

Economische impact laagwater

Een analyse van de effecten van laagwater op de binnenvaartsector
en de Nederlandse en Duitse economie



Martijn Streng, Niels van Saase en Bart Kuipers
Eindrapport
April 2020

Inhoudsopgave

Samenvatting	3
1. Inleiding.....	6
2. Ontwikkelingen goederenvervoer	9
Totaal goederenvervoer	9
Binnenlands en grensoverschrijdend goederenvervoer.....	9
Binnenvaart.....	10
Spoor.....	14
Wegtransport.....	15
Conclusie	16
3. Impact laagwater onderverdeeld in sectoren.....	17
3.1 Bouwsector	18
3.2 Landbouw en voedingsmiddelenindustrie.....	20
3.3 Staal.....	22
3.4 Chemie en aardolie-industrie.....	24
3.5 Binnenvaartsector.....	26
4. Arbeidsomstandigheden.....	27
5. Overzicht financiële en economische impact	28
Nederland	29
Duitsland	31
Totaalbeeld impact laagwater	34
6. Conclusie.....	35
Geïnterviewde partijen	38
Bronnenlijst.....	39

Samenvatting

Aanleiding

In opdracht van het Centraal Bureau voor de Rijn- en Binnenvaart (CBRB) en Koninklijke BLN-Schuttevaer heeft Erasmus UPT in de periode augustus 2019 – april 2020 onderzoek gedaan naar de financiële en economische impact van de periode van laagwater in de tweede helft van 2018. Het gaat hierbij niet alleen om het effect voor de binnenvaartsector, maar juist om de financiële en economische impact voor verladers en de maatschappij. Naast het effect op de tarieven is er bijvoorbeeld ook gekeken naar het effect op productievolumes en vervoersbeslissingen van verladers op de korte en lange termijn. De analyse is uitgevoerd voor Nederland en Duitsland.

Hoofdvraag

De hoofdvraag die in dit onderzoek is beantwoord is:

Wat is de omvang van financiële en economische effecten van laagwater op de Rijn in 2018, zowel voor de binnenvaartsector als voor de verladende bedrijvigheid en de maatschappij in Nederland en Duitsland?

De volgende sub-vragen zijn beantwoord:

- Hoe heeft de omzetontwikkeling in de binnenvaart zich ontwikkeld in 2018?
- Hebben er substitutie-effecten plaatsgevonden richting andere modaliteiten?
- Hebben bedrijven productie moeten verminderen als gevolg van laagwater in de Rijn?
- Wat was de economische impact van laagwater voor Nederland en Duitsland in 2018?
- Heeft het extreme laagwater in 2018 geleid tot verschuiving van productielocaties?

Onderzoeksopzet

Om de onderzoeksvragen te beantwoorden zijn meerdere bronnen geraadpleegd. Zestien interviews met verladers, binnenvaartoperators, branche- en overheidsorganisaties vormen de basis van het onderzoek, waarbij de nadruk op verladers ligt.¹ De interviews zijn afgenomen bij sectoren waarvan is aangenomen dat ze in overeenstemming zijn met het gebruik van vooral de Rijn, de vaarweg waar de sterkste effecten van laagwater zijn opgetreden en dienen als basis voor de doorvertaling naar de bredere economie. Hiernaast helpen ze om een beeld te vormen van strategieën die partijen vormen richting extreme laagwaterperiodes in de toekomst. De resultaten uit deze interviews zijn gecombineerd met informatie uit jaarverslagen, landelijke en regionale statistieken, nieuwsberichten en voorgaande studies om uiteindelijk tot een totaalbeeld te komen van de economische effecten per sector. Er is een onderscheid gemaakt in de volgende sectoren: bouw, landbouw & voedingsmiddelen, staal, chemische & aardolie-industrie en binnenvaart.

Hoofdconclusie

De periode van laagwater heeft een substantiële financiële impact gehad in Nederland en Duitsland. Het onderzoek richt zich uitsluitend op de directe effecten. Dat er sprake is van een indirect effect – onder andere minder achterwaartse inkoop – als gevolg van het laagwater is duidelijk, maar omdat geen accurate inschatting gemaakt kan worden voor beide landen, maken we de keuze om geen indirecte effecten te rapporteren.

¹ De interviewpartners blijven wegens de gevoeligheid van bedrijfsinformatie vertrouwelijk. Wanneer er naar cijfers wordt gerefereerd zijn deze altijd onderbouwd door publiekelijk beschikbare nieuwsartikelen en statistieken. Achter in het rapport is het aantal interviewpartners per sector genoemd.

Voor de directe effecten wordt onderscheid gemaakt tussen drie soorten impact:

1. de financiële impact voor de sector binnenvaart
2. de financiële impact voor verladers
3. het economische effect voor de maatschappij. Dit economische effect is niet gekwantificeerd; wij richten ons alleen op de financiële effecten.

Tabel 1: financiële impact Nederland en Duitsland laagwater

		Nederland	Duitsland	Totaal
Financiële impact sector binnenvaart	Netto omzetstijging:	+ 378 miljoen euro	+ 95 miljoen euro	+ 473 miljoen euro
	Extra kosten:	- 302 miljoen euro	- 76 miljoen euro	- 378 miljoen euro
	<i>Nettowinst:</i>	<i>+ 76 miljoen euro</i>	<i>+ 19 miljoen euro</i>	<i>+ 95 miljoen euro</i>
Financiële impact verladers	Transportkosten:	- 245 miljoen euro	- 243 miljoen euro	- 488 miljoen euro
	Productievermindering	- 60 miljoen euro	- 2,1 miljard euro	- 2,2 miljard euro
	Vorraadaanvulling	- 66 miljoen euro	- 65 miljoen euro	- 131 miljoen euro
	<i>Totale negatieve impact</i>	<i>- 371 miljoen euro</i>	<i>- 2,4 miljard euro</i>	<i>- 2,8 miljard euro</i>
Totale financiële impact		- 295 miljoen euro	- 2,4 miljard euro	- 2,7 miljard euro

De totale financiële impact voor beide landen is negatief; voor Nederland is de impact bijna 300 miljoen euro, terwijl de impact voor Duitsland bijna 2,4 miljard euro is. De totale impact voor Nederland en Duitsland komt uit op ongeveer 2,7 miljard euro. Om de financiële impact voor de sector binnenvaart te bepalen worden twee kanten bekeken. Enerzijds leverde het laagwater extra omzet op door hogere tarieven en laagwatertoeslagen. Voor Nederland was dit een bedrag van 378 miljoen euro; voor Duitsland een bedrag van 95 miljoen euro. Daartegenover staan de extra factorkosten die de sector heeft moeten maken – denk aan arbeid of brandstof. Het resultaat van deze opbrengsten minus de kosten is een nettowinst voor de binnenvaart van 76 miljoen euro voor Nederland en een nettowinst van 19 miljoen euro in Duitsland.

De financiële impact voor de verladers bestaat uit drie componenten: 1) de hogere transportkosten die verladers moeten betalen, 2) de kosten die productievermindering met zich meebrengt die verladers hebben moeten doorvoeren omdat de grondstoffen niet meer aangeleverd konden worden en de productie in een aantal gevallen moest worden stilgelegd en 3) de kosten van voorraadaanvulling omdat de strategische voorraden leeg waren. De hogere transportkosten zijn gelijk aan de omzetstijging van de binnenvaart vermeerderd met de door ons aangenomen marge van 10% voor extra kosten. Deze extra kosten die de verladers hebben moeten maken bestaan uit betaalde laagwatertoeslagen, kosten voor de inzet van andere modaliteiten en daarbij bijbehorende transactiekosten en voor aangepaste voorraadstrategieën. Voor de transactiekosten gaat het bijvoorbeeld om contractkosten, kosten voor verleggen van ladingsstromen, kosten voor inzet voor- en natransport, extra verzekeringskosten en coördinatiekosten gaat.

De productievermindering die verladers als gevolg van laagwater hebben moeten doorvoeren levert een substantiële kostenpost en economisch effect op. Voor Nederland bestaat deze post uit ongeveer 60 miljoen euro, maar voor Duitsland is de impact op dit gebied veel groter; maar liefst 2,1 miljard euro als gevolg van productievermindering. De kosten voor het weer aanvullen van de strategische voorraden zijn bepaald op basis van de omzet van de binnenvaart en het aandeel van Nederland en Duitsland in het totale Rijnvervoer. Voor beide landen komt deze kostenpost voor verladers uit op ongeveer 65 miljoen euro. Gezamenlijk is de negatieve financiële impact van het laagwater voor verladers ongeveer 2,8 miljard euro. Naast financiële effecten voor vervoerders en verladers heeft het lage water ook bredere economische effecten op de maatschappij gehad. Deze effecten – denk aan

negatieve externaliteiten zoals congestie of emissie en het verlies van economische waarde tegen factorprijzen – zijn onderkend maar niet gekwantificeerd in deze studie. De economische impact voor de maatschappij hangt onder andere af van de mate waarin ketenpartijen kosten naar elkaar en uiteindelijk richting de samenleving doorberekenen.

Bedrijven in de verschillende sectoren hebben op een aantal wijzen gereageerd op de afgelopen en mogelijk toekomstige laagwater periodes. Sommige bedrijven – bijvoorbeeld in de staal of chemie sector – hebben productievermindering doorgevoerd. Diverse bedrijven – bijvoorbeeld in de bouw of landbouw en voedingsmiddelen industrie – geven aan daadwerkelijk gebruik te hebben gemaakt van andere modaliteiten; daarnaast wordt ook veel aangegeven dat het gebruik gaan maken van alternatieve vervoerswijzen actief onderzocht wordt. Bedrijven in verschillende sectoren geven aan dat er sprake is van het (tijdelijk) inrichten van extra opslagpunten en/of het aanhouden van een grotere strategische voorraad, waarbij de grotere voorraad vooral richting de toekomst een strategische optie is.

De laagwaterperiode van 2018 heeft een substantieel financieel effect gehad op de Nederlandse en Duitse economie. Er heeft een verschuiving van lading opgetreden van de binnenvaart naar andere modaliteiten als weg en spoor. Op de Rijn is de afname van het per binnenvaart vervoerde volume substantieel en zelfs sterker dan tijdens de financiële crisis in 2008-2009. Langdurige laagwaterperiodes zoals in 2018 hebben een negatief effect op de betrouwbaarheid en concurrentiepositie van de binnenvaart. Vervoer over water is een belangrijke vestigingsvoorwaarde voor de procesindustrie. Er zijn geen directe verschuivingen van productielocaties geconstateerd. Maar met het optreden van serieus laagwater neemt het belang van deze vestigingsfactor af. Ook concrete beslissingen van verladers worden beïnvloed; het gaat hier primair om de vervoersbeslissingen van verladers welke modaliteit te gebruiken, maar het kan zelfs zover gaan als investeringsbeslissingen omtrent vestiging op een bepaalde locatie, zoals bleek uit de beslissing van BASF om een investering van 400 à 500 miljoen euro in een chemische fabriek niet in Duitsland, maar in India te verrichten.

1. Inleiding

In de tweede helft van 2018 was er sprake van een extreme periode van droogte in Nederland en ons omliggende landen zoals Duitsland. Deze droogte zorgde voor een periode van historisch laagwater in het stroomgebied van de grote rivieren in deze landen. Niet alleen het absolute niveau van de waterstanden, maar ook de duur van de periode van laagwater was langer dan gebruikelijk. Er is elk jaar wel sprake van een periode met lage waterstanden – wij hanteren als definitie een waterstand in Kaub van minder dan 150 cm. In 2018 waren er in totaal 159 dagen van laagwater ten opzichte van gemiddeld bijna 86 dagen in de jaren 2013 tot en met 2017. Ook waren de absolute standen lager dan in eerdere jaren, met als dieptepunt een waterstand van 25cm in Kaub eind oktober 2018.¹

De binnenvaart werd sterk getroffen door deze droogte. Door de lage waterstanden op belangrijke waterwegen – primair de Rijn – wist een deel van de ondernemers te profiteren. Enerzijds kon bijna de gehele beschikbare capaciteit van de vloot worden ingezet en konden de prijzen verhoogd worden met een laagwatertoeslag. Maar anderzijds profiteerde niet de hele binnenvaartsector van deze lage waterstanden. In de container- en de tankvaart wordt veelal in ‘timecharter’ gevaren (vast daggeld ongeacht de hoeveelheid ingenomen lading), waardoor deze schepen minder geprofiteerd hebben van het lage water. Ook de ‘kleine binnenvaart’ heeft maar beperkt kunnen profiteren. Daarnaast zijn er verladende sectoren afhankelijk van het (binnenvaart)transport proces – denk aan de chemische, de staal- en de aardolie-industrie – die in meer of mindere mate negatieve effecten hebben gehad door de lage waterstanden. Verladings met vaste (timecharter) contracten kregen minder lading vervoerd voor hetzelfde geld, waardoor de kosten per ton hoger uitvielen. Vraag en aanbod van binnenvaartcapaciteit is uit balans geweest waardoor de vrachtprijs voor verladings flink hoger heeft gelegen. Ook de consument heeft te lijden gehad van laagwater; bijvoorbeeld sommige benzinstations die moeilijk te bevoorraden waren doordat de depots niet goed bereikbaar waren of omdat hogere kosten voor vervoer werden doorberekend aan de klant.

Om de bredere economische impact in kaart te brengen hebben het Centraal Bureau voor de Rijn- en Binnenvaart (CBRB) en Koninklijke BLN-Schuttevaer aan Erasmus UPT gevraagd om een onderzoek uit te voeren naar de kosten en baten van het laagwater in 2018. Centrale vraag in dit onderzoek is: *Wat is de omvang van financiële en economische effecten van laagwater op de Rijn in 2018, zowel voor de binnenvaartsector als voor de verladende bedrijvigheid en de maatschappij in Nederland en Duitsland?*

De volgende sub-vragen zijn beantwoord:

- Hoe heeft de omzetontwikkeling in de binnenvaart zich ontwikkeld in 2018?
- Hebben er substitutie-effecten plaatsgevonden richting andere modaliteiten?
- Hebben bedrijven productie moeten verminderen als gevolg van laagwater in de Rijn?
- Wat was de economische impact van laagwater voor Nederland en Duitsland in 2018?
- Heeft het extreme laagwater in 2018 geleid tot verschuiving van productielocaties?

