



# SCENARIO'S VOOR INZET VAN LNG IN DE BINNEN- VAART

Bart Kuipers

Erasmus Universiteit Rotterdam | UPT





# Scenario's voor inzet van LNG in de Binnenvaart

Bart Kuipers

Erasmus Universiteit Rotterdam | UPT

6 mei 2016



## IINHOUD

<i>Samenvatting</i>	v
1. Inleiding	1
2. Aanpak	4
3. Relevant ontwikkelingen bij invoering LNG In de binnenvaart	5
4. Achtergronden vlootontwikkeling	15
5. Scenario's voor inzet (bio-)LNG in de binnenvaart	17
6. Evaluatie scenario's invoering LNG in de binnenvaart	19
7. Nawoord	23
<i>Literatuur</i>	25
<i>Gesprekspartners</i>	25

## COLOFON

Dit rapport is geschreven door Bart Kuipers in opdracht van het EICD in het voorjaar van 2016. Gebruik van dit rapport of delen van het rapport zijn toegestaan met bronvermelding. De auteur is verantwoordelijk voor de inhoud van deze rapportage.

Informatie over de inhoud van dit rapport kunt u krijgen bij de auteur [bkuipers@ese.eur.nl] of bij Erwin van der Linden van het EICB. [e.van.der.linden@eicb.nl]

## SAMENVATTING

Het varen op LNG als brandstof is voor de binnenvaart een belangrijke manier om het nu reeds aanwezige milieuvoordeel van de sector verder uit te bouwen. Vooral de lokale luchtkwaliteit kan toenemen door het gebruik van LNG in vergelijking met de huidige dieselolie en ook scoort LNG op klimaatdoelstellingen—reden dat overheden op lokaal, regionaal, nationaal en Europees niveau de invoering van LNG voor de binnenvaart aanmoedigen. LNG speelt bijvoorbeeld een belangrijke rol in het begin 2016 gepubliceerde Energierapport van het rijk.

Momenteel varen slechts zes schepen op LNG op een Nederlandse binnenvaartvloot van ruim drieduizend schepen en is een investering van dertig op LNG aangedreven binnenvaarttankers door Shell ingezet. Maar om de ambities van de overheid op het gebied van luchtkwaliteit te realiseren zijn op de lange termijn meer dan 900 schepen nodig—de bouw van jaarlijks zo'n 60 grote schepen, want het zijn vooral schepen met een hoge brandstofconsumptie van meer dan 300 m<sup>3</sup> per jaar die de bedrijfseconomische voordelen van LNG ervaren. Deze 900 schepen betekenen zo'n 16 procent van de totale vloot maar zijn goed voor een verkeersprestatie—de hoeveelheid gerealiseerde tonkilometers—van de helft van de vloot. Indien tot 2030 deze hoeveelheid schepen wordt gebouwd is sprake van een sterke transitie van de binnenvaart naar LNG.

Het aandeel van zo'n 15 procent op LNG aangedreven schepen in de binnenvaart wordt door ondervraagde experts als een absolute bovengrens aangehouden voor de penetratie van LNG in de sector. Deze bovengrens lijkt echter niet haalbaar voor 2030—alleen al de werfinfrastructuur is bij verre niet toereikend voor dergelijke aantallen. Daarnaast heeft een toevoeging met een dergelijk aantal nieuwe schepen sterke negatieve effecten op de gezondheid van de sector.

Bovenstaand scenario is gebaseerd op een toekomst waarin de lokale luchtkwaliteit een belangrijk uitgangspunt is van het beleid. Het eerste scenario dat is ontwikkeld heet daarom 'Luchtkwaliteit' (zie onderstaande tabel).

Maar het is ook mogelijk dat 'Klimaat' leidend is in het beleid—het tweede scenario. Door externe omstandigheden kan een zeer stringente klimaatbeleid op de agenda komen. Dit betekent dat LNG zoals momenteel toegepast maar een beperkte rol gaat spelen en dat het vooral bio-LNG, biodiesel en mogelijk waterstof zijn waarin moet worden geïnvesteerd: het aandeel bio-LNG zal in 2030 bestaan uit 5 procent van de schepen en 18 procent van de vervoersprestatie.

Wanneer het Actieplan Scheepvaart zoals omschreven in de brandstofvisie met LEF, een rapport gerelateerd aan het 'Energierapport' (het derde scenario) wordt gehanteerd, gaat het om een toevoeging van 300 schepen en 18 procent van de vervoersprestatie in 2030.

Deze drie scenario's kennen een sterke nadruk op de bouw van nieuwe LNG-schepen. Maar het is ook mogelijk dat door schaal- en financiële voordelen draagvlak voor 'Retrofit' ontstaat en dat oude schepen in grote getale worden omgebouwd voor toepassing van LNG; het vierde scenario.

*Overzicht scenario's inzet LNG in binnenvaart in 2030*

SCENARIO	Lucht-kwaliteit	Klimaat	Energie-rapport	Retrofit
LNG-vloot binnenvaart	922	460 <sup>a</sup>	300	600
Aandeel LNG in totale vloot	16%	3% 5% <sup>b</sup>	5%	10%
Aandeel LNG in vervoersprestatie	50%	7% 18% <sup>b</sup>	18%	35%
Toevoeging LNG-schepen per jaar	60	30 <sup>a</sup>	20	40
Aandeel nieuwbouw	80	80	80	20
Aandeel retrofit	20	20	20	80

[a = inclusief bio-LNG, b = bio-LNG]



## 1. INLEIDING

LNG heeft potentie om de nu reeds sterke milieupformance in de binnenvaart verder te verbeteren. De succesvolle invoering van deze relatief schone brandstof betekent een versterking van de concurrentiepositie van de sector ten opzichte van de weg en levert milieuvordelen op boven het gebruik van traditionele brandstof (bunkerolie). Deze milieuvordelen hebben vooral betrekking op de lokale milieukwaliteit—minder fijnstof, roet, etc. en daarmee rechtstreekse gevolgen voor de gezondheid en levensverwachting—maar de voordelen van LNG blijven beperkt als het om klimaateffecten gaat. Dit kenmerk van LNG speelt een belangrijke rol in deze rapportage.

Er is sprake van een aantal bottlenecks dat de gewenste uitrol van LNG in de binnenvaart in de weg staat zoals financiële bottlenecks of alternatieve technologie. Het is daarmee allerm minst zeker hoe de uitrol van LNG in de binnenvaart plaats gaat vinden. Er zijn daarom verschillende scenario's denkbaar. Vier scenario's zijn in dit rapport beschreven. Deze scenario's zijn ontwikkeld op basis van een korte consultatieronde (zie bijlage 1).

### *Probleembeschrijving.*

LNG is een voorbeeld van een milieuvriendelijk alternatief voor dieselolie in de binnenvaart. Het is een brandstof waarmee aan aangescherpte emissienormen voor de sector kan worden voldaan. Een kenmerk van LNG is dat diverse ongewenste bestanddelen, zoals zwavelverbindingen en andere bestanddelen tijdens het proces waarbij LNG vloeibaar wordt gemaakt, uit het aardgas worden gehaald waardoor de uitstoot relatief schoon is. Daarnaast wordt ook minder geluidproductie geclaimd, alsmede dat LNG-aangedreven schepen minder onderhoud nodig hebben en dat in het algemeen sprake is van bedrijfseconomische voordelen van het gebruik van LNG.

Er zijn twee toepassingen van LNG in de binnenvaart:

- a. Dual-fuel schepen, die op een combinatie van diesel en LNG varen
- b. Schepen die met 100% LNG aangedreven generatoren elektrisch varen.

Een aantal bekende LNG schepen zijn:

- Argonon van Deen Shipping (dual fuel—80% LNG (zie voorzijde))
- Eiger Nordwand van Danser Shipping (omgebouwd schip: dual fuel—95-99% LNG)
- Greenstream en Greenrhine van Interstream Barging (single fuel: LNG-elektrisch)
- Ecoliner, ontwikkeld door Damen en varend voor Deen Shipping (single fuel: LNG-elektrisch)
- Sirocco van Chemgas (dual fuel)

De meeste LNG-schepen die in de vaart komen zijn nieuw. Het is echter ook mogelijk om bestaande schepen om te bouwen naar LNG (retrofit). De huidige overcapaciteit in diverse marktsegmenten in de binnenvaart maakt voor de korte termijn de ombouw van bestaande schepen meer aantrekkelijk voor de sector.

Momenteel is de infrastructuur waarmee LNG kan worden gebunkerd sterk in ontwikkeling, waarbij de 'breakbulk' Gate-terminal op de Maasvlakte een belangrijke rol speelt. In diverse (binnen)havens kan LNG worden gebunkerd via LNG-tankwagens<sup>1</sup> en Shell neemt in 2017 een LNG-bunkerschip in de vaart. Ook komt in de loop van dit jaar een LNG-terminal in Keulen beschikbaar en is in Antwerpen een contract voor de bouw en exploitatie van een LNG-station getekend.

Het Havenbedrijf Rotterdam ziet LNG als een belangrijk middel om de binnenvaart te verduurzamen en ziet een voorbeeldfunctie voor de haven in de overstap naar LNG—ook vanwege de rol van de haven in de bevoorrading van het

---

<sup>1</sup> Bijvoorbeeld de nieuwe binnenhaven van Doesbrug (Containerterminal Rotra geopend, Nieuwsblad Transport, 18 april 2016)

omvangrijke achterland. Eén van de belangrijke indicatoren die het Havenbedrijf Rotterdam hanteert voor de stand van zaken van LNG is het aantal LNG-bunkeringen in de haven, in 2014 was sprake van 43 bunkeringen (in de periode van 1 juli 2013 tot 31 december 2013 waren dat er 23).

Het is de vraag of LNG dé nieuwe brandstofstandaard in de binnenvaart wordt en dat inderdaad sprake is van een brede transitie van diesel naar LNG in de sector. Ook is het mogelijk dat LNG slechts een tussenstap vormt naar andere brandstoffen, zoals waterstof of biobrandstoffen en dat door een aantal belemmeringen LNG slechts een beperkte rol zal gaan spelen in de toekomst. Met name de beperkte impact op klimaatdoelstellingen speelt een rol.

#### *Beleidsmakers zien een belangrijke inzet van LNG in de binnenvaart*

Ondanks dit dilemma ziet niet alleen het Havenbedrijf Rotterdam een toekomst voor LNG. Ook de Europese Commissie heeft doelstellingen geformuleerd om LNG in 2020 beschikbaar te maken in zeehavens waarin TEN-T netwerken zijn aangetakt, alsmede in Europese binnenhavens (2025). De EU heeft in 2013-2015 het LNG Masterplan gefaciliteerd: een omvangrijk project van overheden en stakeholders uit de transportsector en de industrie gericht op de implementatie van LNG in de binnenvaart en op de harmonisatie van regulering in Europa—specifiek op de Rijn-Maas-Donau vaargebieden. Verder heeft de Centrale Commissie voor de Rijnvaart zich bezig gehouden met de ontwikkeling van regelgeving voor het gebruik van LNG in de binnenvaart en met de stimulering van kosteneffectieve vergroening in de sector. Ook de Nederlandse overheid zet in op een transitie naar LNG in het begin 2016 verschenen Energierapport.

