



Panteia

Research to Progress

Research voor Beleid | EIM | NEA | IOO | Stratus | IPM



Drietrapsraket containerbinnenvaart

**Oplossen van de congestie in Rotterdam,
emissieloos achterlandvervoer en betere
benutting van de terminalinfrastructuur**

Wouter van der Geest; Manfred Kindt

Zoetermeer, 31 oktober 2018

De verantwoordelijkheid voor de inhoud berust bij Panteia. Het gebruik van cijfers en/of teksten als toelichting of ondersteuning in artikelen, scripties en boeken is toegestaan mits de bron duidelijk wordt vermeld. Vermenigvuldigen en/of openbaarmaking in welke vorm ook, alsmede opslag in een retrieval system, is uitsluitend toegestaan na schriftelijke toestemming van Panteia. Panteia aanvaardt geen aansprakelijkheid voor drukfouten en/of andere onvolkomenheden.

The responsibility for the contents of this report lies with Panteia. Quoting numbers or text in papers, essays and books is permitted only when the source is clearly mentioned. No part of this publication may be copied and/or published in any form or by any means, or stored in a retrieval system, without the prior written permission of Panteia. Panteia does not accept responsibility for printing errors and/or other imperfections.

Inhoudsopgave

Samenvatting	5
1 Inleiding	7
1.1 Aanleiding	7
1.2 Visie	7
1.3 Leeswijzer	7
2 Huidige situatie in de containerbinnenvaart	9
2.1 Aandeel binnenvaart in de modal split van het containervervoer	9
2.2 Inland terminals in het achterland	9
2.3 Kostenstructuur van de intermodale keten	11
2.4 Aard en omvang van de congestie in Rotterdam	12
2.5 Carbon footprint van de keten	14
3 Het wegwerken van de knelpunten	15
3.1 Het werken met containertransferia	15
3.2 Een indeling naar binnenvaartcorridors	16
3.3 Mogelijke locaties voor de hubs	18
3.4 Afweging van de locaties	21
3.5 Onderzochte varianten	22
4 Businesscases voor de hubs	27
4.1 Noord-Nederland	27
4.2 Zuidoost-Nederland	27
4.3 Zuidwest-Nederland	27
4.4 Noord-Brabant	28
5 Emissiebesparing voor de binnenvaart	29
5.1 Effecten op uitstoot	29
5.2 Opschaling naar het buitenland	30
5.3 Buffercapaciteit op het netwerk	30
6 Betere benutting van bestaande terminals	31
6.1 Hogere betrouwbaarheid naar de zeehaven en daardoor terugdringen 'reverse modal shift'	31
6.2 Een hogere frequentie op inland terminals	31
6.3 Meer volume bij bestaande terminals	31
6.4 Meer kansen om diensten naar Antwerpen op te zetten	31
7 Conclusies en aanbevelingen	33
7.1 Conclusies	33
7.2 Aanbevelingen	35
Bijlagen	37
Bijlage 1 Marktconsultatie	37





Samenvatting

De binnenvaart kan een belangrijke rol spelen bij het terugdringen van de broeikasgasemissies van transport. Echter wordt de businesscase bij het inzetten van de binnenvaart voor het vervoer van containers naar het Nederlandse en Duitse achterland nu ernstig beperkt door de congestie in de Rotterdamse (en ook Antwerpse) zeehaven. Onvoorspelbare aankomsttijden van megaschepen en bijgevolg sterke pieken en dalen in de aan- en afvoer van containers bemoeilijken het plannen van de binnenvaartcalls in de zeehavens. Binnenvaartschepen moeten tot wel 20 verschillende terminals aanlopen om het schip gelost en geladen te krijgen; op een omloop is een schip nu gemiddeld 36 uur kwijt aan het laden en lossen van deze containers in de zeehaven. Uitschieters tot wel 60 uur zijn geen uitzondering meer. Ter vergelijking: het vervoer van en naar het achterland kost 16 uur; het laden en lossen bij de inland terminal kost hooguit 8 uur. Dit maakt dat de inzet van de binnenvaart als achterlandmodaliteit een groot gedeelte van de kosten binnen het havengebied van Rotterdam bepaalt. Het verminderen van de congestie in de haven van Rotterdam kan daardoor de businesscase voor binnenvaarttransport sterk versterken.

Een van de vele oorzaken van de congestie zijn de beperkte callsizes van binnenschepen. Doorgaans meren zij aan bij een terminal om slechts enkele containers te laden en te lossen. Dit kost veel kade- en kraan capaciteit die nuttiger ingezet kan worden. De oorzaak voor de kleine callsizes is terug te vinden in de beperkte volumes die de individuele inland terminals kunnen aanleveren richting de Rotterdamse zeehaven. Een volume van 50.000 TEU per jaar - en dat is voor een inland-terminal al vrij fors - komt neer op ongeveer 1 afvaart per terminal per dag richting Rotterdam. De terminals zelf leveren te weinig volume om voor de grotere deepsea terminals in Rotterdam een dedicated lijndienst te verantwoorden. Grotere callsizes, waarbij nog altijd lading over meerdere (twee tot vier) diepzee terminals verdeeld wordt, lijken het probleem niet op te lossen.

Door te werken met zogenaamde hubs in het achterland kan desondanks voldoende volume gegenereerd worden om in de zeehaven een voorspelbare aankomsttijd van binnenvaartschepen bij de deepsea terminals te garanderen. Hierbij wordt een schip vanuit de hub **volledig** gevuld met voor één diepzee terminal bestemde containers. Lading van en naar verschillende inland terminals wordt op de hub gecombineerd tot **dedicated lijndiensten** voor zowel de deepsea terminal als de inland terminals. De businesscase voor een dergelijk logistiek systeem bestaat uit het terugdringen van de verblijfstijden in de Rotterdamse haven (van 36 uur naar hooguit 12 uur, kostenbesparing) en het uitvoeren van extra overslagbewegingen (kostenstijging) op de hub. Bij voldoende volume op de hub overtreft de kostenbesparing de extra kosten die gemoed gaan met extra overslagbewegingen.

Een extra interessant element is het feit dat de afstand tussen de zeehaven enerzijds en de inland terminal anderzijds in twee delen wordt opgeknipt. Het ene schip brengt de container van de zeehaven naar de hub, en een ander schip brengt dezelfde container verder van de hub naar de inland terminal. Hiermee varen de schepen kortere afstanden. Op deze afstand is het mogelijk om batterij-elektrisch te gaan varen. Dit zorgt voor emissieloos vervoer. Bij hubs in Amsterdam langs het Amsterdam-Rijnkanaal, Tiel, Nijmegen en Moerdijk wordt het zo mogelijk om alle Nederlandse inland terminals zonder enige emissie te bereiken. Ook de terminals van Emmerich, Voerde en Duisburg kunnen zero-emissie bereikt worden. In de huidige situatie is de Nederlandse containerbinnenvaart goed voor 335 kton CO₂-emissie; bij de situatie met hubs daalt



dit tot 116 kton CO₂. Het resterende verbruik betreft vervoer van en naar terminals op de Midden- en Bovenrijn, die qua vaarafstanden te ver van de hub liggen voor een batterij-elektrisch schip. Investerings in batterijen (326 stuks met 1500 kWh per batterij) betreffen - voor het binnenlandse vervoer - in totaal 195 miljoen euro. Baten voor de transportketen bedragen € 9,8 miljoen per jaar.



1 Inleiding

1.1 Aanleiding

In het werkprogramma voor de uitvoering van de maritieme Strategie 2018-2021 is voorzien dat activiteiten voor energietransitie (vergroening) binnenvaart worden ontplooid langs verschillende ontwikkellijnen:

1. De juiste prikkels in de logistieke keten; 2. Maximale inzet van kennis en innovatie; 3. Een transitieproces voor de vergroening van de binnenvaart; 4. Adequate en voldoende financiering en bekostiging.

Een breed transitieproces voor de binnenvaart heeft betrekking op versterking van de structuur van de sector. Bouwstenen hiervoor kunnen zijn (1) juiste prikkels in de keten en (2) maximale inzet van kennis en innovatie.

In gesprekken over de binnenvaart tussen Connekt en Panteia is het idee ontstaan om de afwikkeling van containerbinnenvaartschepen in de Rotterdamse haven te verbeteren en tegelijkertijd een sprong in verduurzaming te realiseren. Dit idee is in lijn met de doelstellingen van het Werkprogramma Maritieme Strategie.

Dit rapport toetst de haalbaarheid van dit idee op basis van een analyse naar potentiële locaties, containerstromen en maatschappelijke effecten

1.2 Visie

Zeeschepen worden steeds groter en daarmee moeten steeds grotere hoeveelheden in korte tijd verwerkt worden. Dit geeft pieken in de afhandeling in de zeehaven. Dat is op zichzelf al een probleem, echter een aantrekkende economie maakt dit probleem nog groter. Consequentie van de toenemende congestie in de haven van Rotterdam is dat logistiek dienstverleners merken dat verladers in toenemende mate voor de weg kiezen in plaats van voor de binnenvaart. Dit gebeurt vooral met kleine ladingen op korte afstanden.

Mogelijke oplossingen liggen in een beter gebruik van de binnenvaartcapaciteit en betere benutting van de kraanopbouw op de zee terminal door het introduceren van een hub en spoke systeem. Hierdoor verschuift het her alloceren van containers vanuit de haven naar het achterland. Door deze efficiencyverbetering te combineren met verduurzaming naar elektrische binnenvaartschepen ontstaat in potentie een nieuw logistiek concept. Dit concept is mogelijk te realiseren aan de hand van een drietrapsraket. De drietrapsraket bestaat uit:

1. Het verminderen van de congestie voor binnenvaartschepen in Rotterdam door dedicated afvaarten per inland hub terminal, door schepen die bij capaciteit op de deepsea terminal afgeroepen en behandeld kunnen worden.
2. Het verduurzamen van het binnenvaarttransport door inzet van (batterij-)elektrische schepen.
3. Het verbeteren van de businesscase van bestaande terminals, door kostenefficiënter binnenvaartvervoer en frequentere afvaarten naar de hub.

1.3 Leeswijzer

Hoofdstuk 2 beschrijft de huidige situatie in de containerbinnenvaart. Ingegaan wordt op het aandeel van de binnenvaart in de modal split van containers, de ontwikkeling van het aantal binnenlandse containerterminals en de kostenstructuur van de



intermodale keten. Ook wordt de aard en de omvang van de congestie in Rotterdam geduid en wordt ingegaan op de CO₂-emissie van de huidige keten.

Hoofdstuk drie beschrijft de oplossingsrichtingen door te gaan werken met containerhubs op centrale corridors in Nederland. Beschreven wordt aan welke voorwaarden de terminals moeten voldoen, de corridors worden beschreven en de locaties voor containerhubs worden geduid. Uiteindelijk wordt een afwegingskader gemaakt waarin de locaties met elkaar vergeleken kunnen worden en worden twee logistieke varianten geduid.

Hoofdstuk vier gaat in op de businesscases van de hubs. Ingegaan wordt op de overslagkosten van de hubs, het volume dat aangetrokken kan worden, de investeringskosten in de terminal en het maatschappelijk rendement van de terminal. Uiteindelijk worden uitspraken gedaan over haalbaarheid.

Hoofdstuk vijf beschrijft de maatschappelijke baten en de effecten van CO₂-reductie. Ingegaan wordt op het aantal batterij-containers dat nodig is om emissieloze binnenvaart mogelijk te maken en de financiële middelen die vrijgemaakt moeten worden om emissieloze binnenvaart te financieren.

Hoofdstuk zes gaat in op de baten bij de inland terminals. Daarbij wordt aangegeven welke drivers er voor gaan zorgen dat het bestaande netwerk van inland containerterminals beter benut wordt.

In hoofdstuk zeven gaan we tenslotte in op de belangrijkste conclusies en aanbevelingen.

