van één uur achterlandvervoer van het goederenvervoer 0,0000848 maal de waarde van de goederen bedraagt. Met andere woorden, verladers hebben er 0,0000848 maal de waarde van de goederen voor over om één uur reistijd te besparen. Volgens ECSA (2004) is de gemiddelde waarde van de goederen in een TEU 22.300 euro. Dit geeft een tijdwaardering van 1,9 euro per TEU.

Wij concluderen hieruit dat de waardering van de aanloopweerstand van het marktaandeelmodel redelijk consistent lijkt (met enig voorbehoud) te zijn met de resultaten van Blauwens en Van de Voorde. De coëfficiënt van de transittijd aan de landkant geeft een grotere waardering.

In Tabel B3.1 geven wij de tijdwaardering weer van het goederenvervoer van een aantal studies die wij in de literatuur hebben gevonden. Het betreft meestal studies die logitmodellen toepassen op data gebaseerd op Stated Preferences (SP). Deze studies betreffen exclusief de waardering van verladers (shippers). Immers, er zijn studies die de waardering van verladers met die van vervoerders samenbrengen. Dit is onzes inziens methodologisch onjuist, omdat vervoerders zullen letten op effecten van de reistijd op het gebruik van de voertuigen, terwijl verladers zullen letten op het effect van de reistijd op hun logistieke kosten (voorraadkosten, economische slijtage van de goederen, enz.). Enig voorbehoud is bij de interpretatie van deze cijfers op zijn plaats, omdat SP-methoden vaak de waardering overschatten. Bovendien, zoals de studie van Blauwens en Van de Voorde (1988) aantoont, heeft de waarde van de goederen een beslissend effect op de tijdwaardering. Goederen die over zee worden vervoerd, zullen over het algemeen een lagere waardering hebben dan goederen die binnen Europa worden vervoerd.

Tabel B3.1 Overzicht recente studies van de waardering van de tijd door het goederenvervoer, euro per uur, (schatting waarde per TEU)

Auteur	Modaliteit	Land	Methode	Eenheid	Waarde
Blauwens&vdVoorde (1988)	Weg/binnenvaart	België	RV/logit	TEU	1,9
Wigan e.a. (1999)	weg	Australië	SP/logit	pallet	1,05 (6,3)
De Jong e.a. (2001)	weg/rail	Frankrijk	SP/RV/logit	Lading	5-8(3-5,5)
Bolis&Maggi (2001)	weg/rail	Zwitserland	SP/logit	ton	0,75(7,5)

Toelichting: Tussen haakjes staat een door ons geschatte omrekening van de waarden naar waarde per TEU per uur. SP: Stated Preference, RV: Revealed Preference

Bronnen:

- Blauwens en Van de Voorde, 'The valuation of time savings in commodity transport', International Journal of Transport Economics, Vol. XV N.1, februari 1988.
- Bolis en Maggi, 'Evidence on Shipper's Transport and Logistic Choice', 1st Swiss Transport Research Conference, maart 2001
- TNO Inro, 'Actualisering van de kengetallen voor tijdwaardering in het goederenvervoer: verkenning en plan van aanpak', Delft, mei 2002
- Wigan, Rockliffe, Thoresen en Tsolakis, 'Valuing long-haul and metropolitan freight travel time and reliability', Journal of Transportation and Statistics, Vol.3 N. 3, 1999.

Bijlage 4: De Scheepsgrootteontwikkeling van containerschepen in de Hamburg/Le Havre-range

Inleiding

Ten behoeve van de MKBA is een analyse gemaakt van de van de scheepsgrootteontwikkeling van de containersector op de lange termijn.
De ontwikkeling van de scheepsgrootte in de containersector heeft een belangrijke invloed op de verdeling van de containerstromen tussen de havens in de HH-range, zowel in het nulalternatief als in het projectalternatief. Ook de omvang van de baten van het verruimen van de vaarweg zal afhankelijk zijn van de ontwikkeling van de scheepsgrootte. Immers, naarmate bij de huidige vaargeuldimensies meer getijde-gebonden schepen in de vaart komen, zullen de baten van de verruiming groter worden. Het bepalen van het aandeel van de verschillende klassen scheepsgrootte in de overslag is dus een essentieel deel van de MKBA.

Wij zullen eerst een beknopt historisch overzicht geven van de ontwikkeling van de scheepsgrootte en het vervoersvolume in de containersector. Vervolgens zullen wij een kort overzicht geven van de verschillende visies en studies die over deze materie beschikbaar zijn. Dan zullen wij een centrale (baseline) prognose maken van de scheepsgrootte voor de verschillende economische scenario's. Tenslotte zullen wij kijken of en in welke mate verruiming van de vaarweg van de Schelde invloed kan hebben op de ontwikkeling van de scheepsgrootte en de consequenties van verschillende aannames hierover voor de resultaten van de MKBA bespreken.

Historisch overzicht

Sinds de opkomst van de containerisatie aan het eind van de jaren zestig zijn containerschepen steeds groter geworden. Containerschepen van de zogenoemde eerste generatie, eind jaren 60, hadden een capaciteit van ca. 700 TEU [19]. Reeds tegen 1972 werd het eerste schip van de 'derde generatie' ingevoerd met een capaciteit van 3.000 TEU (Payer, 2001). Deze schepen hadden nog de zogenoemde Panamax-dimensies, wat wil zeggen dat hun breedte ten hoogste 32,5 m bedroeg, zodat zij door het Panamakanaal konden varen. Vandaag zijn er Panamax-schepen met een capaciteit van 4.800 TEU in de vaart, die begin jaren 90 zijn gebouwd. Reeds in 1986 is het eerste Post-Panamax-schip in de vaart gekomen, dat te breed was om door het Panamakanaal te varen. Medio jaren 90 hebben deze schepen een grote vlucht genomen.

[19] TEU: Twenty feet equivalent unit. Een container van veertig voet is twee TEU.

De grootste containerschepen die in de vaart zijn, zijn in 2002 gebouwd en hebben een capaciteit van 7.800 TEU. Deze schepen hebben een lengte van 347 m, een breedte van 42,8 m en een maximale diepgang van 14,5 m (Drewry, 2003).

Tabel B4.1 geeft inzicht in de ontwikkeling van de gemiddelde en de maximale grootte van containerschepen alsmede van de containerstromen (hele wereld). Hierbij zijn de schepen met een maximale diepgang groter dan 10 meter meegerekend. Wat betreft de containerstromen is elke container een keer over het hele traject gerekend en wel op het moment van laden.

Tabel B4.1 Ontwikkeling van de scheepsgrootte en de containerstromen

Jaar	Gemiddelde scheepsgrootte (TEU)	Maximale scheepsgrootte (TEU)	Aantal TEU (miljoen)
1980	2200	3000	13.5
1990	2900	4000	28.5
2000	3900	7800	61

Tabel B4.1 is samengesteld met gegevens uit Marin (2001) en Economic and Social Commission for Asia and the Pacific United Nations (2001).