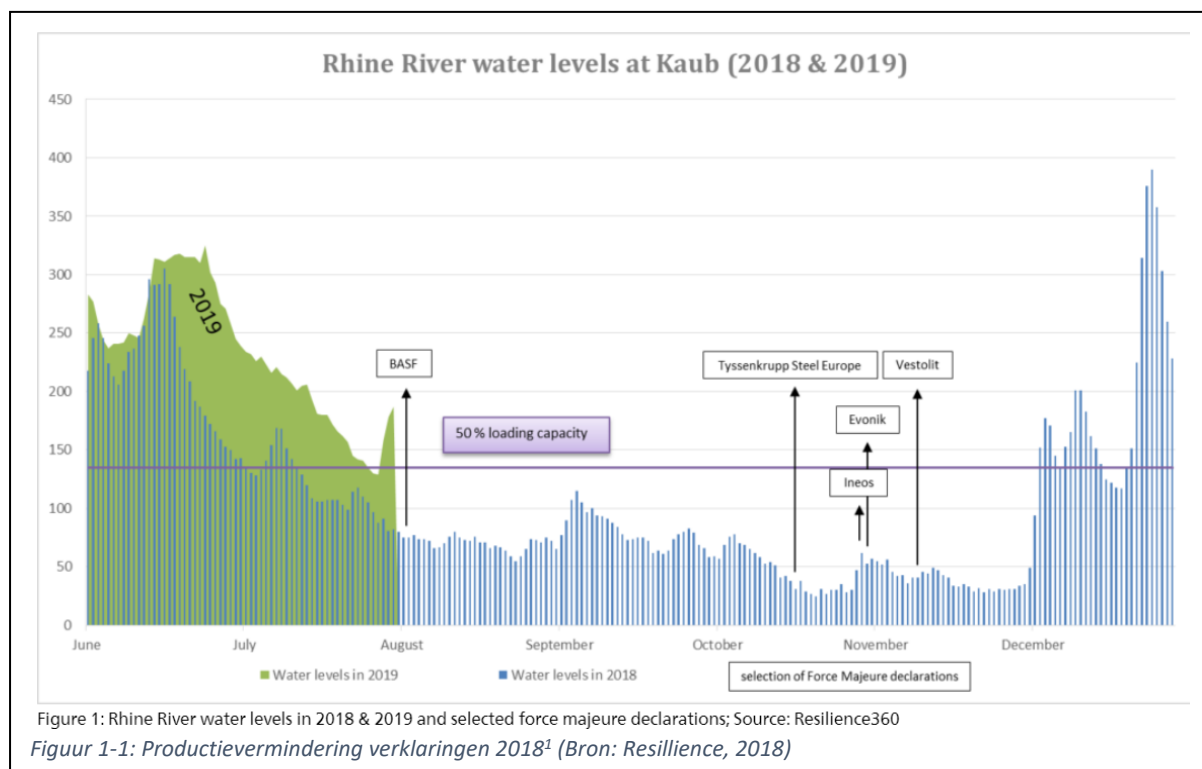
Doel van de studie is de economische effecten van het laagwater in 2018 te bepalen. Het gaat hierbij niet alleen om het financiële effect voor de binnenvaartsector, maar juist om de bredere financiële effecten zoals productievermindering, substitutie-effecten en vervoersbeslissingen van verladings op de korte en lange termijn.

Ontwikkelingen in de laagwaterperiode

Enkele grote bedrijven hebben zich uitgesproken over de economische impact die het laagwater met zich meebracht. Zo noemt Martin Brudermüller (Chairman of the Board of Executive Directors of BASF SE) in zijn speech voor de jaarlijkse aandeelhoudersvergadering een bedrag van 250 miljoen euro.

BASF vermeldt in het jaarverslag dat de productievermindering en extra logistieke kosten tezamen tot deze negatieve economische impact hebben geleid. Ondanks opschaling in de binnenvaartcapaciteit kon de fabriek in het Duitse Ludwigshafen niet voldoende van grondstoffen worden voorzien en moest de productie worden verminderd². De staalfabrikant ThyssenKrupp heeft ook grote problemen ervaren. De fabriek in Duisburg heeft productie moeten verminderen doordat niet genoeg grondstoffen meer konden worden geleverd. De invoer van kolen met de eigen duwboten was zelfs voor zestig dagen gestremd wegens een te grote diepgang van deze schepen. In totaal moet er dagelijks 50.000 ton erts en kolen worden vervoerd richting de hoogovens in Duitsland. Tijdens laagwater waren er 50 ingehuurd motorschepen nodig om het vervoer te realiseren, in vergelijking met 10 duwbakcombinaties zonder laagwater³. Deze motorschepen namen de duwbakken langszij mee om de vervoersstroom op gang te houden. Productievermindering en extra logistieke kosten hebben het bedrijf in totaal 100 miljoen euro gekost⁴. Dit zijn twee bedrijven die nadrukkelijk de publiciteit hebben gezocht, wij gaan er van uit dat ook andere vergelijkbare bedrijven een dergelijke impact van het laagwater hebben ondervonden (zie figuur 1-1).

De genoemde productieverminderingen waren het gevolg van lagere beladingsgraden. Door het lage water kon nog maar een fractie van de scheeps capaciteit worden meegenomen. Dit leidde er in sommige genoemde gevallen dus toe dat productieprocessen in fabrieken (gedeeltelijk) stilgelegd moesten worden. Figuur 1-1 geeft een overzicht van de waterstanden en de momenten van productieverminderingen door diverse bedrijven werden aangekondigd.



Naast dit directe gevolg van het laagwater heeft het laagwater ook een negatief effect gehad op de betrouwbaarheid van de binnenvaart. Dit heeft een negatief effect op de concurrentiepositie van de binnenvaart en kan een reverse modal shift richting het spoor of de weg in de hand werken.

Diverse marktpartijen en overheden hebben aangekondigd om de (financiële) impact van een eventuele nieuwe laagwaterperiode te beperken. Voor de diverse sectoren komen wij in de

respectievelijke secties hierop terug, maar hier willen wij kort het 8-puntenplan van het Duitse Ministerie van Transport en Industrie aanhalen⁵. Het gaat hierbij om de volgende maatregelen:

1. Verbetering van voorspellingen over waterniveaus, inclusief voorspellingen die tot zes maanden vooruitkijken
2. Ontwikkeling van een nieuwe interdepartementale klimaat-water afdeling
3. Nieuwe elektronische kaart van de Rijn die zorgt voor meer inzicht in dieptes
4. Beter gebruik maken van logistieke faciliteiten en digitaliseringmogelijkheden
5. Verbetering van laadinfrastructuur langs de midden- en beneden Rijn
6. Versnellen van maatregelen om infrastructuur aan te passen
7. Verkennen van nieuwe infrastructurele maatregelen zoals het aanleggen van dammen en opslagfaciliteiten
8. Het opstarten van dialogen met bewoners of eigenaren van infrastructuur langs de Rijn over de noodzaak van aanpassingen in infrastructuur⁶.

Deze punten vanuit het ministerie worden aangevuld met de bedrijfseconomische stappen die bedrijven zelf kunnen zetten. Het gaat hier om voorraadbeheer, aanpassing van transport en netwerkprocessen. Hier komen wij in de respectievelijke secties per sector verder op terug.

Aanpak onderzoek

Dit door ons uitgevoerde onderzoek richt zich op het bepalen van de omvang van de economische impact van laagwater. Ecorys heeft begin 2019 een studie gedaan naar de economische effecten van het laagwater en kwam met een bandbreedte van 140 miljoen EUR tot 345 miljoen EUR voor de scheepvaartketen.⁷ In deze voorliggende studie vormt de financiële impact voor de sector binnenvaart en de verladers de basis voor onze analyse. Ten opzichte van de Ecorys studie maakt deze studie geen directe vertaalslag naar de economische effecten, maar biedt het wel een beter inzicht in de effecten voor verladers door de uitgebreide hoeveelheid interviews. Ook is de impact van het laagwater voor de verladers en binnenvaart in Duitsland als belangrijkste handelspartner bepaald en wordt er uitgebreid ingegaan op de strategieën die bedrijven in verschillende sectoren inzetten met betrekking tot laagwater.

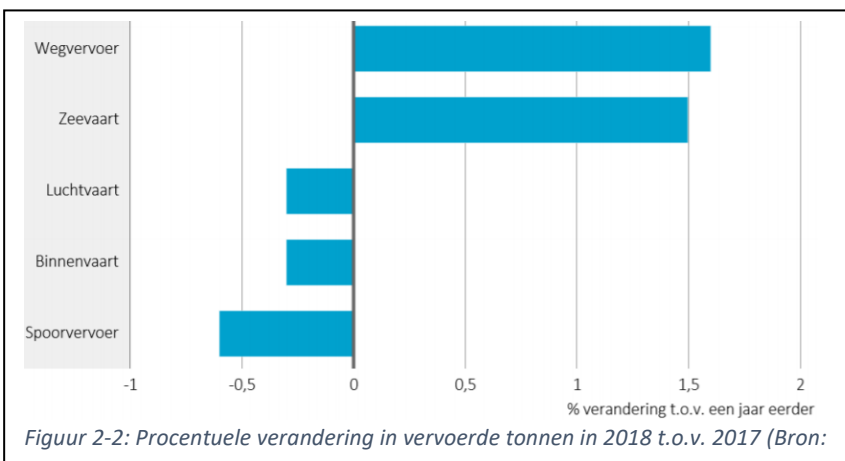
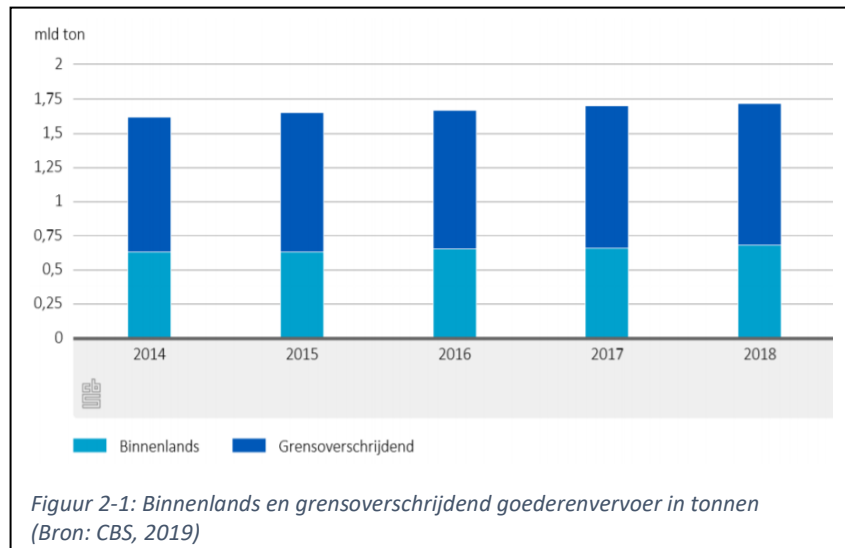
Dit onderzoek is gebaseerd op zestien interviews met relevante stakeholders. Dit zijn primair verladers, maar ook binnenvaartoperators, havenbedrijven en brancheverenigingen. De interviews geven een beeld van sectoren en dienen als indicatie voor de doorvertaling van het effect van laagwater naar de bredere economie. Deze interviews worden gecombineerd met informatie uit jaarverslagen, landelijke en regionale statistieken, nieuwsberichten en voorgaande studies om uiteindelijk tot een totaalbeeld te komen van de economische effecten per sector. Er is een onderscheid gemaakt in de volgende sectoren: bouw, landbouw & voedingsmiddelen, staal, chemische & aardolie-industrie en de binnenvaart. Ook is bekeken of het laagwater een impact heeft op de factor arbeid. Dit is gedaan aan de hand van een enquête onder binnenvaartoperators uitgestuurd door de brancheorganisaties CBRB en Koninklijke BLN-Schuttevaer. Tot slot geven wij een totaaloverzicht van de economische en financiële impact van het laagwater. Hierbij is het effect voor Nederland en Duitsland bepaald. Het Kiel Economic Research Instituut heeft diverse schattingen gemaakt van de economische impact van de lage waterstanden op de industriële productie in Duitsland⁸. Deze analyses zijn meegenomen in de studie.

2. Ontwikkelingen goederenvervoer

Om het kader te schetsen waarin we de analyse van de economische impact van het laagwater hebben uitgevoerd, zijn allereerst de ontwikkelingen in het goederenvervoer beschreven. Er is voornamelijk gekeken naar vervoerde volumes per modaliteit, waarbij de ontwikkelingen in binnenvaart, spoor en weg zijn geanalyseerd. De volumeontwikkeling en vervoersprestaties zijn zowel in tonnen als in tonkilometers weergegeven. Op deze manier kan worden gezien hoe het jaar 2018 zich verhoudt ten opzichte van voorgaande jaren en kunnen ontwikkelingen worden ontdekt.

Totaal goederenvervoer

Het totale goederenvervoer wordt gemeten aan de hand van alle goederen die over Nederlands grondgebied worden getransporteerd, zowel voor binnenlandse als grensoverschrijdende herkomsten en bestemmingen. In 2018 werd in totaal 1,71 miljard ton aan goederen vervoerd via Nederland, een stijging van 1,2% ten opzichte van 2017. De groei is voornamelijk te verklaren door een stijging van het binnenlandse vervoer van 3,5%. In 2018 had circa 60% van de vervoerde goederen een bestemming of vertrekpunt in het buitenland. In 2018 zijn de totaal vervoerde volumes in het wegvervoer en vervoer over zee gestegen ten opzichte van 2017. Volumes in de luchtvaart, binnenvaart en via het spoor zijn gedaald.



Binnenlands en grensoverschrijdend goederenvervoer

Het binnenlandse goederenvervoer is verantwoordelijk voor circa 40% van de vervoerde tonnen over Nederlands grondgebied (CBS, 2019). Het binnenlandse goederenvervoer nam in 2018 toe van 657 miljoen ton tot 681 miljoen ton, een stijging van 3,5% ten opzichte van 2017. Hiervan werd 82% vervoerd via de weg, 17% via de binnenvaart en minder dan 1% via het spoor. Op de weg was er sprake van een stijging van 2,6%, voornamelijk door een toename in bouw- en handelsgoederen. De binnenvaart vervoerde 122 miljoen ton, een stijging van 7,3%. Echter als we kijken naar de vervoersprestatie van de binnenvaart gemeten in tonkilometers, dan zien we een daling van enkele procenten (CBS, 2019). De stijging in het binnenlandse binnenvaartvolume is paradoxaal met de daling

van het aantal tonkilometers. Het lijkt erop dat ondanks dat het aantal tonkilometers is gedaald, de impact van het laagwater voor het binnenlandse binnenvaartvervoer relatief is meegevallen.

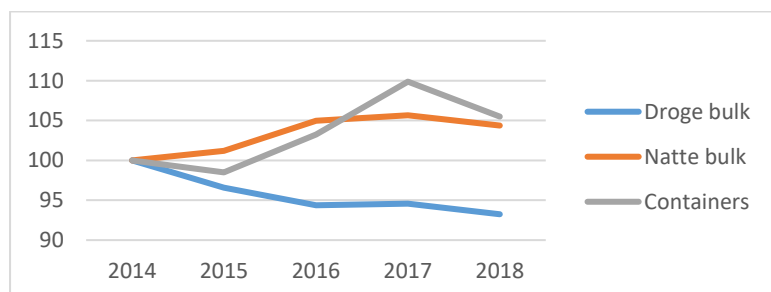
Het grensoverschrijdende goederenvervoer bedraagt circa 60% van het totaal vervoerde tonnage, en kende een daling in volume in 2018 met 0,3% naar 1.033 miljoen ton. Bij het grensoverschrijdend vervoer worden ook zeevaart en luchtvaart als modaliteiten gebruikt. In 2018 werd 58% van de goederen vervoerd via zeeschepen (604 miljoen ton), een stijging van 1,5% ten opzichte van 2017. Het grensoverschrijdende vervoer via de weg was in 2018 verantwoordelijk voor 19,5% (202 miljoen ton) van het totaal, een daling van 1% ten opzichte van 2017. Via de binnenvaart werd 18,5% vervoerd (191 miljoen ton), een daling van 4,6%. Deze daling in volume contrasteert met de stijging van het binnenlandse binnenvaartvolume en het is de verwachting dat laagwater hierbij een rol speelt. Via het spoor werd 3,3% van de grensoverschrijdende goederen vervoerd in 2018 (34,4 miljoen ton), een daling van 2% ten opzichte van 2017. Deze daling is opvallend; vanuit de modal shift effecten als gevolg van laagwater wordt een toename verwacht. Het is ook opvallend om te zien dat de grensoverschrijdende zeevaart vooral in de uitvoer vanuit Nederland al jarenlang relatief sterk groeit. Dit is in tegenstelling tot de grensoverschrijdende binnenvaart waar al jaren een relatief stabiel beeld te zien is. De toename in volumes en afvaarten binnen het shortsea-netwerk zijn duidelijk te zien. De focus in deze sectie ligt echter op drie modaliteiten: binnenvaart, weg en spoor, die achtereenvolgens besproken worden.

Binnenvaart

In deze paragraaf volgt een analyse van de volumeontwikkeling en transportprestaties in de binnenvaart waarbij wordt gekeken naar volumes in tonnen en tonkilometers. Voor iedere goederencategorie (droge bulk, natte bulk en containers) is in kaart gebracht hoe de volumes zich hebben ontwikkeld over de periode tussen 2014 en 2018. Er is onderscheid gemaakt tussen totaalvolume, binnenlands volume, invoer, uitvoer en doorvoer.

