

## RAPPORT

# Impact van ontgassingsverbod op kegelligplaatsbehoefte

Een onderzoek naar aanleiding van het komende  
internationale ontgassingsverbod

Klant: Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat

Referentie: BG3010IBR001F01

Status: 01/Finale versie

Datum: 9 juli 2019

HASKONINGDHV NEDERLAND B.V.

Laan 1914 no.35  
3818 EX AMERSFOORT  
Industry & Buildings  
Trade register number: 56515154

+31 88 348 20 00 **T**  
+31 33 463 36 52 **F**  
info@rhdhv.com **E**  
royalhaskoningdhv.com **W**

Titel document: Impact van ontgassingsverbod op keggeligplaatsbehoefte

Ondertitel:  
Referentie: BG3010IBR001F01  
Status: 01/Finale versie  
Datum: 9 juli 2019  
Projectnaam:  
Projectnummer: BG3010  
Auteur(s):

Opgesteld door: \_\_\_\_\_

Gecontroleerd door: \_\_\_\_\_

Datum/Initialen: 9 juli 2019 \_\_\_\_\_

Goedgekeurd door: \_\_\_\_\_

Datum/Initialen: 9 juli 2019 \_\_\_\_\_

Classificatie

Projectgerelateerd



## Disclaimer

*No part of these specifications/printed matter may be reproduced and/or published by print, photocopy, microfilm or by any other means, without the prior written permission of HaskoningDHV Nederland B.V.; nor may they be used, without such permission, for any purposes other than that for which they were produced. HaskoningDHV Nederland B.V. accepts no responsibility or liability for these specifications/printed matter to any party other than the persons by whom it was commissioned and as concluded under that Appointment. The integrated QHSE management system of HaskoningDHV Nederland B.V. has been certified in accordance with ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 and OHSAS 18001:2007.*

## Inhoud

<b>1</b>	<b>Inleiding</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Onderzoeksopzet</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>Ontgassingsverbod</b>	<b>5</b>
3.1	Scope	5
3.2	Literatuur	6
<b>4</b>	<b>Huidige markt</b>	<b>7</b>
4.1	Spelers op de markt	7
4.2	Het speelveld	8
4.3	Analyse huidige kegelvaarten	11
4.4	Ontgassen	16
<b>5</b>	<b>Invloeden van het ontgassingsverbod</b>	<b>19</b>
5.1	Compatibiliteit	19
5.2	Spotmarkt en contractmarkt	21
5.3	Kegelligplaatsen	22
5.4	Discussie	23
<b>6</b>	<b>Scenario's</b>	<b>24</b>
6.1	Parameters	24
6.2	Scenario's	26
6.3	Resultaten scenario's	30
<b>7</b>	<b>Bezetting Kegelligplaatsen</b>	<b>33</b>
7.1	BLIS	33
7.2	Resultaten	33
7.3	Conclusie	35
<b>8</b>	<b>Conclusies &amp; aanbevelingen</b>	<b>36</b>
8.1	Conclusies	36
8.2	Aanbevelingen	36
<b>9</b>	<b>Bronnen</b>	<b>38</b>

## **Bijlagen**

1. Vaarroutes per UN-code op kaart
2. Analyse kegelvaarten Rijkswaterstaat
3. Analyse Kegelligplaatsbezetting Rijkswaterstaat

## Samenvatting

Naar verwachting zal vanaf medio 2020 het (varend) naar de atmosfeer ontgassen van ladingtanks van binnenvaartankers met bepaalde gevaarlijke stoffen verboden worden. Dit zal in werking treden in drie fasen. Het ontgassen van ladingtanks zal hierdoor altijd moeten plaats vinden bij een ontvangstinstallatie voor dampen. Op dit zogenaamde ontgassingsverbod wordt een complexe respons verwacht vanuit de markt, waarbij verladers en bevrachters een belangrijke rol spelen. De verwachting is dat dit leidt tot marktveranderingen waarbij schepen meer 'dedicated' gaan varen. Deze schepen zullen niet ontgassen en behouden dus de damp (i.e. gevaarlijke lading) op de retourvaart. Als gevolg hiervan neemt het aantal schepen met een als gevaarlijk bestempelde lading toe (zgn. kegelschepen). Dit resulteert in een verandering in de behoefte aan ligplaatsen voor kegelschepen (zgn. kegelligplaatsen) in Nederland. In deze scenariostudie is onderzocht welke marktrespons verwacht kan worden en welke invloed dit heeft op de behoefte aan kegelligplaatsen. Vervolgens is gekeken naar de mate waarin reeds in de behoefte aan kegelligplaatsen wordt voorzien en in hoeverre dit ruimte biedt voor toename.

### Ervaringen uit de markt

Uit interviews met verschillende stakeholders (waaronder verladers, bevrachters en vervoerders) is gebleken dat een krapte in kegelligplaatsen wordt ervaren. Verder blijkt uit de interviews dat:

- De compatibiliteit binnen minerale producten nog beperkt zou kunnen toenemen.
- De dedicatievaart binnen producten voor de chemie zal toenemen.
- De druk op kegelligplaatsen zal toenemen, vooral in het ARA-gebied.
- De spotmarkt niet of weinig zal veranderen door het ontgassingsverbod.
- Door het doorberekenen van de kosten van ontgassen er nieuwe contract(vorm)en zullen ontstaan.