Tabel B4.2 geeft dezelfde ontwikkeling in indexvorm voor het vaargebied Verre-Oosten Europa, het vaargebied waar de grootste schepen voornamelijk worden ingezet.

Tabel B4.2 Ontwikkeling van de scheepsgrootte en containerstromen in het vaargebied Verre Oosten–Europa

Jaar	Gemiddelde scheepsgrootte (TEU)	Maximale scheepsgrootte (TEU)	Aantal TEU
1980	100	100	100
1990	166	133	253
2000	276	232	588

Bron: Drewry (2003).

Beide tabellen laten zien dat zowel de gemiddelde als de maximale scheepsgrootte minder zijn toegenomen dan de containerstromen. Dit laat zien dat een belangrijk deel van de groei van de containerstromen is opgevangen door meer schepen te gebruiken. Daarbij speelt mede een rol het feit dat verladers en ontvangers niet alleen geïnteresseerd zijn in de prijs van het vervoer, maar ook in de kwaliteit daarvan, waardoor zaken als omlooptijd en frequentie belangrijk zijn.

Visies op de ontwikkeling van de scheepsgrootte in de containersector

Alle instanties die zich aan uitspraken over de ontwikkeling van de containerschepen wagen, gaan van een belangrijke groei van de containerstromen uit. Drewry gaat uit van een

gemiddelde (baseline) groei van 4,1% van de containerstromen in West-Europa in de periode tot 2020 (Drewry,2003). GSM7 geeft een groei variërend tussen 2,8% en 4,9% voor de periode 2000-2020 (CPB, 2002), afhankelijk van het scenario. OSC geeft een groei (excl. transhipment) tussen 4,7% en 5,6% voor de periode 2000-2015. Er is consensus over het feit dat bij een forse groei van de containerstromen containerrederijen zullen proberen schaalvoordelen te benutten om kosten te reduceren.
Over de mate waarin de schaalvergroting zal plaatsvinden zijn de meningen echter verdeeld. Hieronder geven wij op een beknopte wijze de belangrijkste visies weer.

Lloyd's register en Ocean Shipping Consultants

Deze gespecialiseerde bureaus hebben recentelijk een onderzoek verricht naar de ontwikkeling van de containerschepen (Lloyd's Register, 2001). Zij concluderen dat voor lange afstanden de scheepsgrootte tot een capaciteit van 12.500 TEU kan toenemen. Deze schepen kunnen met één motor en één schroef met een snelheid tot 23,5 knopen varen[20]. Deze schepen zouden een kostenreductie van 19% bereiken ten opzichte van een schip van 8.700 TEU dat met een snelheid van 25 knopen vaart, afgezien van enkele additionele kosten op de terminals. Dit zijn kostenreducties van de orde van grootte van 45 euro per TEU voor het traject Verre Oosten - Europa. Voor hogere snelheden moeten de schepen om technische redenen van twee motoren en twee schroeven worden voorzien, waardoor de kostenreductie bijna volledig teniet wordt gedaan. Schepen groter dan 12.500 TEU moeten beslist over twee motoren en twee schroeven beschikken. Het aantal havens dat deze schepen kunnen aandoen, zal aanzienlijk minder worden.

Deze bureaus zijn van mening dat schepen van 12.500 TEU binnen 5-10 jaar in de vaarroute Verre Oosten - Europa zullen worden ingezet.

Drewry

Drewry (2001 en 2003) is van mening dat de groei van de containerstromen een forse toename van de scheepsgrootte mogelijk maakt met tegelijkertijd handhaving of toename van de frequenties van afvaarten. Overigens kunnen lijndiensten ook hun frequenties verhogen via allianties en fusies.

Drewry ziet ook mogelijkheden voor het ontstaan van een segmentatie van de containervaart in 'snelle en dure' en 'langzame en goedkope' segmenten (Drewry, 2001). Het eerste segment zou bestemd zijn voor waardevolle lading waarvoor de tijd belangrijker is dan de prijs. Het tweede segment voor goedkopere lading die in grotere mate prijsgevoeliger is. Het eerste segment, bediend door relatief kleine en snelle 'fast vessels', zou een goed alternatief voor het

[20] Ook Port Management Consultants is van mening dat een capaciteit van ca. 13.000 TEU met één motor en één schroef haalbaar is (PMC (2000)). Zij concluderen dat de transportkosten per TEU met deze schepen voor het traject Verre-Oosten-Europa 7 à 8% lager zijn dan met de grootste schepen die nu in de vaart zijn. Dit zijn kostenreducties van de orde van grootte van 20 euro's per TEU.

luchtvervoer kunnen vormen en tegelijkertijd een aantal klanten van de huidige lijndiensten kunnen overnemen.

Wat de ontwikkeling van grote schepen betreft denkt Drewry dat boven een capaciteit van ca. 10.000 TEU een dubbele motor en schroef nodig zullen zijn. Om, ondanks de additionele kosten die hiermee gepaard gaan, een transportkostenvoordeel te behalen, is dan een sprong nodig tot een capaciteit van 12.000 TEU. Het te behalen transportkostenvoordeel is echter genoeg om een verdere toename van de scheepsgrootte te bewerkstelligen. Drewry ziet de volgende ontwikkeling van de scheepsgrootte voor Europa (Drewry, 2003).

Tabel B4.3 Ontwikkeling van de scheepsgrootte van de containersector in Europa volgens Drewry

Jaar	Verre Oosten		Zuid Amerika		Noord Amerika	
	Gemiddeld	Maximum	Gemiddeld	Maximum	Gemiddeld	Maximum
2000	4.081	7.020	1.636	2.640	2.925	4.297
2010	7.135	10.273	2.287	4.231	3.633	5.073
2020	10.439	14.256	4.223	5.789	3.660	5.092

De visie van 'multilevel feeder systems'

In deze visie zullen reders maximaal op schaalvergroting inzetten (De Monie, 1997, Ashar, 1999 en Policy Research Corporation, 2000). In dit kader wordt het huidige model van lijndiensten ingrijpend veranderd door maximale en trapsgewijze toepassing van het 'hub-and-spoke' systeem. Dit resulteert in de totstandkoming van 'round the world' diensten en daaraan gekoppeld een uitgebreid netwerk van feeder-diensten. Eerste in de hiërarchie zijn de 'global hubs' op het axiale Oost-West-traject langs de evenaar die met zeer grote schepen van 15.000 of zelfs 18.000 TEU worden bediend. Hiervandaan wordt naar belangrijke regionale havens gefeederd met schepen van 3.000 à 5.000 TEU. Daarna wordt met schepen van 1.000 à 1.500 gefeederd naar subregionale havens. Laatste in de hiërarchie zijn 'minor ports' die met feeders van 200 à 500 TEU worden bediend.

Dit systeem vereist een aanzienlijke vermindering van de kosten van het feederen. Immers, typische kosten van het feederen bedragen, afhankelijk van de afstand, tegenwoordig ca. 300 euro per TEU. Alleen de overslagkosten bedragen al ca. 100 euro.

Minimale schaalvergroting, maximale verbetering van de logistieke kwaliteit.

