

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

## TNO-rapport

**TNO 2014 R10250**

# Quick wins voor verlegging van vervoer gevaarlijke stoffen van spoor naar water en buis

Datum	13 februari 2014
Auteur(s)	Jorrit Harmsen Jaco van Meijeren Nadine Croes
Exemplaarnummer	2014-TM-RAP-0100004877
Aantal pagina's	34 (incl. bijlagen)
Aantal bijlagen	4
Opdrachtgever	Ministerie van Infrastructuur en Milieu
Projectnaam	Quick wins verlegging VGS
Projectnummer	060.08097

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.

© 2014 TNO

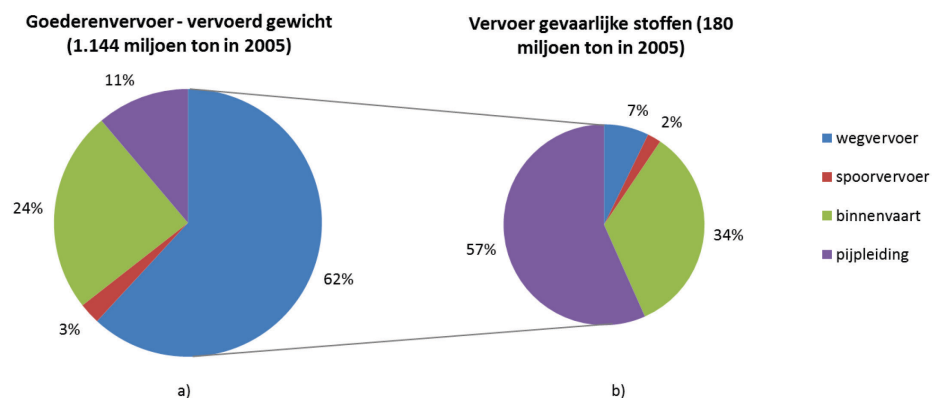
## Inhoudsopgave

<b>1</b>	<b>Inleiding .....</b>	<b>3</b>
1.1	Aanleiding .....	3
1.2	Vraagstelling .....	4
1.3	Aanpak .....	4
1.4	Leeswijzer .....	4
<b>2</b>	<b>Vervoer van gevaarlijke stoffen via het spoor .....</b>	<b>6</b>
2.1	Inleiding .....	6
2.2	Beschrijving stromen per spoor .....	6
2.3	Herkomsten en bestemmingen van de stromen per spoor .....	8
2.4	Prognose vervoer gevaarlijke stoffen per spoor .....	9
2.5	Samenvatting .....	10
<b>3</b>	<b>Vervoer van gevaarlijke stoffen via buisleiding en binnenvaart .....</b>	<b>11</b>
3.1	Inleiding .....	11
3.2	Vervoer van gevaarlijke stoffen via buisleiding .....	11
3.3	Vervoer van gevaarlijke stoffen per binnenvaart .....	14
<b>4</b>	<b>Quick wins voor verlegging .....</b>	<b>20</b>
4.1	Inleiding .....	20
4.2	Selectie geïnterviewde partijen .....	20
4.3	Gebruik van het spoor voor het vervoer van gevaarlijke stoffen .....	21
4.4	Mogelijkheden voor het verleggen naar buisleiding .....	21
4.5	Mogelijkheden voor het verleggen naar binnenvaart .....	22
4.6	Conclusies .....	25
<b>5</b>	<b>Samenvatting en conclusies .....</b>	<b>27</b>
<b>6</b>	<b>Ondertekening .....</b>	<b>29</b>
	<b>Bijlage(n)</b>	
	A Lijst geïnterviewde partijen	
	B Vragenlijst interviews	
	C Geraadpleegde literatuur	
	D Tekst motie Tweede Kamer	

# 1 Inleiding

## 1.1 Aanleiding

Het vervoer van gevaarlijke stoffen in Nederland bedraagt ongeveer 11% van het totale vervoer in Nederland (180 miljoen ton in 2005)<sup>1</sup>. Het vervoer vindt plaats met alle vier de modaliteiten, maar het merendeel van het vervoer vindt plaats via pijpleiding en binnenvaart (zie onderstaand figuur).



Figuur 1: Overzicht van de verdeling van het totale goederenvervoer en het vervoer van gevaarlijke stoffen over achterlandmodaliteiten in 2005

Bron: CBS

Slechts 2% van het transport van gevaarlijke goederen verloopt via het spoor. De Tweede Kamer vroeg in november 2013 in een motie (33 750 XII nr. 26; zie bijlage D) aan de Regering om te onderzoeken of het mogelijk is om het resterende vervoer van gevaarlijke stoffen zoveel mogelijk te verleggen van spoor naar water en buisleidingen.

Het Ministerie van Infrastructuur en Milieu heeft TNO gevraagd een onderzoek uit te voeren naar mogelijke "quick wins" voor verlegging van vervoer van gevaarlijke stoffen van het spoor naar vervoer via buisleiding of binnenvaart. In dit rapport worden de bevindingen van het onderzoek gerapporteerd.

Als gevolg van werkzaamheden aan het derde spoor in Duitsland wordt de komende jaren verminderde capaciteit van de Betuweroute verwacht. In dit kader wordt nagedacht over het in sommige perioden omleiden van vervoer via het spoor. In dit onderzoek wordt hier geen aandacht besteed. Dit wordt door het Ministerie van Infrastructuur en Milieu in een ander kader uitgewerkt.

<sup>1</sup> Dit is het meest recente jaar waarvoor de cijfers integraal beschikbaar zijn.

## 1.2 Vraagstelling

De vraagstelling van dit onderzoek is:

*“Welke quick wins zijn er mogelijk om het vervoer van gevaarlijke stoffen per spoor zo veel mogelijk te verleggen naar vervoer via ondergrondse buizen en water in Nederland?”*

Hierbij zijn ‘quick win maatregelen’ daadwerkelijke implementatiemogelijkheden van een verlegging met acceptabele kosten op relatief korte termijn (binnen 3 jaar).

In de vraagstelling zijn naast de algemene vraag twee specifieke cases genoemd die uitgezocht dienen te worden, te weten:

- het knelpunt in de buisleidingstraat bij het Hollands Diep, en
- aansluiting van Chemelot terrein via buisleiding en binnenvaart.

## 1.3 Aanpak

In het onderzoek is allereerst op basis van cijfers en prognoses van ProRail een inventarisatie gemaakt van de belangrijkste huidige en toekomststromen van gevaarlijke stoffen via het spoor. Op basis van een overleg met ProRail en een verdere literatuurinventarisatie zijn de belangrijkste verladers achter deze stromen achterhaald.

De stromen van gevaarlijke stoffen via het spoor zijn vervolgens vergeleken met het herkomst- bestemmingspatroon van vervoer per buisleiding en per binnenvaart, op basis van een literatuurscan en een aanvullende data-analyse met het Basisbestand van het CBS. De literatuurscan is tevens gebruikt voor een (beknopte) inventarisatie van verleggingsmogelijkheden.

De voornaamste bron van deze studie zijn interviews met verladers die gevaarlijke stoffen via het spoor vervoeren. In deze gesprekken is aan verladers gevraagd welke quick wins zij zien voor een verlegging van het vervoer van gevaarlijke stoffen van spoor naar buisleiding en binnenvaart. Indien quick wins mogelijk zijn is gevraagd wat er voor nodig is dit te organiseren en waarom dit niet nu al gebeurt. Wanneer er volgens de respondenten geen quick wins zijn, is besproken waarom dit niet het geval is. De interviews zijn gehouden met verladers, omdat zij in grote mate bepalen welke modaliteit gekozen wordt.

De tussenresultaten zijn tot slot getoetst in een bijeenkomst met vertegenwoordigers van brancheorganisaties en het Ministerie van Infrastructuur en Milieu.

## 1.4 Leeswijzer

In hoofdstuk twee wordt een overzicht gegeven van het huidige en toekomstige vervoer van gevaarlijke stoffen via het spoor.

Vervolgens wordt in hoofdstuk 3 ingegaan op het vervoer via de modaliteiten waar het spoorvervoer mogelijk naar verlegd kan worden: buisleiding en binnenvaart. In

dit hoofdstuk wordt het herkomst- en bestemmingspatroon van deze modaliteiten vergeleken met die van het spoor.

In hoofdstuk 4 wordt inzicht gegeven in quick wins voor het verschuiven van vervoer van gevaarlijke stoffen via het spoor naar de binnenvaart en buisleidingen op basis van gesprekken met marktpartijen.

Tot slot worden in hoofdstuk 5 de samenvatting en belangrijkste conclusies gepresenteerd.

In bijlage A staat een overzicht van de geïnterviewde partijen en deelnemers aan de bespreking van de tussenresultaten. In bijlage B staat de vragenlijst voor de interviews en in bijlage C staat de literatuurlijst. De motie van de Tweede Kamer is toegevoegd als bijlage D.

## 2 Vervoer van gevaarlijke stoffen via het spoor

### 2.1 Inleiding

In dit hoofdstuk wordt een overzicht gegeven van het vervoer van gevaarlijke stoffen via het spoor in Nederland. Hierbij wordt allereerst een beschrijving van de stromen gegeven. Hierna wordt ingegaan op vervoerskarakteristieken en de economische betekenis van de stromen. Tot slot wordt ingegaan op de verwachte ontwikkeling van de stromen in de toekomst.

### 2.2 Beschrijving stromen per spoor

Bij het vervoer van gevaarlijke stoffen wordt onderscheid gemaakt in zes categorieën. Deze categorieën zijn weergegeven in onderstaande tabel. De categorieën maken onderscheid in de verschijningsvorm van de gevaarlijke stof (gas of vloeistof), het type effect van de stof (brandbaar of toxisch) en een indicatie van de omvang van de gevaarzetting (hoe hoger het getal, hoe groter de gevaarzetting).

Tabel 1: Overzicht van gevaarlijke stofcategorieën via het spoor

Categorie	Categoriernaam	Voorbeeldstof
A	brandbare gassen	Propaan (LPG)
B2	giftige gassen	Ammoniak
B3	zeer giftige gassen	Chloor
C3	zeer brandbare vloeistoffen	Hexaan
D3	giftige vloeistoffen	Acrylnitril
D4	zeer giftige vloeistoffen	Waterstoffluoride

Bron: ProRail (2007)

Om inzicht te krijgen in de omvang van het vervoer van de gevaarlijke stoffen in Nederland is een analyse uitgevoerd naar de stromen over het spoor voor de jaren 2003 tot en met 2012, met een focus op de meest recente jaren. Daarnaast is overleg geweest met ProRail, waarbij besproken is wat de belangrijkste stromen zijn, welke bedrijven verantwoordelijk zijn voor de stromen, en welke impact de verschillende stromen hebben op het groepsrisico en het plaatsgebonden risico van het vervoer per spoor.