Tenslotte hebben ook provincies in Nederland met omvangrijke binnenvaartstromen binnen hun grenzen, in veel gevallen een actieve strategie gericht op het bevorderen van het gebruik van LNG. Zo heeft de provincie Gelderland een strategie gericht op ‘smart mobility’ met LNG voor de scheepvaart en is de provincie Zuid-Holland de leidende partij in het Europees consortium CLINSH (Clean Inland Shipping), waarvan het medio 2016 duidelijk wordt of de aanvraag voor subsidie wordt toegekend. De belangrijkste doelstelling van CLINSH is om de luchtkwaliteit in stedelijke gebieden te verbeteren door een versnelde vermindering van de uitstoot van de binnenvaart. In CLINSH zullen de prestaties

van de verschillende emissiereductietechnieken, alternatieve brandstoffen en walstroomvoorzieningen worden getest op 30 schepen. De impact van deze technieken op emissies (NOx en PM) zal in ‘real life’ condities worden getest. Meetresultaten worden verzameld in een database die een belangrijk hulpmiddel voor de lokale, regionale, nationale en Europese overheden vormt voor (nieuw) beleid voor de vergroening van waterwegen. Ook is het de bedoeling deze gegevens aan schippers beschikbaar te stellen om hen meer inzicht te geven in de meest kosteneffectieve milieumaatregelen voor hun schip. Het CLINSH consortium wil de effectiviteit van vergroeningsmaatregelen in de binnenvaartsector duidelijk maken, de sector stimuleren om vergroeningsmaatregelen daadwerkelijk in te voeren en wil actief bijdragen aan de verbetering van de luchtkwaliteit.

#### *Sleutelrol EU*

Vanuit de EU wordt groot belang gehecht aan bovengenoemd type studie waarin wordt onderzocht wat de daadwerkelijke impact op luchtkwaliteit is bij de verschillende handelingen in de sector en waarbij sprake is van kwantificering van effecten. De problemen van de door de binnenvaartsector gerealiseerde uitstoot zijn zeer urgent omdat de sector belangrijke negatieve effecten op de kwaliteit van de lucht in riviersteden als Rotterdam, Duisburg of Nijmegen realiseert. Juist het meten van de effecten in steden kan de voordelen van LNG en andere alternatieven nog versterken. De beschikbaarheid van indicatoren en benchmarks is daarbij essentieel.

Naast het belang van luchtkwaliteit en klimaat is het vermogen van de sector om een daadwerkelijke transitie te maken door middel van innovatie een belangrijk aangrijpingspunt voor de EU en DG MOVE.

Uitgangspunt voor de EU is een focus op marktgerichte innovatie. DG MOVE zet sterk in om de innovatiewerking van de markt te optimaliseren—men houdt zich dus niet bezig met het realiseren van wetenschappelijk onderzoek zoals in Horizon 2020 maar wel met het verbeteren van het innovatiepotentieel van de markt, waaronder de binnenvaart. Daarbij gaat het niet alleen om technologische innovatie maar bijvoorbeeld ook om de realisatie van betere verdienmodellen in de sector. Bij het thema LNG functioneert de innovatie goed naar de mening van de door de EU ondervraagde bronnen doordat het bedrijfsleven zich hier actief op



stort, denk aan de aanbieders van motoren, brandstoffen en terminals, en doordat de meeste calls een bijzonder sterke inschrijving kennen—de laatste innovation call leverde bijvoorbeeld 80 projecten op.

Het beleid richt zich op het geven van noodzakelijke financiële duwtjes en van kennisdisseminatie waardoor kansrijke innovaties voorbij de rentabiliteitsdrempel—het break-even-point—kunnen komen. Alleen ‘real-life trials’ komen in aanmerking voor funding waarbij het vaak om concrete pilots voor ‘echte bedrijven’ gaat, dus geen projecten die zich nog op het niveau van de tekenafel bevinden of demo’s. Daarbij spelen twee overwegingen, ten eerste: is sprake van een technisch gedreven break-even-point waarbij een oplossing duidelijk in zicht is in de markt en ten tweede de uitrolpotentie; kan de innovatie een positieve rol spelen voor met name de vele bedrijven in het MKB in de verschillende sectoren. Dit laatste is uiteraard van groot belang voor de binnenvaart met een groot aandeel MKB-bedrijven. Dit uitrollen van innovaties is een belangrijk criterium. In het algemeen geldt: hoe meer gebruikers, hoe beter de financiële onderbouwing. Ten tweede speelt de optimalisering van technologie in daadwerkelijke relaties tussen het bedrijfsleven onderling—binnenvaart-verladers bijvoorbeeld—een belangrijke rol. Er is sprake van een marktgedreven aanpak bij innovaties tussen netwerken van bedrijven.

De EU is terughoudend met funding en wil de financiële infrastructuur van bestaande financiers verder niet verstoren. Wel wordt geconstateerd dat de Europese binnenvaart zich in bedrijfseconomisch opzicht in een kwetsbare positie bevindt, met veel MKB dat moeilijk financieel zware investeringen kan realiseren en een zeer terughoudende rol van banken. Daarnaast is de binnenvaart een onderdeel van de transportsector dat door de EU heel duidelijk als prioriteit wordt gezien, onder meer tot uiting komend in de omvangrijke TEN-T-projecten en Corridors als belangrijke assen van transport op Europese schaal—het core-network. Innovatie in de sector kent speerpunten zoals de ontwikkeling van de binnenvaart als transportwijze tussen zeehavens en hinterland, de ontwikkeling van een LNG-infrastructuur voor de diverse inland-vervoerwijzen en de ontwikkeling van multimodaal vervoer waaronder binnenvaart.

De EU heeft diverse mogelijkheden waarbinnen LNG-gerelateerde funding kan worden aangevraagd op het terrein van transport, infrastructuur en energie; elk jaar een specifieke sector call, cohesiefondsen, Connecting Europe Facility, het

Junker-fonds (Europees Fonds voor Strategische Investerings) en bij meer riskante, grootschalige projecten bestaan daarnaast mogelijkheden bij de Europese Investeringsbank (EIB). De bronnen die binnen de EU zijn geconsulteerd voor dit rapport spreken vrij stellig de overtuiging uit dat normaal gesproken funding voor LNG-gerelateerde projecten in de binnenvaart vanuit de EU—uitgaande van de hierboven genoemde principes—geen probleem kan zijn. Een actieve rol van grote bedrijven wordt daarbij aangemoedigd.

Aanvullend zijn interessante synergiecombinaties kansrijk tussen de verschillende dominante beleidsthema’s transport en energie. Een voorbeeld is windenergie. Als windmolens een probleem hebben om windenergie af te zetten wegens overaanbod kan deze energie worden gebruikt om waterstof te produceren. Deze waterstof kan weer worden toegepast in de transportsector. De EU ziet veel potentieel voor de uitrol van juist dergelijke synergieprojecten rond netwerken, corridors of regio’s.

Er is sprake van vele kleine projecten in Europa onder de paraplu van DG MOVE—klein betekent een omvang van minder dan 25 miljoen euro—in plaats van enkele zeer grote projecten. De problematiek in de verschillende delen van Europa—zuidelijke of noordelijke landen, waterkracht- versus windenergie, de verschillende TEN-T corridors—is vaak structureel verschillend. De ambitie is om alle innovatieve geesten in Europa op deze thema’s wel te verbinden en mogelijk te leren van deze diversiteit aan projecten.

Dit is geen uitputtende lijst met beleidsmatige initiatieven: ook onder andere programma’s wordt inspanning geleverd, zoals verschillende Europese structuurfondsen en INTERREG-projecten. Uitgangspunt is en blijft natuurlijk het subsidiariteitsbeginsel.

Ondanks deze beleidsinspanning is in de afgelopen jaren slechts mondjesmaat geïnvesteerd in LNG-capaciteit blijktend uit de geïnventariseerde hoeveelheid schepen. Hiervoor is een aantal barrières verantwoordelijk.

### *Barrières die ontwikkeling van LNG als brandstof in de binnenvaart belemmeren*

De transitie naar het gebruik van LNG in de binnenvaart verloopt op dit moment stroef. Oorzaken zijn onder meer:

- a. de huidige lage prijs van conventionele brandstoffen ten opzichte van LNG,
- b. hoge ombouwkosten voor bestaande schepen en onvoldoende mogelijkheden voor financiële ondersteuning bij de ombouw,
- c. onduidelijkheid over toekomstige normen voor uitstoot van de binnenvaart,
- d. alternatieve brandstoffen, technieken en mogelijkheden voor LNG om aan deze toekomstige normen te voldoen,
- e. de zwakke positie van veel ondernemingen in de binnenvaart waardoor de benodigde kosten voor een ombouw moeilijk op te brengen zijn,
- f. opdrachtgevers/verladers die deze extra kosten doorgaans niet willen terugbetalen aan de varende ondernemers,
- g. LNG-bunkerinfrastructuur die in ontwikkeling is rond de knooppunten langs vaarwegen, maar momenteel nog van onvoldoende niveau wordt geacht,
- h. onzekerheid gerelateerd aan wet- en regelgeving rondom LNG,
- i. complexe technologie en kenniseisen.

De investering in 30 schepen door Shell is een poging een doorbraak te forceren uit het kip-ei-probleem dat is ontstaan door achterblijvende LNG-infrastructuur rond vaarwegen vanwege een achterblijvend aanbod aan schepen die, door de bottleneck van een achterblijvende infrastructuur, niet op de markt komen. Daarnaast heeft het EICB onlangs een voorstel gedaan om in een pilot 6 schepen uit de bestaande vloot tegelijk om te bouwen, om zo de transitie te kunnen realiseren<sup>2</sup>. Door deze omvangrijke schaal van het ombouwen van meerdere schepen tegelijkertijd zijn kostenvoordelen mogelijk en ontstaat een aantrekkelijke vraag waardoor de LNG-infrastructuur sneller gerealiseerd zal gaan worden. Het voordeel van het voorstel van de EICB is dat de bestaande overcapaciteit in de sector hiermee niet verder toeneemt.

In het vervolg gaan wij op deze issues in. Eerst volgt een korte beschrijving van de gekozen aanpak in dit document.

---

<sup>2</sup> Zie: <https://ec.europa.eu/inea/en/connecting-europe-facility/cef-transport/projects-by-country/netherlands/2014-nl-tm-0394-s>

## 2. AANPAK

Dit rapport is een quick scan, vooral gebaseerd op de mening van ondervraagde experts (bijlage 1). Deze experts zijn —op een enkele uitzondering na— geselecteerd door het EICB.

Met de experts is een gesprek gevoerd waarin de mening is geïnventariseerd ten aanzien van:

- a. algemene ontwikkeling van de LNG-markt in transport en binnenvaart en belangrijke onzekerheden in deze markt
- b. verwachtingen ten aanzien van de inzet van LNG als brandstof in de sector en het belang van concurrerende brandstoffen
- c. verwachtingen ten aanzien van de wijze van invoeren van LNG in de binnenvaart: het meest waarschijnlijke transitiepad, inclusief tijdspad
- d. kenmerken van de binnenvaartsector relevant voor de invoering van LNG
- e. mogelijkheden om de transitie te bevorderen
- f. de vraag welke stakeholders de meeste impact bij de invoering van LNG hebben.

