

## **TNO-rapport**

### **TNO 2012 R10068**

Van spoor naar binnenvaart

Onderzoek naar de mogelijkheden dat spoorgoederenvervoer via de  
Nederlands-Duitse grens uitwijkt naar de binnenvaart

#### **Behavioural and Societal Sciences**

Van Mourik Broekmanweg 6  
2628 XE Delft  
Postbus 49  
2600 AA Delft

[www.tno.nl](http://www.tno.nl)

T +31 88 866 30 00

F +31 88 866 30 10

[infodesk@tno.nl](mailto:infodesk@tno.nl)

|                 |                                                                                          |
|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| Datum           | 29 mei 2012                                                                              |
| Auteur(s)       | Tsjitske Groen<br>Jorrit Harmsen<br>Jaco van Meijeren<br>Diederik de Ree<br>Jaurieke Ton |
| Exemplaarnummer | TNO-060-DTM-2012-01632                                                                   |
| Aantal pagina's | 99 (incl. bijlagen)                                                                      |
| Aantal bijlagen | 1                                                                                        |
| Opdrachtgever   | Ministerie van Infrastructuur en Milieu                                                  |
| Projectnaam     | PHS-binnenvaart                                                                          |
| Projectnummer   | 057.01634                                                                                |

Alle rechten voorbehouden.

Niets uit deze uitgave mag worden vermenigvuldigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, foto-kopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook, zonder voorafgaande toestemming van TNO.

Indien dit rapport in opdracht werd uitgebracht, wordt voor de rechten en verplichtingen van opdrachtgever en opdrachtnemer verwezen naar de Algemene Voorwaarden voor opdrachten aan TNO, dan wel de betreffende terzake tussen de partijen gesloten overeenkomst.

Het ter inzage geven van het TNO-rapport aan direct belang-hebbenden is toegestaan.

© 2012 TNO

## Samenvatting en conclusies

### Samenvatting

De hoofdvraag van dit onderzoek betreft de vraag (gesteld in een motie van de Tweede Kamer) of het Rijk fors kan inzetten op de binnenvaart zolang de spoorverbindingen met Duitsland in beide landen beperkte capaciteit hebben. Als en zolang de spoorverbindingen met Duitsland beperkte capaciteit voor goederenvervoer hebben, is het mogelijk dat verladers voor toekomstige goederenstromen, die spoorvervoer als meest aantrekkelijke vervoersalternatief hebben, toch geen gebruik kunnen maken van het spoorvervoer. Voor die stromen is het de vraag of de binnenvaart een alternatief kan zijn en wat er nodig is om het mogelijk te maken dat deze stromen via de binnenvaart vervoerd worden.

In deze studie zijn de volgende drie onderdelen uitgewerkt om antwoord te geven op de onderzoeksvraag:

- Wat zijn de kenmerken (omvang, aard, herkomst- en bestemmingsregio's) van het spoorgoederenvervoer dat via de Nederlands-Duitse grensovergangen loopt op basis van de in PHS gehanteerde prognoses?
- Welk deel van het spoorgoederenvervoer kan in potentie uitwijken (verschuiven) naar binnenvaart (en short sea)?
- Welke maatregelen zijn nodig om een dergelijke verschuiving te realiseren?

Hieronder worden de uitkomsten van deze onderdelen kort toegelicht.

#### *Kenmerken spoorgoederenvervoer via de Nederlands-Duitse grensovergangen*

Om inzicht te geven in het spoorgoederenvervoer via de Nederlands-Duitse grensovergangen is als onderdeel van deze studie een apart rapport gemaakt: 'Foto van het spoorgoederenvervoer via de Nederlands-Duitse grensovergangen' (TNO, 2012). In dit rapport wordt inzicht gegeven in de omvang van het spoorgoederenvervoer naar goederensoort, verschijningsvorm en herkomst- en bestemmingsregio. Resultaten zijn opgenomen voor het basisjaar 2007 en voor het verwachte spoorgoederenvervoer in 2020 volgens drie scenario's (lage, gematigde en hoge economische groei) die gehanteerd zijn in PHS. Het rapport is in januari 2012 gepubliceerd, onder andere op de projectwebsite van ProRail via [www.prorail.nl/phs](http://www.prorail.nl/phs).

In hoofdstuk 2 van het voorliggende rapport is in het kort een overzicht opgenomen van het spoorgoederenvervoer via de Nederlands-Duitse grensovergangen, in hoofdstuk 3 is een dergelijk overzicht opgenomen voor de binnenvaart.

#### *Potentieel verschuiving spoor naar binnenvaart en short sea*

Voor de bepaling van het potentieel zijn de volgende stappen uitgevoerd:

- Stap 1: Overlap bedieningsgebieden spoor en binnenvaart
- Stap 2: Overlap bedieningsgebieden spoor en short sea
- Stap 3: Detailanalyse goederenstromen op basis van 10 cases
- Stap 4: Combinatie van deelenalyses voor bepaling potentieel

### Stap 1: Overlap bedieningsgebieden spoor en binnenvaart

In de eerste stap is gekeken naar de overlap tussen de bedieningsgebieden van spoor en binnenvaart. Hiervoor is op het niveau van herkomstregio en bestemmingsregio (NUTS3) en goederensoort (NSTR2) bekeken op welke relatie zowel spoorgoederenvervoer als vervoer per binnenvaart voorkomt. Hierbij zijn die relaties gekozen waar dit het geval is en minimaal 100.000 ton per jaar via de binnenvaart vervoerd wordt. Achterliggend idee van deze analyse is dat die relaties gekozen worden waar de binnenvaart een alternatief is. Zonder dat in deze stap naar bepalende factoren gekeken wordt zoals bereikbaarheid, kosten, tijden of betrouwbaarheid ontstaat een beeld van de omvang van het spoorvervoer dat mogelijk kan verschuiven naar de binnenvaart omdat de binnenvaart op deze relaties reeds een aantrekkelijk alternatief is (want het heeft een substantieel aandeel op deze relaties).

De uitkomsten van deze analyse laten zien dat in 2007 ongeveer 20% (6 miljoen ton) van de omvang van het spoorgoederenvervoer voorkomt op relaties waar ook de binnenvaart een mogelijk alternatief is. Voor het zichtjaar 2020 loopt dit aandeel op tot 23 tot 25% (11 tot 18 miljoen ton), afhankelijk van het scenario. Qua goederensoorten gaat het om twee dominante goederensoorten: kolen en containers. Dit zijn twee goederensoorten met een relatief hoge groei in de prognoses: kolen vanwege het sluiten van kolenmijnen in Duitsland en containers vanwege de directe relatie met de groei van het BNP.

Het resultaat van deze analyse is een bovengrens. Dat op een relatie zowel spoor als binnenvaart voorkomt betekent niet dat al dit spoorvervoer kan verschuiven naar binnenvaart. Dit is afhankelijk van allerlei factoren zoals kosten, tijden, betrouwbaarheid, flexibiliteit en overslagschades. De factoren kosten en tijden zijn in stap 3 bij de analyse van cases nader bekeken.

### Stap 2: Overlap bedieningsgebieden spoor en short sea

Voor Noord Duitsland, Polen en Tsjechië is voor die gebieden waar de binnenvaart geen alternatief is gekeken of vervoer via short sea een alternatief is. Hiervoor is in eerste instantie gekeken wat de omvang is van het spoorgoederenvervoer van en naar deze gebieden. De uitkomsten laten zien dat in 2007 ongeveer 3% (1 miljoen ton) van de omvang van het spoorgoederenvervoer voorkomt op deze relaties. Voor het zichtjaar 2020 loopt dit aandeel op tot 4 tot 5% (2 tot 4 miljoen ton) afhankelijk van het scenario. Van deze 4 tot 5% bestaat het grootste gedeelte uit containers, namelijk rond de 80%.

Ook voor deze analyse geldt dat het resultaat een bovengrens is. Niet al het spoorgoederenvervoer op deze relaties kan en zal verschuiven naar een alternatief waarbij short sea gebruikt wordt.

### Stap 3: Detailanalyse goederenstromen op basis van 10 cases

In aanvulling op de analyses van de goederenstromen zijn in deze stap 10 cases geselecteerd waar op dit moment grote volumes via het spoor vervoerd worden. Via deze cases wordt inzichtelijk gemaakt om welke vervoersstroom het gaat, wat de vervoersalternatieven zijn en hoe de kosten, tijden en CO<sub>2</sub> uitstoot (inschatting op basis van kengetallen) zich tot elkaar verhouden. Hierbij is niet alleen gekeken naar direct vervoer via weg, spoor en binnenvaart, maar zijn ook de alternatieven meegenomen waarbij binnenvaart en spoor gecombineerd worden (met overslag op inland terminals) en het alternatief waarbij short sea en spoor gecombineerd worden (met overslag in zeehavens) meegenomen.

Uit de cases blijkt dat de kosten van het spoorvervoer in veel gevallen het laagst zijn. Ten opzichte van spoor wordt duidelijk dat de kosten van de binnenvaart in

beperkte mate lager liggen maar dat de transporttijd vele malen groter is. Voor die gevallen waar de combinatie van binnenvaart en spoor (met overslag op een inland terminal) een alternatief lijkt te zijn blijkt dat de transportkosten en met name de transporttijd aanzienlijk hoger liggen dan bij direct spoorvervoer. Voor die gevallen waar de combinatie van short sea en spoor (met overslag in een zeehaven) een alternatief lijkt te zijn blijkt dat de transportkosten rond het niveau van direct spoorvervoer liggen, maar dat de transporttijd vele malen hoger is en betrouwbaarheid (transittijd, overslag schades) lager is dan direct spoorvervoer.

*Stap 4: Combinatie van deelanalyses voor bepaling potentieel*

Zoals aangegeven betreffen de volumes zoals weergegeven bij de stappen 1 en 2 een bovengrens. Of er sprake zal zijn van een verschuiving van spoor naar binnenvaart of short sea als de spoorcapaciteit op de verbinding met Duitsland beperkt blijft is afhankelijk van vele factoren: bereikbaarheid, volume van stromen, kosten, tijden, betrouwbaarheid, flexibiliteit, duurzaamheid, complexiteit van de keten en overslagschades. Op basis van de overlap tussen de bedieningsgebieden blijkt er met name potentieel te zijn voor de verschijningsvormen kolen en containers. Dit zijn ook de verschijningsvormen waarvoor in de praktijk reeds beide modaliteiten naast elkaar gebruikt worden. Voor kolenvervoer gebeurt dit om bij laag water op de rivieren een alternatief te hebben voor de binnenvaart, voor containers gebeurt dit in aanvulling hierop ook om te kunnen voldoen aan de verschillende eisen van verladers en een breed dienstenpakket aan te kunnen bieden (sneller en voor sommige trajecten duurder via spoor, langzamer en goedkoper via binnenvaart).

Op basis van de cases kan geconcludeerd worden dat het vervoersalternatief waarbij binnenvaart en spoor gecombineerd worden (eerste deel binnenvaart, na overslag verder met spoor) geen goed alternatief lijkt te zijn (duur en met een lange transporttijd). Het vervoersalternatief waarbij short sea en spoor gecombineerd worden is in een aantal gevallen wel iets goedkoper dan direct spoorvervoer, maar de transporttijd is wel vele malen hoger.

Het is niet realistisch te veronderstellen dat het volledige potentieel van stappen 1 en 2 zal verschuiven naar de binnenvaart. Vanwege factoren als kosten, tijden, bereikbaarheid, betrouwbaarheid, flexibiliteit, complexiteit in de keten en overslagschades is dit in veel gevallen onwenselijk of zelfs onmogelijk. Een harde inschatting van hoeveel er mogelijk kan verschuiven is moeilijk te maken. Daarom is een inschatting van de maximale verschuiving berekend, rekening houdend met overlap tussen bedieningsgebieden en factoren die een rol spelen bij de keuze van de vervoerswijze.

## Conclusies

Op basis van het onderzoek kunnen de volgende conclusies getrokken worden:

- Er is een 'gebiedsoverlap' tussen de bedieningsgebieden van spoor en binnenvaart. Met name voor het vervoer van kolen en containers zijn er relaties waar op dit moment reeds gebruik gemaakt wordt van zowel spoorvervoer als binnenvaart.
- Ook is er een 'gebiedsoverlap' tussen de bedieningsgebieden van spoor en de combinatie van short sea en spoor. Hierbij gaat het met name om het vervoer van containers.
- Een harde inschatting van het deel van het spoorvervoer dat zou kunnen verschuiven is lastig, veel factoren spelen een rol zoals: bereikbaarheid, volume van stromen, kosten, tijden, betrouwbaarheid, flexibiliteit, duurzaamheid en complexiteit van de keten.
- Op basis van de overlappende bedieningsgebieden van spoor en binnenvaart/short sea en rekening houdend met de hierboven genoemde factoren is ingeschat dat van het totale spoorgoederenvervoer dat in 2020 de Nederlands-Duitse grens passeert maximaal 9% van het volume (in tonnen) ook zou kunnen worden vervoerd per binnenvaart en short sea met aansluitend spoorvervoer. Dit betreft de drie grensovergangen (Oldenzaal, Zevenaar, Venlo).
- Een vermindering van het spoorvervoer met maximaal 9% van het volume komt overeen met een vermindering met 17 tot 30 treinen per etmaal (beladen en leeg, in beide richtingen samen).
- Voor de binnenvaart komt een dergelijke verschuiving neer op een toename van het vervoer dat de Nederlands-Duitse grens passeert van nog geen 2% van het volume in tonnen.
- Zonder maatregelen zal een verschuiving van spoor naar binnenvaart en short sea niet plaatsvinden, want dat zal leiden tot hogere vervoerskosten en langere vervoerstijden; de verlader kiest dus voor spoorvervoer.
- Omdat reeds verschillende programma's lopen gericht op het verbeteren van de aantrekkelijkheid van de binnenvaart en het verhogen van het marktaandeel is er mede vanwege de relatief beperkte toename voor de binnenvaart geen aanleiding voor de overheid om aanvullende maatregelen te nemen gericht op de binnenvaart.
- Als en zolang een deel van de vraag naar spoorvervoer via de NL-DU-grenzen niet wordt gefaciliteerd (doordat spoorcapaciteit beperkt is en blijft) zullen verladers voor maximaal 9% van dat spoorvervoer een alternatief kunnen vinden in de binnenvaart en short sea, zij het tegen hogere kosten en met langere vervoerstijden.

# Inhoudsopgave

|          |                                                                               |           |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------|-----------|
|          | <b>Samenvatting en conclusies .....</b>                                       | <b>2</b>  |
| <b>1</b> | <b>Inleiding .....</b>                                                        | <b>8</b>  |
| 1.1      | Achtergrond .....                                                             | 8         |
| 1.2      | Onderzoeksvragen .....                                                        | 9         |
| 1.3      | Opzet rapport.....                                                            | 10        |
| <b>2</b> | <b>Nederlands-Duits spoorgoederenvervoer .....</b>                            | <b>11</b> |
| 2.1      | Inleiding .....                                                               | 11        |
| 2.2      | Omvang van de goederenstromen .....                                           | 11        |
| 2.3      | Herkomst- en bestemmingsregio's .....                                         | 13        |
| 2.4      | Verschijningsvormen en goederensoorten .....                                  | 18        |
| 2.5      | Doorkijk naar 2030.....                                                       | 25        |
| <b>3</b> | <b>Nederlands-Duits vervoer binnenvaart en short sea .....</b>                | <b>26</b> |
| 3.1      | Inleiding .....                                                               | 26        |
| 3.2      | Omvang van de goederenstromen per binnenvaart.....                            | 26        |
| 3.3      | Herkomst- en bestemmingsregio's binnenvaart .....                             | 27        |
| 3.4      | Verschijningsvormen en goederensoorten binnenvaart .....                      | 32        |
| 3.5      | Nederlands-Duits goederenvervoer per short sea .....                          | 33        |
| <b>4</b> | <b>Vergelijking spoor, binnenvaart en short sea .....</b>                     | <b>37</b> |
| 4.1      | Herkomst- en bestemmingsregio's .....                                         | 37        |
| 4.2      | Vergelijking goederenstromen via Oldenzaal .....                              | 44        |
| 4.3      | Twente Mittellandkanaal .....                                                 | 44        |
| 4.4      | Vergelijking spoor en short sea .....                                         | 45        |
| 4.5      | Conclusies .....                                                              | 46        |
| <b>5</b> | <b>Cases spoorvervoer .....</b>                                               | <b>47</b> |
| 5.1      | Inleiding .....                                                               | 47        |
| 5.2      | Selectie van stromen .....                                                    | 47        |
| 5.3      | Methodiek .....                                                               | 49        |
| 5.4      | Case 1: IJzererts van Rotterdam naar Saarland .....                           | 50        |
| 5.5      | Case 2: Steenkool van Rotterdam naar Gelsenkirchen .....                      | 55        |
| 5.6      | Case 3: Containers van Rotterdam naar Novara .....                            | 59        |
| 5.7      | Case 4: Containers van Rotterdam naar Ludwigshafen.....                       | 64        |
| 5.8      | Case 5: Vervoer van containers van Rotterdam naar de regio rondom Praag ..... | 68        |
| 5.9      | Case 6: Vervoer van containers van Rotterdam naar Duisburg.....               | 72        |
| 5.10     | Case 7: Vervoer van staalproducten van Brandenburg naar Almelo .....          | 75        |
| 5.11     | Case 8: Vervoer van kalk van Wülfrath naar IJmuiden .....                     | 77        |
| 5.12     | Case 9: Vervoer van containers van Rotterdam naar Warschau .....              | 79        |
| 5.13     | Case 10: Vervoer van staal van IJmuiden naar Salzgitter .....                 | 81        |
| 5.14     | Synthese.....                                                                 | 83        |
| 5.15     | Duisburg als intermodale hub.....                                             | 84        |
| <b>6</b> | <b>Potentiële uitwijk/verschuiving naar binnenvaart en short sea .....</b>    | <b>86</b> |
| <b>7</b> | <b>Inzet op de binnenvaart .....</b>                                          | <b>88</b> |

|   |                              |           |
|---|------------------------------|-----------|
| 8 | <b>Conclusies.....</b>       | <b>92</b> |
| 9 | <b>Ondertekening .....</b>   | <b>93</b> |
|   | <b>Bijlage(n)</b>            |           |
|   | A Criteria voor verschuiving |           |

# 1 Inleiding

## 1.1 Achtergrond

### *Het Programma Hoogfrequent Spoorvervoer (PHS)*

Zowel het reizigers- als het goederenvervoer over het spoor zal, naar verwachting, de komende jaren fors groeien. Om deze groei op het spoor in goede banen te leiden en er zorg voor te dragen dat de kwaliteit verbetert, heeft het Ministerie van Infrastructuur en Milieu het Programma Hoogfrequent Spoorvervoer (PHS) voorbereid. Dit is een programma om de capaciteit van het spoor te vergroten, zodat er meer reizigerstreinen kunnen rijden op de drukste trajecten in de brede Randstad. Tegelijkertijd heeft PHS tot doel om de verwachte groei van het goederenvervoer mogelijk te maken. Een goede vorm van goederenrouting is een randvoorwaarde voor het kunnen realiseren van hoogfrequent reizigersvervoer in de brede Randstad.

In de verkenningsfase van het Programma Hoogfrequent Spoorvervoer is onderzocht welke goederenroutes een verbetering opleveren voor de reistijd voor goederenverkeer en tevens ruimte bieden aan de frequentieverhoging van het reizigersvervoer in de brede Randstad. Op basis van deze verkenning heeft het Kabinet op 4 juni 2010 een Voorkeursbeslissing genomen over het reizigersverkeer in de brede Randstad en over een toekomstvast routing van het goederenverkeer. In de Voorkeursbeslissing zijn de daarvoor benodigde maatregelen opgenomen.

In de Voorkeursbeslissing is ervoor gekozen om zoveel mogelijk goederenvervoer via de Betuweroute te laten rijden en voor het gemengde spoorwegnet is gekozen voor de variant 'spreiden van het goederenvervoer over meerdere routes'. Dit betekent dat in de brede Randstad ruimte gemaakt wordt voor extra reizigersverkeer door het goederenvervoer tussen Rotterdam en Oldenzaal/grens niet meer via Gouda en Amsterdam-Zuidoost te laten rijden, maar over de Betuweroute en de IJssellijn (Arnhem-Zutphen-Deventer).

### *Goederenvervoerprognoses*

Om inzicht te krijgen in de recente ontwikkelingen en verwachtingen tot 2020 heeft ProRail in 2008 aan TNO opdracht gegeven om goederenvervoerprognoses op te stellen. Hiervoor zijn door TNO verschillende toekomstscenario's<sup>1</sup> uitgewerkt en doorgerekend om prognoses<sup>2</sup> van het spoorgoederenvervoer binnen, van, naar en door Nederland te maken.

Het Ministerie van Infrastructuur en Milieu (IenM) heeft deze prognoses gebruikt in het Programma Hoogfrequent Spoorvervoer.

### *Goederenvervoer via de Nederlands-Duitse grensovergangen*

Zoals in voorgaande paragrafen aangegeven wordt binnen PHS ingezet op het optimaal gebruiken van de Betuweroute. In dit kader worden de vervoerstromen van Rotterdam via Amsterdam naar Oldenzaal/grens, waar mogelijk, verschoven

---

<sup>1</sup> Sets van aannames en veronderstellingen over toekomstige ontwikkelingen, zoals de economie.

<sup>2</sup> Verwachte toekomstige omvang van het spoorgoederenvervoer op basis van de scenario's.

naar de Betuweroute, en vervolgens via Elst – Zutphen – Hengelo naar Oldenzaal/grens. Ook een deel van de vervoerstromen van Rotterdam via Venlo naar Duitsland worden naar de Betuweroute verschoven.

## 1.2 Onderzoeksvragen

Tijdens de behandeling van de Voorkeursbeslissing PHS in de Tweede Kamer in het najaar van 2010 is o.a. de volgende motie Bashir/Dijksma ingediend; Kamerstuk 32 404, nr. 15):

*overwegende*  
dat het internationale goederenvervoer per spoor niet fors kan groeien zolang de verbinding met Duitsland beperkt is  
verzoekt de regering:  
fors in te zetten op de **binnenvaart** als modaliteit voor het goederenvervoer.

Deze motie is tijdens het Kamerdebat door de toenmalige minister van V&W overgenomen als ondersteuning van het beleid; daartoe heeft hij onderhavig onderzoek toegezegd.

Op basis van deze motietekst en de bijbehorende overweging is door het Ministerie van Infrastructuur en Milieu de volgende vraagstelling voor dit onderzoek geformuleerd:

“Kan het Rijk fors inzetten op de binnenvaart als modaliteit voor het goederenvervoer, met name in het oost-west-vervoer, zodat op oost-west-spoorlijnen (met name de Betuweroute) capaciteit vrijkomt, te gebruiken voor beperking van het treinverkeer via Oldenzaal/grens?”

Deze vraagstelling is door het Ministerie van Infrastructuur en Milieu uitgewerkt in de volgende deelvragen:

- o De eerste vraag heeft betrekking op de samenstelling en achtergrond van de goederenstromen: “Wat is de samenstelling en achtergrond van de vervoerstromen per spoor die gebruik maken van de Nederlands-Duitse grensovergangen, afkomstig uit de PHS-prognoses?” Dit betreft een toelichting op de prognoses PHS, die gebruikt zijn bij de Voorkeursbeslissing PHS in juni 2010.
- o De tweede vraag betreft een technisch/logistieke analyse van de betreffende goederenvervoerstromen: “Kan een deel van het verwachte goederenvervoer per spoor via de drie NL-DU grensovergangen (Oldenzaal, Zevenaar en Venlo) redelijkerwijs ook worden vervoerd door binnenvaart of short-sea; om welke vervoerstromen zou dit kunnen gaan, en wat kan dit kwantitatief betekenen voor het verwachte spoorgoederenvervoer?” Met andere woorden, kan het technisch/logistiek?
- o Gegeven het antwoord op de vorige vraag is nu het vervolg praktijkgericht: “Wat is nodig om te bewerkstelligen dat een deel van het verwachte goederenvervoer per spoor via de drie NL-DU grensovergangen (Oldenzaal, Zevenaar en Venlo), vervoerd gaat worden door binnenvaart of short-sea?” Een eventuele verschuiving is afhankelijk van de markt, i.e. vervoerders en verladers, daarom speelt hierbij ook de vraag: “Is de markt

daartoe bereid en in staat?" Kortom, als het technisch/logistiek kan, hoe doe je het dan?

### **1.3 Opzet rapport**

In hoofdstuk 2 zal allereerst een korte toelichting worden gegeven op het spoorgoederenvervoer via de Nederlands-Duitse grensovergangen voor de zichtjaren 2007 en 2020. Vervolgens wordt in hoofdstuk 3 inzicht gegeven in het goederenvervoer per binnenvaart dat gebruik maakt van Nederlands-Duitse grensovergangen. Daarnaast wordt in dit hoofdstuk aandacht geschonken aan short sea richting Duitsland en Polen. In hoofdstuk 4 worden de resultaten uit hoofdstuk 2 en 3 met elkaar geconfronteerd om inzicht te krijgen in stromen die kunnen verschuiven van het spoor naar de binnenvaart of de short sea. Daarna wordt in hoofdstuk 5 verder ingezoomd op een tiental belangrijke cases waarbij spoor gebruikt wordt. Per case wordt een overzicht gepresenteerd van de mogelijke alternatieven, en worden deze alternatieven afgewogen op basis van de kostprijs, de tijdsduur en de CO<sub>2</sub>-uitstoot. In hoofdstuk 6 worden de uitkomsten van de analyses van de stromen van spoor, binnenvaart en short sea en de cases met elkaar gecombineerd en wordt aangegeven welk deel van het spoorvervoer in potentie kan verschuiven naar binnenvaart en short sea. In hoofdstuk 7 wordt ingegaan op de vraag of het Rijk fors moet inzetten op de binnenvaart naar aanleiding van de uitkomsten van de analyses in deze studie. Het rapport wordt in hoofdstuk 8 afgesloten met de belangrijkste conclusies van het onderzoek.

## 2 Nederlands-Duits spoorgoederenvervoer

### 2.1 Inleiding

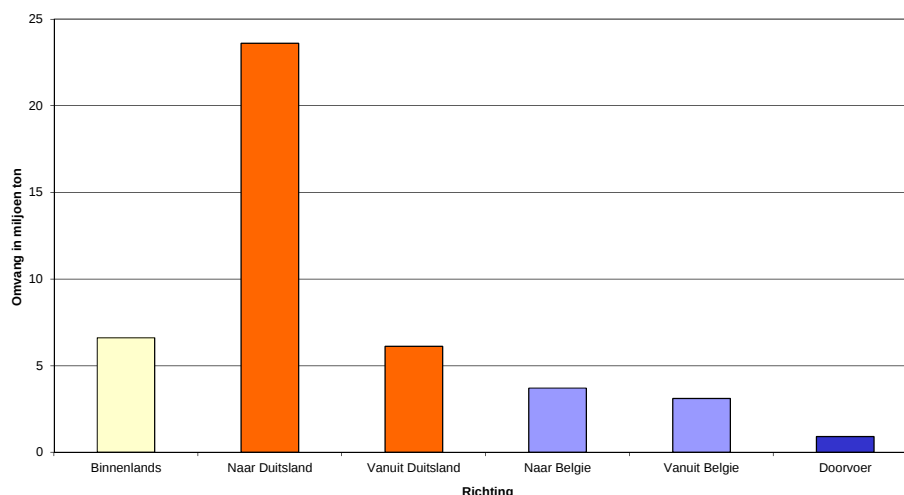
In dit hoofdstuk wordt een korte toelichting gegeven op het spoorgoederenvervoer via de Nederlands-Duitse grensovergangen in het jaar 2007 en 2020, en wordt daarnaast een doorkijk gemaakt naar 2030. Voor een uitgebreidere toelichting op het spoorgoederenvervoer via de Nederlands-Duitse grens wordt verwezen naar het rapport *“Foto van het spoorgoederenvervoer via de Nederlands-Duitse grensovergangen” (TNO 2012)*<sup>3</sup>. Onderstaande toelichting is hier een verkorte versie van.

Achtereenvolgens worden overzichten gegeven van de omvang van het goederenvervoer, de herkomstregio's en de bestemmingsregio's, de goederensoorten en de verschijningsvormen. De gegevens voor het basisjaar 2007 zijn zoveel mogelijk gebaseerd op statistieken van het Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS)<sup>4</sup>.

### 2.2 Omvang van de goederenstromen

In figuur 2.1 is een overzicht opgenomen van het totale spoorgoederenvervoer van Nederland in 2007 naar richting. Hierbij is onderscheid gemaakt naar binnenlands vervoer, afvoer naar Duitsland en België, aanvoer vanuit Duitsland en België en de doorvoer (stromen met herkomstregio en bestemmingsregio buiten Nederland). De omvang van het totale spoorgoederenvervoer in 2007 is 44 miljoen ton. Het deel hiervan dat via de Nederlands-Duitse grens wordt vervoerd (de oranje balken in het figuur) is 30 miljoen ton (68%), waarvan 24 miljoen ton in de richting van Duitsland en 6 miljoen ton vanuit Duitsland.

Omvang totaal spoorgoederenvervoer van Nederland in 2007 naar richting



<sup>3</sup> Te vinden via [www.prorail.nl/phs](http://www.prorail.nl/phs)

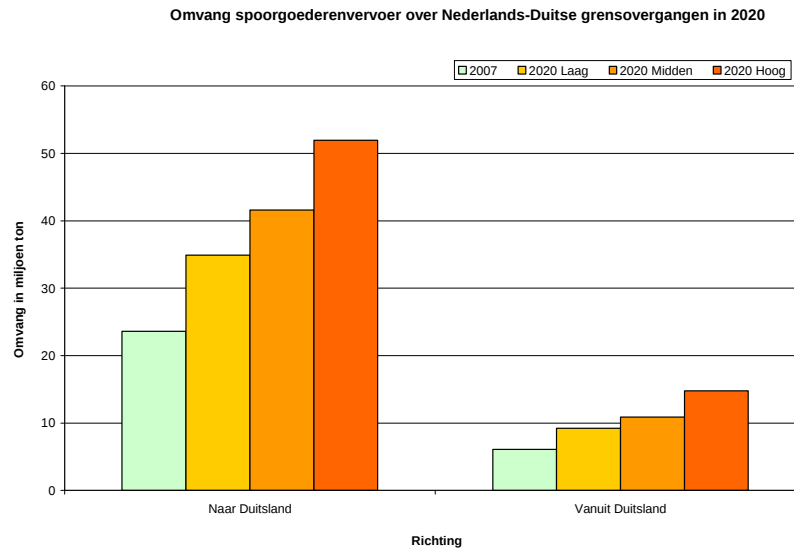
<sup>4</sup> Omdat voor het jaar 2007 geen Publicatiebestanden van het CBS beschikbaar zijn, zijn detailgegevens van het jaar 2004 opgehoogd naar het jaar 2007 op basis van gegevens van ProRail.

*Figuur 2.1 Omvang totaal spoorgoederenvervoer van Nederland in 2007 naar richting*

Bovenstaand figuur is opgenomen om te laten zien wat het belang is van de stromen die de Nederlands-Duitse grens passeren. In het vervolg van dit rapport gaat het uitsluitend om het spoorgoederenvervoer via de Nederlands-Duitse grensovergangen.

In de goederenvervoerprognoses van TNO voor ProRail uit 2008, die zijn gebruikt bij de Voorkeursbeslissing PHS van juni 2010, zijn drie toekomstscenario's<sup>5i</sup> gebruikt om de te verwachten goederenstromen in kaart te brengen. Deze scenario's zijn gebaseerd op verschillende hoogten van economische groei (laag, midden, hoog).

In figuur 2.2 is een overzicht opgenomen van de te verwachten omvang van de goederenstromen naar en vanuit Duitsland. Om deze verwachting in perspectief te zetten is ook de omvang van deze stromen in 2007 (groen) toegevoegd.