### Analyse huidige gegevenssituatie

Uit een analyse van Rijkswaterstaat van vaartgegevens (IVS90) is gebleken dat op dit moment:

- Circa 30% van de binnenvaarttankers een kegel voert.
- De drukst bevaren routes zijn: Rotterdam – Duitsland; Rotterdam – Amsterdam; Rotterdam – Antwerpen (samen bijna 40% van het totaal aantal kegelvaarten).

De meest bezochte kegelligplaatsen zijn te verwachten op deze routes (sluizen en eindbestemmingen).

### Scenario's

De invloed van het ontgassingsverbod op kegelligplaatsen is onderzocht met een model dat gebaseerd is op een simulatiemodel dat Royal HaskoningDHV in 2016 ontwikkelde voor de impact assessment van het ontgassingsverbod. Hierbij is de invloed onderzocht van de volgende uit de interviews naar voren gekomen parameters:

- Compatibiliteit;
- Contractvormen;
- Indirecte invloeden.

De parameters zijn opgenomen in drie verschillende scenario's: een minimaal, een medium en een maximaal scenario. Uit de doorrekening van de scenario's op de werkelijke vervoersstromen blijkt dat het aantal kegelvaarten met in achtname van de uiterste scenario's tussen de 0% en 13% kan toenemen.

### **Bezetting (kegel)ligplaatsen**

Uit de analyse van Rijkswaterstaat op de data uit BLIS volgt dat, uitgaande van bovenstaande scenario's, de toename van de bezetting van kegelligplaatsen over het geheel gering lijkt. Met deze kwantificering gaan echter onzekerheden gepaard. Zeker voor die ligplaatsen waar vervoerders/schippers reeds drukte ervaren zou het ontgassingsverbod tot een minder gunstig bezettingsbeeld kunnen leiden.

### **Aanbevelingen**

Omdat uit de interviews blijkt dat vandaag de dag reeds krapte wordt ervaren rond kegelligplaatsen en de verwachting niet is dat deze zal afnemen, blijft het onderwerp kegelligplaatsbezetting en de rol van het ontgassingsverbod hierin wel degelijk aandacht verdienen. Het is daarom raadzaam om (eventuele) knelpunten nader te analyseren. Ten behoeve van deze nadere analyse wordt aanbevolen om, ter aanvulling en verificatie van de analyses in voorliggend onderzoek:

- 1 De markt (blijvend) te verzoeken aan te geven waar en wanneer knelpunten ontstaan of worden voorzien.
- 2 Wederom en mogelijk in verder detail gebruik te maken van BLIS, zowel landelijk (Rijkswaterstaat) als regionaal (Havenbedrijf Rotterdam).

Daar waar knelpunten worden geconstateerd zijn de navolgende oplossingsrichtingen mogelijk. Hierbij is verondersteld dat de kegelvoering zelf niet ter discussie staat.

- Aanvullen van het aantal kegelligplaatsen door:
  - Aanleggen van kegelligplaatsen;
  - Onderzoeken huidige risicozonering van ligplaatsen, met als doel de mogelijke omvorming naar kegelligplaatsen.
- Actualiseren van regelgeving aangaande veiligheidsafstanden tussen schepen onderling (i.e. anders samen liggen, ofwel meer schepen per ligplaats toestaan).
- Spreiden van liggen: geografisch en/of in de tijd (planning/logistiek).

## 1 Inleiding

Als onderdeel van het beleid van het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat, gericht op het verbeteren van de luchtkwaliteit, zijn stappen gezet in het terugdringen van het ontgassen van ladingsdampen naar de atmosfeer door binnenvaarttankschepen. Als gevolg van het aanpassen van het Scheepsafvalstoffenverdrag CDNI (besluit 22 juni 2017) inzake het verbod op varend ontgassen naar de open lucht zal overeenkomstig het Scheepsafvalstoffenbesluit in Nederland worden aangepast (het 'ontgassingsverbod'). Dit besluit zal naar verwachting vanaf medio 2020 gefaseerd in werking treden. Dit verbod vraagt om een aanpassing van de voorzieningen. Voorzieningen zijn onder andere ontvangst- en retourinstallaties voor dampen, dampverwerkingsinstallaties (DVI's) en kegelligplaatsen – ligplaatsen voor schepen met lading of dampen van gevaarlijke stoffen.

Op het ontgassingsverbod wordt een complexe respons voorzien vanuit de markt, waarbij verladers en bevrachters een belangrijke rol spelen. De marktrespons is niet goed voorspelbaar. Deze onduidelijkheid over de ontwikkelingen in het vervoer van gevaarlijke stoffen in de binnenvaart betekent onzekerheid met betrekking tot de benodigde voorzieningen, waaronder het aantal kegelligplaatsen.

Deze studie is uitgevoerd om meer inzicht te krijgen over het benodigd aantal kegelligplaatsen als gevolg van het ontgassingsverbod.