Martin Stropford, Directeur van Clarkson Research, heeft deze visie gepresenteerd (Stopford, 2001). Deze visie onderstreept het afnemende karakter van de opbrengsten van de schaalvergroting van de scheepvaart en het toenemende belang van de kwaliteit van de logistieke dienstverlening. Wat dit laatste betreft spelen zaken als omlooptijd, frequenties en betrouwbaarheid een belangrijke rol. De nadruk zal steeds meer liggen op logistieke kwaliteit in plaats van steeds lagere prijzen via steeds groter wordende schepen. Stopford constateert dat het verschepen van 15.500 flessen Scotch whisky vanaf het VK naar Japan vandaag $U.S. 675 kost, d.i. slechts 4 cent per fles. Snelheid en betrouwbaarheid zijn belangrijker geworden dan verdere kostenverlaging. De belangrijkste kostenbesparingen zullen in het segment van de kleinere

schepen worden bereikt, bijvoorbeeld als schepen van 2.000 TEU door schepen van 4.000 TEU worden vervangen. Vanaf 8.000 TEU zijn volgens Stropford de kostenbesparingen te verwaarlozen, zeker als rekening wordt gehouden met 'diseconomies of scale': als gevolg van omvangrijke kosten voor het aanpassen van havens, hogere kosten van het achterlandvervoer door langere afstanden, toenemende congestie door concentratie van de containerstromen en additionele kosten van het feederen [21].

In deze visie worden de schepen gemiddeld groter, maar vooral in de lagere TEU-klassen. Het grootste schip blijft hangen op ca. 8.000 TEU.

Een kritische beschouwing van de verschillende visies

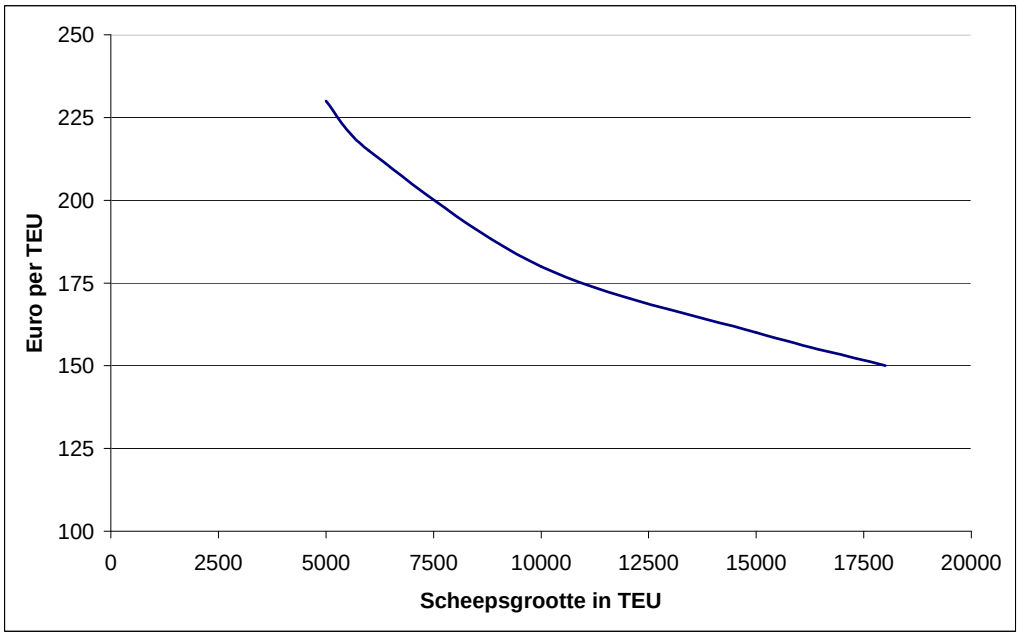
Hoewel men geen mogelijke toekomstige ontwikkeling volledig kan uitsluiten lijkt ons dat de meest extreme visies die in het voorgaande zijn weergegeven, weinig waarschijnlijk zijn. Het probleem met deze visies is dat zij voornamelijk één aspect van de toekomstige ontwikkeling onderstrepen, bijvoorbeeld schaalvoordelen die nog te behalen zijn of de eisen van de kwaliteit van de logistieke dienstverlening, terwijl andere ook relevante aspecten weinig aandacht krijgen. De maximale schaalvergroting met een multilevel feeder systeem vereist veel transhipment, die zoals reeds eerder naar voren is gebracht erg kostbaar is. Vaak wordt de vergelijking met de bulksector getrokken waarin schepen tot een DWT van 300.000 ton voor het vervoer van ijzererts en zelfs tot 500.000 DWT voor het vervoer van ruwe olie worden ingezet. Echter, de logistiek van bulk is iets ander dan de logistiek van containers:

- Bulkgoederen worden vaak vervoerd van bepaalde bronnen naar geconcentreerde locaties waar industrieën als raffinaderijen of staalfabrieken zijn gevestigd. De herkomsten en bestemmingen van industriële goederen die met containers worden vervoerd, zijn in veel grotere mate verspreid.
- De achterlandvervoerskosten van containers zijn ook veel hoger dan die voor bulk, waaraan vaak grote duweenheden tot 10.000 ton of pijpleidingvervoer aan te pas komen.
- De overslagkosten van bulkgoederen zijn veel lager. De overslag van een ton ijzererts kost ca. 0,5 euro, terwijl de overslag van een ton container ca. 8 euro kost. Dit maakt, zoals reeds eerder is gesignaleerd, het multilevel feedersysteem zeer kostbaar. Gezien het afnemende karakter van schaalopbrengsten worden de schaalvoordelen van de scheepvaart (meer dan) teniet gedaan door de additionele overslag en vervoerskosten van het feederen.
- Concentratie van de overslag in weinig havens zal dan erg kostbaar zijn, omdat veel containers naar uiteenlopende verre locaties in het achterland moeten worden vervoerd of er duur feedertransport als tussenschakel aan te pas komt.
- Omdat bulkgoederen goedkoper zijn, is de tijdsfactor veel minder belangrijk alsook de kosten van het op voorraad houden. In de containersector is tijd belangrijk. De toename van de

[21] Notteboom en Winkelmans (1998) en Notteboom (2002) laten ook zien dat concentratie van de containerstromen in minder havens in bepaalde gevallen kosteninefficiënt is en tot een vermindering van de kwaliteit van de logistieke dienstverlening leidt.

omlooptijd die met het feederen of multiporting gepaard gaat, kan voor sommige klanten van het containervervoer zeer kostbaar zijn. Hierbij moeten wij nog opmerken dat het houden van voorraden voor bulkgoederen veel goedkoper is.

Figuur B4.1 Kosten per TEU Azië-Europa



Tot slot, hoewel de meningen over de mate waarin verdeeld zijn, is er sprake van dalende meeropbrengsten van de schaalvergroting in de containersector, afgezien nog van het optreden van 'diseconomies of scale'. In figuur B4.1 geven wij het verloop van de vaarkosten met de scheepsgrootte weer, samengesteld op basis van Payer (2001), Ocean Shipping Consultants (2002) en Pricewaterhouse&Coopers (2001).