*Figuur 2.2 Totale omvang spoorgoederenvervoer over de Nederlands-Duitse grensovergangen in 2020*

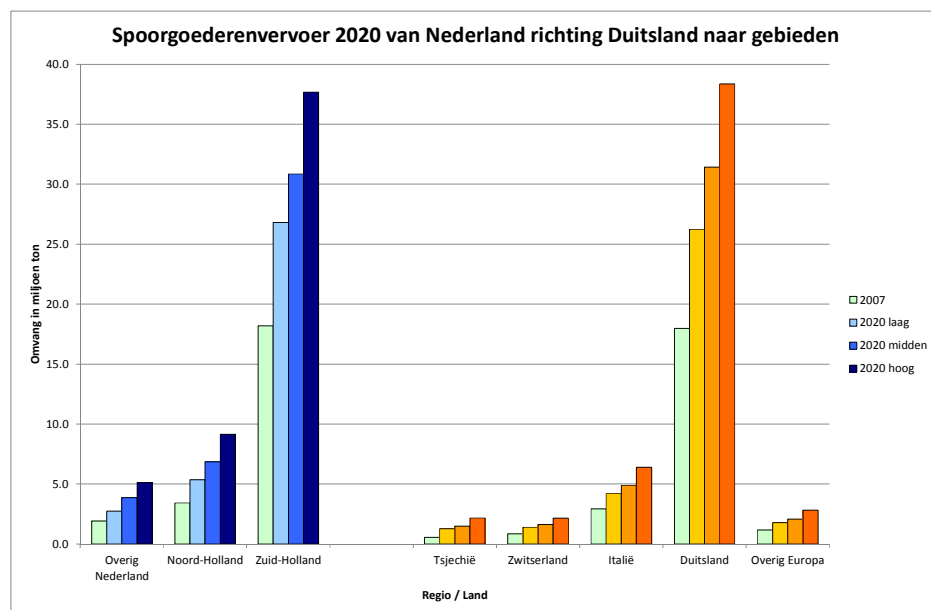
In geval van lage economische groei wordt verwacht dat de totale omvang van het spoorgoederenvervoer vanuit en richting Duitsland groeit tot 44 miljoen ton. Voor het scenario met gematigde economische groei is dit 53 miljoen ton en in het hoge groei scenario komt het totaal uit op 67 miljoen ton. Het aandeel van de stromen dat in de richting van Duitsland gaat blijft in alle scenario's nagenoeg gelijk (ongeveer 80%).

<sup>5</sup> Voor meer informatie over de gehanteerde toekomstscenario's, zie de rapportage "Foto van het spoorgoederenvervoer via de Nederlands-Duitse grensovergangen"

### 2.3 Herkomst- en bestemmingsregio's

In figuur 2.3 zijn van de belangrijkste stromen richting Duitsland de herkomstregio's in Nederland weergegeven. Daarbij zijn de verwachtingen gegeven voor 2020 indien zich lage economische groei, gematigde economische groei en relatief hoge economische groei voordoet. Om het verschil inzichtelijk te maken is ook de omvang van de stromen in 2007 nog een keer weergegeven.

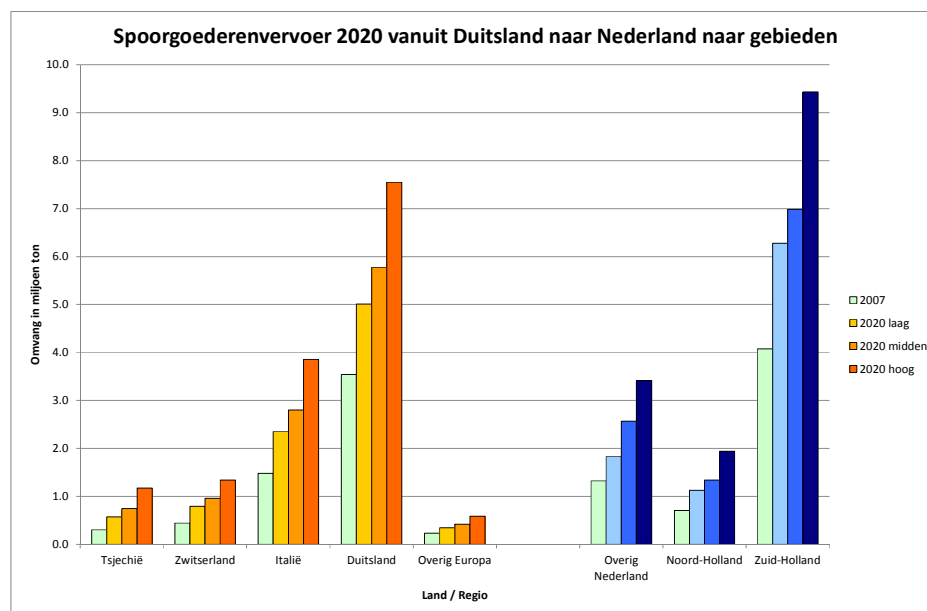
In 2007 was de regio Zuid-Holland al met afstand de belangrijkste herkomst. Door de te verwachten groei van de haven van Rotterdam zal dit alleen nog maar sterker worden. De goederenstromen vanuit Nederland worden verwacht voor alle belangrijke bestemmingslanden te groeien, maar Duitsland zal nog steeds met afstand de belangrijkste bestemming vormen.



*Figuur 2.3 Spoorgoederenvervoer 2020 van Nederland richting Duitsland naar bestemmingslanden*

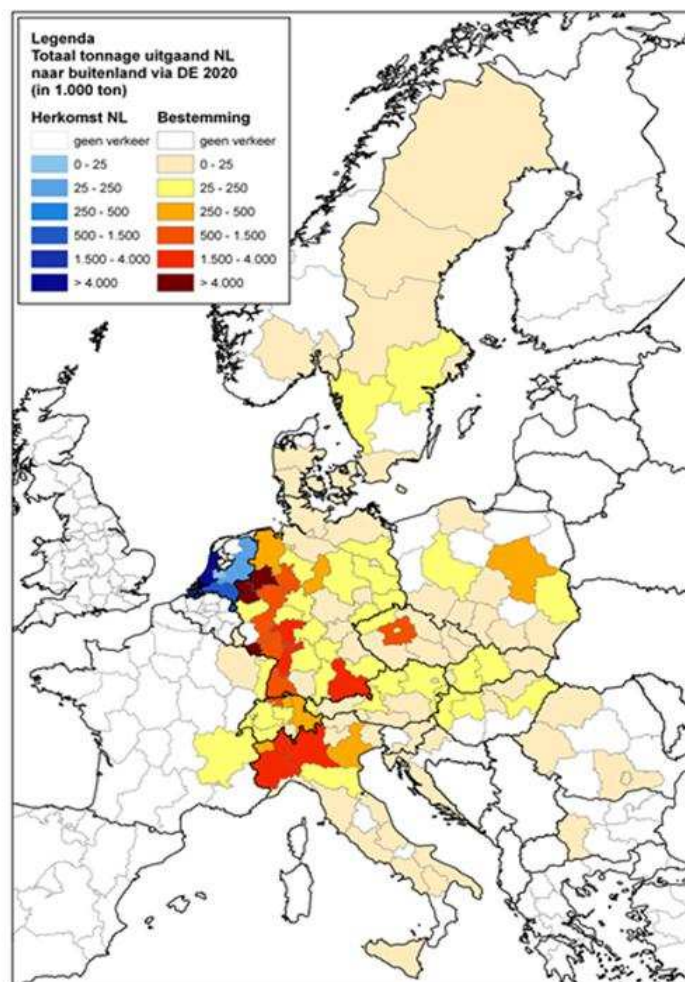
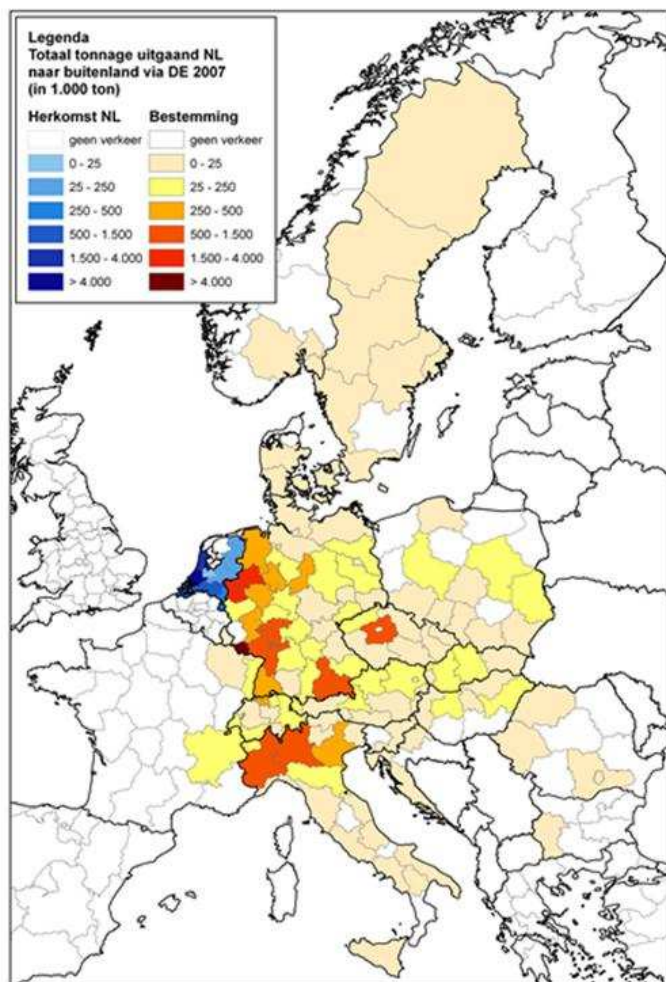
In tegengestelde richting is de groei in absolute omvang minder groot. Deze stromen vanuit Duitsland naar Nederland zijn weergegeven in figuur 2.4. Duitsland blijft de belangrijkste herkomst, maar ook de stromen afkomstig uit Italië zullen blijven groeien.

In figuur 2.4 is de verwachte groei voor 2020 van de Nederlandse bestemmingsregio's weergegeven. Hierin valt de groei van de Rotterdamse haven op die daarmee, met (grotere) afstand, de belangrijkste bestemmingsregio in Nederland zal blijven.



*Figuur 2.4 Spoorgoederenvervoer 2020 vanuit Duitsland naar Nederland naar bestemmingsregio's*

In figuur 2.5 is een geografisch overzicht opgenomen van het spoorgoederenvervoer van Nederland richting Duitsland in 2007 en in het middenscenario 2020. Door middel van kleuren zijn de belangrijkste herkomstregio's in Nederland en de belangrijkste bestemmingsregio's buiten Nederland weergegeven. Hoe donkerder de kleur van een regio hoe meer tonnen daar naar toe vervoerd worden of daar vandaan komen.



Figuur 2.5 Totaal vervoerd tonnage per spoor herkomst Nederland in 2007 en verwacht in 2020 (middenscenario)

Deze figuur laat zien dat de provincies Noord- en Zuid-Holland de belangrijkste herkomstregio's in Nederland zijn in zowel het basisjaar als in 2020. Deze goederenstromen zijn voornamelijk afkomstig uit de havens van Amsterdam en Rotterdam.

Er zijn drie regio's in Duitsland die er donkerrood uitspringen. Dit betreft bestemmingen in het Ruhrgebied en in Saarland. Bij de vijf belangrijkste bestemmingen behoort ook de Italiaanse regio rond Turijn, Piemonte.

In 2020 zijn er in totaal elf bestemmingsregio's waar jaarlijks meer dan 1,5 miljoen ton naar wordt vervoerd (rood of donkerrood in figuur 2.5). Deze goederenstromen samen tellen op tot 28 miljoen ton. Dat is 67% van de totale goederenstroom van Nederland richting Duitsland en verder. Belangrijkste herkomst is de haven van Rotterdam. In onderstaande tabel is deze top 11 en hun omvang gegeven.

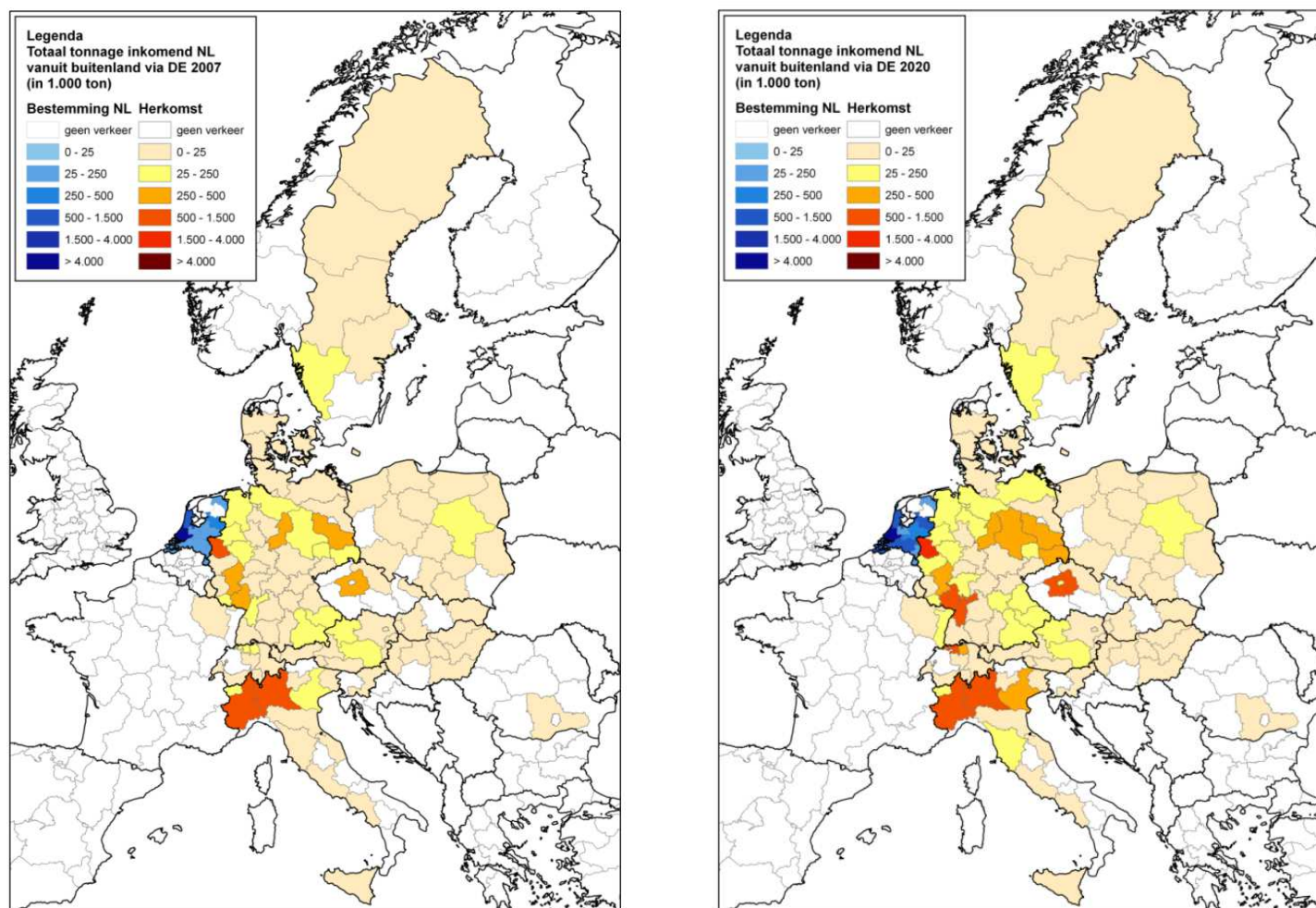
*Tabel 2.1 Top 11 goederenstromen van Nederland richting Duitsland in 2020 (middenscenario)*

| 2020 midden   |                        |             |                                      |
|---------------|------------------------|-------------|--------------------------------------|
| Herkomst      | Bestemming             | Miljoen ton | Beladen treinen per dag <sup>1</sup> |
| Zuid-Holland  | Saarland (D)           | 7,2         | 7                                    |
| Zuid-Holland  | Düsseldorf (D)         | 4,6         | 12                                   |
| Zuid-Holland  | Münster (D)            | 4,1         | 6                                    |
| Zuid-Holland  | Darmstadt (D)          | 2,0         | 3                                    |
| Zuid-Holland  | Piëmonte (I)           | 2,0         | 10                                   |
| Noord-Holland | Düsseldorf (D)         | 1,8         | 4                                    |
| Zuid-Holland  | Oberbayern (D)         | 1,6         | 3                                    |
| Noord-Holland | Karlsruhe (D)          | 1,4         | 2                                    |
| Zuid-Holland  | Rhein Hessen-Pfalz (D) | 1,2         | 5                                    |
| Zuid-Holland  | Stredni Cechy (CZ)     | 1,2         | 5                                    |
| Zuid-Holland  | Lombardije (CZ)        | 1,0         | 5                                    |
| <b>Totaal</b> |                        | <b>28,0</b> | <b>61</b>                            |

<sup>1</sup> Exclusief lege treinen terug

In figuur 2.6 is voor het jaar 2007 en het middenscenario van 2020 een geografisch overzicht opgenomen van het spoorgoederenvervoer vanuit Duitsland naar Nederland. De belangrijkste herkomstregio's buiten Nederland en de belangrijkste bestemmings-regio's binnen Nederland worden weergegeven door middel van kleur.

In deze figuur zijn drie Duitse gebieden rood gekleurd, waaronder het Ruhrgebied. Ook de Italiaanse gebieden rond Turijn en Milaan behoren tot de belangrijkste herkomsten en zijn daarom rood gekleurd. Dit vervoerde gewicht vindt zijn belangrijkste bestemmingen in de havens van Rotterdam en Amsterdam. Het herkomst-bestemmingspatroon is in 2020 redelijk gelijk aan dat van 2007.



Figuur 2.6 Totaal vervoerd tonnage per spoor bestemming Nederland in 2007 en verwacht in 2020 (middenscenario)

Van de belangrijkste goederenstromen vanuit Duitsland naar Nederland is de top 10 gegeven in onderstaande tabel 2.2. Piemonte, het gebied rond Turijn, wordt verwacht de belangrijkste herkomstregio te zijn, gevolgd door het Ruhrgebied en de regio Lombardije (Milaan). Deze regio's hebben als bestemming de Rotterdamse haven. Verder valt ook het vervoer met herkomst Ruhrgebied en bestemming de haven van Amsterdam binnen de top 5.

De goederenstromen uit de top 10 samen tellen op tot 6,2 miljoen ton. Dat is 57% van de totale goederenstroom vanuit Duitsland naar Nederland. Belangrijkste bestemming is de haven van Rotterdam.

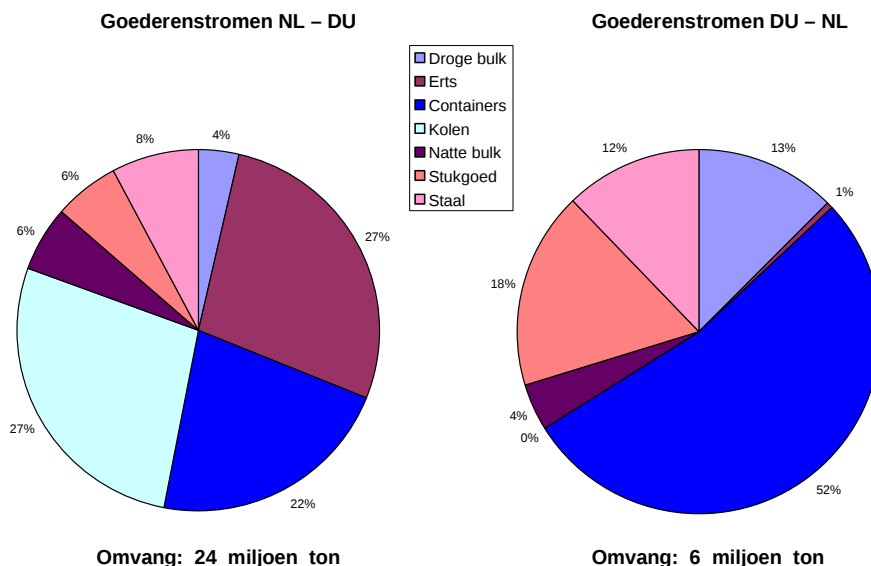
*Tabel 2.2 Top 10 goederenstromen vanuit Duitsland naar Nederland in 2020  
(middenscenario)*

| Herkomst                | Bestemming    | Miljoen ton | Beladen treinen per dag <sup>1</sup> |
|-------------------------|---------------|-------------|--------------------------------------|
| Piëmonte (I)            | Zuid-Holland  | 1,1         | 5                                    |
| Düsseldorf (D)          | Zuid-Holland  | 0,9         | 4                                    |
| Lombardije (CZ)         | Zuid-Holland  | 0,9         | 4                                    |
| Stredni Cechy (CZ)      | Zuid-Holland  | 0,6         | 3                                    |
| Düsseldorf (D)          | Noord-Holland | 0,5         | 2                                    |
| Rheinessen-Pfalz (D)    | Zuid-Holland  | 0,5         | 2                                    |
| Basel (CH)              | Zuid-Holland  | 0,4         | 2                                    |
| Brandenburg-Südwest (D) | Overijssel    | 0,4         | 1                                    |
| Karlsruhe (D)           | Zuid-Holland  | 0,4         | 2                                    |
| Koblenz (D)             | Zuid-Holland  | 0,4         | 2                                    |
| <b>Totaal</b>           |               | <b>6,2</b>  | <b>27</b>                            |

<sup>1</sup> Exclusief lege treinen terug

## 2.4 Verschijningsvormen en goederensoorten

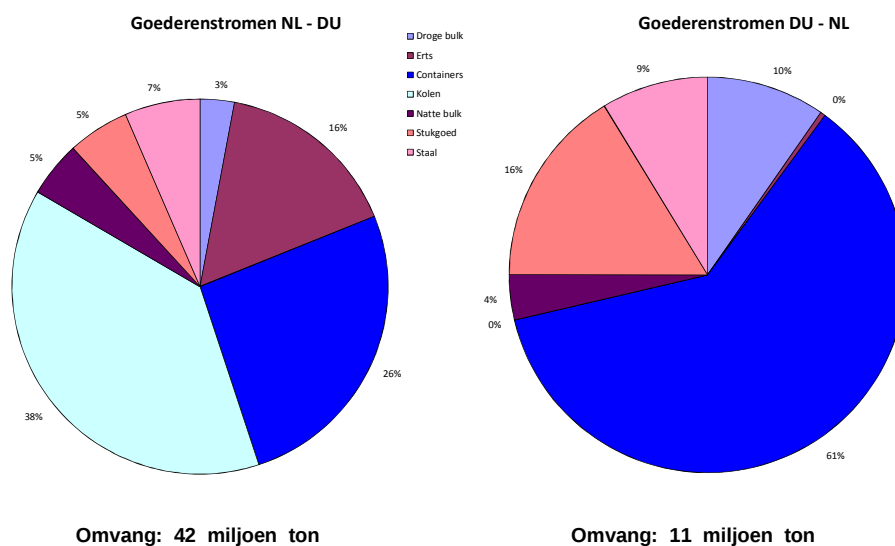
In figuur 2.7 is de verdeling van de goederenstromen naar verschijningsvormen voor het jaar 2007 opgenomen, zowel voor stromen vanuit Nederland (linker gedeelte) als voor stromen naar Nederland (rechter gedeelte).



*Figuur 2.7 Verdeling goederenstromen 2007 naar verscheijningsvormen voor beide richtingen*

In het algemeen geldt dat in de stromen van Nederland naar Duitsland grondstoffen (met name kolen en erts) voor de Duitse industrie een groot aandeel hebben, naast vervoer van containers met eindproducten uit o.a. Azië. In de stromen van Duitsland naar Nederland komen deze ruwe grondstoffen niet voor. Deze stromen bestaan voor een groot deel (52%) uit containers met eindproducten van de Duitse industrie voor de overzeese export. Andere grote stromen naar Nederland zijn stukgoed, staal en droge bulk.

In figuur 2.8 is voor de goederenstromen in 2020 een uitsplitsing naar verscheijningsvorm opgenomen. Ook in 2020 hebben de goederenstromen vanuit Nederland met bestemming Duitsland voornamelijk de verscheijningsvormen erts, kolen en containers. Verwacht wordt dat van de grondstoffen voor de Duitse industrie het vervoer van kolen in absolute omvang flink zal groeien. De goederenstroom van erts zal nog wel groeien, maar relatief niet zoveel als de andere verscheijningsvormen. Ook de omvang van containerstromen afkomstig uit o.a. Azië zal verder toenemen.

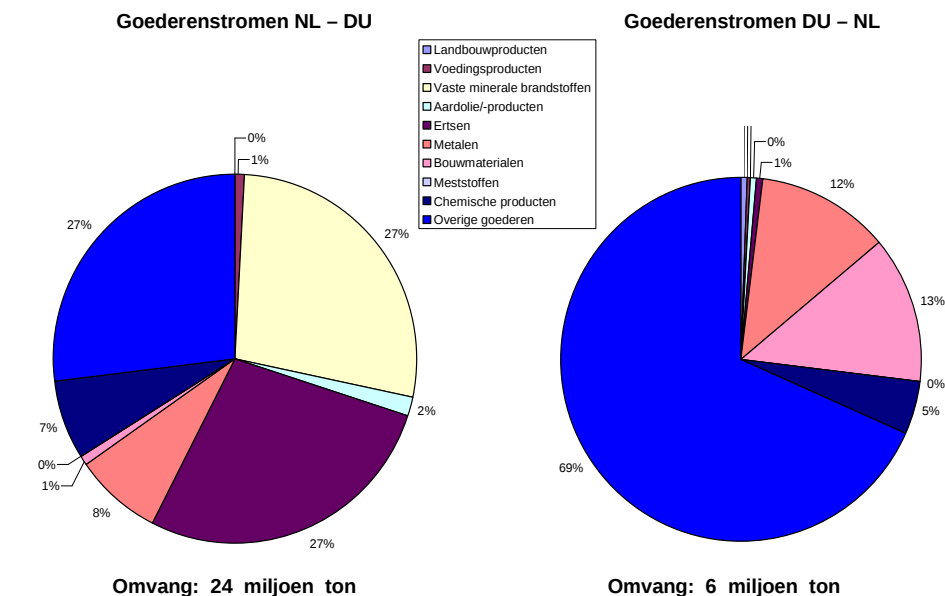


*Figuur 2.8 Verdeling goederenstromen 2020 naar verschijningsvormen voor iedere richting*

Voor de tegengestelde goederenstromen in 2020 vanuit Duitsland naar Nederland, wordt verwacht dat de containerstromen flink zullen groeien. Voor een deel betreft dit de retourstroom van lege containers, maar ook de export van gecontaineriseerde industrieproducten. De verschijningsvormen stukgoed, droge bulk en staal zullen wel groeien, maar niet zoveel als containers.

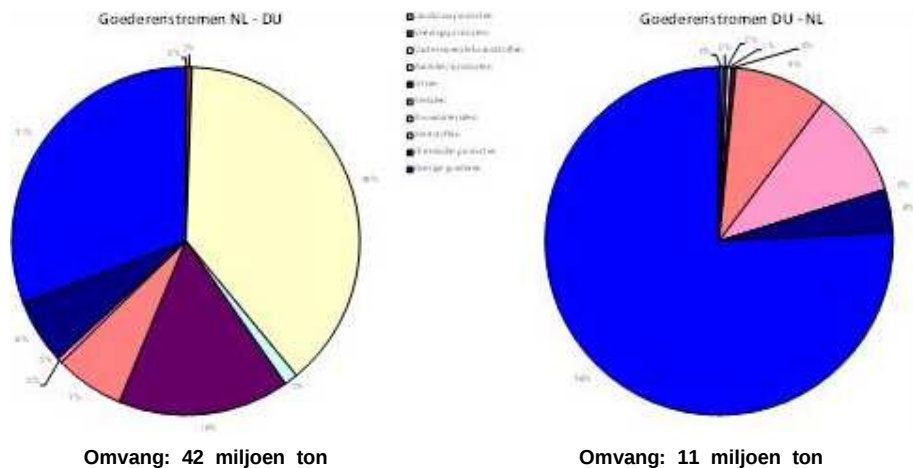
In figuur 2.9 is de verdeling van de goederenstromen naar goederensoorten opgenomen, zowel voor stromen vanuit Nederland (linker gedeelte) als voor stromen naar Nederland (rechter gedeelte).

In de richting van Nederland naar Duitsland zijn drie goederensoorten dominant met ongeveer gelijke aandelen: overige goederen (hoogwaardige eindproducten, veelal vervoerd per container), vaste minerale brandstoffen (kolen) en erts. In de andere richting, van Duitsland naar Nederland, blijkt dat met name de overige goederen (containers en stukgoed) dominant zijn, op grote afstand gevolgd door metalen en bouwmaterialen.



Figuur 2.9 Verdeling goederenstromen in 2007 naar goederensoorten voor beide richtingen

In figuur 2.10 is een uitsplitsing van de goederenstromen in 2020 naar goederensoort opgenomen. Wat opvalt is dat alle goederensoorten verder zullen groeien, waarbij de groei van overige goederen dominant is. De overige goederen zullen, met grote afstand, de belangrijkste goederensoort blijven in deze stromen naar Nederland.



Figuur 2.10 Goederenstromen 2020 vanuit Duitsland naar Nederland naar goederensoort

Hoewel metalen en bouwmaterialen zullen blijven groeien, is de groei van overige goederen dusdanig dominant dat dit een verandering in de aandelen geeft. Zoals voor de stromen vanuit Duitsland naar Nederland duidelijk wordt uit figuur 2.10 zullen metalen, bouwmaterialen en chemische producten aandeel inleveren ten koste van de goederensoort overige goederen.

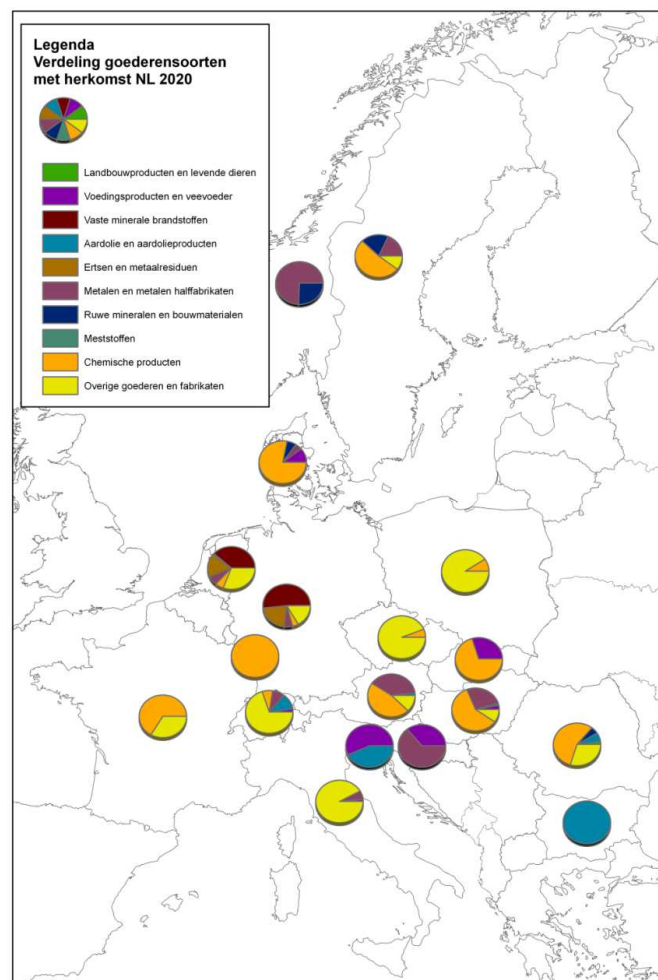
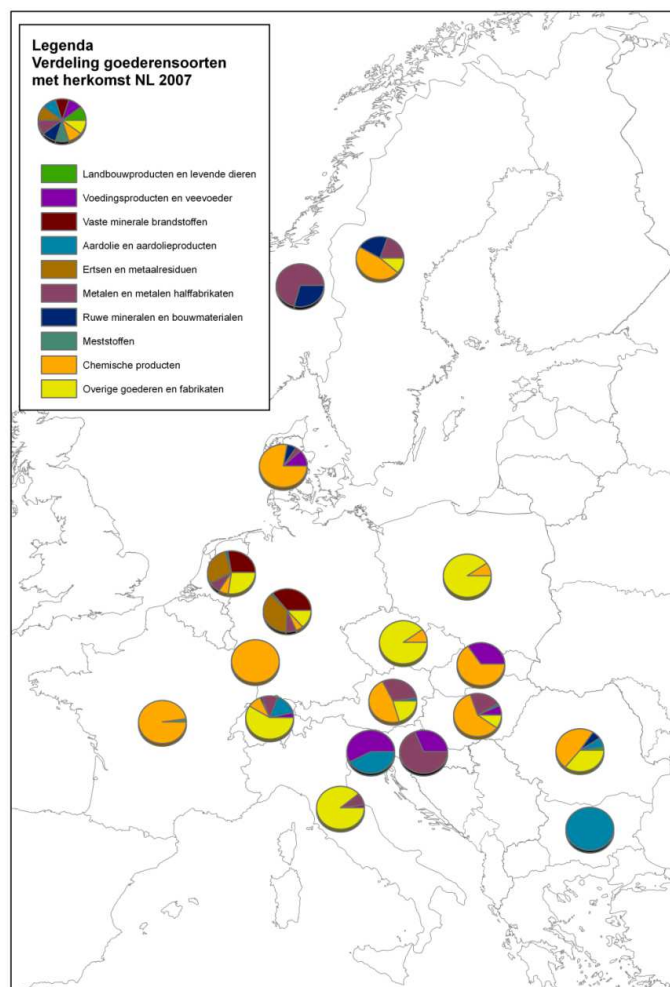
In de volgende figuren is een geografisch overzicht opgenomen van de verdeling van de goederensoorten per land. Daarbij is links de verdeling in het jaar 2007 gegeven en rechts de verdeling volgens het middenscenario 2020.