Het vervoer van gevaarlijke stoffen per spoor verschilt sterk per type gevaarlijke stof. Dit komt naar voren uit onderstaande tabel, waar een overzicht staat van het vervoer van gevaarlijke stoffen per spoor in 2012. In de tabel staan in de rijen de belangrijkste herkomst- en bestemmingsgebieden in Nederland en in de kolommen de verschillende stofcategorieën. Uit de tabel komt naar voren dat het vervoer van brandbare gassen (A) en zeer brandbare vloeistoffen (C3) in aantallen wagonladingen per jaar het grootst in omvang is. Uit het overleg met ProRail komt naar voren dat het vervoer van deze stoffen ook de grootste bijdrage levert aan het groepsrisico en het plaatsgebonden risico van het vervoer per spoor.

Benadrukt wordt dat al het vervoer van gevaarlijke stoffen per spoor vanaf medio 2014 (in werking treden van het Basisnet) plaats vindt binnen de wettelijke kaders van het Basisnet (risicoplafonds). Dit betekent dat de omgevingsrisico's van al het vervoer van gevaarlijke stoffen over de Nederlandse spoorlijnen binnen de wettelijke normen voor omgevingsrisico's vallen. Dit geldt overigens evenzeer voor de andere modaliteiten.

Tabel 2: Vervoer van gevaarlijke stoffen per spoor in 2012 (in aantallen ketelwagenequivalenten per jaar)<sup>2</sup>

Regio	gebied	Bedrijven	A	B2	B3	C3	D3	D4	Totaal
Rotterdam	Europoort	BP, Vopak, OCI Nitrogen	425	1.205	0	2.325	5	125	4.085
	Botlek/ Pernis	Shell, Odfjell	575	100	50	5.775	1.600	35	8.135
	Waalhaven	RSC	1.200	50	0	5.825	150	1.135	8.360
Groningen		SABIC				1.100			1.100
Moerdijk		Shell Moerdijk	600	0	0	105	0	0	705
Sloegebied		Vopak	5.350	0	0	0	0	0	5.350
Zeeuws-Vlaanderen		Dow, Yara	3.400	800	0	375	600	0	5.175
Zuid-Limburg		DSM, SABIC, OCI Nitrogen	3.900	1.600	0	975	4.500	0	10.975

Bron: Opgave ProRail 2013

Belangrijke stromen van gevaarlijke stoffen per spoor in Nederland zijn:

- Export van brandbare gassen (A), giftige gassen (B2) en zeer brandbare vloeistoffen (C3) in Europoort. Het vervoer van brandbare gassen en zeer brandbare vloeistoffen betreffen stromen vanuit de petroleumindustrie (Vopak, ExxonMobil, BP). Het is niet bekend welk bedrijf voor welk aandeel binnen deze stromen verantwoordelijk is. De giftige gassen (B2) betreffen vervoer van ammoniak vanuit OCI Nitrogen. Een groot gedeelte van deze stromen betreft export via de Nederlands-Duitse grens.
- Export van zeer brandbare vloeistoffen (C3) en giftige vloeistoffen (D3) vanuit de Botlek en Pernis in Rotterdam. Het is niet bekend welk bedrijf voor welk aandeel binnen deze stromen verantwoordelijk is. Vervoer vanuit deze gebieden vindt vooral plaats in ketelwagens. Belangrijke bedrijven achter deze stromen zijn Shell en Odfjell. Een groot gedeelte van deze stromen betreft export via de Nederlands-Duitse grens.
- Export van brandbare gassen (A), zeer brandbare vloeistoffen (C3) en zeer giftige vloeistoffen (D4) van en naar de Waalhaven in Rotterdam. Deze stroom bestaat uit vervoer in vloeistofcontainers afkomstig van het Rail Service Center (RSC). Het is niet bekend welke verladende partijen achter deze stroom zitten.
- Export van brandbare gassen (A) vanuit het Sloegebied richting Duitsland. Deze stroom betreft de export van LPG door Vopak.

<sup>2</sup> Het volume van het vervoer van gevaarlijke stoffen via het spoor wordt uitgedrukt in aantallen ketelwagenequivalenten (kwe). De inhoud van een ketelwagen is (circa) 50 ton. Naast vervoer in ketelwagens worden gevaarlijke stoffen ook in vloeistofcontainers vervoerd. Deze hebben een inhoud van ca. 25 ton. In de studie is uitgegaan van de verhouding 1 ketelwagen = 2 vloeistofcontainers.

- Vervoer van gevaarlijke stoffen vanuit Zeeuws-Vlaanderen. Belangrijke stromen hierbinnen zijn:
  - Export van brandbare gassen (A) door Dow Chemicals.
  - Export van ammoniak (B2) door Yara.

Omdat VGS-stromen vanuit Zeeuws-Vlaanderen, na acht kilometer over Nederlands spoor door nauwelijks bebouwde gebieden de grens passeren en verder vervoerd worden over Belgisch spoor zijn deze stromen voor het doel van dit onderzoek niet relevant; ze blijven hierna verder buiten beschouwing.
- Import en export van gevaarlijke stoffen door bedrijven op bedrijfsterrein Chemelot in Zuid-Limburg. Belangrijke stromen hierbinnen zijn:
  - Vervoer van brandbare gassen (A) en zeer brandbare vloeistoffen door SABIC richting Duitsland en België.
  - Vervoer van brandbare vloeistoffen (C3) en giftige vloeistoffen (D3) door DSM. Belangrijke herkomsten/ bestemmingen zijn Rotterdam en de Duitse grens (de richting van de stromen is niet bekend).
  - Vervoer van giftige gassen (B2) door OCI Nitrogen.

Doorvoer van gevaarlijke stoffen tussen België en Duitsland per spoor komt niet uit de realisatiecijfers van 2012 naar voren. Volgens de expert van ProRail is deze stroom momenteel beperkt van omvang.

Uit een analyse van de vervoersstromen van gevaarlijke stoffen per spoor tussen 2007 en 2012 komt naar voren dat de regionale verdeling van de stromen over de tijd zeer stabiel is. Wel zijn er grote jaarlijkse fluctuaties in de omvang van individuele stromen. De cijfers uit 2011 liggen hierbij redelijk op het gemiddelde, de volumes uit 2012 liggen iets eronder. Uit navraag tijdens de interviews komt naar voren dat de stromen de laatste jaren redelijk stabiel zijn, en dat er voor 2012 mogelijk sprake is van een onderregistratie bij ProRail. Dit betreft een stroom van en naar Sabic (op het Chemelotterrein) in 2012; ProRail en Sabic zoeken dit inmiddels nader uit.

### 2.3 Herkomsten en bestemmingen van de stromen per spoor

Ongeveer 2/3 van het vervoer van gevaarlijke stoffen per spoor betreft export. Hierbij kan onderscheid worden gemaakt tussen export via de Nederlands-Duitse grens en export via de Belgische grens. Belangrijke bestemmingen voor het vervoer via de Nederlands-Duitse grens zijn:

- Oost-Duitsland (A en C3),
- Boven-Rijn (Franse Rijnregio en Noord-Zwitserland) (A),
- Noord-Italië (C3).

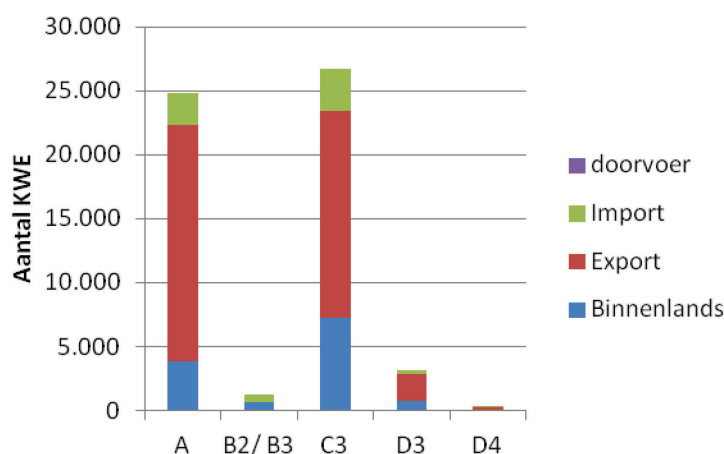
Vervoer via de Nederlands-Belgische grens heeft als eindbestemmingen:

- Antwerpen (A en C3),
- Gent (A),
- Noord-West Frankrijk (A en C3).

Naast export zijn er ook belangrijke binnenlandse stromen:

- Groningen – Rotterdam (C3),
- Limburg naar Rotterdam (A).





Figuur 2: Richting van het vervoer van gevaarlijke stoffen via het spoor in Nederland<sup>3</sup>

Bron: TNO op basis van Basisbestand spoor

## 2.4 Prognose vervoer gevaarlijke stoffen per spoor

De realisatiecijfers van 2011 en 2012 zijn vergeleken met de prognoses uit de marktverwachting vervoer gevaarlijke stoffen per spoor van ProRail uit 2007. In onderstaande tabel staat een vergelijking tussen de realisatiecijfers van 2011 en 2012 met de prognoses voor 2020 uit 2007. Uit de tabel komt naar voren dat de verwachte groei fors boven de huidige realisatiecijfers ligt. De grote verwachte toename wordt vooral veroorzaakt door:

- Een verwachte toename van het transitverkeer tussen België en Duitsland,
- Een verwachte toename van het vervoer vanuit Chemelot, en
- Een verwachte toename van het vervoer tussen Rotterdam en België.

Tabel 3: Vergelijking tussen de realisatie in 2011 en 2012 met de prognose voor 2020<sup>1</sup>

	A	B2	B3	C3	D3	D4	Totaal
Realisatie 2011	17.200	3.800	50	18.940	5.450	1.700	47.140
Realisatie 2012	15.450	3.755	50	16.480	6.855	1.295	43.885
Prognose 2020	37.460	15.880	400	64.690	10.650	2.840	131.920

<sup>1</sup> Zowel de realisatiecijfers als de prognoses zijn een indicatie op basis van de vervoersstromen vanuit de belangrijkste regio's die zijn afgeleid uit de overzichtskaarten  
Bron: Opgave realisatiecijfers ProRail (2013) en ProRail (2007), Marktverwachting Vervoer Gevaarlijke Stoffen per Spoor

Uit interviews met enkele verladers komt naar voren dat zij een gematigde groei van het vervoer van gevaarlijke stoffen verwachten voor de komende jaren, welke in lijn ligt met de algemene economische ontwikkeling. Er wordt geen substantiële uitbreiding van productielocaties verwacht of een sterke verschuiving tussen

<sup>3</sup> In het basisbestand kan geen onderscheid worden gemaakt tussen categorieën B2 en B3. De categorieën zijn daarom samengenomen

modaliteiten. Wel wordt er een groei van de productie binnen bestaande faciliteiten verwacht die een redelijk gelijke trend volgen als de ontwikkeling van de economie. Gelet op de verwachte ontwikkeling bij verladers zijn de prognoses uit 2007 voor rond 2020 wellicht aan de hoge kant.