De minimale schaalvergrotingsvisie wijst terecht op het afnemende karakter van de meeropbrengsten van de schaalvoordelen, het bestaan van 'diseconomies of scale' en het belang van de kwaliteit van de logistieke dienstverlening. Maar dit betekent niet dat een verdere toename van de scheepsgrootte dan 8.000 TEU niet meer aantrekkelijk is. Als echter met schepen met een capaciteit van ca. 12.000 TEU kostenreducties zijn te behalen van tussen 7 en 19% van de maritieme vervoerskosten, waarom zouden rederijen deze winst dan niet incasseren in scenario's waar de containerstromen fors toenemen? Zulke schepen kunnen nog met één motor en één schroef varen en hebben een maximale diepgang van 14,5 tot 15 m, zodat het met de aanpassingen in de toegang tot de havens meevalt. In de HH-range kunnen deze schepen ongehinderd Le Havre en Rotterdam in- en uitvaren. In Bremerhaven kunnen ze altijd met getijderestricties in- en uitvaren. Wanneer de containerterminal in Willhemshaven gereed is, kunnen ze daar ook ongehinderd terecht. In Antwerpen moeten deze schepen als ze volbeladen

zijn in een zeer beperkt getijdenvenster in- en uitvaren. In extreme getijomstandigheden kan de wachttijd dan flink oplopen. Bij de projectalternatieven kunnen zij in- en uitvaren in een bepaald redelijk getijdenvenster. In Hamburg kunnen ze soms ook niet volbeladen uitvaren[22]. In een gunstig scenario nemen de containerstromen tot 2020 toe met gemiddeld bijna 5% per jaar. Op het vaargebied Verre-Oosten-HH-range is de te verwachten groei in een dergelijk scenario nog groter, ca. 5,4% gemiddeld per jaar. Dit is een groei met een factor 2,6 in de periode tot 2020. Deze enorme groei geeft ruimte om én grotere schepen in te zetten én de frequenties te verhogen én de omlooptijd te reduceren door de schepen per string minder havens te laten aanlopen, bijvoorbeeld in één vaarschema wordt Antwerpen met een bepaald schip aangelopen, in een ander vaarschema wordt Rotterdam met een ander schip aangelopen. De inzet van grotere schepen kan daarom best samen gaan met een zekere deconcentratie van de containerstromen tussen de grote havens om maximaal te profiteren van de geografische ligging en tegelijk toch de kwaliteit van logistieke dienstverlening te verbeteren. Kortom, in een dergelijk scenario kan schaalvergroting goed samengaan met kwaliteitsverbetering. In de volgende paragraaf komen wij hierop terug.

Prognose van de scheepsgrootte voor de HH-range in verschillende scenario's

Methodologie

De te behalen schaalvoordelen zijn afhankelijk van de vaarafstanden die de schepen moeten afleggen en van het aantal te vervoeren TEU. Immers, voor korte afstanden zal het zeetransport een geringer deel van de totale transportkosten uitmaken. Daarnaast moet het aantal TEU per schip een zodanig omvang hebben dat grote schepen redelijk vol kunnen worden beladen, maar dat tegelijkertijd een aanvaardbare frequentie aan de klanten kan worden aangeboden met een voor de klanten aanvaardbare omlooptijd. Om de frequenties te handhaven met (te) grote schepen kunnen 'diseconomies of scale' plaats vinden: er zal veel kostbare transhipment aan te pas moeten komen en/of de te overbruggen afstanden van/naar het achterland groter worden of het grote schip zal een ronde langs veel havens moeten maken (multiporting). In de eerste gevallen vindt veel kostbaar voor- en navervoer plaats, in het laatste geval gaat de omlooptijd omhoog. Hieruit blijkt dat, om inzicht te krijgen in de mogelijke toename van de scheepsgrootte, wij verschillende vaargebieden moeten onderscheiden, om op een adequate wijze rekening te houden met de vaarafstanden en het aantal TEU.

De eerste stap is dus om de prognoses van de containeroverslag in de HH-range te vertalen in prognoses per vaargebied. Als dit gebeurd is, moeten wij rekening houden met het feit dat naar verwachting de schepen minder groot zullen worden dan de toename van de containerstromen. Bijvoorbeeld, als de containerstromen met een factor twee toenemen zullen

[22] Schepen zijn echter vaak niet volbeladen, omdat niet alle slots bezet zijn of omdat het gemiddelde gewicht van de containers kleiner is dan het gewicht waarmee gerekend is in het ontwerp van het schip. Ca. 90% van de schepen heeft bij het in- of uitvaren van een haven een effectieve diepgang die kleiner is dan 95% van de maximale diepgang.

de schepen naar verwachting minder dan twee keer zo groot worden. Immers, een deel van de groei zal gebruikt worden om de kwaliteit van het vervoer te verbeteren door hogere frequenties en kortere omlooptijden aan te bieden. Daarnaast zal men de 'diseconomies of scale' die eerder genoemd zijn moeten vermijden. Door per schip minder havens te bezoeken aan beide kanten van de oceaan kan de omlooptijd worden verkort. Daardoor wordt de kwaliteit van het vervoer verbeterd en worden tegelijkertijd de kosten gereduceerd.

Overigens, reeds eerder is aangetoond dat in het verleden de containerstromen sneller zijn toegenomen dan de schepen groter zijn geworden. Voor het vaargebied Verre-Oosten-Europa was de elasticiteit van de toename van de scheepsgrootte ten opzichte van de groei van de containerstromen ca. 0,6 voor de periode 1990-2000. Er is geen aanleiding om aan te nemen dat dit in de toekomst heel anders zal zijn. Zowel wat betreft de schaalvoordelen als de kwaliteitsverbetering geldt de wet van de dalende meeropbrengsten. Immers, ook de frequenties en omlooptijden zijn in het verleden aanzienlijk verbeterd, zodat verdere verbeteringen ook relatief minder opleveren.

Tot slot moet rekening worden gehouden met enige restricties. Schepen met een diepgang groter dan 15 m zullen aanpassingen in veel havens vereisen en verdere schaalvergroting dan 12.000 à 13.000 TEU vereist een voorstuwing met een dubbele motor en een dubbele schroef, zodat om de schaalvoordelen te benutten een sprong naar ca. 15.000 TEU nodig zou zijn. De diepgang zou dan ca. 16 m moeten worden. Immers, in verband met de stabiliteit moet het aantal containers in verticale richting ongeveer even groot zijn als het aantal containers in dwarsrichting. Wanneer het aantal in verticale richting aanzienlijk kleiner is, kan het schip te stabiel worden. Het gevolg is dat de bewegingen van het schip (slingeren) zodanig snel zijn dat de versnellingskrachten op schip en lading gevaarlijk groot worden (Port management Consultants, 2000). Met andere woorden het schip beweegt dan te weinig mee met de golven. Daarom is er waarschijnlijk een grens in de schaalvergroting van containerschepen met schepen van 12.000 à 13.000 TEU.