De algemene verwachtingen ten aanzien van de invoering van LNG in de binnenvaart staan beschreven in hoofdstuk 3.

Op basis van een korte literatuurscan over de invoering van LNG in de binnenvaart—beschreven in hoofdstuk 4—zijn vier scenario's opgesteld, die door de meeste van de betrokken experts van commentaar zijn voorzien. De scenario's zijn gepresenteerd in hoofdstuk 5.

Ten slotte beschrijven wij in hoofdstuk 6 een concluderend overzicht over succesvoorwaarden achter de invoering van LNG in de binnenvaart aan de hand van een raamwerk voor de invoering van nieuwe brandstoffen in transportmarkten (Allen, 2015). Het rapport wordt besloten met een nawoord.

### 3. RELEVANTE ONTWIKKELINGEN BIJ INVOERING VAN LNG IN DE BINNENVAART

Hoe ziet de vloot er in 2030 uit, onderscheiden naar de te gebruiken brandstof? Dit is een onzekere vraag die afhankelijk is van een aantal krachten en ontwikkelingen. Deze ontwikkelingen zijn aan elkaar gerelateerd en versterken elkaar. De ondervraagde experts geven de volgende ontwikkelingen aan als meest relevant voor de toekomstige inzet van LNG in de binnenvaart.

#### ***Beleid als drijvende kracht achter invoering LNG***

- a. *Regelgeving is de dominante drijvende kracht: low emission zones*  
Mede door overheidsregelgeving ontstaat *sense of urgency* binnen de sector voor de overstap naar nieuwe vormen van brandstof, zoals LNG. De regelgeving moet echter wel duidelijk zijn en niet achteraf weer worden teruggedraaid of afgezwakt. Om een snelle transitie naar LNG te realiseren zijn krachtige maatregelen nodig die ondernemers in de binnenvaart bij elkaar brengen, waardoor idealiter een sector-breed initiatief wordt geïnitieerd<sup>3</sup>. Geconstateerd wordt dat de druk in de sector momenteel nog niet hoog genoeg is voor een dergelijk breed initiatief. Dit zou overigens kunnen veranderen als het Havenbedrijf Rotterdam daadwerkelijk aan het gebiedsverbod voor schepen die niet voldoen aan de CCR2-regeling voor 2025 vasthoudt—of verder verscherpt, met name wanneer andere havens en regio's dit initiatief mogelijk gaan volgen. Ook vanuit de Europese Commissie wordt veel van dergelijke milieuzones waarin lage emissies gelden verwacht. Kortom: heldere regelgeving gerelateerd aan de versnelde invoering van LNG in de binnenvaart is een zeer belangrijke impuls maar

daarbij hoort ook een duidelijke en haalbare route die de sector naar het beoogde doel brengt.

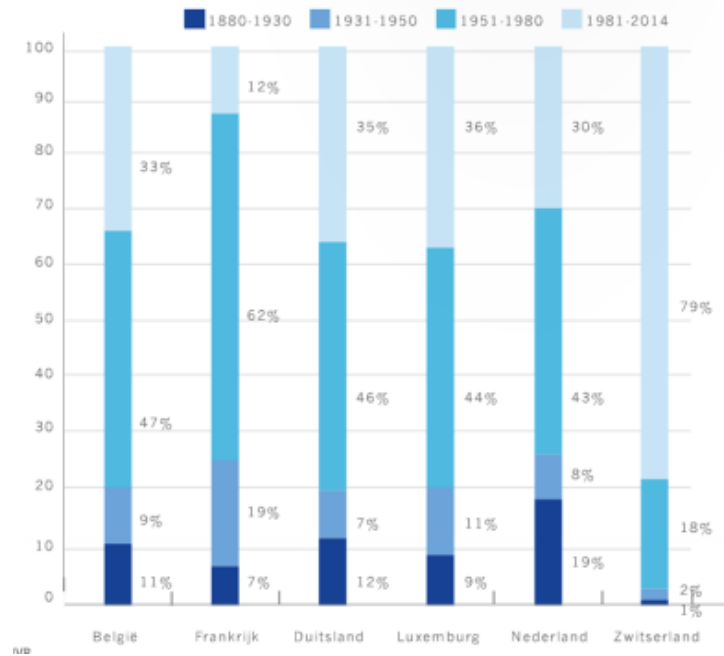
- b. *Financiële prikkels*  
Vanuit het Europese beleid wordt sterk ingezet op financiële instrumenten om de invoering van LNG te bevorderen. Door financiële prikkels —“Environmental Port Charging” — moet de sector gestimuleerd worden te verschonen, onder meer door een actieve inzet op een ‘European Shipping Index’ voor schone binnenvaart, waarin de binnenvaartvloot wordt ingedeeld in verschillende klassen naar de mate van vervuiling, waarbij schepen in milieuvriendelijke klassen vervolgens korting en andere faciliteiten kunnen krijgen.
- c. *Lokale versus klimaatregelgeving*  
Met het gebruik van LNG hangt methaanemissie samen waardoor de bijdrage aan klimaatdoelen van het gebruik van LNG vooralsnog relatief beperkt is. Het aanpakken van methaanemissies is een belangrijke beleidsmatige prioriteit op dit moment bij de verdere introductie van LNG. Voor het verbeteren van de lokale leefomgeving heeft LNG echter duidelijke voordelen door de veel beperktere uitstoot van roetdeeltjes. De nadruk die beleidsmakers op klimaat- dan wel lokale milieudoelstellingen gaan leggen is een erg belangrijke maar nog onzekere ontwikkeling die centraal is voor de toekomstige inzet op LNG. De bevroegde beleidsmakers stellen echter dat LNG een belangrijke transitiebrandstof kan zijn naar bio-LNG; bio-LNG combineert wel de positieve eigenschappen voor zowel klimaat als lokale leefomgeving. De voor LNG opgebouwde infrastructuur aan terminals kan zo ook gebruikt worden voor bio-LNG.

---

<sup>3</sup> Een voorbeeld is de overgang van de totale vloot van rondvaartboten in Amsterdam om in 2015 emissieloos te varen. Dit betekent een investering van 40 miljoen euro waarbij men 120 boten laat ombouwen in 5 jaar (20/30 per jaar). Deze ombouw kon plaatsvinden na een

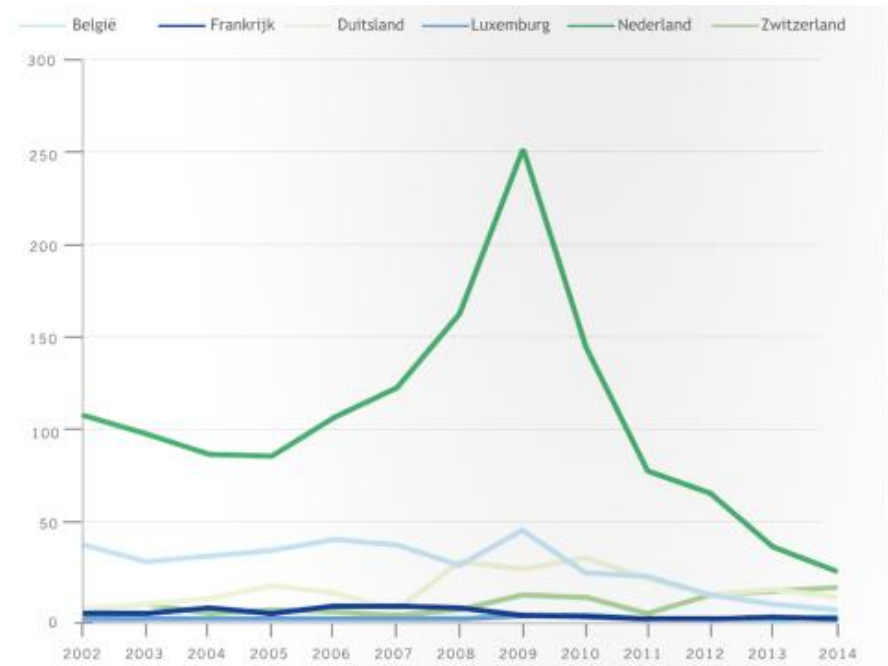
ontwikkeltraject van 4 jaar waarin de details werden ontwikkeld (type batterijen, waar opladen, nieuw of retrofit etc.). Aan dit initiatief ging een duidelijk politiek signaal met een heldere deadline aan vooraf.

Figuur 1: Bouwjaren van binnenvaartvloot per land



Bron: IVR/BVB (2015)

Figuur 2: Aantal nieuwe schepen in de West-Europese binnenvaart



Bron: IVR/BVB (2015)

### ***Alternatieven voor de binnenvaart om klimaatdoelstellingen te halen***

- d. *Vergroting efficiency levert een grote bijdrage—m.n. bij nieuwe schepen*  
Vergroting van de efficiency van binnenvaartschepen en aangepast vaargedrag levert volgens de geconsulteerde experts de grootste bijdrage aan het verschonen van de binnenvaart. Het ontwerp van meer efficiënte schepen door aangepast energie-efficiënt design en betere motoren, een betere logistieke afstemming tussen de terminaloperaties en het varen, het real-time on board monitoren van de prestaties van het schip (continue aan-boord analyse en diagnose), varen met de juiste snelheid—in veel gevallen: langzamer—en vaargedragsverandering van de schipper zijn belangrijke elementen die tezamen een afname van het energiegebruik tot zo'n 30-40% kunnen realiseren<sup>4</sup>. Deze efficiencyverbetering wordt vooral door nieuwe schepen gerealiseerd en minder door bestaande schepen die maximaal ongeveer 15-20% efficiencywinst kunnen realiseren. De beperkte efficiencywinst legt daarmee een zekere spanning op de voorraad bestaande schepen.
- e. *Alternatieven voor LNG*  
Allereerst is nageschakelde techniek (katalysatoren en roetfilters) een belangrijk alternatief voor emissiereductie. Nageschakelde techniek kent een duidelijk lagere investeringsomvang in vergelijking met LNG maar heeft een ongunstiger terugverdieneffect (operationele kosten stapelen cumulatief per jaar op). Daarnaast gaat het om gas-to-liquid (GTL). Het voordeel van GTL—een schone, synthetische brandstof gemaakt van gas—is dat het in bestaande dieselmotoren kan worden gebruikt en er dus geen investering in een kostbare LNG-installatie nodig is. Hierdoor is deze techniek vooral geschikt voor relatief kleine schepen. GTL heeft echter een relatief hogere CO<sub>2</sub>-emissie en een beperkte reductie van NO<sub>x</sub> en PM in vergelijking met LNG en is daarmee niet aantrekkelijk om klimaat- en leefbaarheidsdoelstellingen te halen. Het tweede brandstofalternatief is biobrandstoffen, inclusief bio-LNG. Biobrandstoffen worden nu reeds bijgemengd maar om een volledige transitie te realiseren is een zeer omvangrijke hoeveelheid biobrandstoffen noodzakelijk. Voor bio-LNG is momenteel de benodigde lokale

infrastructuur, geschikt voor de vergassing van biobased grondstoffen, nog niet aanwezig. Toch heeft bio-LNG veel potentie en is het de verwachting dat deze markt zich in de toekomst zal ontwikkelen—zeker omdat de bijdrage van bio-LNG aan klimaatdoelstellingen veel beter is dan LNG. Waterstof is een derde alternatief dat zonder uitzondering meer op de lange termijn wordt voorzien (2050).