## 2.5 Samenvatting

Belangrijke herkomstgebieden voor het vervoer van gevaarlijke stoffen via het spoor in Nederland zijn:

- vervoer van diverse gevaarlijke stoffen vanuit bedrijven in de petrochemie en chemische industrie in het Rotterdamse havengebied,
- vervoer van brandbare gassen (A) vanuit Vopak in het Sloegebied , en
- vervoer van diverse gevaarlijke stoffen door bedrijven op bedrijventerrein Chemelot in Zuid-Limburg.

Ongeveer twee derde van het vervoer van gevaarlijke stoffen per spoor betreft export, met Oost-Duitsland, Boven-Rijn, Noord-Italië en Antwerpen als belangrijkste bestemmingen. Uit interviews met verladers komt naar voren dat het vervoer van gevaarlijke stoffen de laatste jaren redelijk stabiel is gebleven.

Voor de toekomst wordt door verladers geen hoge groei verwacht. De prognoses van ProRail uit 2007 voor rond 2020 zijn daarmee wellicht aan de hoge kant.

## 3 Vervoer van gevaarlijke stoffen via buisleiding en binnenvaart

### 3.1 Inleiding

In dit hoofdstuk wordt een overzicht gegeven van het vervoer van gevaarlijke stoffen via de vervoerswijzen waar het spoor mogelijk naar verlegd kunnen worden: buisleiding en binnenvaart. Per modaliteit wordt inzicht gegeven in het huidige vervoer van gevaarlijke stoffen. Daarnaast wordt het herkomst- en bestemmingspatroon van de modaliteiten vergeleken met die van het spoor. Hiermee wordt inzicht gegeven in de theoretische mogelijkheden voor verlegging.

### 3.2 Vervoer van gevaarlijke stoffen via buisleiding

#### 3.2.1 Huidige stromen via de buisleiding

Het vervoer van gevaarlijke stoffen via de buisleidingen bestaan grofweg uit vier categorieën, te weten het vervoer van:

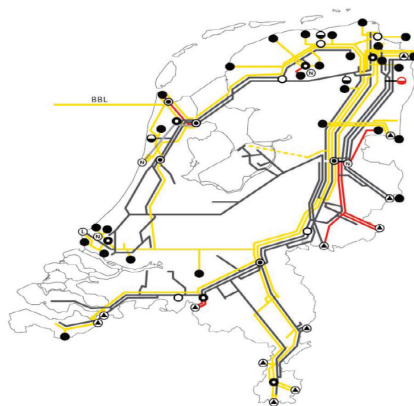
- Aardgas (A),
- Ruwe aardolie en overige olieproducten (C3),
- Chemische producten:
  - Propeen en etheen (A),

Naast gevaarlijke stoffen worden ook andere industriële gassen via buisleidingen vervoerd, zoals zuurstof, waterstof en stikstof.

De verschillende categorieën maken allen gebruik van verschillende buisleidingnetwerken.

#### *Aardgas*

Onderstaande figuur geeft inzicht in het aardgasnetwerk. Het aardgasnetwerk loopt vanuit de velden in Groningen via Oost-Nederland naar het Zuiden en Westen van het land en naar Duitsland. Een andere leiding loopt van Groningen via Noord-Holland naar Groot-Brittannië en het westen van het land.



Figuur 3: Buisleidingnetwerk voor gas

Bron: ARCADIS (2010) MKBA structuurvisie buisleidingen

### Ruwe aardolie- en aardolieproducten

Voor ruwe aardolie zijn twee voornaamste leidingen: Rotterdam – Venlo – Ruhrgebied en Rotterdam – Antwerpen. Het netwerk voor overige olieproducten en chemische producten is fijnmaziger.

Voor de overige olieproducten zijn twee netwerken, het zogenaamde CEPS netwerk en het “reguliere” netwerk. Het CEPS netwerk is een van oorsprong militair netwerk, welke de civiele en militaire luchthavens verbindt. Dit netwerk wordt voornamelijk gebruikt voor het vervoer van kerosine. Andere belangrijke netwerken zijn de verbinding:

- Rotterdam - Moerdijk – Chemelot,
- Antwerpen – Chemelot, en
- Rotterdam – Ludwigshafen (en verder via een Duits netwerk)

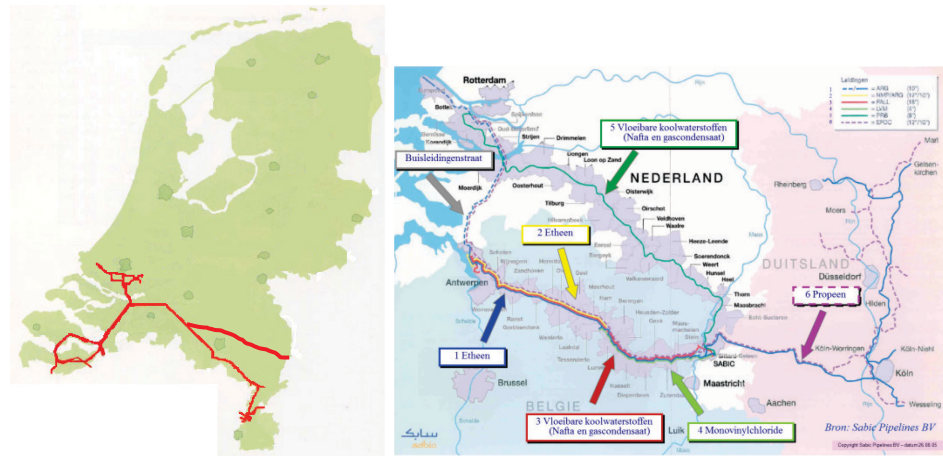


Figuur 4: Buisleidingen voor ruwe aardolie en overige olieproducten  
 Bron: ARCADIS (2010) MKBA structuurvisie buisleidingen

### Chemische producten

De buisleidingenroutes die gebruikt worden voor het vervoer van chemische producten komen deels overeen met de leidingen voor olieproducten. Belangrijke leidingen zijn verbindingen tussen:

- Rotterdam – Terneuzen,
- Rotterdam – Antwerpen,
- Rotterdam – Zuid-Limburg,
- Antwerpen – Zuid-Limburg, en
- Zuid-Limburg – Ruhrgebied.



Figuur 5: Buisleidingnetwerk voor chemische producten

Bron: PRC (2007), Vraagaming conventioneel buisleidingtransport

### 3.2.2 Mogelijkheden voor het verschuiven van spoor naar buisleiding

Wanneer het herkomst-bestemmingspatroon van het vervoer per spoor wordt vergeleken met het vervoer via de buisleiding, dan komt een aantal stromen naar voren, te weten:

- Rotterdam – Zuid-Limburg,
- Rotterdam – Antwerpen,
- Rotterdam – Ruhrgebied, en
- Zuid-Limburg – Ruhrgebied.

Hoewel het herkomst-bestemmingspatroon deels overeenkomt, is er verschil in het type stoffen dat vervoerd wordt. Zo vindt transport van propeen tussen Rotterdam en Chemelot plaats via spoor en binnenvaart, en niet via buisleiding. Voor dit transport zou een aparte buisleiding moeten worden aangelegd. In een studie van CE Delft (2008) komt naar voren dat een business case is uitgevoerd naar de aanleg van een Propeenbuisleiding die parallel zou lopen aan de Etheen leiding op het traject Antwerpen – Chemelot. Deze case bleek financieel niet rendabel.

In 2008 heeft CE Delft een Kosten-Batenanalyse voor verschuiving van vervoer via het spoor naar buisleiding uitgevoerd. Hierbij is de stroom van LPG tussen Vlissingen en Duitsland als (fictieve) case genomen. In onderstaande tabel staan de uitkomsten van deze case gepresenteerd. Uit de case komt naar voren dat het vanuit maatschappelijk oogpunt niet voordeliger is om een buisleiding voor deze stroom aan te leggen. Dit wordt voornamelijk veroorzaakt door de hoge kosten voor de aanleg van de buisleiding (CE Delft schat dit in op € 500.000 per km) en de hoge terminal kosten (geschat op €14,70 per ton). Vervoer per buisleiding is alleen rendabel bij zeer hoge volumes.

Tabel 4: Kosten van verschillende alternatieven voor vervoer van LPG tussen Vlissingen en Duitsland (in mln. Euro per jaar)

Alternatief	Directe kosten	Externe kosten	Ruimtegebruik (range)	Totale kosten (range)
0 Trein via Kijfhoek	13,3	0,536	4,8-14,2	18,6-28,0
1 Buisleiding en trein	17,3	0,304	2,6-7,8	20,2-25,4
2 Buisleiding	20,3	0,065	0	20,4-20,4
3 Trein via Brabant	13,3	0,432	5,5-16,3	19,3-30,1

Bron: CE Delft (2008), Nader onderzoek duurzaamheidsaspecten buisleidingstransport

### 3.2.3 *Samenvatting*

De belangrijkste herkomstgebieden van gevaarlijke stoffen zijn ontsloten via de buisleiding. Op basis van een vergelijking van het spoor- en het buisleidingnetwerk lijkt er voor de volgende relaties een overlap:

- Rotterdam – Chemelot,
- Rotterdam – Antwerpen,
- Rotterdam – Ruhrgebied, en
- Chemelot – Ruhrgebied.

Naast herkomsten en bestemmingen is vooral het soort stof dat wordt vervoerd relevant. Voor veel chemische producten zijn aparte buisleidingen nodig. Gezien de kostprijs voor aanleg van buisleidingen betekent dit dat verlegging:

- mogelijk is voor stromen die deels al via de buisleiding gaan. Hierbij zou dan het aandeel via de buisleiding vergroot moeten worden.
- mogelijk is wanneer de omvang van de stroom dermate substantieel is dat aanleg van nieuwe buisleidingen gerechtvaardigd kan worden.