Prognose van de containeroverslag van de HH-range naar vaargebieden

Wij vertalen de prognoses van de containeroverslag van de HH-range volgens GSM7 (CPB, 2003) in containerstromen per vaargebied. Daarvoor gebruiken wij een matrix van de ontwikkeling van de internationale handel voor Europa per scenario die in het kader van de langetermijnscenario's van het CPB is ontwikkeld. Van belang is dat de handel niet proportioneel voor alle werelddelen zal groeien, zodat ook de regionale samenstelling van de groei relevant is voor de ontwikkeling van de scheepsgrootte. Als randtotaal hebben wij uiteraard de omvang van de totale overslag in de HH-range voor de verschillende scenario's gehanteerd. De ontwikkeling van het feederverkeer, die procentueel gezien licht dalend is, hebben wij van GSM7 overgenomen. Dit geeft de volgende ontwikkeling van de containeroverslag per vaargebied voor de verschillende scenario's.

Tabel B4.4 Ontwikkeling van de containeroverslag in de HH-range per vaargebied (in 1.000 TEU)

		GC			EC			DE		
	2000	2010	2020	2030	2010	2020	2030	2010	2020	2030
Verre Oosten	6854	12044	19549	27813	11395	16756	22313	10086	14156	17354
M. Oosten	516	907	1471	2093	858	1261	1679	759	1066	1306
Intra-Europa	4233	6906	10408	13749	6534	8921	11029	4944	5509	5360
Feeders	2000	2998	4149	5035	2836	3557	4039	2410	2769	2779
Zuid-Amerika	1225	2317	4047	6196	2192	3469	4971	1843	2643	3312
Noord-Amerika	3673	5561	7777	9534	5262	6666	7649	4634	5575	5860
Afrika	1059	1948	3308	4926	1843	2836	3953	1548	2158	2628
Overig	219	351	518	672	332	444	539	281	343	366
Totaal	19779	33031	51228	70018	31251	43909	56172	26504	34218	38965

Opvallend is de hoge groei van het Verre Oosten, Zuid-Amerika en Afrika en de lage groei van Noord-Amerika. Drewry en Ocean Shipping Consultants komen met resultaten die in dezelfde richting wijzen.

De ontwikkeling van de scheepsgrootte

Wij gaan er vanuit dat een deel van de groei van de containerstromen geaccommodeerd wordt door meer schepen of aanpassing van vaarschema's waardoor ook de kwaliteit van het vervoer verbeterd wordt (hogere frequenties, kortere omlooptijd). Daarom hanteren wij een elasticiteit van de groei van de scheepsgrootte ten opzichte van de groei van de goederenstromen van 0,6 (zoals het geval was voor het vaargebied Verre-Oosten-Europa in de periode 1990-2000). Dan krijgen wij de volgende ontwikkeling van de gemiddelde scheepsgrootte per vaargebied.

Tabel B4.5 Ontwikkeling van de gemiddelde scheepsgrootte in de verschillende scenario's

		GC			EC			DE		
	2000	2010	2020	2030	2010	2020	2030	2010	2020	2030
Verre Oosten	5450	7150	9600	11400	6950	8750	10400	6550	8050	9100
M. Oosten	2900	3800	5100	6300	3700	4650	5500	3450	4250	4800
Intra-Europa	350	450	940	1000	700	850	950	600	600	650
Feeders	350	450	500	600	400	450	500	400	400	400
Zuid-Amerika	2500	3400	4750	6150	3300	4350	5400	3050	3800	4300
Noord-Amerika	2950	3600	4400	4950	3500	4050	4400	3300	3650	3800
Afrika	1800	2400	3300	4250	2350	3050	3700	2150	2200	2450
Overig	2050	2550	3250	3750	2500	2950	3300	2300	2300	2400

Rekening houdend met de spreiding rond de gemiddelde grootte[23], het aantal TEU per vaargebied en het feit dat wij een grens stellen voor de ontwikkeling van de scheepsgrootte tot

[23] Hierbij baseren wij ons op de spreiding van 2002 met een lichte tendens tot convergentie van scheepsgrootte per vaargebied.

een scheepsgrootte van 12.000-13.000 TEU krijgen wij de volgende ontwikkeling van de scheepsgrootteverdeling voor de verschillende scenario's. Dit betreft het percentage per scheepsklasse ten opzichte van de totale TEU-capaciteit van de schepen die de havens van de HH-range aandoen, inclusief intra-Europees vervoer.

Tabel B4.6 Scheepsgrootteverdeling per scenario in procenten van de TEU-capacitieit, HH-range naar TEU-klasse (Gemiddelde diepgang in m)

		GC			EC			DE		
	2002	2010	2020	2030	2010	2020	2030	2010	2020	2030
Klasse (TEU)										
<2000 (8,5 m)	38	32	28	27	32	28	27	31	27	23
2001-3000 (11,7 m)	13	10	3	0	12	4	2	14	9	8
3001-4000 (12,6 m)	10	12	12	7	12	16	12	11	13	11
4001-5000 (13,2 m)	12	13	11	9	13	10	8	13	7	7
5001-6000 (13,7 m)	14	6	5	8	6	3	6	6	5	5
6001-7000 (14 m)	7	5	3	6	5	4	3	9	9	4
7001-8000 (14 m)	6	9	4	3	9	4	4	8	10	9
8000-13000 (14,5 m)	0	13	34	40	11	31	38	8	20	33
Totaal	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

De invloed van de verruiming van de vaarweg van de Schelde op de scheepsgrootte

Een relevante vraag is in hoeverre de verdieping van de vaarweg van de Schelde invloed heeft op de ontwikkeling van de scheepsgrootte van de schepen die van/naar Noordwest-Europa varen. Immers, bij het nulalternatief kunnen rederijen voor een deel kleinere schepen inzetten, zodat zij (makkelijker) Antwerpen kunnen in- en uitvaren. Als dit zo zou zijn, zou men in het nulalternatief een deel van de schepen van de grotere klassen van tabel B4.6 door kleinere schepen moeten vervangen. Dit is relevant om te bepalen of de verruiming van de vaarweg, naast tijdbesparing voor schepen en lading, ook schaalvoordelen met zich mee brengt.

Naar onze mening zullen reders zich over het algemeen niet laten leiden door de toegankelijkheid van één haven om hun schepen te bestellen. Dit neemt niet weg dat reders die veel containers behandelen voor de regio's waar Antwerpen een duidelijk transportvoordeel heeft en sowieso Antwerpen aandoen, wat kleinere schepen kunnen inzetten. Dit zal gebeuren als het nadeel van hogere vaarkosten kleiner is dan de additionele wachttijden en/of omleidingskosten (in geval van uitwijking naar een andere haven) die met het inzetten van de

grotere schepen gepaard gaan. Dit zal waarschijnlijk in beperkte mate gebeuren en aannames hierover hebben nauwelijks invloed op de resultaten van de MKBA (zie box).

Invloed van een mogelijk verschil in scheepsgrootte tussen het nul- en het projectalternatief op de MKBA.