Totaal vervoerde volume door de binnenvaart

Het totale volume dat binnen en door Nederland werd vervoerd via de binnenvaart in 2018 was 359,4 miljoen ton. In 2017 werd er nog 365,7 miljoen ton vervoerd, er is dus een daling van 1,7% te zien. Hierbij daalde de containervolumes het meeste met 4%. Laagwater kan een van de verklaringen zijn geweest. Droge en natte bulk daalden respectievelijk met 1,4 en 1,3% (zie figuur 2-3). Voornamelijk in het containervolume is een trendbreuk te zien over de gemeten tijdsreeks.

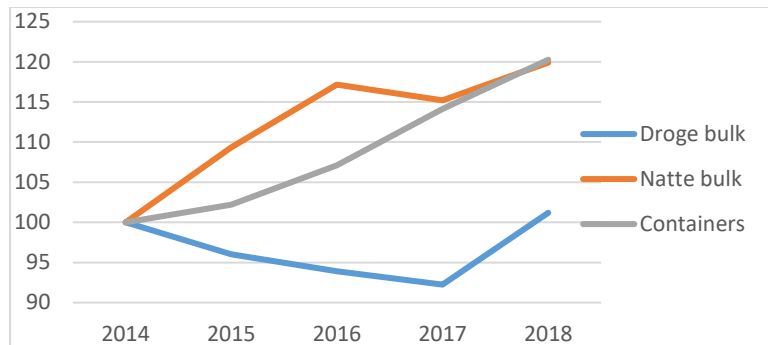


Figuur 2-3: Index ontwikkeling totaal binnenvaartvolume, basisjaar = 2014 (Bron: CBS, 2019)

In tonkilometers is in 2018 een daling te zien van 3,6% ten opzichte van 2017. Het aantal tonkilometers voor containers daalde met 6,9%. Voor droge en natte bulk waren deze dalende percentages respectievelijk 3,9 en 1,1%.

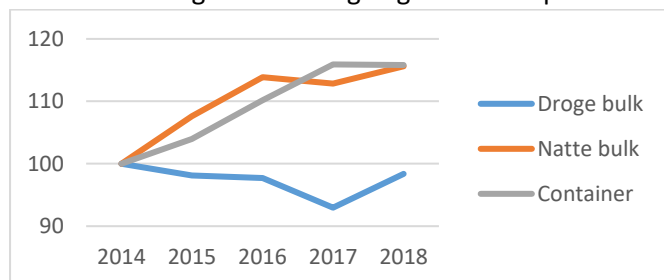
Binnenlands vervoerd volume door de binnenvaart

In 2018 was het binnenlands vervoerde volume 121,8 miljoen ton in 2018, een stijging van 7,3% ten opzichte van 2017. Containervolumes stegen met 5,4%. Droge en natte bulk stegen respectievelijk met 9,7% en 4,1%. Het binnenlandse vervoerde volume laat dus voor alle goederensoorten een sterke stijging zien (zie figuur 2-4).

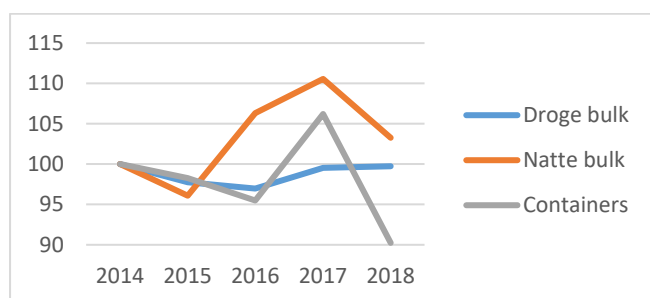


Figuur 2-4: Index ontwikkeling binnenvaartvolume in tonnen, basisjaar = 2014 (Bron: CBS, 2019)

In tonkilometers was in 2018 een stijging te zien van 3,7% ten opzichte van 2017. Voor containers daalde de transportprestatie in tonkilometers met 0,1%. Het aantal tonkilometers voor droge en natte bulk steeg met respectievelijk 5,8% en 2,5% (figuur 2-5). Opvallend is dat de containervolumes sterk stijgen terwijl er, uitgedrukt in tonkilometers, een lichte daling te zien is. Hieruit kan geconcludeerd worden dat de gemiddeld afgelegde afstand per container daalde in 2018 ten opzichte van 2017.



Figuur 2-5: Index ontwikkeling binnenlands binnenvaartvolume per segment in tonkilometers, basisjaar = 2014 (Bron: CBS, 2019)



Figuur 2-6: Index ontwikkeling invoer volume binnenvaart per segment, basisjaar = 2014 (Bron: CBS, 2019)

Invoervolume naar Nederland door de binnenvaart

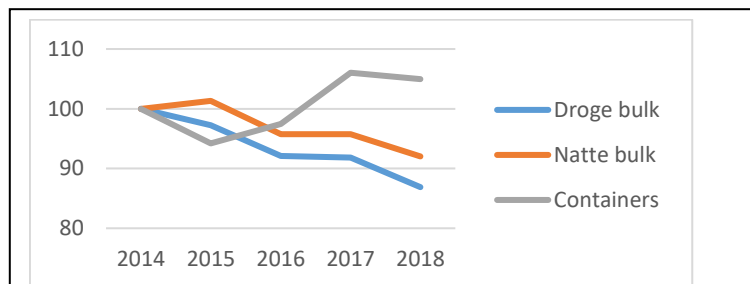
Het ingevoerde volume bedroeg in 2018 65,9 miljoen ton, ten opzichte van 69,1 miljoen ton in 2017; een daling van 4,7%. Hierbij daalde de container-volumes het meeste met 15%. Droge bulk steeg met 0,2% en natte bulk daalde met 6,6% (zie figuur 2-6). In tonkilometers is er een daling te zien voor alle goederensoorten. Voor invoercontainers daalde de transport-prestatie in tonkilometers relatief sterk. Voor natte en droge bulk was dit respectievelijk 1,3% en 5,4%. In de droge bulk werden dus meer tonnen ingevoerd, maar werd er per ton een kortere afstand afgelegd.

Uitvoervolume vanaf Nederland door de binnenvaart

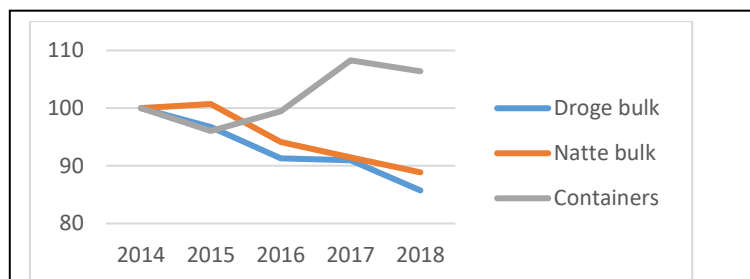
Het uitgevoerde volume bedroeg 125,2 miljoen ton in 2018, wat een daling van 4,6% ten opzichte van 2017 betreft. Figuur 2-9 geeft een overzicht van het uitgevoerde volume in miljoen ton: het containervolume daalde met 1%; het afgevoerde volume in droge en natte bulk daalde sterker, met respectievelijk 5,4 en 3,9%. In tonkilometers is er een daling te zien voor alle goederen-soorten (figuur 2-7). Voor containers daalde het aantal uitvoer in tonkilometers met 1,8%. Voor droge en natte bulk was dit respectievelijk 5,7 en 2,8%. Uit deze cijfers kan worden opgemaakt dat de impact voor invoercontainers, zowel in tonnen als in tonkilometers, een stuk groter was dan voor de containeruitvoer.

Doorvoervolume door de binnenvaart in Nederland

Het doorvoervolume betreft alle goederen die via Nederlands grondgebied worden vervoerd en overgeladen worden van het ene op het ander transportmiddel of tijdelijk worden opgeslagen. De goederen kunnen door de Nederlandse douane worden in- of uitgeklaard, maar ze blijven in buitenlands bezit. Een Nederlands ingezetene wordt op geen enkel moment eigenaar van de goederen. Buitengesloten is de doorvoer zonder overlading op Nederlands grondgebied (CBS, 2019).

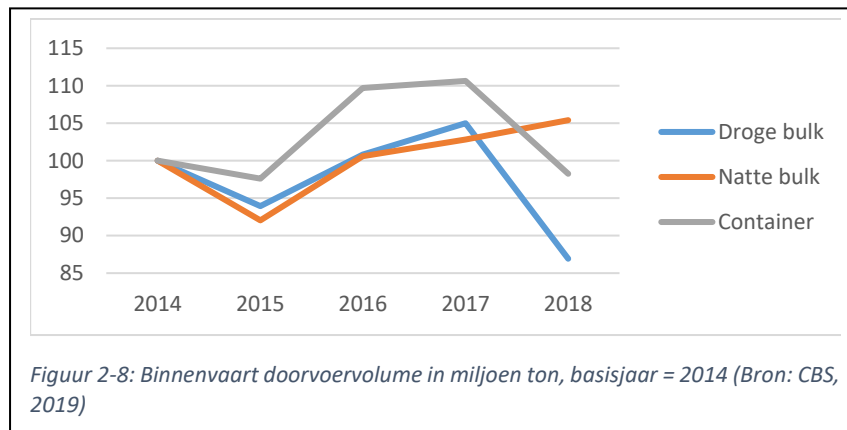


Figuur 2-7: Index ontwikkeling uitvoervolume binnenvaart per segment in miljoen ton (Bron: CBS, 2019)



Figuur 2-6 Index ontwikkeling uitvoervolume binnenvaart per segment in tonkilometers (Bron: CBS, 2019)

De totale doorvoer was 46,4 miljoen ton in 2018 ten opzichte van 51,7 miljoen ton in 2017. Dit komt neer op een daling van 10% in 2018 ten opzichte van 2017. Het containervolume daalde met 11%, het doorvoervolume van droge bulk daalde zelfs met 17%.

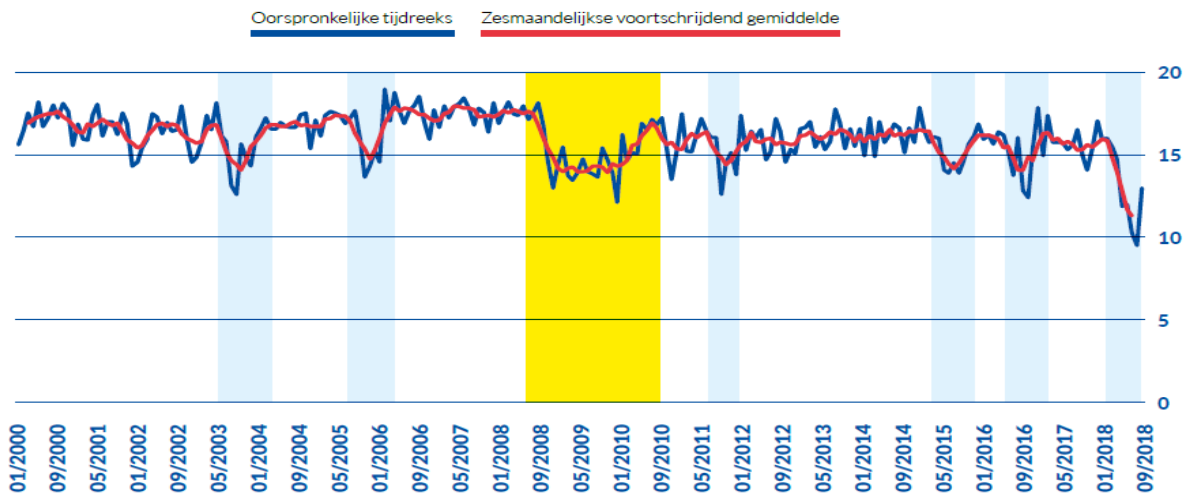


Het doorvoervolume van natte bulk daalde zelfs met 17%. Het doorvoervolume in natte bulk steeg met 2,5% (zie figuur 2-11). In tonkilometers is de doorvoer in containers, net als in volumes, gedaald met 11%. Voor droge bulk daalde het aantal tonkilometers met 17,7%, terwijl het voor de natte bulk toenam met 2,4%.

Binnenvaart volumeontwikkeling in Duitsland

De gevolgen van de lage waterstanden voor de binnenvaart hebben zich niet beperkt tot Nederland en zijn over de grens in Duitsland ook duidelijk merkbaar geweest. De waterdiepte in het centrale gedeelte van de Rijn rond Kaub is geringer dan in Nederland.

MAANDELIJKS GOEDERENVERVOER OVER DE TRADITIONELE RIJN (IN MILJOEN TON, 01/2000 – 12/2018), FINANCIËLE CRISIS EN LAAGWATERPERIODEN



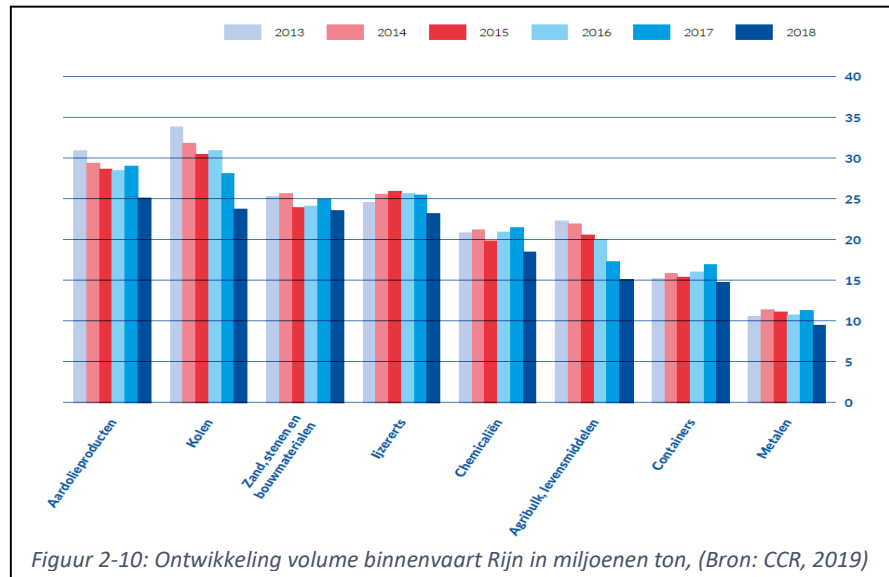
Bron: analyse van de CCR aan de hand van gegevens van Destatis

Figuur 2-9: Maandelijks goederenvervoer over de Rijn 2000-2018 (Bron: CCR, 2019)

Het vervoerde binnenvaart-volume over de Rijn – van Basel tot de Duits-Nederlandse grens – is in de tweede helft van 2018 sterk afgenomen. In figuur 2-13 is het maandelijks vervoerde volume in miljoen ton te zien over de periode 2000-2018 over de Rijn. Het geel gearceerde vlak is de periode tijdens de economische crisis tussen 2008 en 2010. Er is hier een duidelijke daling te zien van het aantal gemiddeld vervoerde tonnen. De blauwe balken geven periodes van laagwater aan. Opvallend is dat het aantal vervoerde tonnen in de laagwaterperiode van 2018 lager ligt dan in de periode van de economische crisis. In 2018 bedroeg het vervoer over de Rijn 165 miljoen ton. Dit komt neer op een daling van 11% ten opzichte van 2017. Volgens de CCR kan deze daling vooral worden toegeschreven

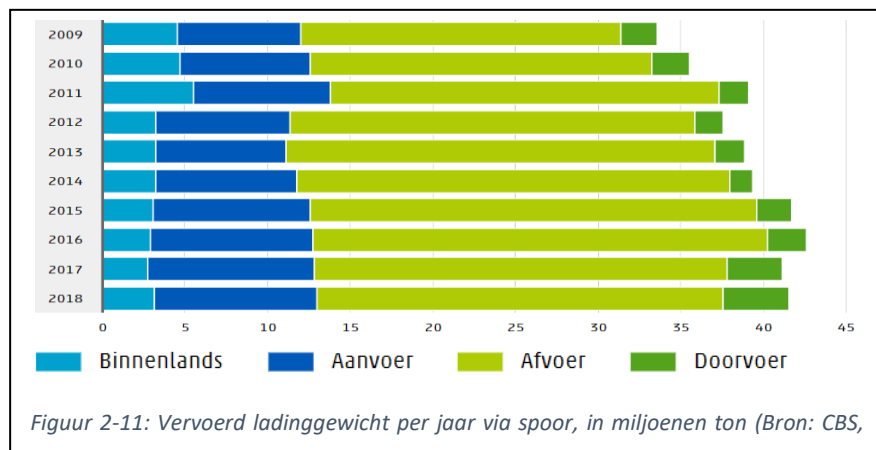
aan laagwater en kan slechts een kleiner aandeel worden toegeschreven aan macro-economische ontwikkelingen en een teruglopende auto-industrie⁹. De CCR baseert dit op een onderzoek uitgevoerd door het Kiel Economic Institute, een Duits economisch onderzoeksbureau dat enkele studies over de impact van laagwater op de economie heeft gepubliceerd.