2 Huidige situatie in de containerbinnenvaart

2.1 Aandeel binnenvaart in de modal split van het containervervoer

De binnenvaart speelt een belangrijke rol bij het vervoer van zeecontainers vanuit de zeehavens van Rotterdam en Antwerpen naar het achterland. In totaal wordt 36% van de containers via de binnenvaart vervoerd¹. In totaal gaat het om 4,4 miljoen TEU per jaar², waarvan 3,4 miljoen TEU vervoer in relatie tot Nederland staat. De overige 1,0 miljoen TEU betreft transitoverkeer tussen Antwerpen en Duitsland of Frankrijk.

Om de congestie op het hoofdwegennet terug te dringen, streven de Rijksoverheid en het havenbedrijf Rotterdam er naar om het aandeel van de binnenvaart in de modal split te vergroten. De laatste jaren zien we echter dat de binnenvaart (weer) marktaandeel verliest, ten gunste van vooral het wegvervoer. Dit blijkt onder andere uit de studie van EY-Parthenon (2018)³. Hier wordt geconcludeerd dat de binnenvaart aandeel verliest bij het achterlandvervoer vanaf de Maasvlakte: vanaf 43% in 2012 terug naar 40% in 2017.

De belangrijkste oorzaak daarvan is de congestie in de zeehaven van Rotterdam. Deze ontstaat als volgt⁴: *"De zeecontainerrederijen krijgen voorrang bij het afmeren aan de diepseekades. Als binnenvaartschepen moeten wachten tot het zeeschip is afgehandeld, heeft dat vertraging en congestie in de logistieke afhandeling van containers per binnenvaart tot gevolg. Dit kan ertoe leiden dat een verlader andere keuzes gaat maken voor aan- en afvoer van de containers, bijvoorbeeld via een omgekeerde modal shift naar vervoer over de weg."* Ook dit wordt ondersteund door de studie van EY-Parthenon (2018). De studie rapporteert dat de gemiddelde verblijfstijd van containerbinnenvaartschepen in de haven met 5% is toegenomen in de eerste 9 maanden van 2017.

2.2 Inland terminals in het achterland

Het aantal inland terminals in Nederland is de afgelopen jaren sterk gegroeid. In de afgelopen jaren zijn bijvoorbeeld inland terminals geopend in Lelystad, Doesburg, Almelo, Roermond en Weert. Sinds 2010 is het aantal inland containerterminals in Nederland toegenomen van 32 stuks naar 48 terminals⁵. Samen slaan deze terminals 2,3 miljoen TEU over, waarvan 1,8 miljoen TEU in relatie tot de Rotterdamse zeehaven. De overige 0,5 miljoen is of afkomstig vanuit de zeehaven Antwerpen, of betreft zogenaamde *continentale containers*⁶.

Figuur 2.2 toont de verzorgingsgebieden van de binnenlandse containerterminals in Nederland met het netwerk dat zij afdekken. Zichtbaar is dat een groot gedeelte van Nederland afgedekt wordt door een bargeterminal.

¹ Volgens de *Monitor Logistiek en Goederenvervoer*. Data heeft betrekking op het jaar 2015, en is afkomstig van het Havenbedrijf Rotterdam.

² Dit cijfers is gebaseerd op de *ontdubbelde* reizenbestanden van BIVAS. Gerekend is met het laatste bij Panteia beschikbare reizenbestand uit BIVAS; dit heeft betrekking op het jaar 2016.

³ EY-Parthenon (2018), Fact-based study on the container barge supply chain in the Port of Rotterdam: <http://www.fenex.nl/Documents/Study%20container%20barge%20supply%20chain%20Port%20of%20Rotterdam.pdf>

⁴ Geciteerd uit kamerstuk 31 409, Brief van de Minister van Infrastructuur en Waterstaat, d.d. 9 mei 2018.

⁵ EY-Parthenon (2018), Fact-based study on the container barge supply chain in the Port of Rotterdam: <http://www.fenex.nl/Documents/Study%20container%20barge%20supply%20chain%20Port%20of%20Rotterdam.pdf>

⁶ In de praktijk betreft dit vooral het vervoer van afval per binnenvaartschip met containers.





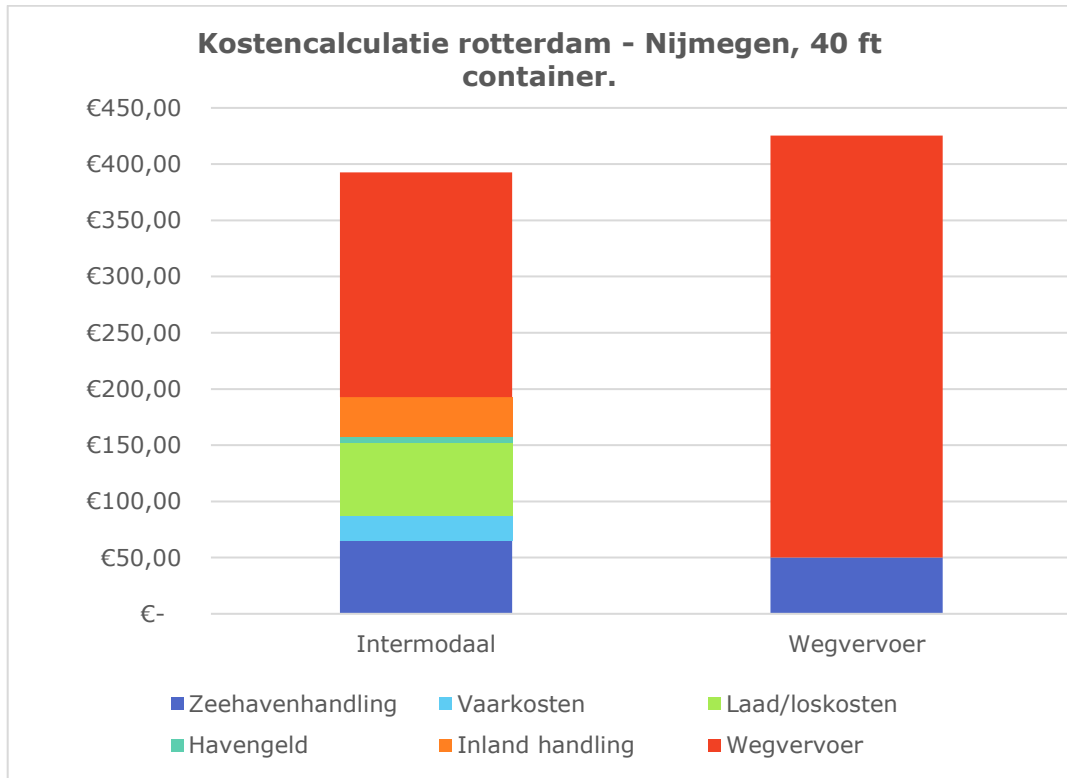
De komende jaren gaat de uitbreiding van het terminal netwerk gewoon door. Terminals worden momenteel aangelegd in Deventer, Waalwijk en Bergen op Zoom⁷. Studies naar terminals in Haafden en Gouda worden momenteel uitgevoerd. In bovenstaande figuur is het netwerk gevisualiseerd dat ontstaat wanneer al deze terminals worden toegevoegd aan het bestaande netwerk.

Ondanks het toegenomen aantal terminals is de gemiddelde callsize van een binnenvaartschip in de Rotterdamse haven niet afgenomen. De groei van het containervolume in het achterland is namelijk aanzienlijk groter dan de toename in het aantal terminals.

⁷ Bij de laatste twee terminals gaat het om een verplaatsing van de bestaande terminal naar een nautisch beter bereikbare plek met meer doorgroeimogelijkheden.

2.3 Kostenstructuur van de intermodale keten

Onderstaande figuur toont de kostenstructuur van de huidige intermodale keten. Aangenomen is een transport tussen de Maasvlakte en Nijmegen, waarbij gebruik gemaakt wordt van de binnenvaartterminal van BCTN te Nijmegen en vervolgens nog circa 10 km aan natransport plaatsvindt.



Het volgende wordt hierbij zichtbaar:

- de kosten voor het wegvervoer (voor- of natransport) vormen bij de intermodale keten de grootste kostenpost. Meer dan de helft van de totale ketenkosten bestaat uit voor- en natransport⁸.
- De kosten voor het varen met een binnenvaartschip zijn zeer beperkt. Een schip met bestemming Nijmegen heeft gemiddeld *slechts* € 22 aan vaarkosten⁹. Dit is slechts 6% van de ketenkosten.
- De kosten voor het laden en lossen van het schip zijn hoog. Naast de kosten die aan terminalzijde worden gemaakt (zeehaven- of inland handling), maakt het binnenvaartschip ook tijdens het laden- en lossen van containers¹⁰. De kosten hiervoor bedragen € 65, waarvan het merendeel van de kosten gemaakt wordt in de zeehaven. Het aandeel van de *laad-/loskosten* in de totale ketenkosten bedraagt 17%.

Bovenstaand kostenvoorbeeld illustreert het effect van de congestie in Rotterdam op de kostenstructuur van de containerbinnenvaart. Het terugdringen van de laad- en loskosten is dan ook een kansrijke maatregel om de businesscase voor binnenvaart te vergroten.

⁸ In praktijk is dit sterk afhankelijk van de natransportafstand.

⁹ Exclusief laden/lossen, inclusief brandstof.

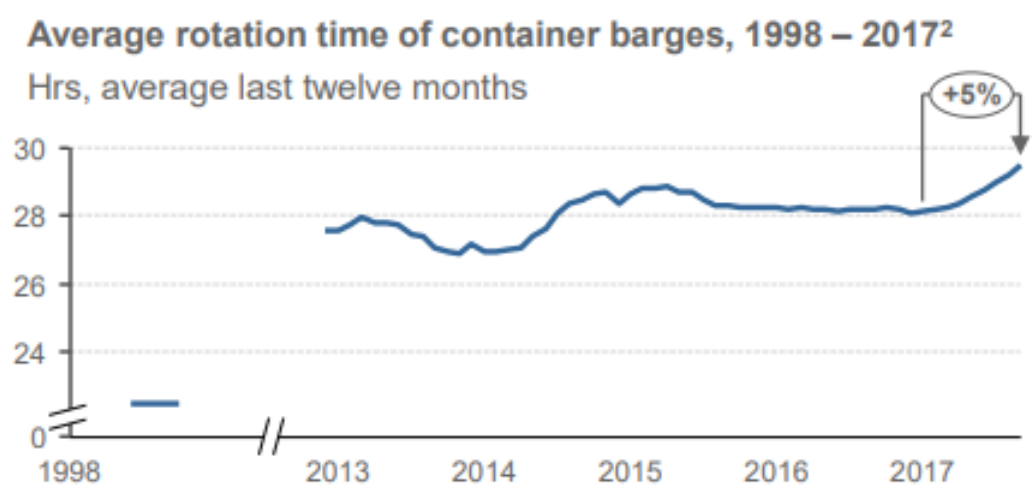
¹⁰ De kosten zijn niet alleen hoog omdat het laden-/lossen van de containers als gevolg van de congestie zeer lang duurt, maar ook doordat als gevolg van de kleine callsizes de motoren stationair blijven draaien tijdens het laden- en lossen van containers.



2.4 Aard en omvang van de congestie in Rotterdam

Binnenvaartschepen hebben steeds langer nodig om in de Rotterdamse haven containers te lossen en te laden. Dit is het gevolg van concurrentie met de zeescheepvaart bij de containerkades. "De zeecontainerrederijen krijgen voorrang bij het afmeren aan de diepzeekades. Als binnenvaartschepen moeten wachten tot het zeeschip is afgehandeld, heeft dat vertraging en congestie in de logistieke afhandeling van containers per binnenvaart tot gevolg. Dit kan ertoe leiden dat een verlader andere keuzes gaat maken voor aan- en afvoer van de containers, bijvoorbeeld via een omgekeerde modal shift naar vervoer over de weg."