Wanneer in het nulalternatief een kleiner schip wordt ingezet dan in het projectalternatief zijn de baten van het project de lagere vervoerskosten voor het zeetraject minus de eventuele additionele wachttijdkosten van het grote schip bij het in- en uitvaren van Antwerpen (als het grote schip getijdegebonden is). Deze baten moeten kleiner zijn dan het verschil van wachttijdkosten tussen project- en nulalternatief als het grote schip ook in het nulalternatief in Antwerpen zou worden ingezet. Immers, men zal een kleiner schip in het nulalternatief inzetten juist om de toename van wachttijdkosten te beperken. Als in het nulalternatief het grote schip naar Rotterdam uitwijkt, betekent dit dat de additionele achterlandvervoerskosten kleiner zijn dan de wachttijdkosten die bij het aanlopen van Antwerpen zouden ontstaan. Anders zou men niet naar Rotterdam uitwijken. In de praktijk van de KBA wordt voor de uitwijkende schepen de helft van de wachttijdkosten gerekend die bij het aanlopen van Antwerpen zouden ontstaan (rule of half).

Het voorgaande betekent dat als men in het nulalternatief geen rekening houdt met kleinere schepen dan in het projectalternatief maar men met de additionele wachttijdkosten van de grotere schepen rekent en de kosten verbonden met het uitwijken naar andere havens, men de baten iets overschat. Met andere woorden, de containers die bij het projectalternatief een schaalvoordeel incasseren, kunnen niet tegelijkertijd een wachttijd- of uitwijkvoordeel incasseren. Verwaarlozing van de mogelijke inzet van kleinere schepen in het nulalternatief leidt tot een tweede-orde-overschatting van de baten, zoals wij later zullen uiteenzetten.

Als rekening wordt gehouden met de bezettingsgraad en met lege containers, dan worden de vaarkosten weergegeven door figuur B4.1 ca. 30% hoger. Het vaarkostenvoordeel per TEU voor het vaargebied Verre-Oosten-Europa voor schepen van 10.000 TEU t.o.v. schepen van 6.000 TEU is dan in de orde van grootte van 45 euro. Stel dat wij twee alternatieve rekenaannames hanteren: 1) in het nulalternatief wordt met schepen van 6.000 TEU van/naar Antwerpen gevaren en in het projectalternatief met schepen van 10.000 TEU en 2) in zowel het nulalternatief als in het projectalternatief wordt met schepen van 10.000 TEU gevaren, maar in het nulalternatief wijken deze schepen uit naar Rotterdam. Bij het hanteren van rekenaanname 1 is het voordeel van het projectalternatief 40 euro's minder wachttijdkosten van de 10.000 TEU schepen in Antwerpen t.o.v. het nulalternatief. Bij het hanteren van alternatief 2 is het voordeel van het projectalternatief de vermindering van omleidingskosten via Rotterdam. De omleidingskosten worden in een MKBA vaak benaderd als de helft van de wachttijdkosten die zouden ontstaan als deze schepen Antwerpen bezoeken. Maar zij kunnen ook benaderd worden via de additionele achterlandvervoerskosten van een 'representatieve' TEU. De afstand tussen Rotterdam en Antwerpen is 80 km. De gemiddeld grotere afstand zal kleiner zijn dan deze 80 km. Stel dat de gemiddeld grotere afstand 40 km is. Via de weg betekent dit additionele kosten van 44 euro (1,1 euro per TEUkm). Maar transhipmentcontainers zullen deze kosten niet ondervinden, zodat het gemiddelde voordeel van het projectalternatief wat kleiner is. Als van 15% transhipmentcontainers wordt uitgegaan (grote schepen hebben verhoudingsgewijs veel transhipment), worden de omleidingskosten gemiddeld 37 euro per TEU. De havenkosten zijn in Rotterdam weliswaar wat hoger, maar daar staat tegenover dat een schip van 6.000 TEU in Antwerpen getijdegebonden is waardoor het vaak zal moeten wachten.

Wat deze ruwe berekening laat zien, is ten eerste dat de aanname van het inzetten van kleinere schepen in het nulalternatief tot tweede-orde-verschillen in de berekening van de baten leidt ten opzichte van het hanteren van dezelfde scheepsgrootte in het projectalternatief. Ten tweede, dat de keuze van kleinere schepen door rederijen alleen in extreme gevallen (veel containers voor de Antwerpse regio) een aantoonbaar kostenvoordeel oplevert.

Literatuur bijlage 4

Ashar A., ‘The fourth revolution’, Containerisation International, december 1999.

CPB, ‘Plan van aanpak Maatschappelijke Kosten-batenanalyse van het project ‘Schelde – estuarium’, dimensies toegankelijkheid en externe veiligheid’, oktober 2003.

Drewry Shipping Consultants, ‘Post-Panamax container ships- The Next generation’, 2001.

Drewry Shipping Consultants, ‘Developments in ship sizes and volumes- implications for the Port of Amsterdam’, 2003.

Economic and Social Commission for Asia and the Pacific, United Nations, ‘ Regional Shipping and Port Strategies under a changing maritime environment’, 2001.

Lloyd’s Register, ‘Leading the way in developing the optimum ultra large container ship’, www.Lr.org, 2001.

Marin, ‘Nautische toegankelijkheid en Veiligheid van het Schelde Estuarium in het kader van de lange termijn visie’, januari 2001.

Monie, de G., ‘The future is Mega Hubs’, Cargo Systems, augustus 1997.

Notteboom T. en Winkelmans W., ‘Bundeling van containerstromen in het Europese havensysteem en netwerkontwikkeling in het achterland’, Tijdschrift voor Vervoerswetenschap, N4 1998.

Notteboom T., ‘The interdependence between liner shipping networks and intermodal networks’, Paper voor IAME 2002, ‘Maritime Economics: setting the foundations for Port and shipping policies’, Panama, november 2002.

Ocean Shipping Consultants, ‘The Global Containerport market to 2015’, 2001.

Payer H., ‘Technological and economic implications of Mega-container carries’, Germanischer Lloyd Hamburg 2001.

Port Management Consultants, ‘ 22 containers across, een verkennend onderzoek naar een volgende generatie containerschepen’, maart 2000.

Policy Research Corporation N.V., ‘Nut en Noodzaak verruiming vaarweg van en naar de havens in het Scheldebekken’, april 2000.

Bijlage 5 Aantal containerschepen per TEU-klasse Antwerpen en Vlissingen

Aantal schepen per TEU-klasse in Antwerpen

Het aantal containerschepen per TEU-klasse die Antwerpen en Vlissingen bezoeken, is van belang voor de berekeningen van de ongevalkansen (Marin, 2004) en de milieueffecten van de scheepvaart. Wij gaan er vanuit dat de kans dat een container overgeslagen wordt in Antwerpen en met schepen van een bepaalde TEU-klasse wordt vervoerd, direct evenredig is met het aandeel van die klasse in de HH-range en omgekeerd evenredig met een exponentiële functie van de aanloopweerstand van die klasse in Antwerpen. Voor deze exponentiele functie hebben wij de coëfficiënt gebruikt van de aanloopweerstand in het marktaandeelmodel. Specifiek hebben wij voor deze berekeningen een rekenprocedure gebruikt die van de volgende formule uitgaat:

$Ki/Kj = (Ci/Cj) \times Exp^{a(Wj-Wi)}$, waarin

Ki, Kj	kans dat een container overgeslagen in Antwerpen in schepen van TEU-klasse i, resp. j wordt vervoerd.
Ci, Cj	capaciteiten van schepen van TEU-klasse i, resp. j in de HH-range.
a	de coëfficiënt van de aanloopweerstand in het marktaandeelmodel.
Wi, Wj	de aanloopweerstand per gemiddelde afstand van de schepen van TEU-klasse i, resp. j. In het model is de verklarende variabele de aanloopweerstand gedeeld door de gemiddelde afstand van een achterlandgebied naar de havens.