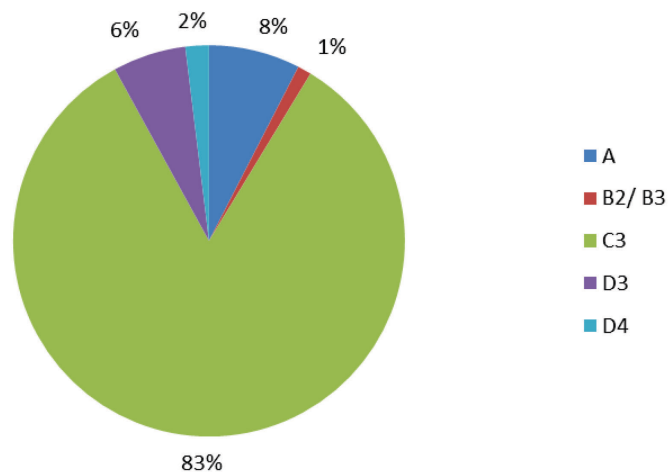
## 3.3 **Vervoer van gevaarlijke stoffen per binnenvaart**

### 3.3.1 *Huidig vervoer via de binnenvaart*

Op basis van statistieken van CBS en Rijkswaterstaat is een overzicht gemaakt van het vervoer van gevaarlijke stoffen via de binnenvaart. In totaal werd in 2010 ongeveer 67 mln. ton gevaarlijke stoffen via de binnenvaart vervoerd (gelijk aan ca. 1,3 miljoen ketelwagens). Dit vervoer betrof voornamelijk transport van zeer brandbare vloeistoffen (C3) (zie onderstaand figuur. Grote stromen binnen deze categorie is het vervoer van basischemicaliën en olieproducten.

Naast het type product wat wordt vervoerd geeft het figuur ook inzicht in de richting van de stroom. Evenals bij spoorvervoer is export van gevaarlijke stoffen (49%) de grootste stroom. Anders dan bij het spoorvervoer is import (30%) en doorvoer (15%) ook belangrijk. Belangrijke relaties zijn:

- Rotterdam – Antwerpen (beide richtingen),
- Rotterdam - Gent (vooral export),
- Rotterdam – Ruhrgebied (Neuss, Ludwigshafen, Keulen) (met name export), en
- Zuid-Limburg – Antwerpen (vooral import).



Figuur 6: Verdeling van het vervoer van gevaarlijke stoffen via de binnenvaart in 2007

Bron: TNO op basis van basisbestand binnenvaart

Vervoer van gevaarlijke stoffen gebeurt op twee manieren:

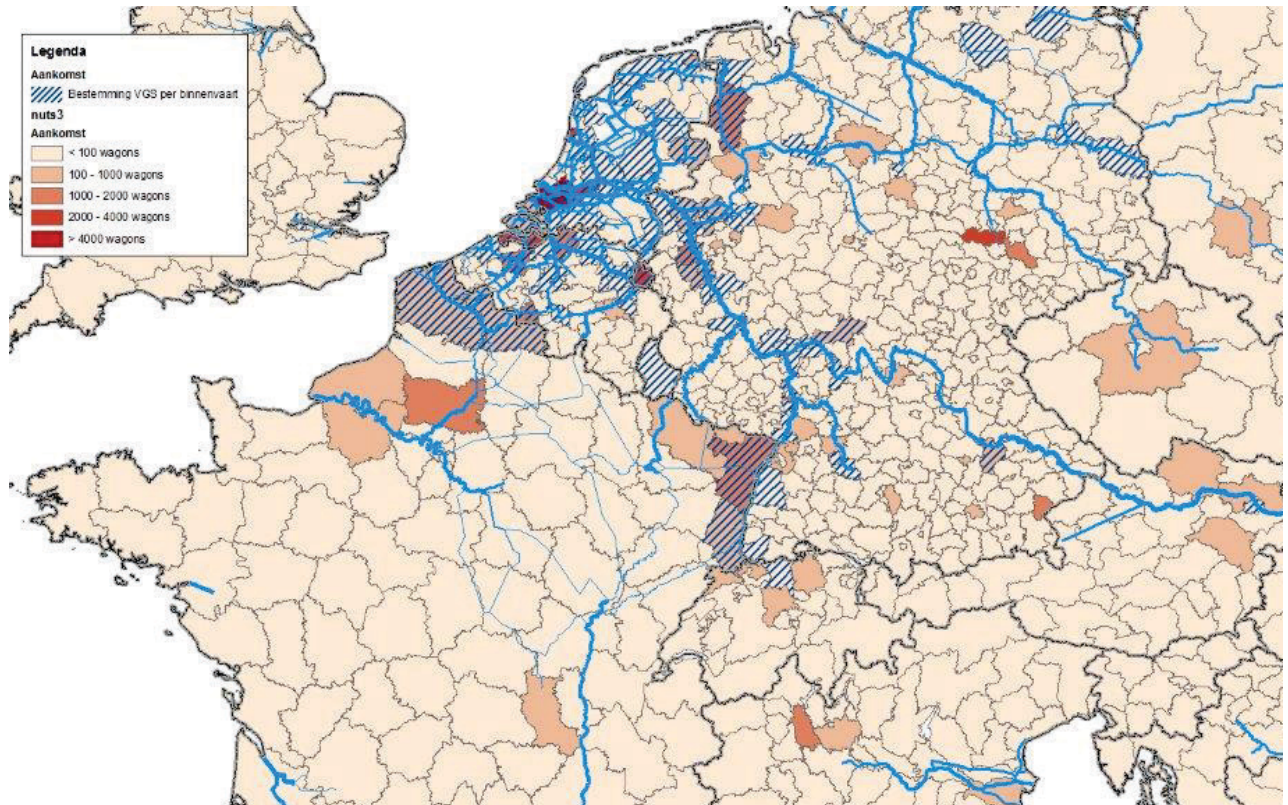
- in bulk vorm in dubbelwandige (gas)tankers (+/- 80%), of
- in vloeistofcontainers (+/- 20%).

Het gebruik van vloeistofcontainers komt relatief veel voor bij het vervoer van toxische gassen (B2 en B3) en toxische vloeistoffen (D3 en D4).

### 3.3.2 *Mogelijkheden voor het verschuiven van spoor naar binnenvaart*

Op basis van statistieken van het CBS is een vergelijking gemaakt tussen het herkomst- en bestemmingspatroon van het vervoer van gevaarlijke stoffen via de trein en via de binnenvaart. Hiervoor zijn dezelfde bestanden gebruikt als in het project "Van spoor naar binnenvaart" uit 2012 (te weten het basisbestand spoor en het basisbestand binnenvaart). In de gebruikte bestanden wordt expliciet onderscheid gemaakt naar gevaarlijke stoffen.

De resultaten van de analyse zijn samengevat in onderstaande figuur. De figuur toont een geografisch overzicht van de bestemmingslocaties van het vervoer van gevaarlijke stoffen via het spoor. Hierbij is een optelling gemaakt van alle zes stofcategorieën. Hoe donkerder de kleur van de regio, hoe meer wagons gevaarlijke stoffen er naar de regio wordt vervoerd. Daarnaast is door middel van blauwe arcering het bestemmingspatroon van gevaarlijke stoffen die via de binnenvaart worden vervoerd aangegeven.



Figuur 7: Vergelijking tussen het vervoer van gevaarlijke stoffen via het spoor in 2007 en de binnenvaart in 2007<sup>4</sup>

Bron: TNO op basis van Basisbestand spoor en basisbestand binnenvaart

Relaties waar een duidelijke overlap in de netwerken ligt (en waar potentieel quick wins zijn) betreffen:

- Rotterdam – Antwerpen en Zuid-Limburg – Antwerpen
- Rotterdam – Gent en Zeeuws-Vlaanderen - Gent
- Rotterdam – Ruhrgebied, Sloegebied – Ruhrgebied en Zuid-Limburg – Ruhrgebied
- Rotterdam – Boven-Rijn en Zuid-Limburg – Boven-Rijn

In de studie van ARCADIS uit 2007 naar mogelijkheden voor verlegging uit kwamen enkele praktische bezwaren naar voren voor het verplaatsen van vervoer van spoor naar binnenvaart. Dit betrof:

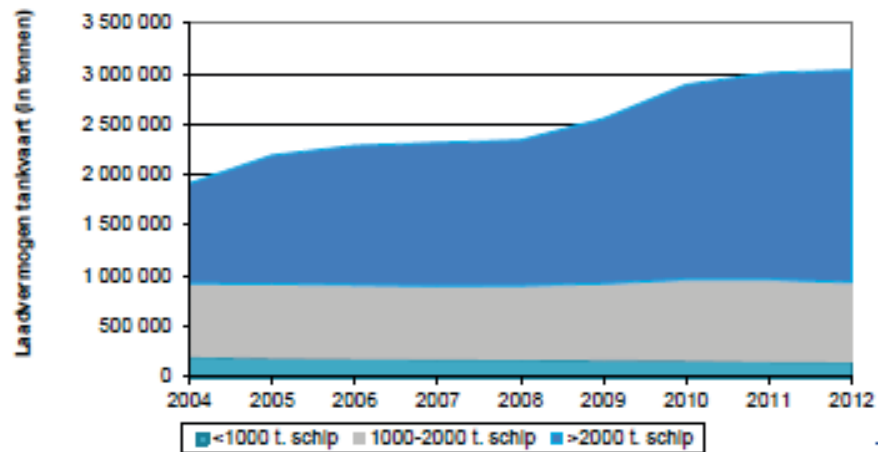
- een tekort aan dubbelwandige schepen,
- beperking van containervervoer met enkelwandige containerschepen,
- een beperkt aantal overslagpunten voor tankvaart in Duitsland, en
- regelgeving voor- en natransport in Duitsland.

Allereerst kwam in de studie uit 2007 naar voren dat er een tekort was aan dubbelwandige tankerschepen. Sinds 2007 heeft echter een grote groei plaatsgevonden van het aantal tankerschepen. Dit is te zien in onderstaande figuur, dat het totale laadvermogen toont van de tankvaart in West-Europa. Het merendeel

<sup>4</sup> Dit is het meest recente beschikbare jaar in de basisbestanden. Naar verwachting is het ruimtelijke patroon niet substantieel veranderd.



(77%) van dit laadvermogen betreft dubbelwandige schepen. De figuur laat een grote groei tussen 2008 en 2010 zien. In 2011 en 2012 was de nieuwbouw, als gevolg van de economische crisis, beperkt. Naar verwachting is het tekort uit 2007 niet of nauwelijks meer van toepassing.