EY-Parthenon (2018) toont aan dat de gemiddelde verblijfstijd van containerbinnenvaartschepen in de haven met 5% is toegenomen in de eerste 9 maanden van 2017. Zie onderstaande figuur.



Een grove inschatting van de extra kosten als gevolg van de congestie liggen in de ordegrootte 10 à 60 miljoen euro. De congestie ontstaat al gevolg van drie redenen:

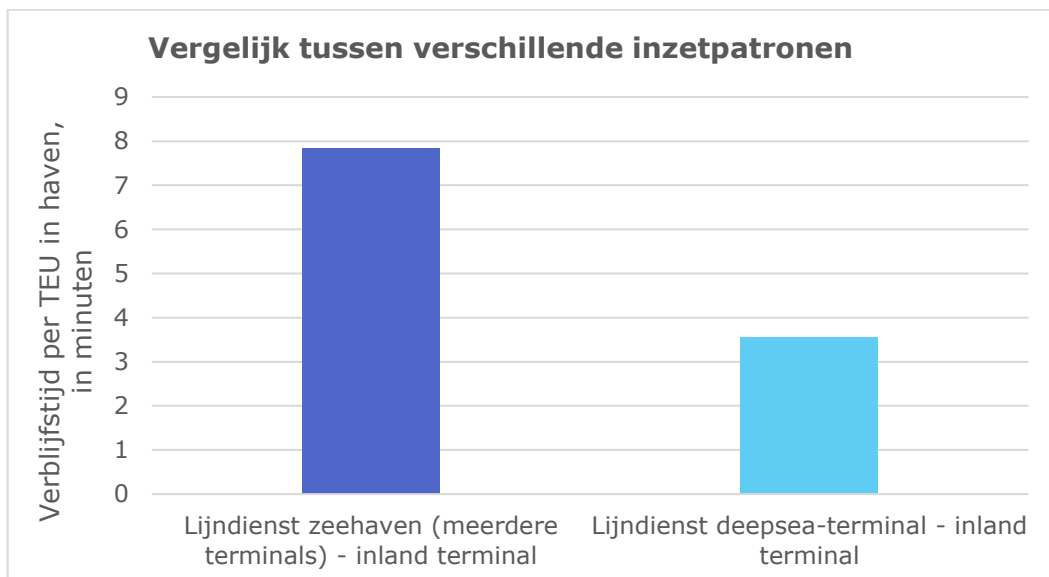
- De piekdrukke bij terminals is toegenomen door grotere callsizes van zeeschepen en de strengere tijdsvensters waarin containers aangeleverd en opgehaald moeten worden bij de terminals. De piekdrukke wordt versterkt door de slechte punctualiteit van zeereederijen.
- Door consolidatie van de zeelijndiensten en de grotere callsizes, is ook het feeder volume sterk toegenomen. Feeders concurreren met binnenvaartschepen om dezelfde kade- en kraan capaciteit, maar krijgen door hun grotere schaalgrootte voorrang bij de afhandeling. Daardoor is er minder kraan capaciteit beschikbaar voor binnenvaartschepen.
- Het openen van de nieuwe terminals op Maasvlakte 2 heeft het planningsproces voor de binnenvaart bemoeilijkt. De planning wordt niet afgestemd tussen de verschillende deepsea-terminals. Hierdoor ontstaan onlogische binnenvaartroutes; het komt veelvuldig voor dat kraan capaciteit onbenut blijft door zogenaamde 'no shows'.

Oplossingsrichtingen

Panteia heeft met behulp van AIS-gegevens aangetoond dat de congestie in Rotterdam een negatieve uitwerking heeft op de omlooptijden van containerbinnenvaartschepen. Twee type lijndiensten zijn met elkaar vergeleken:

- **Een lijndienst tussen één deepsea-terminal en een inland terminal.**
Dit is mogelijk als de inland terminal over genoeg volume beschikt om een frequente afvaart te organiseren naar één deepsea-terminal. Het benodigde volume is afhankelijk van de vaarafstand tussen de zeehaven en de inland terminal en de grootte en beladingsgraad van het ingezette schip. De schepen tussen het Alpherium en Rotterdam (of Antwerpen) kunnen dedicated diensten aanbieden op de verschillende terminals in de Rotterdamse zeehavens. Dit beperkt de laad-/lostijden en vaartijden en -afstanden in de Rotterdamse haven.
- **Een lijndienst tussen de zeehaven Rotterdam, waarbij meerdere deepsea terminals worden aangedaan, en één inland terminal.**
Dit type lijndienst wordt gebruikt als de inland terminal over onvoldoende volume beschikt om meerdere schepen frequent naar de zeehaven te laten varen. Het merendeel van de Nederlandse barge terminals werkt op deze manier.

Onderstaande grafiek toont het verschil in de verblijfstijd in de Rotterdamse haven aan tussen twee bovengenoemde methoden. Hiertoe zijn de verblijfstijden van 66 containerbinnenvaartschepen die op de Rijn en op binnenlandse bestemmingen¹¹ varen vergeleken met de zeven schepen die de lijndiensten tussen Rotterdamse deepsea terminals en het Alpherium onderhouden.



De conclusie van bovenstaande analyse is dat **de verblijfstijd in de zeehaven met 54% afneemt** als inland terminals directe lijndiensten op de verschillende deepsea-terminals kunnen aanbieden. De besparing in de zeehaven komt daarmee overeen met € 35,50 per container, in het geval van het voorbeeld van Nijmegen. Dit is dus het inverdieneffect als er met een hub gewerkt wordt: de kosten voor één transshipment moeten onder de € 35,50 uitkomen om rendabel te zijn.

¹¹ Met uitzondering van schepen die varen tussen Rotterdam en Moerdijk / Tilburg en de schepen tussen Rotterdam en Alphen aan den Rijn.



- Het aantal containerbinnenvaartschepen in de haven van Rotterdam en de hoeveelheid kilometers die zij varen, neemt sterk af. Hierdoor ontstaat een betere benutting van kades en wordt de druk op wachtplaatsen verminderd. Ook ontstaat een veiliger verkeersbeeld.

2.5 Carbon footprint van de keten

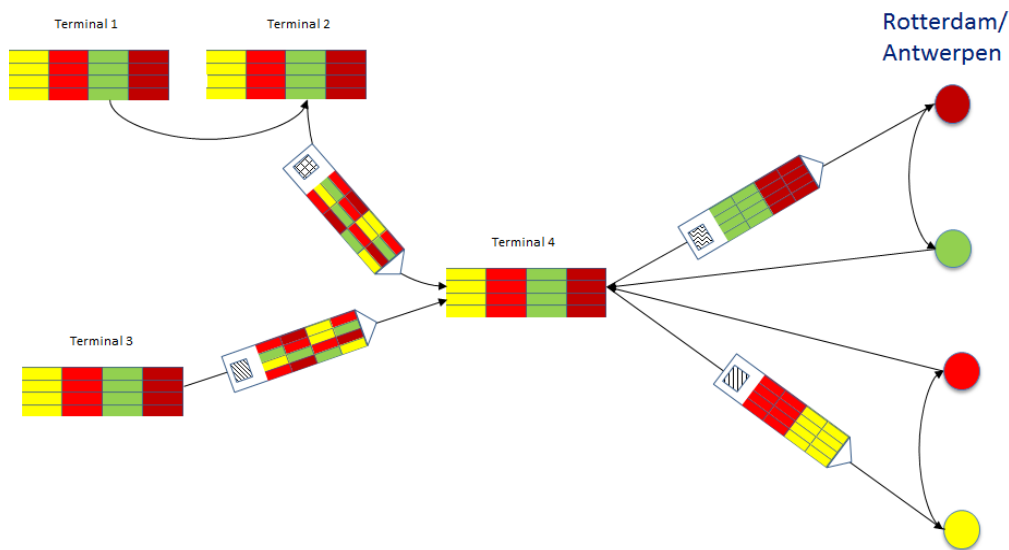
In de huidige situatie is de Nederlandse containerbinnenvaart goed voor 330 kton CO₂-emissie. Daarvan is 60 kton afkomstig van het binnenlandse containervervoer en is 270 kton te relateren aan import- en exportstromen vanuit terminals aan de Rijn. De totale binnenvaart is goed voor 1.900 kton CO₂-emissie.

3 Het wegwerken van de knelpunten

3.1 Het werken met containertransferia

De binnenvaartschepen verzamelen containers op inland terminals in het achterland en varen naar een hub terminal waar alle containers worden gelost. De containers worden op de hub gegroepeerd per eindbestemming. Omdat per schip containers worden gebundeld hoeft het schip niet meer of beperkt te hoppen tussen de verschillende terminals in de verschillende zeehavengebieden. Zie Figuur 3.1

Figuur 1 Hub (Groupage) netwerk



Bron: Panteia

Het werken volgens dit systeem heeft een groot aantal voordelen:

- De verblijfstijd voor het binnenvaartschip in de haven neemt sterk af, van gemiddeld 36 uur naar maximaal 14 uur per omloop. Het schip dat de lijndienst tussen zeehaven en hub onderhoudt, wordt bij beschikbare kraan capaciteit afgeroepen door de deepsea terminal.
- De *vaarkosten* voor de keten nemen af, vooral wanneer er hogere beladingsgraden gehaald kunnen worden op de route tussen de zeehaven en de hub. Hogere beladingsgraden kunnen ontstaan doordat er tussen de zeehaven en de hub grotere schepen ingezet kunnen worden, er meer doorvaarthoogte beschikbaar is en/of meer diepgang mogelijk is.
- De route tussen de zeehaven en de inland terminal wordt opgeknipt in twee stukken. Dit is gunstiger bij het vergroenen van schepen, doordat de twee kortere stukken mogelijk binnen de actieradius van een batterij-elektrisch schip vallen, terwijl de directe route dat niet doet.

Het nadeel van het werken met containerhubs

Er is echter ook **één nadeel**, en dat is dat de kosten voor het laden/lossen (handling) toenemen. Op de hub is zeker één overslagbeweging extra benodigd (bij overslag van een schip direct op een ander schip) en doorgaans zelfs twee extra overslagbewegingen (van schip naar de kade, van de kade op een ander schip).



Randvoorwaarden om gebruik te maken van een hub

Er zijn een aantal randvoorwaarden waaraan voldaan moet worden, wil een hub succesvol gebruikt kunnen worden. Deze zijn hieronder opgesomd:

- De containerhub moet op een **centrale plaats** binnen een corridor gelegen zijn. Schepen moeten niet hoeven omvaren om de hub te bereiken¹². Dat betekent dat de bestaande terminal te Tiel bijvoorbeeld niet aantrekkelijk is als hub; schepen moeten vanaf de Waal via de Prins Bernhardsluizen naar het Amsterdam – Rijnkanaal schutten, en vervolgens weer terug.
- Vaartijden tussen zeehaven en de hub moeten voorspelbaar zijn. Dat betekent dat de vaarroute tussen de containerhub en de zeehaven bij voorkeur **geen** sluizen en beweegbare (doorvaarthoogte beperkende) bruggen kent.
- Het bereik van een elektrisch containerbinnenvaartschip is hooguit **tien uur** varen. De containerhub is bij *stroomopwaarts* varen dan ook hooguit **tien uur** varen verwijderd van de Maasvlakte.