In deze formule voor de TEU-klasse hebben wij de gewogen gemiddelde afstand van alle achterlandgebieden genomen, met het aantal containers per achterlandgebied als weegfactor.

Met deze formule hebben wij het aandeel van een bepaalde TEU-klasse in de overslag in Antwerpen bepaald. De totale TEU-capaciteit die Antwerpen bezoekt, bepalen wij door de totale overslag in Antwerpen te vermenigvuldigen met de verhouding TEUcapaciteit/overslag in Antwerpen. Het aantal schepen per TEU-klasse bepalen wij door het aandeel van elke klasse te vermenigvuldigen met de totale TEU-capaciteit die Antwerpen bezoekt en te delen door de gemiddelde capaciteit van elke klasse:

$Si = ki \times TK/Gi$, waarin:

Si	aantal schepen van klasse i dat Antwerpen bezoekt.
Ki	aandeel van klasse i in de totale TEU-capaciteit dat Antwerpen bezoekt.
TK	totale TEU-capaciteit die Antwerpen bezoekt.
Gi	gemiddelde TEU-capaciteit van TEU-klasse i.

Deze rekenprocedure hebben wij voor het aantal intercontinentale schepen gehanteerd. Het aantal Intra-Europese schepen hebben wij direct afgeleid door het aantal Intra-Europese TEU in Antwerpen te delen door de gemiddelde overslag per Intra-Europees schip.

Voor de varianten met Vlissingen is het ook van belang het aantal schepen per TEU-klasse in Vlissingen te bepalen. Immers, dit aantal is ook relevant voor de berekeningen van de ongevalkansen. Voor Vlissingen hebben wij aangenomen dat de TEU-klasse indeling gelijk is aan de klasse indeling van de HH-range.

Het aantal containerschepen per TEU-klasse wordt in de tabellen hieronder weergegeven, voor Antwerpen en voor Vlissingen:

Tabel B5.1 Aantal schepen in Antwerpen per TEU-klasse, verruiming tot 13,1 getij-ongebonden diepgang, zonder containeroverslag in Vlissingen

		GC			EC			DE		
	2002	2010	2020	2030	2010	2020	2030	2010	2020	2030
Intercontinentaal										
Klasse 1000-2000	753	372	0	0	361	0	0	446	534	476
Klasse 2000-3000	695	959	513	53	1016	538	472	1009	868	1025
Klasse 3000-4000	369	815	1425	1287	761	1581	1652	578	897	959
Klasse 4000-5000	218	642	964	1375	615	754	797	514	389	451
Klasse 5000-6000	130	166	286	702	152	147	400	139	171	178
Klasse 6000-7000	80	113	104	397	107	140	142	153	184	101
Klasse 7000-8000	0	86	70	86	81	56	74	55	104	109
Klasse 8000+	0	110	508	922	91	375	623	51	182	339
Totaal Intercontinentaal	2245	3262	3870	4821	3184	3592	4160	2945	3330	3637
Intra-Europees 0-1500	677	890	853	962	862	822	861	888	805	713

Tabel B5.2 Aantal schepen in Antwerpen per TEU-klasse, zonder verruiming, zonder containeroverslag in Vlissingen

		GC			EC			DE		
	2002	2010	2020	2030	2010	2020	2030	2010	2020	2030
Intercontinentaal										
Klasse 1000-2000	753	327	0	0	317	0	0	411	462	405
Klasse 2000-3000	695	829	439	49	877	441	411	915	740	857
Klasse 3000-4000	369	642	1110	1095	598	1179	1308	477	695	730
Klasse 4000-5000	218	468	696	1084	448	521	585	393	279	318
Klasse 5000-6000	130	59	101	272	54	50	144	52	61	62
Klasse 6000-7000	80	52	47	197	49	61	65	73	83	45
Klasse 7000-8000	0	28	23	31	27	18	25	19	34	35
Klasse 8000+	0	36	167	330	30	118	207	18	59	109
Totaal Intercontinentaal	2245	2442	2582	3056	2399	2386	2745	2357	2413	2561
Intra-Europees 0-1500	677	664	660	768	638	628	682	630	579	514

Tabel B5.3 Aantal schepen in Antwerpen per TEU-klasse, verruiming tot 13,1 m, met containeroverslag in Vlissingen

		GC			EC			DE		
	2002	2010	2020	2030	2010	2020	2030	2010	2020	2030
Intercontinentaal										
Klasse 1000-2000	753	367	0	0	356	0	0	440	517	462
Klasse 2000-3000	695	947	500	52	1004	506	462	996	841	996
Klasse 3000-4000	369	805	1389	1265	752	1487	1615	571	869	933
Klasse 4000-5000	218	634	939	1350	608	708	778	507	376	438
KLASSE 5000-6000	130	163	274	679	149	136	385	136	163	170
Klasse 6000-7000	80	111	98	377	104	127	134	149	172	94
Klasse 7000-8000	0	81	61	76	76	46	64	52	89	94
Klasse 8000+	0	104	442	815	86	313	543	48	155	292
Totaal Intercontinentaal	2245	3213	3703	4613	3135	3323	3981	2899	3182	3480
Intra-Europees 0-1500	677	871	780	899	843	769	804	867	751	665

Tabel B5.4 Aantal schepen in Antwerpen per TEU-klasse, zonder verruiming met containeroverslag in Vlissingen

		GC			EC			DE		
	2002	2010	2020	2030	2010	2020	2030	2010	2020	2030
Intercontinentaal										
Klasse 1000-2000	753	326	0	0	315	0	0	399	460	404
Klasse 2000-3000	695	826	443	50	874	442	416	887	736	856
Klasse 3000-4000	369	639	1115	1116	595	1177	1320	462	688	726
Klasse 4000-5000	218	465	696	1101	445	518	588	380	275	315
Klasse 5000-6000	130	57	93	259	52	45	134	48	54	56
Klasse 6000-7000	80	50	43	187	47	55	61	68	74	40
Klasse 7000-8000	0	25	16	24	23	12	18	16	22	24
Klasse 8000+	0	32	120	260	26	80	153	15	39	74
Totaal Intercontinentaal	2245	2420	2527	2997	2377	2330	2690	2275	2350	2496
Intra-Europees 0-1500	677	639	577	663	614	550	589	620	512	450