In figuur 2.11 zijn de resultaten weergegeven voor de stromen die vanuit Nederland richting Duitsland worden vervoerd. Uit het taartdiagram van Nederland komt de toename van het aandeel overige goederen naar voren, evenals de toename van het aandeel kolen en de afname van ertsen. Deze verandering komt ook tot uitdrukking in het taartdiagram van Duitsland.

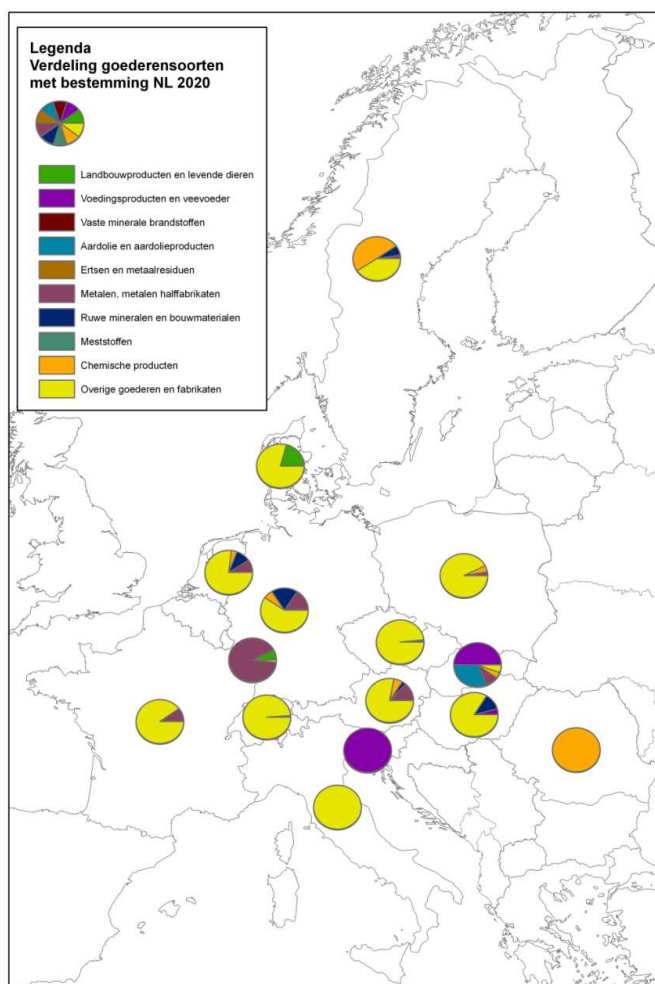
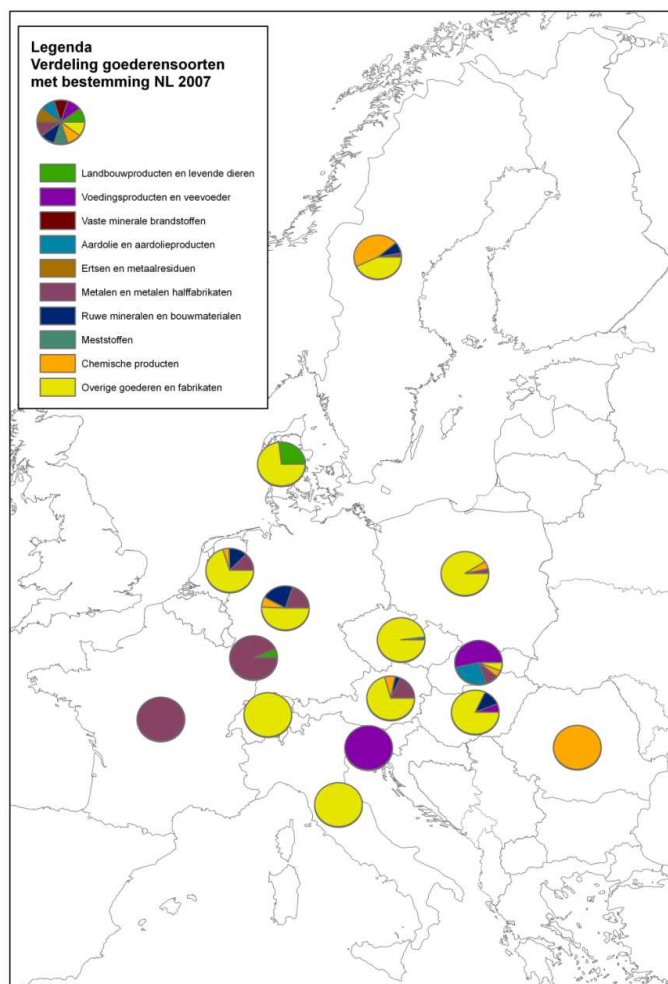
Voor Frankrijk, Zwitserland, Italië en Tsjechië is de toename van het aandeel overige goederen in de figuur waarneembaar. Verder valt op dat het aandeel chemische producten in de goederenstromen naar Roemenië, het aandeel voedingsproducten naar Slovenië en het aandeel metalen in de stromen naar Noorwegen toenemen.

In figuur 2.12, waarin de verdeling van goederensoorten voor de stromen naar Nederland weergegeven staat, is een opvallende verandering waarneembaar ten opzichte van 2007. Was in 2007 vanuit Frankrijk nog 'metalen' de dominante goederensoort, in 2020 wordt verwacht dat de goederensoort 'overige goederen' dat zal zijn.

Ook vanuit Duitsland, Oostenrijk, Denemarken en Luxemburg neemt het aandeel overige goederen toe. De toename van deze goederensoort is ook zichtbaar in het taartdiagram van Nederland. Daarin neemt het aandeel metalen af. Verder valt op dat het aandeel chemische producten vanuit Zweden verwacht wordt toe te nemen.



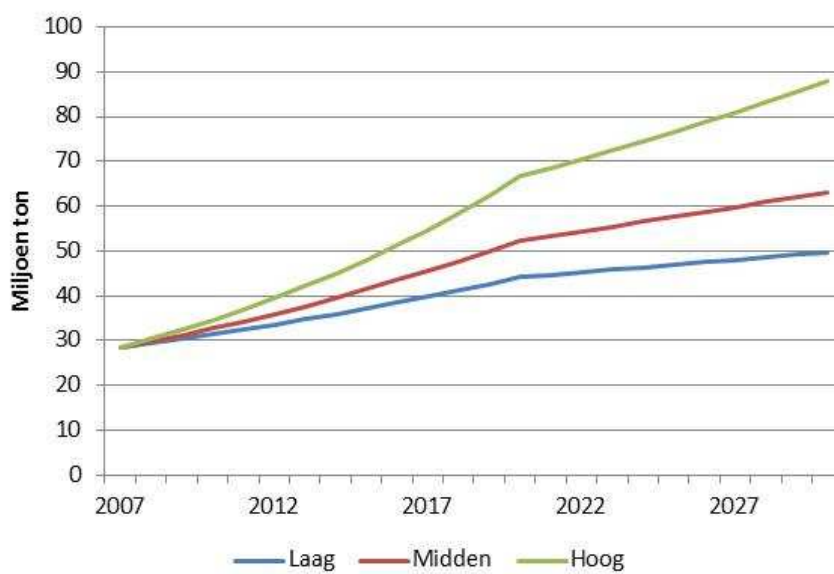
Figuur 2.11 Verdeling goederensoorten 2020 per land voor stromen van Nederland richting Duitsland (middenscenario)



Figuur 2.12 Verdeling goederensoorten 2020 per land voor stromen richting Nederland (middenscenario)

## 2.5 Doorkijk naar 2030

In onderstaande figuur staat een doorkijk van het spoorgoederenvervoer naar het jaar 2030 in de verschillende scenario's. Uit de figuur komt naar voren dat er in alle scenario's sprake is van groei van het vervoer na 2020. Deze jaarlijkse groei is wel minder groot dan de groei voor 2020. De verwachte doorvoer loopt uiteen van 50 miljoen ton in het lage groeiscenario tot 88 miljoen ton in het hoge groeiscenario.



Figuur 2.13 Groei van het vervoer langs de Nederlands-Duitse grens

Tussen 2020 en 2030 neemt met name de groei van het containervervoer sterk toe. Anders dan in de periode voor 2020 is er tussen 2020 en 2030 nauwelijks groei van het vervoer van kolen.

### 3 Nederlands-Duits vervoer binnenvaart en short sea

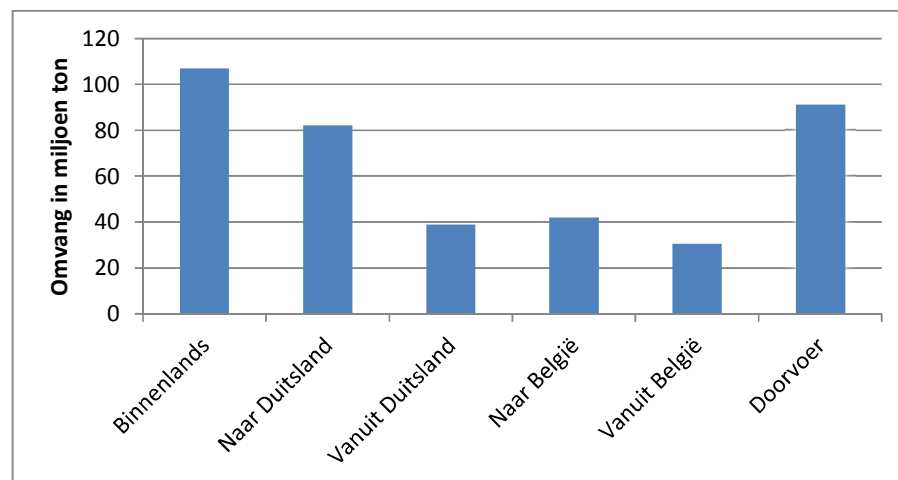
#### 3.1 Inleiding

In dit hoofdstuk zal op dezelfde wijze als in hoofdstuk 2 het goederenvervoer per binnenvaart dat gebruik maakt van Nederlands-Duitse grensovergangen in beeld worden gebracht, evenals short sea. Om binnenvaart te kunnen vergelijken met de gegevens van het spoor, wordt uitgegaan van de statistieken van het Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS) met basisjaar 2007.

Achtereenvolgens worden overzichten gegeven van de omvang van het goederenvervoer per binnenvaart, de herkomstregio's en bestemmingsregio's, de goederensoorten en de verschijningsvormen. Tot slot wordt een vergelijking gemaakt van de spoorgoederenstromen en de goederenstromen per binnenvaart. Aan de hand van de herkomsten en bestemmingen, verschijningsvormen en goederensoorten wordt in kaart gebracht welke stromen via het spoor overeenkomsten hebben met stromen per binnenvaart, en daarmee technisch/logistiek gezien in aanmerking zouden komen voor een potentiële verschuiving.

#### 3.2 Omvang van de goederenstromen per binnenvaart

Om de goederenstromen via de Nederlands-Duitse grensovergangen in perspectief te plaatsen, geeft figuur 3.1 het overzicht van de totale omvang van de binnenvaartstromen van Nederland in 2007 naar richting. Net als voor het spoor wordt hierbij onderscheid gemaakt naar de binnenlandse stromen, de afvoer naar Duitsland en naar België, de aanvoer vanuit Duitsland en België en de doorvoerstromen. De doorvoerstromen hebben zowel een herkomst als een bestemming buiten Nederland. Het internationale goederenvervoer per binnenvaart komt voor 2007 in totaal neer op een omvang van 285 miljoen ton. Daarvan passeert 210 miljoen ton de Nederlands-Duitse grens. Dat komt neer op 75% van het totaal.

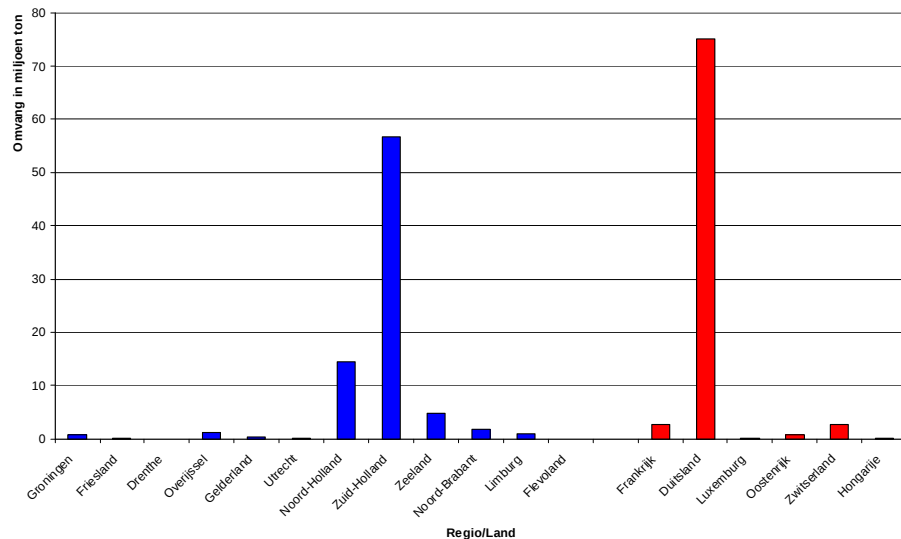


Figuur 3.1 Omvang totaal goederenvervoer per binnenvaart van Nederland in 2007 naar richting

De binnenvaart is een belangrijke modaliteit in de ontsluiting van de haven van Rotterdam naar haar achterland. De Rijn is een belangrijke route in het goederenvervoer richting Duitsland. Wat opvalt is de hoge doorvoer, dat voor een groot gedeelte bestaat uit goederenstromen tussen België (havens van Antwerpen en Gent) en Duitsland.

### 3.3 Herkomst- en bestemmingsregio's binnenvaart

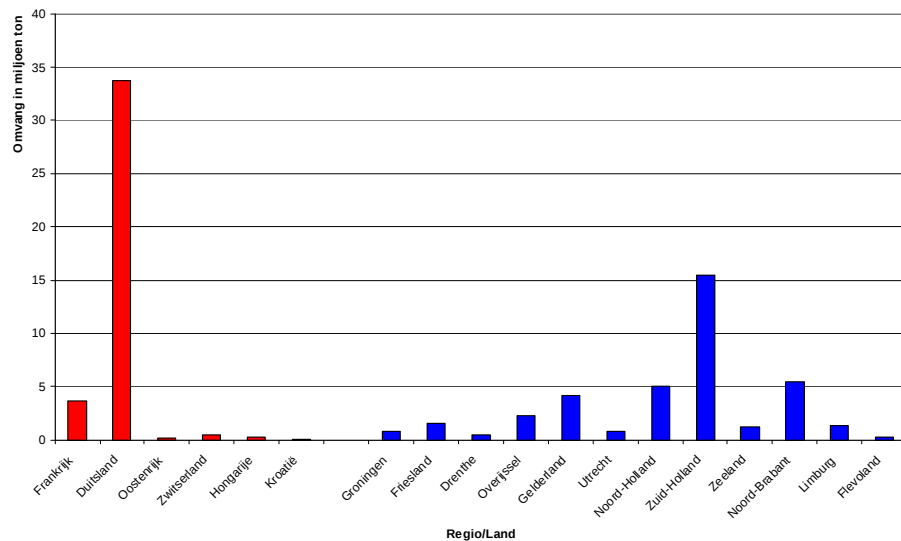
Van de stromen richting Duitsland per binnenvaart zijn in figuur 3.2 de herkomstregio's in Nederland weergegeven. Net als bij het spoorgoederenvervoer is ook voor de binnenvaart Zuid-Holland met afstand de belangrijkste herkomstregio. Vanuit de haven van Rotterdam vindt veel goederenvervoer richting Duitsland plaats. Ook de haven van Amsterdam speelt een belangrijke rol zoals zichtbaar wordt uit het feit dat Noord-Holland de tweede belangrijkste herkomstregio is.



*Figuur 3.2 Goederenvervoer binnenvaart 2007 van Nederland naar Duitsland naar gebieden*

Van de stromen richting Duitsland gaat het overgrote deel ook echt naar Duitsland. In verhouding tot deze stromen zijn de stromen naar landen als Frankrijk, Zwitserland en Oostenrijk relatief klein.

Ook voor de stromen vanuit de richting van Duitsland zijn de belangrijkste herkomstlanden en bestemmingsregio's in Nederland weergegeven, zie figuur 3.3.



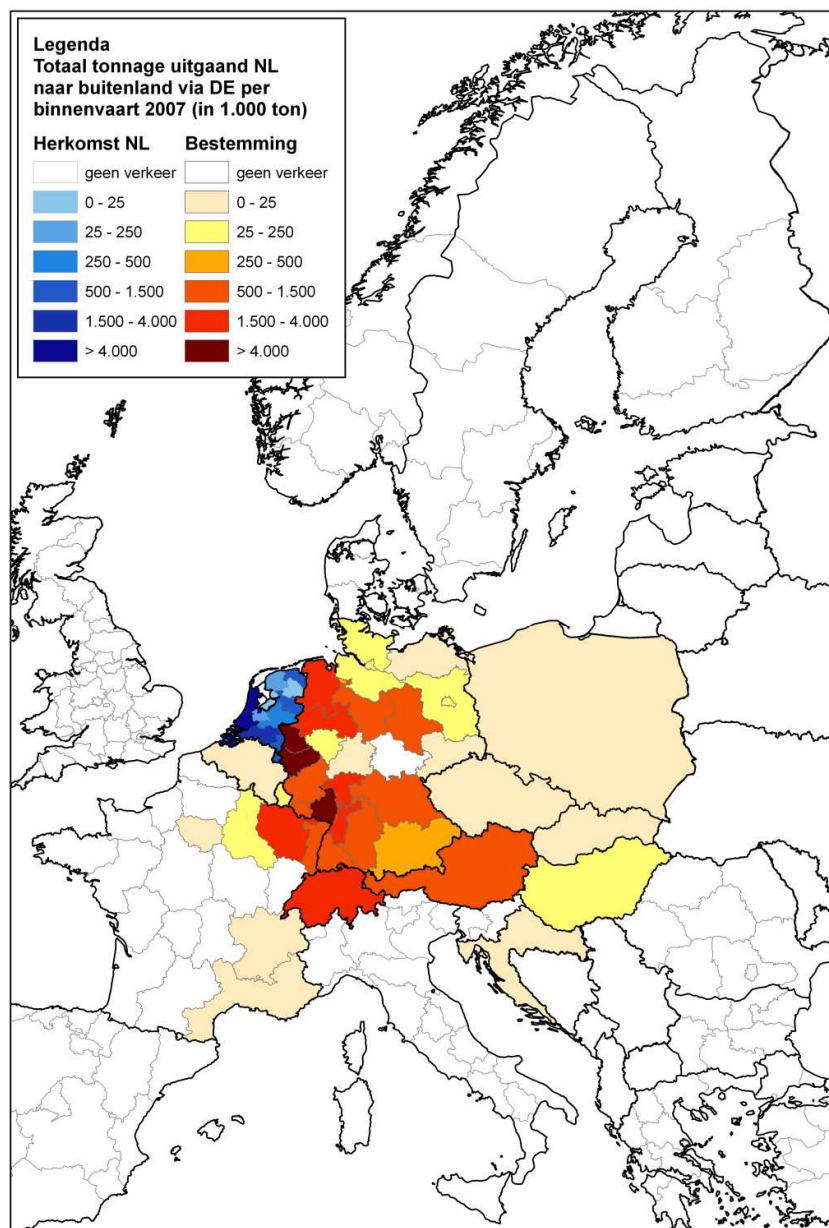
*Figuur 3.3 Goederenvervoer binnenvaart 2007 vanuit Duitsland naar Nederland naar gebieden*

Uit figuur 3.3 komt naar voren dat Duitsland veruit de belangrijkste herkomst is gevolgd door Frankrijk, Zwitserland en Hongarije. Deze aanvoerstromen vinden hun bestemming in Zuid-Holland, voornamelijk in de haven van Rotterdam, Noord-Brabant (Moerdijk) en Noord-Holland, oftewel de haven van Amsterdam.

In figuur 3.4 is voor de binnenvaart van 2007 een geografisch overzicht opgenomen van het goederenvervoer van Nederland richting Duitsland. Door middel van kleuren zijn de belangrijkste herkomstregio's in Nederland en de belangrijkste bestemmingsregio's buiten Nederland weergegeven. Hoe donkerder de kleur van een regio hoe meer tonnen daar naar toe vervoerd worden. De regio-indeling die door het CBS gehanteerd wordt in de publicatiebestanden heeft een meer geaggregeerd niveau dan de data van de in hoofdstuk 2 toegelichte spoorprognoses. Daarom zijn in de weergaves van herkomsten en bestemmingen van de binnenvaart bijna alle gebieden, behalve Frankrijk en Duitsland, op landniveau aangegeven.

Deze figuur laat zien dat de provincies Zuid- en Noord-Holland de belangrijkste herkomstregio's in Nederland zijn. Deze goederenstromen zijn voornamelijk afkomstig uit de havens van Rotterdam en Amsterdam.

Uit figuur 3.4 wordt ook zichtbaar dat de belangrijkste bestemmingsregio's in Duitsland, het noordoosten van Frankrijk, Zwitserland en Hongarije liggen. Daarbij zijn er drie regio's in Duitsland die er donkerrood uitspringen. Dit betreft bestemmingen in het Ruhrgebied, Noordrijn-Westfalen en in Saarland. De rood gekleurde gebieden betreffen de Duitse regio's Rijnland-Palts en Baden-Württemberg en het Franse Saargebied.

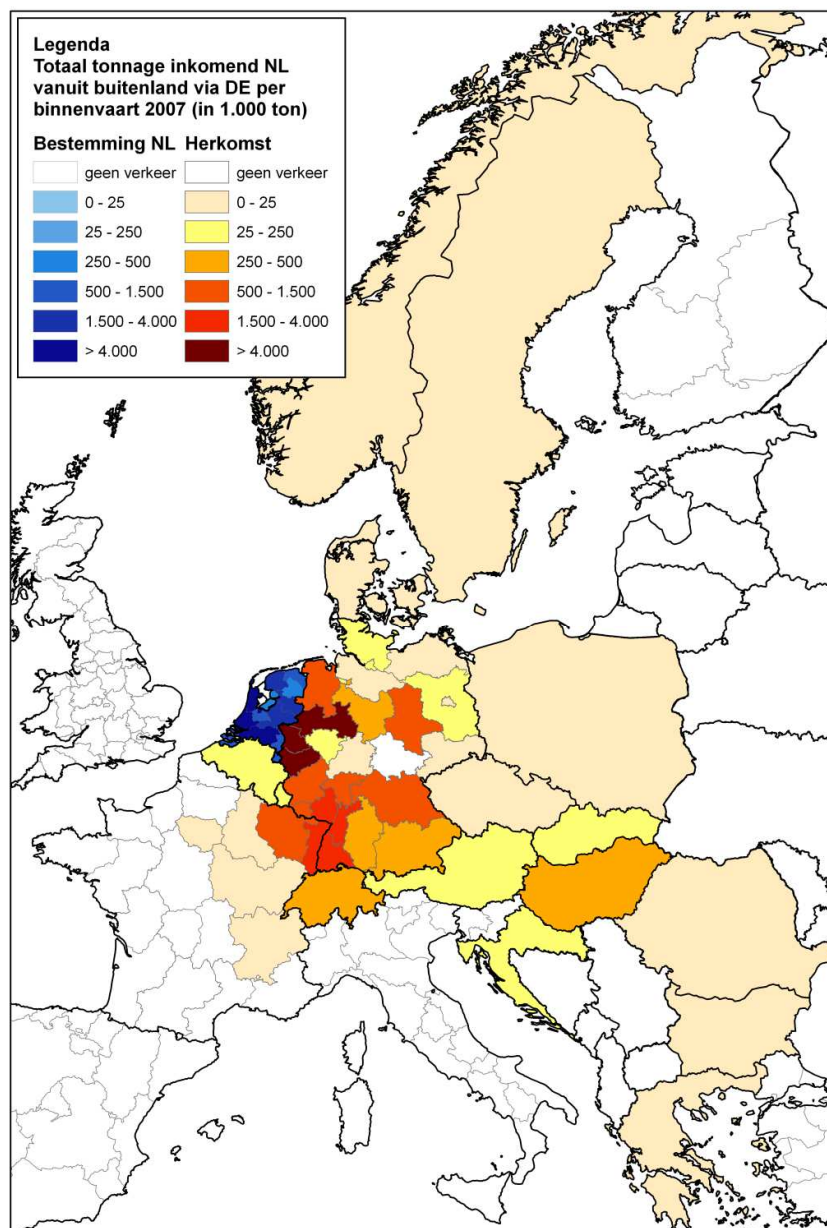


Figuur 3.4 Totaal vervoer tonnage per binnenvaart herkomst Nederland in 2007

Van het goederenvervoer per binnenvaart in 2007 is in figuur 3.5 ook een geografisch overzicht opgenomen voor de stromen vanuit Duitsland naar Nederland. Door middel van kleuren zijn de belangrijkste bestemmingsregio's in Nederland en de belangrijkste herkomstregio's buiten Nederland weergegeven. Hoe donkerder de kleur van een regio hoe meer tonnen daar naar toe vervoerd worden.

Deze figuur laat zien dat de provincies Zuid- en Noord-Holland de belangrijkste bestemmingsregio's in Nederland zijn. Ook deze goederenstromen zijn voornamelijk bestemd voor de havens van Rotterdam en Amsterdam.

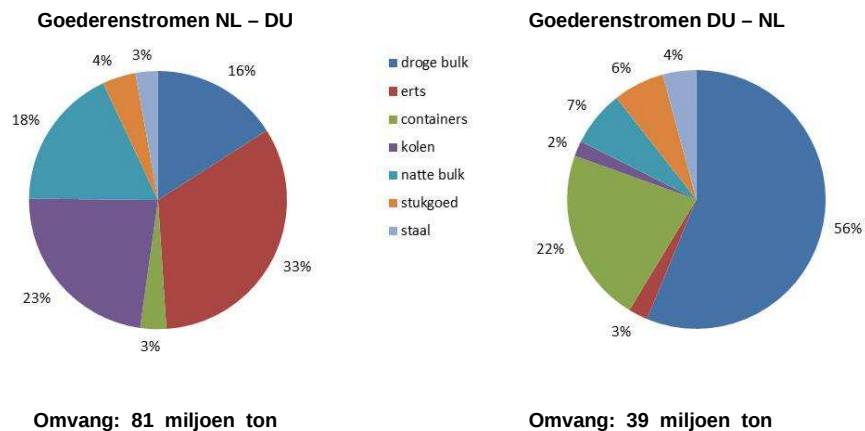
Belangrijke herkomstregio's liggen in het Duitse Ruhrgebied en Noordrijn-Westfalen, evenals in Baden Württemberg, zie figuur 3.5. Uit deze figuur wordt ook zichtbaar dat de belangrijkste bestemmingsregio's in Duitsland, het noordoosten van Frankrijk, Zwitserland en Hongarije liggen. Daarbij zijn er drie regio's in Duitsland die er donkerrood uitspringen. Dit betreft bestemmingen in het Ruhrgebied, Noordrijn-Westfalen en in Saarland. De rood gekleurde gebieden betreffen de Duitse regio's Rijnland Palts en Baden Württemberg en het Franse Saargebied.



Figuur 3.5 Totaal vervoer tonnage per binnenvaart bestemming Nederland in 2007

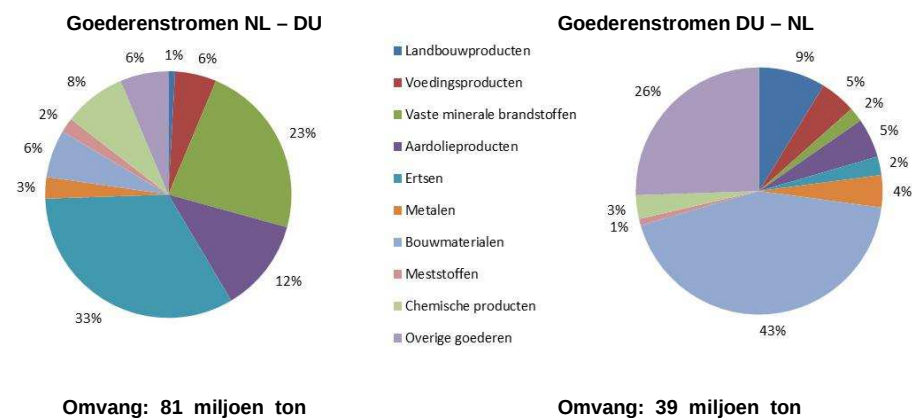
### 3.4 Verschijningsvormen en goederensoorten binnenvaart

In figuur 3.6 is een uitsplitsing gemaakt naar de verschijningsvormen van de binnenvaartstromen richting Duitsland en andersom. Richting Duitsland worden met name bulkgoederen vervoerd zoals kolen, natte bulk, staal en erts.



Figuur 3.6 Goederenstromen 2007 tussen Nederland en Duitsland naar verschijningsvorm

De stromen vanuit Duitsland naar Nederland laten een ander patroon zien. In deze stromen heeft de verschijningsvorm droge bulk het grootste aandeel met 56%. Containers hebben met 22% een veel groter aandeel vanuit Duitsland dan vanuit Nederland richting Duitsland. Staal heeft een gelijk aandeel in beide richtingen en kolen en natte bulk zijn hier relatief klein.