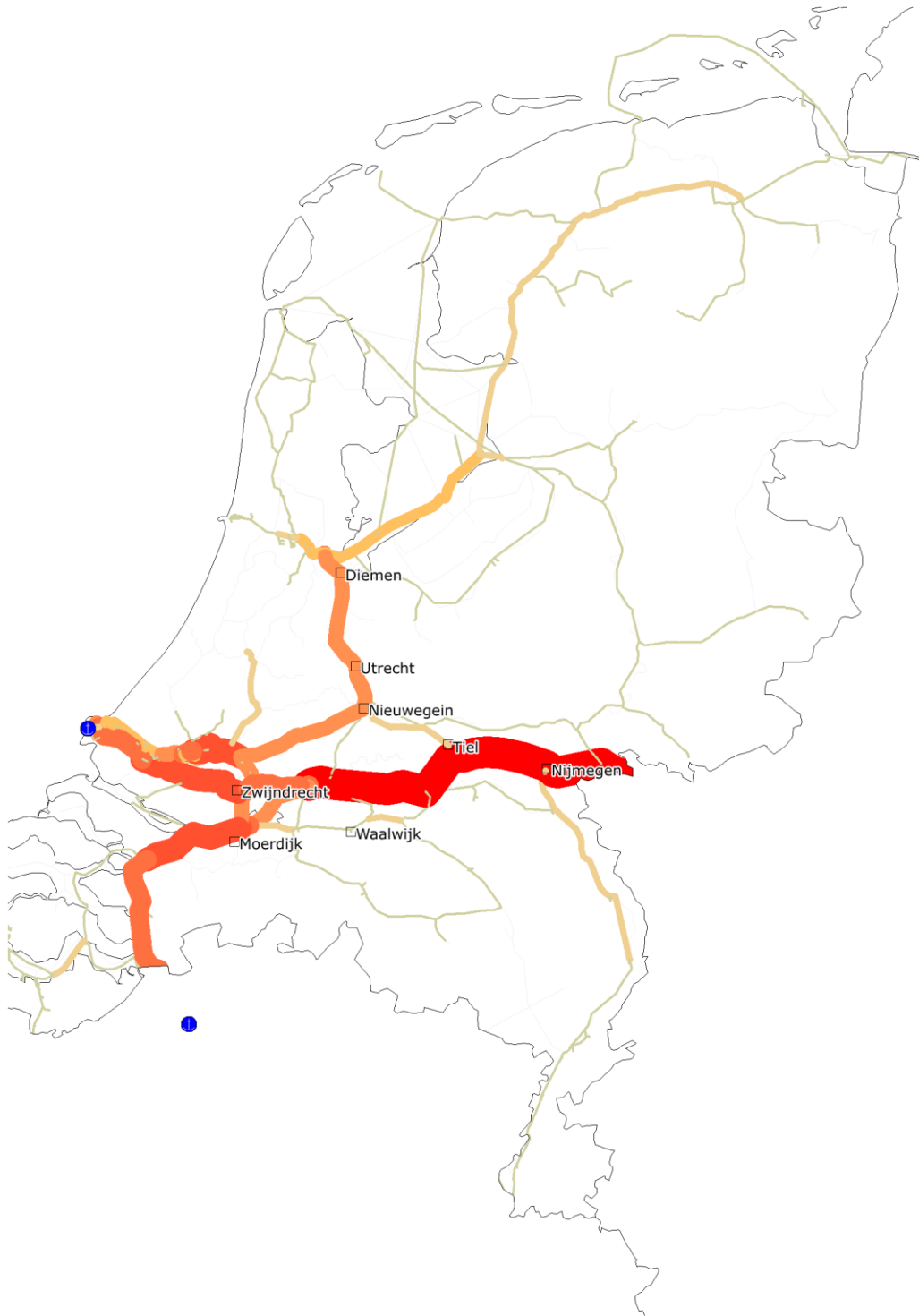
3.2 Een indeling naar binnenvaartcorridors

De figuur op de volgende pagina laat zien hoe de binnenvaartvolumes zich over het Nederlandse binnenvaartnetwerk verdelen. Drie duidelijke vaarwegassen worden zichtbaar. Hieronder worden de karakteristieken van de corridors beschreven.

- Zeer prominent zichtbaar is de corridor die over de Waal loopt. Dit is in Nederland onderdeel van de **MIRT goederenvervoercorridor Oost** en in het Europese TEN-T corridor netwerk onderdeel van de **Rhine – Alpine** corridor. De containervolumes op deze corridor bedragen 2,7 miljoen TEU. De corridor kent geen sluizen of beweegbare bruggen die hinder vormen voor de scheepvaart.
- Ook duidelijk zichtbaar is de corridor die loopt tussen Rotterdam en Antwerpen. Deze maakt geen onderdeel uit van de Nederlandse MIRT-corridors, maar wel van de Europese **North Sea – Mediterranean corridor**. Het volume op deze corridor bedraagt 1,6 miljoen TEU. Een groot gedeelte van dit volume betreft containers die uitgewisseld worden tussen de zeehavens van Rotterdam en Antwerpen. Beperkte volumes worden gelost bij Nederlandse inland terminals. De corridor kent **tussen Rotterdam en Moerdijk geen enkele beperking** in de zin van sluizen of beweegbare bruggen. Tussen Moerdijk en Antwerpen zijn een tweetal sluizen¹³ gelegen; ook is de doorvaarthoogte van de vaste bruggen gelimiteerd.
- Tot slot is ook een derde corridor zichtbaar en dat is de corridor tussen Rotterdam en Noord-Nederland. Deze maakt geen onderdeel uit van de Nederlandse MIRT-corridors, maar wel van de Europese **North Sea – Baltic corridor**. Deze corridor loopt via de Lek, het Amsterdam-Rijnkanaal en het IJsselmeer naar de Vaarweg Lemmer – Delfzijl. Over deze corridor worden op jaarbasis 750.000 TEU vervoerd. Belangrijke inland terminals zijn gelegen in het Noordzeekanaalgebied (havens van Amsterdam, Zaanstad, Beverwijk en IJmuiden). Tot Nieuwegein zijn er geen sluizen of hoogtebeperkingen voor de scheepvaart; de toegang tot het Amsterdam – Rijnkanaal gaat via de Prinses Beatrixsluizen (drie kolken in de nabije toekomst). Op het Amsterdam – Rijnkanaal is de doorvaarthoogte beperkt tot maximaal drie lagen gestapelde containers.

¹² Dit verklaart ook het beperkte succes van het BCTN containertransferium te Alblasterdam. Ten opzichte van de gangbare route over de Beneden-Merwede en Oude Maas, moeten schepen nu via de Noord varen. Willen deze schepen zonder hoogtebeperkingen (Willemsbrug) de Rotterdamse haven bereiken, dan moet er weer teruggevaren worden richting de Oude Maas. Dit betekent een omweg van twee maal drie kilometer.

¹³ Het betreft de Volkeraksluizen en de Kreekraksluizen. Beide sluizen worden gezien als een knelpunt in de Nationale Markt- en Capaciteitsanalyse Vaarwegen.



3.3 Mogelijke locaties voor de hubs

Bestaande terminals die geschikt zijn om als transferium te dienen

Utrecht Lage Weide

Container Terminal Utrecht (CTU) is gelegen te Utrecht West in Bedrijventerrein Lage Weide aan het Amsterdam-Rijnkanaal. De terminal is 2,2 hectare groot en beschikt over 1 portaalkraan en 1 reachstacker. Er is op dit moment 200 meter kade beschikbaar, waardoor er in principe slechts één maatgevend schip tegelijkertijd behandeld kan worden. Schepen kunnen 24 uur per dag, 7 dagen per week laden en lossen bij de terminal. In 2016 sloeg de terminal 53.466 TEU over¹⁴.

De terminal is via het Amsterdam-Rijnkanaal bereikbaar voor schepen van CEMT-klasse VI (135 meter x 17 meter, 364 TEU). De doorvaarthoogte op het kanaal bedraagt 9,1 meter, waarmee voldaan wordt aan de Rijnvaartvereisten voor vierlaags containervaart. Echter, gezien de grote hoeveelheid high cube containers, is eigenlijk 11,35 meter vrij doorvaarthoogte benodigd om vierlaagscontainervaart mogelijk te maken. De terminal van Utrecht is achter de Prinses Beatrixsluizen gelegen. Deze sluis heeft momenteel twee kolken en wordt uitgebreid naar drie kolken. Hierdoor zijn in de toekomst de passeertijden bij de sluis voorspelbaar. De vaartijd vanaf de terminal naar Rotterdam bedraagt ongeveer zeven uur.

Om geschikt gemaakt te worden als een containertransferium zijn er investeringen nodig in de terminal:

- De kade moet verlengd worden naar 300 meter, zodat er twee maatgevende schepen tegelijkertijd af kunnen meren.
- De overslagcapaciteit moet worden uitgebreid door het aantal portaalkranen en reachstackers uit te breiden.
- De opslagcapaciteit op het terrein moet met 1,8 ha uitgebreid worden.
- Portaalkranen moeten geschikt gemaakt worden om twee naast elkaar afgemeerde schepen tegelijkertijd te kunnen behandelen, zodat boord-boord overslag mogelijk gemaakt wordt.

Nijmegen

BCTN beschikt in Nijmegen over een containerterminal die reeds in 2012 geschikt is gemaakt om als *containerhub* te functioneren. Op de terminal kunnen op de 350 meter lange kade **vier maatgevende binnenvaartschepen tegelijkertijd behandeld** worden¹⁵. De terminal beschikt over twee portaalkranen die reeds geschikt zijn om twee naast elkaar gemeerde schepen te behandelen. Schepen kunnen 24 uur per dag, 7 dagen per week laden en lossen bij de terminal. In 2016 sloeg de terminal 41.740 TEU over¹⁶. De jaarlijkse capaciteit van de terminal bedraagt 230.000 handlings; dat komt overeen met circa 400.000 TEU.

De terminal is via de Waal bereikbaar voor CEMT-klasse VI schepen. De vrije doorvaarthoogte op de Waal is doorgaans zodanig dat schepen zes lagen containers kunnen laden naar de terminal in Nijmegen. De terminal is zonder sluisen te moeten passeren bereikbaar vanuit Rotterdam; zodoende zijn de vaartijden tussen de terminal en de zeehaven Rotterdam perfect voorspelbaar. De vaartijd vanaf de terminal in

¹⁴ Op basis van BIVAS reizenbestand over 2016.

¹⁵ <https://www.schuttevaer.nl/nieuws/havens-en-vaarwegen/nid23426-bctn-nijmegen-vernieuwd-voor-glorieuze-toekomst.html>

¹⁶ Op basis van BIVAS reizenbestand over 2016.

Nijmegen naar de zeehaven bedraagt 10 uur in stroomopwaartse richting en 7 uur in stroomafwaartse richting.

Om geschikt te worden als containerhub zijn de volgende investeringen benodigd:

- Een verdubbeling van de kraancapaciteit, zodanig dat schepen sneller geladen en gelost kunnen worden.
- Een uitbreiding van het aantal reachstackers, zodanig dat er meer containers tijdelijk opgeslagen kunnen worden.

Moerdijk

Port of Moerdijk beschikt reeds over twee inland terminals die geschikt zijn om als containerhub te functioneren.

- Moerdijk Container Terminals is de grootste terminal van de twee terminals in Moerdijk. De terminal beschikt over 1.700 meter kadelenkte en is 38 ha groot. De overslagfaciliteiten bestaan uit zeven portaalkranen die geschikt zijn om zeegaande schepen te behandelen, 16 reachstackers en 4 empty stackers. Voor een containertransferium is dit genoeg en zijn geen extra investeringen nodig.
- De Steinweg Delta Marine Terminal is de kleinere terminal van de twee. Deze terminal is 12 ha groot en beschikt over 300 meter kadelenkte. Er zijn drie portaalkranen aanwezig en 3 reachstackers. Wil de terminal geschikt worden om als containertransferium te dienen, dan is uitbreiding van de kraancapaciteit noodzakelijk.
- De terminals zijn gelegen aan het Hollandsch Diep en is vanuit Rotterdam voor de grootste binnenvaartschepen bereikbaar. Er zijn geen nautische beperkingen: er is geen hoogtebeperking. Ook zijn er geen sluizen tussen Rotterdam en Moerdijk, hetgeen de vaartijd van en naar Rotterdam voorspelbaar maakt. Het is ongeveer vier uur varen tussen Rotterdam en Moerdijk.