### Leeswijzer

Na dit inleidende hoofdstuk volgt in **hoofdstuk 2** de onderzoeksopzet.

**Hoofdstuk 3** bespreekt de scope van het ontgassingsverbod en gaat in op eerdere studies die ernaar gedaan zijn.

**Hoofdstuk 4** beschrijft kort de markt van de binnentankvaart, vaarroutes, het voeren van kegels en kegelligplaatsen. Het sluit af met hoe met ontgassen wordt omgegaan.

**Hoofdstuk 5** beschrijft de invloeden die een ontgassingsverbod kan hebben op de situatie zoals in hoofdstuk 4 beschreven.

In **Hoofdstuk 6** worden scenario's uitgewerkt op basis van drie parameters die volgens uit de invloeden die in hoofdstuk 5 benoemd zijn.

In **hoofdstuk 7** bespreken we kort de analyse die Rijkswaterstaat heeft uitgevoerd door de bevindingen uit de hoofdstukken 1 tot en met 6 te combineren met data uit het een landelijk informatiesysteem voor de ligplaatsen voor de binnenvaart: het Binnenvaart Ligplaats Informatiesysteem (BLIS) welke door Rijkswaterstaat beheerd wordt.

Tot slot volgen in **hoofdstuk 8** conclusies en aanbevelingen.

## 2 Onderzoeksopzet

Een voorspelling van een exacte getalsmatige behoefte aan kegelligplaatsen als ook precieze locaties van de kegelligplaatsen, is vanwege het grote aantal aannamen (parameters) niet opportuun. In het onderzoek is het van belang dat een bandbreedte naar voren komt: wat is een minimaal te verwachten behoefte, en wat is de maximaal te verwachten behoefte (worst-case)? Om deze bandbreedte te illustreren wordt gewerkt met scenario's.

De basis voor deze studie betreft een simulatiemodel en inzichten verkregen uit interviews. Het simulatiemodel is gebaseerd op het model dat Royal HaskoningDHV in 2016 ontwikkelde voor de impact assessment van het ontgassingsverbod dat toen voorbereid werd en is beschreven in het rapport 'Effects of future restrictions in degassing of inland Effects of future restrictions in degassing of inland tanker barges tanker barges' [1].

Voor de data in het simulatiemodel is gebruik gemaakt van historische gegevens, basisjaar 2016. Hiervoor zijn geanonimiseerde en geaggregeerde gegevens en analyses geïmporteerd vanuit de door het Ministerie / Rijkswaterstaat beheerde database IVS'90.

Een zo breed mogelijk spectrum aan betrokkenen is geïnterviewd, rekening houdend met de verscheidenheid in verladere en vervoerders. Een overzicht van het type partijen die zijn geïnterviewd is gegeven in Tabel 2-1.

Tabel 2-1: Geïnterviewden groepen

Groep	Geïnterviewden
Verladere	Branchevereniging, drie grote marktpartijen
Bevrachtere en vervoerders	Brancheverenigingen, grote marktpartij
Handelaren	Twee grote marktpartijen
Overig	Een havenbedrijf

In dit rapport hanteren we de volgende begrippen met betrekking tot 'ontgassen':

- 'Ontgassen naar de atmosfeer': de dampen worden zonder behandeling in de atmosfeer gelaten. Wanneer we 'ontgassen' zonder nadere specificatie noemen, bedoelen we 'ontgassen naar de atmosfeer'. In het Scheepsafvalstoffenverdrag wordt ook wel de term 'ventileren' gebruikt. Omdat dit in de wetgeving vervoer gevaarlijke stoffen (ADN) anders gebruikt wordt, vermijden we deze laatste term in dit rapport. Het 'ontgassingsverbod' heeft betrekking op ontgassen van ladingdampen naar de atmosfeer.
- 'Ontgassen naar een dampverwerkingsinstallatie (DVI)': De dampen gaan uit de ladingtanks naar een installatie waar deze worden verwerkt. Er wordt in literatuur ook gesproken over 'gecontroleerd ontgassen'.



### 3 Ontgassingsverbod

#### 3.1 Scope

Uitgangspunt voor deze studie is het ontgassingsverbod, zoals volgt uit de aanpassingen van het Scheepsafvalstoffenverdrag, besluit 22 juni 2017. Het in werking treden van het ontgassingsverbod zal gefaseerd gebeuren (in drie fasen). Voor deze studie is vooral de uiteindelijke totale ontgassingsbehoefte van belang. Daarom is voor deze studie het uitgangspunt dat het ontgassingsverbod in zijn geheel (alle drie de fasen) van kracht is. Een overzicht van de stoffen opgenomen in het ontgassingsverbod is gegeven in Tabel 3-1.

