

Klimaatverandering en binnenvaart

Klimaatverandering heeft grote invloed op de waterhuishouding van de rivier de Rijn. Hierdoor is het aannemelijk dat lage waterstanden vaker voor gaan komen in de toekomst. De transportkosten voor vervoer van goederen over de Rijn zullen dan toenemen. De consequenties van lage waterstanden lijken voor de welvaart in Nederland vooralsnog beperkt.

De zomer van 2003 in Europa was de heetste sinds de 15e eeuw, rekening houdend met onzekerheden in temperatuur-reconstructies (Luterbacher et al., 2004).

Indien wordt uitgegaan van minimale terugdringing van broeikasgassen zijn zomers als in 2003 in de toekomst vaker te verwachten. Maar ook na een stabilisatie van de uitstoot van broeikasgassen wordt verwacht dat de mondiale temperatuur nog gedurende een eeuw of langer zal stijgen (IPCC, 2001).

Tot nog toe gaat er weinig aandacht uit naar de invloed van klimaatverandering op transport.

Klimaatverandering zal invloed hebben op de waterstand in rivieren en zodoende de binnenvaart beïnvloeden. Onderzoek hiernaar is relevant omdat het kan bijdragen aan het formuleren van beleid om transportsystemen aan te passen aan klimaatverandering.

Dit artikel behandelt hoe waterstanden invloed hebben op binnenvaart vrachtprijzen en daarmee op de maatschappelijke welvaart.

Klimaat en transportkosten

De rivier de Rijn is de belangrijkste waterweg in Europa. Ongeveer zeventig procent van alle binnenvaart in de voormalige vijftien EU-lidstaten vindt plaats op de Rijn. De Rijn is een gecombineerde regen-sneeuw rivier. Als gevolg van klimaatverandering wordt verwacht dat in de zomer en herfst het aantal dagen met lage of zeer lage waterstanden zal toenemen (Middelkoop et al., 2001).

Lage waterstanden op de Rijn leiden tot een lagere beladingsgraad van binnenvaartschepen. Hierdoor stijgen de kosten, en daarmee ook de prijs per ton vervoerd. Voor de schatting van de mate waarmee de prijs per ton toeneemt als gevolg van lage waterstanden richten we ons op een specifieke locatie aan de Rijn. Deze locatie is Kaub. Dit stadje is gelegen aan de Rijn in Duitsland in de buurt van Frankfurt. Op dit punt aan de Rijn wordt de maximale beladingsgraad van de meerderheid van de schepen die op de Rijn varen en die Kaub passeren bepaald. Ongeveer 27 procent van alle tonnen vervoerd over het Rijn gaat via Kaub. De schattingen van het

welvaartseffect zijn gebaseerd op het effect van lage waterstanden op de vrachtprijs per ton, waargenomen gedurende de periode van 1 januari 2003 tot 30 juni 2005. Naast het effect van waterstand op de gemiddelde prijs per ton vervoerd (berekend als de prijs per reis gedeeld door het vervoerde tonnage) bekijken we ook het effect op de beladingsgraad en de prijs per reis.

Dataset en analyse

Voor ons onderzoek gebruiken we de Vaart!Vrachtingindicator, een dataset welke gedetailleerde informatie bevat over door binnenvaartondernemingen gemaakte reizen in West-Europa.

Naast de waterstand is de prijs per ton vervoerd afhankelijk van andere factoren, bijvoorbeeld de afstand van een reis, de grootte van het schip, de goederensoort vervoerd en de tijd van het jaar. Met deze factoren wordt rekening gehouden wanneer we het effect van waterstand op prijs per ton schatten. De resultaten van de schattingen staan weergegeven in figuur 1. In de figuur staat op de horizontale as de waterstand bij Kaub en op de verticale assen de hoogte van de prijs per ton en van de beladingsgraad.