Nieuw aan te leggen terminals

Naast de bestaande terminals zijn mogelijk een aantal nieuwe terminals interessant. Deze kunnen op geografisch interessantere plekken aangelegd worden. De totale aanlegkosten voor een dergelijke terminal bedragen in alle gevallen ordegrrootte € 35 miljoen. Voor een locatie bij de Drechtsteden kan met een beperkt hoger bedrag gerekend worden, doordat de grondwaarde van zeehaventerrein hoger ligt dan een normaal bedrijventerrein.

Nieuwegein

Een van de mogelijke nieuwe locaties die gebruikt kan worden voor een containertransferium is gelegen bij Nieuwegein. Hierbij kan een laad- en loskade gerealiseerd worden ten zuiden van de sluizen aan het Lekkanaal. Dit is nautisch gezien een voordeligere situatie dan de bestaande terminal in de regio Utrecht op het bedrijventerrein Lage Weide: er zijn geen doorvaarthoogtebeperkingen en ook hoeven er tussen Rotterdam en Nieuwegein geen sluizen gepasseerd te worden. De enige limiterende factor is de beperkte vaardiepte op de Lek, vooral tijdens eb. Dan is de diepgang gelimiteerd tot 3,0 meter.

In 2013 heeft Ecorys een maatschappelijke kosten/batenanalyse uitgevoerd naar een containeroverslag op het bedrijventerrein 't Klooster. De conclusie was dat een containeroverslag op deze plek maatschappelijk gezien niet haalbaar is.



Diemen (Amsterdam – Rijnkanaal)

Een ideale locatie voor een dergelijke hub ligt aan het Amsterdam – Rijnkanaal nabij de Oranjesluizen, bijvoorbeeld bij de oude gascentrale van Nuon te Diemen. Zo kunnen stromen naar Noordoost-Nederland (404.446 TEU in 2015) en het Noordzeekanaalgebied (354.940 TEU in 2015) gebundeld worden. De vaartijd tussen Rotterdam en Diemen bedraagt ongeveer 8 uur. De doorvaarthoogte is beperkt tot 9,1 meter en er moet onderweg **één** sluis gepasseerd worden.

In opdracht van de provincie Noord-Holland heeft Panteia potentie van een nieuwe containerterminal nabij Diemen doorgerekend. Dit gebied is nog een relatief 'witte vlek' in het containernetwerk van Nederland. Tussen Utrecht en de terminals in het Amsterdamse havengebied zijn geen bestemmingen voor containervervoer gelegen. Daarom is deze locatie ook interessant vanuit het perspectief van modal shift. **Een terminal nabij Diemen zou in potentie 49.548 TEU moeten kunnen overslaan.** Ten opzichte van het wegvervoer levert deze shift naar binnenvaart een besparing op transportkosten op van € 1.034.000,-.

Drechtsteden

Een grote inland containerterminal kan gerealiseerd worden in de Drechtsteden. Hier ontvlechten de routes Rotterdam - Duitsland en Rotterdam – Antwerpen van elkaar. Een terminal op deze locatie kan dan ook als hub fungeren voor zowel de corridor naar Zuidwest-Nederland als de corridor naar Zuidoost-Nederland. De vaartijd tussen de Drechtsteden en de Rotterdamse haven bedraagt drie uur en er zijn geen beperkingen in de zin van diepgang of hoogte.

In de zeehaven van Dordrecht is de Prins Willem-Alexander kade een interessante locatie voor een grootschalig containertransferium. Het terrein beschikt reeds over een kade van 430 meter. Investerings in een kade zijn dan ook niet nodig.

Tiel (Biezenburg)

Een van de mogelijke nieuwe locaties die gebruikt kan worden voor een containertransferium is gelegen bij Tiel. Hierbij kan er een laad-/loskade gerealiseerd worden nabij de kruising tussen het Amsterdam-Rijnkanaal en de Waal. Dit is nautisch gezien een gunstigere locatie dan de bestaande terminal in Tiel op het bedrijventerrein Medel: er zijn geen doorvaarthoogtebeperkingen en ook hoeven er tussen Rotterdam en Nieuwegein geen sluisen gepasseerd te worden.

Door de provincie is in 2016 een behoefteonderzoek uitgevoerd naar watergebonden en water verbonden bedrijventerreinen in de provincie Gelderland (rapport van Ecorys d.d. 9 mei 2016 en Statenbrief d.d. 20 december 2016). In dit rapport is de noodzaak voor de ontwikkeling van een locatie voor een tweede containerterminal niet expliciet opgenomen. In het rapport staat dat het verzorgingsgebied van de containerterminal in Nijmegen (BCTN) en Tiel (CTU) elkaar deels overlapt. De verwachting is dat met name containerterminals die in een netwerk opereren en aan diep vaarwater liggen, goed zijn voorgesorteerd op de verdergaande schaalvergroting in de zeehavens en de impact daarvan op het vervoer van en naar het achterland. De belangrijkste containerterminals in Gelderland (Nijmegen en Tiel) voldoen aan beide voorwaarden. In ambtelijk overleg met de provincie (d.d. 3 november 2017) wordt dit ook bevestigd.

De gemeenten Neder-Betuwe en Tiel hebben gesprekken gevoerd met vertegenwoordigers van de LHR en CTU Rivierenland. Uit deze gesprekken is naar voren gekomen dat er nog voldoende capaciteit aanwezig is bij de huidige terminal van CTU Rivierenland en er geen behoefte is aan het ontwikkelen van een tweede terminal nabij

Medel of in de nabije regio's. Ook voor de ontwikkelingen binnen de reefermarkt, waar CTU Rivierenland een rol inneemt en naar verwachting een groei zal ontstaan, is er voldoende capaciteit aanwezig. Op basis van de huidige feiten en omstandigheden is een nader locatieonderzoek niet meer van toepassing en hoeven deze locaties niet langer beschouwd te worden als potentiële ontwikkelingslocaties voor een tweede terminal. Dit wordt ook door de provincie ambtelijk onderschreven.

Waalwijk

De huidige haven van Waalwijk biedt ondanks renovatie van de sluis in 2015, geen toekomstbestendige oplossing. Het transport over het water groeit en de binnenvaartschepen worden steeds groter. Achter de sluis in Waalwijk kunnen slechts schepen komen van CEMT-klasse III. Met de komst van een nieuwe Waalwijkse insteekhaven kunnen ook grotere schepen van CEMT-klasse Va de haven van Waalwijk bereiken. Er wordt een nieuwe containerterminal gerealiseerd. Hiermee wordt de positie van Waalwijk en Midden-Brabant als logistieke hotspot van Nederland versterkt. Daarnaast is de start van een logistiek bedrijventerrein Haven 8, direct ten zuiden van de insteekhaven, een belangrijke ontwikkeling die de behoefte aan een efficiënte, op de toekomst voorbereide, containerhaven verder zal voeden.

De nieuwe terminal in Waalwijk kent een goede nautische bereikbaarheid. Er hoeven vanuit Rotterdam geen sluisen gepasseerd te worden om de sluis te bereiken. Wel is er een beperking van de doorvaarthoogte. De bruggen bij Moerdijk beperken het aantal op elkaar gestapelde containers tot maximaal vier.

3.4 Afweging van de locaties

Onderstaande tabel vat de belangrijkste informatie over de locaties samen.

	Utrecht	Nieuwegein	Diemen	Tiel	Nijmegen	Zwijndrecht	Moerdijk	Waalwijk
Bestaande locatie	Ja	Nee	Nee	Nee	Ja	Ja	Ja	Ja*
Uitbreiding [ha]	1.8	4	4	4	0.7	n/a	n/a	n/a
Grondprijs	+	+	+	+	+	--	--	+
Kade	200m	n/a	n/a	n/a	350m	430m	1700m	300m
Overslagfaciliteiten	-	--	--	--	0	--	+	-
Vaartijd Rotterdam	6	5	8	7	10	3	4	5
Aantal lagen containers	4	6	4	6	6	6	6	4
Diepgang [meter]	3	3	3	3.5	3.5	4	4	3.5
Aantal sluisen	1	0	1	0	0	0	0	0



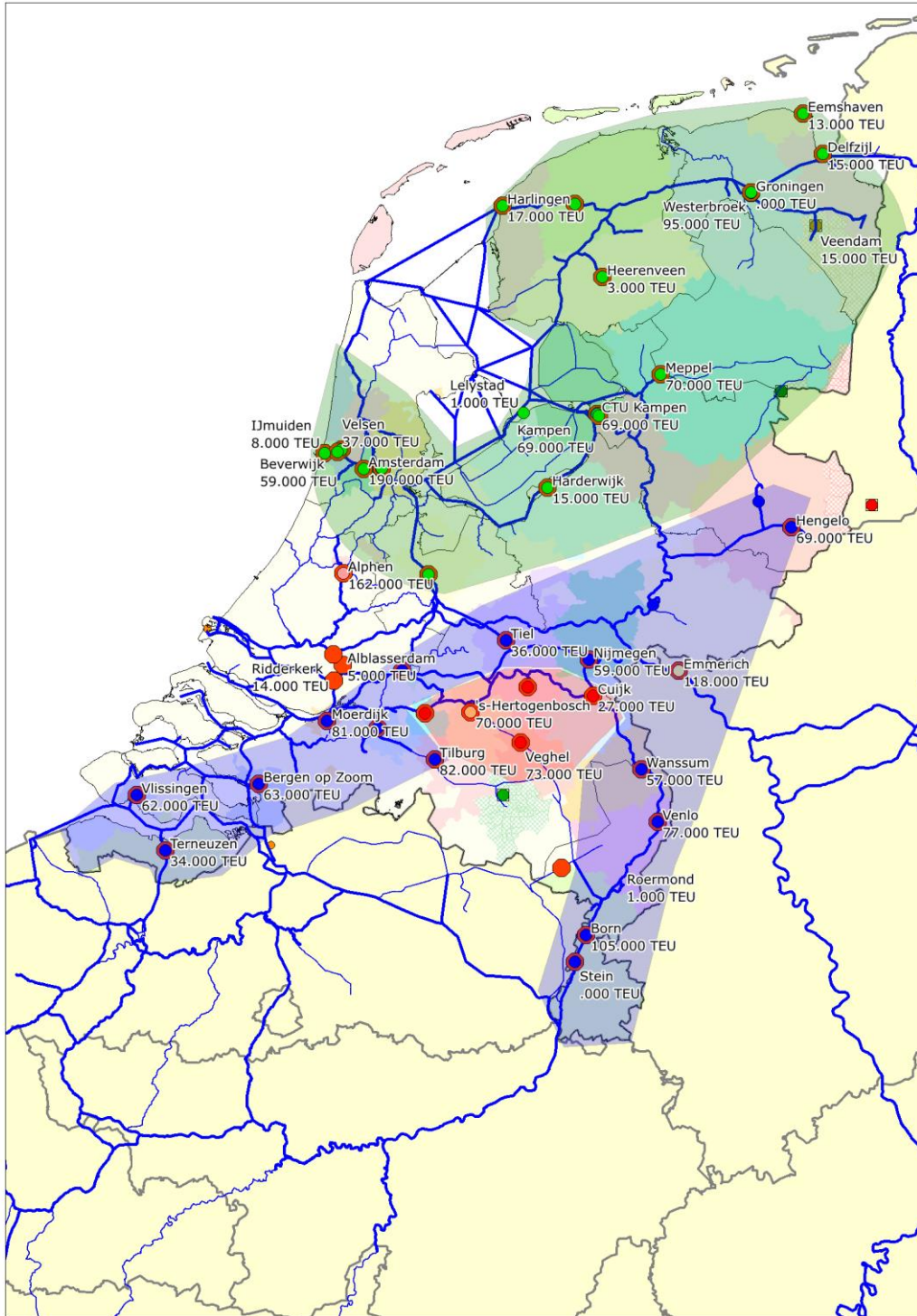
3.5 Onderzochte varianten

In het onderzoek zijn twee varianten onderzocht met hubs in achterland.

Variant 1

- In de eerste variant zijn er drie vaargebieden onderscheiden: Noord-Nederland, Zuidoost-Nederland en Zuidwest-Nederland.