Tabel 3-1: Stoffen opgenomen in het ontgassingsverbod

Stofnaam	Code
Benzeen	UN 1114
Benzine of motorbrandstof	UN 1203
Aardoliedestillaten, aardolieproducten, n.e.g.	UN 1268
Ethanol en benzine, mengsel van ethanol en motorbrandstof, mengsel met meer dan 10% ethanol	UN 3475
Ruwe aardolie	UN 1267
Ontvlambare vloeistof, niet.elders.genoemd (neg).	UN 1993
Koolwaterstoffen, n.e.g.	UN 3295
Aceton	UN 1090
Cyclohexaan	UN 1145
Ethanol (ethylalcohol) of ethanol, oplossing (ethylalcohol, oplossing), waterige oplossing met meer dan 70 volumepercent alcohol	UN 1170
Ethyl-tert-butylether (ETBE)	UN 1179
Isooctenen	UN 1216
Methanol	UN 1230
Methyl-tert-butylether (MTBE)	UN 2398
Verwarmde vloeistof, N.E.G., bij een temperatuur gelijk aan of hoger dan 100 °C en lager dan haar vlampunt (met inbegrip van gesmolten metaal, gesmolten zout, enz.)	UN 3257
Stoffen met een vlampunt van meer dan 60 °C, die binnen een grenswaarde van 15 K onder het vlampunt verwarmd of stoffen met $vp > 60$ °C, binnen minder dan 15 K onder het vp, ter vervoer worden aangeboden of vervoerd worden	9001
Stoffen met een vlampunt van meer dan 60 °C en ten hoogste 100 °C of stoffen met $60$ °C $< vp \leq 100$ °C, die niet in andere klassen of in klasse 9 ingedeeld kunnen worden	9003

### 3.2 Literatuur

In de afgelopen jaren is al veel geschreven over het ontgassen van binnenvaartschepen. Onderstaand geven we een niet-limitatief overzicht om daarvan een beeld te geven.

In 2003 rapporteerde CE Delft over ontgassen in een studie in opdracht van de VNPI, VOTOB en AVV [2] en schreef tien jaar later een update [3]. In 2013 zijn praktische uitvoerbaarheid en kosten van ontgassen naar een dampverwerkingsinstallatie geïnventariseerd door Royal HaskoningDHV [11]. De Antea Group heeft een quickscan uitgevoerd naar de mogelijkheden om dampverwerkingsinstallaties bij tankopslagterminals in te zetten voor het ontgassen van binnenvaartschepen. [6]

In 2015 verscheen de rapportage van 'Recover C' en een daaruit voortkomend white paper met 'best practices' hoe door slimme logistiek ontgassen geminimaliseerd kan worden [12]. In 2016 verscheen een impact assessment van een verbod binnen het CDNI [1].

Daarnaast zijn nog studies uitgevoerd over specifieke onderwerpen zoals de definitie van 'ontgast' [13], het ontgassen van producten met een lage dampspanning [14] en de ontgassingscapaciteit in Nederland [7].

De bevindingen uit deze literatuurbronnen zijn meegenomen in deze studie. Waar we specifieke bevindingen overnemen, refereren we aan de desbetreffende bron.

## 4 Huidige markt

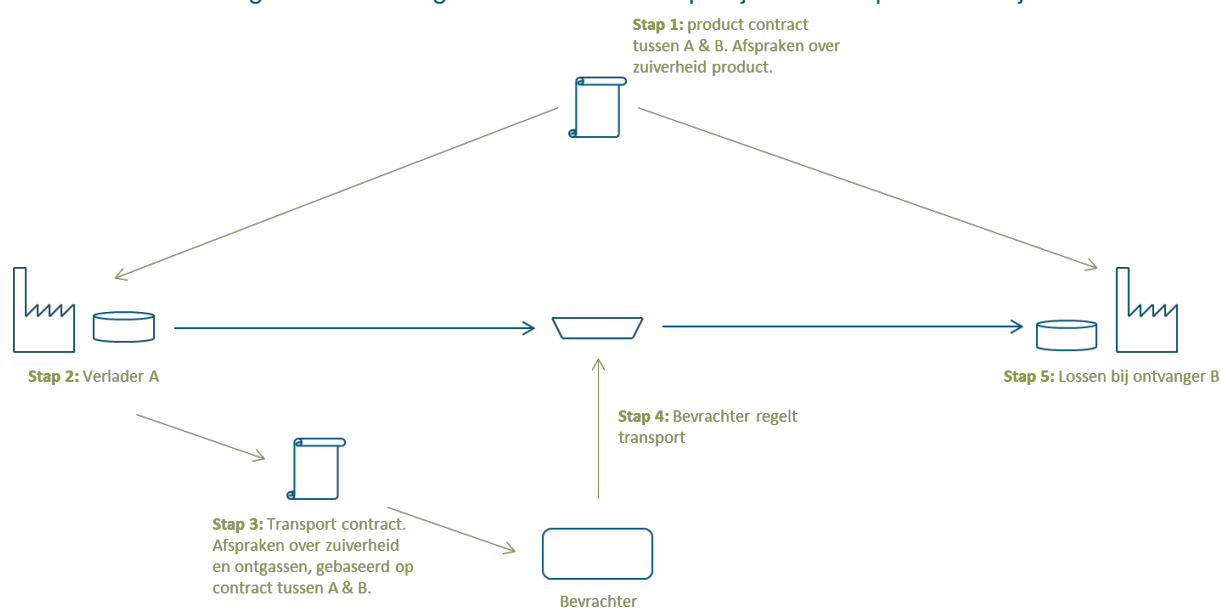
### 4.1 Spelers op de markt

De Nederlandse binnenvaart vervoerde volgens het CBS in 2017 ruim 113 miljoen ton natte bulk [8]. Dit is ruim 30% van het totaal aan vervoerde goederen door de Nederlandse binnenvaart. Natte bulk betreft een scala aan producten: van ruwe olie, benzine, diesel en biobrandstoffen tot vloeibare chemicaliën en eetbare oliën en vetten. In de transportketen is een aantal partijen actief. De belangrijkste rollen staan in Tabel 4-1.