Figuur 8: Ontwikkeling totale laadvermogen van de West-Europese tankvaart

Bron: CCR (2013), Europese binnenvaart, marktobservatie 2013

Een belangrijke beperking voor het vervoer van gevaarlijke stoffen in vloeistofcontainers is de maximale belading met enkelwandige containerschepen. Volgens de ADNR regeling is er een maximum voor het vervoer van gevaarlijke stoffen met deze schepen van 300 ton per individuele stof (+/- 25 containers) en 1.100 ton in totaal. Voor deze schepen geldt dat exploitatie alleen rendabel is in het geval bij een mix van verschillende gevaarlijke stoffen of in het geval van bijlading van niet-gevaarlijke lading. Deze beperking geldt nadrukkelijk niet voor dubbelwandige containerschepen. Uit navraag van brancheorganisaties bij grote binnenvaartschippers (Contargo, Alcotrans en Danser) komt naar voren dat het merendeel van hun vloot volledig geschikt voor het vervoer van gevaarlijke stoffen. Naar schatting is deze beperkende factor hiermee nauwelijks van toepassing.

Een derde beperkende factor die genoemd werd was het beperkte aantal overslagpunten voor tankvaart. Voor LPG zijn bijvoorbeeld in Duitsland aan de Rijn slechts vier binnenvaartterminals, te weten in Krefeld, Mainz, Duisburg en Mannheim. In de studie uit 2007 kwam naar voren dat de restcapaciteit van deze terminals beperkt was.

Tot slot zijn er beperkingen in regelgeving aangaande voor- en natransport van gevaarlijke goederen in Duitsland. Volgens de 'Gefahrgutverordnung Straße und Eisenbahn' (GGVSE) mogen gevaarlijke stoffen niet per weg worden vervoerd als er een mogelijkheid bestaat tot verladen bij een spoor of waterterminal, en de afstand niet dubbel zo lang is (§ 35, 4, 1).<sup>5</sup>

<sup>5</sup> De richtlijn geeft hierbij specifieke afstanden voor het vervoer in vloeistofcontainers (§ 35, 4, 2) en vervoer in tankwagens (§ 35, 4, 3). Voor sommige specifieke gevaarlijke stoffen bestaat een uitzonderingsregeling (bijlage bij § 35).

Als bijvoorbeeld een bestemming op 175 km afstand van een binnenvaartterminal ligt, en 75 km van een spoorterminal, dan moet het vervoer via de spoorterminal lopen.

Verlegging naar de binnenvaart is voor Duitse bestemmingen daarom alleen mogelijk als:

- de bestemming dicht bij de binnenvaart terminal gevestigd is, of
- er een combinatie van binnenvaart en spoor wordt gebruikt (bijvoorbeeld transport via de binnenvaart naar Duisburg en verder via het spoor naar een railterminal in het achterland.

In de studie van 2008 van Arcadis zijn kostenberekeningen uitgevoerd waarbij er een kostenvergelijking is uitgevoerd tussen vervoer via het spoor en andere modaliteiten. De uitkomsten worden gepresenteerd in onderstaande tabel.

Tabel 5: Vergelijking van kosten voor het vervoer via het spoor met combinaties van spoor en binnenvaart voor vervoer van LPG tussen Vlissingen en bestemmingen in Duitsland (Euro per ton)

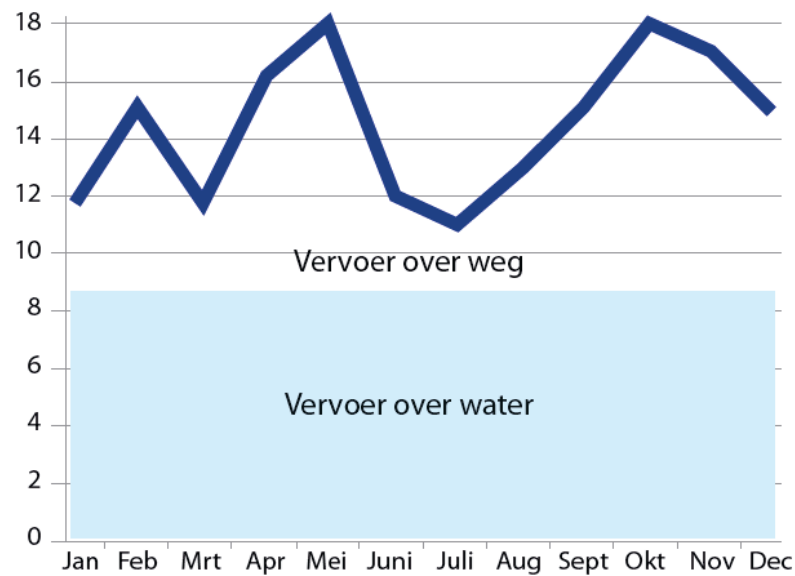
	Huidig Vervoer	Gastankervaart (bulk) %	Containervaart %	Coasters %
		verschil	verschil	verschil
W-Duitsland	67	88	140	99
ZW-Duitsland	76	97	159	108
ZO-Duitsland	84	105	174	116
Midden-Dld	75	96	156	107
O-Duitsland	82	103	171	114

Bron: ARCADIS (2007), Modal Shift LPG Vlissingen - Duitsland

In de studie werd uitgegaan dat voor alle bestemmingen combinaties van binnenvaart en spoor noodzakelijk zijn om aan de GGvSE richtlijn te voldoen. Daarnaast werd in het geval van containervaart uitgegaan van vervoer met enkelwandige schepen. Voor alle bestemmingen in Duitsland komen de kosten van vervoer via de binnenvaart (en via coasters) hoger uit dan vervoer via het spoor. Dit wordt veroorzaakt door:

- kosten van een extra overslag,
- relatief hoge kosten van het spoorgedeelte bij een intermodale oplossing (hoog aandeel vaste kosten door huur materiaal), en
- een langere reistijd (lead time), wat kan leiden tot hogere werkkapitaalkosten.

De uitkomsten van het onderzoek van ARCADIS sluiten aan bij de resultaten van het onderzoek dat TNO in 2012 uitvoerde naar mogelijkheden voor verschuiving van lading van spoor naar binnenvaart en short sea. Uit het onderzoek kwam naar voren dat combinaties van binnenvaart en spoor minder aantrekkelijk waren als alternatief. De extra overslag leidde tot een hogere kostprijs en een langere lead time. Een mogelijke oplossing voor de langere lead time is gebruik maken van het "ship to forecast" principe. Hierbij wordt vooraf een analyse gemaakt van de transportvraag vanuit klanten en wordt voor de vaste "minimale" vraag van de klant reeds voor uitvraag van de klant verstuurd. Hierdoor kan op het moment dat de klantorder binnenkomt de order binnen de gestelde lead time grotendeels via de binnenvaart geleverd worden (zie voor een voorbeeld onderstaande figuur).



Figuur 9: Voorbeeld van het ship to forecast principe

Bron: Bureau Voorlichting Binnenvaart (2013)

### 3.3.3 *Samenvatting*

Uit een vergelijking tussen de belangrijkste herkomst-bestemmingsrelaties voor het vervoer via het spoor en binnenvaartnetwerk komt een overlap voor een aantal relaties naar voren. Dit zijn:

- Rotterdam – Antwerpen en Zuid-Limburg - Antwerpen
- Rotterdam – Gent en Zeeuws-Vlaanderen - Gent
- Rotterdam – Ruhrgebied, Sloegebied – Ruhrgebied en Zuid-Limburg – Ruhrgebied
- Rotterdam – Boven-Rijn en Zuid-Limburg – Boven-Rijn

Belangrijke mogelijke beperkingen voor verlegging naar binnenvaart zijn:

- regelgeving voor- en natransport in Duitsland, en
- een hogere kostprijs door extra overslag en een langere vervoerstijd.

## 4 Quick wins voor verlegging

### 4.1 Inleiding

In dit hoofdstuk wordt inzicht gegeven in quick wins voor het verschuiven van vervoer van gevaarlijke stoffen via het spoor naar de binnenvaart en buisleidingen volgens partijen die bij het vervoer van gevaarlijke stoffen betrokken zijn. Allereerst wordt ingegaan op de selectie van partijen die zijn benaderd voor interviews. Daarna wordt ingegaan op de plaats van het spoor in het vervoer van gevaarlijke stoffen voor bedrijven. Vervolgens wordt ingegaan op de mogelijkheden voor verlegging naar buisleiding en binnenvaart. Het hoofdstuk eindigt met conclusies.

### 4.2 Selectie geïnterviewde partijen

Bij de selectie van partijen om te benaderen voor interviews is allereerst een overzicht gemaakt van de belangrijkste relaties op het spoor, en zijn de verantwoordelijke partijen van deze stromen achterhaald. Daarnaast is een inschatting gegeven van het economische belang van deze stromen en de bijdrage aan het omgevingsrisico (groepsrisico en plaatsgebonden risico). Deze inschatting is gebaseerd op een literatuurscan en het gesprek met een expert van ProRail, en is gebaseerd op het groeps- en omgevingsrisico van het spoor. De gevaarstelling van het totale transport kan anders zijn, door bijvoorbeeld het risico tijdens de overslag. In onderstaande tabel staat de uitkomst van deze analyse.

Tabel 6: Overzichtstabel grotere stromen vervoer gevaarlijke stoffen

Stof	Belangrijke stroom	Verantwoordelijke partijen	Omvang stroom 2012 in kwe <sup>1</sup>	Economisch belang	Bijdrage groeps- en omgevingsrisico spoor
<b>A (brandbare gassen)</b>	Sloegebied – Europese achterland	Vopak Vlissingen Terminal	5.350	Overslag	groot
	Europese achterland – Zuid-Limburg Rotterdam/ Antwerpen – Zuid-Limburg Zuid-Limburg – Europese achterland	SABIC	3.900	Productie	
<b>B2 (giftige gassen)</b>	Europoort – Europese achterland	OCI Nitrogen	1.205	Productie	klein
	Geleen – Europese achterland	OCI Nitrogen	1.600	Productie	
<b>C3 (Zeer brandbare vloeistoffen)</b>	Botlek/ Pernis – Europese achterland	Shell, Odfjell, ea	5.775	Overslag	groot
	Waalhaven – Europese achterland	RSC terminal (diverse achterliggende verladings)	5.825	Onbekend	
	Groningen – Rotterdam	SABIC, DSM	975	Productie	
<b>D3 (giftige vloeistoffen)</b>	Botlek/ Pernis – Europese achterland	Shell, Odfjell, ea	1.600	Overslag	klein
	Zuid-Limburg – Zeeuws-Vlaanderen Zuid-Limburg – Rotterdam Zuid-Limburg – Europees achterland	DSM	4.500	Productie	
	Waalhaven – Europese achterland	RSC terminal (diverse achterliggende verladings)	1.295	Onbekend	

<sup>1</sup> ketelwagenequivalenten (50 ton)

Op basis van de analyse zijn interviews gehouden met verladers die grote volumes gevaarlijke stoffen via het spoor vervoeren. Ook is gesproken met het Rail Service Center op de Waalhaven, mede om te achterhalen wie de belangrijkste partijen achter het vervoer van vloeistofcontainers zijn. Tot slot is gesproken met het VNCI, de brancheorganisatie van de chemische industrie, en met vertegenwoordigers van binnenvaart brancheorganisaties. De conceptresultaten zijn getoetst in een bijeenkomst met vertegenwoordigers van brancheorganisaties en IenM. Een overzicht van partijen waarmee gesproken is, is weergegeven in bijlage A.