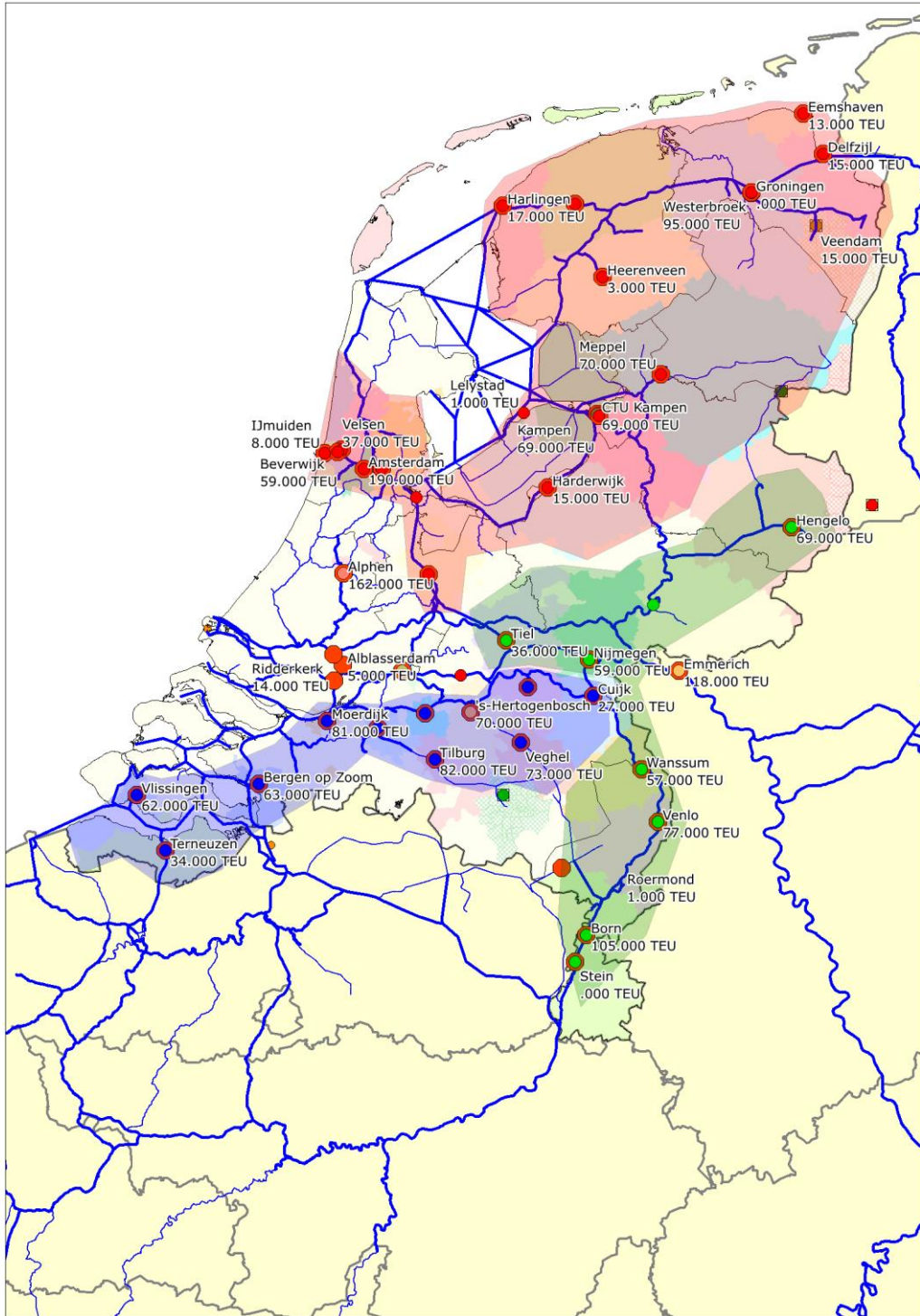
Vaargebied	Hubs	Terminals
Noord-Nederland	Nieuwegein, of Utrecht, of Diemen	Utrecht Amsterdam (2x) Zaanstad Beverwijk Velsen-Noord IJmuiden Harderwijk Lelystad Kampen Meppel Hasselt Harlingen Leeuwarden Heerenveen Westerbroek Veendam Delfzijl Eemshaven Dörpen
Zuidwest-Nederland	Moerdijk of Zwijndrecht	Moerdijk Bergen op Zoom Vlissingen Terneuzen Oosterhout (2x) Tilburg Weert
Zuidoost-Nederland	Tiel of Nijmegen	Doesburg Almelo Hengelo Tiel* Nijmegen* Wanssum Venlo Roermond Born
Noord-Brabant	Waalwijk	Waalwijk Den Bosch Veghel Oss Cuijk



Variant 2

- In de tweede variant zijn vier vaargebieden onderscheiden: Noord-Nederland, Zuidwest-Nederland, Midden- en Oost-Brabant en Zuidoost-Nederland. De figuren op de volgende pagina's illustreren de verschillende varianten.

Vaargebied	Hubs	Terminals
Noord-Nederland	Nieuwegein, of Utrecht, of Diemen	Utrecht Amsterdam (2x) Zaanstad Beverwijk Velsen-Noord IJmuiden Harderwijk Lelystad Kampen Meppel Hasselt Harlingen Leeuwarden Heerenveen Westerbroek Veendam Delfzijl Eemshaven Dörpen
Zuidwest-Nederland	Moerdijk of Zwijndrecht	Moerdijk Bergen op Zoom Vlissingen Terneuzen Oosterhout (2x) Tilburg Weert Waalwijk Den Bosch Veghel Oss Cuijk
Zuidoost-Nederland	Tiel of Nijmegen	Doesburg Almelo Hengelo Tiel* Nijmegen* Wanssum Venlo Roermond Born



4 Businesscases voor de hubs

4.1 Noord-Nederland

Op basis van de kostenberekeningen voor terminals blijkt dat een containerhub op de corridor tussen Rotterdam en Noord-Nederland **uitstekend zal** functioneren. Enkel de terminal in Harderwijk is niet kostenefficiënt te bereiken via een containerhub in Nieuwegein, Utrecht of Diemen. In totaal zal de hub op jaarbasis 660.000 tot 715.000 duizend containers kunnen gaan afhandelen.

	Nieuwegein	Utrecht	Diemen
Overslagkosten per handling	€ 16.17	€ 15.59	€ 17.28
Investeringskosten	€ 35 miljoen	€ 19 miljoen	€ 35 miljoen
Jaarlijkse kostenbesparing	€ 3.5 miljoen	€ 3.5 miljoen	€ 3.3 miljoen
Terugverdientijd	11 jaar	6 jaar	11 jaar

4.2 Zuidoost-Nederland

Op basis van de kostenberekeningen voor terminals blijkt dat een containerhub op de corridor tussen Rotterdam en Zuidoost-Nederland **uitstekend zal** functioneren. Enkel de terminals in Doesburg en Gorinchem (en Tiel in het geval van een hub in Nijmegen) zijn niet kostenefficiënt te bereiken via een containerhub in Zwijndrecht, Tiel of Nijmegen. In totaal zal de hub op jaarbasis 425.000 tot 486.000 duizend containers kunnen gaan afhandelen.

	Zwijndrecht	Tiel	Nijmegen
Overslagkosten per handling	€ 14.99	€ 17.58	€ 17.46
Investeringskosten	€ 35 miljoen	€ 35 miljoen	€ 4.5 miljoen
Jaarlijkse kostenbesparing	€ 1.9 miljoen	€ 1.2 miljoen	€ 3.3 miljoen
Op corridor Zuidoost-Nederland	€1.2 miljoen		
Terugverdientijd	19 jaar	29 jaar	4 jaar

4.3 Zuidwest-Nederland

Op basis van de kostenberekeningen voor terminals blijkt dat een containerhub op de corridor tussen Rotterdam en Zuidoost-Nederland **enkel in Zwijndrecht zal** functioneren. Vanuit die locatie kunnen de inland terminals van **Moerdijk, Oosterhout en Oss** kostenefficiënt bereikt worden te bereiken. In totaal zal de hub op jaarbasis 147.000 duizend containers kunnen gaan afhandelen. Dat lijkt echter niet genoeg voor een rendabele exploitatie. Mogelijk kan in plaats van Zwijndrecht de bestaande locatie 'Alblasserdam' als hub fungeren voor deze locatie. Deze locatie ligt nautisch gezien ongunstiger, maar is wel operationeel.

	Zwijndrecht
Overslagkosten per handling	€ 14.99
Investeringskosten	€ 35 miljoen
Jaarlijkse kostenbesparing	€ 0.1 miljoen
Terugverdientijd	273 jaar



4.4 Noord-Brabant

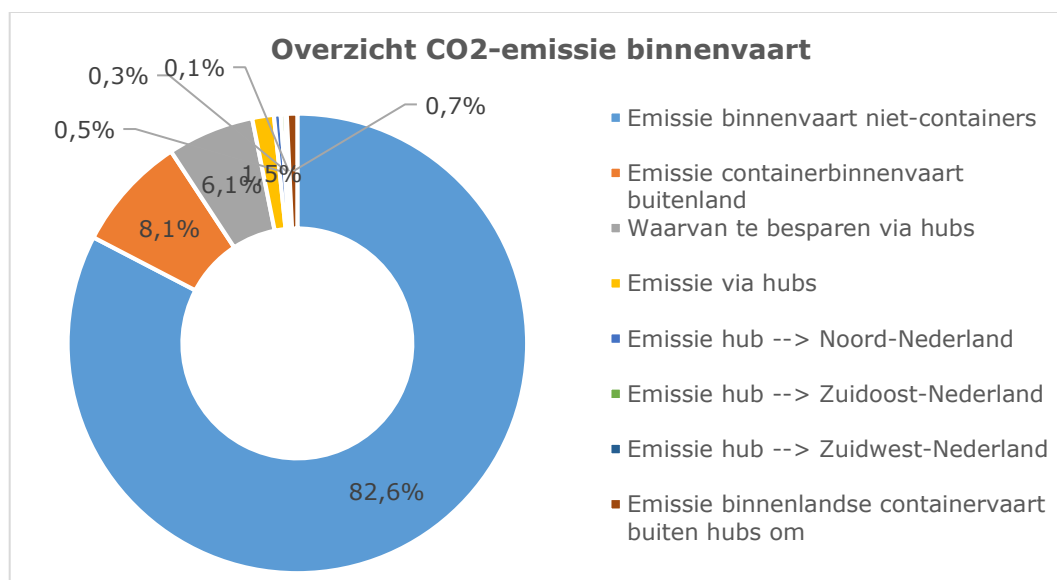
Op basis van de kostenberekeningen voor terminals blijkt dat een containerhub **in Waalwijk** op de corridor tussen Rotterdam en Noord-Brabant **niet zal** functioneren. De extra overslagkosten zijn zodanig hoog dat deze niet opwegen tegen de tijdwinst die in de Rotterdamse haven geboekt kan worden. De oorzaak hiervan is vooral de beperkte schaalgrootte van de schepen die ingezet kunnen worden op de terminals in Noord-Brabant. Schepen van CEMT-klasse IV hebben door hun beperkte grootte veel minder last van de congestie dan schepen van CEMT-klassen Va en groter.

5 Emissiebesparing voor de binnenvaart

Bij het werken met hubs wordt de vaarafstand tussen de herkomstlocatie van de container (de zeehaven) en de bestemming (de inland terminal) in twee delen opgeknipt. Het ene schip brengt de container van de zeehaven naar de hub, een ander schip brengt dezelfde container verder van de hub naar de inland terminal. Hiermee varen de schepen kortere afstanden. Op deze afstand is het mogelijk om batterij-elektrisch te gaan varen. Dit zorgt voor emissieloos vervoer.