Figuur 2-14 geeft een overzicht van ontwikkeling van de volumes van verschillende goederensoorten over de Rijn. Te zien is dat de daling van het volume vooral op het gebied van aardolieproducten, kolen, ijzererts en chemicaliën zit, maar dat daarnaast ook alle andere goederensoorten een daling van de vervoerde volumes laten zien. Opvallend is dat deze daling, met uitzondering van containers, al sinds 2013 te zien is bij de meeste goederensoorten. De dalende trend is eerder ingezet, maar de daling in 2018 ten opzichte van 2017 is sterker dan in de jaren ervoor.



Spoor

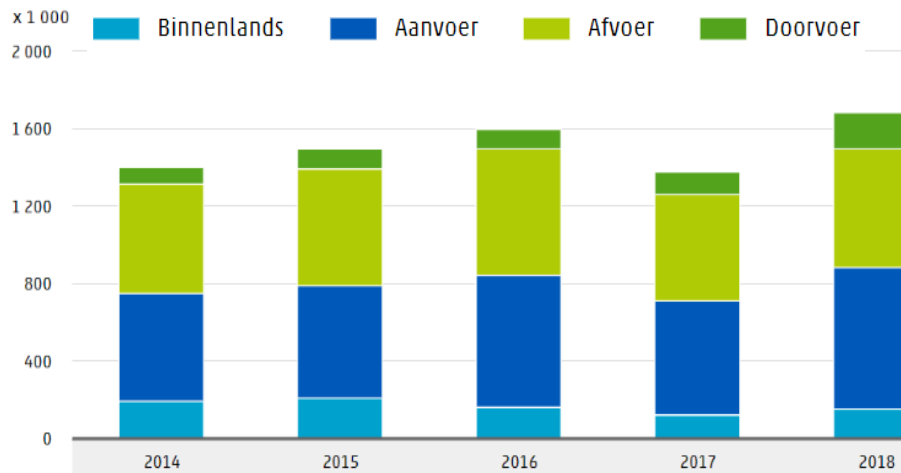
Goederenvervoer via spoor heeft van oudsher een sterke positie in internationaal vervoer. In Figuur 2-11 is te zien dat er in 2018 41,5 miljoen ton aan goederen is vervoerd via het spoor, dat een zeer geringe groei laat zien van 0,9%. Van deze hoeveelheid is slechts 7,7% binnenlands



vervoer, de rest is grensoverschrijdend goederenvervoer in de vorm van in-, uit- en doorvoer. Wat vooral opvalt in 2018 is de toename van het doorvoervolume naar een hoeveelheid van 4 miljoen ton, ten opzichte van 3,4 miljoen ton in 2017 (+18,3%)¹⁰. In de totaal afgelegde tonkilometers nam het spoorvervoer toe met 8,6% ten opzichte van 2017, veel meer dan de slechts beperkte groei uitgedrukt in tonnen. Volgens ProRail is het aantal tonkilometers per spoor via de Rotterdamse haven in 2018 toegenomen met 7%¹¹.

Containervervoer over spoor is in 2018 toegenomen met 22% tot bijna 1,7 miljoen TEU. De stijging vond zowel binnenlands als internationaal plaats. In de doorvoerstatistiek is de grootste stijging te zien in 2018; in dat jaar werden 71% meer containers doorgevoerd, een stijging van 78.000 containers. Tegelijkertijd zien we dat de containerdoorvoer per binnenvaart in 2018 afnam van 1,2 miljoen TEU

naar 1,0 miljoen TEU. Het lijkt er dus op dat een significant deel van de doorvoercontainers een switch heeft gemaakt van de binnenvaart naar het spoor. Echter, toen de laagwaterperiode begin 2019 ten einde was gekomen, steeg de doorvoer via de binnenvaart weer. In januari tot en met juni 2019 is in totaal 25,5 miljoen ton doorvoer via de binnenvaart verricht; dit is ongeveer 1,5 miljoen ton lager dan het eerste halfjaar 2018, maar flink hoger dan de aantallen in de laagwaterperiode.¹² Een deel van de lading lijkt dus verloren te zijn gegaan voor de binnenvaart.



Figuur 2-12: Containervervoer in TEU over spoor (Bron: CBS, 2019)

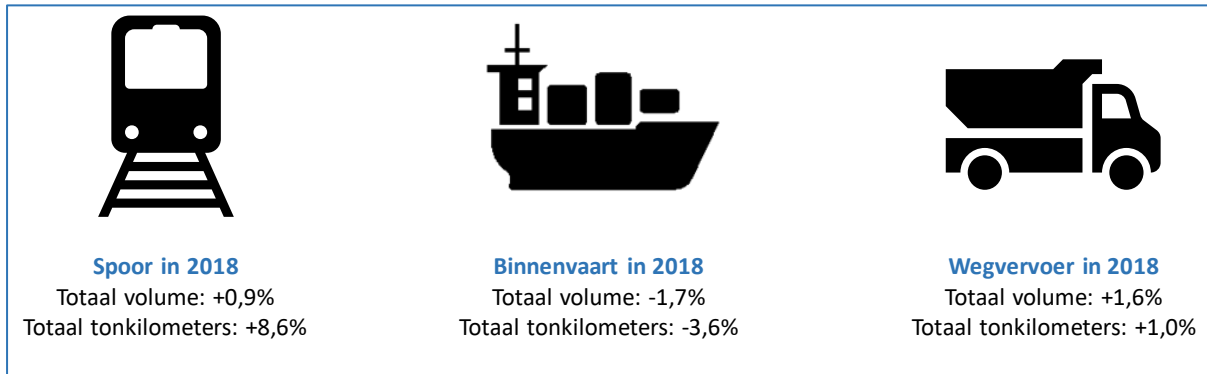
Wegtransport

Het totaal vervoerde volume via de weg bedroeg 757 miljoen ton, een stijging van 1,6% in 2018 ten opzichte van 2017. Van deze hoeveelheid tonnen was 556 miljoen ton binnenlands transport en 202 miljoen ton grensoverschrijdend. De groei van 1,6% kwam door een toename van wegtransport binnen de Nederlandse landsgrenzen, dit nam in 2018 toe met 2,6% ten opzichte van 2017. Grensoverschrijdend vervoer via de weg daalde juist met 2 miljoen ton, een daling van 1%. In tonkilometers is het wegtransport in 2018 toegenomen met 1% ten opzichte van 2017. Voor het binnenland nam het aantal tonkilometers toe met 2,2% en het grensoverschrijdend vervoer nam toe met 1,0%

Brancheorganisatie TLN meldde dat er tijdens de laagwaterperiode een substantiële hoeveelheid containers richting de weg werd verplaatst. Dit leidde tot grote druktes bij de gates van containerterminals. Volgens TLN was er al krapte in de diepzeeterminals en bij transporteurs in de vorm van personeelstekort, en werd die krapte door het aanbod van binnenvaartcontainers nog groter¹³.

Conclusie

In dit hoofdstuk is gekeken naar de volumeontwikkeling in het goederenvervoer. Een aantal zaken is hierbij opgevallen. Allereerst is geconstateerd dat het totale goederenvervoer in 2018 licht is toegenomen met 1,2%. Deze groei komt door een stijging in het binnenlandse goederenvervoer.



De impact van laagwater op de binnenvaart is duidelijk zichtbaar in 2018. De totale binnenvaartvolumes namen licht af. Het binnenlandse vervoer steeg en het grensoverschrijdende gedeelte daalde stevig. Zeker op het gebied van containers en droge bulk is zowel in volume als in tonkilometers een stevige daling zichtbaar. Het gaat hier vooral om de uitvoer en de doorvoer richting Duitsland. Het lijkt er sterk op dat een deel van de binnenvaartdoorvoervolumes in 2018 een verschuiving heeft gemaakt richting het spoor. Zo is het containervervoer over spoor in 2018 toegenomen met 22% tot bijna 1,7 miljoen TEU. Een ander deel is binnen Nederland met de truck vervoerd en het overige deel is uitgesteld of niet vervoerd. Doorvoervolumes via de binnenvaart zijn begin 2019 weer gestegen, maar zijn niet terug op het niveau van voor laagwater.

3. Impact laagwater onderverdeeld in sectoren

In het vorige hoofdstuk is een beeld geschetst van de ontwikkelingen in het goederenvervoer over 2018 waarbij voornamelijk werd gekeken naar volumeontwikkelingen, in zowel het binnenlandse als grensoverschrijdende goederenvervoer. Om de economische impact te bepalen wordt in dit hoofdstuk een indeling gemaakt naar een aantal sectoren: bouw, landbouw en voedingsmiddelenindustrie, staal, chemie en aardolie-industrie en de binnenvaart. Op basis van de gehouden interviews, statistieken en nieuwsberichten is een beeld geschetst van de impact van laagwater op iedere sector. De volgende onderwerpen komen per sector aan bod:

- Vervoerde volumes
- Laagwatertoeslag
- Modal-shift
- Productievermindering
- Strategie richting toekomst

Deze onderwerpen bieden inzichten die helpen bij het beantwoorden van de sub-vragen. De volgende sub-vragen worden, mede op basis van deze sectie beantwoord:

- Hoe heeft de omzetontwikkeling in de binnenvaart zich ontwikkeld in 2018? (1,2)
- Hebben er substitutie-effecten plaatsgevonden richting andere modaliteiten? (3)
- Hebben bedrijven productie moeten verminderen als gevolg van laagwater in de Rijn? (4)
- Wat was de economische impact van laagwater voor Nederland en Duitsland in 2018? (1,2,3,4)
- Heeft het extreme laagwater in 2018 geleid tot verschuiving van productielocaties? (5)

3.1 Bouwsector

De impact voor de bouwsector wordt besproken qua vervoerde volumes, betaalde laagwatertoeslag, modal shift, productievermindering, strategie voor de toekomst en wordt afgesloten met een korte conclusie.

Vervoerde volumes

De bouwgrondstoffensector liet in 2018 een stijging zien van 5,5% ten opzichte van 2017. In totaal werd er 37,6 miljoen ton verbruikt ten opzichte van 34,9 miljoen ton in het jaar ervoor, aldus de Nederlandse Vereniging van Leveranciers van Bouwgrondstoffen (NVLB)¹⁴. Bouwgrondstoffen zijn over het algemeen laagwaardige maar zware goederen. Door deze twee kenmerken bedragen de transportkosten een relatief groot deel van de kostprijs. Het aandeel van transportkosten ten aanzien van het eindproduct is bij normale waterniveaus rond de 30%. Tijdens de extreme laagwaterperiode stegen deze kosten met percentages tussen de 50 en 100%, aldus het Betonhuis¹⁵. De interviews met verschillende marktpartijen uit de bouwsector bevestigen het beeld van deze kostenverhogingen. Deze kosten werden goeddeels doorberekend aan de afnemers van de grondstoffen, waardoor de prijs van het beton hoger werd en de marges voor afnemers dus daalden.

Laagwater toeslag

De meeste zand- en grindbedrijven werken samen met relatieschippers. Deze schippers varen uitsluitend voor de bouwgrondstoffensector en contracten zijn in de meeste gevallen meerjarig. Uit de contractonderhandeling komt een relatietarief tot stand. Dit is een prijs voor de huur van een schip, die ook blijft gelden tijdens laagwaterperiodes. Door de lage waterstanden kon minder lading per schip worden meegenomen. Uit interviews is gebleken dat de kosten van laagwater in de meeste gevallen direct worden doorberekend aan de afnemer van de grondstoffen. Het prijsopdrijvend effect voor de bouwgrondstoffensector is berekend aan de hand van een extrapolatie van gegevens uit een interview met een marktpartij. De schatting is gemaakt op basis van het marktaandeel en de betaalde laagwatertoeslag van de betreffende partij. De geschatte betaalde laagwatertoeslag voor de bouwgrondstoffensector is 10 miljoen euro in 2018. Afgezet tegen de totale toegevoegde waardeontwikkeling van de bouw (+3,5 mld euro in basisprijzen in 2018 ten opzichte van 2017)¹⁶ is dit een marginaal bedrag. Naast de betaalde laagwatertoeslag heeft laagwater ook effect gehad op de nieuwe contracttarieven die werden afgesloten voor 2019; de relatieschippers eisten een tarief dat enkele procenten hoger lag dan de tarieven in 2018.

Modal-shift

In de bouwgrondstoffensector wordt er gebruik gemaakt van de modaliteiten binnenvaart en truck. Levering via het spoor is in de meeste gevallen niet mogelijk. Winningslocaties van zand en grind zijn vaak direct grenzend aan een rivier en niet aan het spoor. Zowel weg- als binnenvaartvolumes zijn in 2018 gestegen wegens de stijgende vraag naar bouwgrondstoffen. In 2018 is er 10,1% meer volume via de weg vervoerd en 6,9% meer via de binnenvaart, waardoor het marktaandeel van de weg iets toenam ten opzichte van de binnenvaart.¹⁷ Uit de interviews is gebleken dat er zolang mogelijk doorgevaaren werd in 2018. Toch werd er op een zeker moment een omslagpunt bereikt waarop dit niet meer mogelijk was, of financieel onaantrekkelijk werd. Er werd een aantal maatregelen getroffen:

- Vaarroutes werden aangepast waardoor de Rijn als rivier werd vermeden
- Er werd overgestapt op (gedeeltelijke) levering via de weg
- Er werd bevoorradt vanuit andere exploitatiegebieden, zoals uit zee en vanuit kleinere putten in het land

Productievermindering

Er is geprobeerd zo veel mogelijk bouwprojecten door te laten gaan en in de meeste gevallen is dit gelukt. De boodschap van de bouw was: “er moet geleverd worden”. Toch zijn er voorbeelden bekend van bedrijven die hun productie hebben moeten stilleggen. Er zijn bedrijven, zoals het bouwbedrijf Strukton dat actief is in de wegenbouw, dat projecten uit heeft moeten stellen naar 2019 omdat er geen grondstoffen meer geleverd konden worden¹⁸. Het Drutense betonbedrijf Excluton heeft in totaal 400.000 euro verloren aan de lage waterstand. Ook het bedrijf BTE met betoncentrales in Nijmegen, Heumen, Dodewaard en Rheden heeft grote impact ondervonden van de lage waterstanden in de vorm van productievermindering. In Rheden is de betonproductie geheel stil komen te liggen¹⁹.

Strategie voor de toekomst

Op basis van de interviews blijkt dat de bouwgrondstoffen vervoerders de modaliteit binnenvaart maximaal willen inzetten en dit ook gedaan hebben. Een van de interviewpartners gaf aan dat kleine schepen tijdens laagwater handig zijn maar dat er, wanneer de lange termijn wordt bekeken, geen businesscase voor is. Een modal-shift naar treintransport is uit praktisch oogpunt niet mogelijk en wordt op de lange termijn niet als alternatief gezien voor de binnenvaart. Wanneer er weer een lange periode van laagwater aantreedt zullen veel verladers weer voor vervoer over de weg kiezen. Tegelijkertijd zijn betonbedrijven bezig met het creëren van extra opslagpunten nabij betonfabrieken, zodat deze fabrieken tijdens extreem laagwater niet zonder grondstoffen komen te zitten.