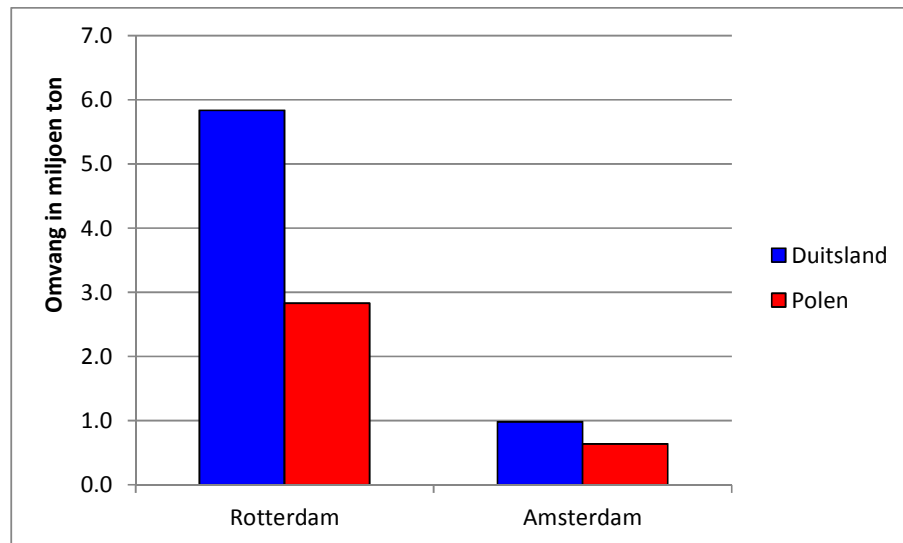
Figuur 3.7 Goederenstromen 2007 tussen Nederland en Duitsland naar goederensoort

In figuur 3.7 zijn de aandelen van de verschillende goederensoorten weergegeven voor de stromen vanuit Nederland richting Duitsland en andersom. 33 Procent van de stromen richting Duitsland betreft ertsen, 23% vaste minerale brandstoffen (ofwel kolen).

### 3.5 Nederlands-Duits goederenvervoer per short sea

Een mogelijk alternatief voor het spoorvervoer naar Duitsland (maar ook Polen) is het gebruik van short sea shipping. In plaats van direct spoorvervoer richting het achterland, zou het vervoer eerst via de zee naar een Duitse of Poolse haven kunnen worden vervoerd, en vervolgens via het spoor, binnenvaart of de weg worden vervoerd naar de eindbestemming.

In onderstaande grafiek, figuur 3.8, zijn de vervoersstromen over zee tussen de Rotterdamse en Amsterdamse havens en Duitsland en Polen weergegeven voor het jaar 2007. De grafiek laat zien dat de stromen van en naar Rotterdam vele malen groter zijn dan die van en naar Amsterdam.

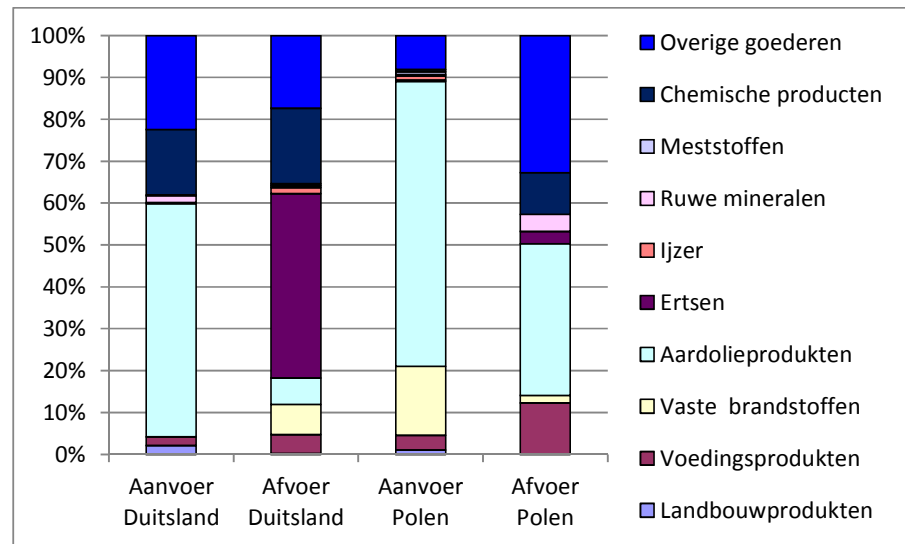


Figuur 3.8 Vervoersstromen over zee vanuit de havens van Rotterdam en Amsterdam naar Duitsland en Polen in 2007 (Bron: Havenbedrijf Rotterdam en Havenbedrijf Amsterdam)

Naast een analyse van de totale stromen is voor Rotterdam ook een analyse gemaakt van de vervoerde goederensoorten<sup>6</sup>. Uit de analyse komt naar voren dat aanvoer vanuit Duitsland en Polen wordt gedomineerd door olieproducten. Andere grote goederenstromen zijn containers en chemische producten.

In de stroom vanuit Rotterdam richting Duitsland zijn ijzererts, containers en chemische producten belangrijk. In de afvoer naar Polen zijn olieproducten en containers belangrijke stromen.

<sup>6</sup> Voor Amsterdam waren deze statistieken niet beschikbaar.



Figuur 3.9 Samenstelling van Rotterdamse stromen van en naar Duitsland en Polen in 2007

### 3.5.1 JadeWeserPort (Wilhelmshaven)

Een specifieke, nieuwe ontwikkeling met betrekking tot de Duitse zeehavens is de ontwikkeling van de JadeWeserPort, een deep-sea terminal in de Wilhelmshaven. Na afronding van de aanleg is dit de enige Duitse deep-sea haven die de grotere containerschepen aankan<sup>7</sup>. De haven heeft een diepte van 18 meter, waardoor zij vrij toegankelijk zal zijn voor schepen met een diepgang tot 16,5 meter. De maximale lengte van te ontvangen schepen is 430 meter. Per jaar kan er 2,7 miljoen TEU<sup>8</sup> worden overgeslagen<sup>9</sup>.

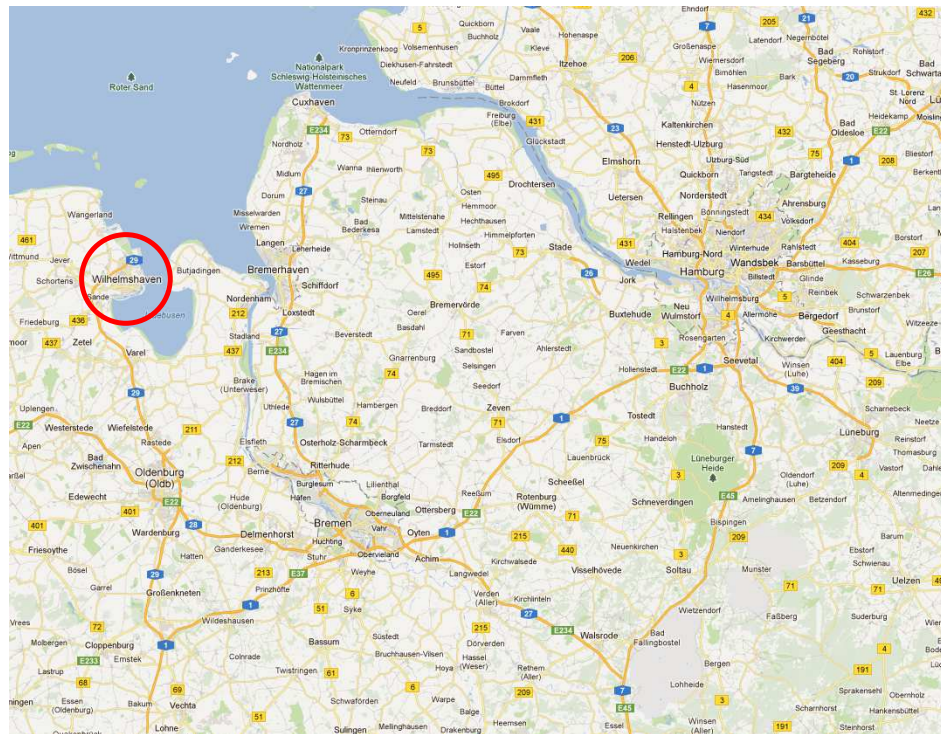
De ontwikkeling van JadeWeserPort kan worden gezien als autonome groei. De capaciteit is nodig om de vraag naar goederen in het achterland te voorzien en is geen extra groei. De haven zal concurreren met andere havens in de Hamburg-Le Havre range.

Wilhelmshaven richt zich op het Noordelijke deel van Europa en verwacht voornamelijk feederstromen van en naar Scandinavië, Baltische staten, Polen, Rusland en Groot-Brittannië te gaan verzorgen. Wilhelmshaven ligt ten westen van de haven van Bremen. Onderstaande afbeelding laat de ligging van Wilhelmshaven zien ten opzichte van de havens van Bremen en Hamburg.

<sup>7</sup> <http://www.jadeweserport.de/>

<sup>8</sup> TEU is de aanduiding voor de afmetingen van containers. De afkorting staat voor Twenty feet Equivalent Unit. 1 TEU is een container van 20 voet lang, 8 voet breed en 8 voet hoog, 2 TEU zijn twee 20-voets containers of een 40-voets container. Een TEU is dus 6,1 laadmeter, of het nu om een High Cube-container gaat of niet. Een container van 45-voet lang geldt ook als 2 TEU gegeven

<sup>9</sup> <http://www.jadeweserport.de/>



Figuur 3.10 Ligging Wilhelmshaven (bron: Google Maps)

De JadeWeserPort heeft inmiddels ontsluiting aan het wegennetwerk, doordat in december 2011 de A29 drie kilometer is verlengd. Bij Oldenburg is een knooppunt met de A28 richting Groningen in westelijke en Bremen in oostelijke richting. Verder naar het zuiden voegt de A29 in op de A1 richting het Ruhrgebied. Dit is ook zichtbaar in bovenstaande afbeelding. Iets verder naar het westen ligt de A31, die ook richting het Ruhrgebied leidt.

De ontsluiting per spoor is nog niet klaar, maar ook daar wordt aan gewerkt. Voor de ontsluiting is het traject Oldenburg – Wilhelmshaven verder ontwikkeld. Inmiddels is dit traject overwegend dubbelspoor. De spoorlijn is nu nog voornamelijk toegankelijk voor diesel aangedreven treinen, maar wordt in de loop van 2012 en 2013 volledig geëlektrificeerd. Hiernaast wordt eraan gewerkt om de technische maximum snelheid te verhogen van 100 naar 120 kilometer per uur.<sup>10</sup>

Ontsluiting per binnenvaart heeft deze haven niet, wel wordt short sea als een goede achterland verbinding naar de andere noordelijke havens gezien.

Door de grote diepgang zou de JadeWeserPort een concurrent kunnen worden voor de deep sea containerstromen naar de haven van Rotterdam. Hiernaast biedt de JadeWeserPort een extra mogelijkheid tot short sea shipping vanaf Rotterdam. Gegeven het achterland dat door de JadeWeserPort bereikt kan worden, kan short sea shipping een alternatief vormen voor containerstromen die nu per spoor via Oldenzaal worden vervoerd.

<sup>10</sup> [http://en.wikipedia.org/wiki/Wilhelmshaven%E2%80%93Oldenburg\\_railway](http://en.wikipedia.org/wiki/Wilhelmshaven%E2%80%93Oldenburg_railway)

Het achterland van de JadeWeserPort komt voor dit laatste geval voor het overgrote deel overeen met het achterland dat door het spoor bediend wordt via de grens bij Oldenzaal. Short sea van Rotterdam naar Wilhelmshaven lijkt een mogelijkheid voor stromen die per deep sea aankomen in Rotterdam en die een bestemming hebben in Noord- en Oost-Duitsland, Polen, Tsjechië, de Baltische staten en andere Noordelijk gelegen Oost-Europese landen. Overigens is in de bestaande situatie short sea richting Bremerhaven en Hamburg ook al mogelijk.

Indien deze goederen direct per deep sea naar de Wilhelmshaven zouden worden vervoerd, zou nog een iets groter gebied mogelijk zijn. Zo zouden dan ook Scandinavische landen een optie zijn. Het ligt echter niet voor de hand dat alle goederenstromen naar deze regio's voortaan de haven van Rotterdam voorbij zullen varen.

## 4 Vergelijking spoor, binnenvaart en short sea

### 4.1 Herkomst- en bestemmingsregio's

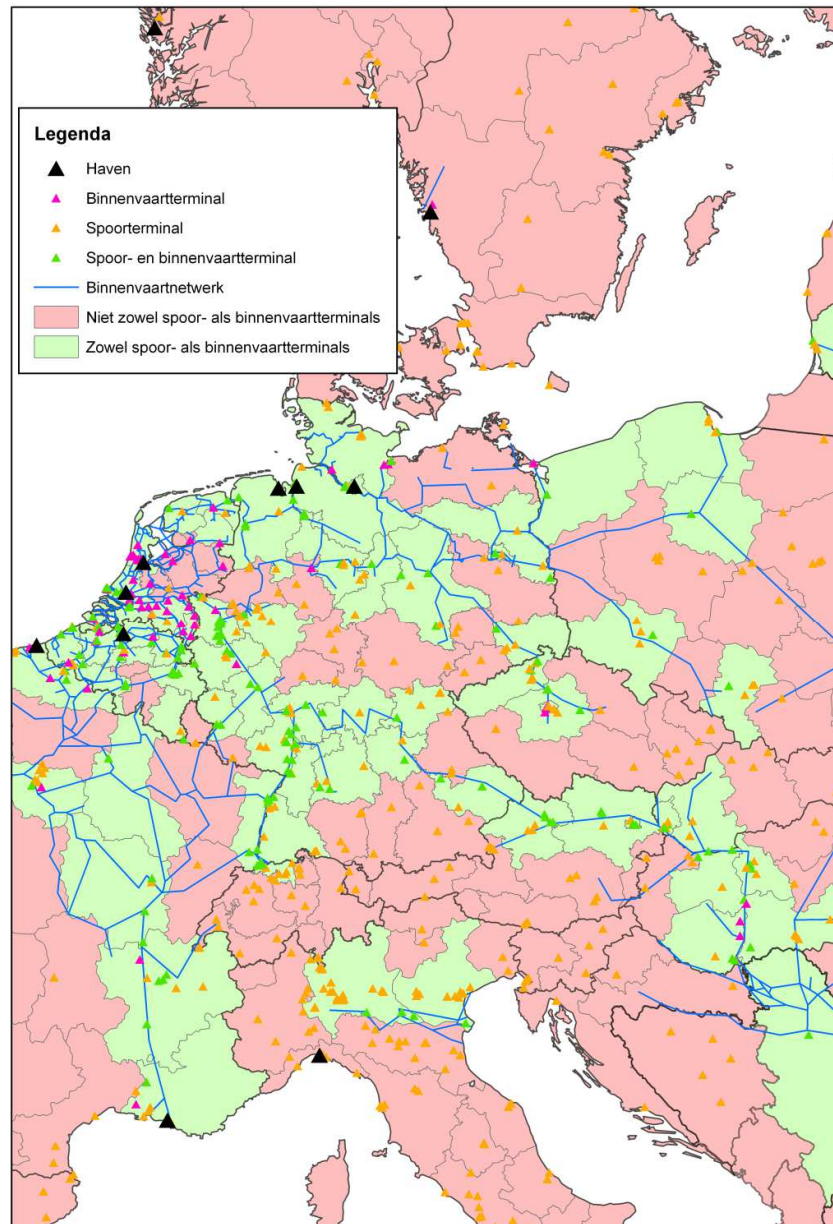
Nu de goederenstromen van zowel het goederenvervoer per spoor als per binnenvaart via de Nederlands-Duitse grensovergangen in kaart gebracht zijn, is de eerste stap in het maken van een vergelijking tussen beide het uitlichten van de bereikbaarheid van de herkomst- en bestemmingsregio's.

In figuur 4.1 is het binnenvaartnetwerk van Europa in beeld gebracht, in combinatie met overslagterminals. Hierbij wordt onderscheid gemaakt naar binnenvaartterminals (roze), spoorterminals (geel) en terminals die beide modaliteiten overslaan (groen). Ook zijn de grotere havens (zwart) in deze kaart aangegeven. De regio's in Europa waar zowel een spoorterminal als een binnenvaartterminal op redelijke afstand van elkaar aanwezig zijn en daarmee hetzelfde bedieningsgebied lijken te hebben, zijn in figuur 4.1 met groene kleur aangegeven.<sup>11</sup> De rood gekleurde gebieden betreffen regio's waar op basis van de locaties van de terminals geen overlap van het bedieningsgebied tussen spoor en binnenvaart lijkt te zijn.

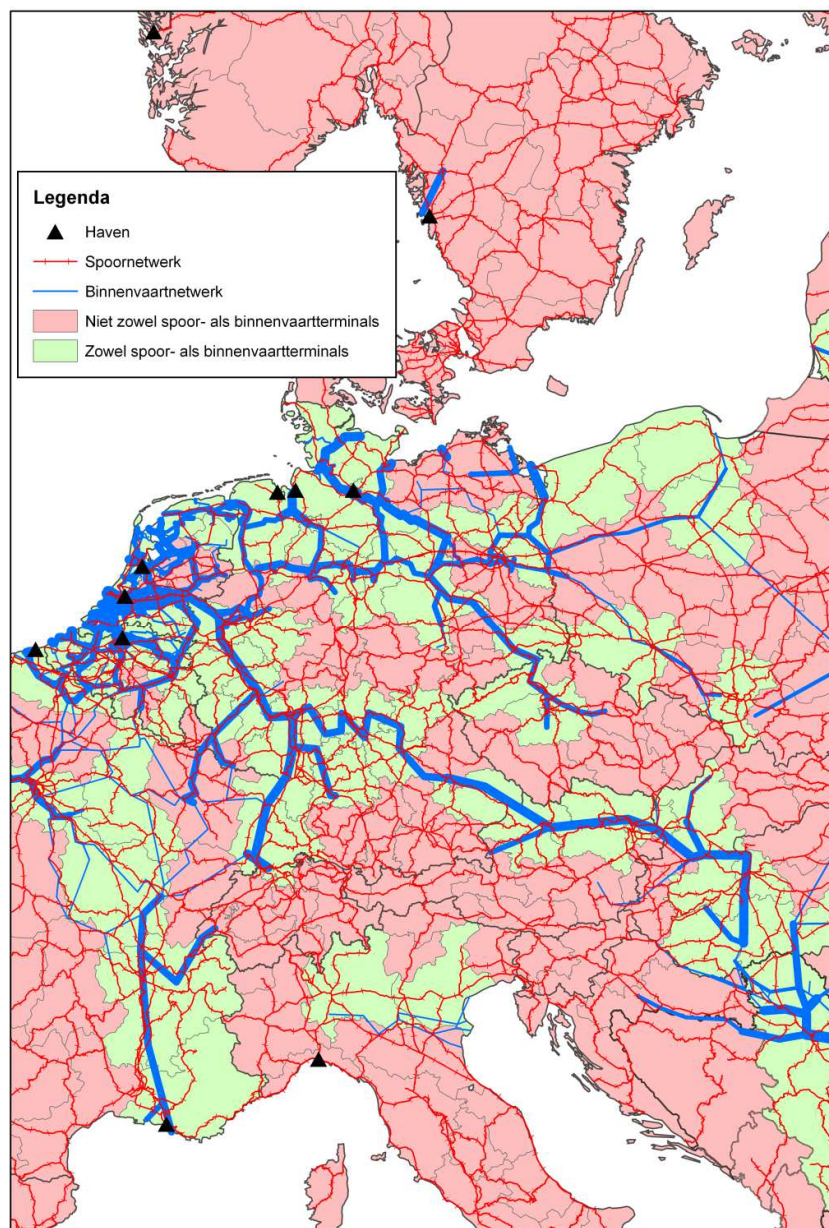
In figuur 4.2 zijn het binnenvaartnetwerk en het spoornetwerk over elkaar heen gelegd. Een belangrijke factor voor de bereikbaarheid van herkomst- en bestemmingsregio's per binnenvaart is de bevaarbaarheid van de vaarwegen. Niet alle vaarwegen in het netwerk hebben CEMT-klasse VI. Om hier onderscheid naar te maken is in figuur 4.2 het netwerk met gevarieerde lijnbreedtes aangegeven. Kleinere vaarwegen zijn met dunne lijnen aangegeven, de grotere vaarwegen met dikke lijnen. De kleuren van de regio's hebben dezelfde betekenis als in figuur 4.1. Uit de figuur wordt duidelijk dat rond de grote vaarwegen spoor aanwezig is. Door de aanwezigheid van zowel spoor als binnenvaartterminals lijkt verschuiving van stromen hier theoretisch mogelijk. Deze regio's zijn groen gekleurd. Verder van de vaarwegen af zijn de gebieden rood.

---

<sup>11</sup> In de figuur is hierbij een afstand van 10 kilometer aangehouden.

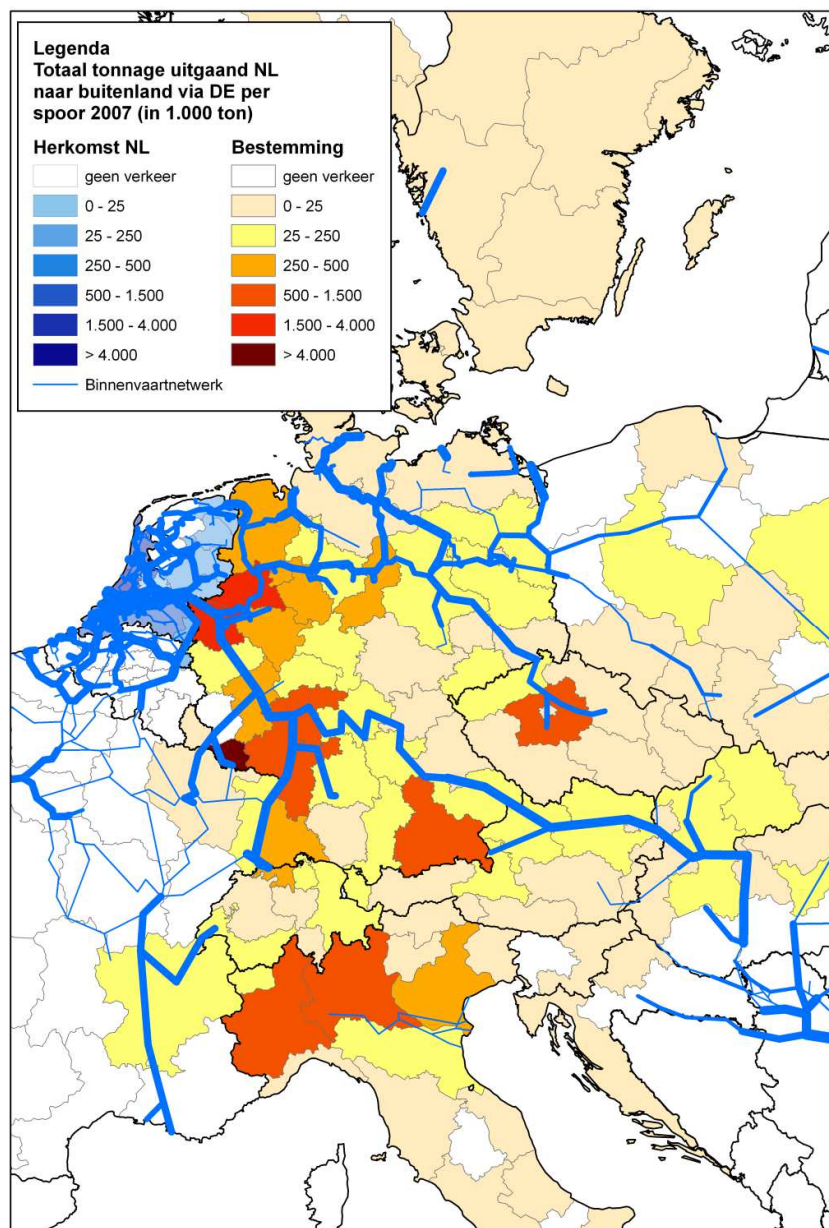


Figuur 4.1 Spoor- en binnenvaartterminals aan het binnenvaartnetwerk

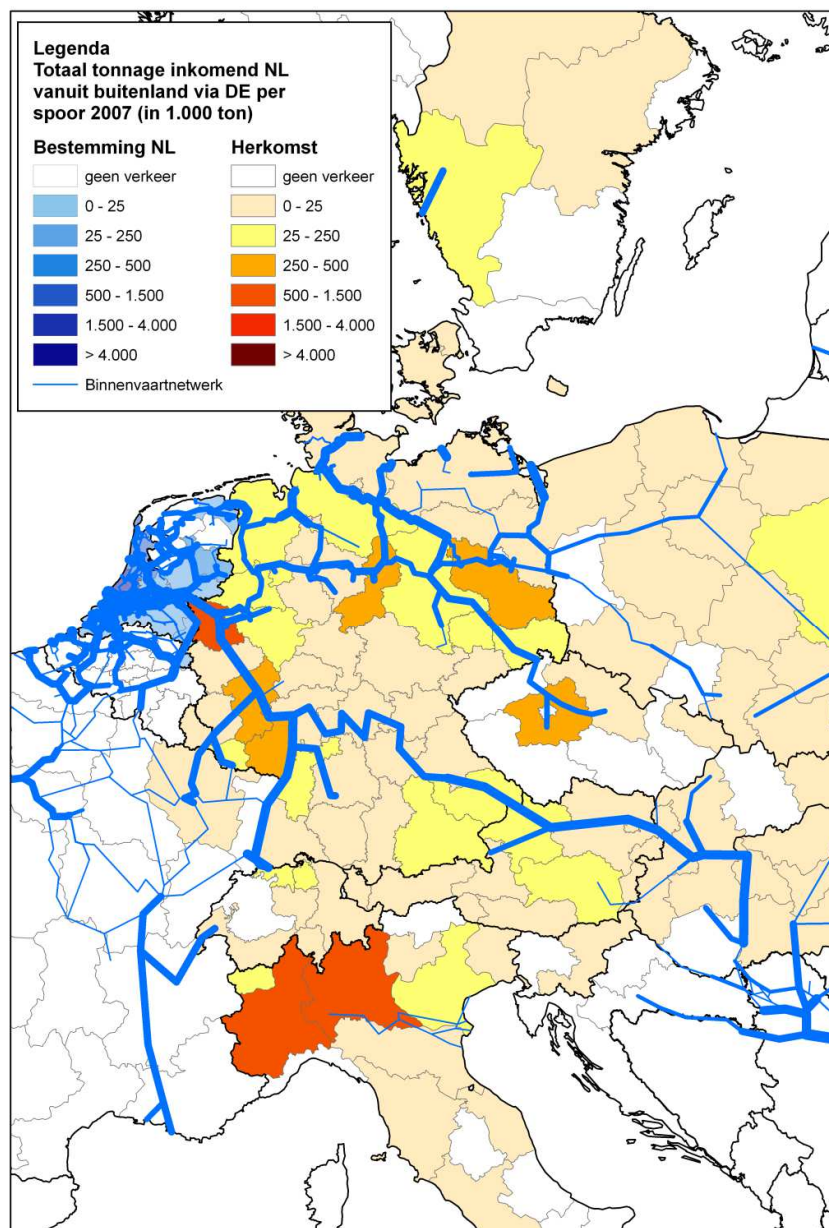


*Figuur 4.2 De netwerken van spoor en binnenvaart*

Om meer inzicht te geven wat dit nu betekent in de vergelijking van spoor met binnenvaart is in figuur 4.3 het binnenvaartnetwerk over de spoorintensiteiten heen gezet. Voor de stromen richting Duitsland komt uit deze figuur duidelijk naar voren dat de Italiaanse regio's Piemonte en Lombardije vanuit Nederland niet per binnenvaart bereikbaar zijn, terwijl deze gebieden een belangrijke bestemming van de spoorgoederenstromen zijn. In figuur 4.4 is eenzelfde vergelijking weergegeven voor de belangrijke herkomstregio's van het spoorgoederenvervoer en het binnenvaartnetwerk voor de stromen richting Nederland. De regio Zuid-Beieren is een belangrijke spoorbestemming, maar zoals de figuur laat zien, lijkt er geen aansluiting op het binnenvaartnetwerk te zijn.



*Figuur 4.3 Ligging herkomst- en bestemmingsregio's spoorgoederenstromen van Nederland richting Duitsland aan het binnenvaartnetwerk*



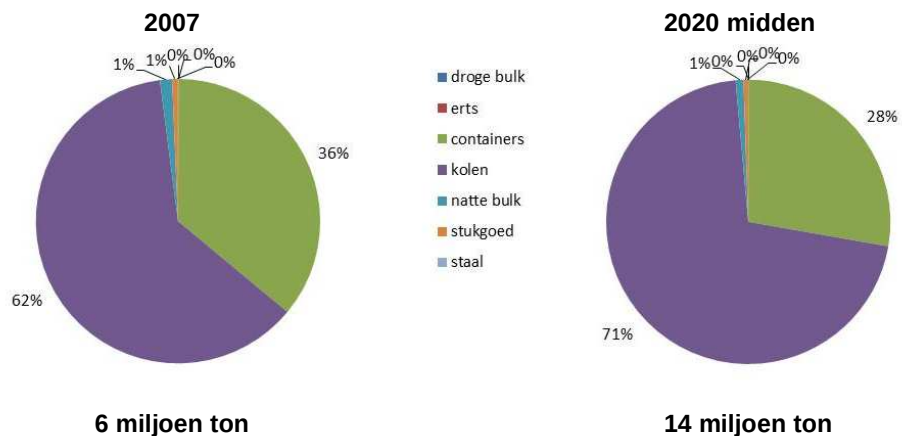
Figuur 4.4 Ligging herkomst- en bestemmingsregio's spoorgoederenstromen vanuit Duitsland naar Nederland aan het binnenvaartnetwerk

Vervolgens is gekeken naar de overlap tussen de bedieningsgebieden van spoor en binnenvaart. Hiervoor is op het niveau van herkomstregio en bestemmingsregio (NUTS3)<sup>12</sup> en goederensoort (NSTR2) bekeken op welke relatie zowel spoorgoederenvervoer als vervoer per binnenvaart voorkomt. Hierbij zijn die relaties gekozen waar dit het geval is en minimaal 100.000 ton per jaar via de binnenvaart vervoerd wordt. Achterliggend idee van deze analyse is dat die relaties tussen gebieden gekozen worden waar de binnenvaart een alternatief kan zijn. Zonder dat in deze stap naar bepalende factoren gekeken wordt zoals bereikbaarheid, kosten, tijden of betrouwbaarheid ontstaat een beeld van de omvang van het spoorvervoer dat mogelijk kan verschuiven naar de binnenvaart omdat de binnenvaart op de relaties tussen deze gebieden reeds een alternatief is.

De uitkomsten van deze analyse laten zien dat in 2007 ongeveer 20% (6 miljoen ton) van de omvang van het spoorgoederenvervoer voorkomt op relaties tussen gebieden waar ook de binnenvaart een mogelijk alternatief kan zijn. Voor het zichtjaar 2020 loopt dit aandeel op naar 23% tot 25% (11 tot 18 miljoen ton), afhankelijk van het scenario.

#### Verschijningsvorm

In onderstaande tabel is een overzicht opgenomen van het spoorvervoer tussen gebieden waarvoor binnenvaart een alternatief kan zijn naar verschijningsvorm voor de jaren 2007 en 2020 in het middenscenario. Uit de figuur komt naar voren dat stromen waarvoor binnenvaart een mogelijk alternatief vormt vrijwel volledig het vervoer van kolen en van containers betreft. Tevens is te zien dat het aandeel van kolen tussen 2007 en 2020 toeneemt van 62% naar 71%.



**Figuur 4.5** Spoorgoederenvervoer waar binnenvaart een goed alternatief voor kan zijn naar verschijningsvorm

<sup>12</sup> Voor Nederland is dit het COROP-niveau, ofwel Nederland opgedeeld in 40 regio's en voor Duitsland is het op district niveau (429 regio's).

## 4.2 Vergelijking goederenstromen via Oldenzaal

### *Herkomst- en bestemmingsregio's*

Uit de vorige paragraaf is naar voren gekomen dat in 2007 ongeveer 20% van het totale spoorgoederenvervoer via de Nederlands-Duitse grensovergangen een herkomst- en bestemmingsregio had die ook bereikbaar is per binnenvaart. Hierbij was nog geen onderscheid gemaakt naar de grensovergangen waar deze stromen gebruik van maken.