Vanuit het Europese beleid wordt duidelijk gesteld dat er geen voorkeuren zijn voor de verschillende alternatieven en dat LNG één van de kansrijke opties is om te verschonen. Het inzetten op één technologie wordt vanuit strategische overwegingen niet verstandig gevonden. Het uitgangspunt is een open houding, waarbij de effecten op luchtkwaliteit en klimaat uiteindelijk tellen en waar geldt: “retrofiten waar mogelijk”.

### ***Sector- en vraagkenmerken binnenvaart***

- f. *Vraagkarakteristieken binnenvaart van invloed*  
Het verwachte marktaandeel voor LNG in de binnenvaart zal een bovengrens kennen van 10-15% van het totale aantal schepen. Het gaat hierbij wel om relatief grote schepen waardoor de totale vervoersprestatie meer omvangrijk is—tot een aandeel van bijna 50% (tabel 2). De reden voor dit relatief lage marktaandeel ligt mede in de vraagkarakteristieken van de sector. De vraag naar LNG is beperkt in vergelijking tot een zeeschip. Een binnenvaartschip heeft niet heel veel LNG nodig en om een toeleverinfrastructuur te ontwikkelen is daarom een grote hoeveelheid schepen nodig. Een oplossing is om de toeleverinfrastructuur voor de binnenvaart te combineren met LNG-tankstations voor het wegvervoer. Daarnaast is sprake van een omvangrijke hoeveelheid vaarwegen waarop veel kleine schepen actief zijn die wegens hun omvang niet in aanmerking komen voor de transitie naar LNG; ze hebben een te geringe brandstofconsumptie (onder de 500m<sup>3</sup>) om de overstap naar LNG op een efficiënte wijze te kunnen maken.

---

<sup>4</sup> Overeenkomstig de verwachtingen van de Brandstofafel Scheepvaart (2014).

Tabel 1. Vlootsamenstelling Nederlandse binnenvaart 2010-2014 naar laadvermogen, absolute aantallen op basis van indeling in laadvermogen en procentueel aandeel.

	Jaar				
	2010	2011	2012	2013	2014
<b>Laadvermogen in ton</b>	3.418	3.441	3.295	3.272	3.213
<b>tot 1,000</b>					
<b>1,000 tot 1,500</b>	834	816	781	769	753
<b>meer dan 1,500</b>	1.906	1.985	1.927	1.925	1.929
<b>Totaal</b>	6.158	6.242	6.003	5.966	5.895
<b>tot 1,000</b>	56%	55%	55%	55%	55%
<b>1,000 tot 1,500</b>	14%	13%	13%	13%	13%
<b>meer dan 1,500</b>	31%	32%	32%	32%	32%
<b>Totaal</b>	100%	100%	100%	100%	100%

Bron: Jaarverslag Infrastructuurfonds 2014.

Tabel 2. Europese binnenvaartvloot, ingedeeld in typen schepen, aantallen, procenten en aandeel in gerealiseerde gemiddelde tonkilometers per schip.

Scheepstype	Aantal	Aandeel Aantal schepen %	Aandeel tonkm. %
Duwboot (< 500 kW)	890	9,2	1
Duwboot (500-2000 kW)	520	5,4	18
Duwboot ( $\geq$ 2000 kW)	36	0,4	9
Motorschip droge lading ( $\geq$ 110 m. lengte)	610	6,3	19
Motorschip vloeibare lading ( $\geq$ 110 m. lengte)	602	6,3	14
Motorschip droge lading (80-109 m. lengte)	1802	18,6	17
Motorschip vloeibare lading (80-109 m. lengte)	642	6,7	5
Motorschip < 80 m. lengte	4463	46,0	10
Koppverbanden	140	1,4	7
	9710	100,0	100

Bron: SPB (2015), eigen bewerking.

g. *Sectorkenmerken binnenvaart van invloed op investeringen*

Seriebouw van LNG-motoren kent belangrijke schaalvoordelen en daarmee lage kosten, waardoor invoering meer aantrekkelijk wordt. Bij seriebouw is het relevant dat het verreweg grootste deel van de Nederlandse bedrijven actief in de binnenvaart (bijna 90%) slechts één schip heeft en een zeer gering deel meer dan 20 schepen—of meer dan twintig werknemers—in dienst heeft<sup>5</sup>. Indien een grootschalige onderneming met een grote vloot overstapt naar LNG kunnen per schip voordelen gerealiseerd worden (denk aan bedrijven als Danser of Chemgas).

Daarnaast is traditioneel een beperkte bereidheid tot samenwerken in de binnenvaart te constateren. Juist gemeenschappelijke investeringen/inkoop zouden een doorbraak kunnen betekenen. Samenwerking is dan ook een essentiële voorwaarde voor de sector om de invoering van LNG te faciliteren. Deze samenwerking kan op twee manieren plaats vinden: horizontaal of verticaal. Horizontale samenwerking betreft samenwerking in de sector, gericht op gemeenschappelijke kennisontwikkeling (“Expertisecentrum LNG”) en inkoop. Verticale samenwerking is bijvoorbeeld mogelijk met LNG-toeleveranciers en –dienstverleners. Denk aan samenwerking met binnenhavens zodat de noodzakelijke LNG-infrastructuur ontstaat. Er is slechts een beperkt aantal havens nodig, omdat schepen grote afstanden kunnen afleggen met één tank LNG.

Het imago van de sector werkt evenmin mee. De binnenvaart ziet zichzelf nu al als een schone vervoerswijze, maar beseft te weinig dat de buitenwereld hier anders tegenaan kijkt en vooral veel oude schepen met vervuilende motoren ziet varen die in de afgelopen veertig jaar niet zijn aangepakt. De sense-of-urgency is onvoldoende aanwezig binnen de sector. Het imago van de sector naar buiten is als ‘behoudend’ en ‘conservatief’ te kenmerken.

Het is ook relevant om naar opdrachtgevers te kijken: grote vragende partijen zoals ThyssenKrupp of Shell die kunnen eisen dat hun logistieke toeleveranciers overstappen op LNG. Daarnaast is het feit dat een truck regelmatig

wordt vervangen (na 5-7 jaar) en de binnenvaartvloot relatief lang mee gaat (figuur 1) een belangrijk nadeel van de sector. Hiervoor is al gewezen op nadelen om op een relatief oud schip een dure, nieuwe LNG-installatie te installeren en een kostbare retrofit-operatie uit te voeren. Overigens is het vernieuwen van een motor op een oud schip wel normaal in de sector.

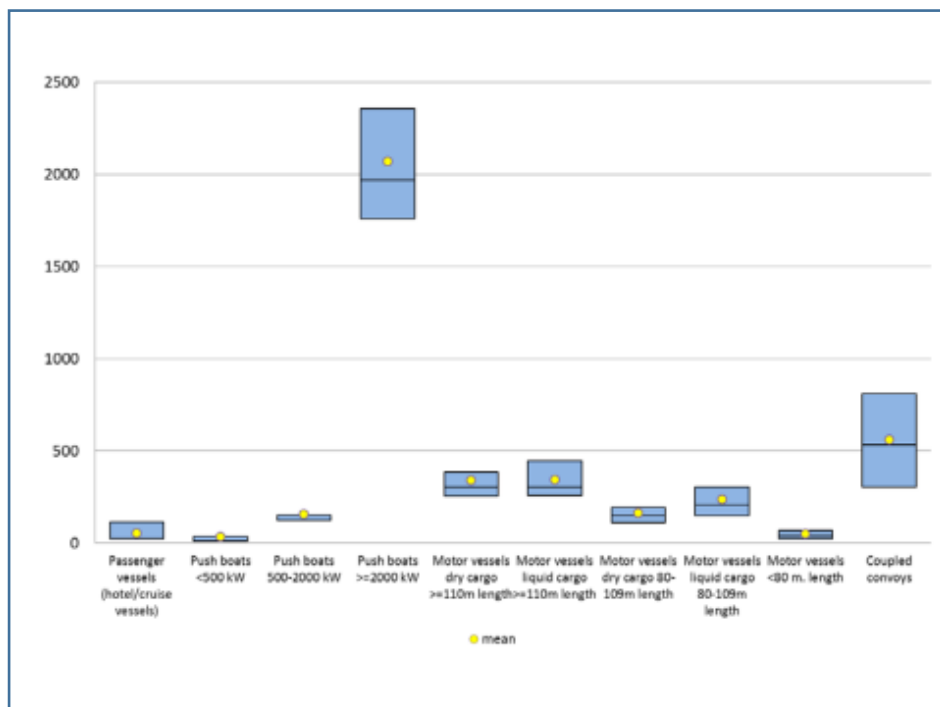
h. *Timing is momenteel niet optimaal voor de sector*

De binnenvaartsector heeft momenteel nog veel last van de gevolgen van de crisis. In de periode 2005-2014 is de West-Europese binnenvaartvloot met zo’n 1700 schepen zeer sterk uitgebreid, waarvan 65% onder Nederlandse vlag is gaan varen—met een piek in 2009 van 350 nieuwe schepen (figuur 2). Hierbij gaat het vooral om grotere schepen, langer dan 110 meter die in het bijzonder in aanmerking zouden komen voor de overstap naar LNG door hun hoge brandstofconsumptie (figuur 3).

De hierdoor ontstane overcapaciteit in de sector heeft de financiële positie uitgehold bij veel varende ondernemers, waardoor de kans vrijwel nihil is dat de komende vijf jaar veel bestaande schippers over kunnen stappen op dure LNG-motoren zonder stimulering. Er moet eerst financieel ‘vlees op de botten’ komen. Uit tabel 1 en 2 blijkt dat het grootste deel van de binnenvaartvloot bestaat uit relatief kleine schepen die een geringe brandstofconsumptie hebben waardoor de kosten van de LNG-installatie niet kan worden terugverdiend—dit deel van de vloot is meer geschikt voor nageschakelde techniek en hybride aandrijving en in mindere mate gas-to-liquid. Uit figuur 3 blijkt dat vooral duweenheden, koppelverbanden, grote droge lading-schepen en tankers een brandstofconsumptie hebben die ze geschikt maakt voor LNG. Het feit dat een zo groot deel van de vloot bestaat uit kleine, oude schepen is een kenmerk van de sector dat niet meehelpt om eventuele schaalvoordelen te realiseren. De timing voor de grootschalige introductie van nieuwe capaciteit—of retrofitten—is voor de sector moeilijk wegens de effecten van de crisis. Anderzijds is het op dit moment—gezien de relatief lage LNG-prijs ten opzichte van diesel—juist een goed moment om in te stappen.

<sup>5</sup> Er zijn overigens geen recente overzichten gevonden van de structuur van de sector. De meest recente overzichten van het aantal schepen per onderneming dateert van 2002.

Figuur 3: Brandstofconsumptie (m3) voor verschillende typen schepen.