Tabel 4-1: Belangrijkste rollen in de binnentankvaart transportketen

Transportketenrol	Beschrijving	Voorbeelden van partijen
Verlader	Initiële eigenaar van het product, en het bedrijf dat het product vervoerd wil hebben. Vaak een producent maar kan ook een trader zijn.	Shell, SABIC, LyondellBasell, Dow, ExxonMobil
Bevrachter	De bevrachter brengt verladers en vervoerders samen en bemiddelt. Vaak treden rederijen als bevrachter op, maar er bestaan ook zelfstandige bevrachters.	Interstream Barging, Wijgula, Jaegers, Stolt Nielsen
Vervoerder	Een rederij of particuliere tankvaartonderneming met één of meerdere schepen die het vervoer van lading per schip aanbiedt. Dit is doorgaans de scheepseigenaar zelf of een partij die particuliere scheepseigenaren onder contract heeft.	
Ontvanger	Partij die eigenaar wordt van het product.	Shell, SABIC, LyondellBasell, Dow, ExxonMobil

Figuur 4-1 geeft een vereenvoudigde en schematische weergave van het transport, en de bijbehorende afspraken die worden gemaakt. Hierin worden *rollen* benoemd. In de praktijk combineren *partijen* verschillende *rollen* waardoor het plaatje er anders uit kan zien dan wanneer enkel de partijen worden beschouwd. Zo kan bijvoorbeeld een rederij ook de rol van bevrachter hebben en lijken sommige bevrachters met een grote vloot aan gecontracteerde schepen juist weer op een rederij.



Figuur 4-1: Vereenvoudigd en schematisch overzicht van rollen en contracten in de tanktransportketen. In de praktijk combineren partijen vaak verschillende rollen.

We onderscheiden verschillende soorten transportmarkten: de contractmarkt en de spotmarkt:

- In de *contractmarkt* worden langetermijncontracten afgesloten voor een stabiele ladingstroom. De vervoerder biedt zekerheid van transport onder alle condities en binnen de looptijd van het contract. De transporten zijn qua oorsprong en hoeveelheid meestal goed voorspelbaar.
- In de *spotmarkt* worden korte-termijncontracten afgesloten voor telkens één partij goederen, die mogelijk uit meerdere scheepsladingen (en dus transporten) bestaat. De spotmarkt is onvoorspelbaarder in het moment en de hoeveelheden; beiden worden 'on the spot' bepaald.

Dit beschrijven we in meer detail in hoofdstuk 5.2.

## 4.2 Het speelveld

### 4.2.1 Lig- en wachtplaatsen

#### Kegelligplaatsen

In 2016 waren er in Nederland meer dan 100 locaties waar een of meerdere schepen met één of meerdere kegels<sup>1</sup> kunnen liggen. De meesten, meer dan 80%, zijn voor schepen met één kegel. In hoofdstuk 7 gaan we nader in op de locaties op basis van het nieuwe Binnenvaart Ligplaats Informatie Systeem (BLIS) van Rijkswaterstaat. Een actuele interactieve kaart van dit systeem is op een speciale website te raadplegen [15].

#### Ligplaatsen bij ontgassingsinstallaties

Er is in Nederland op het moment één algemeen toegankelijke locatie met twee operationele ontgassingsinstallatie: ATM in Moerdijk. Rotterdam heeft een ontvangstinstallatie (Rubis) die niet algemeen toegankelijk is. In de buurt van deze ontgassingsinstallatie is een aantal kegelligplaatsen beschikbaar (bij Willemstad / Volkeraksluizen). Daarnaast zijn in Rotterdam en Amsterdam een aantal mobiele ontvangstinstallaties actief, die momenteel gebonden zijn aan ligplaatsen bij inrichtingen met een vergunning.

#### Overnachtingsplaatsen

Dit zijn ligplaatsen in (overnachtings)havens die bedoeld zijn voor het overnachten van schippers zodat deze kunnen voldoen aan de vaar- en rusttijdenwetgeving. In de overnachtingshavens van Rijkswaterstaat zijn de ligplaatsen echt specifiek voor dit doel aangelegd. De plaatsen zijn geconcentreerd rondom steigers, vaak tot 4 plaatsen naast elkaar (4-breed) aan weerszijde van steiger. In handelshavens, zoals Rotterdam of Amsterdam worden soms stukken kade aangewezen voor het overnachten, maar er wordt ook vaak overnacht aan de kades van terminals wanneer deze kades tijdelijk niet in gebruik zijn. Ook 'wachtplaatsen' nabij terminals worden gebruikt om te overnachten. In deze havens is dus het onderscheid tussen een overnachtingsplaats en een andere wacht-/ligplaats minder scherp. Schepen die een kegel voeren mogen uitsluitend overnachten op een (overnachtings)kegelligplaats.