De goederenstromen die per spoor gebruik maken van de grensovergang bij Oldenzaal zijn over het algemeen alle stromen vanuit Nederland behalve vanuit Zuid-Limburg met bestemming Noord- of Oost-Duitsland, Polen, Tsjechië, Slowakije of Scandinavië. Op de relaties tussen gebieden die over het spoor via Oldenzaal gaan vindt momenteel geen binnenvaart plaats van substantiële omvang (meer dan 100.000 ton per jaar). Wanneer deze veronderstelling los wordt gelaten, en alle binnenvaartstromen worden meegenomen, dan komt naar voren dat ongeveer 0,8 miljoen ton spoorvervoer geschiedt tussen gebieden die ook per binnenvaart ontsloten zijn. Dit komt neer op ongeveer 3% van het totale spoorvervoer via de Nederlands-Duitse grens. Het overgrote deel van die 3 % betreft vervoer op twee relaties: te weten vervoer van metaalproducten vanuit Brandenburg naar Twente en vervoer van metaalproducten tussen IJmond en Salzgitter.

Voor het jaar 2020 komt de verwachting in alle drie de scenario's uit op ongeveer 2% van het totale spoorgoederenvervoer vanuit en richting Duitsland, dat vervoerd wordt tussen gebieden waartussen ook vervoer per binnenvaart mogelijk is en welke de grensovergang bij Oldenzaal gebruikt. Deze stromen hebben een omvang van ongeveer 1,0 tot bijna 1,4 miljoen ton.

Indien deze spoorgoederenstromen per binnenvaart zouden worden afgewikkeld zouden er (afhankelijk van het economisch scenario) ongeveer 3 tot 4 beladen treinen per dag in 2020 minder via de grensovergang Oldenzaal rijden.

## 4.3 Twente Mittellandkanaal

Een vraag die ook speelt bij het in kaart brengen van een mogelijke verschuiving van het spoorvervoer naar de binnenvaart is in hoeverre de aanleg van het Twente Mittellandkanaal (TMK) hierop van invloed zou zijn. Zou de aanleg een dusdanige verbetering van de ontsluiting per binnenvaart betekenen dat een verschuiving van spoor naar binnenvaart aantrekkelijk(er) wordt?

In het kader van het wel of niet aanleggen van het kanaal zijn in het verleden twee MKBA's uitgevoerd die de kosten en baten in kaart hebben gebracht.

In 1994 en 2004 is onderzoek gedaan naar de economische haalbaarheid van het aanleggen van een verbinding tussen het Twentekanaal en het Mittellandkanaal. In 1994 is een onderzoek uitgevoerd door NEA en het Duitse bureau PLANCO. In 2004 is door Rijkswaterstaat AVV een update van deze studie gemaakt. Beide studies concluderen dat de kosten van het aanleggen van het Twente Mittellandkanaal hoger zijn dan de baten. De baten voor het kanaal bestaan met name uit transportkostenvoordelen voor de binnenvaart door kortere routes en de mogelijkheid om met grotere schepen te varen en baten als gevolg van verschuiving van spoor- en wegvervoer naar de binnenvaart. Tegenover deze baten staan echter hoge investeringskosten (ordegrootte € 1,1 – 1,4 miljard excl. BTW,

prijspeil 2004), waardoor het saldo van de baten op ongeveer de helft van de kosten wordt geschat.

Wat betreft de baten als gevolg van verschuiving van het spoorvervoer naar de binnenvaart is in de studie van 1994 in kaart gebracht dat als het TMK er in 1990 gelegen had, circa 6,2 miljoen ton over het kanaal vervoerd zou worden. Van dit vervoer zou 95% afkomstig zijn geweest van de binnenvaart zelf. Dit betreft binnenvaart die van vaarroute verandert. Verder werd geconcludeerd dat voor de spoorgoederensoorten sommige herkomst-bestemmingsrelaties goedkoper zouden worden door vervoer per binnenvaart over het TMK. Dit kwam voor het spoorgoederenvervoer van 1990 neer op een potentiële verschuiving van 0,26 miljoen ton.

De potentiële verschuiving van spoor naar binnenvaart over het TMK leverde in de studie van 1994 een besparing op de transportkosten van ongeveer 30 miljoen ECU op. In de studie van 2004 wordt aangenomen dat er geen reden is om te veronderstellen dat het transportkostenvoordeel als gevolg van een modal-shift van spoor naar binnenvaart anders zou uitkomen.

Ook in de studie van 2004 wogen de baten van het TMK niet op tegen de hoge investeringskosten. De kosten-baten verhouding komt in de gunstigste variant uit op 0,6. Hiermee zijn de baten van het kanaal veel lager dan de kosten.<sup>13</sup>

#### 4.4 Vergelijking spoor en short sea

Voor Noord Duitsland, Polen en Tsjechië is voor die gebieden waar de binnenvaart geen alternatief is gekeken of vervoer via short sea een alternatief is. Hiervoor is in eerste instantie gekeken wat de omvang is van het spoorgoederenvervoer van en naar deze gebieden vanuit de zeehavens van Rotterdam en Amsterdam. Deze stromen zouden als alternatief eerst per short sea kunnen worden vervoerd naar havens in Duitsland (JadeWeserPort, Bremerhaven of Hamburg) en Polen (Gdynia en Gdansk) en vervolgens per trein worden vervoerd naar de eindbestemming.

De uitkomsten laten zien dat in 2007 ongeveer 3% (1 miljoen ton) van de omvang van het spoorgoederenvervoer voorkomt op de relaties tussen deze gebieden. Het overgrote deel van die 3% betreft vervoerstromen die via Oldenzaal lopen.

Het grootste deel van de stromen bestaat uit containers, rond de 80%. De short sea optie lijkt met name voor dit type vervoer een mogelijk alternatief. Vanuit Rotterdam worden dagelijkse short sea lijndiensten aangeboden richting de Duitse en Poolse havens, waardoor de beschikbaarheid hoog is. Daarnaast is door het gestandaardiseerde karakter van de goederen geen speciale equipment nodig voor de overslag.

In het zichtjaar 2020 wordt 4% tot 5% (2 tot 4 miljoen ton, afhankelijk van het scenario) van het spoorvolume vervoerd tussen gebieden, waartussen ook vervoer per short sea en aansluitend vervoer per spoor mogelijk is.

---

<sup>13</sup> Actualisatie Kosten- Batenanalyse Twenthe Mittellandkanaal, min V&W, 2004

## 4.5 Conclusies

In dit hoofdstuk zijn de goederenstromen per spoor via de Nederlands-Duitse grensovergangen vergeleken met de mogelijkheden van vervoer via de binnenvaart. Hieruit komt naar voren dat voor ongeveer 20% van de spoorgoederenstromen, op basis van de herkomst-bestemmingsgebieden en de vervoerde goederensoort, vervoer per binnenvaart een mogelijk alternatief kan zijn. Een eventuele aanleg van het Twente Mittellandkanaal leidt tot slechts een kleine additionele modal shift.

Short sea zou in potentie een alternatief kunnen zijn voor met name containerstromen richting Noord-Duitsland en Oost-Europa. Voor maximaal 2 tot 4 miljoen ton van het verwachte spoorvervoer in 2020 zou vervoer per short sea en aansluitend per spoor een alternatief kunnen zijn.

Het resultaat van deze analyse is een absolute bovengrens. Dat op een relatie tussen gebieden zowel vervoer per spoor als per binnenvaart mogelijk is betekent niet dat al dit spoorvervoer kan en zal verschuiven naar binnenvaart. Dit is afhankelijk van allerlei factoren zoals kosten, tijden, betrouwbaarheid en flexibiliteit. Bovendien hangt dat af van de ligging van de binnenvaartterminals in de betreffende gebieden: als de terminal op enige afstand van de fabriek/mijn ligt is extra tussentransport nodig, waardoor het binnenvaartalternatief onaantrekkelijker wordt.

Om inzicht te krijgen in de aantrekkelijkheid van alternatieven zal een vergelijking moeten worden gemaakt van de kostprijs, tijdsduur, de CO<sub>2</sub>-uitstoot en logistieke factoren van de alternatieven ten opzichte van het spoorvervoer. Om hier meer inzicht in te verschaffen is in het volgende hoofdstuk een tiental cases uitgewerkt van belangrijke spoorgoederenrelaties.

## 5 Cases spoorvervoer

### 5.1 Inleiding

In dit hoofdstuk wordt ingezoomd op enkele belangrijke spoorgoederenstromen via de Nederlands-Duitse grens. Per stroom is achterhaald welke marktpartijen drijver achter de stroom zijn, welke alternatieven voor het spoor mogelijk zijn en wat hun overwegingen zijn om te kiezen voor spoorvervoer. De informatie van de cases is achterhaald aan de hand van literatuuronderzoek. Daarnaast zijn er telefonische interviews gehouden met marktpartijen. Het was hierbij niet voor alle cases mogelijk om een goede contactpersoon te vinden.

In dit hoofdstuk wordt eerst ingegaan op de selectie van de cases die is gemaakt, waarna kort de gevolgde methodiek uiteen wordt gezet. Hierna wordt per case een beschrijving gegeven van de partijen, de alternatieven voor het spoorvervoer en de afweging van deze alternatieven. Vervolgens wordt een synthese gepresenteerd waarin de belangrijkste conclusies van de cases worden weergegeven. Het hoofdstuk eindigt met een korte beschrijving van Duisburg als intermodale hub.

### 5.2 Selectie van stromen

Op basis van de dataset die in het eerste gedeelte van dit rapport is gebruikt is een selectie gemaakt van de belangrijkste stromen.

In onderstaande tabel zijn de tien grootste spoorgoederenstromen over de Nederlands-Duitse grens weergegeven. De tien geselecteerde stromen zijn goed voor 43% van het totale vervoerde volume van het spoor langs de drie grensovergangen.

*Tabel 5.1 Overzicht van de grootste spoorgoederenstromen over de Nederlands-Duitse grens*

| Herkomst      | Bestemming            | Goederensoort | Grens-overgang | Tonnen in 2020 | Beladen treinen per dag |
|---------------|-----------------------|---------------|----------------|----------------|-------------------------|
| Zuid-Holland  | Saarland (D)          | IJzererts     | Zevenaar       | 6.618.000      | 6                       |
| Zuid-Holland  | Münster (D)           | Steenkool     | Zevenaar       | 4.116.000      | 6                       |
| Zuid-Holland  | Düsseldorf (D)        | Steenkool     | Zevenaar       | 3.361.000      | 5                       |
| Zuid-Holland  | Darmstadt (D)         | Steenkool     | Zevenaar       | 1.985.000      | 3                       |
| Noord-Holland | Düsseldorf (D)        | Steenkool     | Zevenaar       | 1.433.000      | 2                       |
| Zuid-Holland  | Piemonte (I)          | Containers    | Zevenaar       | 1.305.000      | 5                       |
| Noord-Holland | Karlsruhe (D)         | Steenkool     | Zevenaar       | 1.231.000      | 2                       |
| Zuid-Holland  | Oberbayern (D)        | Steenkool     | Zevenaar       | 1.170.000      | 2                       |
| Zuid-Holland  | Rheinhessen-Pfalz (D) | Containers    | Zevenaar       | 1.147.000      | 5                       |
| Zuid-Holland  | Střední Čechy (CZ)    | Containers    | Oldenzaal      | 1.130.000      | 5                       |

Bron: TNO obv CBS

Uit de tabel blijkt dat de grootste stromen allemaal exportstromen betreffen met als herkomst Zuid-Holland (Rotterdam) en Noord-Holland (Amsterdam). De belangrijkste bestemmingen liggen voornamelijk in Duitsland. De vervoerde goederensoorten zijn veelal bulkgoederen als kolen en ijzererts, maar er zijn ook enkele grote containerstromen. Op één na gebruiken alle stromen Zevenaar als grensovergang.

Wanneer cases voor de analyse uitsluitend op basis van het vervoerde volume worden geselecteerd, dan ontstaat een eenzijdig beeld, dat geen recht doet aan de diversiteit van het spoorvervoer over de grensovergang. Om een breed scala aan cases te kunnen selecteren is de selectie gebaseerd op de volgende criteria:

- herkomst en bestemming;
- goederensoort;
- gebruikte grensovergang.

In onderstaande tabellen zijn de belangrijkste relaties voor de grensovergangen bij Oldenzaal en bij Venlo weergegeven. De stromen langs Oldenzaal zijn redelijk divers in zowel de buitenlandse herkomst- of bestemming en de vervoerde goederensoort. De stromen langs Venlo zijn beperkt in omvang, en bevatten voornamelijk het vervoer van containers

*Tabel 5.2 Overzicht van de grootste spoorgoederenstromen over de Nederlands-Duitse grens langs Oldenzaal*

| Herkomst                  | Bestemming             | Goederensoort                     | Tonnen in 2020 |
|---------------------------|------------------------|-----------------------------------|----------------|
| Zuid-Holland              | Střední Čechy (CZ)     | Containers                        | 1.130.000      |
| Střední Čechy(SZ)         | Zuid-Holland           | Containers                        | 571.000        |
| Brandenburg – Südwest (D) | Overijssel             | Staaf- en vormstaal; draad, rails | 420.000        |
| Zuid-Holland              | Mazowieckie (P)        | Containers                        | 334.000        |
| Noord-Holland             | Braunschweig (D)       | Platen en banden van ijzer, staal | 280.000        |
| Zeeland                   | Halle (D)              | Chemische basisproducten          | 274.000        |
| Braunschweig (D)          | Noord-Holland          | Platen en banden van ijzer, staal | 254.000        |
| Noord-Holland             | Praha (CZ)             | Containers                        | 186.000        |
| Zuid-Holland              | Stredné Slovensko (SK) | Aluminiumoxyde en -hydroxyde      | 183.000        |
| Noord-Holland             | Braunschweig (D)       | Halfabricaten van metaal          | 154.000        |

Bron: TNO obv CBS

*Tabel 5.3 Overzicht van de grootste spoorgoederenstromen over de Nederlands-Duitse grens langs Venlo*

| Herkomst      | Bestemming    | Goederensoort            | Tonnen in 2020 |
|---------------|---------------|--------------------------|----------------|
| Zeeland       | Karlsruhe (D) | Containers               | 218.000        |
| Karlsruhe (D) | Zeeland       | Containers               | 203.000        |
| Noord-Brabant | Lombardia (I) | Andere (half)fabricaten  | 197.000        |
| Zeeland       | Lombardia (I) | Containers               | 151.000        |
| Limburg (NL)  | Alsace        | Chemische basisproducten | 114.000        |

Bron: TNO obv CBS

Een laatste tabel presenteert de belangrijkste HB-relaties langs Zevenaar, die niet het vervoer van erts, kolen of containers betreffen.

*Tabel 5.4 Overzicht van de grootste spoorgoederenstromen over de Nederlands-Duitse grens langs Zevenaar (muv ijzererts, steenkool en containers)*

| Herkomst       | Bestemming    | Goederensoort                   | Tonnen in 2020 |
|----------------|---------------|---------------------------------|----------------|
| Zuid-Holland   | Piemonte (I)  | Speciale goederen (stukgoed)    | 670.000        |
| Noord-Holland  | Saarland (D)  | Bruinkool en turf               | 551.000        |
| Piemonte (I)   | Zuid-Holland  | Speciale goederen (stukgoed)    | 417.000        |
| Düsseldorf (D) | Noord-Holland | Cement, kalk                    | 416.000        |
| Zuid-Holland   | Freiburg (D)  | Non-ferrometalen,-halfabrikaten | 252.000        |

Bron: TNO obv CBS

Op basis van deze eerste analyse zijn 10 cases geselecteerd om nader uit te werken (zie onderstaande tabel). In de selectie is een balans gezocht tussen omvang van de stroom, de vervoerde goederensoort en de gebruikte grensovergang.

*Tabel 5.5 Geselecteerde cases*

| Herkomst                  | Bestemming           | Goederensoort                     | Grensovergang | Tonnen in 2020 | Beladen treinen per dag |
|---------------------------|----------------------|-----------------------------------|---------------|----------------|-------------------------|
| Zuid-Holland              | Saarland (D)         | IJzererts                         | Zevenaar      | 6.618.000      | 6                       |
| Zuid-Holland              | Münster (D)          | Steenkool                         | Zevenaar      | 4.116.000      | 6                       |
| Zuid-Holland              | Piemonte (I)         | Containers/<br>stukgoed           | Zevenaar      | 1.305.000      | 5                       |
| Zuid-Holland              | Rheinessen-Pfalz (D) | Containers                        | Zevenaar      | 1.147.000      | 5                       |
| Zuid-Holland              | Střední Čechy (CZ)   | Containers                        | Oldenzaal     | 1.130.000      | 5                       |
| Zuid-Holland              | Düsseldorf (D)       | Containers                        | Zevenaar      | 1.045.000      | 4                       |
| Brandenburg – Südwest (D) | Overijssel           | Staal- en vormstaal               | Oldenzaal     | 420.000        | 1                       |
| Düsseldorf (D)            | Noord-Holland        | Cement, kalk                      | Zevenaar      | 416.000        | 2                       |
| Zuid-Holland              | Mazowieckie (P)      | Containers                        | Oldenzaal     | 334.000        | 1                       |
| Noord-Holland             | Braunschweig (D)     | Platen en banden van ijzer, staal | Oldenzaal     | 280.000        | 1                       |

Bron: TNO obv CBS

### 5.3 Methodiek

Per case wordt inzicht gegeven in de afstand, tijd, kosten per ton en de CO<sub>2</sub>-uitstoot van verschillende vervoerswijzen.

Om dit te kunnen bepalen is allereerst per case via literatuurstudie achterhaald welke partijen (waarschijnlijk) achter de stromen zitten. Vervolgens is met behulp

van kaarten achterhaald of de productie- of overslaglocaties aan de herkomst- en bestemmingszijde direct toegang hebben tot spoor-, binnenvaart of short sea overslagmogelijkheden. Per case is vervolgens bepaald welke alternatieven voor het spoorvervoer de meest waarschijnlijke zijn.

Vervolgens is voor alle alternatieven de afgelegde afstand en de benodigde tijd bepaald. De afstanden en benodigde transporttijd zijn afkomstig uit het ETIS-Plus model. In dit model wordt rekening gehouden met het beschikbare (spoor- of vaar)wegennet en wordt bij de transporttijd rekening gehouden met eventuele rij- en rusttijden (voor wegtransport) of wachttijden bij grensovergangen of bij sluizen.

Naast de transporttijd is in de berekening ook rekening gehouden met de overslagtijd en opslagtijd bij terminals in het geval van multimodale alternatieven.

Met behulp van de afstand en tijd zijn vervolgens de kosten van het vervoer per ton bepaald.

Hierbij is onderscheid gemaakt naar:

- Kosten per kilometer (zoals brandstofkosten)
- Kosten per uur (zoals personeelskosten)
- Overslagkosten (kosten aan de walzijde en rangeerkosten)

Tot slot is met behulp van kengetallen de CO<sub>2</sub>-uitstoot per voertuig berekend.

De kengetallen die hierbij zijn gehanteerd zijn opgenomen in de bijlage.

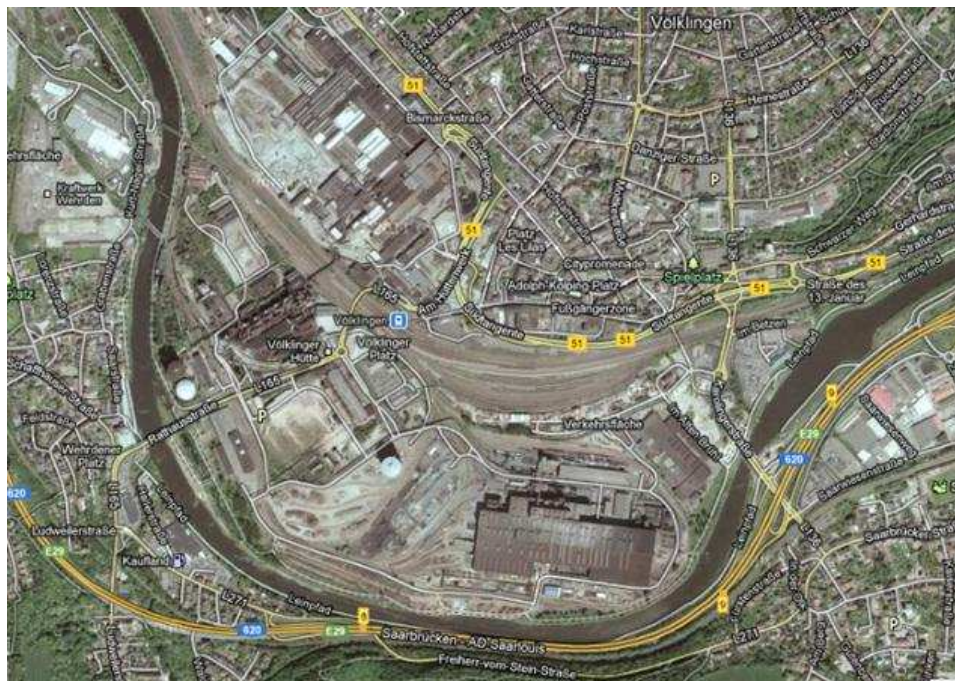
Aan de hand van telefonische interviews is de informatie geverifieerd en is met name achterhaald of er naast de onderzochte cases nog meer overwegingen spelen.

## 5.4 Case 1: IJzererts van Rotterdam naar Saarland

### 1) Partijen achter de stroom

De stroom van ijzererts vanuit Zuid-Holland naar Saarland betreft vervoer vanuit de Rotterdamse haven naar productielocaties in het Duitse achterland. In Saarland zijn drie grote staalproductielocaties aanwezig, te weten Dillinger Hüttenwerke in Dillingen, Georgsmarienhütte in Baus en Saarstahl in Völklingen. Tezamen produceren deze bedrijven ca 5 miljoen ton staal. In deze case is uitgegaan van de grootste producent in de regio: Saarstahl.

In onderstaande figuur is een satellietbeeld van de productielocatie van Saarstahl weergegeven. De foto laat zien dat het bedrijf een spooraansluiting heeft op het terrein. Daarnaast is op de foto te zien dat het bedrijf direct aan de rivier de Saar is gevestigd. Het bedrijf beschikt over een eigen insteekhaven en daarnaast is ten oosten van het bedrijf een draaipunt aanwezig waar binnenvaartschepen kunnen keren.



Bron: Google maps

*Figuur 5.1 Luchtfoto van Saarstahl in Völklingen*

In Rotterdam zijn twee grote overslaghavens voor ijzererts, namelijk het Europees Massagoed Overslagbedrijf (EMO) en EECV. Het laatste bedrijf is volledig in eigendom van ThyssenKruppSteel en Hüttenwerke Krupp Mannesmann en behandelt alleen goederen voor locaties van deze bedrijven. Aangezien de productielocaties in Saarland niet tot deze concerns behoren, zal het ijzererts afkomstig zijn van EMO.

EMO is gevestigd op de Maasvlakte en is multimodaal ontsloten voor de zeevaart, de binnenvaart, de weg en het spoor (zie onderstaande figuur).

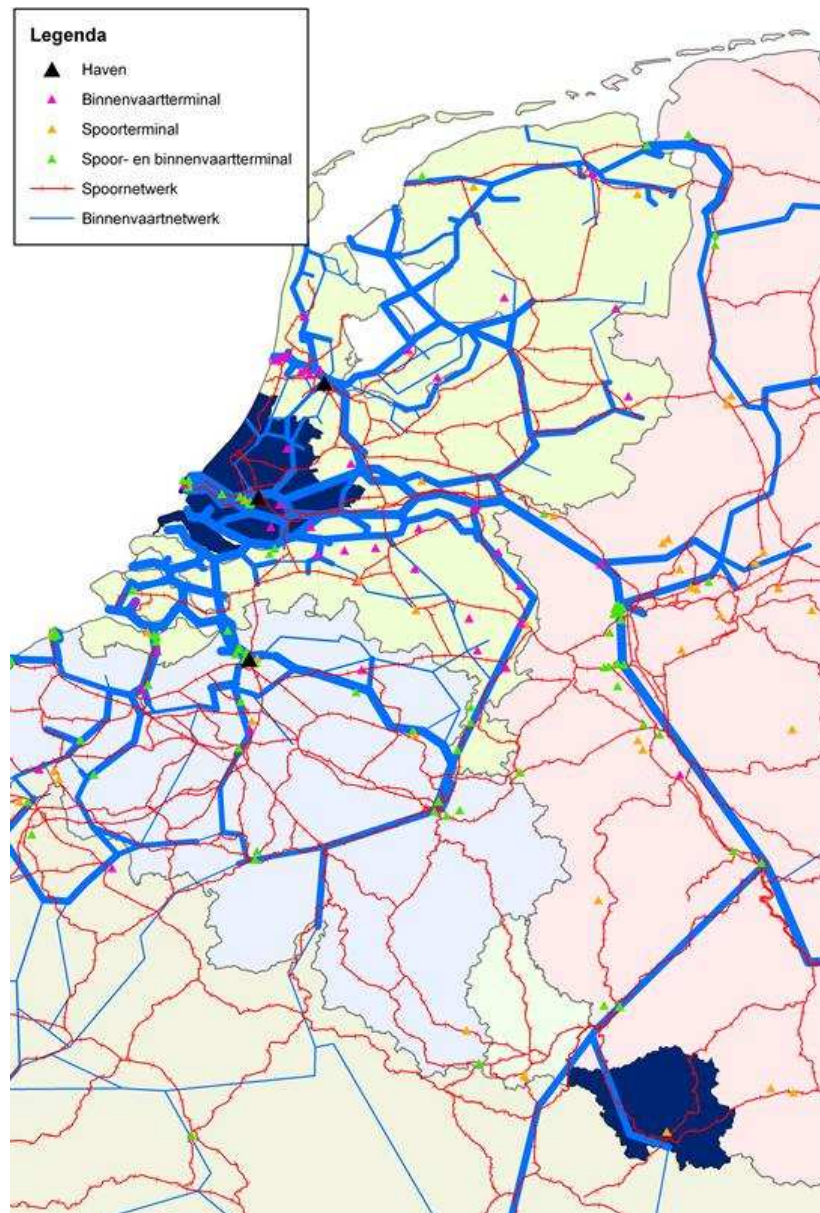


Bron: Google Maps

*Figuur 5.2 Luchtfoto van de terminal van EMO in Rotterdam*

## *2) Spoorvervoer en mogelijke alternatieven*

Momenteel vind het vervoer van ijzererts via het spoor plaats. De meest waarschijnlijke route loopt via Zevenaar langs het Ruhrgebied tot Koblenz, en dan naar de eindbestemming. Zowel de herkomst- als de bestemmingslocatie is direct aangesloten op het spoor, zodat er geen additioneel voor- of natransport hoeft plaats te vinden.



Bron: TNO

*Figuur 5.3 Spoor en binnenvaartnetwerk tussen Rotterdam en Saarland*

Een alternatief voor het spoorvervoer is vervoer per binnenvaart. Onderstaande figuur geeft de ligging van de locaties ten opzichte van het vaarwegennet weer. De binnenvaart route gaat eerst over de Rijn, en vervolgt zich over de Moezel en de Saar. Vervoer is mogelijk met een CEMT-klasse IV schip. Omdat beide locaties direct aan een vaarweg liggen, is er geen voor- en natransport. Momenteel wordt binnenvaart al gebruikt voor het vervoer van erts naar de regio. In 2007 bedroeg dit ca. 0,5 miljoen ton (tegenover 6,5 miljoen ton per spoor).



Bron: Via Donau (2005)

Figuur 5.4 De ligging van EMO en Saarstahl aan het binnenvaartnetwerk

### 3) Afweging alternatieven

Onderstaande tabel geeft inzicht in de afstand, tijd, kosten en CO<sub>2</sub>-uitstoot voor zowel het spoorvervoer als het alternatief via de binnenvaart. Daarnaast is ter vergelijking ook vervoer per weg als alternatief opgenomen. De tabel is opgesteld aan de hand van data over afstanden en tijd uit het ETIS Plus model. Dit model geeft inzicht in afstanden en tijd voor weg-, spoor- en binnenvaartvervoer voor alle regio's in Europa.

Op basis van de tijd en afstand is een inschatting gemaakt van de vervoerskosten en de CO<sub>2</sub>-uitstoot. Hiervoor zijn kengetallen van NEA en CE Delft gebruikt. Deze kengetallen zijn opgenomen in de bijlage.

Tabel 5.6 Afweging alternatieven case 1

|             | Afstand in km | Tijd in uren | kosten in Euro per ton | CO <sub>2</sub> -Uitstoot in kg per ton |
|-------------|---------------|--------------|------------------------|-----------------------------------------|
| Spoor       | 489           | 17           | 16                     | 7                                       |
| Weg         | 449           | 8            | 25                     | 14                                      |
| Binnenvaart | 779           | 138          | 22                     | 13                                      |

Bron: TNO obv ETIS PLUS, CE Delft (2008), NEA (2004) en NEA (2009)

Uit de tabel komt spoor als meest kostenefficiënte vervoerswijze naar voren. Ook op het gebied van CO<sub>2</sub>-uitstoot is het spoorvervoer het beste alternatief.

Het wegvervoer legt een iets kortere afstand af, en is qua vervoerstijd iets sneller. Per ton is het vervoer echter 9 euro duurder. Ook qua milieuprestatie is het wegvervoer niet attractief.

De binnenvaart is de minst aantrekkelijke optie voor deze case. Dit komt zowel door de langere afstand, maar met name door de langere transporttijd. De oorzaak van deze lange vaartijd is de relatief lage snelheid op delen van het netwerk en door het grote aantal sluizen (en de hierbij behorende wachttijden) op de route.

#### *4) Overige mogelijke overwegingen*

Voor het voorraadbeheer en het beperken van de handlingkosten per ton is het voor zowel de herkomst als bestemmingslocatie van belang om met relatief grote leveringspartijen te werken. Aangezien er per treinlading gemiddeld 67 vrachtauto's moeten rijden is dit een beperkende factor.

De relatief lange vaartijd en de vele sluizen op het netwerk, maakt de precieze aankomsttijden van de binnenvaart onzeker. Hierdoor is het vervoer minder goed planbaar dan het spoorvervoer.

Een andere mogelijke beperking voor het gebruik van de binnenvaart zijn fluctuaties in de waterstanden. Doordat er regelmatig sprake is van lage waterstanden kan niet altijd hetzelfde volume per schip worden vervoerd. Dit vergroot niet alleen de leveringsonzekerheid, maar zorgt er ook voor dat de transportkosten per ton sterk kunnen fluctueren. Bovendien geldt dat hoe lager de waterstand is, hoe hoger de kosten zijn die de binnenvaart rekent.

## **5.5 Case 2: Steenkool van Rotterdam naar Gelsenkirchen**

### *1) Partijen achter de stroom*

Ook de tweede stroom betreft het vervoer van bulk producten vanuit de haven van Rotterdam naar het Duitse achterland. In dit geval betreft het aanvoer naar de elektriciteitscentrale van E.On in Gelsenkirchen. De E.On Scholven Power Station heeft meerdere kolencentrales met een totale verwerkingscapaciteit van ca 450 ton per uur.

De locatie is in onderstaande foto weergegeven. De foto laat zien dat Scholven een directe aansluiting heeft op het railnetwerk, maar geen aansluiting heeft op de binnenvaart.