De interviews zijn semigestructureerd uitgevoerd aan de hand van een vooraf opgestelde vragenlijst. Deze vragenlijst is weergegeven in bijlage B.

De analyse in dit hoofdstuk is voornamelijk gebaseerd op de resultaten van de interviews, aangevuld met bevindingen uit de literatuur.

#### **4.3 Gebruik van het spoor voor het vervoer van gevaarlijke stoffen**

Spoorvervoer wordt door de geïnterviewde verladers gebruikt voor het vervoer over langere afstanden en voor de relatief kleinere hoeveelheden in vergelijking met binnenvaart en buisleiding. Vervoer in ketelwagens wordt ingezet door verladers voor aanlevering van grondstoffen uit het havengebied of het Europese achterland. Daarnaast worden ketelwagens ingezet voor directe belevering van klanten in het achterland. Veel klanten in het achterland zijn kleinere verladers waarmee langdurige klantrelaties bestaan.

Het gebruik van vloeistofcontainers wordt door een deel van de verladers gebruikt bij het beleveren van kleine volumes (grote verscheidenheid aan klanten of type goederen). Bestemmingen op korte afstanden worden veelal beleverd via wegtransport. Spoorvervoer wordt voornamelijk ingezet voor langere afstanden die goed via een spoorterminal zijn ontsloten, zoals Italië en Tsjechië.

#### **4.4 Mogelijkheden voor het verleggen naar buisleiding**

Geen van de geïnterviewde partijen ziet mogelijkheden om bestaande stromen te verplaatsen van het spoor naar vervoer via de buisleiding. Veel stromen die op dit moment via het spoor gaan, sluiten niet aan op het bestaande buisleidingennetwerk. Dit kan zijn ofwel omdat de herkomst- of bestemmingslocatie niet is aangesloten op het pijpleidingnetwerk, ofwel omdat het bestaande pijpleidingnetwerk tussen de herkomst- en bestemmingslocatie niet geschikt is om de stroom te faciliteren.

Het aanleggen van nieuwe buisleidingen wordt hierbij niet als quick win gezien. Aanleg van nieuwe buisleidingen is opportuun bij het vervoer van zeer grote hoeveelheden (schattingen van respondenten hiervoor lopen uiteen van een minimum van 50.000 ton per jaar tot 300.000 ton per jaar) die constant worden aangeleverd. De aanleg van een kilometer buisleiding kost tussen de € 500.000 en € 1.000.000.

### ***Knelpunt Buisleidingstraat Hollands Diep***

Het Rijk heeft in 2011 middels de structuurvisie Buisleidingen het belang van buisleidingtransport binnen het goederenvervoer onderkend. In de structuurvisie is daarom door het Rijk fysieke ruimte gereserveerd voor het hoofdbuisleidingnet. Investerings in buisleidinginfrastructuur worden gedaan door private partijen.

Bij het organiseren van de doorwerking van de structuurvisie heeft VNO/NCW de vraag opgeworpen of het Rijk toch geen rol zou kunnen spelen bij de aanleg van gedeelde civieltechnische voorzieningen voor buisleidingen. De Minister van IenM heeft toegezegd hiernaar onderzoek te doen, aan de hand van een casus met een bestaand knelpunt voor buisleidingtransport. De casus betreft de capaciteitsuitbreiding van de kruising van de zgn. buisleidingstraat tussen Rotterdam en Antwerpen met het Hollands Diep. De buisleidingstraat is belangrijk voor het transport vanuit Moerdijk en voor het transport van stoffen tussen Rotterdam en Antwerpen.

Bij geen van de geïnterviewde partijen kwam de relatie Rotterdam – Moerdijk of Antwerpen – Rotterdam naar voren als een belangrijke relatie voor het spoorvervoer. Het oplossen van het capaciteitsknelpunt in de Buisleidingstraat wordt daarom niet beschouwd als een bijdrage voor het verschuiven van spoorvervoer naar de buisleiding.

## **4.5 Mogelijkheden voor het verleggen naar binnenvaart**

Ook voor verleggen van vervoer van gevaarlijke stoffen naar de binnenvaart worden weinig mogelijkheden gezien. Voor een groot deel van het vervoer van gevaarlijke stoffen via het spoor is het niet mogelijk om over te gaan naar vervoer via de binnenvaart. De redenen hiervoor verschillen tussen het vervoer van ketelwagens en het vervoer van vloeistofcontainers.

### ***Mogelijkheden voor het vervoer in ketelwagens***

Bij het vervoer van ketelwagens geldt dat veel herkomst of bestemmingslocaties niet direct bereikbaar zijn via de binnenvaart, terwijl bij gebruik van spoor de goederen wel direct vanaf de wagon gelost kunnen worden. Verlegging naar de binnenvaart leidt hiermee tot extra overslag, wat leidt tot hogere kosten. Daarnaast zijn veel bestemmingen in het achterland (zoals Italië, Oost-Duitsland of Oost-Europa) slecht ontsloten via de binnenvaart.

Een andere belangrijk bezwaar voor verlegging naar de binnenvaart is het verschil in 'call size'. Aanvoer via het spoor gebeurt in ketelwagens van elk circa 50 ton, terwijl aanvoer via de binnenvaart in tankschepen van 500 tot 600 ton zou betekenen. Veel bedrijven waaraan geleverd wordt betreffen kleinere productielocaties die een beperkte voorraad aanhouden. Bij verlegging naar de binnenvaart zullen bedrijven hun voorraad moeten vergroten, wat leidt tot hogere kosten voor het werkkapitaal. Daarnaast kunnen er beperkingen bestaan als gevolg van de risicocontouren bij bedrijven. De brancheorganisaties voor de binnenvaart geven aan dat mogelijke oplossingen hiervoor liggen in het gebruik van kleinere batches op een schip (100 tot 150 ton). Een schip zou in dat geval meerdere klanten kunnen afdanken, of het volume van meerdere bedrijven kunnen bundelen.

Tot slot wordt door verladers aangegeven dat voor vervoer in ketelwagens wordt gekozen omdat het een zeer veilige wijze van transport is, mede doordat er weinig overslagmomenten zijn. Overslag wordt gezien als het meest risicovolle moment van een reis.

### **Mogelijkheden voor het vervoer in vloeistofcontainers**

Voor het vervoer van gevaarlijke stoffen in vloeistofcontainers gelden bovenstaande beperkingen minder. In beide gevallen dient bij zowel vervoer via de binnenvaart als vervoer via het spoor twee keer te worden overgeslagen. Daarnaast is de call size in beide gevallen gelijk. Echter, ook voor vervoer in vloeistofcontainers geldt dat veel bestemmingen die wel zijn ontsloten via het spoor, niet ontsloten zijn via een binnenvaarterminal. Voor deze bestemmingen is direct spoorvervoer de meest kostenefficiënte vervoerswijze.

Ook voor locaties die bereikbaar zijn met de binnenvaart wordt deze modaliteit kostentechnisch niet interessant beschouwd. Dit heeft een aantal redenen:

1. Het aanbod van aanbieders van geschikte binnenvaartdiensten werd als laag beschouwd. Uit prijsvergelijking tussen de verschillende modaliteiten kwam vervoer via de binnenvaart duurder uit dan vervoer via het spoor.
2. De lead time van het spoor is beter dan de binnenvaart. Op sommige verbindingen (bijvoorbeeld Ludwigshafen) in het achterland is een dagelijkse shuttledienst vanuit de Rotterdamse haven. De containers kunnen hierbij na één dag op de plaats van bestemming zijn, tegenover drie dagen bij gebruik van de binnenvaart. Gebruik van de binnenvaart leidt ertoe dat er gemiddeld meer containers onderweg zijn, wat leidt tot aanzienlijk hogere kosten voor het werkkapitaal. Mogelijke oplossing hiervoor zou gebruik van het ship to forecast principe (zie hoofdstuk 3).

Op het gebied van veiligheid is bij containers niet eenduidig te zeggen of vervoer via de binnenvaart veiliger is dan het spoorvervoer. In de perceptie van bedrijven is de kans op beschadiging van containers bij gebruik van de binnenvaart, als gevolg van het stapelen van containers groter dan bij het gebruik van spoorvervoer. Daarnaast wordt gebruik van binnenvaart bij stoffen waarbij sprake is van aquatotoxiciteit (ofwel die schadelijk zijn voor waterorganismen) door verladers als minder geschikt beschouwd. De binnenvaartbrancheorganisaties geven aan dat deze bezwaren bij gebruik van dubbelwandige containerschepen onterecht zijn.

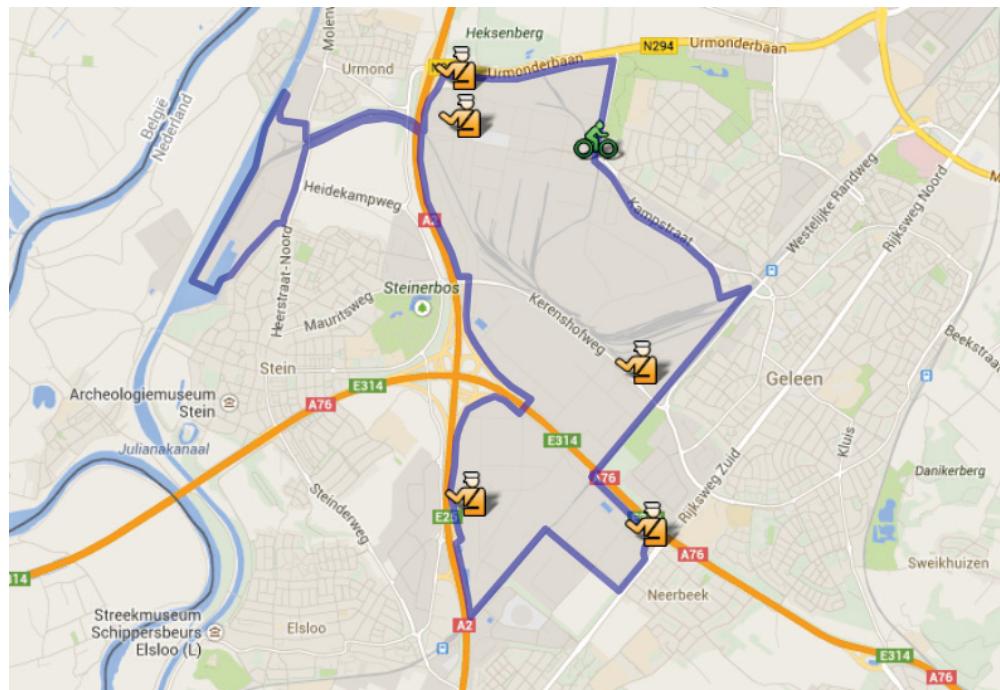
### **Ontsluiting Chemelot voor de binnenvaart**

Door partijen op het Chemelot terrein in Zuid-Limburg wordt aansluiting van Chemelot voor gevaarlijke stoffen via de binnenvaart als mogelijke optie voor verlegging beschouwd. Het gaat hierbij om drie voorname stromen:

- Aanvoer van brandbaar gas vanuit Antwerpen,
- Aanvoer van een giftige vloeistof vanuit Rotterdam, en
- Export van een giftige vloeistof naar Rotterdam en Zeeuws-Vlaanderen.