#### Ligplaatsen bij laad- en losplaatsen

Bij laad- en losplaatsen (o.a. terminals) zijn vaak ligplaatsen die enkel gebruikt worden om te wachten totdat er ruimte is om te laden of lossen aan de steiger. Dit kan enkele uren duren en deze ligplaatsen zijn daarom vergelijkbaar met ligplaatsen voor overnachtingen. Schepen die een kegel voeren moeten wachten aan een kegelligplaats.

<sup>1</sup> 1 kegel: brandbaar; 2 kegels: toxisch; 3 kegels: explosief.

### Sluizen en bruggen

Omdat schepen bij sluizen en bruggen vaak moeten wachten, zijn hier wachtplaatsen. Deze zijn bedoeld om kort (minder dan een uur) te wachten. Ook hier geldt het onderscheid voor kegelvoerende schepen en zijn – indien mogelijk – kegelwachtplaatsen ingericht. Indien er geen specifieke kegelwachtplaatsen zijn ingericht, moeten andere schepen - afhankelijk van de kegelvoering - 10 tot 50 meter afstand houden ten opzichte van kegelschepen<sup>2</sup>.

### Floating storage

Wanneer geen geschikte opslag voor producten gevonden kan worden, wordt soms product in een binnenvaartschip tijdelijk opgeslagen. Dit noemen we 'floating storage'. In een markt waarin prijzen van producten snel en sterk veranderen (sterk volatiele markt), wordt ook wel floating storage toegepast waarbij ladingen 'al varend' verhandeld worden. Op dit moment, en in de voorziene toekomst, is de markt volatiel, maar niet zo sterk dat dit veel aan de orde is. Daarnaast is de capaciteit van de tankopslag in Rotterdam en Amsterdam de laatste tijd toegenomen, waardoor vaker geschikte opslag gevonden wordt. We verwachten daarom dat floating storage beperkt is en geen factor van betekenis is in deze studie.

### Mineraal en chemie

Er zijn twee belangrijke groepen lading te onderscheiden in de binnentankvaart. Er zijn verschillende benamingen voor. Wij hanteren:

- **Mineraal:** dit zijn diverse fracties die uit ruwe (minerale) aardolie worden gewonnen. Voorbeelden zijn benzine, diesel, nafta's en pygas. Het zijn naast brandstoffen ook vaak ruwe grondstofmengsels voor de chemie. Er wordt ook wel gesproken van 'petrochemie'. Omdat we hier specifiek naar compatibiliteit kijken, scharen we hier ETBE en MTBE ook onder<sup>3</sup>.
- **Chemie:** Veelal stoffen met een hoge zuiverheid. Voorbeelden zijn methanol, cyclohexaan en benzeen.

## 4.2.2 Vaarroutes

Veel tanktransport vindt plaats in het ARA-gebied, dus het transport tussen de steden Amsterdam, Rotterdam en Antwerpen. Dit is het gevolg van de concentratie van raffinaderijen en chemische industrie in Rotterdam en Antwerpen en de overslag van brandstoffen (benzine en gasolie) in Amsterdam.

### Routes

Uit scheepvaartgegevens uit de IVS'90 database hebben we de 25 meest bevaren routes voor de stoffen die vallen onder het ontgassingsverbod (zie Tabel 3-1 op pagina 5) geselecteerd: zie. In bijlage 2 is de methode van selectie van deze routes door Rijkswaterstaat toegelicht. De routes variëren in lengte van minder dan 50 kilometer (bijvoorbeeld Gent - Terneuzen, 30 km en Rotterdam - Moerdijk, 46 km) tot meer dan 300 kilometer (bijvoorbeeld Rotterdam - Delfzijl, 313 km). Delen van deze routes vallen samen. Dit zijn vaak drukbevaren corridors.

Om een impressie te krijgen van de routes waarlangs de verschillende stoffen worden vervoerd heeft Rijkswaterstaat de meest gebruikte routes per UN-code op kaarten geplot. Deze kaarten zijn in bijlage 1 opgenomen.

<sup>2</sup> Binnenvaart politiereglement (BPR) artikel 7.07

<sup>3</sup> MTBE en ETBE zijn respectievelijk methyl-tert-butylether en ethyl-tert-butylether. Het zijn additieven voor benzine om de klopvastheid te verhogen.