Bron: SPB (2015)

Tabel 3. Vlootsamenstelling binnenvaart in 2030 en 2050, uitgaande van brandstofgebruik voor aandrijving [absolute aantallen]

	2030	2050
Gasolie	3440	2108
Biodiesel	563	835
GTL	617	1120
LNG	574	874
Bio-LNG	348	650
CNG	83	0
ZON	0	19
Batterij-Elektrisch	193	166
Totaal	5800	5800

Bron: Visie duurzame Brandstoffenmix. Deelrapport Brandstofafel Scheepvaart

Tabel 4. Toename van het gemiddeld laadvermogen in de binnenvaartvloot in ton per jaar

CEMT-klasse	Heden t/m 2020	2021-2040
Klasse II	0	0
Klasse III	10	5
Klasse IV	15	8
Klasse Va	20	10
Klasse Vb	25	13
Klasse VIb 4-baks	30	15
klasse VIc 6-baks	40	20

Bron: RWS-DVS



- i. *Techniek beschikbaar: kennis over de techniek is een barrière*  
LNG-technologie is beschikbaar, maar retrofitten van bestaande schepen is een complexe operatie die niet alleen kostbaar is maar ook veel kennis vergt. Deze kennis is beperkt aanwezig bij veel schippers van bestaande schepen en grotere ondernemingen hebben hierbij een duidelijk voordeel door de mogelijkheid van gespecialiseerd personeel (zie ook: Karaarslan, 2015:44).

### ***Business case LNG onaantrekkelijk vooral voor bestaande schepen***

- j. *Kosten LNG versus traditionele diesel*  
Momenteel is de olieprijs laag, maar ook de prijs van LNG is laag. Het prijsverschil tussen dieselolie en LNG is de relevante variabele—door de nog sneller dalende olieprijs neemt het verschil tussen beide energiebronnen overigens toe in het nadeel van LNG, maar er is sprake van een dynamische ontwikkeling. Het prijsverschil is momenteel echter niet zodanig dat meer-kosten voor een LNG-installatie gecompenseerd kunnen worden. Bij dit prijsverschil zijn logistieke kosten (supply-chainkosten) de eigenlijke vergelijking want naast de gasprijs worden ook kosten gemaakt voor de distributie van LNG. De prijsontwikkeling bij LNG is moeilijk beïnvloedbaar, want samenhangend met geopolitieke factoren en ontwikkelingen op de wereldmarkt.
- k. *Kosten nieuwbouw relatief goedkoop op dit moment*  
Op dit moment is de nieuwbouwprijs van binnenvaartschepen relatief laag. Een groot droge-ladingschip is ongeveer 40% goedkoper dan op de top van de markt. Dit betekent dat efficiencywinst van nieuwbouw (ontwerp, vaargedrag) in de variabele kosten wordt versterkt door de lagere vaste kosten van nieuwbouw. De kostenvoordelen worden nog aantrekkelijker door nieuwbouw in seriebouw te realiseren, zoals Shell op dit moment heeft

geïnitieerd. De business-case om een bestaand schip uit te rusten met een dure LNG-installatie wordt daarmee minder aantrekkelijk. Daarnaast spelen bij oude schepen andere bedrijfseconomische nadelen die de retrofit-operatie relatief duur maakt. Zo is sprake van verschillende typen schepen die ‘seriebouw’ van retrofit operaties bemoeilijkt: het blijft een operatie die per schip verschillen kent. Het zoeken is naar een oplossing waardoor de sector vernieuwt, zonder dat dit negatieve gevolgen heeft voor de bestaande vloot. De uitdaging is om een ‘tipping point’ in de sector te creëren dat de omslag naar LNG kan bewerkstelligen.

- l. *Schaalvoordelen LNG-installaties in seriebouw*  
De kosten van een LNG-installatie voor een bestaand schip zijn significant en bedragen 1,3-1,5 miljoen euro per schip—een bedrag dat onder andere in het reeds genoemd EICB-project voor zes pilotschepen geldt. De meerkosten van een dergelijke installatie betekenen een ernstige barrière voor een grootschalige inzet in de sector. Door dergelijke installaties in series te bouwen ontstaan weliswaar schaal- en efficiencyvoordelen<sup>6</sup> en leereffecten bij de productie die de investeringskosten met ongeveer 25-30% kunnen terugbrengen maar de investering blijft moeilijk terug te verdienen. Doordat de binnenvaart een zeer geringe markt is<sup>7</sup>, ligt bij de ontwikkelaars van motoren geen prioriteit voor de sector om bijvoorbeeld een speciale motor voor de binnenvaart te ontwikkelen<sup>8</sup>. Seriebouw zou dit kunnen veranderen. Het is daarbij wel de vraag van welke technologie wordt uitgegaan bij seriebouw: dual fuel of honderd procent gas? De schaalvoordelen bij seriebouw zijn één van de achtergronden van de huidige bouw van 30 schepen (twee series van 15 schepen). Seriebouw is een bijkomend voordeel voor de LNG-business case, zowel bij nieuwe als bij de ombouw van bestaande schepen.

<sup>6</sup> Denk aan besparingen op testprocedures voor motoren die nu nog relatief kostbaar zijn.

<sup>7</sup> Indien 100 binnenvaartschepen in totaal per jaar worden uitgerust met nieuwe motoren, gaat het om 10-20 LNG-motoren per jaar. Een grote aanbieder als Cummins levert 15.000 motoren per jaar in diverse soorten en maten aan diverse sectoren.

<sup>8</sup> Vanuit diverse kanten is geconstateerd dat er geen technische barrières zijn in de motortechniek. Er is sprake van een aantal grote en ervaren aanbieders—wel is het beperkt aantal motorleveranciers een potentieel probleem, evenals het beperkt aantal aanbieders van LNG (twee oligopolistische markten). Ook veiligheid is geen probleem, er is echter wel sprake van een imago-probleem dat aan de veiligheid van LNG kleeft.

Tabel 5. Vlootsamenstelling binnenvaart in 2030 en 2050, uitgaande van brandstofgebruik voor aandrijving [procenten en belangrijkste brandstofsegmenten]

Binnenvaart	2030	2050
binnenvaartdiesel (VOS ULS 2011) <sup>7</sup>	59%	36%
GTL	11%	19%
LNG	10%	15%
biodiesel	2%	14%
bio-LNG	3%	11%
Batterij elektrisch	3%	3%

Bron: Visie duurzame Brandstoffenmix. Deelrapport Brandstofafel Scheepvaart.

Tabel 6. Binnenvaartschepen: actieplan Scheepvaart

Binnenvaartschepen	2020	2030
LNG-binnenvaart	40	300
Right-binnenvaart	200	400
Voortvarend besparen	2000	4000
Hybride binnenvaart	100	350
7% bijmengen	4500	5000
HVO-binnenvaart	250	250
GTL	250	250

Bron: Een duurzame brandstofvisie met LEF

*m. Opdrachtgevers betalen geen hogere tarieven voor LNG-aangedreven schip*  
Opdrachtgevers/verladere zijn niet bereid meer te betalen voor de inzet van een milieuvriendelijk schip (zie ook: Karaarslan, 2015:42), waardoor de hoge kosten voor de aanschaf van een LNG-installatie niet kunnen worden terugverdiend door hogere tarieven. Dit wordt door de voor dit onderzoek ondervraagde experts bevestigd. Er is daarom een externe impuls nodig om een positieve business-case te realiseren. Hieronder worden enkele suggesties gepresenteerd voor innovatieve financieringsvormen. Daarnaast—en dat benoemen wij hiervoor reeds—is het prijsverschil tussen LNG en diesel te gering voor een positieve business case. Omdat opdrachtgevers wel een duidelijke strategie hebben in de richting van het verder vergroenen van de logistiek—ook over water—is ‘niets doen’ in de sector een riskante strategie. Op termijn kunnen dan markten verloren gaan—zeker omdat het wegvervoer wel een actieve inzet op vergroenen heeft. Dit maakt het belang van een doorbraak voor de inzet op LNG groot.

*n. Nederlandse banken zitten op slot: innovatieve financieringsvormen nodig*  
De rol van banken is problematisch in de binnenvaart wegens de naweeën van de crisis en de forse hoeveelheid uitstaande (probleem)hypotheek. Vooral financiering van bestaande schepen is moeilijk en daar moeten innovatieve oplossingen voor bedacht worden. Zo kan de overheid zich garant stellen bij de banken voor de financiering van LNG-motoren, vergelijkbaar met de nationale hypotheekgarantie. Een andere suggestie is een toepassing vergelijkbaar met de Subat-regeling (Stichting Uitvoering Bodemsanering Amovering Tankstations). Dit is een regeling waarbij de oliemaatschappijen 1 cent extra op de brandstofprijs hebben gezet, van waaruit grondsanering is betaald waarmee autogarages en pompstations zijn gesaneerd. Een dergelijke regeling zou aangepast kunnen worden aan de binnenvaart. Ook is de creatie van een fonds denkbaar dat gevuld is met extra betalingen van vervuilende schepen—bijvoorbeeld via havengeleden—ten behoeve van de investering in schone technologie. Zo heeft Noorwegen een NOx-fonds gecreëerd met dit

doel. Ook andersom kunnen schone schepen aan de hand van een emissierating minder havengeld betalen, maar dan moet het wel om beduidend minder havengeld gaan. Juist door met grote kortingen te werken wordt het argument van concurrentievervalsing dat de havens vaak hanteren teniet gedaan. De 30% korting die het Havenbedrijf Rotterdam geeft<sup>9</sup> komt in de richting, maar het is onbekend wat de achtergrond van dit kortingspercentage is en of dit het percentage is dat noodzakelijk zou zijn voor een positieve business case.

### ***Bunkerinfrastructuur LNG***

*o. Bunkerinfrastructuur LNG is op korte termijn geen barrière*  
De infrastructuur voor LNG ontwikkelt zich snel. Op dit moment wordt een bunkerschip voor LNG gebouwd, komt de break-bulkterminal in de Rotterdamse haven beschikbaar en komt een bunkerstation bij Keulen gereed en wordt in verschillende binnenhavens in ons land gewerkt aan de LNG-beschikbaarheid. Voor bio-LNG is deze infrastructuur op korte termijn nog niet gereed en ook de hoeveelheid (lokaal) beschikbare bio-LNG is een belangrijk aandachtspunt. Het is technisch goed mogelijk, maar de vraag is nog niet ontwikkeld. Ook waterstof is nog voor de zeer lange termijn een optie.

### ***Organisatie van de transitie naar LNG***

*p. Shell impuls: positieve reactie door experts*  
De huidige investering geïnitieerd door Shell in 30 nieuwbouw LNG-schepen krijgt scherpe kritiek vanuit de binnenvaartsector, vanwege de huidige overcapaciteit en de weinig positieve groeiverwachtingen in de markt. De geconsulteerde experts achten het echter een belangrijke impuls voor de vernieuwing van de vloot: de impuls die nodig is om LNG in de markt te zetten—juist een dergelijke impuls creëert de noodzakelijke vernieuwing in de sector en de noodzakelijke doorbraak in de kip-ei-discussie, waarbij de

---

<sup>9</sup> Deze korting wordt gegeven aan binnenvaartschepen met motoren die meer dan 60% schoner zijn dan de CCR II emissie-eisen en/of schepen met een Green Award certificaat van na 17 juni 2014 met een score van 400 punten of meer voor de hoofdmotoren.

ondersteunende infrastructuur pas voldoende ontwikkeld kan worden bij een voldoende vraag naar LNG. Het is een 'first-move' waarbij ook het goede voorbeeld gegeven kan worden aan andere partijen. Natuurlijk moet dit gepaard gaan met noodzakelijk flankerend beleid voor de sector.