Voor binnenvaartschepen betekent een lage waterstand dat met een lagere beladingsgraad moet worden gevaren om te voorkomen dat men vastloopt op de bodem van de rivier. Dit leidt tot een kosten-toename per ton vervoerd. Er wordt met dezelfde scheepscapaciteit immers minder tonnen vervoerd dan bij normale waterstanden mogelijk is. Een scheepvaartonderneming wil gecompenseerd worden voor deze kosten-toename. We zien dan ook dat een lage waterstand gepaard gaat met een hoge prijs per ton vervoerd. Vanaf een bepaalde hoge drempelwaarde heeft de waterstand geen effect meer op de prijs per ton omdat er boven die waarde geen beperkingen ten aanzien van de beladingsgraad zijn als gevolg van de waterstand. Deze hoge drempelwaarde komt overeen met een waterdiepte van ongeveer 260 cm bij Kaub.

Welvaartsanalyse

Uit verdere econometrische analyses blijkt dat de dagelijkse vraag naar transport per binnenvaartschip inelastisch is met een elasticiteit van ongeveer $-0,6$. Dit betekent dat als de prijs per ton vervoerd met 1 procent stijgt, de vraag slechts met 0,6 procent daalt. Deze waarde is gebruikt voor de welvaartsanalyse. Een mogelijke reden voor de ongevoeligheid van de vraag voor een prijsverandering van het transport

OLAF JONKEREN, JOS VAN OMMEREN EN PIET RIETVELD

Promovendus, senior onderzoeker en hoogleraar bij de afdeling Ruimtelijke Economie aan de Vrije Universiteit Amsterdam

per binnenvaartschip is dat verladers willen voorkomen dat hun productieprocessen worden onderbroken door problemen in de aanvoer van grondstoffen. Merk op dat een groot deel van de goederen die vervoerd worden door de binnenvaart als grondstof gebruikt worden voor andere producten.

De hoeveelheid goederen vervoerd bij laag water wordt tegen een hoger tarief vervoerd dan dat diezelfde hoeveelheid goederen zou zijn vervoerd bij een waterstand boven de drempelwaarde. Het hogere tarief kan worden aangemerkt als economische schade als gevolg van lage waterstanden. Bijvoorbeeld in 2003, een jaar waarin de waterstand vele dagen beneden de drempelwaarde was, was de economische schade (het welvaartsverlies) 91 miljoen euro. Gemiddeld genomen was gedurende de periode 1986–2004 het jaarlijkse welvaartsverlies 28 miljoen euro. Om een idee te hebben van de orde van grootte van dit bedrag: in 2006 waren de rijksuitgaven voor investeringen en onderhoud in vaarwegen 379 miljoen euro (VBKO, 2007). Het gemiddelde welvaartsverlies lijkt dus niet zo groot, maar voor jaren met vele dagen van laag water kan de schade dus oplopen.

Dit welvaartsverlies wordt uiteindelijk gedragen door de consumenten die de producten kopen, waarvan de grondstoffen per binnenvaartschip vervoerd worden. Dus slechts een gedeelte van dit welvaartverlies wordt gedragen door Nederlandse consumenten. Merk op dat deze jaarlijkse welvaartsverliezen niet eenvoudig kunnen worden toegerekend aan een bepaald geografisch gebied. Het welvaartsverlies heeft alleen betrekking op de reizen (tonnen) die bij laag water per binnenvaartschip langs Kaub zijn vervoerd gedurende een jaar. Die reizen kunnen hun herkomsten en bestemmingen verspreid over heel Europa hebben. Het welvaartsverlies geldt dus voor de Kaub-gerelateerde Rijnmarkt. Voor de totale Rijnmarkt zal het welvaartsverlies groter zijn aangezien er ook elders problemen met waterstanden kunnen zijn. Tevens geldt het door ons geschatte welvaartsverlies alleen voor de korte termijn. Op de lange termijn moet er rekening mee gehouden worden dat de variaties in waterstanden op de Rijn groter worden. Daar staat tegenover dat wanneer de overheid en de markt zich aanpassen aan laagwater situaties, het jaarlijkse welvaartsverlies zal dalen.