Conclusie bouwsector

De bouw heeft geleden onder het lage water. Er wordt geschat dat er minimaal 10 miljoen euro extra laagwatertoeslag is betaald in 2018. Er is een aantal bouwgrondstoffenbedrijven, voornamelijk in het beton, die hun productie hebben moeten afschalen of zelfs stilleggen. Het lijkt erop dat de meeste zand- en grindwinningsbedrijven de kosten van het laagwater hebben doorberekend aan de afnemers van de producten. Hoe deze partijen vervolgens met de kosten zijn omgegaan is niet bekend. De kans is groot dat het laagwater ten koste is gegaan van de winstgevendheid van aannemers van bouwprojecten door hogere kosten van toelevering van grondstoffen. Er is zo lang mogelijk doorgevoerd met bulkschepen en wanneer dit niet meer lukte is de overstap gemaakt naar wegtransport.

- €10 miljoen betaalde laagwatertoeslag
- Kosten primair doorgerekend aan afnemers van de producten
- Waar mogelijk met binnenvaart, switch voor last-mile-delivery naar truck
- In de toekomst aanhouden grotere buffervoorraad als strategische oplossing

3.2 Landbouw en voedingsmiddelenindustrie

De impact voor de landbouw en voedingsmiddelenindustrie wordt besproken qua vervoerde volumes, betaalde laagwatertoeslag, modal shift, productievermindering, strategie voor de toekomst en wordt afgesloten met een korte conclusie.

Vervoerde volumes

De landbouw- en voedingsmiddelenindustrie bestaat uit bedrijven die actief zijn in het produceren, transporteren en verwerken van grondstoffen en eindproducten van de landbouw bestemd voor de groothandel en/of supermarkten. Uit interviews met een aantal bedrijven uit de landbouw- en voedingsmiddelenindustrie is gebleken dat er minder tonnen zijn verhandeld en vervoerd via de Rijn in het grensoverschrijdende vervoer. Een van de partijen vermeldde dat er 15% minder tonnage is vervoerd in 2018 ten opzichte van 2017. Naast de lagere volumes was het lastig om marge over te houden aan de vervoerde volumes door de aanwezigheid van lange termijncontracten met afnemers van de goederen. Bijvoorbeeld: een veevoergrondstoffenhandelaar heeft een tweejarig contract met een veevoerbedrijf en spreekt een prijs af voor een bepaald aantal tonnen. Dit is de prijs die de veevoergrondstoffenhandelaar ontvangt en hij wordt verder niet gecompenseerd voor extra kosten veroorzaakt door duurder transport waardoor de marges lager worden.

Tijdens de laagwaterperiode is er door de interviewpartijen actie ondernomen om de bevoorrading van grondstoffen zoveel mogelijk door te laten gaan zodat er geen productieprocessen stil zouden komen te liggen. Hierbij is in beperkte mate een oplossing gezocht door gebruik te maken van andere vervoersmodaliteiten en is vooral uitgeweken naar andere productie- en inkooplocaties. Nevedi is de belangenorganisatie van de Nederlandse diervoederindustrie. Samen vertegenwoordigen zij 95% van de totale productie in Nederland. In 2018 kondigde Nevedi aan dat de kwaliteitseisen met betrekking tot transport versoepeld zouden worden. Deze eisen zijn onderdeel van de Good Manufacturing Practices (GMP). Bedrijven kunnen met deze GMP-eisen aantonen dat diervoeders voldoen aan wettelijke en bovenwettelijke voorschriften die zijn bedoeld om de voedselkwaliteit te garanderen. Om te kunnen leveren aan een diervoederbedrijf moeten leveranciers en transporteurs van voedermiddelen voldoen aan deze kwaliteitseisen. Door het versoepelen van de regels kwamen meer vervoerders in aanmerking voor het transport van grondstoffen en goederen voor de landbouw. Begin 2019 werd de maatregel weer opgeheven²⁰.

Laagwatertoeslag

Op basis van de afgenomen interviews met marktpartijen is het niet mogelijk om een betrouwbare inschatting te maken van de betaalde laagwatertoeslagen voor deze specifieke sector. Er zijn wel aanwijzingen dat laagwatertoeslag speelde in deze sector.

Modal shift

Er is slechts in beperkte mate gebruik gemaakt van alternatieve vervoerswijzen in de landbouw- en voedingsmiddelenindustrie. De enige partij in Nederland die eenvoudig kon overstappen naar transport via het spoor was Agruniekrijvallei. Deze partij produceert en levert veevoerders voor alle veehouderijsectoren. Agruniekrijvallei ligt aan het spoor bij Barneveld en kon hierdoor overstappen op spoortransport waardoor het transport naar Oost-Europa veiliggesteld was²¹. Mengvoerleverancier ForFarmers heeft problemen gehad met de bevoorrading van de fabriek in Deventer. Zij hebben dit opgelost door om te varen naar locaties in Lochem en Zwolle en van daaruit via de weg alsnog te leveren in Deventer²². ForFarmers heeft deze kosten niet volledig kunnen doorberekenen aan hun klanten. Er is op beperkte schaal overgestapt naar spoortransport kwam uit de interviews naar voren; vooral stromen richting Zwitserland zijn verplaatst van de Rijn naar het spoor. Hiernaast heeft een

aantal veevoedergrondstoffenhandelaren extra spoorcapaciteit voor 2019 ingekocht om zichzelf in te dekken tegen een nieuwe periode van extreem laagwater.

Productievermindering

Er is voor zover bekend geen sprake geweest van productievermindering in de landbouw- en voedingsmiddelenindustrie als gevolg van laagwater. Zoals eerder al benoemd zijn er verschillende maatregelen genomen – zoals het versoepelen van de regels omtrent transport, het verleggen van de stromen en het switchen naar andere modaliteiten – om de productie op peil te houden.

Strategie voor de toekomst

Door vervoerders van veevoergrondstoffen wordt momenteel bekeken hoe de netwerken aangepast kunnen worden om de impact van laagwater te verkleinen. Dit is geen nieuwe strategie, maar iets wat de sector altijd al doet. Wel is het zo dat de impact van laagwater op dit moment zo groot is dat vervoerders echt stromen gaan verleggen. Er wordt onder andere genoemd dat er meer risico-avers omgegaan zal worden met het inrichten van de netwerken en dat dit leidt tot hogere kosten van het transport. De inzet van spoortransport en waar nodig wegtransport hoort hier zeker bij.

Conclusie landbouw- en voedingsmiddelenindustrie

De landbouw- en voedingsmiddelenindustrie heeft problemen ondervonden van het extreme laagwater. De sector heeft er wel voor gezorgd dat levering van fabrieken door konden gaan waardoor de productie hier nauwelijks onder heeft geleden. Er is op beperkte schaal sprake geweest van gebruik van andere vervoerswijzen dan de binnenvaart. De sector heeft stappen ondernomen om, waar mogelijk, in de toekomst meer gebruik te maken van spoortransport.

- Nauwelijks productievermindering
- Op beperkte schaal sprake van een tijdelijke en structurele modal shift
- Aanpassing supply chain om meer gebruik te maken van spoor in de toekomst

3.3 Staal

De impact voor de staalindustrie wordt besproken qua vervoerde volumes, betaalde laagwatertoeslag, modal shift, productievermindering, strategie voor de toekomst en wordt afgesloten met een korte conclusie.

Vervoerde volumes

De staalsector langs de Rijn heeft al geruime tijd te maken met negatieve marktomstandigheden door onder andere de daling in de Duitse autoproductie in 2018 en 2019²³. Daar kwam de grote impact van het laagwater in 2018 nog bij, vooral zichtbaar in Duitsland. ThyssenKrupp en ArcelorMittal zijn in dit geografische gebied actief en hebben beiden problemen ervaren tijdens laagwater. ThyssenKrupp heeft per dag 90.000 ton aan grondstoffen nodig om de staalproductie op peil te houden. Volgens Reuters kan hiervan 60.000 ton worden vervoerd met eigen schepen en moet 30.000 ton worden ingehuurd²⁴. Ondanks de inhuur van extra schepen bij derde partijen is het niet gelukt om de invoer van het dagelijks benodigde volume te realiseren en moest er productie worden afgeschaald in de fabrieken. Daarnaast heeft het gebruik van transport van een derde partij – dat wil zeggen niet de ‘eigen’ schepen van ThyssenKrupp Veerhaven – een prijsopdrijvend effect gehad.

Laagwatertoeslag

Op basis van de afgenomen interviews met marktpartijen is het niet mogelijk om een betrouwbare inschatting te maken van de betaalde laagwatertoeslagen voor deze specifieke sector. Er zijn wel aanwijzingen dat laagwatertoeslag speelde in deze sector.

Productievermindering

In het diagram hieronder is te zien welke Duitse bedrijven een “Force Majeure” hebben aangekondigd in 2018. Dit houdt in dat ze productie hebben moeten verminderen naar aanleiding van laagwater. Het gaat hierbij om 13 locaties en twee staalbedrijven: ThyssenKrupp en ArcelorMittal, waarbij ArcelorMittal beide ongeveer dezelfde probleemduren (10-15 dagen) hebben ervaren²⁵. Ook het Duitse autoconcern Volkswagen heeft verminderde leveringen gehad naar aanleiding van de productievermindering bij ThyssenKrupp²⁶. Het gemiddeld aantal dagen waarbij productievermindering plaatsvond lag op 72 dagen voor de getroffen Duitse industrie.

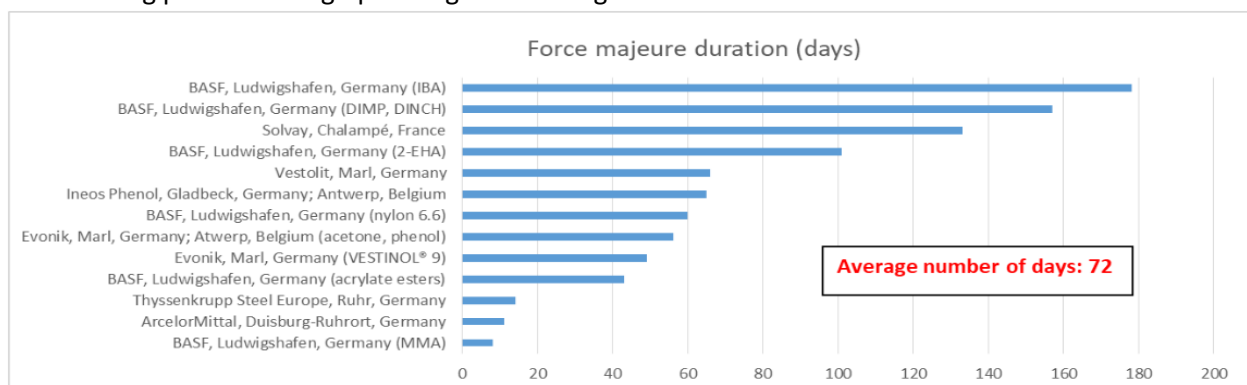


Figure 2: Duration of the force majeure declared in 2018; Source: Resilience360

Figuur 3-1: Aantal dagen productievermindering in de Duitse chemie- en staalindustrie (Bron: Resilience 2018)

ThyssenKrupp vermeldt een totale kostenpost van laagwater van ongeveer 100 miljoen euro, waarvan een groot deel te wijten is aan de productievermindering van 200.000 ton staal in Duisburg²⁷. In het jaarverslag van 2018 wordt vermeld dat de productie van gewalst staal is afgenomen met een percentage van 4% naar aanleiding van laagwater tot een hoeveelheid van 11.3 miljoen ton²⁸. In Figuur 1-1 is te zien op welk moment in de tijd bedrijven hun productie moesten verminderen. Voor ThyssenKrupp begon deze periode half oktober.

Modal shift

Er heeft in de staalsector in 2018 slechts in beperkte mate modal-shift plaatsgevonden richting het spoor of de weg. Vervoer via het spoor kon niet worden opgeschaald. Daarnaast is het zo dat één trein ongeveer de capaciteit heeft van één duwbak, terwijl er normaal met koppelverbanden van vier of zes duwbakken tegelijk wordt gevaren. Een modal-shift naar truck is geen optie omdat de volumes te groot zijn en de kosten voor de benodigde hoeveelheid trucks te hoog zouden worden.

Strategie voor de toekomst

Uit een nieuwsartikel van Reuters²⁹ blijkt dat ThyssenKrupp in de komende vijf jaar rond de 50 miljoen euro zal uitgeven aan maatregelen om een toekomstige laagwatercrisis te voorkomen. Maatregelen die onder andere zullen worden genomen zijn: de inzet van structureel meer spoortransport en uitbreiding van opslagfaciliteiten. Er is een deal gesloten met de Duitse spooroperator Deutsche Bahn (DB), welke dagelijks structureel 3.000 ton aan kolen naar het staalbedrijf zal transporteren³⁰.

Conclusie staalsector

De staalsector in Duitsland is hard getroffen door laagwater. De levering van grondstoffen via de binnenvaart kwam in de problemen. ThyssenKrupp is hier een voorbeeld van; de duweenheden van ThyssenKrupp Veerhaven hebben tijdelijk niet kunnen varen vanwege het feit dat ze relatief diep steken. Hierdoor zijn de duwbakken langszij meegegeven met schepen die nog wel door konden varen van andere partijen, die op deze manier dit vervoer hebben uitgevoerd. Dit heeft een prijsopdrijvend effect gehad. Door de problemen met de aanvoer van grondstoffen hebben diverse bedrijven voor langere tijd productievermindering moeten doorvoeren. Maatregelen worden nu genomen om gelijksoortige problemen in te toekomst te voorkomen. Het gebruik van structureel meer spoortransport is hier een onderdeel van.

- Vooral Duitse staalsector is hard getroffen door laagwater
- Diverse bedrijven, waaronder grote spelers als ThyssenKrupp en ArcelorMittal, hebben voor langere tijd productievermindering moeten doorvoeren.
- ThyssenKrupp rapporteert een totale kostenpost van 100 miljoen euro
- Structureel meer inzet van spoortransport als onderdeel van de toekomstige strategie
- Structureel hogere kosten voor vergroten van de strategische buffercapaciteit

3.4 Chemie en aardolie-industrie

De impact voor de chemische- en aardolie-industrie wordt besproken qua vervoerde volumes en productievermindering, betaalde laagwatertoeslag, modal shift, strategie voor de toekomst en wordt afgesloten met een korte conclusie.

Vervoerde volumes en productievermindering

De hoeveelheid vervoerde volumes in chemicaliën en aardolieproducten over de Rijn is in 2018 afgenomen met respectievelijk 13% en 14% ten opzichte van 2017, zie figuur 2-14. Dit komt voornamelijk door de productievermindering van bedrijven als BASF, Solvay, Vestolit, Ineos, Covestro en Evonik. BASF heeft voor een periode van 178 dagen productievermindering gecommuniceerd, vooral in de fabrieken in Ludwigshaven. In totaal zou volgens het jaarverslag en de eerdergenoemde speech tijdens de aandeelhoudersvergadering van BASF een laagwater-gerelateerd verlies ontstaan zijn van 250 miljoen euro. Gemiddeld hebben chemie- en staalbedrijven 72 dagen productievermindering moeten doorvoeren zoals te zien in Figuur 3-1. Er waren grote problemen met de invoer van grondstoffen en daarnaast was er niet voldoende koelwater beschikbaar om de fabrieken volledig draaiende te houden.