Tabel 4-2: De 25 meest bevaren routes in Nederland op basis van alle tankvaarten (genummerd 1 - 25; beide richtingen)

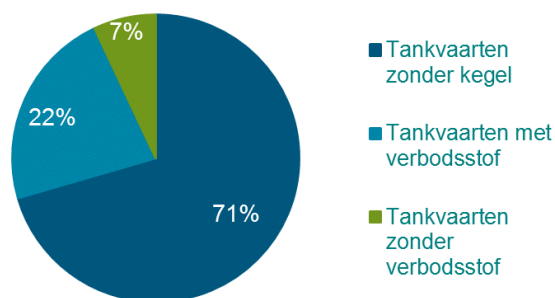
	Route	Afstand (km)
1	Rotterdam (incl. Zwijndrecht, 's-Gravendeel en Dordrecht) – Antwerpen	123
2	Rotterdam (incl. Zwijndrecht, 's-Gravendeel en Dordrecht) – Duitsland	147
3	Rotterdam (incl. Zwijndrecht, 's-Gravendeel en Dordrecht) - Moerdijk	46
4	Rotterdam (incl. Zwijndrecht, 's-Gravendeel en Dordrecht) – Terneuzen-Gent	161
5	Antwerpen - Terneuzen-Gent	80
6	Antwerpen – Duitsland	207
7	Rotterdam – Zwolle/Kampen	216
8	Antwerpen – Moerdijk	77
9	Rotterdam – Arnhem	130
10	Rotterdam (incl. Dordrecht en Zwijndrecht) – Hengelo	222
11	Gent - Terneuzen (incl. Sluiskil) [binnen de sluisen]	31
12	Rotterdam-Amsterdam	183
13	Rotterdam-Delfzijl (incl. Lemmer, Drachten, Groningen)	313
14	Amsterdam – Zwolle/Kampen	117
15	Amsterdam - Arnhem	118
16	Rotterdam (incl. Zwijndrecht etc. & Moerdijk) - Maas (incl. Maastricht, Stein, Maasbracht, Roermond, Venlo, Boxmeer, Cuijk)	230
17	Antwerpen (incl. Geel) - Maas (incl. Maastricht, Stein, Maasbracht, Roermond, Venlo, Boxmeer, Cuijk)	159
18	Gent/Terneuzen - Maas (incl. Maastricht, Stein, Maasbracht, Roermond, Venlo, Boxmeer, Cuijk)	261
19	Luik (incl. Engis, Auby, Herstal, Wandre) en Maasroute - Duitsland	192
20	Luik (incl. Engis, Auby, Herstal, Wandre) en Maasroute - Antwerpen/Geel + Gent & Terneuzen	280
21	Maasroute intern, Cuijk-Luik	150
22	Amsterdam – Duitsland	137
23	Amsterdam – Antwerpen	208
24	Amsterdam – Moerdijk	129
25	Amsterdam – Gent/Terneuzen	260

### 4.3 Analyse huidige kegelvaarten

#### Kegelvaarten

Om een beeld te krijgen van de huidige kegelvaarten, hebben we in kaart gebracht hoeveel kegelvaarten (inclusief leegvaart) er jaarlijks (basis: 2016) op de 25 meest bevaren routes zijn en hoe in de huidige situatie omgegaan wordt met compatibiliteit. Dit staat weergegeven in Figuur 4-2 t/m Figuur 4-4.

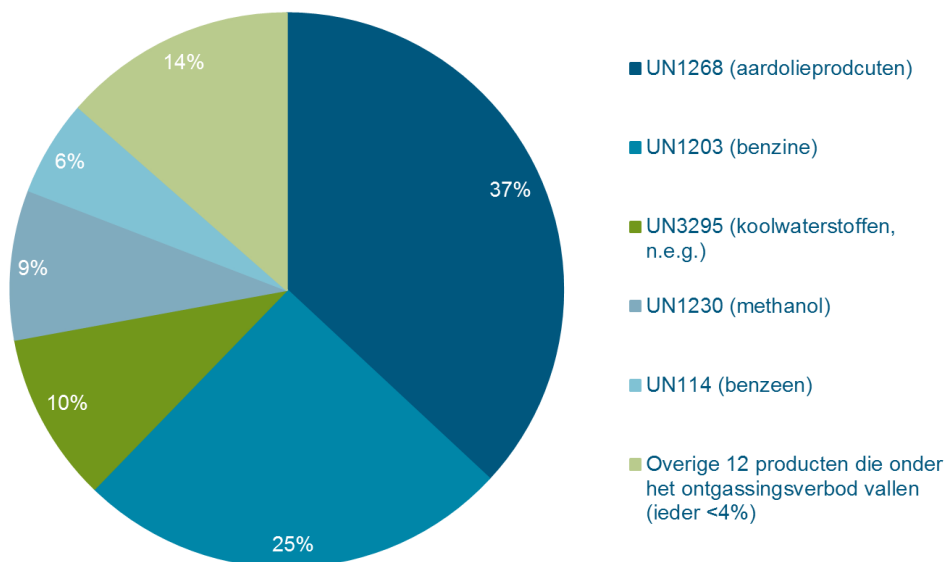
*Kegelvaart als onderdeel van tankvaart*



*Figuur 4-2: Kegelvaart als onderdeel van tankvaart: 29% van alle circa 140.000 transporten door de binnentankvaart voeren één of twee kegels. N.B. Tankvaarten zonder 'verbodsstof' (de stoffen die vallen binnen het ontgassingsverbod) voeren wel een kegel.*

Van het totaal aan tankvaarten vaart een kleine 30% met een of meerdere kegels. In 22% van de tankvaarten gaat het om de 'verbodsstoffen', de stoffen die vallen binnen het ontgassingsverbod.