Bij hubs in Amsterdam langs het Amsterdam-Rijnkanaal en in Nijmegen wordt het zo mogelijk om alle Nederlandse inland terminals zonder enige emissie te bereiken. Ook de Duitse terminals in Emmerich, Voerde en Duisburg kunnen zero-emissie bereikt worden. De terminals in Zuidwest-Nederland en Noord-Brabant, die niet kosteneffectief bereikt kunnen worden door gebruik te maken van een containerhub, liggen op een zodanig korte afstand van Rotterdam dat elektrificatie ook mogelijk is.

Het effect van elektrificatie op de uitstoot van de binnenvaart is groot. De totale containerbinnenvaart is goed voor 1,9 Mton CO₂-emissie. De containerbinnenvaart draagt daar voor 335 kton CO₂-emissie aan bij. Het binnenlandse containervervoer (dus herkomst en bestemming binnen Nederland) heeft een CO₂-emissie van 60 kton per jaar. Zie onderstaande figuur:



5.1 Effecten op uitstoot

Deze uitstoot kan volledig teruggedrongen worden. Daar zijn de volgende investeringen voor nodig:

- Investerings in batterijen (110 stuks met 1500 kWh per batterij, voor 16 schepen die van en naar de hubs varen) betreffen - voor het binnenlandse vervoer - in totaal 70 miljoen euro. De CO₂-besparing bedraagt hierbij 29 kton per jaar.
- Voor **11 inland terminals** (Alphen aan den Rijn, Gorinchem, Ridderkerk, Bergen op Zoom, Terneuzen, Vlissingen, Harderwijk, Doesburg, Waalwijk, Den Bosch en Veghel) is het **niet interessant** om via een hub containers te laten aanvoeren. De



extra overslagkosten bij de hub overtreffen de kostenbesparing in de Rotterdamse haven.

- Deze terminals kunnen zonder een hub al **emissieloos** bereikt worden vanuit de haven van Rotterdam. Hiervoor zijn 58 batterij-containers nodig voor 20 schepen. De totale aanschafkosten bedragen 35 miljoen euro.
- Hiermee wordt een CO₂-reductie bewerkstelligt van 14 kton per jaar.
- Als we ook het vervoer van de hub naar de inland terminals meenemen, dan komen daar voor **de corridor naar Noord-Nederland** nog 84 containers bij voor 17 schepen; dat betekent een investering van 51 miljoen euro. De CO₂-reductie tussen de hub (Utrecht, Nieuwegein of Diemen) en de uiteindelijke bestemming bedraagt in totaal 9 kton per jaar.
- Voor de corridor naar **Zuidoost-Nederland** moeten 54 containers aangeschaft worden à 32 miljoen euro voor in totaal 9 schepen. De CO₂-besparing bedraagt hierbij 6 kton per jaar.
- Voor de corridor naar **Zuidwest-Nederland** moeten in totaal 10 batterij-containers aangeschaft worden voor 4 schepen, tegen 6 miljoen euro aan kosten. De CO₂-besparing bedraagt hierbij 2 kton per jaar.

5.2 Opschaling naar het buitenland

Er is een aanvullend potentieel om ook de containerbinnenvaart in relatie tot terminals in Duitsland en Frankrijk (gedeeltelijk) te elektrificeren. Hiertoe moet de hub op de Waal (Tiel of Nijmegen) aanzienlijk vergroot worden om de stroom containers af te kunnen handelen. Op deze wijze kan nog eens 116 kton CO₂ vermeden worden. Het resterende verbruik betreft vervoer van en naar terminals op de Midden- en Bovenrijn, die qua vaarafstand te (nog) te ver van de hub liggen voor een batterij-elektrisch schip.

5.3 Buffercapaciteit op het netwerk

De batterijen die benodigd zijn om de containerbinnenvaart emissieloos te maken, hebben tezamen een capaciteit van 489 MW. Als de helft van de containers gebruikt wordt door schepen, wordt er dagelijks een buffercapaciteit van 245 MW aan het elektriciteitsnet toegevoegd.

6 Betere benutting van bestaande terminals

6.1 Hogere betrouwbaarheid naar de zeehaven en daardoor terugdringen 'reverse modal shift'

Containerterminals die via de hub bediend gaan worden, krijgen niet noodzakelijkerwijs te maken met een kostenreductie. Tegenover efficiëntere inzet van de binnenvaartschepen die de terminal bedienen, staan namelijk extra overslagkosten. Afhankelijk van de locatie (diepzeekade of inland terminal) en de interne logistiek (kan een afgehandelde container op de kade blijven staan of moet deze gestackt worden), leidt dit tot kostenneutraliteit voor de inland terminal. Wel kan meer zekerheid geboden worden aangaande de aankomsttijd van de (export)-container in Rotterdam of de inkomsttijden van importcontainers, waardoor de kans op negatieve modal shift uitblijft.

6.2 Een hogere frequentie op inland terminals

Binnenschepen worden nu niet bij terminals behandeld bij callsizes kleiner dan 30 TEU. Hierdoor ontstaat een druk op de markt om volumes te consolideren en, daar waar mogelijk, grotere schepen op de zeehaven in te zetten. Door gebruik te maken van een hub vermindert deze druk en wordt de inzet van frequenter varende kleinere schepen interessanter.

Ook worden de aankomst- en vertrektijden van schepen beter voorspelbaar en wordt zo de betrouwbaarheid van de containerbinnenvaart vergroot. Verladere worden minder snel geconfronteerd met *demurrage* kosten (de container staat te lang op de kade voordat deze wordt opgehaald door een binnenschip) of *detention costs* (de container wordt niet snel genoeg teruggebracht). Deze kosten en de tijdsintervallen waarop deze kosten in werking treden variëren bij de verschillende zeereederijen. Ze zorgen er wel voor dat de containerbinnenvaart door de huidige congestie minder aantrekkelijk gevonden wordt. Door de hogere frequentie en de betere voorspelbaarheid zullen de volumes toenemen.

6.3 Meer volume bij bestaande terminals

Door de hoge frequentie van diensten en de betere betrouwbaarheid wordt een modal shift van de weg naar het water voor verladers aantrekkelijker. Dit leidt tot meer volumes, lagere kosten en meer afvaarten. Zo ontstaat een zichzelf versterkend effect waarbij de binnenvaart meer en meer in staat is marktaandeel te winnen.

6.4 Meer kansen om diensten naar Antwerpen op te zetten

Door bundeling van de ladingstromen kan Antwerpen (met een hogere frequentie) worden aangedaan. Weinig inland terminals beschikken reeds over lijndiensten op Antwerpen, omdat er te weinig volume is voor een regelmatige dienst. Door de bundeling kunnen vanaf de hub aanvullende diensten op Antwerpen ontstaan.



7 Conclusies en aanbevelingen

7.1 Conclusies

De binnenvaart kan een belangrijke rol spelen bij het terugdringen van de broeikasgasemissies van transport. Echter wordt de businesscase bij het inzetten van de binnenvaart voor het vervoer van containers naar het Nederlandse en Duitse achterland nu ernstig beperkt door de congestie in de Rotterdamse (en ook Antwerpse) zeehaven. Onvoorspelbare aankomsttijden van megaschepen en bijgevolg sterke pieken en dalen in de aan- en afvoer van containers bemoeilijken het plannen van de binnenvaartcalls in de zeehavens. Binnenvaartschepen moeten tot wel 20 verschillende terminals aanlopen om het schip gelost en geladen te krijgen; op een omloop is een schip nu gemiddeld 36 uur kwijt aan het laden en lossen van deze containers in de zeehaven. Uitschieters tot wel 60 uur zijn geen uitzondering meer. Ter vergelijking: het vervoer van en naar het achterland kost 16 uur; het laden en lossen bij de inland terminal kost hooguit 8 uur. Dit maakt dat bij de inzet van de binnenvaart als achterlandmodaliteit een groot gedeelte van de kosten binnen het havengebied van Rotterdam bepaalt. Het verminderen van de congestie in de haven van Rotterdam kan daardoor de businesscase voor binnenvaarttransport sterk versterken.

Een van de vele oorzaken van de congestie zijn de beperkte callsizes van binnenschepen. Doorgaans meren zij aan bij een terminal om slechts enkele containers te laden en te lossen. Dit kost veel kade- en kraan capaciteit die nuttiger ingezet kan worden. De oorzaak voor de kleine callsizes is terug te vinden in de beperkte volumes die de individuele inland terminals kunnen aanleveren richting de Rotterdamse zeehaven. Een volume van 50.000 TEU per jaar - en dat is voor een inland-terminal al vrij fors - komt neer op ongeveer 1 afvaart per terminal per dag richting Rotterdam. De terminals zelf leveren te weinig volume om voor de grotere deepsea terminals in Rotterdam een dedicated lijndienst te verantwoorden. Grotere callsizes, waarbij nog altijd lading over meerdere (twee tot vier) diepzee terminals verdeeld wordt, lijken het probleem niet op te lossen.

Door te werken met zogenaamde hubs in het achterland kan desondanks voldoende volume gegenereerd worden om in de zeehaven een voorspelbare aankomsttijd van binnenvaartschepen bij de deepsea terminals te garanderen. Hierbij wordt een schip vanuit de hub volledig gevuld met voor één diepzee terminal bestemde containers met grote callsizes. Lading van en naar verschillende inland terminals wordt op de hub gecombineerd tot dedicated lijndiensten voor zowel de deepsea terminals als de inland terminals. De businesscase voor een dergelijk logistiek systeem bestaat uit het terugdringen van de verblijfstijden in de Rotterdamse haven (van 36 uur naar hooguit 12 uur, kostenbesparing) en het uitvoeren van extra overslagbewegingen (kostenstijging) op de hub. Bij voldoende volume op de hub overtreft de kostenbesparing de extra kosten die gemoeid gaan met extra overslagbewegingen. Containerhubs kunnen dus bijdragen aan het oplossen van de congestie in de containerbinnenvaart en tegelijkertijd een belangrijke rol spelen bij het terugdringen van de CO₂-emissies door de binnenvaartsector.

De businesscase voor het concept

- Uit onderzoek blijkt dat **het merendeel van het binnenlandse containertransport** op een kostenefficiënte wijze gebruik kan maken van hubs op



drie binnenvaartcorridors: Midden- en Noord-Nederland, Zuidoost-Nederland en Zuidwest-Nederland.

- Het aantal containerbinnenvaartschepen in de haven van Rotterdam en de hoeveelheid kilometers die zij varen, neemt sterk af. Hierdoor ontstaat een betere benutting van kades en wordt de druk op wachtplaatsen verminderd. Ook ontstaat een veiliger verkeersbeeld.
- Momenteel worden circa 70 containerbinnenvaartschepen ingezet op de haven van Rotterdam, die gemiddeld 36 uur nodig hebben om volledig gelost en geladen te worden. Dit aantal neemt af naar 16 schepen voor de hubs met elk een laad-/lostijd van ongeveer zes uur, plus 20 schepen die conform bestaande lijndiensten blijven varen.
- Voor het binnenlandse vervoer lijken de locaties in **Diemen** (Midden- en Noord-Nederland) en **Nijmegen** (Zuidoost-Nederland) het meest interessant. Deze terminals kunnen grote kostenbesparingen in de totale containerketen realiseren. In Nijmegen kan daarbij reeds gebruik gemaakt worden van de bestaande infrastructuur; in Diemen moet een nieuwe terminal aangelegd worden. Deze terminal kan een volume van ongeveer 50.000 TEU aantrekken in het eigen achterland en zo ook bijdragen aan modal shift.
- De locatie in **Zwijndrecht is voor Zuidwest-Nederland ook interessant**, maar daar zijn de **besparingen een stuk geringer**. Voor veel terminals in Zuidwest-Nederland wegen de baten van een hub (kortere verblijfstijd in Rotterdam) niet op tegen de extra overslagkosten.
- Voor **37 van de 48 Nederlandse binnenvaartterminals** blijken de ketenkosten bij een hub **lager** te liggen als de huidige werkwijze, waarbij schepen meerdere deepsea-terminals in Rotterdam aandoen en vervolgens in een rechtstreekse lijndienst naar de inland terminal varen. Deze 37 terminals vertegenwoordigen in totaal een volume van 1,2 miljoen TEU; dat is 74% van het binnenlandse containervervoer.
- De totale **kostenbesparing in de keten bedraagt € 9,8 miljoen per jaar**. Dit zijn vermeden laad-/loskosten door het terugdringen van de congestie in de Rotterdamse haven, maar inclusief extra kosten voor aanvullende overslagbewegingen op de containerhubs.
- De verwachting is dat er aanvullend rendement te behalen is doordat het marktaandeel van de containerbinnenvaart zal gaan groeien. Dat is het gevolg van lagere ketenkosten, een hogere frequentie en de mogelijkheid om vanuit de hub hoogfrequentie diensten op de zeehaven van Antwerpen aan te bieden.