Ook in de aardolie-industrie is er sprake geweest van verlaging van vervoerde volumes en productievermindering. Er waren tientallen tankstations in het oosten van Nederland en het zuidwesten van Duitsland die niet meer bevoorrad konden worden met benzine en diesel door de binnenvaart en daardoor af en toe geen brandstof konden leveren. Een brandstofdepot in Arnhem dat normaal brandstoffen aangeleverd krijgt vanuit Pernis, kreeg onvoldoende brandstoffen binnen om alle tankstations te bevoorraden. Volgens de belangenorganisatie van tankstations (BETA) is er in Duitsland sprake van meer schaarste dan in Nederland. Door schaarste werd brandstof in delen van Duitsland duurder en kwamen er meer mensen tanken in Nederland³¹. Oliemaatschappijen gebruikten naast extra binnenvaartcapaciteit ook extra truckcapaciteit om de stations te blijven bevoorraden³². Vanuit de interviews is een bedrag van 80 miljoen euro genoemd voor een enkel (groot) bedrijf als extra kosten voor het productieproces in de aardolie-industrie als gevolg van een diversiteit aan maatregelen.

Laagwatertoeslag

Op basis van de afgenomen interviews met marktpartijen is het niet mogelijk om een betrouwbare inschatting te maken van de betaalde laagwatertoeslagen voor de gehele sector. Er zijn wel aanwijzingen dat laagwatertoeslag speelde in deze sector.

Modal shift

BASF heeft voor zover bekend geen lading verschoven naar andere modaliteiten. Er worden momenteel binnenvaartschepen ontwikkeld die geschikter zijn, door het gewicht en de rompvorm van het schip, voor laagwater³³. Ten opzichte van het totaal aantal schepen zijn dit kleinschalige ontwikkelingen.

Strategie voor de toekomst

BASF vermeldt dat ze minder afhankelijk zijn geworden van de Rijn voor de koelwatertoevoer van de fabrieken en dat er een aangepast binnenvaartschip gebruikt wordt om de grondstoffen aan te voeren³⁴. Tijdens een recente bijeenkomst is door BASF publiekelijk naar buiten gebracht dat het risico op perioden van laagwater een doorslaggevende reden was om een investering van 400 à 500 miljoen euro in een chemische fabriek niet in Duitsland, maar in India te verrichten³⁵.

Conclusie chemie

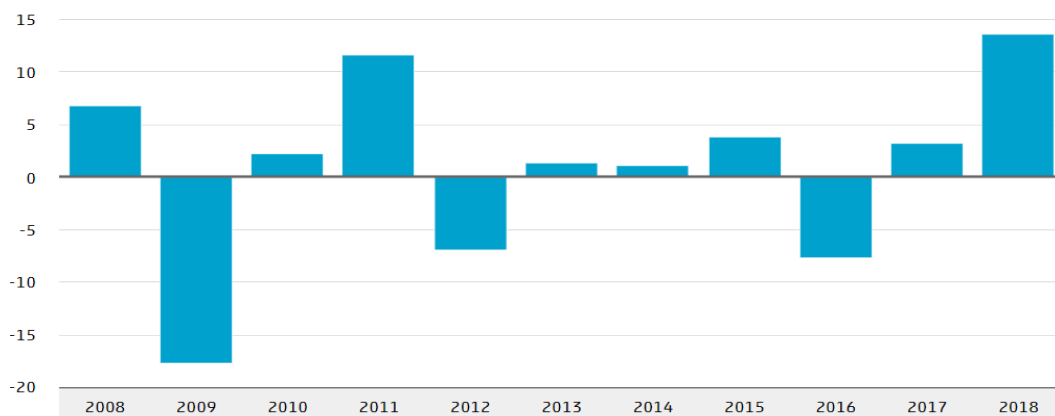
De chemische sector is hard getroffen en vooral in Duitsland heeft het geleid tot het afschalen van productie in veel grote fabrieken. Exacte getallen over de schade door misgelopen omzet hebben wij niet kunnen bepalen, omdat dit door de meeste bedrijven, met uitzondering van BASF, niet expliciet genoemd is in het jaarverslag. Zeker is dat het om enkele honderden miljoenen euro's schade gaat. Vanuit de aardolie-industrie zijn substantiële bedragen genoemd voor allerlei maatregelen om het productieproces op capaciteit te houden en daarnaast laten diverse krantenberichten zien dat er problemen geweest zijn om tankstations te bevoorraden. Het is waarschijnlijk dat bedrijven, net als in andere sectoren gebeurt, meer strategische buffervoorraad gaan aanhouden. Daarnaast heeft het laagwater ook belangrijke consequenties voor de toekomst laten zien door het verleggen van significante investeringen.

- Chemiesector hard getroffen door laagwater
- Totale schade BASF door laagwater: 250 miljoen euro. Een bedrijf in de aardolie-industrie spreekt van 80 miljoen euro schade voor dat bedrijf
- Sterke en langdurige productievermindering door diverse bedrijven; in sommige gevallen zelfs stilleggen fabrieken
- Problemen met bevoorraden van tankstations in grensstreek en Duitsland.
- Ook lange termijn consequenties van laagwater door verleggen investering
- Waarschijnlijk uitbreiden strategische voorraden

3.5 Binnenvaartsector

Ondanks een daling van 1,7% in binnenvaartvolumes is de omzet in de Nederlandse binnenvaartsector in 2018 met 13,7% gestegen ten opzichte van 2017 tot een hoogte van 3,1 miljard euro (+378 miljoen euro)³⁶. Nederland heeft een significant deel van de binnenvaartvloot in Europa in handen. In totaal is het Nederlandse aandeel iets meer dan 50%³⁷.

De hogere omzet in de binnenvaart werd veroorzaakt door een dalende capaciteit in de binnenvaart tijdens laagwater bij een gelijkblijvende vraag. De kosten van een binnenvaartschip blijven echter nagenoeg constant dus het tarief per vervoerde ton neemt toe. Naast relatieschippers zijn er ook schippers die zich aanmelden op de spotmarkt. Zij hebben gebruik gemaakt van de grote vraag naar scheepsruimte en hun prijzen sterk verhoogd. Deze groep schippers heeft hierdoor goede marges gemaakt in 2018.



Figuur 3-2: Omzetontwikkeling binnenvaart 2008-2018 (Bron: CBS, 2019)

Conclusie binnenvaart

In de beeldvorming vanuit diverse media komt daardoor naar voren dat de laagwaterperiode “goed” is geweest voor de binnenvaartsector. Er is inderdaad geprofiteerd van de laagwaterstanden door het deel van de operators dat op de spotmarkt opereerde en daardoor hogere tarieven kon vragen. Dit beeld verdient echter wel enige nuance. De totale omzet van de sector laat een flinke stijging zien met bijna 14%; een stijging van 378 miljoen euro ten opzichte van een omzet van 2,8 miljard euro in 2017³⁸. Maar aan de andere kant zijn er veel operators die gebonden zijn aan (meerjarige) contracten met verladers. Deze categorie operators kon moeilijker hogere tarieven vragen en heeft in veel mindere mate geprofiteerd van het laagwater in 2018. Ook heeft de sector extra factorkosten gemaakt – denk aan brandstof of arbeid. Daarnaast speelt de discussie van korte termijn gewin versus het lange termijn imago van de modaliteit. Op korte termijn hebben diverse partijen verdiend aan de lage waterstanden. Maar daarnaast is er zowel op korte als langere termijn sprake van ladingverlies en gaan verladers lading meer verspreiden over andere modaliteiten als spoor en weg.

- Deel van de binnenvaartsector erg geprofiteerd van het laagwater; omzetstijging van 378 miljoen euro
- Ander deel van de sector heeft extra kosten gemaakt en/of geen hogere tarieven kunnen vragen
- Verplaatsing van lading van binnenvaart naar spoor en weg

4. Arbeidsomstandigheden

Periodes van langdurig laagwater zorgen ervoor dat diverse partijen in productieketens onder druk komen te staan. Verladereisen hebben leveringseisen en willen dat hun producten/grondstoffen op tijd aankomen. Binnenvaartoperators hebben contracten afgesloten met verladers en willen de gemaakte afspraken omtrent levertijden nakomen. Tegelijkertijd zijn laagwaterperiodes tijden waar tarieven op de vrije markt stijgen waardoor de neiging om meer risico's te nemen groter kan worden. Een drietal risico's kan worden onderscheiden. Allereerst kunnen binnenvaartondernemers ervoor kiezen om meer lading mee te nemen dan verantwoord is waardoor de kielspeling erg laag wordt en schepen een verhoogde kans hebben vast te lopen. Ten tweede kunnen binnenvaartondernemers ervoor kiezen om met bakken langsij te varen terwijl ze hier onvoldoende ervaring mee hebben. Ten derde moeten er meer kilometers worden afgelegd om hetzelfde tonnage te vervoeren waardoor overwerk noodzakelijk is. Dit kan leiden tot overwerkt personeel en de inzet van personeel met onvoldoende ervaring. Onder normale omstandigheden zijn er al problemen om het aantal vacatures binnen de sector in te vullen.

Als onderdeel van dit onderzoek is door het CBRB, BLN-Schuttevaer en diverse werknemersorganisaties een enquête uitgezet onder de leden waarbij is getoetst hoe het personeel in de binnenvaart de druk in de keten heeft ervaren. De enquête is ingevuld door 278 respondenten, zowel werkgevers als werknemers. Onder de respondenten geeft 90% aan dat zij gevaren hebben over rivieren waarbij sprake was van laagwater. Van deze groep gaf 64% aan extra stress ervaren te hebben en 9% van de mensen gaf aan "ongezonde" spanning te hebben ervaren. Op het gebied van de exploitatiewijze, dit wil zeggen de duur van de werkdag en werktijden, blijkt dat in 87% van de gevallen het laagwater geen invloed heeft gehad op deze exploitatiewijze. Dit betekent dat de duur van de werkdagen niet is aangepast en er geen toename is van onregelmatige werktijden. Dit komt waarschijnlijk doordat veel operators al 24/7 varen. Indien een toename in werkuren aan de orde was betekende dit voor het personeel in 58% van de gevallen meer onregelmatige werktijden en in 47% van de gevallen langere dagen. Van de groep van 14% voor wie de exploitatiewijze is veranderd,ervaarde 37% een toename van 'gezonde stress' en 32% een toename van 'ongezonde stress'.

Vanuit verladers wordt in sommige gevallen druk uitgeoefend op binnenvaartoperators om extra risico's te nemen. Denk hierbij aan varen met meer lading dan dat de schipper veilig acht; 15% van de schippers heeft dit meegemaakt. Er zijn slechts beperkte signalen uit de markt waaruit blijkt dat binnenvaartoperators onder druk worden gezet om meer risico's te nemen. In de meeste gevallen kenmerkten de binnenvaartoperators de situatie als gemoedelijk. Uit de interviews komen geen schrijnende zaken naar voren. Er is bekend dat 8% van de binnenvaartoperators is gaan varen met extra duwbakken langsij, waarbij in de meeste gevallen met twee extra bakken langsij is gevaren. In enkele gevallen was de betreffende binnenvaartoperator niet ervaren in het varen met zulke koppelverbanden wat bij 14% van de schippers die met duwbakken langsij voeren leidde tot ongezonde stress.

Uit de interviews en enquêtes kwam een aantal situaties naar voren waardoor extra druk werd ervaren onder het personeel – denk hierbij aan het varen met combinaties zonder ervaring hiermee, meningsverschillen over het aantal tonnen dat kon worden meegenomen of het meer uren moeten varen om alle lading te vervoeren. Samenvattend heeft een groot deel van de schippers te maken gehad met laagwater op de rivieren. Een klein deel van de binnenvaartoperators (9%) heeft ongezonde stress ervaren. Of dit komt door de kundigheid van de werknemers die zich goed kunnen aanpassen aan lastige omstandigheden of door andere redenen is geen onderdeel van deze studie geweest.

5. Overzicht financiële en economische impact

Uit de individuele sector analyses blijkt dat de impact van laagwater sterk verschilt tussen sectoren. Een substantieel aantal bedrijven is ernstig getroffen door het laagwater; laagwater heeft een grote impact op productieprocessen gehad en de bedrijven hebben extra kosten moeten maken voor het transport en voor overige logistieke aanpassingen. Op basis van de interviews, de enquête, nieuwsberichten en rapportages geven wij een totaaloverzicht van de economische en financiële impact. Om het kader te schetsen voor deze analyse definiëren wij eerst de economische en financiële impact en wat wij in deze analyse meenemen als impact. Hierin maken wij gebruik van de uitgangspunten voor deze analyse zoals beschreven in de Algemene leidraad voor maatschappelijke kosten-batenanalyse.³⁹

Directe effecten

In deze studie wordt een onderscheid gemaakt tussen drie directe effecten:

1. Financiële impact voor de sector binnenvaart: het effect voor de binnenvaart is tweezijdig. Enerzijds worden er extra kosten gemaakt door harder varen op stukken met voldoende diepgang, omvaren of extra personeelskosten en omdat er sowieso meer gevaren moet worden om dezelfde tonnages te vervoeren. Anderzijds staat hier extra omzet tegenover, waarbij tarieven op de spotmarkt hoger zijn dan de contracttarieven. Het netto-effect voor de binnenvaart wordt dus berekend door de extra omzet te verminderen met de extra kosten die gemaakt moeten worden.
2. Financiële impact voor verladers: verladers hebben te maken met hogere vrachttarieven en laagwatertoeslagen en moeten extra kosten maken voor logistieke inspanningen gericht op alternatieven voor transport en voor voorraadhouden, waarbij vooral ook de daaraan gerelateerde transactiekosten niet onderschat moeten worden. Wij schatten deze hogere transportkosten op de extra omzet voor de binnenvaartsector vermeerderd met de door ons aangenomen marge van 10% voor transactiekosten. Het gaat bijvoorbeeld om contractkosten, kosten voor verleggen van ladingsstromen, kosten voor inzet voor- en natransport, extra verzekeringskosten en coördinatiekosten. Hiernaast heeft laagwater voor verladers geleid tot minder levering van grondstoffen waardoor in sommige gevallen productie moest worden afgeschaald of stilgelegd. Indien deze productie niet op een later moment kon worden ingehaald heeft dit geleid tot directe financiële schade. Derde kostenpost voor verladers zit in het interen op strategische voorraden, die weer aangevuld moeten worden zodra het waterpeil dat weer toelaat. De extra transportkosten hiervan worden meegenomen als kostenpost als gevolg van laagwater.
3. Economische impact voor de maatschappij: Het gaat hier om het verlies van economische waarde gewaardeerd tegen factorprijzen aangevuld met de waarde van externe maatschappelijke effecten – denk bijvoorbeeld aan congestie of CO₂ uitstoot. Ook de productievermindering door verladers en het aanvullen van strategische voorraden hebben vervolgens weer een economische waarde. Vanwege de diepgang en aanname gevoeligheid van deze analyse worden deze effecten niet kwantitatief meegenomen.

Indirecte effecten van laagwater

Naast het directe effect is er door de relaties tussen de diverse sectoren ook nog sprake van een indirect effect. Op basis van de input-output tabellen – waarin de relaties tussen sectoren worden beschreven – kan worden bepaald hoe groot dit indirecte effect is. Deze studie richt zich nadrukkelijk

alleen op de directe effecten. Dat er sprake is van een indirect effect – onder andere minder achterwaartse inkoop – als gevolg van het laagwater is duidelijk, maar omdat geen accurate inschatting gemaakt kan worden, maken we de keuze om geen indirecte effecten te rapporteren.

Nederland

1. Financiële impact voor de sector binnenvaart:

De netto-omzet in de binnenvaartsector is in 2018 met 378 miljoen euro gestegen ten opzichte van 2017. Informatie over de winstmarge van de binnenvaart in 2018 is nog niet bekend. Op basis van CBS-statistieken tussen 2017 en 2015 komt een gemiddelde winstmarge in de binnenvaart van 18,8% naar voren⁴⁰. Omdat de verwachting is dat de winstmarge in 2018 hoger ligt dan dit gemiddelde, gaan wij uit van een winstmarge van 20%. Wanneer deze winstmarge wordt toegepast op de extra gerealiseerde netto-omzet in 2018 leidt dit tot een geschatte extra winstmarge van 76 miljoen euro. Het verschil tussen de netto omzet en de extra winstmarge wordt veroorzaakt door de extra factorkosten die de sector heeft moeten maken – denk aan arbeid of brandstof.