Tabel B5.5 Aantal schepen in Vlissingen, verruiming in Antwerpen tot 13,1 m

	GC			EC			DE		
	2010	2020	2030	2010	2020	2030	2010	2020	2030
Intercontinentaal									
Klasse 1000-2000	21	0	0	21	0	0	26	105	91
Klasse 2000-3000	55	94	9	58	100	86	59	171	196
Klasse 3000-4000	46	261	211	44	294	302	34	177	183
Klasse 4000-5000	37	180	230	36	143	148	31	78	88
Klasse 5000-6000	13	71	156	12	37	99	11	46	46
Klasse 6000-7000	11	33	113	11	45	45	16	63	33
Klasse 7000-8000	16	42	47	15	34	45	11	68	69
Klasse 8000+	19	271	396	17	217	327	9	111	190
Totaal Intercontinentaal	219	951	1163	213	871	1052	196	819	895
Intra-Europees 0-1500	269	597	753	254	542	636	236	557	586

Tabel B5.6 Aantal schepen in Vlissingen, zonder verruiming in Antwerpen

	GC			EC			DE		
	2010	2020	2030	2010	2020	2030	2010	2020	2030
Intercontinentaal									
Klasse 1000-2000	21	0	0	21	0	0	26	105	91
Klasse 2000-3000	55	94	9	58	100	86	59	171	196
Klasse 3000-4000	46	261	211	44	294	302	34	177	183
Klasse 4000-5000	37	180	230	36	143	148	31	78	88
Klasse 50000-6000	13	71	156	12	37	99	11	46	46
Klasse 6000-7000	11	33	113	11	45	45	16	63	33
Klasse 7000-8000	16	42	47	15	34	45	11	68	69
Klasse 8000+	19	271	396	17	217	327	9	111	190
Totaal intercontinentaal	219	951	1163	213	871	1052	196	819	895
Intra-Europees 0-1500	269	597	753	254	542	636	236	557	586

Bijlage 6: Berekening van de aanloopweerstand per TEU-klasse

De verwachte gemiddelde wachttijd per aanloop is het product van de gemiddelde wachttijd T-V/2 vermenigvuldigd met de kans dat gewacht moet worden. In formule is dat:

$$VGW = [(T-V0/T](T_V)/2] = (T-V)^2/2T$$

VGW = verwachte gemiddelde wachttijd in uren
T = getij-periode = 12,5 uur
V = tijvenster

Binnen een bepaalde TEU-klasse wordt de gemiddelde wachttijd per scheepaanloop (VGW) bepaald (opvaren plus afvaren). De aanloopweerstand is de som van de VGW bij het opvaren en het afvaren van de schepen. Hieronder wordt de aanloopweerstand per TEU-klasse weergegeven:

Tabel B6.1 Aanloopweerstand in Antwerpen per TEU klasse nulalternatief

Teu-klasse	Aanloopweerstand in uren
1000-2000	0,03
2000-3000	0,06
3000-4000	0,52
4000-5000	0,36
5000-6000	1,97
6000-7000	1,97
7000-8000	3,54
8000-13000	3,54

Tabel B6.2 Aanloopweerstand in Antwerpen per TEU klasse verruiming tot 13,1 m getij-ongebonden

Teu-klasse	Aanloopweerstand in uren
1000-2000	0
2000-3000	0
3000-4000	0,03
4000-5000	0,49
5000-6000	0,89
6000-7000	1,93
7000-8000	1,93
8000-13000	1,93

Bijlage 7: Ontwikkeling van de overslag bij verruiming tot 12,5 m getij-ongebonden

Tabel B7.1 Overslag projectalternatief verruiming tot 12,5 m getijongebonden, variant zonder Vlissingen in miljoen TEU

		GC			EC			DE		
	2001	2010	2020	2030	2010	2020	2030	2010	2020	2030
Antwerpen	4,2	6,7	8,9	11,5	6,5	8,0	9,5	5,8	6,5	7,0
Zeebrugge	0,8	1,3	2,3	3,3	1,3	1,9	2,6	1,0	1,5	1,8
Rotterdam	6,1	11,0	19,2	27,2	10,2	16,0	21,5	8,4	12,2	14,5
Hamburg	4,7	6,2	8,4	11,2	5,9	7,2	9,0	4,9	5,6	6,3
Bremen	2,8	5,2	8,5	11,3	4,9	7,3	9,06	4,1	5,7	6,3
Le Havre	1,6	2,6	4,1	5,7	2,5	3,5	4,6	2,1	2,7	3,2
Totaal	20,1	33,0	51,3	70,2	31,2	44,0	56,3	26,4	34,2	39,0

Bijlage 8: Relevante resultaten risico analyse externe veiligheid

Tabel B8.1 Verwacht aantal dodelijke ongelukken door scheepvaartverkeer in de Westerschellde (gemiddeld per jaar)

	1 km traject bij:			Hele traject
	Vlissingen	Terneuzen	Hansweert	Westerschelde[a]
2003	0,30	0,51	0,12	4,65
2010, EC, no deepening	0,34	0,58	0,14	5,30
2030, GC, no deepening	0,59	1,00	0,31	9,50
2030, GC, deepening	0,64	1,09	0,34	10,35

[a] Geschat als 5 maal Vlissingen + Terneuzen + Hansweert

Bron: Det Norske Veritas, 2004, projectnr. TEUNL4004970, appendix III: FN Curves.

In het kader van het Tweede Memorandum van overeenstemming tussen Vlaanderen en Nederland ten aanzien van het Schelde-estuarium (Vlissingen, 4 maart 2002), wensen beide landen een pakket van op de middellange termijn te nemen maatregelen ten behoeve van de veiligheid, de toegankelijkheid en de natuurlijkheid van het estuarium samen te stellen om de 'Langetermijnvisie van het Schelde-estuarium (2030)' te operationaliseren. Dit pakket maatregelen wordt de 'Ontwikkelingsschets 2010 Schelde-estuarium' genoemd. Hiervoor moeten een Strategische milieueffectenrapportage (S-MER) en maatschappelijke kosten-batenanalyses (MKBA's) worden gemaakt. Het Centraal Planbureau (CPB) en de Vlaamse Instelling voor Technologisch Onderzoek (Vito) hebben de MKBA's op hoofdlijnen uitgevoerd.

Dit rapport beschrijft de MKBA van de toegankelijkheid van de Schelde. De MKBA vergelijkt de maatschappelijke welvaartseffecten van het project 'Verruiming van de vaarweg van de Schelde' met de situatie zonder verruiming en dit voor een verruiming tot 12,5, 12,8, resp. 13,1 meter getij-ongebonden diepgang.

Dit rapport gaat op hoofdlijnen in op een aantal vragen rond de verruiming. Hoe ontwikkelt de internationale containersector zich in de toekomst? Hoe zet de schaalvergroting van de containerschepen zich door? Wat zijn de welvaartseffecten voor Vlaanderen en Nederland? Hoe wordt de externe veiligheid langs de Westerschelde beïnvloed? Wat zijn de externe effecten voor natuur en milieu?

ISBN 90-5833-188-1
9 789058 331885