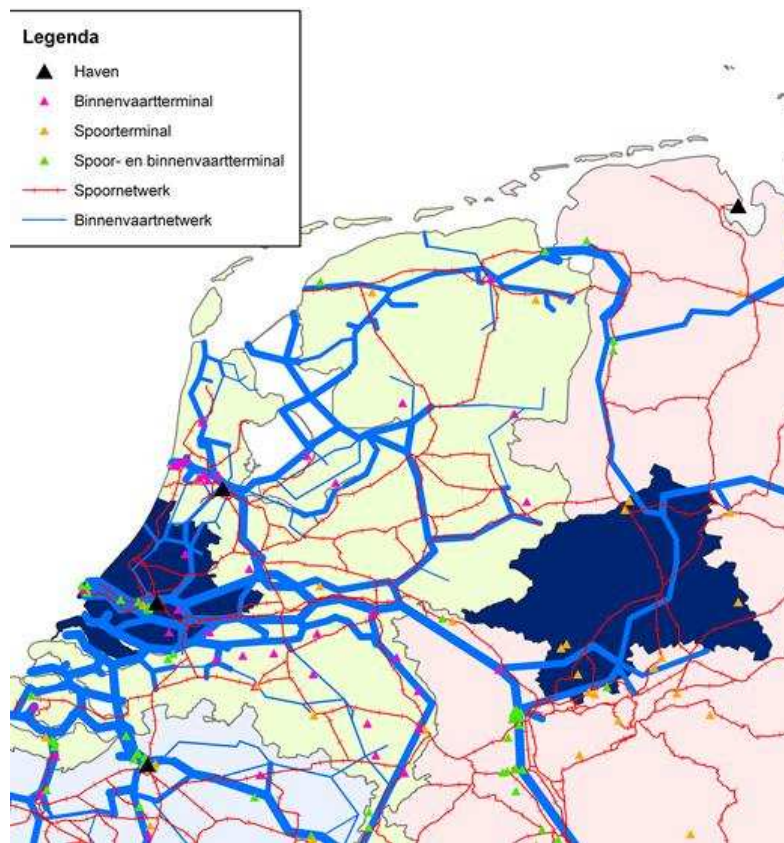
Bron: Google maps

*Figuur 5.5 Luchtfoto van E.ON Scholven Power Station in Gelsenkirchen*

Als herkomstlocatie is wederom gekozen voor EMO op de Maasvlakte (zie case 1). Dit bedrijf is de grootste overslaglocatie voor kolen in de Rotterdamse haven. Een andere mogelijke overslaglocatie zou EBS in de Botlek kunnen zijn.

## *2) Spoorvervoer en mogelijke alternatieven*

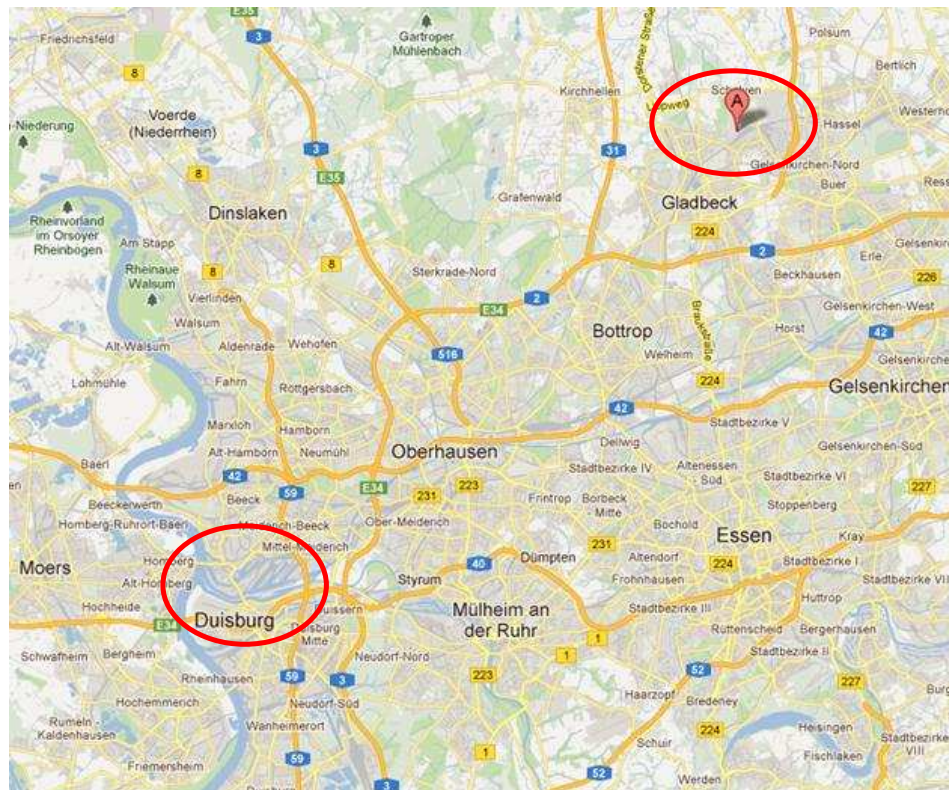
In onderstaande figuur is een overzicht gegeven van de spoorroute van deze stroom. De route loopt via Zevenaar langs Duisburg naar de centrale.



Bron: TNO

*Figuur 5.6 Spoor- en binnenvaartnetwerk tussen Rotterdam en Gelsenkirchen*

Zoals reeds is vermeld is er geen directe binnenvaart overslag mogelijk op de bestemmingslocatie. De dichtstbijzijnde binnenvaartterminal waar overslagmogelijkheden zijn voor kolen is Duisburg (zie onderstaande kaart). De terminal ligt op ca 30 km afstand van de centrale. In de alternatieve berekening is een case opgenomen waarbij het vervoer eerst per binnenvaartschip wordt vervoerd naar Duisburg, en vervolgens per trein wordt vervoerd naar de kolencentrale in Gelsenkirchen.



Bron: Google Maps

*Figuur 5.7 Locatie van de terminal in Duisburg en de kolencentrale in Scholven*

### 3) Afweging alternatieven

De resultaten van de afweging van de alternatieven is gemengd (zie onderstaande tabel). Het spoorvervoer heeft de laagste kosten per ton en scoort evengoed op het gebied van CO<sub>2</sub>-uitstoot ten opzichte van de combinatie van binnenvaart met spoor. Ondanks de extra overslagkosten is het prijsverschil per ton relatief beperkt. Dit komt met name doordat er sprake is van schaalvoordeel. De tijdsduur van de binnenvaart met het spoor is wel veel hoger, met name door de lange overslagtijd en de veronderstelde wachttijd op de terminal.

Het wegvervoer scoort op het gebied van kosten en CO<sub>2</sub> uitstoot slechter dan de andere varianten.

*Tabel 5.7 Afweging alternatieven case 2*

|                     | Afstand in km | Tijd in uren | kosten in Euro per ton | CO <sub>2</sub> -Uitstoot in kg per ton |
|---------------------|---------------|--------------|------------------------|-----------------------------------------|
| Spoor               | 240           | 13           | 13                     | 4                                       |
| Weg                 | 245           | 6            | 18                     | 7                                       |
| Binnenvaart + spoor | 260           | 49           | 16                     | 4                                       |

Bron: TNO obv ETIS PLUS, CE Delft (2008), NEA (2004) en NEA (2009)

#### *4) Overige mogelijke overwegingen*

Evenals bij de eerste case is het voor de centrale van belang om een grote mate van zekerheid te hebben over de leveringstijd. Een grotere onzekerheid in de belevering levert extra kosten op in de vorm van een grotere benodigde voorraad om de elektriciteitsopwekking in alle gevallen te garanderen, maar ook in de vorm van extra personeelskosten door extra uren dat personeel klaar moet staan om de lading te lossen.

### **5.6 Case 3: Containers van Rotterdam naar Novara**

#### *1) Partijen achter de stroom*

Deze case betreft het vervoer van containers vanuit de haven van Rotterdam naar Noord-Italië. In Piemonte zijn diverse rail terminals aanwezig. Met behulp van de European Intermodal Route finder (EIRF) is achterhaald welke terminals in Piemonte een directe lijndienst heeft met een terminal in Rotterdam. Deze online tool is opgesteld in opdracht van de Europese Commissie als onderdeel van een 7<sup>e</sup> kaderproject. De tool geeft inzicht in mogelijke routekeuzes tussen Europese terminals. In de tool zijn routes voor short sea, binnenvaart en spoor opgenomen.

De tool geeft inzicht in:

- Directe en indirecte mogelijke relaties tussen terminals in Europa
- Combinaties van meerdere modaliteiten
- Indicatie van de totale transit time (in dagen)
- Inzicht in de frequentie per week

Uit de analyse blijkt dat het Rail Service Center (RSC) vanuit Rotterdam een lijndienst heeft naar de rail terminal van Novara, wat in de buurt ligt van Milaan. Volgens de EIRF gaan er twee treinen per week naar Novara.

Zowel de herkomst als de bestemmingslocatie betreffen rail terminals (zie onderstaande figuren), en hebben dus een aansluiting op het spoor. In Noord-Italië is geen aansluiting op de binnenvaart, waardoor dit geen optie is.



Bron: Google Maps

*Figuur 5.8 Luchtfoto van de rail terminal in Novara*

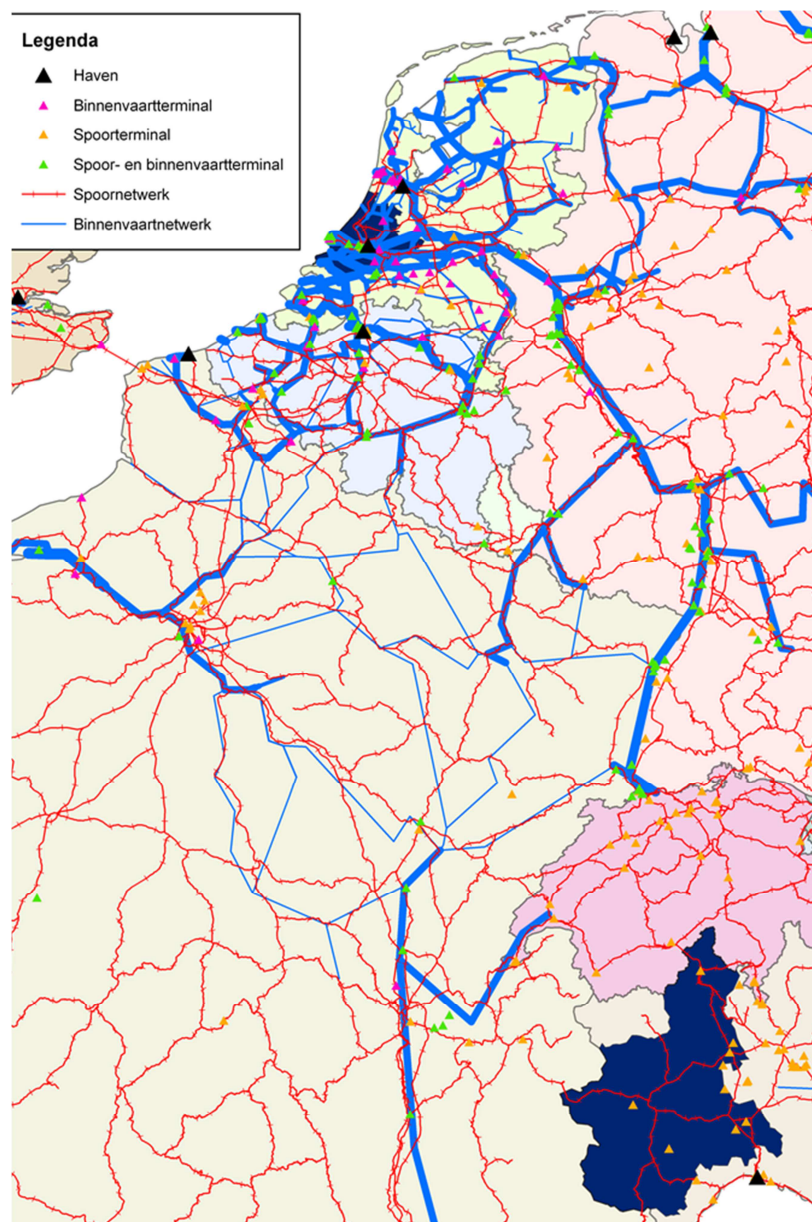


Bron: Google Maps

*Figuur 5.9 Luchtfoto van de rail service terminal in Rotterdam*

## 2) Spoorvervoer en mogelijke alternatieven

In onderstaande figuur is een overzicht gegeven van de spoorroute van deze stroom. De route loopt via Zevenaar, langs het Ruhrgebied, via Basel naar de eindbestemming in Noord-Italië.



Bron: TNO

Figuur 5.10 Spoornetwerk tussen Rotterdam en Novara

Voor de route is geen directe verbinding met de binnenvaart. Wel is de mogelijkheid verkend voor een indirecte verbinding waarbij de container eerst per binnenvaart naar Duisburg wordt vervoerd, waarna de reis per trein richting Novara wordt vervolgd.

Een ander alternatief voor de spoorroute is via zeetransport. De EIRF geeft echter geen directe short sea lijndienst weer. Wel is Genua stopplaats bij enkele lijndiensten van en naar Azië, zoals bijvoorbeeld in een lijndienst van CMA CGM tussen Hamburg en Sydney. De totale transit time tussen Rotterdam en Genua volgens deze route bedraagt 8 dagen.

Vanaf Genua gaan er directe treindiensten naar Novara. De afstand bedraagt ca 180 kilometer.



Bron: CMA CGM

Figuur 5.11 Lijndienst van Hamburg naar Sydney

### 3) Afweging alternatieven

In onderstaande tabel zijn de resultaten weergegeven. Uit de tabel komt naar voren dat de resultaten voor dat het spoorvervoer qua tijd, kosten en CO<sub>2</sub>-uitstoot de meest aantrekkelijke optie is.

Het vervoer van containers via de weg scoort substantieel minder goed. Zowel de kosten per ton als de CO<sub>2</sub>-uitstoot zijn substantieel hoger dan het spoorvervoer.

Voor zowel de combinatie van binnenvaart met spoorvervoer als de combinatie van zeetransport met spoorvervoer geldt dat de kosten per ton en de tijdsduur veel hoger zijn. Naast de overslagkosten wordt dit veroorzaakt door de tijdskosten van de goederen. Doordat het vervoer een veel hogere transit time heeft vindt er een sterkere afwaardering van de waarde van de goederen plaats. De afwaardering van de goederen is voor binnenvaart gewaardeerd op €9 per ton en voor zeevaart op € 32 per ton, tegenover € 3 voor het spoorvervoer.

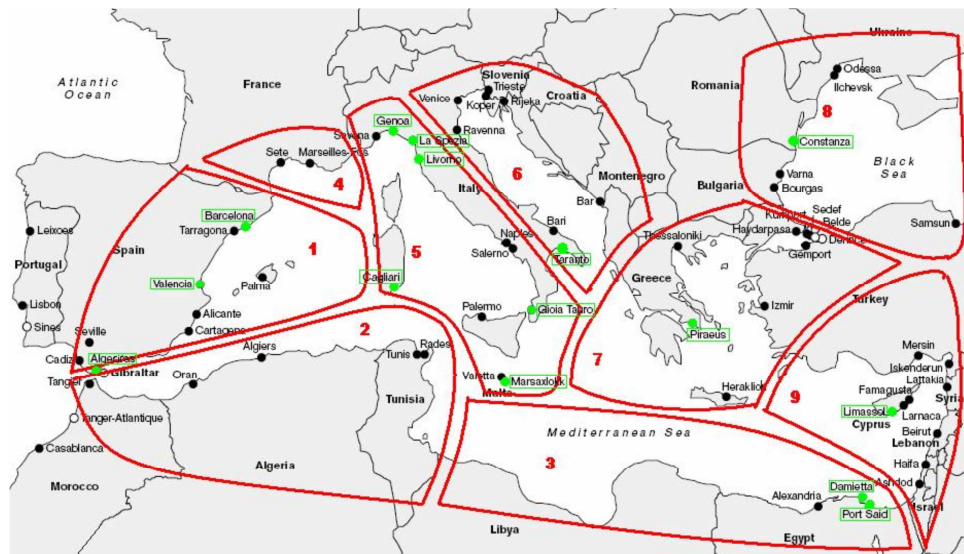
Tabel 5.8 Afweging alternatieven case 3

|                     | Afstand in km | Tijd in uren | kosten in Euro per ton | CO <sub>2</sub> -Uitstoot in kg per ton |
|---------------------|---------------|--------------|------------------------|-----------------------------------------|
| Spoor               | 1.078         | 24           | 39                     | 13                                      |
| Weg                 | 1.000         | 23           | 60                     | 27                                      |
| Binnenvaart + spoor | 1.088         | 62           | 43                     | 14                                      |
| Zeevaart + spoor    | 4.427         | 225          | 49                     | 32                                      |

Bron: TNO obv ETIS PLUS, CE Delft (2008), NEA (2004) en NEA (2009)

#### 4) Overige mogelijke overwegingen

Een mogelijkheid die niet is verkend bij het vergelijken van de alternatieven is om containers niet in Rotterdam over te slaan, maar direct naar het Middellandse zeegebied te vervoeren. Dit alternatief zou een optie kunnen zijn voor zeecontainers vanuit Azië. Een mogelijke route hierbij zou zijn om de container eerst over te slaan in één van de containerhubs die liggen op de lijn China via Singapore naar Rotterdam. Voor Italië zijn dit met name de havens van Marsaxlokk op Malta en Gioia Taura in Zuid Italië (zie onderstaande kaart). Vervolgens kan de container via een short sea dienst worden vervoerd naar Genua en ten slotte per trein naar Novara worden vervoerd.



Bron: Prograns e.a. (2008), Statistical Coverage and Economic Analysis of the Logistics Sector in the EU

Figuur 5.12 Hub en feeder netwerk in het Middellandse Zeegebied

Een belangrijke beperking voor het alternatief voor de combinatie van spoor en een andere modaliteit is de mogelijke toenemende complexiteit van het vervoer. Extra overslag en het gebruik maken van meerdere vervoerswijzen verhoogt het aantal betrokken partijen in de keten. Hierdoor wordt de complexiteit vergroot en is er een grotere mate van afhankelijkheid van het goed werken van de keten. Dit zou kunnen leiden tot een grotere kans op storingen en hiermee een grotere onbetrouwbaarheid.

Een tweede mogelijke beperking betreft de toename van de voorraadkosten. Bij het berekenen van het alternatief voor de binnenvaart is uitgegaan van het maximale toelaatbare schip, wat gelijk staat aan ca. 4 treinladingen. Dit zal er toe leiden dat lading op deze schepen wordt gecombineerd met lading van andere stromen, en dat lading extra moet wachten op Duisburg.

## 5.7 Case 4: Containers van Rotterdam naar Ludwigshafen

### 1) Partijen achter de stroom

Met behulp van de European Intermodal Route Finder is een inventarisatie gemaakt van directe lijndiensten over het spoor vanuit Zuid-Holland richting Rheinhessen-Pfalz. Uit deze inventarisatie zijn twee mogelijke bestemmingen naar voren gekomen. De eerste bestemming is de Frankenbach terminal in Mainz. Naar deze terminal gaan twee wekelijkse lijndiensten vanuit Rotterdam: één vanuit de ECT terminal en één vanuit APM.

De terminal in Frankenbach is trimodaal en beschikt dus over de mogelijkheid om over te slaan op de binnenvaart. Vanuit Rotterdam gaan er directe lijndiensten per binnenvaart naar Mainz.



Bron: Google maps

*Figuur 5.13 Luchtfoto van de Frankenbach terminal in Mainz*

Een tweede bestemming in het gebied is de trimodale terminal in Ludwigshafen. Naar deze terminal gaat een directe wekelijkse lijndienst vanuit de RSC terminal in Rotterdam. Hoewel de terminal beschikt over overslagfaciliteiten voor de binnenvaart, is er volgens de EIRF geen directe lijndienst vanuit Rotterdam.

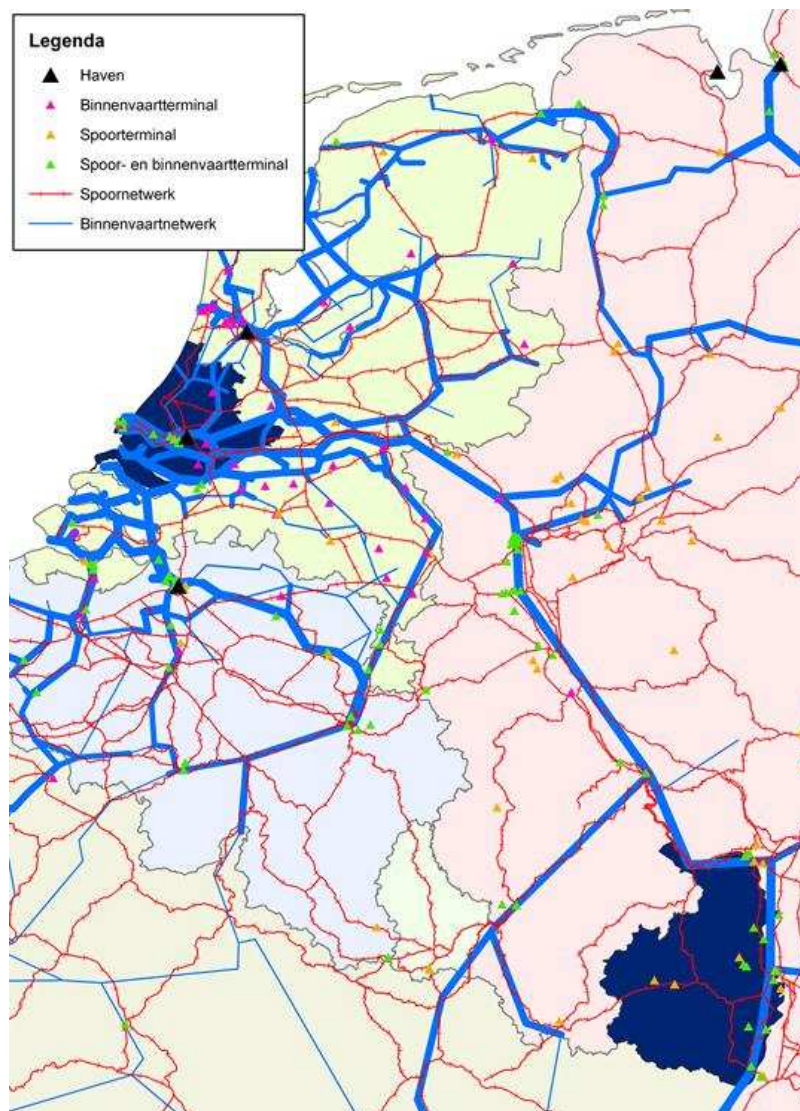


Bron: Google maps

*Figuur 5.14 Luchtfoto van de rail terminal in Ludwigshafen*

## *2) Spoorvervoer en mogelijke alternatieven*

In onderstaande figuur is een overzicht gegeven van de spoorroute van deze stroom. De route loopt via de grensovergang bij Zevenaar langs Duisburg, Koblenz richting Mainz en Ludwigshafen.



Bron: TNO

*Figuur 5.15 Spoor- en binnenvaartnetwerk tussen Zuid-Holland en Rhein Hessen-Pfalz*

De binnenvaart vormt een alternatief voor het spoorvervoer. In Rhein Hessen-Pfalz zijn drie containerterminals aanwezig, te weten in Mainz, Ludwigshafen en Worms. De terminals in deze plaatsen liggen alle drie aan de Rijn, waardoor het mogelijk is om met CEMT-klasse VI deze bestemmingen te bereiken.



Bron: Via Donau (2005)

Figuur 5.16 Binnenvaartnetwerk tussen Rotterdam en de terminals in Rheinhessen-Pfalz

### 3) Afweging alternatieven

Bij het afwegen van de alternatieven is gekozen om Ludwigshafen als bestemming te selecteren. Uit onderstaande tabel komt naar voren dat de kostprijs per ton tussen spoorvervoer en binnenvaart niet ver uit elkaar liggen. De totale vervoerstijd is met ongeveer 3 dagen wel veel langer dan trein en weg. Ook op het gebied van CO<sub>2</sub> scoort de binnenvaart iets slechter dan het railvervoer.

Het prijsverschil tussen het spoor en het wegvervoer is relatief beperkt. De oorzaak hiervan is de beperkte afstand en de beperkte tijdsduur. Wel is de CO<sub>2</sub>-uitstoot per ton veel hoger.

Tabel 5.9 Afweging alternatieven voor case 4

|             | Afstand in km | Tijd in uren | kosten in Euro per ton | CO <sub>2</sub> -Uitstoot in kg per ton |
|-------------|---------------|--------------|------------------------|-----------------------------------------|
| Spoor       | 431           | 11           | 19                     | 5                                       |
| Weg         | 452           | 8            | 24                     | 12                                      |
| Binnenvaart | 550           | 64           | 20                     | 10                                      |

Bron: TNO obv ETIS PLUS, CE Delft (2008), NEA (2004) en NEA (2009)

#### 4) Overige mogelijke overwegingen

Tijdens de interviews kwam naar voren dat synchromodaliteit een belangrijke afweging voor het inzetten van het spoorvervoer is. De verschillende modaliteiten moeten niet als afzonderlijke componenten worden gezien, maar dient als geheel systeem te worden beschouwd. Bij synchromodaal vervoer kan op elk gewenst moment gekozen worden tussen verschillende modaliteiten. Hierbij kan dan rekening worden gehouden met actuele omstandigheden (lage waterstand, spoedlading etc.). Het spoorvervoer neemt een belangrijke plaats in bij dit concept, door de hoge mate van betrouwbaarheid en punctualiteit. Het wegvallen van het spoorvervoer zou betekenen dat er gekozen kan worden uit minder alternatieven, waardoor de kracht van synchromodaliteit minder wordt.



Bron: ECT (2011), The future of freight transport

*Figuur 5.17 Conceptschets synchromodaal transport*

### 5.8 Case 5: Vervoer van containers van Rotterdam naar de regio rondom Praag

#### 1) Partijen achter de stroom

De regio Midden Bohemen is het gebied rondom de stad Praag in Tsjechië. In dit gebied zijn twee terminals gevestigd die een directe spoordienst met Rotterdam hebben. De eerste terminal ligt op ca 20 km van het centrum van Praag, namelijk de Metrants terminal in Praha Uhřetěves. De terminal biedt de mogelijkheid voor spooroverslag, maar heeft geen aansluiting op de binnenvaart (zie onderstaande kaart). Naar deze terminal gaat een lijndienst van 5 treinen per week vanuit de Rotterdamse RSC terminal.



Bron: Google maps

*Figuur 5.18 Luchtfoto van de Metrans rail terminal in Praha Uhřetěves*

Een tweede terminal in Midden Bohemen met een spoordienst naar Rotterdam is de terminal in Mělník. Deze terminal ligt ongeveer 40 kilometer ten noorden van Praag en is trimodaal ontsloten (zie onderstaande kaart). Naar deze terminal gaat een wekelijkse dienst vanuit RSC.

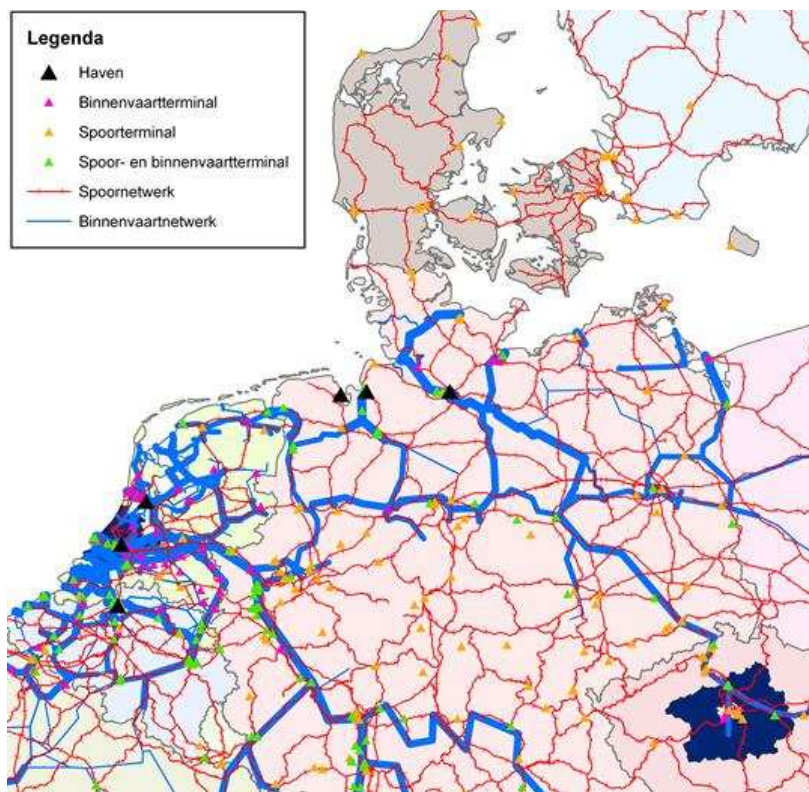


Bron: Google maps

*Figuur 5.19 Luchtfoto van de terminal in Mělník*

## 2) Spoorvervoer en mogelijke alternatieven

In onderstaande figuur is een overzicht gegeven van de spoorroute van deze stroom. De spoorroute loopt via de grensovergang bij Oldenzaal via Osnabrück, Hannover en Dresden naar Tsjechië.



Bron: TNO

Figuur 5.20 Spoornetwerk tussen Rotterdam en Midden Bohemen

Naast het spooralternatief zijn twee mogelijke alternatieve routes met de binnenvaart berekend (zie onderstaande figuur). Het eerste alternatief is een directe binnenvaartroute vanuit Rotterdam naar Mělník. Deze route loopt via de Rijn, het Mittellandkanaal en de Elbe. De maximale CEMT-klasse die mogelijk is voor deze route is CEMT IV.

Als tweede alternatief is een combinatie van binnenvaart en spoor onderzocht. Evenals bij de case naar Italië is hierbij Duisburg als overslagpunt beschouwd. Naar Duisburg kan met klasse VI schepen worden gevaren.



Bron: Via Donau (2005) *Figuur 5.21 De ligging van Rotterdam, Duisburg en Mělník aan het binnenvaartnetwerk*

Daarnaast is een alternatief per short sea onderzocht. In deze optie wordt de lading eerst per short sea vanuit Rotterdam naar Hamburg getransporteerd. Vanuit Hamburg worden de containers overgezet naar het spoor en vervoerd naar de eindbestemming.

### 3) Afweging alternatieven

Ook in het geval van deze case komt spoorvervoer als aantrekkelijkste alternatief naar voren op het gebied van kosten en CO<sub>2</sub>-uitstoot. De extra overslag en de relatief lange transporttijd maken de combinatie van short sea en spoor en binnenvaart en spoor erg onaantrekkelijk. Het alternatief waarbij de gehele route via de binnenvaart wordt afgelegd scoort het slechtst. Doordat er met relatief kleine schepen kan worden gevaren zijn er weinig schaalvoordelen voor de binnenvaart te behalen. Daarnaast is de totale vaartijd zeer lang door de aanwezigheid van stukken waar met een lage snelheid moet worden gevaren en door wachttijden bij de sluisen.

Tabel 5.10 *Afweging alternatieven voor case 5*

|                     | Afstand in km | Tijd in uren | kosten in Euro per ton | CO <sub>2</sub> -Uitstoot in kg per ton |
|---------------------|---------------|--------------|------------------------|-----------------------------------------|
| Spoor               | 1.010         | 23           | 37                     | 13                                      |
| Weg                 | 889           | 17           | 46                     | 24                                      |
| Binnenvaart         | 1.000         | 179          | 56                     | 23                                      |
| Binnenvaart & spoor | 1.037         | 64           | 44                     | 14                                      |
| Short sea & spoor   | 1.661         | 122          | 45                     | 15                                      |

Bron: TNO obv ETIS PLUS, CE Delft (2008), NEA (2004) en NEA (2009)

#### 4) Overige mogelijke overwegingen

Naast kosten en tijd kan ook de leveringszekerheid een overweging zijn. Daarnaast is het van belang aan te geven dat extra overslag in Duisburg of Hamburg het vervoer complexer maakt doordat er meer partijen bij het vervoer betrokken zijn.