2. Financiële impact voor de verladers:

Om de impact en de verdeling tussen Nederland, Duitsland en de rest van Europa te bepalen voor de verladers is eerst de totale extra omzet in de binnenvaart bepaald. Hiervoor is het aandeel van de Nederlandse en Duitse binnenvaart ten opzichte van het totaal bepaald. Op basis van het CCR Jaarverslag 2019 wordt het gezamenlijke aandeel bepaald op 74%, waarvan 50,6% Nederland en 23,4% Duitsland. Extra omzet in Nederland en Duitsland is 473 miljoen euro, dus totaal is er in heel Europa ruim 639 miljoen euro omzet gerealiseerd.

De aanname is dat de extra kosten voor de verladers gelijk is aan de hogere omzet van de sector binnenvaart vermeerderd met de door ons aangenomen marge van 10% voor extra kosten. De totale kosten die de verladers hebben moeten maken bestaan uit betaalde laagwatertoeslagen, kosten voor de inzet van andere modaliteiten en daarbij bijbehorende transactiekosten en voor aangepaste voorraadstrategieën. Voor de transactiekosten gaat het bijvoorbeeld om contractkosten, kosten voor verleggen van ladingsstromen, kosten voor inzet voor- en natransport, extra verzekeringskosten en coördinatiekosten. Totale extra transportkosten voor verladers zijn geschat op 703 miljoen euro in heel Europa. Dit wordt vervolgens op basis van het aandeel van de nationale ton-km in de totale Europese vervoersprestatie verdeeld over Nederland, Duitsland en de rest van Europa. Het aandeel van Nederland is 34,85%, waardoor de totale extra transportkosten voor Nederlandse verladers uitkomen op ongeveer 245 miljoen euro. Dit gaat ten koste van de winstmarge van de verladers. In Nederland is van twee bedrijven bekend dat er productievermindering heeft plaatsgevonden. Dit zijn Nouryon⁴¹ en een bedrijf afkomstig uit de afgenomen interviews. De totale geschatte kosten voor productievermindering voor de gehele markt in Nederland komt hiermee uit op 60 miljoen euro.

Laatste component binnen de financiële impact voor de verladers is de aanvulling van strategische voorraden. Ter bepaling van de kosten hiervoor gaan we uit van de normale omzet van de binnenvaart in een jaar in Nederland (2,8 miljard euro in 2017). Rekening houdend met het aandeel van de Nederlandse vloot (50,6%), komt de totale omzet in Europa dan op 5,4 miljard euro. Als we de -grove- inschatting maken dat 60% hiervan betrekking heeft op producten waarvoor een strategische voorraad wordt aangehouden, dat de gemiddelde strategische voorraad 3 weken betreft en dat deze volledig leeg waren na de laagwaterperiode, dan zijn de totale kosten voor het weer aanvullen van voorraden zijn ongeveer 189 miljoen euro in Europa. Rekening houdend met de verdeling van

tonkilometers en het Nederlandse aandeel daarin (34,9%) zoals ook gebruikt bij de extra transportkosten voor de verladers eerder in deze sectie, komt de impact voor Nederlandse verladers uit op ongeveer 66 miljoen euro.

Tabel 2: Samenvatting Nederland

Financiële impact sector binnenvaart	Netto omzetstijging: Extra kosten: <i>Nettowinst:</i>	+ 378 miljoen euro - 302 miljoen euro <i>+ 76 miljoen euro</i>
Financiële impact verladers	Transportkosten: Productievermindering Vorraadaanvulling <i>Totale negatieve impact</i>	- 245 miljoen euro - 60 miljoen euro - 66 miljoen euro <i>- 371 miljoen euro</i>
Totale financiële impact		<i>- 295 miljoen euro</i>

3. Economische impact voor de Nederlandse maatschappij

Maatschappelijke effecten van laagwater komen op verschillende manieren tot uiting. De economische impact voor de maatschappij hangt af van de mate waarin ketenpartijen kosten naar elkaar en uiteindelijk richting de consument doorberekenen. Uiteindelijk zal het effect altijd eindigen in de maatschappij in de vorm van prijsverhogingen of in de vorm van negatieve externaliteiten. Op basis van de interviews hebben de meeste zand- en grindwinningsbedrijven de kosten van het lage water doorberekend aan de afnemers van de producten. Hoe deze partijen vervolgens met de kosten zijn omgegaan is niet bekend. Voor sectoren met een internationaler speelveld, bijvoorbeeld de staalsector, is deze doorberekening niet mogelijk vanwege de wereldwijde competitieve marktomgeving. Een ander economisch effect op de maatschappij is congestie. Het verschuiven van lading van het water naar de weg heeft mede geleid tot meer congestie. Deze reverse modal shift leidt daarnaast ook tot meer emissies. Op basis van de beschikbare informatie was het niet mogelijk om hier een kwantitatieve inschatting van te maken.

Duitsland

1. Financiële consequenties voor de sector binnenvaart:

- De netto-omzet in de binnenvaartsector is in 2018 met 95 miljoen euro gestegen ten opzichte van 2017. Deze schatting is gebaseerd op de indexontwikkeling van de binnenvaart omzet gepubliceerd door de CCR in november 2019⁴², aangezien de omzet van 2018 nog niet publiekelijk beschikbaar was.
- Informatie over de winstmarges in de Duitse binnenvaart zijn niet bekend. De assumptie wordt gemaakt dat de winstmarges in 2018 gelijk zijn aan die van de Nederlandse sector. Wanneer gerekend wordt met 20% marge leidt de omzetstijging van 95 miljoen tot een extra winstmarge van 19 miljoen euro.

2. Financiële consequenties voor de verladers:

Om de impact voor de transportkosten voor de verladers te bepalen wordt voor Duitsland dezelfde methodologie gehanteerd als die in Nederland is toegepast. Totale extra kosten voor verladers zijn dus ruim 703 miljoen euro in heel Europa. Dit wordt vervolgens op basis van het aandeel van de nationale ton-km in de totale Europese vervoersprestatie verdeeld over Nederland, Duitsland en de rest van Europa. Het aandeel van Duitsland is 34,6%, waardoor de totale extra transportkosten voor Duitse verladers uitkomen op ongeveer 243 miljoen euro.

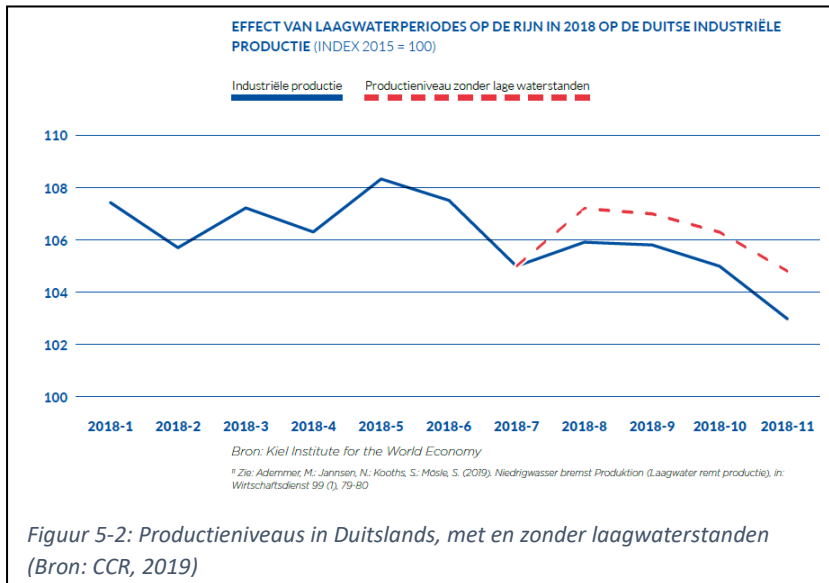
Uitgangspunt voor de analyse voor de productievermindering zijn de rapportages van het Kiel Institute For the World Economy, waarin gekeken is naar de economische impact van het laagwater voor de Duitse economie. Op basis van een regressieanalyse waarbij de invloed van het aantal dagen laagwater op de hoogte van de productie wordt gemeten, uiteraard gecorrigeerd voor overige ontwikkelingen als wereldhandel. Uit deze analyse blijkt dat een extra dag laagwater voor een vermindering van de industriële productie van 0,04% zorgt.

	Δ Beförderungsmenge		Δ Produktion Prod. Gewerbe	
	1993-2018	(0.083)	1991-2018	(0.016)
Δ Tage Niedrigwasser	-0.760***	(0.083)	-0.039**	(0.016)
Δ Tage Niedrigwasser (t-1)	-0.201**	(0.100)	-0.032*	(0.017)
Konstante	0.087	(0.326)	-0.161**	(0.068)
Δ Welthandel	0.220***	(0.048)	-	-
Δ Welthandel (t-1)	0.088*	(0.050)	-	-
Δ Beförderungsmenge (t-1)	-0.416***	(0.053)	-	-
Δ Weltindustrieproduktion	-	-	1.169***	(0.118)
Δ Weltindustrieproduktion (t-1)	-	-	0.561***	(0.134)
Δ Produktion Prod. Gewerbe (t-1)	-	-	-0.359***	(0.051)
Beobachtungen	306		331	
Adj. R ²	0.36		0.34	
DW-Stat.	2.24		2.16	

Standardfehler in Klammern. ***/**/* : Effekte sind auf dem 1%/5%/10%-Niveau signifikant.

Figuur 5-1: Regressieanalyse Kiel Institute for the World Economy

In het derde en vierde kwartaal resulteerde de laagwaterstanden in een productievermindering van respectievelijk 0,8% en 0,4% volgens het Kiel Institute⁴³. De CCR heeft ook het effect van laagwater op de industriële productie ingeschat. Uit het CCR-rapport en de presentatie tijdens de laagwater workshop in Bonn van 26 november 2019 bleek dat de inschatting was dat de industriële productie in Q3 afnam met ongeveer 1,7 miljard euro en in Q4 met nog eens 3 miljard euro, voor een totaal effect op de industriële productie van 4,68 miljard euro⁴⁴. Vervolgens wordt de link tussen industriële productie en het BBP gelegd door het afzetten van de totale toegevoegde waarde van de Duitse productie tegen het totale BBP. De inschatting van het Kiel Institute is dat de industrie goed is voor ongeveer 25%. Hiermee komt de impact op de totale toegevoegde waarde in het derde en vierde kwartaal uit op respectievelijk 0,2% in Q3 en 0,1% in Q4⁴⁵.



Op basis van de macro-economische cijfers over de Duitse industrie in Tabel 3 lijkt het aandeel van de industrie in het Duitse GDP iets kleiner dan het Kiel Institute aangeeft (20% belang industrie in plaats van 25%). Daarom schatten wij de impact van het laagwater op het GDP in Q3 op 0,16% en op 0,08% in Q4. De totale impact is daardoor ongeveer 2,1 miljard euro, gebaseerd op de Q3 en Q4 GDP cijfers. Deze 2,1 miljard euro is voor

het overgrote deel afkomstig uit de chemie- en staalsector, inclusief de eerder in deze studie genoemde bedragen van 100 miljoen euro voor ThyssenKrupp en 250 miljoen euro van BASF.

Tabel 3: Macro-economische cijfers Duitsland

Periode	GDP Duitsland ⁴⁶	GDP uit industriële productie ⁴⁷	% Industrie
Q1	819,26	168,65	20,59%
Q2	827,66	174,50	21,08%
Q3	836,96	168,54	20,14%
Q4	860,49	180,68	21,00%
Jaar 2018	3344,37	692,37	20,70%

Laatste component binnen de financiële impact voor de verladers is de aanvulling van strategische voorraden. De methodiek is ook hier identiek aan de methode voor Nederland. De totale kosten voor het weer aanvullen van voorraden zijn ongeveer 189 miljoen euro in Europa. Rekening houdend met de verdeling van tonkilometers en het Duitse aandeel daarin (34,6%) zoals ook gebruikt bij de extra transportkosten voor de verladers eerder in deze sectie, komt de impact voor Duitse verladers uit op ongeveer 65 miljoen euro.

Tabel 4: Samenvatting Duitsland

Financiële impact sector binnenvaart	Netto omzetstijging: Extra kosten: Nettowinst:	+ 95 miljoen euro - 76 miljoen euro + 19 miljoen euro
Financiële impact verladers	Transportkosten: Productievermindering Voorraadaanvulling Totale negatieve impact	- 243 miljoen euro - 2,1 miljard euro - 65 miljoen euro - 2,4 miljard euro
Totale financiële impact		- 2,4 miljard euro

3. *Economische impact voor de Duitse maatschappij:*

Maatschappelijke effecten van laagwater komen op verschillende manieren tot uiting. De economische impact voor de maatschappij hangt af van de mate waarin ketenpartijen kosten naar elkaar en uiteindelijk richting de consument doorberekenen. Uiteindelijk zal het effect altijd eindigen in de maatschappij; in de vorm van prijsverhogingen of in de vorm van negatieve externaliteiten. Op individueel bedrijfsniveau is niet bekend hoe de hogere kosten door het laagwater zijn doorberekend. Een ander economisch effect op de maatschappij is congestie. Het verschuiven van lading van het water naar de weg heeft mede geleid tot meer congestie. Deze reverse modal-shift leidt daarnaast ook tot meer emissies. Op basis van de beschikbare informatie was het niet mogelijk om hier een kwantitatieve inschatting van te maken.

Totaalbeeld impact laagwater

Als we de directe totale impact van het laagwater in Nederland en Duitsland samennemen komen we tot een directe totale impact voor Nederland en Duitsland van ongeveer 2,7 miljard euro.

Tabel 5: Totaaloverzicht financiële directe impact Nederland en Duitsland laagwater

		Nederland	Duitsland	Totaal
Financiële impact sector binnenvaart	Netto omzetstijging:	+ 378 miljoen euro	+ 95 miljoen euro	+ 473 miljoen euro
	Extra kosten:	- 302 miljoen euro	- 76 miljoen euro	- 378 miljoen euro
	Nettowinst:	+ 76 miljoen euro	+ 19 miljoen euro	+ 95 miljoen euro
Financiële impact verladere	Transportkosten:	- 245 miljoen euro	- 243 miljoen euro	- 488 miljoen euro
	Productievermindering	- 60 miljoen euro	- 2,1 miljard euro	- 2,2 miljard euro
	Voorraadaanvulling	- 66 miljoen euro	- 65 miljoen euro	- 131 miljoen euro
	Totale negatieve impact	- 371 miljoen euro	- 2,4 miljard euro	- 2,8 miljard euro
Totale financiële impact		- 295 miljoen euro	- 2,4 miljard euro	- 2,7 miljard euro

Deze impact werd voor het grootste gedeelte als gevolg van de productieverminderingen in Duitsland gerealiseerd. In aanvulling op de reeds gegeven voorbeelden in de verschillende secties geeft Tabel 6 een totaaloverzicht van alle bij de onderzoekers bekende bedrijven die productievermindering hebben moeten doorvoeren of – waar bekend – de daadwerkelijke kosten die gemaakt. Het gaat hierbij voornamelijk om bedrijven uit de staal- en chemische industrie, en voornamelijk om bedrijven gelegen aan het Duitse gedeelte van de Rijn.