De maatschappelijke baten van elektrisch varen

Een extra interessant element is het feit dat de afstand tussen de zeehaven enerzijds en de inland terminal anderzijds in twee delen wordt opgeknipt. Het ene schip brengt de container van de zeehaven naar de hub, een ander schip brengt dezelfde container verder van de hub naar de inland terminal. Hiermee varen de schepen kortere afstanden. Op deze afstand is het mogelijk om batterij-elektrisch te gaan varen. Dit zorgt voor emissieloos vervoer. Bij hubs in Amsterdam langs het Amsterdam-Rijnkanaal, Tiel, Nijmegen en Moerdijk wordt het zo mogelijk om alle Nederlandse inland terminal zonder enige emissie te bereiken. Ook de terminals van Emmerich, Voerde en Duisburg kunnen zero-emissie bereikt worden.

Hieronder worden de belangrijkste conclusies voor het elektrisch varen beschreven:

- De containerbinnenvaart is goed voor ongeveer **een zesde deel** (335 kton CO₂ per jaar) van de emissies van de totale binnenvaart (1,9 Mton CO₂ per jaar). Het

binnenlandse containervervoer neemt hier, als gevolg van de korte transportafstanden, maar een zeer beperkt aandeel in van 60 kton CO₂ per jaar. **Er is een potentieel om op korte termijn de totale uitstoot van de binnenvaart met 3,2% terug te dringen.**

- Door gebruik te maken van een containerhub wordt de vaarafstand tussen de zeehaven enerzijds en de inland terminal anderzijds in twee delen opgeknipt. Het ene schip brengt de container van de zeehaven naar de hub, en ander schip brengt dezelfde container verder van de hub naar de inland terminal. Hierdoor wordt het **voor alle inland terminals in Nederland** mogelijk om emissieloos vervoer aan te bieden.
- Daartoe moeten 16 schepen (135 meter lengte bij een breedte van 11,45 meter) ingezet worden om de lijndiensten tussen de diepzee-terminals en de hubs te onderhouden. Er is een vloot van 110 batterij-containers (20-ft containers, met 1500 kWh) benodigd om deze schepen te allen tijde van energie kunnen voorzien.
- Voor 11 inland terminals is het niet interessant om via een hub containers te laten aanvoeren. De extra overslagkosten bij de hub overtreffen de kostenbesparing in de Rotterdamse haven. Deze terminals kunnen zonder een hub al emissieloos bereikt worden vanuit de haven van Rotterdam. Hiervoor zijn 58 batterij-containers nodig voor 20 schepen. De totale aanschafkosten bedragen 35 miljoen euro. Hiermee wordt een CO₂-reductie bewerkstelligt van 14 kton per jaar.
- Om vanaf de hub ook de inland terminals emissieloos te bereiken, moet geïnvesteerd worden in een vloot van 158 batterij-containers voor 30 schepen. Dit kost ongeveer 95 miljoen euro.
- De batterijen die benodigd zijn om de *binnenlandse* containerbinnenvaart emissieloos te maken, hebben tezamen een capaciteit van 489 MW. Als de helft van de containers gebruikt wordt door schepen, wordt er dagelijks een buffercapaciteit van 245 MW aan het elektriciteitsnet toegevoegd.

7.2 Aanbevelingen

- **Een aanbeveling is om te onderzoeken of er naast de hub bij Nijmegen ook een tweede hub op de Rhine-Alpine corridor gerealiseerd kan worden.** De hub bij Nijmegen kan namelijk moeilijk uitbreiden tot een capaciteit van 2,6 miljoen TEU per jaar. Hiermee wordt in totaal 9,3% van de CO₂-emissie van de binnenvaart bespaart.

Er bestaat namelijk aanvullend potentieel om ook de containerbinnenvaart in relatie tot terminals in Duitsland en Frankrijk (gedeeltelijk) te elektrificeren. Hiertoe moet de hub op de Waal (Tiel of Nijmegen) aanzienlijk vergroot worden om de stroom containers af te kunnen handelen. Op deze wijze kan nog eens 116 kton CO₂ vermeden worden. Het resterende verbruik betreft vervoer van en naar terminals op de Midden- en Bovenrijn, die qua vaarafstand (nog) te ver van de hub liggen voor een batterij-elektrisch schip.

- Het is interessant om te onderzoeken in hoeverre investeringen in multimodale hubs en duurzame scheepvaart kansrijk zijn voor funding vanuit de **MIRT-goederenvervoercorridors** en de **Connecting Europe Facility**. Hierdoor kunnen de businesscases voor de containerhubs sterker verbeterend worden.
- Een aanbeveling is om de containerhubs te laten exploiteren door zogenaamde *neutral service providers*. Hierdoor blijft de transparantie in de keten gewaarborgd. Dit is noodzakelijk voor het beladen van de schepen, de terminal planning en het plannen van afspraken met de terminals in de zeehaven. Het havenbedrijf Rotterdam kan hier een rol in pakken. Terminals moeten niet-discriminerend opereren en niet bepaalde lijndiensten willen voortrekken.



- Een andere aanbeveling is om te onderzoeken of een dergelijk concept ook kan werken met **duwbakken** (van verschillende groottes) die op afroep door diepzeeterminals (bij beschikbare kraancapaciteit) behandeld kunnen worden. Een voordeel hierbij is dat er **geen extra** handlings bij een hub gerealiseerd moeten worden; een nadeel is dat de *operationele kosten* (arbeid en in mindere mate ook energieverbruik) van de duweenheid waarschijnlijk hoger zijn dan een conventioneel schip. Ook zal er per terminal geïnvesteerd moeten worden in een havenduwboot die konvooien kan samenstellen en bakken naar de beschikbare kranen kan verslepen. Een **simulatiemodel** kan inzicht bieden in de beste oplossing(en).
- Belangrijk is dat verschillende stakeholders samenwerken om logistiek efficiënte oplossingen te leveren. In het programma **Impuls Dynamisch Verkeersmanagement Vaarwegen (2013)** is reeds met een simulatiemodel onderzocht hoe de containerbinnenvaart efficiënter te organiseren is. Met deze strategische simulatietool kunnen marktpartijen nieuwe en bestaande logistieke concepten testen en doorrekenen.
- Ook moet onderzocht worden in welke mate zee rederijen er toe verleid kunnen worden om *inland terminals* te gebruiken als empty depot. Dit voorkomt geschuif met lege containers, waardoor de bargecapaciteit tussen Rotterdam en het achterland beter benut kan worden.



Bijlagen

Bijlage 1 Marktconsultatie

Panteia heeft de conceptrapportage gedeeld met diverse stakeholders uit de markt. Het gaat om vertegenwoordigers uit de financiële sector, operators, branchevertegenwoordigers en terminaloperators. Tevens zijn de belangrijkste resultaten gedeeld op het seminar "Binnenvaart versneld verduurzamen" op 16 oktober 2018 bij Connekt. De belangrijkste feedback uit deze marktconsultatie is hieronder beschreven.

- Alle stakeholders vinden het een interessante invalshoek en vinden het goed dat naar dergelijke out-of-the-box concepten gekeken wordt.
- Aannames aangaande handling tijd en verblijfstijden Rotterdam worden herkend, evenals genoemde kosten. Een enkeling herkent zich niet in de genoemde overslagkosten.
- Interessant zijn cijfers over containervolumes in Nederland en ontwikkeling, die waren voor veel partijen niet beschikbaar.
- Een aantal partijen benadrukken dat niet het accent op kostenbesparing hoeft te liggen, maar veel meer op leverbetrouwbaarheid.
- Partijen als ECT en CBRB wijzen erop dat het probleem in de haven ten onrechte gezien wordt als een congestieprobleem. Dat is het niet. Het is een probleem van pieken en dalen.
- De transitie van elektrificatie en logistieke optimalisatie kan beter los van elkaar gezien worden.
- Deepsea laat zich niet in Windows drukken, dus daar blijft variatie in zitten.
- Op kleinere schaal zijn al wel soortgelijke initiatieven genomen:
 - BCTN maakt op de locatie Nijmegen reeds gebruik van de hubfunctie die daar enkele jaren geleden is gerealiseerd. Vooral volumes vanaf de Maasterminals (Venray, Roermond) worden gebundeld op de locatie Nijmegen. Ook in Alblasserdam gebeurt dit, vooral in relatie tot de Duitsland schepen (vanuit Danser).
CCT is zelf al bezig met soortgelijk initiatief op de Noord-Brabant corridor, waar GVT + OCT o.a. samenwerken om volumes te bundelen.
 - Contargo richt in Neuss een hub in. Is vooral actief op de markt Rotterdam / Antwerpen □ Duitsland, richt zich niet op Nederland. Volumes in Duitsland zijn zodanig dat men genoeg volume kan consolideren
- Een aantal partijen geeft aan dat kleinere sizes makkelijker in te plannen zijn dan grotere sizes. Wanneer alleen grotere sizes ontstaan zou het inplannen wel eens moeilijker kunnen worden.
- ECT heeft zelf ook geprobeerd om te sturen door windows te verkopen bij ECT, bijvoorbeeld tegen een vergoeding van 5 of 10 euro per window. De binnenvaart operator wilde dit niet betalen.
- Feit is dat er een slag gemaakt moet worden naar een meer integrale planning.
- Meerdere partijen wijzen erop dat je theoretisch zo'n exercitie kunt doen, praktisch is het veel ingewikkelder i.v.m. wie ontvangt de baten en wie de lasten. Nu wordt een traject soms overzees ingekocht zonder dat men weet of het via binnenvaart/weg gaat. Wat is de impact op contracten.
- Belangrijk is de samenwerking tussen binnenvaarterminals en -operators onderling om dit van de grond te krijgen. Veel partijen zijn te klein om zelf volumes te genereren.



- Haventerminals zitten niet te wachten op allerlei interne logistiek tussen de kades en opslaglocaties.
- ECT verwacht het meeste voordeel indien zij een buffer kunnen aanroepen wanneer het hun uitkomt. Idee wat bij hen leeft is om met een duwbakkenconcept te werken. Bakken van 20TEU, 50TEU of misschien zelfs 200TEU.
- CCT benoemd de onlogische logistiek bij de empty's. Soms moet er een lege container naar Antwerpen gebracht worden, terwijl er tegelijkertijd een lege container van Moerdijk voor Rotterdamse export beschikbaar komt. Onnodig veel verplaatsingen en kraanbelasting hierdoor, zowel in het achterland als zeehaven. Klant van lege container kan daarbij dezelfde partij zijn maar verschillende kantoren (België / Nederland).
- Investeringskosten voor elektrisch zijn te hoog, dus iemand moet die investeringen op zich nemen.
- Van een investeringspartij zou op basis van een pay per use model elektrische 20ft paren gehuurd kunnen worden.
- Daarvoor zijn op een schip 2 dockingstations nodig. Elektrische containers gaan er als eerste af en als laatste op.
- De locaties waar batterijen worden opgeladen moeten zorgvuldig gekozen worden.
- De banken willen een bijeenkomst hosten met personen die bij het besluitvormingsproces betrokken zijn.