De totale potentiële verlegging van deze stromen wordt geraamd op 5.500 ketelwagens per jaar. Alle stromen lopen door Nederland via de Brabantroute.

In de huidige situatie is het Chemelot terrein voor een groot deel van de vervoerde stoffen niet aangesloten via de binnenvaart. Dit blijkt uit onderstaande figuur. Bedrijven op het Chemelot terrein zijn niet direct watergebonden. Het terrein is via een spoorlijn en een buisleiding voor Propeen aangesloten op de haven van Stein.



Figuur 10: Kaart van het Chemelot terrein en de verbinding naar de haven bij Stein

Bron: Google Maps & Chemelot

Om verschuiving naar het water mogelijk te maken is een verbinding nodig tussen de haven en de bedrijfslocaties op Chemelot. Hiervoor dient een aantal investeringen te worden gepleegd:

- Aanleg van buisleidingen tussen de haven van Stein en de productielocaties op het Chemelot terrein. Voor iedere stof dient hierbij een aparte leiding te worden aangelegd. Bij de toxische stoffen dienen deze leidingen daarnaast deels verwarmd te zijn, omdat de stof kan stollen. Daarnaast dienen de leidingen te worden voorzien van een tracingsysteem.
- Infrastructuur voor de aansluiting, zowel aan de kant van de haven van Stein als aan de kant van de productielocatie.
- Mogelijk is daarnaast aanvullende steigercapaciteit nodig bij de haven van Stein.

Daarnaast dienen er ook bestaande vergunningen te worden aangepast. Dit betreffen:

- Vergunningen voor de opslaglimiet binnen bestaande faciliteiten op het Chemelot terrein. Bij verschuiving naar de binnenvaart zal de call size van het vervoer toenemen, waardoor de voorraad die wordt aangehouden op het terrein ook groter zijn. Voor een gedeelte van de stoffen past dit niet binnen huidige regelgeving.
- Daarnaast zal de toegestane limiet van gevaarlijke stoffen, die in de haven van Stein mogen worden overgeslagen, moeten worden uitgebreid.

Naar verwachting van de bedrijven zou het project in 3 tot 5 jaar kunnen worden uitgevoerd.



Verlegging naar de binnenvaart leidt tot lagere operationele kosten voor het vervoer. Dit wordt door de bedrijven als belangrijk voordeel gezien om productie in Geleen competitief te houden ten opzichte van locaties in zeehavens. Naast kostenvoordeel leidt aansluiting op de binnenvaart tot een vergroting van de robuustheid van het netwerk. Door aangesloten te worden op de binnenvaart kunnen de bedrijven switchen tussen modaliteiten in het geval van calamiteiten (synchromodaliteit).

Eén van de bedrijven heeft een business case voor de aanleg van een leiding tussen Stein en het bedrijventerrein doorgerekend, welke negatief uitkwam. De benodigde investering wordt pas na 10 tot 20 jaar terugverdiend.

Door de hoge investeringen en de langere doorlooptijd wordt aansluiting van Chemelot op de binnenvaart niet als quick win beschouwd. Eerder kan het gezien worden als een strategische investering om de competitiviteit van de regio in stand te houden.

#### *Aanvoer toxische gassen in Delfzijl*

Een andere mogelijke verlegging die op middellange termijn kan worden gerealiseerd is het vervoer van toxisch gas (B2) tussen Rotterdam en Delfzijl. Deze stroom wordt momenteel in ketelwagens vervoerd en betreft ca. 16.000 tot 20.000 ton per jaar.

Evenals in Chemelot, is het bedrijf in Delfzijl momenteel nog niet ontsloten via de binnenvaart. Om dit te realiseren is het noodzakelijk dat er wordt geïnvesteerd in een losinstallatie en aanvullende opslagcapaciteit. Daarnaast zullen ook de vergunningen voor de opslagcapaciteit dienen te worden uitgebreid.

Ook hier betreft het een substantiële investering, die voor het betreffende bedrijf niet rond rekt. Het is niet zeker of de operationele kosten van de binnenvaart goedkoper is dan vervoer per spoor, omdat er waarschijnlijk moet worden geïnvesteerd in een dedicated schip. De investering is in 3 tot 5 jaar realiseerbaar.

## **4.6 Conclusies**

Uit de interviews met betrokken partijen komen geen quick wins naar voren voor verlegging van vervoer van het spoor naar buisleiding of de binnenvaart. Verlegging naar buisleiding is alleen mogelijk voor stromen met een zeer omvangrijk volume en een constante beleving over de tijd. Stromen die via het spoor worden vervoerd voldoen niet aan deze criteria.

Ook voor verlegging van spoor naar binnenvaart zien verladers geen oplossingen die op korte termijn te realiseren zijn tegen lage investeringskosten. Veel van de bestemmingen die momenteel via het spoor worden ontsloten zijn niet bereikbaar via de binnenvaart. Daarnaast is gebruik van tankschepen in veel gevallen moeilijk te realiseren omdat verladers niet ingesteld zijn op het houden van grote voorraden. De binnenvaartbrancheorganisaties zien mogelijkheden door het toepassen van maatwerkoplossingen, zoals het combineren van verschillende stromen in één tankschip en het toepassen van het "ship to forecast" principe.

Oplossingsrichtingen die op middellange termijn realiseerbaar lijken, zijn het aansluiten van productielocaties van Chemelot in Zuid-Limburg middels een nieuwe buisleiding en een bedrijf in Delfzijl op de binnenvaart. Beide cases zijn vanuit financieel perspectief vanuit het lokale bedrijfsleven niet realiseerbaar, omdat de terugverdientijd van de investering te lang is. Het verdient aanbeveling om te onderzoeken of deze oplossingsrichtingen vanuit maatschappelijk welvaartsperspectief rendabel zijn.

## 5 Samenvatting en conclusies

De vraagstelling in dit onderzoek is welke quick wins er mogelijk zijn om het vervoer van gevaarlijke stoffen per spoor te verleggen naar vervoer per buisleiding of binnenvaart.

In het onderzoek zijn de volgende stappen gevolgd om antwoord te geven op de onderzoeksvraag:

- Inventarisatie van de belangrijkste huidige en toekomstige stromen van gevaarlijke stoffen via het spoor.
- Vergelijking van de stromen via het spoor met het vervoer per buisleiding en binnenvaart op basis van literatuur en een aanvullende data-analyse.
- Inventarisatie van mogelijke quick wins op basis van interviews met verladers.

In onderstaande tabel zijn de belangrijkste stromen gepresenteerd van het vervoer van gevaarlijke stoffen via het spoor. Ongeveer twee derde van dit vervoer betreft export, met Oost-Duitsland, Boven-Rijn, Noord-Italië en Antwerpen als belangrijkste bestemmingen. Uit interviews met verladers komt naar voren dat het vervoer van gevaarlijke stoffen de laatste jaren redelijk constant is.

Voor de toekomst wordt door verladers een gematigde groei verwacht.

Tabel 7: Overzichtstabel grotere stromen vervoer gevaarlijke stoffen via het spoor

Stof	Belangrijke stroom	Verantwoordelijke partijen	Omvang stroom 2012 in kwe <sup>1</sup>	Economisch belang	Bijdrage groeps- en omgevings-risico spoor
<b>A (brandbare gassen)</b>	Sloegebied – Europese achterland	Vopak Vlissingen Terminal	5.350	Overslag	groot
	Europese achterland – Zuid-Limburg Rotterdam/ Antwerpen – Zuid-Limburg Zuid-Limburg – Europese achterland	SABIC	3.900	Productie	
<b>B2 (giftige gassen)</b>	Europoort – Europese achterland	OCI Nitrogen	1.205	Productie	klein
	Geleen – Europese achterland	OCI Nitrogen	1.600	Productie	
<b>C3 (Zeer brandbare vloeistoffen)</b>	Botlek/ Pernis – Europese achterland	Shell, Odfjell, ea	5.775	Overslag	groot
	Waalhaven – Europese achterland	RSC terminal (diverse achterliggende verladers)	5.825	Onbekend	
	Groningen – Rotterdam	SABIC, DSM	975	Productie	
<b>D3 (giftige vloeistoffen)</b>	Botlek/ Pernis – Europese achterland	Shell, Odfjell, ea	1.600	Overslag	klein
	Zuid-Limburg – Zeeuws-Vlaanderen	DSM	4.500	Productie	
	Zuid-Limburg – Rotterdam Zuid-Limburg – Europees achterland				
<b>D4 (zeer giftige vloeistoffen)</b>	Waalhaven – Europese achterland	RSC terminal (diverse achterliggende verladers)	1.295	Onbekend	Klein

<sup>1</sup> ketelwagenequivalenten (50 ton)

Uit de vergelijking van de herkomst- bestemmingsrelaties tussen spoor, binnenvaart en buisleiding en een literatuurscan kwam een aantal relaties naar voren waar een mogelijke overlap is.

Dit zijn:

- Rotterdam – Antwerpen,
- Rotterdam - Gent,
- Rotterdam – Ruhrgebied (Neuss, Ludwigshafen, Keulen),
- Zuid-Limburg – Ruhrgebied, en
- Zuid-Limburg – Antwerpen.

De keuze van de vervoersmodaliteit behoort tot het domein van de verlader. Hoewel er op sommige herkomst- bestemmingsrelaties vervoer via meerdere modaliteiten plaats vindt, zien verladers geen quick wins voor verlegging van vervoer van gevaarlijke stoffen van het spoor naar buisleiding of de binnenvaart. De binnenvaartbrancheorganisaties zien mogelijkheden door het toepassen van maatwerkoplossingen, zoals het combineren van verschillende stromen in één tankschip en het toepassen van het “ship to forecast” principe.