Tabel 6: bedrijven met gerapporteerde productievermindering

Bedrijf	Sector	Kosten/productievermindering
Strukton	Bouw	Uitstel productie
BTE	Bouw	Productie stilgelegd
Nouryon	Chemie	-25% productie
BASF	Chemie	Totaal: 250 miljoen euro
Solvay	Chemie	Productievermindering
Vestolit	Chemie	Productievermindering
Ineos	Chemie	Productievermindering
Covestro	Chemie	Productievermindering
Evonik	Chemie	Productievermindering
ThyssenKrupp	Staal	Totaal: 100 miljoen euro
ArcelorMittal	Staal	Productievermindering

Laatste element van de impact is dat de extreme laagwaterperiode als in 2018 ervoor heeft gezorgd dat er lading is verschoven van de binnenvaart naar het spoor en de weg. Ook op de lange termijn zorgt een dergelijke periode van laagwater voor een afname van het imago, betrouwbaarheid en concurrentiekracht van de modaliteit binnenvaart. Het gaat hier primair om de vervoersbeslissingen, maar het kan zelfs zover gaan als investeringsbeslissingen omtrent vestiging op een bepaalde locatie, zoals bleek uit de beslissing van BASF.

6. Conclusie

De studie geeft inzicht in de impact van de extreme laagwaterperiode in 2018 in Nederland en Duitsland. Op basis van interviews met verladers en andere stakeholders rondom de binnenvaart, aangevuld met statistieken, marktrapportages en nieuwsberichten is tot een inschatting van de effecten gekomen. Hoofdvraag in dit onderzoek is: *Wat is de omvang van financiële en economische effecten van laagwater op de Rijn in 2018, zowel voor de binnenvaartsector als voor de verladende bedrijvigheid en de maatschappij in Nederland en Duitsland?*

De volgende sub-vragen worden beantwoord:

- Hoe heeft de omzetontwikkeling in de binnenvaart zich ontwikkeld in 2018?
- Hebben er substitutie-effecten plaatsgevonden richting andere modaliteiten?
- Hebben bedrijven productie moeten verminderen als gevolg van laagwater in de Rijn?
- Wat was de economische impact van laagwater voor Nederland en Duitsland in 2018?
- Heeft het extreme laagwater in 2018 geleid tot verschuiving van productielocaties?

In de laagwaterperiode is sprake van een daling van de vervoerde volumes door de binnenvaart: het aantal tonkilometers is met 3,6% afgenomen. Op de Rijn is de afname van volume substantieel en zelfs sterker dan tijdens de financiële crisis in 2008-2009. Deze volumes zijn gedeeltelijk verschoven richting het spoor. Een ander deel is binnen Nederland met de truck vervoerd en het overige deel is uitgesteld of niet vervoerd. Het beeld dat de laagwaterperiode een negatieve impact heeft op de betrouwbaarheid en concurrentiekracht van binnenvaart als vervoersoptie wordt gedeeltelijk bevestigd in het onderzoek. Naast de kortetermijnoplossingen wordt er ook voor de lange termijn geprobeerd de betrouwbaarheid van het transportsysteem te vergroten door de opties van andere modaliteit – primair spoor – actief te verkennen en soms ook al structureel in te kopen en in te zetten voor een deel van de volumes. Daarnaast wordt extra opslagcapaciteit gecreëerd en kunnen productielocaties worden verplaatst.

Financiële en economische impact

De periode van laagwater heeft ook een substantiële financiële en economische impact gehad in Nederland en Duitsland. Het onderzoek richt zich uitsluitend op de directe financiële effecten. Dat er sprake is van een indirect effect – onder andere minder achterwaartse inkoop – als gevolg van het laagwater is duidelijk, maar omdat geen accurate inschatting gemaakt kan worden, maken we de keuze om geen indirecte effecten te rapporteren. Er wordt onderscheid gemaakt voor de directe effecten tussen drie soorten impact:

1. de financiële impact voor de sector binnenvaart
2. de financiële impact voor de verladers
3. economische impact voor de maatschappij (niet gekwantificeerd)

Tabel 7: Totaaloverzicht financiële directe impact Nederland en Duitsland laagwater

		Nederland	Duitsland	Totaal
Financiële impact sector binnenvaart	Netto omzetstijging:	+ 378 miljoen euro	+ 95 miljoen euro	+ 473 miljoen euro
	Extra kosten:	- 302 miljoen euro	- 76 miljoen euro	- 378 miljoen euro
	<i>Nettowinst:</i>	<i>+ 76 miljoen euro</i>	<i>+ 19 miljoen euro</i>	<i>+ 95 miljoen euro</i>
Financiële impact verladers	Transportkosten:	- 245 miljoen euro	- 243 miljoen euro	- 488 miljoen euro
	Productievermindering	- 60 miljoen euro	- 2,1 miljard euro	- 2,2 miljard euro
	Voorraadaanvulling	- 66 miljoen euro	- 65 miljoen euro	- 131 miljoen euro
	<i>Totale negatieve impact</i>	<i>- 371 miljoen euro</i>	<i>- 2,4 miljard euro</i>	<i>- 2,8 miljard euro</i>
Totale financiële impact		<i>- 295 miljoen euro</i>	<i>- 2,4 miljard euro</i>	<i>- 2,7 miljard euro</i>

De financiële impact voor de sector binnenvaart leverde op korte termijn een netto positief resultaat op; op lange termijn heeft het vaker voorkomen van extreem laag water echter nadelige effecten op de betrouwbaarheid en concurrentiekracht van de modaliteit binnenvaart. De omzet is gestegen met ruim 470 miljoen euro, waarvan bijna 380 miljoen euro in Nederland. Daar tegenover staan de extra factorkosten die de sector heeft moeten maken – denk aan arbeid of brandstof – waardoor er een nettowinst overblijft van 95 miljoen euro, waarvan 76 miljoen euro terecht komt in Nederland. De financiële impact en het economisch effect voor de verladers bevat primair drie componenten; enerzijds de hogere transportkosten die de verladers moeten betalen, ten tweede de productievermindering die verladers hebben moeten doorvoeren en ten derde de kosten voor het aanvullen van de strategische voorraden. De productievermindering is hier de grootste kostenpost met een impact van 2,2 miljard euro, waarvan 2,1 miljard euro in Duitsland.

Naast financiële effecten voor vervoerders en verladers heeft het lage water ook bredere economische effecten op de maatschappij gehad. Deze effecten – denk aan negatieve externaliteiten zoals congestie of emissie en het verlies van economische waarde tegen factorprijzen – zijn onderkend maar niet gekwantificeerd in deze studie. Het beeld dat de impact van laagwater op dit productievermindingsgebied in Duitsland veel groter is geweest wordt bevestigd op basis van de nieuwsberichten, de interviews met allerlei stakeholders in en rondom de binnenvaart en rapportages vanuit diverse (markt)partijen.

Overige impact en strategie richting de toekomst

Arbeidsomstandigheden

Uit de enquête naar de impact van het laagwater op de arbeidsomstandigheden blijkt dat dat 9% van de respondenten te maken heeft gehad met ongezonde stress als gevolg van het laagwater. Uit de interviews en enquêtes kwam een aantal situaties naar voren waardoor extra druk werd ervaren onder het personeel – denk hierbij aan het varen met combinaties zonder ervaring hiermee, meningsverschillen over het aantal tonnen dat kon worden meegenomen of het meer uren moeten varen om alle lading te vervoeren.

Strategische beslissingen

Bedrijven in de verschillende sectoren hebben op een aantal wijzen gereageerd op de afgelopen en mogelijk toekomstige laagwater periodes. Sommige bedrijven – bijvoorbeeld in de staal of chemie sector – hebben productievermindering doorgevoerd. Diverse bedrijven – bijvoorbeeld in de bouw of landbouw en voedingsmiddelen industrie – geven aan daadwerkelijk gebruik te hebben gemaakt van andere modaliteiten; daarnaast wordt ook veel aangegeven dat het gebruik gaan maken van alternatieve vervoerswijzen actief onderzocht wordt. Bedrijven in verschillende sectoren geven aan dat er sprake is van het (tijdelijk) inrichten van extra opslagpunten en/of het aanhouden van een

grotere strategische voorraad, waarbij de grotere voorraad vooral richting de toekomst een strategische optie is.

Om in te spelen op een eventuele toekomstige laagwaterperiode worden daarnaast diverse richtingen gevolgd. Er wordt naar het ontwerp van schepen gekeken die geschikt zijn voor laagwater door het gewicht en de rompvorm van het schip aan te passen. Anderzijds bereiden verladers zich, mede vanuit een lange termijn strategisch oriëntatie proces, voor op een eventuele toekomstige periode van laagwater. Het gaat hier op korte en middellange termijn hoofdzakelijk om de eerder beschreven extra opslagcapaciteit (strategische voorraad) en betere spreiding over modaliteiten (verschuiving naar weg en spoor). Op lange termijn gaat het ook over investeringsbeslissingen, zoals bleek uit de beslissing van BASF om een investering van 400 à 500 miljoen euro in een chemische fabriek niet in Duitsland, maar in India te verrichten

Geïnterviewde partijen

Sector/Organisatie	Aantal geïnterviewde partijen
Binnenvaart	4
Landbouw en voedingsmiddelen	3
Overige partijen – overheid en havenbedrijven	3
Bouw	2
Staal	2
Chemie en aardolie	2
Totaal	16

Bronnenlijst

- ¹ <http://www.interrijn.com/meterstanden/waterstanden/>
- ² <https://www.basf.com/global/en/investors/calendar-and-publications/annual-shareholders-meeting/annual-shareholders-meeting-2019.html>
- ³ www.mainport.com/2018/10/16/extreem-lage-waterstand-op-de-rijn-containervaart-valt-stil/.
- ⁴ <https://www.reuters.com/article/us-thyssenkrupp-rhine/thyssenkrupp-improves-logistics-after-rhine-low-water-crisis-idUSKCN1QG22P>
- ⁵ <https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Artikel/WS/gemeinsame-erklaerung-acht-punkte-plan-niedrigwasser-rhein.html>
- ⁶ <https://www.icis.com/explore/resources/news/2019/07/05/10388208/germany-develops-plan-to-counter-low-rhine-water-levels>
- ⁷ <https://www.rijksoverheid.nl/binaries/rijksoverheid/documenten/publicaties/2019/04/03/achtergronddocument-en-beleidstafel-droogte/Economische+schade+door+droogte+in+2018.pdf>.
- ⁸ https://www.ifw-kiel.de/fileadmin/Dateiverwaltung/IfW-Publications/-ifw/IfW_Box/2018/box_2018-17_niedrigwasser.pdf
- ⁹ CCR (2019) Europese binnenvaart, marktobservatie
- ¹⁰ <https://www.cbs.nl/nl-nl/nieuws/2019/28/goederenvervoer-per-spoor-opnieuw-gestegen>
- ¹¹ ProRail: Ontwikkeling spoorgoederenverkeer in Nederland 2018 t.o.v. 2017
- ¹² <https://opendata.cbs.nl/statline/#/CBS/nl/dataset/83019NED/table?fromstatweb>
- ¹³ <https://www.nieuwsbladtransport.nl/wegvervoer/2018/10/23/lage-rijn-legt-ook-druk-op-wegvervoer/>
- ¹⁴ NVLB structuuronderzoek 2018
- ¹⁵ <https://betonhuis.nl/betonhuis/beton-duurder-door-extreem-laagwater>
- ¹⁶ <https://opendata.cbs.nl/statline/#/CBS/nl/dataset/84088ned/table?dl=DB69>
- ¹⁷ Bron: persoonlijke communicatie met NVLB
- ¹⁸ <https://betonhuis.nl/betonhuis/beton-duurder-door-extreem-laagwater>
- ¹⁹ <https://www.gelderlander.nl/druuten/levering-van-beton-stagneert-door-laagwater-bedrijf-uit-druuten-verliest-4-ton~a75caf3b/>
- ²⁰ <https://www.nevedi.nl/nieuws/nieuwsoverzicht/nieuwsbericht?newsitemid=9690513408>
- ²¹ <https://www.nieuweoogst.nl/nieuws/2018/10/25/laagwater-maakt-aanvoer-grondstoffen-veevoer-lastig>
- ²² <https://www.nieuweoogst.nl/nieuws/2018/08/07/forfarmers-deventer-onbereikbaar-voor-binnenvaart>
- ²³ <https://www.vda.de/en/press/press-releases/20190104-German-passenger-car-market-again-at-high-level-in-2018.html> en <https://www.vda.de/en/press/press-releases/20200106-german-passenger-car-market-expands-in-2019>
- ²⁴ <https://www.reuters.com/article/us-thyssenkrupp-rhine/thyssenkrupp-improves-logistics-after-rhine-low-water-crisis-idUSKCN1QG22P>
- ²⁵ <https://www.resilience360.dhl.com/news/falling-water-levels-on-the-rhine-may-disrupt-barge-shipping-again/>
- ²⁶ <https://www.resilience360.dhl.com/news/falling-water-levels-on-the-rhine-may-disrupt-barge-shipping-again/>
- ²⁷ <https://www.reuters.com/article/us-thyssenkrupp-rhine/thyssenkrupp-improves-logistics-after-rhine-low-water-crisis-idUSKCN1QG22P>
- ²⁸ <https://www.reuters.com/article/us-thyssenkrupp-rhine/thyssenkrupp-improves-logistics-after-rhine-low-water-crisis-idUSKCN1QG22P>
- ²⁹ <https://www.reuters.com/article/us-thyssenkrupp-rhine/thyssenkrupp-improves-logistics-after-rhine-low-water-crisis-idUSKCN1QG22P>
- ³⁰ Reuters (2019) via <https://www.reuters.com/article/us-thyssenkrupp-rhine/thyssenkrupp-improves-logistics-after-rhine-low-water-crisis-idUSKCN1QG22P>
- ³¹ <https://www.resilience360.dhl.com/news/falling-water-levels-on-the-rhine-may-disrupt-barge-shipping-again/>
- ³² <https://www.scheepvaartkrant.nl/nieuws/laagwater-schuldige-van-benzinetekorten>
- ³³ Presentaties Marleen Buitendijk en Wytze de Boer, CCR workshop 26 november 2019 in Bonn
- ³⁴ <https://www.reuters.com/article/us-basf-results-rhine/basf-says-it-has-prepared-for-any-repeat-of-low-rhine-water-levels-idUSKCN1S90LZ>
- ³⁵ Deze uitspraak is later via de mail bevestigd.
- ³⁶ <https://www.cbs.nl/nl-nl/maatschappij/verkeer-en-vervoer/transport-en-mobiliteit/transport/economische-betekenis-transportsector/categorie-economische-betekenis-transportsector/vervoer-over-water>
- ³⁷ CCR rapport 2019, via <https://www.ccr-zkr.org/13020800-en.html>

³⁸ <https://www.cbs.nl/nl-nl/maatschappij/verkeer-en-vervoer/transport-en-mobiliteit/transport/economische-betekenis-transportsector/categorie-economische-betekenis-transportsector/vervoer-over-water>

³⁹ <https://www.mkba-informatie.nl/mkba-voor-gevorderden/richtlijnen/algemene-leidraad-voor-maatschappelijke-kosten-batenanalyse/>

⁴⁰ <https://opendata.cbs.nl/statline/#/CBS/nl/dataset/81156ned/table?ts=1560418345807>

⁴¹ <https://www.vpro.nl/argos/media/afleveringen/2019/het-prijskaartje-van-de-droge--hete-zomers.html>

⁴² CCR rapport 2019: market insight November 2019

⁴³ <https://archiv.wirtschaftsdienst.eu/jahr/2019/1/niedrigwasser-bremst-produktion/search/bremst+produktion/0/>

⁴⁴ CCR rapport 2019, via <https://www.ccr-zkr.org/13020800-en.html>

⁴⁵ https://www.ifw-kiel.de/fileadmin/Dateiverwaltung/IfW-Publications/-ifw/Konjunktur/Prognosetexte/englisch/2019/KKB_53_2019-Q1_Deutschland_EN.pdf

⁴⁶ <https://www.destatis.de/EN/Themes/Economy/National-Accounts-Domestic-Product/Tables/GDP-bubbles.html>

⁴⁷ <https://tradingeconomics.com/germany/gdp-from-manufacturing>