### 5.9 Case 6: Vervoer van containers van Rotterdam naar Duisburg

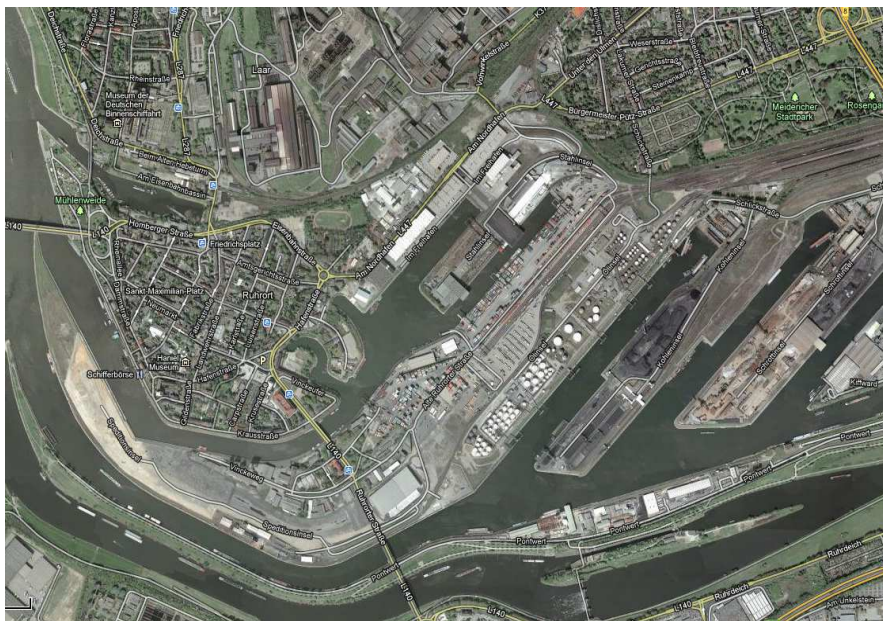
#### 1) Partijen achter de stroom

Binnen de regio Düsseldorf zijn verscheidene rail terminals aanwezig, waarbij de grootste in Duisburg en de stad Düsseldorf liggen. Voor deze case is als herkomstlocatie de ECT terminal op de Maasvlakte geselecteerd en als bestemming de DeCeTe Terminal in Duisburg. DeCeTe terminal maakt onderdeel uit van het Extended Gate netwerk van ECT. Tussen beide terminals is een hoogfrequente dienst voor zowel spoor, binnenvaart en weg, waardoor synchromodaal vervoer mogelijk is (zie foto onderstaande figuren).



Bron: Google Maps

Figuur 5.22 ECT Terminal op de Maasvlakte nabij Rotterdam



Bron: Google maps

*Figuur 5.23 Luchtfoto van de DeCeTe Terminal in Duisburg*

## *2) Spoorvervoer en mogelijke alternatieven*

Op de relatie Rotterdam naar Duisburg is vervoer per weg, spoor en binnenvaart mogelijk. Op het gebied van de binnenvaart is vervoer met CEMT VI schepen mogelijk.



Bron: Via Donau (2005)

Figuur 5.24 De ligging van Rotterdam en Duisburg aan het binnenvaartnetwerk

### 3) Afweging alternatieven

De drie alternatieven scoren redelijk gelijk op het gebied van kosten. Directe binnenvaart is qua kostprijs het aantrekkelijkst, maar kent een iets langere transit-tijd. Dit komt doordat gekozen is voor vervoer met de grootst mogelijke schepen. Deze kennen een zeer lange laad- en losperiode, waardoor de tijdskosten hoog zijn.

Tabel 5.11 Afweging alternatieven voor case 6

|             | Afstand in km | Tijd in uren | kosten in Euro per ton | CO <sub>2</sub> -Uitstoot in kg per ton |
|-------------|---------------|--------------|------------------------|-----------------------------------------|
| Spoor       | 221           | 8            | 14                     | 3                                       |
| Weg         | 233           | 5            | 15                     | 6                                       |
| Binnenvaart | 201           | 33           | 11                     | 4                                       |

Bron: TNO obv ETIS PLUS, CE Delft (2008), NEA (2004) en NEA (2009)

### 4) Overige mogelijke overwegingen

Voor de strategie van ECT is synchromodaliteit van groot belang. Zoals al eerder is beschreven is spoorvervoer als betrouwbare modaliteit een onderdeel van deze strategie.

## 5.10 Case 7: Vervoer van staalproducten van Brandenburg naar Almelo

### 1) Partijen achter de stroom

Deze stroom betreft vervoer van walsstaal vanuit het bedrijf Brandenburger Elektrostahl in Brandenburg naar Van Merksteijn in Almelo.

Brandenburger Elektrostahl is een metaalproducent die draadstaal in verschillende vormen produceert. De fabriek is multimodaal ontsloten, met zowel directe overslagmogelijkheden voor het spoor en de binnenvaart op het terrein (zie onderstaande foto).



Bron: Google maps

*Figuur 5.25 Luchtfoto van Brandenburger Elektrostahl in Brandenburg*

Van Merksteijn in Almelo is producent van hekwerken en onderdelen van gewapend staal. Het bedrijf is gevestigd aan de zijtak van het Twentekanaal. Het bedrijf beschikt over een directe aansluiting op het spoor en de binnenvaart.



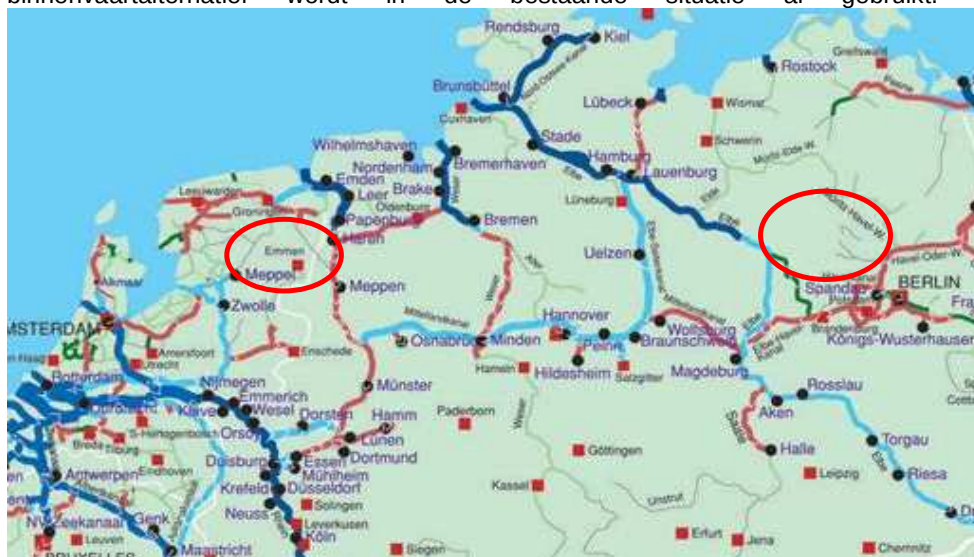
Bron: Google Maps

Figuur 5.26 Luchtfoto van Van Merksteijn in Almelo

## 2) Spoorvervoer en mogelijke alternatieven

Op de relatie Brandenburg naar Almelo is vervoer per weg, spoor en binnenvaart mogelijk. De spoorroute loopt via Braunschweig, Hannover, Osnabrück en de grensovergang bij Oldenzaal.

De route over de binnenvaart loopt langs het Mittellandkanaal, de Rijn, de IJssel en het Twentekanaal. Op de route is vervoer met CEMT IV schepen mogelijk. Het binnenvaartalternatief wordt in de bestaande situatie al gebruikt.



Bron: Via Donau (2005)

Figuur 5.27 De ligging van Brandenburg en Almelo aan het vaarwegennet

### 3) Afweging alternatieven

Spoorvervoer is voor deze case zowel de goedkoopste als de meest milieuvriendelijke optie. Binnenvaart is door de geringe schaalvoordelen ongeveer even duur en heeft een veel langere transporttijd. Dit wordt veroorzaakt door de lage snelheid op gedeelten van het traject. Het wegvervoer is per ton ongeveer twee keer zo duur.

Tabel 5.12 Afweging alternatieven voor case 7

|             | Afstand in km | Tijd in uren | kosten in Euro per ton | CO2-Uitstoot in kg per ton |
|-------------|---------------|--------------|------------------------|----------------------------|
| Spoor       | 445           | 16           | 15                     | 7                          |
| Weg         | 441           | 9            | 26                     | 13                         |
| Binnenvaart | 656           | 117          | 20                     | 11                         |

Bron: TNO obv ETIS PLUS, CE Delft (2008), NEA (2004) en NEA (2009)

### 4) Overige mogelijke overwegingen

Voor deze stroom wordt de vervoerswijzekeuze gemaakt door de verzendende partij, te weten Elektrostahl. In de huidige situatie komen twee treinen per week op het terrein aan. De trein wordt gebruikt vanwege de betrouwbare vaste levering. Daarnaast maakt het treinverkeer het mogelijk om op korte termijn orders aan te leveren.

De multimodale ontsluiting verhoogt de flexibiliteit en de leveringsbetrouwbaarheid van Van Merksteijn. Als gevolg van lage waterstanden of een stremming bij een sluis, is levering per binnenvaart niet altijd mogelijk. Ditzelfde geldt echter ook voor het spoorvervoer, waar met name de beschikbaarheid van voldoende materiaal soms een knelpunt is. De trimodale aansluiting en de mogelijkheid om synchromodaal te opereren verhoogd de leveringsbetrouwbaarheid en minimaliseert de voorraadkosten.

## 5.11 Case 8: Vervoer van kalk van Wülfrath naar IJmuiden

### 1) Partijen achter de stroom

Deze stroom betreft vervoer van kalk vanuit de kalkmijn van Rheinkalk naar Tata Steel in IJmuiden. Kalk wordt gebruikt bij de productie van staal.

De kalkmijn is direct aangesloten op het spoor, maar heeft geen overslagmogelijkheid voor de binnenvaart. De dichtstbijzijnde binnenvaartterminal ligt in Düsseldorf, wat ongeveer op 30 km afstand ligt.



Bron: Google Maps

*Figuur 5.28 Luchtfoto van de kalkmijn van Rheinkalk in Wülfrath*

Tata Steel in Noord-Holland ligt aan de noordkant van het Noordzeekanaal en is ontsloten via de weg, spoor, binnenvaart en de zee (zie onderstaand figuur).



Bron: Google Maps

*Figuur 5.29 Luchtfoto van de productielocatie van Tata Steel in Noord-Holland*

### 2) Spoorvervoer en mogelijke alternatieven

Zowel de herkomst- als de bestemmingslocatie is direct aan een spooraansluiting gevestigd. Het vervoer loopt via Duisburg langs de grensovergang bij Zevenaar.

Voor het spoorvervoer van kalk naar Tata Steel zijn weinig realistische alternatieven voor handen. De binnenvaart is voor deze case geen alternatief. Kalk is een precair product dat in alle gevallen droog moet blijven.

### 3) Afweging alternatieven

Direct spoorvervoer is wederom de goedkoopste en meest milieuvriendelijke optie. Wegvervoer kent de hoogste kosten en heeft daarnaast de hoogste CO<sub>2</sub>-uitstoot per ton.

Tabel 5.13 Afweging alternatieven voor case 8

|       | Afstand in km | Tijd in uren | kosten in Euro per ton | CO <sub>2</sub> -Uitstoot in kg per ton |
|-------|---------------|--------------|------------------------|-----------------------------------------|
| Spoor | 221           | 13           | 12                     | 3                                       |
| Weg   | 224           | 6            | 17                     | 7                                       |

Bron: TNO obv ETIS PLUS, CE Delft (2008), NEA (2004) en NEA (2009)

### 4) Overige mogelijke overwegingen

Evenals bij eerdere cases zal de leveringsbetrouwbaarheid een belangrijke afweging zijn. Kalk is een essentieel onderdeel van het productieproces en dient daarom in voldoende voorraad aanwezig te zijn. Wanneer er vier dagen achter elkaar geen treinen zouden kunnen rijden zou het productieproces van Tata Steel stil kunnen komen te liggen.

## 5.12 Case 9: Vervoer van containers van Rotterdam naar Warschau

### 1) Partijen achter de stroom

Ook voor deze case is op basis van informatie uit de EIRF achterhaald welke terminals uit beide regio's een directe lijndienst hebben. Uit deze analyse komen de terminals van RSC in Rotterdam en de terminal in Pruszków naar voren.

De terminal van Pruszków ligt ongeveer 15 kilometer van het centrum van Warschau en heeft deze stad als verzorgingsgebied. De terminal is alleen ontsloten via het spoor en via de weg.

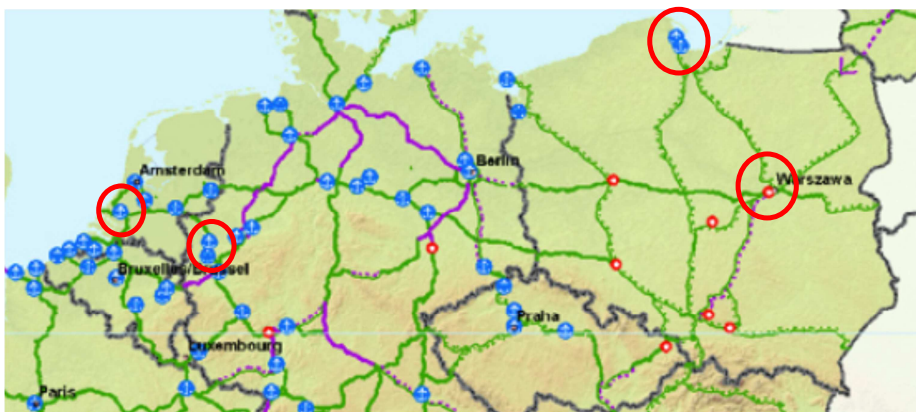


Bron: Google Maps

Figuur 5.30 Luchtfoto van de rail terminal in Pruszków

## 2) Spoorvervoer en mogelijke alternatieven

Het spoorvervoer loopt via de grensovergang bij Oldenzaal langs Osnabrück, Hannover, Berlin en Poznan.



Bron: DG MOVE (2011)

Figuur 5.31 Rotterdam, Duisburg, Warschau en Gdansk aan het railnetwerk

Er zijn drie alternatieven voor spoorvervoer onderzocht, namelijk wegtransport, een combinatie van binnenvaart en spoorvervoer en een combinatie van short sea en spoorvervoer.

Net als bij de andere case over containervervoer is er bij het alternatief voor de binnenvaart van uitgegaan dat de goederen eerst per CEMT VI schip naar Duisburg worden vervoerd, waarna de reis per spoor verder gaat.

Voor de combinatie van short sea en spoorvervoer is uitgegaan dat de containers eerst per short sea worden vervoerd naar Gdynia of Gdansk en vervolgens per spoor naar Pruszkow worden vervoerd. Gdynia en Gdansk hebben beide een container terminal en liggen ca. 30 kilometer van elkaar. Vanuit Rotterdam vertrekken dagelijks lijndiensten naar één van beide havens. Vanuit de havens is het ongeveer 350 kilometer per spoor naar de eindbestemming.

### 3) Afweging alternatieven

Voor deze case is de combinatie van short sea en spoor op het gebied van prijs iets gunstiger dan direct spoorvervoer. Van de totale kostprijs voor de short sea combinatie bedraagt de tijdswaardering van de goederen ongeveer de helft. De combinatie van spoorvervoer en binnenvaart scoort ongunstig door de tijdskosten en de overslagkosten.

De wegvervoervariant scoort op alle onderdelen het slechtst. Opmerkelijk is dat ook de vervoerstijd voor weg hoger is dan bij het spoor. Dit is het gevolg van rij- en rusttijden, waarmee in het model rekening wordt gehouden.

Tabel 5.14 Afweging alternatieven voor case 9

|                     | Afstand in km | Tijd in uren | kosten in Euro per ton | CO2-Uitstoot in kg per ton |
|---------------------|---------------|--------------|------------------------|----------------------------|
| Spoor               | 1.254         | 28           | 45                     | 16                         |
| Weg                 | 1.263         | 30           | 76                     | 34                         |
| Binnenvaart & spoor | 1.281         | 69           | 52                     | 17                         |
| Short Sea & spoor   | 2.850         | 155          | 43                     | 22                         |

Bron: TNO obv ETIS PLUS, CE Delft (2008), NEA (2004) en NEA (2009)

### 4) Overige mogelijke overwegingen

Het is te verwachten dat in de huidige situatie voor containers met een relatief lage tijdsdruk al gekozen wordt voor de short sea optie. De basis voor het spoorvervoer ligt voor deze relatie dan ook vooral in goederen die snel ter plaatse moeten zijn.

## 5.13 Case 10: Vervoer van staal van IJmuiden naar Salzgitter

De laatste case betreft het vervoer van staal vanuit Noord-Holland naar de regio Braunschweig. Op basis van een analyse van metaalindustrie gerelateerde bedrijven in de regio's komen Tata Steel in Noord-Holland en Salzgitter AG nabij Salzgitter als meest waarschijnlijke partijen naar voren. De locatie van de herkomstbestemming is reeds in case 8 behandeld.

Salzgitter AG is een staalproducent in Duitsland die in een productielocatie in Salzgitter en in Peine circa 5,7 miljoen ton produceert. De locatie in Salzgitter is multimodaal ontsloten via de weg, binnenvaart en spoor.



Bron: Google Maps *Figuur 5.32 Luchtfoto van de productielocatie van Salzgitter AG in Salzgitter*

## 2) Spoorvervoer en mogelijke alternatieven

Het spoorvervoer volgt de route langs Oldenzaal, Osnabrück en Hannover. Een alternatief hiervoor is het vervoer per binnenvaart langs het Mittellandkanaal, de Rijn, het Amsterdam-Rijnkanaal en het Noordzeekanaal (zie onderstaand figuur).



Bron: Via Donau (2005) *Figuur 5.33 De ligging van IJmuiden en Salzgitter aan het vaarwegennet*

Daarnaast is een alternatief per short sea onderzocht. In deze optie wordt de lading eerst per short sea vanuit IJmuiden naar Hamburg getransporteerd. Vanuit Hamburg worden de goederen overgezet naar het spoor en vervoerd naar de eindbestemming.

### 3) Afweging alternatief

Qua kostprijs en CO<sub>2</sub>-uitstoot zijn de alternatieven van spoorvervoer en de combinatie van short sea en spoorvervoer gelijkwaardig. Wel is de totale transporttijd voor de combinatie van short sea en spoorvervoer veel hoger. Vergelijkbaar met andere relaties in Noord-Duitsland is de binnenvaart een minder aantrekkelijke optie. De optie heeft een hoge kostprijs en een zeer lange transporttijd.

Tabel 5.15 Afweging alternatieven voor case 10

|                  | Afstand in km | Tijd in uren | kosten in Euro per ton | CO <sub>2</sub> -Uitstoot in kg per ton |
|------------------|---------------|--------------|------------------------|-----------------------------------------|
| Spoor            | 483           | 16           | 16                     | 7                                       |
| Weg              | 460           | 9            | 26                     | 14                                      |
| Binnenvaart      | 550           | 204          | 31                     | 10                                      |
| Zeevaart & spoor | 1.250         | 119          | 16                     | 9                                       |

Bron: TNO obv ETIS PLUS, CE Delft (2008), NEA (2004) en NEA (2009)

### 4) Overige overwegingen

De short sea optie die is gebruikt in deze case verschilt van de andere cases waar deze optie is onderzocht. In het geval van de containerdiensten is er al sprake van een bestaande containerlijndienst. In het geval van deze case, is zo'n lijn niet aanwezig, maar zullen schepen specifiek voor dit vervoer gecharterd moeten worden. Dit betekent dat zo veel mogelijk de volle lading van de schepen benut moet worden en dat er per keer ca 30.000 ton wordt vervoerd, waarna dit in Hamburg in 15 treinen naar de eindbestemming moet worden vervoerd. Dit zou kunnen leiden tot extra voorraadkosten bij de eindgebruiker.

Daarnaast wordt door Tata Steel aangegeven dat staalvervoer gevoelig is voor extra overslag. Staal is een duur product, dat gemakkelijk kan beschadigen. Extra overslag leidt tot meer kansen op schade, en hiermee tot extra onzekerheid en kosten.

## 5.14 Synthese

Op basis van de cases kan een aantal generieke conclusies over de aantrekkelijkheid van alternatieven worden getrokken.

In onderstaande tabel is een samenvatting gegeven van de onderzochte cases. Per case is aangegeven wat op basis van de kostprijs en de tijd het beste beschikbare alternatief lijkt t.o.v. het spoorvervoer. Van dat alternatief wordt het kostprijsverschil en de verandering van de transporttijd gegeven.

Tabel 5.16 Best mogelijke alternatieven voor het spoorvervoer voor de verschillende cases.

| nr. | herkomst     | bestemming     | goederensoort                     | best mogelijke alternatief | kostprijs verschil | vervoertijd verschil (in uren) |
|-----|--------------|----------------|-----------------------------------|----------------------------|--------------------|--------------------------------|
| 1   | R'dam        | Saarland (D)   | IJzererts                         | binnenvaart                | + 38 %             | 17 → 138                       |
| 2   | R'dam        | Gelsenk., (D)  | Steenkool                         | Binnenvaart + spoor        | + 28 %             | 13 → 49                        |
| 3   | R'dam        | Novara (I)     | containers/stukgoed               | binnenvaart + spoor        | + 8 %              | 24 → 62                        |
| 4   | R'dam        | Ludwigsh. (D)  | Containers                        | binnenvaart                | + 4 %              | 11 → 64                        |
| 5   | R'dam        | Praag (CZ)     | Containers                        | Binnenvaart + spoor        | + 19 %             | 23 → 64                        |
| 6   | R'dam        | Duisburg (D)   | Containers                        | Binnenvaart                | - 22 %             | 8 → 33                         |
| 7   | Brandenb (D) | Almelo         | staaf- en vormstaal               | binnenvaart                | + 33 %             | 16 → 117                       |
| 8   | Wülfr (D)    | IJmuiden       | cement, kalk                      | wegvervoer                 | + 42 %             | 13 → 6                         |
| 9   | R'dam        | Warschau (P)   | Containers                        | short sea + spoor          | - 5 %              | 28 → 155                       |
| 10  | IJmuiden     | Salzgitter (D) | platen en banden van ijzer, staal | short sea + spoor          | - 4 %              | 16 → 119                       |

Uit de tabel komt naar voren dat in drie gevallen de kostprijs van het alternatief lager is dan direct spoorvervoer, namelijk bij het vervoer van containers naar Duisburg per binnenvaart, het vervoer van containers per short sea en spoorvervoer naar Polen en bij het vervoer van staal van IJmuiden naar Salzgitter. Bij twee andere cases is de kostprijs van het alternatief gelijk of net iets hoger (tot ongeveer 10%). Wel is de vervoerstijd van het genoemde alternatief veel hoger. Deze langere vervoerstijd is door de wachttijd van de goederen met name bij het containervervoer een belangrijke oorzaak van de hogere kostprijs.

De informatie in bovenstaande tabel betreft uitsluitend het verschil in kostprijs en in de gemiddelde transporttijd van het vervoer. Uit interviews met betrokken partijen komt naar voren dat naast deze factoren ook andere bedrijfsafwegingen een belangrijke rol spelen. Het gaat hierbij om zaken leveringszekerheid, betrouwbaarheid van de tijd en de kosten, flexibiliteit (synchromodaliteit), de afhandeling van het vervoer op de herkomst- en de bestemmingslocatie en het voorraadbeheer. Voor verladers kunnen deze elementen in hun bedrijfsproces veel belangrijker zijn dan de kostprijs en transporttijd van vervoer.

Hierdoor is uit deze casussen geen algemene kwantitatieve conclusie te trekken. Duidelijk is wel dat de alternatieven voor het spoorvervoer in bijna alle gevallen een hogere kostprijs betekenen en in alle gevallen een langere transporttijd.

### 5.15 Duisburg als intermodale hub

In de cases is bij de combinatie van binnenvaart en spoor er van uitgegaan dat Duisburg de rol als intermodale hub op zich zal nemen. Zoals reeds naar voren kwam in case 6 is de DeCeTE terminal in Duisburg in eigendom van ECT. De terminal is trimodaal.

In interviews is door diverse partijen aangegeven dat overslag van binnenvaart naar spoor geen aantrekkelijke optie is voor het vervoer. Aangegeven wordt dat met

name de overslagkosten en de opslagtijd in Duisburg de optie niet kosteneffectief maakt. Daarnaast wordt aangegeven dat door een combinatie van binnenvaart en spoorvervoer te gebruiken de vervoersketen erg complex wordt en hiermee gevoelig voor verstoringen.

Partijen geven aan dat de optie in de toekomst mogelijk interessant kan worden indien en wanneer de capaciteitsgrenzen op het spoor bereikt worden, en door vertragingen de betrouwbaarheid en snelheid van het spoor (sterk) verslechtert.

## 6 Potentiële uitwijk/verschuiving naar binnenvaart en short sea

In hoofdstuk 4 is op basis van een analyse van de herkomst- en bestemmingslocaties inzage gegeven in vervoerstromen per spoor tussen gebieden waartussen ook vervoer per binnenvaart of short sea in combinatie met spoorvervoer mogelijk is. Uit de analyse kwam naar voren dat in 2007 voor maximaal 6 miljoen ton spoorvervoer de binnenvaart een alternatief zou kunnen zijn en voor nog eens 1 miljoen ton spoorvervoer zou short sea plus spoorvervoer een alternatief kunnen zijn. In 2020 geldt dit in totaal voor 13 miljoen ton in het lage scenario en 22 miljoen ton in het hoge groeiscenario.

Zoals in hoofdstuk 4 is aangegeven betreffen deze volumes een bovengrens. Of er sprake zal zijn van een verschuiving van spoor naar binnenvaart of short sea als de spoorcapaciteit op de verbinding met Duitsland beperkt blijft is afhankelijk van vele factoren. Zoals uit het vorige hoofdstuk naar voren is gekomen zijn dit onder meer de bereikbaarheid, volume van stromen, kosten, tijden, betrouwbaarheid, flexibiliteit, duurzaamheid, complexiteit van de keten en overslagschade.

Op basis van de overlap tussen de bedieningsgebieden blijkt er vooral voor spoorvervoerstromen met de verschijningsvormen kolen en containers een alternatief per schip te kunnen zijn. Dit zijn ook de verschijningsvormen waarvoor in de praktijk reeds beide modaliteiten naast elkaar gebruikt worden. Voor kolenvervoer gebeurt dit om bij laag water op de rivieren een alternatief te hebben voor de binnenvaart, voor containers gebeurt dit in aanvulling hierop ook om te kunnen voldoen aan de verschillende eisen van verladers en een breed dienstenpakket aan te kunnen bieden (sneller en duurder via spoor, langzamer en goedkoper via binnenvaart).

Op basis van de cases in hoofdstuk 5 kan geconcludeerd worden dat het vervoersalternatief waarbij binnenvaart en spoor gecombineerd worden (eerste deel binnenvaart, na overslag verder met spoor) geen goed alternatief is: meestal een hogere kostprijs en altijd een langere transporttijd. Het vervoersalternatief waarbij short sea en spoor gecombineerd worden is in een aantal gevallen wel goedkoper dan direct spoorvervoer, maar de transporttijd is vele malen hoger.

Het is niet realistisch te veronderstellen dat het volledige potentieel uit hoofdstuk 4 zal verschuiven naar de binnenvaart. Vanwege factoren als kosten, tijden, bereikbaarheid, betrouwbaarheid, flexibiliteit, complexiteit in de keten en overslagschade is dit in veel gevallen onmogelijk. Een harde inschatting is moeilijk te maken. Daarom wordt een maximum aangegeven voor hoeveel volume in tonnen (en hoeveel treinen) in potentie kunnen verschuiven/uitwijken. Op basis van bovengenoemde aspecten en factoren wordt aangenomen dat maximaal 30% van het spoorvervoer tussen gebieden waartussen ook vervoer per schip mogelijk is, daadwerkelijk zal kunnen verschuiven naar vervoer per binnenvaart of short sea met aansluitend spoorvervoer. Voor de resterende 70% zijn de bovengenoemde belemmeringen en nadelige aspecten zodanig, dat verwacht wordt dat verschuiving van spoorvervoer naar vervoer per schip niet zal plaatsvinden.

In onderstaande tabel is een overzicht opgenomen met de tussenstappen om te kunnen bepalen voor welk deel van het spoorvervoer een alternatief beschikbaar kan zijn via binnenvaart en short sea plus aansluitend spoorvervoer. Allereerst is het totale volume in tonnen van het spoorgoederenvervoer aangegeven dat de Nederlands-Duitse grens passeert, zowel in 2007 als in de drie groeiscenario's voor 2020.

Vervolgens is aangegeven wat de omvang in tonnen is van de 'gebiedsoverlap' tussen gebieden met zowel spoorvervoer als binnenvaart en tussen gebieden met zowel spoorvervoer als short sea gecombineerd met spoorvervoer. Hierbij is ook de totale omvang van de 'gebiedsoverlap' aangegeven. Tevens is het aandeel van de 'gebiedsoverlap' aangegeven, dit varieert van 24% in 2007 tot 30% in het hoogste groeiscenario in 2020. Deze relatieve groei van het aandeel komt doordat de 'gebiedsoverlap' vooral voorkomt bij kolen en containers en deze goederensoorten een relatief hoge groei laten zien ten opzichte van andere goederensoorten.

Vervolgens is de potentiële verschuiving van spoor naar binnenvaart en naar short sea met aansluitend spoorvervoer aangegeven als maximaal 30% van het vervoer met een 'gebiedsoverlap' zou verschuiven. Hieruit blijkt dat voor maximaal 9% van het totale spoorgoederenvervoer een realistisch alternatief beschikbaar is in de vorm van binnenvaart en short sea. Tevens is aangegeven om hoeveel treinen het gaat, dit varieert tussen de 17 en 30 treinen per etmaal (beladen en leeg, in beide richtingen samen) afhankelijk van het scenario.

Hierbij moet benadrukt worden dat het beschikbare 'realistische' vervoersalternatief per binnenvaart of short sea vaak een hogere kostprijs en altijd een (fors) langere transporttijd betekent (zie hoofdstuk 5).

Tabel 6.1 Overzicht potentiële verschuiving van spoor naar binnenvaart en short sea

|                                          | 2007 | 2020 laag | 2020 midden | 2020 hoog | eenheid            |
|------------------------------------------|------|-----------|-------------|-----------|--------------------|
| <b>Totaal</b>                            |      |           |             |           |                    |
| Totaal spoor NL-DU                       | 30,6 | 48,4      | 57,4        | 73,1      | mln ton            |
| <b>Gebiedsoverlap</b>                    |      |           |             |           |                    |
| Gebiedsoverlap spoor & binnenvaart       | 6,3  | 11,5      | 14,4        | 18,4      | mln ton            |
| Gebiedsoverlap spoor - short sea         | 1,1  | 2,2       | 2,5         | 3,6       | mln ton            |
| Gebiedsoverlap totaal                    | 7,4  | 13,7      | 16,9        | 22,0      | mln ton            |
| Aandeel gebiedsoverlap tov totaal        | 24,2 | 28,2      | 29,4        | 30,1      | %                  |
| <b>Potentieel 30% van gebiedsoverlap</b> |      |           |             |           |                    |
| Potentiele verschuiving                  | 2,2  | 4,1       | 5,1         | 6,6       | mln ton            |
| Aandeel verschuiving tov totaal          | 7,3  | 8,5       | 8,8         | 9,0       | %                  |
| Aantal treinen                           | 9,5  | 17,0      | 20,3        | 30,2      | # treinen / etmaal |

Voor de binnenvaart zou dit globaal een toename van het vervoer dat de Nederlands-Duitse grens passeert met minder dan 2% betekenen.

## 7 Inzet op de binnenvaart

### *Achtergrond*

In de motie van de Tweede Kamer (kamerstuk 32 404, nr. 15) die de aanleiding was voor deze studie is de vraag gesteld of het Rijk fors kan inzetten op de binnenvaart als modaliteit voor het goederenvervoer zolang de spoorcapaciteit in de verbindingen met Duitsland beperkt is. Als en zolang de spoorverbinding met Duitsland beperkte capaciteit heeft, is het mogelijk dat toekomstige goederenstromen die spoorvervoer als meest aantrekkelijke vervoersalternatief hebben, hiervan toch geen gebruik kunnen maken. Voor die stromen is het de vraag (1) of de binnenvaart een aantrekkelijk alternatief is en (2) wat er nodig is om het mogelijk te maken dat deze stromen via de binnenvaart vervoerd worden.