Samenvattend is sprake van nogal wat knelpunten bij de uitrol van LNG in de binnenvaart: alternatieve mogelijkheden om klimaat- en luchtkwaliteitdoelstellingen te realiseren, bedrijfseconomische bottlenecks in de sector door een onaantrekkelijke business case voor de overgang naar LNG-motoren en negatieve gevolgen voor de sector van grootschalige nieuwbouw.

Toch ziet de Nederlandse overheid voor de korte termijn weinig alternatieven voor LNG in het nieuwe Energierapport dat het rijk begin van dit jaar publiceerde. Dit wordt in het volgende hoofdstuk besproken.

#### 4. ACHTERGRONDEN VLOOTONTWIKKELING

##### *Energierapport en Brandstofvisie: inzet op LNG*

In de voorbereiding voor het ‘Energierapport-Transitie naar Duurzaam’ van het rijk is veel aandacht besteed aan visieontwikkeling op de brandstoffenmix in de toekomst. Als input voor het Energierapport is een ‘Duurzame brandstofvisie met LEF’ ontwikkeld waarin een ontwikkelpad voor de binnenvaart is geschetst. Dit ontwikkelpad bestaat uit drie fasen:

- a. Een ontwikkelpad voor de korte termijn, waarbij het primair om het versterken van de efficiency gaat, mede door aanpassing van het vaargedrag (slow steaming) waarvan veel wordt verwacht; tot 40% energiebesparing en CO<sub>2</sub>-reductie. Daarnaast is bijmenging van biobrandstof van belang. Conventionele brandstoffen blijven dominant.
- b. Een ontwikkelpad tussen 2020-2030. Hier wordt nadrukkelijk op LNG ingezet en op biobrandstoffen (biodiesel en bio-LNG), alsmede op Gas-to-liquids (GTL). Efficiencyverbeteringen worden verder aangescherpt.
- c. Een ontwikkelpad na 2030—tot ongeveer 2050—waar het belang van bio-LNG en biodiesel aanzienlijk toeneemt.

In de Brandstofvisie wordt vooral ingezet op een transitie naar LNG, waarbij wordt opgemerkt dat LNG vooral scoort op het verbeteren van de lokale luchtkwaliteit in plaats van op klimaat door de relatief hoge methaanemissie. Pas na 2030 wordt in de Brandstofvisie stevig ingezet op klimaat effecten.

##### *900 schepen op (bio-)LNG in 2030*

Een uitgangspunt voor de Brandstofvisie is dat ruim 900 schepen tot 2030 de overgang naar (bio-)LNG overwegen (tabel 3). Uitgaande van een vloot van zo’n 5800 schepen in 2014, betekent dit een aandeel van 16 procent van het aantal schepen. In de deelrapportage Brandstofafel wordt overigens verwacht dat in 2030 en 2050 nog steeds sprake is van een Nederlandse vloot van 5800 schepen. Een belangrijk kenmerk van de vloot in 2030 is dat sprake is van significante

schaalvergroting. Niet alleen neemt het aandeel van de grotere schepen langzaam toe (zoals uit tabel 1 bleek), ook per scheepstype is sprake van een langzame toename van de schaal van de schepen (tabel 4). Zo is in de periode 2009-2015 het laadvermogen van de schepen die de Volkeraksluis passeerden toegenomen met 16%, de lading per schip met 17% en het aantal containers per schip is met 11% gegroeid. De schaal van een groot Rijnschip of tanker (Klasse Va) neemt naar verwachting in de komende jaren toe met gemiddeld 20 ton per jaar.

De ambitie van 900 LNG-schepen is overigens teruggebracht in de Brandstofvisie (tabel 6) tot 300 LNG-schepen in 2030. De 900 schepen die mogelijk ingezet kunnen worden voor (bio-)LNG zijn een absolute bovengrens zo blijkt uit de voor dit project gevoerde gesprekken met experts—men verwacht eerder de helft; zo’n 450 schepen voor 2030. Wel zijn deze schepen verantwoordelijk voor een veel groter aandeel in de gerealiseerde tonkilometers op het vaarwegennetwerk in vergelijking met het gemiddelde schip, zoals reeds eerder besproken (tabel 2).

Een belangrijk uitgangspunt voor het gebruik van LNG in de binnenvaart is dat sprake moet zijn van een omvangrijke brandstofconsumptie per schip per jaar van zo’n 500 m<sup>3</sup>. Dit is de potentiële grens waarbij het aantrekkelijk is om de overstap van diesel naar LNG te maken. Dat betekent, uitgaande van de huidige consumptie voor de verschillende segmenten in de binnenvaartvloot, dat maar vier segmenten in aanmerking komen (zoals figuur 3 reeds liet zien): grote duweenheden, koppelverbanden, grote tankers en grote droge ladingschepen. Deze vier segmenten zijn samen goed voor 14% van het aantal schepen, maar realiseren 49% van de hoeveelheid tonkilometer in de binnenvaart in Europa (tabel 2). Bij de transitie naar LNG in de binnenvaart zijn dus vooral grote schepen belangrijk: niet alleen hebben zij de omvangrijke vraag naar brandstof waardoor het bedrijfseconomisch aantrekkelijk is, ook realiseren zij de meest omvangrijke vervoersprestatie. Vanuit de milieueffectiviteit bezien moet vooral met de transitie van omvangrijke duweenheden of van de grote droge ladingschepen en tankers met oude motoren gestart worden.

Tabel 7: Vier LNG-scenario's: aandeel vloot en realisatie tonkilometers per brandstofmix. Aandelen in procenten.

SCENARIO Brandstof	Luchtkwaliteit		Klimaat		Energie-rapport		Retrofit	
	Schepen %	Tonkm %	Schepen %	Tonkm %	Schepen %	Tonkm %	Schepen %	Tonkm %
Gasolie	62	33	68	51	81	68	81	55
Biodiesel	1	1	15	15	4	4	4	4
GTL	20	15	2	2	4	4	4	4
<b>LNG</b>			<b>3</b>	<b>7</b>				
<b>Bio-LNG</b>	<b>16</b>	<b>50</b>	<b>5</b>	<b>18</b>	<b>5</b>	<b>18</b>	<b>10</b>	<b>35</b>
CNG	0	0	0	0	0	0	0	0
Zon	0	0	2	2	0	0	0	0
Batterij- Elektrisch	1	1	5	5	6	6	1	1
totaal	100	100	100	100	100	100	100	100

Tabel 8: Vier LNG-scenario's: omvang LNG-vloot in 2030 (aantal schepen), toevoeging LNG-schepen onderverdeeld in aandeel nieuwbouw en retrofit (in procenten)

SCENARIO	Lucht- kwaliteit	Klimaat	Energie- rapport	Retrofit
LNG-vloot	922	460	300	600
Toevoeging LNG-schepen per jaar	60	30	20	40
Aandeel nieuwbouw	80	80	80	20
Aandeel retrofit	20	20	20	80

## 5. SCENARIO'S VOOR INZET (bio-)LNG IN DE BINNENVAART

### *Regelgeving van overheden is leidend*

De belangrijkste sturende krachten volgende de geraadpleegde experts, die in hoofdstuk 3 zijn geïnventariseerd zijn: (a) de verwachte regelgeving van de verschillende overheden, (b) de kenmerken van de binnenvaartsector en (c) de haalbaarheid van de business case voor bedrijven in de sector om de overstap te maken naar LNG. Deze drie ontwikkelingen zijn leidend voor de ontwikkeling van vier scenario's en de inschatting van de brandstofmix. Nu bestaat veel verwarring over deze regelgeving, maar in 2025 gaan in Rotterdam waarschijnlijk strenge normen gelden.

De scenario's zijn hieronder vastgesteld voor 2030, omdat dit de periode is die technisch te overzien is—na 2030 spelen waterstof en andere alternatieven wellicht een meer belangrijke rol.

Bij de milieuregelgeving zijn twee invalshoeken relevant voor de invoering van LNG in de binnenvaart: enerzijds lokale luchtkwaliteit en anderzijds klimaatdoelen. Zoals hiervoor genoemd is LNG vooral van belang voor het verbeteren van de lokale luchtkwaliteit en minder voor klimaatdoelstellingen. De nadruk op regelgeving is daarmee een belangrijk gegeven voor de keuze van de scenario's. De volgende scenario's worden voorgesteld op basis van de in dit project gehanteerde methodiek (tabel 7 & 8):

- a. *Lokale luchtkwaliteit is leidend.* Dit is een scenario waarin sprake is van een maximale inzet op (bio)LNG. Dit scenario gaat uit van de inzet van de 922 schepen zoals in de Brandstofafel Scheepvaart voorgesteld. Dit betekent dat een aandeel van 16% van de totale vloot op LNG gaat varen (tabel 7). Dit resulteert in een aandeel van 50% van de totale tonkilometerprestaties, omdat dit de grootste schepen zijn. Daarnaast ontwikkelt GTL zich met een aandeel van 20% in het aantal schepen en 15% in tonkilometers. Binnenvaartdiesel heeft nog wel het grootste aandeel in gebruikte schepen, maar realiseert slechts 33% in tonkilometers. Deze ruim 900 schepen betekenen een vraag van 60 schepen per jaar: 80% nieuwbouw en 20% retrofit (tabel 8).
- b. *Klimaatdoelstellingen zijn leidend.* Dit is een scenario waarin vooral bio-LNG toeneemt en LNG en GTL een beperkte rol gaan spelen. Door de omvangrijke schaal van de in te zetten scheepstypes wordt toch nog een redelijke vervoersprestatie met 7% gerealiseerd. De gezamenlijke vraag naar bio-LNG en LNG-schepen bedraagt in dit scenario 460 schepen (30 per jaar). Ook hierbij gaat het om 80% nieuwbouw en 20% retrofit. In dit scenario speelt voorts biodiesel een belangrijke rol, zowel wat betreft de overgang op volledige diesel (HVO) als het sterk bijmengen van bio-diesel in de nog omvangrijke vloot schepen die op conventionele diesel vaart.
- c. *Energierapport.* Dit is een scenario met het actieplan Scheepvaart zoals omschreven in de 'Duurzame Brandstofvisie met LEF' als uitgangspunt is. In plaats van 900 gaat het om 300 schepen die op LNG gaan varen en bio-LNG is pas na 2030 een optie. Daarnaast wordt ingezet op Hybride (350 schepen), biodiesel (250 schepen) en GTL (250 schepen). Bij de omvangrijke conventionele vloot gaat het vooral om efficiencymaatregelen (Voortvarend Besparen), rightsizing en bijmengen van biodiesel (7%). De verhouding nieuwbouw retrofit is wederom 80-20.
- d. *Retrofit.* In het vierde scenario slaagt de sector erin om middelen bij elkaar te krijgen voor grootschalige retrofit en is sprake van omvangrijke schaalvoordelen bij de ombouw. Door aanvullende, aantrekkelijke belastingvoordelen is sprake van 600 schepen die overgaan op LNG, waarvan 80% door retrofit en 20% door nieuwbouw. Dit betekent een toename van de LNG-vloot met 40 schepen gemiddeld per jaar tot 2030 (tabel 8). Juist door dit aantrekkelijke aanbod, zal ook een aantrekkelijk bedrijfseconomische situatie ontstaan waardoor het gebruik van andere brandstoffen relatief achterblijft. Bijmengen van biodiesel wordt de andere belangrijke bron voor vergroening.