Verlegging naar buisleiding is alleen mogelijk voor stromen met een zeer omvangrijk volume en een constante beleving over de tijd. Stromen die via het spoor worden vervoerd voldoen niet aan deze criteria.

Ook voor verlegging van spoor naar binnenvaart worden geen oplossingen gevonden die op korte termijn te realiseren zijn tegen lage investeringskosten. Veel van de bestemmingen die momenteel via het spoor worden ontsloten zijn niet bereikbaar via de binnenvaart. Daarnaast is gebruik van tankschepen in veel gevallen moeilijk te realiseren omdat verladers niet ingesteld zijn op het handhaven van grote voorraden.

Op basis van de analyses worden geen quick wins gezien voor verlegging van het vervoer van gevaarlijke stoffen van het spoor naar buisleiding of binnenvaart. Oplossingsrichtingen die op middellange termijn realiseerbaar lijken, zijn het aansluiten van productielocaties van Chemelot in Zuid-Limburg middels een nieuwe buisleiding en een bedrijf in Delfzijl op de binnenvaart. Beide cases zijn vanuit financieel perspectief vanuit het lokale bedrijfsleven niet realiseerbaar, omdat de terugverdientijd van de investering te lang is. Het verdient aanbeveling om te onderzoeken of deze oplossingsrichtingen vanuit regionaal maatschappelijk welvaartsperspectief rendabel zijn.

## 6 Ondertekening

Delft, 13 februari 2014

Jaco van Meijeren  
Projectleider

Jorrit Harmsen  
Auteur

## A Lijst geïnterviewde partijen

Tabel 8: Lijst geïnterviewde partijen

Naam organisatie	Type partij	Geïnterviewde personen
Anoniem	Verlader	
Anoniem	Verlader	
Anoniem	Verlader	
Anoniem	Verlader	
BLN	Brancheorganisatie	Dhr. S. Oudakker
Bureau Voorlichting Binnenvaart	Brancheorganisatie	Dhr. W. Volker
CBRB	Brancheorganisatie	Dhr. R. Kasteel
DSM	Verlader	Dhr. L. Liebrecht & Dhr. B. Terpstra
Rail Service Center	Terminal Operator	Dhr. R. van Ginneke & Dhr. J. Blesgraaf
SABIC	Verlader	Dhr. H. Brill
VNCI	Brancheorganisatie	Dhr. M. Korteweg Maris

Tabel 9: Deelnemers bespreking tussenresultaten

Organisatie	Naam deelnemer
Binnenvaart Logistiek Nederland (BLN)	Dhr. K den Braven & S. Oudakker
Centraal Bureau voor de Rijn- en Binnenvaart (CBRB)	Dhr. R. Kasteel
Commissie Transport Gevaarlijke Goederen (CTGG)	Dhr. T. Reitsma
IenM/DG Bereikbaarheid	Dhr. J. van Gent, Dhr. S. Halbesma & Dhr. F. van Heijst
IenM/Rijkswaterstaat	Dhr. D. van der Heiden & Dhr. J. de Vries
Koninklijk Nederlands Vervoer (KNV)	Dhr. A. Toet
Vereniging van Leidingsgenaren in Nederland (VELIN)	Dhr. F. Driessen
Vereniging van de Nederlandse Chemische Industrie (VNCI)	Dhr. M. Korteweg Maris

## B Vragenlijst interviews

### Huidig gebruik van het spoor voor het vervoer van gevaarlijke stoffen:

- Door ProRail worden realisatiecijfers gerapporteerd over het vervoer van gevaarlijke stoffen per spoor. Vanuit uw locatie betreft dit .... Zijn deze cijfers realistisch?
- Wat zijn de belangrijkste stromen voor het vervoer van gevaarlijke stoffen via het spoor?
  - Welke stoffen worden vervoerd?
  - In welke verschijningsvorm gebeurt dit (ketelwagens of vloeistofcontainers)?
  - Wat zijn de belangrijkste herkomsten en bestemmingen van dit vervoer en welke verladende partijen horen hierbij?
  - Wat is het economische belang van de stroom? (doorvoer, opslag, productie)
  - Zijn de transporten gelijk over het jaar verdeeld, of is er sprake van grote fluctuaties over de tijd?
  - Zijn deze locaties ook via de binnenvaart of via buisleidingen te bereiken?
  - Wat zijn de belangrijkste redenen om te kiezen voor het spoorvervoer?
  - Welke beperkingen van het spoorvervoer worden ervaren?
- Hoe verhoudt het vervoer van gevaarlijke stoffen via het spoor zich tot het vervoer via buisleidingen of de binnenvaart?
  - Wat is het aandeel van de verschillende modaliteiten (weg, spoor, binnenvaart, buisleiding) voor het vervoer van gevaarlijke stoffen?
  - Hoe verhoudt vervoer via het spoor zich ten opzichte van de binnenvaart en buisleiding op het gebied van:
    - kosten,
    - tijd, en
    - betrouwbaarheid?

### Verwachte ontwikkelingen in de toekomst

- In welke mate verwacht u dat het vervoer van gevaarlijke stoffen verandert in de toekomst? Te denken valt aan:
  - verandering omvang stromen,
  - verandering herkomsten of bestemmingen,
  - verandering samenstelling, of
  - verandering in het gebruik van modaliteiten.
- In de prognoses die zijn uitgebracht door ProRail is een grote groei van het vervoer van gevaarlijke stoffen voorzien. Is deze stroom in uw ogen realistisch?

### Mogelijkheden voor verlegging naar de binnenvaart of het spoor

- Zijn er stromen die momenteel met het spoor worden vervoerd die ook via de binnenvaart of de buisleiding vervoerd zouden kunnen worden?
  - Welke stromen zijn dit?
  - Wat zijn de voornaamste redenen waarom deze stromen nu nog niet per binnenvaart of buisleiding wordt vervoerd?
  - Wat is er voor nodig om de verschuiving van spoor naar de binnenvaart te realiseren? Bijvoorbeeld veranderingen op het gebied van:
    - extra investeringen, bijvoorbeeld in infrastructuur of overslagfaciliteiten,
    - veranderingen in de organisatie van het transport,
    - veranderingen in het beleid bij klanten, of
    - veranderingen op het gebied van regelgeving.

- Welke van deze maatregelen zouden op relatief korte termijn en met relatief beperkte extra investeringen gerealiseerd kunnen worden?
- Wat zijn de voornaamste redenen waarom (een deel van) het vervoer niet kan worden verplaatst naar andere modaliteiten? Te denken valt aan:
  - Ontbreken van infrastructuur of overslagpunten
  - Onvoldoende capaciteit (schepen of buisleiding)
  - Onvoldoende volume
  - Wet- en regelgeving
- Zou het qua tijd en kosten uitkomen om een combinatie van binnenvaart en een gedeelte via het spoor te laten lopen?

Bij partijen in Chemelot zullen we specifieke vragen stellen rondom investeringen in het transport via buisleidingen:

- Wat is de huidige omvang van het vervoer van gevaarlijke stoffen via buisleidingen?
- Wat zijn de voornaamste herkomsten en bestemmingen van dit vervoer, en vertoont dit overeenstemming met het vervoer per spoor? Welke verladers zitten hier achter?
- Wat is de verwachte ontwikkeling van het vervoer in de toekomst?
- Is de capaciteit van het buisleidingen netwerk voor gevaarlijke stoffen voldoende voor het huidige gebruik en de toekomstige ontwikkelingen?
  - Zo nee, wat zijn de belangrijkste knelpunten?
  - Welke maatregelen zijn nodig om deze knelpunten op te lossen?
  - Zijn deze oplossingsrichtingen op relatief korte termijn en met relatief beperkte extra investeringen op te lossen?
  - Leiden de oplossingsrichtingen tot een verschuiving van het vervoer van gevaarlijke stoffen van het spoor naar buisleidingen.



## C Geraadpleegde literatuur

ARCADIS (2010) MKBA structuurvisie buisleidingen

ARCADIS (2007), Modal Shift LPG Vlissingen - Duitsland

Bureau Voorlichting Binnenvaart (2013), Waardevol transport: De toekomst van het goederenvervoer en de binnenvaart in Europa, 2013 – 2014.

CBS (2014), Statline

CBS (2010), Basisbestand spoor en Basisbestand binnenvaart

CCR (2013), Europese binnenvaart, marktobservatie 2013

CE Delft (2008), Nader onderzoek duurzaamheidsaspecten buisleidingtransport

Ministerie van Infrastructuur en Milieu & Ministerie van Economische zaken, Landbouw en Innovatie (2012), Structuurvisie Buisleidingen 2012-2035

PRC (2007), Vraaggraming conventioneel buisleidingtransport

ProRail (2007), Marktverwachting Vervoer Gevaarlijke Stoffen per Spoor

ProRail (diverse jaargangen), Realisatiecijfers vervoer gevaarlijke stoffen via het spoor

TNO (2012), Van spoor naar binnenvaart: Onderzoek naar de mogelijkheden dat spoorgoederenvervoer via de Nederlands-Duitse grens uitwijkt naar de binnenvaart

VNO-NCW (2009), Visie op buisleidingen voor de industrie 2030

## D Tekst motie Tweede Kamer

### **33 750 XII Vaststelling van de begrotingsstaten van het Ministerie van Infrastructuur en Milieu (XII) voor het jaar 2014**

#### **Nr. 26 MOTIE VAN DE LEDEN DE BOER EN HOOGLAND**

Voorgesteld 6 november 2013

De Kamer, gehoord de beraadslaging, constaterende dat de afvoer van de groeiende stroom van goederen vanaf de haven Rotterdam via weg, water en spoor van groot belang is voor de economische groei van Nederland;

constaterende dat het vervoer van gevaarlijke stoffen onderdeel uitmaakt van deze goederenstroom;

constaterende dat meer dan 90% van de totale stroom gevaarlijke stoffen reeds over water of door buisleidingen wordt vervoerd; overwegende dat het vervoer van gevaarlijke stoffen over weg en spoor meer risico met zich brengt dan ondergronds via buizen en/of met dubbelwandige tankers over het water;

verzoekt de regering om, voor 1 maart 2014 met een plan van aanpak te komen om de laatste 10% van het vervoer van gevaarlijke stoffen zo veel mogelijk te verleggen van spoor naar ondergrondse buizen en water en daarbij de mogelijkheden van TEN-T-subsidiegelden te onderzoeken zodat onder andere op daarvoor gereserveerde locaties de aanleg van meer ondergrondse buizenstelsels mogelijk wordt gemaakt,

en gaat over tot de orde van de dag.

De Boer  
Hoogland