### *Potentieel voor mogelijke verschuiving van spoor naar binnenvaart*

Uit de analyses in de voorgaande hoofdstukken blijkt dat maximaal 9% van het spoorvervoer via de Nederlands – Duitse grens ook vervoerd zou kunnen worden per binnenvaart en short sea met aansluitend spoorvervoer, zij het tegen hogere kosten en met een langere vervoerstijd. Voor de binnenvaart die de Nederlands-Duitse grens passeert zou dit een volumetoename van minder dan 2 % betekenen. Een dergelijke “verschuiving” van het spoorvervoer betekent dus een beperkte toename van het binnenvaartvervoer.

### *Beleidsdoelstellingen binnenvaart*

Momenteel zijn op zowel Europees niveau als op nationaal niveau beleidsdoelstellingen geformuleerd die erop gericht zijn het aandeel van de binnenvaart (en het spoorvervoer) te vergroten. Achtergrond van deze beleidsdoelen zijn het beperken van bereikbaarheidsproblemen via de weg, het beperken van lokale overlast (emissies) en het verbeteren van de duurzaamheid (CO<sub>2</sub> uitstoot). De beleidsdoelen zijn hieronder beschreven:

#### Europees beleidsdoel binnenvaart (bron: White Paper van Europese Commissie uit 2011)

In het White Paper staat dit beleidsdoel als volgt omschreven:

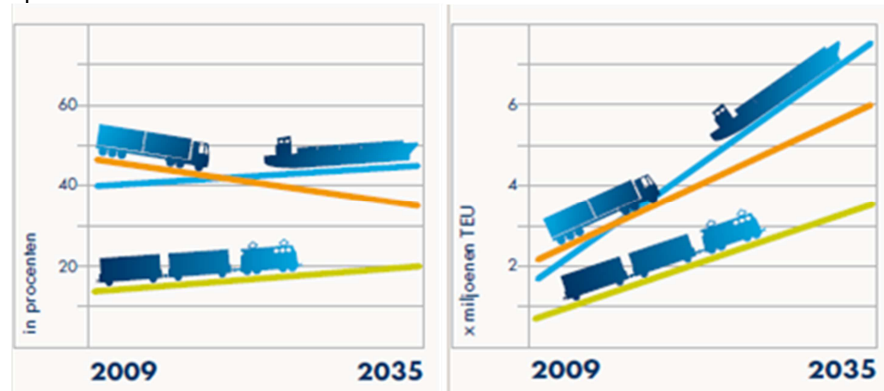
*30% of road freight over 300 km should shift to other modes such as rail or waterborne transport by 2030, and more than 50% by 2050, facilitated by efficient and green freight corridors. To meet this goal will also require appropriate infrastructure to be developed.*

TNO heeft geanalyseerd wat de impact is van deze doelstellingen op de volumes van binnenvaart en spoor (Modal-split target for freight transport above 300 km: an assessment (TNO, 2011)). Hieruit blijkt dat als het aandeel wegvervoer in 2030 met 30% daalt het volume voor binnenvaart en spoor met bijna 90% toeneemt (uitgaande van een zelfde verdeling over binnenvaart en spoor).

#### Nationaal beleidsdoel binnenvaart (bron: Havenvisie 2030 van het Havenbedrijf Rotterdam uit 2011)

Voor het containervervoer van en naar de Maasvlakte in Rotterdam zijn modal-split doelstellingen opgesteld, deze zijn in onderstaand figuur opgenomen. Het aandeel van de binnenvaart moet groeien van 40% in 2009 naar 45% in 2035 en het aandeel spoor moet groeien van 13% in 2009 naar 20% in 2035, beiden ten koste van het wegvervoer. In een hoog groeiscenario betekent dit in volume een groei

met een factor 4,1 voor de binnenvaart en een groei met een factor 4,5 voor het spoorvervoer.



Figuur 7.1: Modal-split doelstelling en verwachte omvang van de goederenstromen

#### *Programma's gericht op de binnenvaart*

Zowel in Europa als in Nederland lopen er programma's om ervoor te zorgen dat de binnenvaart een aantrekkelijk vervoersalternatief is en blijft en dat een toename van het marktaandeel in de modal-split kan worden gerealiseerd.

#### Europees programma binnenvaart: NAIADES/PLATINA

In januari 2006 heeft de Europese Commissie het actieprogramma NAIADES gelanceerd dat gericht is op promotie van de binnenvaart. De implementatie van dit actieprogramma wordt ondersteund door het platform PLATINA. Het programma dat loopt van 2006 tot 2013 richt zich op vijf strategische gebieden die van belang zijn voor de ontwikkeling van de binnenvaart in Europa:

#### *Verbetering van marktcondities*

Voor het voldoen aan de eisen vanuit de markt is het nodig dat de binnenvaart beter geïntegreerd wordt in de gehele transportketen en dat de binnenvaart nieuwe logistieke concepten gaat toepassen. Dit moet mogelijk gemaakt worden door o.a. knelpunten op te lossen en initiatieven te bevorderen.

#### *Modernisering van de vloot*

De binnenvaart staat bekend als efficiënt, veilig en milieuvriendelijk. Om dit vast te kunnen houden moet de binnenvaart zich aanpassen en continu verbeteren op basis van technologische ontwikkelingen en eisen vanuit de markt.

#### *Ontwikkeling van personeel*

Om voldoende gekwalificeerd personeel te behouden is het nodig de werkomstandigheden aan boord te verbeteren, o.a. door het creëren van ontwikkelingsmogelijkheden en training.

#### *Imago verbeteren en bekendheid genereren*

Het verbeteren van kennis en zichtbaarheid van de binnenvaart bij verladers en logistiek dienstverleners die uiteindelijk de keuze maken omtrent vervoerswijze.

*Verbetering infrastructuur en havens*

Het onderhoud en de verbetering van het binnenvaartnetwerk (vaarwegen en terminals) door lidstaten wordt door de Europese Commissie ondersteund door o.a. de Trans-Europese transport Netwerken (TEN-T).

Nationaal programma binnenvaart: IDVV

In het programma IDVV (Impuls Dynamisch Verkeersmanagement Vaarwegen) van IenM (RWS-DVS) dat loopt van eind 2011 tot eind 2013 worden drie sporen onderscheiden:

- Spoor 1: Basis op orde – Verkeersmanagementcentrale van Morgen
- Spoor 2: Stroomlijnen van informatie-uitwisseling tussen publieke en private partijen voor vervoer over water (inclusief prijsvragen voor realisatie modal-shift)
- Spoor 3: Het kennisspoor

Het doel van spoor 3 is om voor de binnenvaart in de toekomst een groter marktaandeel te realiseren zodat de groeiende hoeveelheid goederen betrouwbaar, vlot en duurzaam vervoerd kan worden. Daartoe ontwikkelt Rijkswaterstaat samen met de markt in het kennisspoor van het programma IDVV kennis over hoe de aantrekkelijkheid van de binnenvaart vergroot kan worden voor de beslissers in de logistieke keten.

Dit gebeurt door kennis op te doen over:

- De noodzakelijke vernieuwingen in de binnenvaartsector
- Hoe de infrastructuur beter benut kan worden
- Hoe de afstemming in de logistieke keten verbeterd kan worden
- Hoe de vaartuigen sneller schoner kunnen worden
- Door het verder ontwikkelen van innovaties

Het eindproduct is een gedragen plan voor overheid en markt waarin de noodzakelijke stappen voor de jaren 2014 – 2020 staan beschreven die nodig zijn om de opgedane kennis om te zetten in de praktijk.

*Rol van het Rijk bij de inzet op de binnenvaart bij beperkte verbinding met Duitsland*  
Zoals hiervoor beschreven zijn er reeds beleidsdoelen gericht op vergroting van de aantrekkelijkheid van de binnenvaart en daarmee op vergroting van het marktaandeel van de binnenvaart. Gekoppeld aan deze beleidsdoelen zijn er programma's gericht op de binnenvaart die tot concrete acties moeten leiden om de binnenvaart aantrekkelijker te maken en een toename van het marktaandeel te realiseren.

Uitgaande van deze ambitieuze doelen waarbij de binnenvaart met een factor van bijna 2 (Europees beleidsdoel voor vervoer boven 300 km) tot meer dan 4 (containervervoer van en naar de Maasvlakte) moet groeien is de toename van de binnenvaart als gevolg van een mogelijke verschuiving van het spoor met minder dan 2% voor de binnenvaart een beperkte toename.

Als goederen die spoor als meest aantrekkelijke vervoersalternatief hebben geen gebruik kunnen maken van het spoor vanwege capaciteitstekorten op de spoorverbindingen met Duitsland zullen verladers alternatieven moeten kiezen. Uit de analyse in deze studie blijkt dat spoorvervoer, dat in potentie zou kunnen verschuiven naar de binnenvaart, vooral bestaat uit het vervoer van containers en van kolen. Voor beide goederensoorten geldt dat op veel relaties al gebruik gemaakt wordt van zowel spoor als binnenvaart, voor kolen om een alternatief te

hebben bij laag water voor de binnenvaart en in aanvulling daarop bij containers ook om te kunnen voldoen aan de verschillende eisen van verladers en een breed dienstenpakket aan te kunnen bieden (sneller en duurder via spoor, langzamer en goedkoper via binnenvaart). Omdat voor deze goederensoorten in veel gevallen al gebruik gemaakt wordt van zowel spoor als binnenvaart is het de verwachting dat het voor deze goederensoorten relatief eenvoudig is meer gebruik te maken van de binnenvaart en minder van het spoor, zij het dat dit gepaard zal gaan met hogere kosten en een langere transporttijd (zie de cases in hoofdstuk 5)<sup>14</sup>.

Terugkomend op de vraag of het Rijk fors moet inzetten op de binnenvaart is het antwoord dat dit – los van de uitkomsten van deze studie – al gebeurt, zowel in Europees verband als op nationaal niveau. De verwachting is dat het volume dat in potentie van spoor naar binnenvaart kan verschuiven ten opzichte van de binnenvaartvolumes (inclusief ambities om dit te laten groeien) een dusdanig beperkte omvang heeft dat hiervoor aan de zijde van de binnenvaart geen aanvullende acties nodig zijn (ten opzichte van de acties die al lopen). Het effect voor het spoorvervoer (in aantallen treinen) kan wel significant zijn.

---

<sup>14</sup> Opgemerkt wordt dat het vanuit veeleisende wensen van klanten, risicospreiding over vervoersalternatieven en nieuwe logistieke concepten zoals synchroon vervoer gewenst is dat verschillende vervoerswijzen optimaal naast elkaar gebruikt kunnen worden. Het voordeel hiervan is dat als een van de modaliteiten niet beschikbaar is relatief eenvoudig gebruik gemaakt kan worden van andere alternatieven.

## 8 Conclusies

Op basis van het onderzoek kunnen de volgende conclusies getrokken worden:

- Er is een 'gebiedsoverlap' tussen de bedieningsgebieden van spoor en binnenvaart. Met name voor het vervoer van kolen en containers zijn er relaties waar op dit moment reeds gebruik gemaakt wordt van zowel spoorvervoer als binnenvaart.
- Ook is er een 'gebiedsoverlap' tussen de bedieningsgebieden van spoor en de combinatie van short sea en spoor. Hierbij gaat het met name om het vervoer van containers.
- Een harde inschatting van het deel van het spoorvervoer dat zou kunnen verschuiven is lastig, veel factoren spelen een rol zoals: bereikbaarheid, volume van stromen, kosten, tijden, betrouwbaarheid, flexibiliteit, duurzaamheid, complexiteit van de keten en overslagschade.
- Op basis van de overlappende bedieningsgebieden van spoor en binnenvaart/short sea en rekening houdend met de hierboven genoemde factoren is ingeschat dat van het totale spoorgoederenvervoer dat in 2020 de Nederlands-Duitse grens passeert maximaal 9% van het volume (in tonnen) ook zou kunnen worden vervoerd per binnenvaart en short sea met aansluitend spoorvervoer. Het betreft hierbij alle drie de spoorovergangen.
- Een vermindering van het spoorvervoer met maximaal 9% van het volume komt overeen met een vermindering met 17 tot 30 treinen per etmaal in 2020 (beladen en leeg, in beide richtingen samen).
- Voor de binnenvaart komt een dergelijke verschuiving neer op een toename van het vervoer dat de Nederlands-Duitse grens passeert van nog geen 2% van het volume in tonnen.
- Zonder maatregelen zal een verschuiving van spoor naar binnenvaart en short sea niet plaatsvinden, want dat zal leiden tot hogere vervoerskosten en langere vervoerstijden; de verlader kiest dus voor spoorvervoer.
- Omdat reeds verschillende programma's lopen gericht op het verbeteren van de aantrekkelijkheid van de binnenvaart en het verhogen van het marktaandeel is er mede vanwege de relatief beperkte toename voor de binnenvaart geen aanleiding voor de overheid om aanvullende maatregelen te nemen gericht op de binnenvaart.
- Als en zolang een deel van de vraag naar spoorvervoer via de NL-DU-grenzen niet wordt gefaciliteerd (doordat spoorcapaciteit beperkt is en blijft) zullen verladers voor maximaal 9% van dat spoorvervoer een alternatief kunnen vinden in de binnenvaart en short sea, zij het tegen hogere kosten en met langere vervoerstijden.

## 9 Ondertekening

Delft, 29 mei 2012

A handwritten signature in blue ink, consisting of a series of loops and a long horizontal stroke extending to the right.

Jaco van Meijeren  
Auteur

A handwritten signature in blue ink, featuring a stylized 'J' followed by a series of loops and a long horizontal stroke extending to the right.

Jorrit Harmsen  
Auteur

## A Criteria voor verschuiving

### Kostprijsfactoren

De oorsprong van verklaringen voor de verschuiving tussen modaliteiten ligt voornamelijk in verschillen in kostprijsfactoren (CE Delft, 2008). Dit betreft:

- capaciteit van de vaartuigen (schaalvoordelen);
- beladingsgraad bij beladen rit;
- aandeel productieve kilometers;
- Aantal afgelegde kilometers;
- Overslagkosten en voor- en natransport

Doordat de capaciteit van binnenvaartschepen en treinen veel groter is dan dat van het wegtransport is er sprake van schaalvoordelen. De toename in de capaciteit is groter dan de kosten per kilometer in de vorm van extra brandstofgebruik of meer personeelskosten. Per tonkilometer zijn de kosten voor binnenvaart en spoor dan ook lager (zie volgende paragraaf).

De beladingsgraad is de hoeveelheid goederen dat bij een beladen rit wordt vervoerd ten opzichte van de maximale capaciteit van het voertuig. De beladingsgraad is sterk gerelateerd aan het type goed dat wordt vervoerd. Omdat in vergelijkingen tussen modaliteiten veelal wordt uitgegaan van tonkilometers, is het gewicht en de dichtheid van het vervoerde goed van belang. Bij het vervoer van compacte, zware bulkgoederen (bijvoorbeeld kolen of ijzererts) is er vaak sprake van een hoge beladingsgraad (100%), ten opzichte van lichte en volumineuze goederen (bijvoorbeeld stukgoed).

Bij transport routes waarbij sprake is van een sterke onbalans, zal het aandeel niet-productieve (lege) kilometers hoog zijn. Het aandeel productieve kilometers is sterk afhankelijk van het type goederen. In het geval van bulkclading is meestal sprake van 50% lege kilometers. In het geval van het vervoer van containers of stukgoederen is het aandeel productieve kilometers hoger.

Het aantal afgelegde kilometers is sterk afhankelijk van de dichtheid van het netwerk. Het wegennetwerk heeft een veel grotere dichtheid dan het spoor- of binnenvaartnetwerk. Hierdoor maken de laatste twee modaliteiten gemiddeld meer kilometers voor dezelfde bestemming. Inschatting van CE delft (2008) is dat de transportafstanden voor deze modaliteiten ongeveer 10% extra is.

Voor veel goederenvervoer is de herkomst- en bestemmingslocatie niet direct gelegen aan de overslaglocatie bij de spoor- of binnenvaartterminal. Uitzondering hierop is het vervoer van sommige bulkgoederen, waarbij de productielocatie wel direct bij de terminals zijn gelegen. Dit betekent dat bij spoor en binnenvaart vaak extra overslag plaats vindt, en dat er additionele kilometers met het wegvervoer wordt gemaakt. CE Delft schat het aandeel extra kilometers in op 5%.

## Kosten en tijd

Een eerste criterium voor het verschuiven van lading betreft de verandering in de kosten. Hierbij kunnen de volgende kostenelementen worden onderscheiden:

- Variabele kosten per kilometer
- Tijdwaardering transportvoertuig
- Overslagkosten
- Tijdwaardering goederen

### Variabele reiskosten

De variabele reiskosten van een voertuig betreffen de kosten die het voertuig maakt per kilometer. Onder deze kostenpost vallen de brandstofkosten, maar ook de variabele kosten op het onderhoud en de variabele afschrijving van het voertuig. Tevens is bij het spoorvervoer de gebruikersvergoeding hier in opgenomen. In onderstaande tabel zijn de kosten per voertuigtype weergegeven. Uit de tabel blijkt dat de variabele reiskosten voor de zeevaart per tonkilometer, veel lager zijn dan die van andere modaliteiten. De variabele kosten van het railvervoer is sterk afhankelijk van het type vervoerde goederen. De kosten per ton voor bulkvervoer zijn bijna 2 keer zo laag als de kosten voor wagonladingen. Bulkvervoer per rail is iets duurder dan vervoer per binnenvaart. Wegvervoer heeft veruit de hoogste variabele kosten per tonkilometer.

Tabel A.1 Variabele kosten waarden (Euro per voertuigkilometer, prijspeil 2011)

|                             | Kosten Euro per<br>voertuig per km | Laadvermogen in<br>tonnen | Kosten Eurocent per<br>tonkm |
|-----------------------------|------------------------------------|---------------------------|------------------------------|
| Wegvervoer                  | 0,4                                | 27                        | 1,6                          |
| Binnenvaart, klein          | 3,3                                | 550                       | 0,6                          |
| Binnenvaart,<br>middelgroot | 6,0                                | 950                       | 0,6                          |
| Binnenvaart, groot          | 6,0                                | 2.050                     | 0,3                          |
| Binnenvaart,<br>duwbakken   | 10,7                               | 10.800                    | 0,1                          |
| Trein Bulk                  | 11,8                               | 1800                      | 0,7                          |
| Trein Container             | 8,3                                | 750                       | 1,1                          |
| Trein Wagonlading           | 7,2                                | 500                       | 1,4                          |
| Zeevaart (Handymax)         | 10,3                               | 30.000                    | 0,03                         |

Bron: NEA (2011), Kostenbarometer

### Tijdwaardering transportvoertuig

De tijdwaarderingskosten van het transportvoertuig bestaan uit de tijdsafhankelijke kosten van het transport. Hieronder vallen allereerst de personeelskosten van het vervoer. Daarnaast wordt in de tijdswaarderingskosten ook de indirecte kosten van het vervoer meegenomen, omdat deze afhankelijk zijn van de inzet van het voertuig over de tijd. Dit zijn onder meer de afschrijvingskosten van het voertuig en de overheadkosten. In onderstaande tabel staat een overzicht van de tijdsafhankelijke kosten per voertuigtype. Uit de tabel komt naar voren dat de tijdsafhankelijke kosten voor de zeevaart en de binnenvaart per ton veel lager zijn dan die van het spoor- en wegvervoer. Ook de tijdskosten van het wegvervoer zijn relatief hoog.

Tabel A.2 Kosten per uur, waarden (Euro per voertuigkilometer, prijspeil 2011)

|                          | Kosten Euro per voertuig per uur | Laadvermogen in tonnen | Kosten Euro per ton per uur |
|--------------------------|----------------------------------|------------------------|-----------------------------|
| Wegvervoer               | 52                               | 27                     | 1,9                         |
| Binnenvaart, klein       | 125                              | 550                    | 0,2                         |
| Binnenvaart, middelgroot | 268                              | 950                    | 0,3                         |
| Binnenvaart, groot       | 220                              | 2.050                  | 0,1                         |
| Binnenvaart, duwbakken   | 352                              | 10.800                 | 0,03                        |
| Trein Bulk               | 840                              | 1.800                  | 0,5                         |
| Trein Container          | 656                              | 750                    | 0,9                         |
| Trein Wagonlading        | 824                              | 500                    | 1,6                         |
| Zeevaart                 | 552                              | 30.000                 | 0,02                        |
|                          |                                  |                        |                             |

Bron: NEA (2011), Kostenbarometer

*Overslagkosten*

Naast de kosten van het transport zijn er ook kosten als gevolg van de overslag van goederen. Deze kosten bestaan uit twee componenten:

- Overslagkosten voor de terminal/ gebruiker
- Overslagkosten voor het voertuig.

De overslagkosten aan de terminalzijde zijn geraamd op € 3 per ton per beweging (bijvoorbeeld van de trein naar de terminal). Deze kosten zijn gebaseerd op onderzoek van NEA<sup>15</sup>.

De overslagkosten voor het voertuig kunnen worden geraamd aan de hand van de laad- en lostijd van het voertuig. Deze zijn gewaardeerd met behulp van de kosten per uur die hierboven zijn beschreven. In onderstaande tabel staat een overzicht van de laad- en lostijden van de verschillende voertuigen. Uit de tabel komt naar voren dat de overslagtijd sterk afhankelijk is van de capaciteit van het voertuig.

Tabel A.3 Laad- en lostijden voertuigen in uren

|                          | Containers Laden | Containers Lossen | Bulk laden | Bulk lossen |
|--------------------------|------------------|-------------------|------------|-------------|
| Wegvervoer               | 1                | 1                 | 1          | 2           |
| Binnenvaart, klein       | 4                | 4                 | 6          | 9           |
| Binnenvaart, middelgroot | 6                | 6                 | 7          | 10          |
| Binnenvaart, groot       | 6                | 4                 | 9          | 0           |
| Binnenvaart, duwbakken   | 27               | 27                | 21         | 27          |
| Trein                    | 1                | 1                 | 4          | 4           |
| Zeevaart                 | 24               | 24                | 24         | 24          |

<sup>15</sup> NEA (2010), A4 over Water, regio Midden-Holland

*Tijdswaardering goederen*

Een derde kostenpost is de tijdswaardering van de goederen. De tijdswaardering van de lading van het vervoer is afhankelijk van de waarde van de lading en de afwaardering hiervan over de tijd (rentekosten, economische slijtage, voorraadkosten). In onderstaande tabel is een overzicht van de tijdskosten per uur voor de lading verdeeld naar de verschillende NSTR groepen. Door de relatief lage waarde per ton, is de tijdswaarde van bulkgoederen relatief beperkt. De tijdswaarde voor chemische producten (NSTR 8) en met name de overige goederen (NSTR 9) is wel veel hoger.

Tabel A.4 *Tijdswaarderingskosten goederen, waarden (prijsspeil 2011)*

| NSTR | Goederensoort          | Prijs/ ton in Euro | Afwaardering waarde<br>In Euro per uur |
|------|------------------------|--------------------|----------------------------------------|
| 0    | Landbouwproducten      | 735                | 0,013                                  |
| 1    | Agribulk               | 756                | 0,013                                  |
| 2    | Kolen                  | 64                 | 0,001                                  |
| 3    | Olieproducten          | 394                | 0,007                                  |
| 4    | Ertsen/schroot         | 383                | 0,007                                  |
| 5    | Staal/metalen          | 532                | 0,009                                  |
| 6    | Zand, grind, mineralen | 53                 | 0,001                                  |
| 7    | Meststoffen            | 288                | 0,005                                  |
| 8    | Chemische producten    | 1.725              | 0,030                                  |
| 9    | Overige goederen       | 8.285              | 0,144                                  |

Bron: Ecorys (2009), Kanaalzone Gent-Terneuzen, Leidraad voor het opstellen van de kosten-batenanalyse & Erasmus Universiteit (2006), Zeesluis IJmuiden, Economische gevolgen van stremmingen

*Totale kosten*

Wanneer de kosten tussen het spoor en de binnenvaart worden vergeleken, dan komt naar voren dat de kosten per uur en per kilometer van de binnenvaart veel lager zijn. Onder gelijke omstandigheden zouden verladers dan ook in principe voor de binnenvaart kiezen uit kostenoverweging.

**Betrouwbaarheid**

De *betrouwbaarheid* van het transport heeft betrekking op de kans van onverwacht oponthoud bij verplaatsingen en is nauw gerelateerd aan de kwaliteit van de reistijd. Het belang dat door gebruikers wordt gehecht aan de betrouwbaarheid van het vervoer, is sterk afhankelijk van de mate waarin het vervoer onderdeel uitmaakt van een just-in-time proces.

De betrouwbaarheid van het netwerk is afhankelijk van de kans dat oponthoud zich voor kan doen, de impact van het oponthoud op de reistijd en de uitwijkingsmogelijkheden van het vervoer.

Voor alle vervoersmodaliteiten geldt dat er op het netwerk kwetsbare punten aanwezig zijn die de reisbetrouwbaarheid beïnvloed.

Voor de binnenvaart betreft dit met name oponthoud bij objecten zoals bruggen en sluizen. Dit oponthoud kan zowel het gevolg zijn van drukte bij de objecten, met als gevolg lange wachttijden, of stremmingen. Daarnaast kunnen langere perioden van extreem weer invloed hebben op de waterstanden op de vaarwegen. Perioden van grote droogte kunnen bijvoorbeeld leiden tot een kleinere diepgang van de vaarwegen, waardoor minder goederen kunnen worden vervoerd per schip. Door

de lage dichtheid van het vaarwegennetwerk, is de binnenvaart relatief kwetsbaar voor stremmingen. Voor niet alle bestemmingen zijn omvaarroutes beschikbaar, of deze zijn relatief lang. Dit kan uitwijking naar andere modaliteiten noodzakelijk maken.

Bij het spoorvervoer wordt onderscheid gemaakt tussen incidenten als gevolg van verwachte gebeurtenissen (weeralarm, gepland spooronderhoud) en onverwachte gebeurtenissen (bijvoorbeeld storingen aan de infrastructuur). Evenals bij de binnenvaart kan de impact van een onverwachte gebeurtenis groot zijn, doordat de uitwijking naar andere routes op netwerk moeilijk mogelijk is.

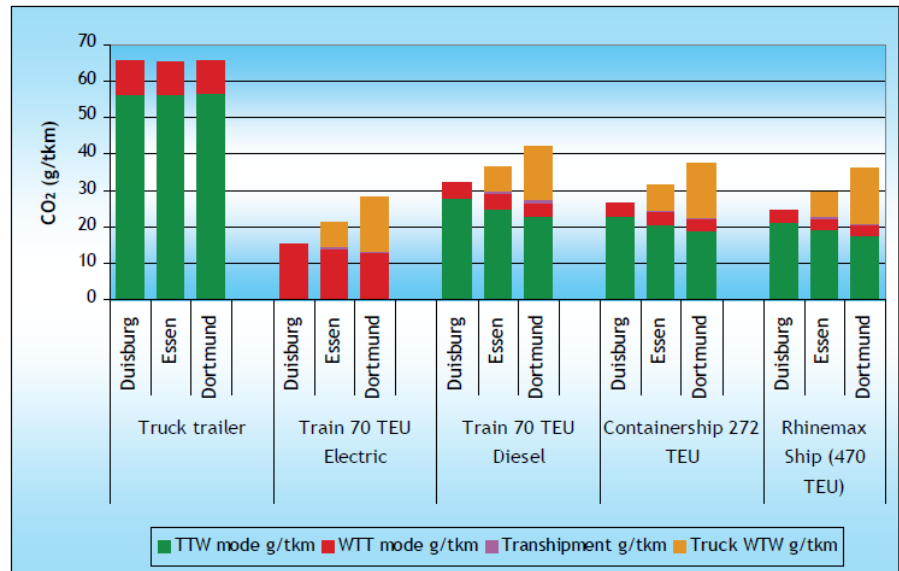
### **Emissies**

Naast bedrijfseconomische overwegingen kunnen er ook milieuafwegingen zijn voor het verschuiven van ladingen. Dit uit zich met name in de bijdrage van het transport aan de uitstoot van broeikasgassen (CO<sub>2</sub>) of luchtverontreinigende emissies (zoals fijn stof).

Bij het beoordelen van de milieuvriendelijkheid van de verschillende modaliteiten dient niet alleen de uitstoot van de modaliteit zelf in acht worden genomen (tank to wheel emissies), maar dient ook de emissies van het opwekken en transporteren van de brandstof worden meegenomen (well to tank emissies). Ook de milieubijdrage van eventueel voor- en natransport

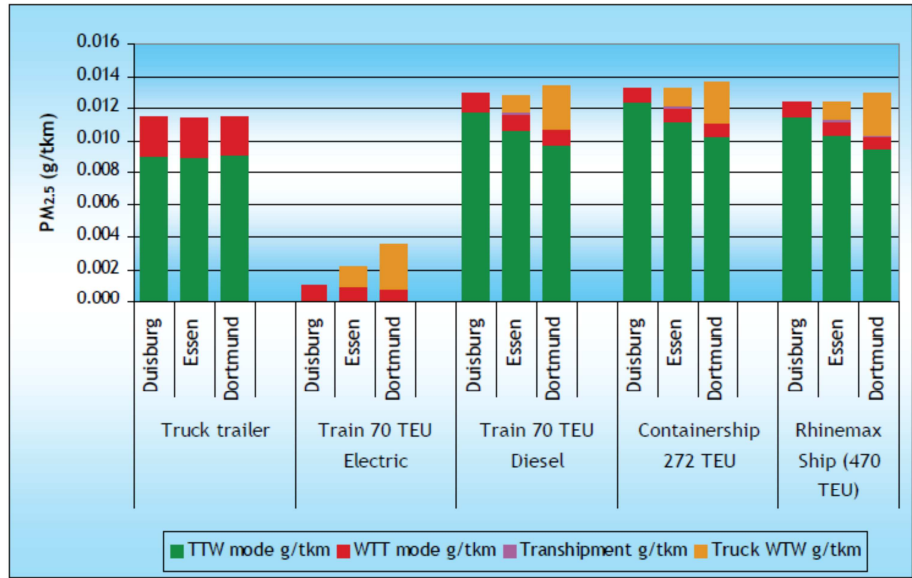
In een recente studie heeft CE Delft (2011) de emissies van verschillende modaliteiten voor transport tussen Rotterdam en enkele Duitse steden met elkaar vergeleken. De resultaten hiervan zijn te vinden in onderstaande figuren. Uit de figuren komt naar voren dat vervoer per elektrische trein zowel op het gebied van CO<sub>2</sub> als fijn stof de meest milieuvriendelijke optie is. De uitstoot van een diesel aangedreven trein komt per tonkilometer ruwweg overeen met die van de binnenvaart. Voor wegvervoer geldt dat de uitstoot van CO<sub>2</sub> veel hoger is per tonkilometer dan het vervoer met de andere modaliteiten. De uitstoot van fijn stof zit echter op een vergelijkbaar niveau als dat van de binnenvaart en diesel aangedreven treinen. De oorzaak hiervan ligt voornamelijk in de ouderdom van de gebruikte motoren. In het wegvervoer worden voertuigen veel sneller afgeschreven dan bij de andere modaliteiten. Doordat, mede onder druk van Europese regelgeving, motoren steeds schoner zijn geworden, is de uitstoot bij het wegvervoer relatief laag.

Tabel A.5 CO<sub>2</sub> emissies per tonkilometer voor containervervoer voor de lijn Rotterdam Duisburg



Bron: CE Delft (2011), STREAM International freight

Tabel A.6 PM<sub>10</sub> emissies per tonkilometer voor containervervoer voor de lijn Rotterdam Duisburg



Bron: CE Delft (2011), STREAM International freight