Tabel 9: Zeven succesfactoren voor invoering van LNG (7 “B’s”)

<i>Succesfactoren</i>	score
1. <b>Basis</b> marktvoorwaarden op orde:	
a. technologie beschikbaar	+ / ++
b. wetgeving gericht op LNG in de binnenvaart beschikbaar	+ / ++
c. minimaal noodzakelijke schaal voor operaties beschikbaar	0
d. positieve business case voor bestaande binnenvaartondernemer	- / --
e. productbeschikbaarheid LNG	+ / ++
2. Een krachtige partij die <b>Belanghebbenden</b> bij elkaar brengt.	++
3. <b>Bevorderen</b> van samenwerking	0
4. <b>Begrip</b> van de uitdagingen van verschillende stakeholders	+
5. Conceptueel <b>Beeld</b> van de oplossingen	++
6. <b>Business cases</b> ontwikkelen voor individuele partijen	- / --
7. <b>Begeleiding</b> van het transitieproces	?

Bron succesfactoren: Allen (2015), score: ++ = draagt zeer positief bij aan invoering LNG in de binnenvaart, - - = zeer sterke bottleneck die invoering LNG in de binnenvaart verhindert. Score door de auteur ingeschat op basis van de verkregen informatie in dit project.



## 6. EVALUATIE SCENARIO'S INVOERING LNG IN DE BINNENVAART

### *Energietransities in de binnenvaart: wordt LNG de dominante brandstof?*

De invoering van LNG is niet uniek in de binnenvaart; in de afgelopen 100 jaar hebben diverse transitie in brandstofgebruik plaats gevonden. De kolengestookte stoomvaart kwam in Nederland rond 1820 op en verving de zeil- en trekvaart. Na de Eerste Wereldoorlog kwamen motorschepen op die petroleum gebruikten en rond de jaren '30 van de vorige eeuw deed de dieselmotor zijn intrede. Met de komst van de relatief goedkope dieselmotor verdween de stoomvaart helemaal, nadat daarvoor de zeil- en trekvaart in zijn geheel was verdwenen, evenals de motorschepen. Uit het standaardwerk van Filarski (2014) blijkt dat het echter vele decennia kan duren voordat een traditionele technologie wordt verlaten—tot in de jaren '30 van de vorige eeuw werden bijvoorbeeld nog zeilschepen gebouwd en tot in de jaren '50 maakten stoomschepen deel uit van de vloot. Duidelijk wordt dat sprake is van een dominant energiegebruik in de binnenvaart gedurende bepaalde perioden en dat de invoering van een nieuwe technologie haast per definitie een lange weg is. Deze constatering is actueel omdat op dit moment nog steeds 19% van het aantal actieve binnenvaartschepen in ons land gebouwd is in de periode 1880-1930 (figuur 1). In de vorige paragraaf zijn scenario's ontwikkeld voor de verwachte transitie van LNG waaruit bleek dat in tenminste één scenario LNG de dominante brandstof voor 2030 kan zijn (Scenario Luchtkwaliteit).

### *Algemene leerervaringen invoering nieuwe brandstoffen*

Allen (2015) heeft op basis van zijn ervaringen met brandstoftransities in het wegtransport uit het recente verleden een aantal leerervaringen benoemd waarmee een dergelijke transitie gepaard gaat. Hij geeft vier algemene lessen die ook voor de binnenvaart zeer relevant zijn. Voor een succesvolle energietransitie is nodig:

- a. *100% commitment* bij alle stakeholders gerelateerd aan de energietransitie.

Deze algemene les is momenteel nog niet van toepassing op LNG. Met name het dilemma tussen nieuwbouw en retrofit is een belangrijk issue waarover groot verschil van inzicht bestaat.

- b. *De juiste timing* is cruciaal voor de invoering. Ook hier bestaan verschillen van inzicht die nauw samenhangen met de eerste les. Op dit moment is nog steeds sprake van overcapaciteit in de sector, waardoor grootscheepse nieuwbouw wellicht te vroeg komt. Anderzijds biedt de lage LNG-prijs en de lage prijs voor scheepsnieuwbouw juist nu grote voordelen voor een versnelde inzet.
- c. *Houd rekening met bestaande gebruikers.* Dit is cruciaal bij de inzet van LNG, zoals voorgaand besproken bij de noodzaak van 100% commitment bij alle stakeholders gerelateerd bij de energietransitie.
- d. *Informatiebeschikbaarheid* is eveneens van groot belang. Door de nauwe betrokkenheid van de verschillende brancheorganisaties en het EICB bij grootschalige initiatieven als het reeds genoemde LNG-Masterplan en de initiatieven van de CCNR is de beschikbare kennis op een centraal punt aanwezig in de sector. Maar de waarde van deze informatie kan sterk verschillen voor de individuele ondernemer in de sector. Het is bij dit onderzoek echter gebleken dat de informatie duidelijk staat gepresenteerd en dat veel mogelijkheden bestaan voor het achterhalen van gedetailleerde kennis.

Uit deze algemene lessen blijken reeds een aantal aandachtspunten gerelateerd aan de invoering van LNG in de binnenvaart: er is op dit moment nog onvoldoende commitment in de sector als geheel, de timing is een belangrijk aandachtspunt evenals de positie van bestaande gebruikers. Allesoverheersende achtergrond bij het geschetste beeld is de capaciteitssituatie in de sector op dit moment.

### *Zeven succesfactoren voor invoering van LNG: de 7 “B’s”*

Aanvullend geeft Allen (2015) zeven succesfactoren voor invoering van LNG. Hij ziet deze factoren als opeenvolgend. Pas als uit de eerste—meest cruciale—succesfactor blijkt dat de omstandigheden positief zijn voor de invoering van LNG, zijn de volgende factoren ook belangrijk (zie tabel 9). Deze succesfactoren staan op de volgende pagina beschreven.

1. *Basismarktvoorwaarden moeten op orde zijn.*

Er zijn twee basisvoorwaarden: (a) de technologie moet beschikbaar zijn en technologietoeleveranciers moeten deze probleemloos kunnen leveren en (b) de wetgeving moet de transitie naar LNG niet in de weg staan.

Voor wat betreft LNG in de binnenvaart wordt volgens de geconsulteerde experts aan deze twee basisvoorwaarden voldaan of is men hard bezig om op korte termijn aan de voorwaarden te voldoen. Natuurlijk is de technologie nog in ontwikkeling en nog niet gestandaardiseerd, maar deze zal zich bij een grootscheepse vraag verder uitkristalliseren: maar hier is geen sprake van een bottleneck. Ook het regelgevend kader is een belangrijke prioriteit, die niet als belemmering wordt beoordeeld.

Naast technologie en wetgeving zijn (c) de noodzakelijke schaal van LNG-operaties om verdergaand te investeren en (d) de prijsontwikkeling van LNG voor bestaande bedrijvigheid erg belangrijk voor de gewenste transitie. Met het initiatief van Shell wordt een mogelijke eerste stap gezet om deze schaalessprong te realiseren. De prijsontwikkeling van LNG is echter niet in staat om voor bestaande binnenvaartondernemers een positieve business case te realiseren. Ten slotte (e) is de beschikbaarheid van LNG van groot belang. Hier is men momenteel sterk op aan het inzetten en de experts zagen dit niet als bottleneck voor de uitrol van LNG.

Samenvattend is nog niet aan de belangrijkste basisvoorwaarde voldaan om de uitrol van LNG in de binnenvaart te realiseren. Met name de bedrijfseconomische voordelen van LNG zijn niet overtuigend beschikbaar. Ook zijn de schaalvoordelen op dit moment nog gering, de 30 schepen die Shell laat bouwen komen niet allemaal tegelijkertijd op de markt en er zijn nog meer partijen nodig die investeren in een dergelijke serie schepen.

2. *Een krachtige partij die Belanghebbenden bij elkaar brengt.*

Het is van groot belang dat in de markt sprake is van een onafhankelijke partij die op basis van marktvisie voldoende partijen bij elkaar brengt, zodat een LNG-markt wordt gecreëerd. Hierbij gaat het om een partij die de verschillende onderdelen van de LNG-keten bij elkaar brengt en kan mobiliseren: productie, distributie, technologie, etc.

Op dit moment speelt het Havenbedrijf Rotterdam deze rol bij de invoering van LNG in de binnenvaart. Het mede-initiatief tot de creatie van de LNG-break-bulk terminal op de Maasvlakte, de inrichting van een bunkerinfrastructuur voor de binnenvaart, de participatie in het LNG Masterplan en Nationaal LNG Platform en samenwerking met de havenbedrijven van Antwerpen, Mannheim, Strasbourg en Zwitserland voor de introductie van LNG op het gebied van onderzoek, promotie, kennisoverdracht, regelgeving en bunkerinfrastructuur zijn hier een uitdrukking van. Het Havenbedrijf Rotterdam is door zijn relatief onafhankelijke positie beter in staat deze rol te spelen dan een partij als Shell, met heel duidelijke commerciële belangen.

3. *Bevorderen van samenwerking*

Het bevorderen van samenwerking tussen betrokken stakeholders is een derde voorwaarde. Een sleutelvoorwaarde hier is de ontwikkeling van vertrouwen tussen de verschillende partijen en het voorkomen van een te machtige positie van bepaalde partijen ten opzichte van anderen.

4. *Begrip van de uitdagingen voor de verschillende stakeholders*

Het is essentieel om de technische, financiële, commerciële en operationele uitdagingen van de verschillende stakeholders diepgaand te begrijpen en duidelijk te begrijpen welke positie de verschillende spelers innemen. Als dit begrip niet bestaat—bijvoorbeeld echt goed inzicht in de bedrijfseconomische achtergronden voor verschillende typen ondernemers in de binnenvaart—kunnen aanzienlijke barrières optreden.

In dit onderzoek is gebleken dat de ondervraagde partijen een zeer realistisch beeld hadden van de uitdagingen waar de verschillende stakeholders voor staan. Ook bij de brancheorganisaties in de binnenvaart bestaat veel begrip voor elkaars standpunten: men begrijpt welk standpunt Shell bijvoorbeeld inneemt, maar 'waardering' voor de investeringskeuze is weer wat anders.