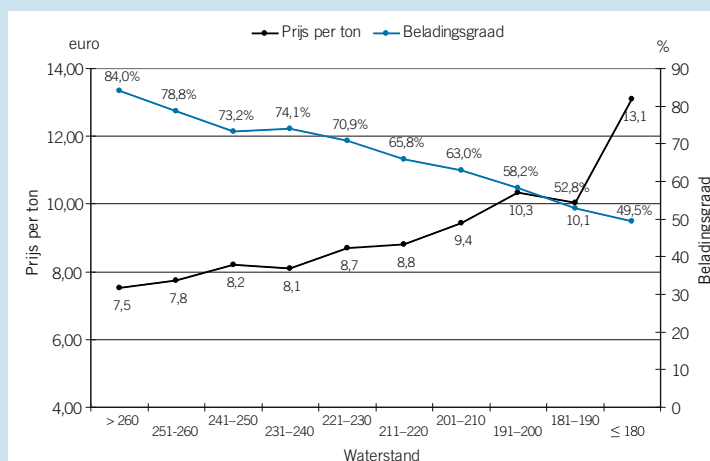
Lange termijn aanpassingen

Oplossingen voor de laagwaterproblematiek kunnen worden gezocht in aanpassingen aan de vloot, de logistieke keten en de infrastructuur.

Bij aanpassingen aan de vloot kan gedacht worden aan lichtere schepen. Bij lage waterstanden kan een licht geconstrueerd schip meer lading vervoeren dan een conventioneel schip omdat het minder diep steekt maar hetzelfde laadvermogen heeft. Door aanpassing van de constructie en het toepassen van andere materiaalsoorten kan gewicht bespaard worden. Zo heeft Brussel het Nederlandse kabinet onlangs (30 mei 2007) groen licht gegeven voor 600.000

figuur 1

Relatie tussen waterstand, prijs per ton (in euro's) en beladingsgraad (in procenten)



euro steun aan de ontwikkeling van een vezelversterkt kunststof binnenschip. Door het lage gewicht kan het schip niet alleen doorvaren bij lage waterstanden maar heeft het ook een hogere vaarsnelheid en een lager brandstofverbruik. Een verandering van de logistieke bedrijfsvoering van verladers is ook mogelijk. Er kan worden getracht een flexibeler logistieke keten voor de aanvoer van grondstoffen te ontwikkelen. Een voorbeeld is het aanhouden van hogere voorraden in het achterland waardoor tijdens perioden van lage waterstanden vervoer per binnenschip tijdelijk niet nodig is. Dit is een aantrekkelijke oplossing als de kosten van de hogere voorraden lager zijn dan de hogere transportkosten. Een andere mogelijkheid is het aanpassen van de infrastructuur door de overheid. Zo is het aanpassen van het rivierbed, zodat bij laag water een goed bevaarbare geul overblijft, een optie. Andere opties zijn het aanleggen van retentiebekkens om water vast te houden in natte winters ten behoeve van droge zomers, het aanleggen van diverse watertoeleidingskanalen vanuit andere rivieren (bijvoorbeeld een Maas-Rijnverbinding) en de regulering van het middendeel van de Rijn tussen Iffesheim en Mainz met sluisen en stuwen (De Vries, 2007).

LITERATUUR

- IPCC (2001) *Climate change 2001: The Scientific Basis: Contribution of Working Group I to the Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* (red.) Houghton, J.T., et al. Cambridge: Cambridge University Press.
- Jonkeren, O.E., J. van Ommeren en P. Rietveld (2007) Climate change and inland waterway transport; welfare effects of low water levels on the river Rhine. *Journal of Transport Economics and Policy*, 41(3).
- Luterbacher, J., D. Dietrich, E. Xoplaki, M. Grosjean en H. Wanner (2004) European seasonal and annual temperature variability, trends, and extremes since 1500. *Science* 303(5663), 1499–1503.
- Middelkoop, H. et al. (2001) Impact of climate change on hydrological regimes and water resources management in the Rhine basin. *Climatic Change*, 49(1-2), 105–128.
- VBKO (2007) *Marktgegevens*. Tabellen.
- Vries, C. de (2007) *Klimaatnotitie*. Rotterdam: Bureau Voorlichting Binnenvaart.