5. *Conceptueel Beeld van de oplossingen ontwikkelen*

Om een brandstofmarkt te kunnen ontwikkelen moet het uiteindelijke concept in de markt, dat in samenwerking met de verschillende stakeholders wordt ontwikkeld, in beeld gebracht te worden zodat de rol voor de verschillende

partijen duidelijk wordt. Juist bij ontwikkelingen die een complexe onderlinge relatie kennen moet dit conceptuele beeld haarscherp zijn. Dit beeld is ook een belangrijke basis voor de verdere ontwikkeling en uitrol van bijvoorbeeld de LNG supply chain langs de grote rivieren en er moet een duidelijk zicht zijn op de belangrijke klanten die bediend gaan worden.

Diverse hiervoor in de inleiding beschreven initiatiefnemers hebben een belangrijke rol gespeeld bij het in beeld brengen van de mogelijkheden op de Rijn, de Maas en de Donau.

6. *Business cases ontwikkelen voor individuele partijen*

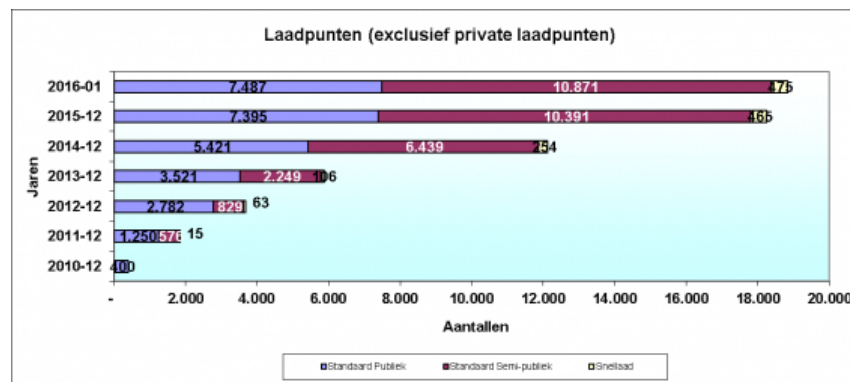
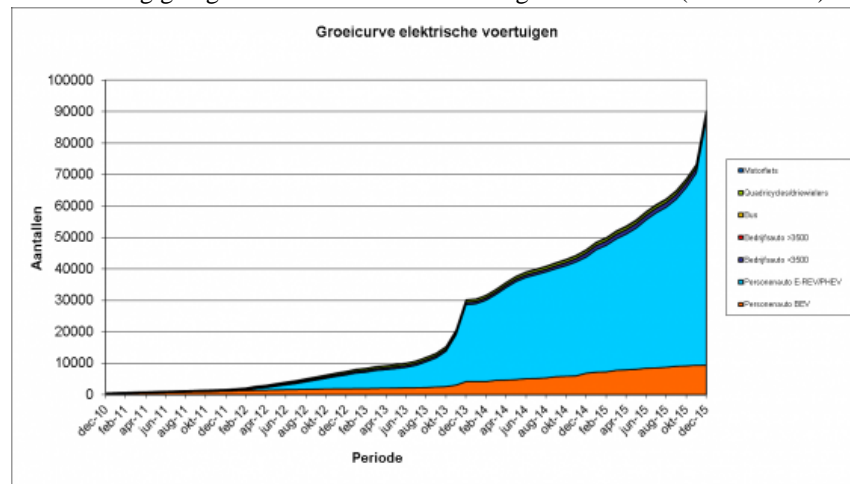
Als een helder beeld beschikbaar is van het concept waarmee LNG wordt uitgerold en van de daarbij behorende uitdagingen en als vervolgens alle stakeholders zich bewust zijn van hun rol en de uitdagingen, dan kunnen de verschillende partijen zich richten op de individuele business cases waarmee ze de markt kunnen gaan toetreden. Daarbij moet met voldoende vrijheidsgraden gerekend worden om in te spelen op prijsveranderingen in LNG en andere factoren.

Het Havenbedrijf Rotterdam, de krachtige partij die zich in fase 2 heeft opgeworpen om de verschillende belanghebbenden bij elkaar te brengen, kan hier een faciliterende rol spelen.

Hier komt Allen's model in de knoop met de situatie zoals die zich in de binnenvaartmarkt momenteel voordoet. Juist bedrijfseconomische problemen gerelateerd aan een groot deel van de markt zijn een barrière om de markt te ontwikkelen. De basismarktvoorwaarden in de binnenvaart zijn op dit moment niet op orde. Dit voorkomt een geleidelijke transitie van de bestaande vloot. In feite is de individuele business case voor veel partijen uit de sector een bottleneck en is slechts een grote speler in staat om door een omvangrijk initiatief de markt open te breken. Daarom is, zoals bij de bespreking van de rol van de banken in hoofdstuk 3, een onorthodoxe maatregel nodig om de bestaande vloot te kunnen financieren. Het in de inleiding beschreven CEF-voorstel geïnitieerd door EICB is daar een voorbeeld van. De belastingvoordelen en subsidieregelingen die hybride personenauto's vele jaren hebben ondergaan in ons land, laten zien wat de mogelijke impact van externe

financieringsmogelijkheden is. Eind januari 2016 telde Nederland circa 18 duizend laadpalen en meer dan 400 snellaadstations. Onderstaande figuren staan slechts ter illustratie hoe snel een voertuigvloot en gerelateerde infrastructuur zich ontwikkelen kan bij de juiste fiscale prikkels, waardoor de business case aantrekkelijk wordt voor de gebruikers.

Ontwikkeling geregistreerde elektrische voertuigen Nederland (Bron: RDW)



<http://www.rvo.nl/onderwerpen/duurzaam-ondernemen/energie-en-milieu-innovaties/elektrisch-rijden/stand-van-zaken/cijfers>

7. *Begeleiding van het transitieproces*

Tenslotte is het van groot belang om het invoeringsproces te begeleiden. Ook daarvoor ziet Allen een rol voor de krachtige partij die de belanghebbenden bij elkaar heeft gebracht—hier het Havenbedrijf Rotterdam

## NAWOORD

Het raamwerk van Allen dat in het voorgaande hoofdstuk is gepresenteerd brengt de verschillende noodzakelijke elementen die een rol spelen bij de invoering van LNG in beeld. Duidelijk is dat veel zaken goed gaan bij de invoering van LNG, maar de basis marktvoorwaarden voor invoering van LNG zijn nog niet op orde wegens het ontbreken van een positieve business case.

Er zijn vier scenario's in dit rapport onderscheiden, waarbij de noodzakelijke investeringen in LNG-schepen en/of het retrofitten van bestaande schepen varieerden van een volume van 20 tot 60 schepen per jaar. De ontwikkeling van dit moment bevindt zich nog beduidend onder het laagste hier onderscheiden scenario: de verwachtingen zoals in het Energierapport zijn geschetst. De impuls die Shell heeft gegeven betekent naar verwachting de komst van zo'n 10 schepen per jaar in de komende drie jaar (2016-2018)—de helft van de benodigde 20 schepen die nodig zijn in het scenario dat uitgaat van het Energierapport. Daarnaast is een enkel ander individueel voorbeeld van retrofitten en van nieuwbouw bekend.

Het scenario waarbij uitgaande van het Energierapport 20 schepen per jaar worden afgeleverd, resulterend in een LNG-vloot die in 2030 een aandeel van 5 procent heeft—en 18 procent van de vervoerprestatie realiseert—, lijkt daarom een bovengrens. Om deze grens te halen is het nodig dat aanvullend grote opdrachtgevende partijen of omvangrijke reders in de binnenvaart gaan investeren in LNG-capaciteit of dat toch een mogelijkheid wordt gevonden om te komen tot grootschalige retrofit. Bij dit laatste moet alles uit de kast worden gehaald aan—ten eerste—het zoeken naar innovatieve en onalledaagse financiële maatregelen waar in dit rapport enkele suggesties voor zijn gedaan alsmede aan—ten tweede—onderzoek naar mogelijkheden voor funding binnen de EU. In de gevoerde gesprekken met EU-betrokkenen werd impliciet uitgesproken dat hier mogelijkheden liggen.

Aanvullend is een stimulerend beleid nodig bij het heffen van havengeld in zee- en binnenhavens. 'Environmental Port Charging' moet overtuigend worden ingevoerd.

De sector ontkomt niet aan LNG-nieuwbouw vanwege de aanvullende bedrijfseconomische voordelen van nieuwbouw versus retrofit-operaties. Maar dit betekent niet dat retrofit daarmee geen prioriteit heeft.

Een offensief en sectorbreed actieplan is absoluut noodzakelijk voor de verdere vergroening van de sector. Naast de efficiencymaatregelen onder anderen gerelateerd aan vaargedrag en monitoring en gerelateerd aan aangepaste ontwerp mogelijkheden van schepen is de overstap naar LNG een must vanwege drie redenen. Ten eerste om de luchtkwaliteit te verbeteren in steden zoals Rotterdam met veel binnenvaartbewegingen binnen de grenzen van de stad, ten tweede vanwege de verregaande eisen van opdrachtgevers ten aanzien van duurzaamheid in de logistiek en ten derde als eerste stap naar de mogelijkheden van verdere verduurzaming en bijdrage aan klimaatdoelen als voorloper van bio-LNG.

LNG is geen panacee, want alleen geschikt voor grotere schepen. Het moet daarmee dus steeds gecombineerd worden met andere maatregelen, zoals deze in dit rapport ook steeds benoemd zijn.



### *Literatuur*

Allen, N. (2015) ‘Riding the 7C’s of Success: the seven rules to establishing LNG as road transport fuel’ in: Navigant Oil & Gas, mei 2015.

BVB (Bureau Voorlichting Binnenvaart) Waardevol Transport 2016-2017.

Colon, P. (2015) Doorbraak van LNG komt er niet vanzelf. Nieuwsblad Transport, 28 oktober-3 november 2015.

Deelrapport Brandstofafel Scheepvaart. Visie Duurzame Brandstoffenmix, 2014.

Een duurzame brandstofvisie met LEF. De belangrijkste uitkomsten uit het SER-visietraject naar een duurzame brandstoffenmix in Nederland, 2014.

Filarski, R. (2014) Tegen de stroom in. Binnenvaart en vaarwegen vanaf 1800, Utrecht: Uitgeverij Matrijs.

Havenbedrijf Rotterdam (ongedateerd) LNG als brandstof voor de binnenvaart.

Karaarslan, S.B. (2015) Eco-innovation in the Dutch inland shipping sector. Rotterdam, Erasmus Universiteit Rotterdam. (Master thesis).

Mackor, R. (2015) LNG-offensief Shell op de Rijn. Nieuwsblad Transport, 21 december 2015.

SPB (Stichting Projecten Binnenvaart)(2015) D1.1 List of operational profiles and fleet families, Prominent/EU: Brussel.

SPB (Stichting Projecten Binnenvaart)(2015a) D1.2 List of best available greening technologies and concepts, Prominent/EU: Brussel.

### *Interview partners*

Alain Bourgeois

Vice President, Gas & LNG, Bergen Energi AS

Peter Colon

Buck Consultants International

Dan Veen

TNO Senior Business Developer Maritime & Offshore

Lauran Wetemans

Shell - General Manager D-LNG | LNG Fuel

Guido de Wilt

European Commission, DG Environment, Unit C3 Air

Helmut Morsi

European Commission DG MOVE, Conseiller to the Director MOVE B “European Mobility Networks” Focus on Innovation & New Technologies (technical advice only)