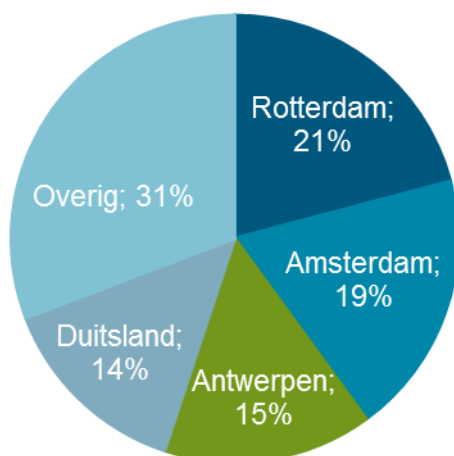
Verdeling 'verbodsstoffen'



Figuur 4-3: Verdeling van de verbodsstoffen

Bijna twee derde van alle vaarten onder de verbodsstoffen zijn voor conto van UN1268 en UN1203. UN3295 en methanol (UN1230) komen op de derde en vierde plaats met elk circa 10%. Benzeen komt met 6% op de vijfde plaats; de rest is voor alle 12 overige producten waarbij ieder product een kleiner aandeel heeft dan 4%.

Bestemmingen kegelvaarten



Figuur 4-4: Bestemmingen van de verbodsstoffen



Ruim de helft van de eindbestemmingen van transporten van de verbodsstoffen ligt in het ARA-gebied. Duitsland is hier als één centrale bestemming genomen en vormt met 14% een grote partij op de vierde plaats. Alle overige bestemming zijn goed voor een kleine derde van alle kegelvaarten.

#### *Diesel*

In bovenstaande overzichten is UN1202 (gasolie, diesel) niet opgenomen omdat het niet kegelplichtig is en niet valt onder het ontgassingsverbod. Het speelt in de praktijk van het ontgassen echter wel een belangrijke rol: door het grote aantal transporten hiervan, is het vaak een lading die volgt op één van de verbodsstoffen. Omdat het compatibel is met UN1203 (benzine) en UN1268, hoeft er niet ontgast te worden. In de planning van vrachten kan op deze manier ontgassen voorkomen worden.

#### **Belangrijke routes**

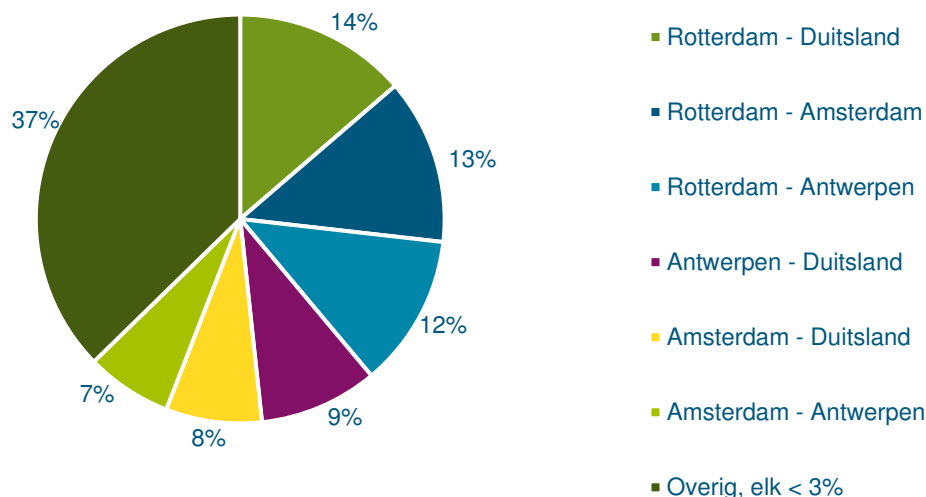
In hoofdstuk 4.2.2 presenteerden we de top-25 meest bevaren routes onder de verbodsstoffen. Het aandeel van deze routes in het totaal aantal kegelvaarten staat in Tabel 4-3. Zie ook Figuur 4-5. De grootste routes qua aantal kegelvaarten zijn Rotterdam – Antwerpen, Rotterdam – Duitsland en Rotterdam – Amsterdam. De heen- en terugvaarten op deze routes maken samen bijna 40% van alle kegelvaarten.

Tabel 4-3: Aandeel aantal kegeltransporten per Top-25 route voor 12 routes (totaal Top-25 = 100%)

Route	Aandeel van totaal top-25 routes	Beide richtingen samen
Rotterdam – Duitsland	7,3%	13,7%
Duitsland – Rotterdam	6,4%	
Rotterdam – Amsterdam	6,8%	13,1%
Amsterdam – Rotterdam	6,3%	
Rotterdam – Antwerpen	5,9%	12,1%
Antwerpen – Rotterdam	6,1%	
Amsterdam - Duitsland	1,9%	7,6%
Duitsland – Amsterdam	5,7%	
Antwerpen – Duitsland	4,7%	9,4%
Duitsland – Antwerpen	4,7%	
Amsterdam – Antwerpen	2,6%	6,8%
Antwerpen – Amsterdam	4,3%	
Overig 38 routes (ieder < 1,5%)	37%	

*N.B. Rotterdam is incl. Zwijndrecht, 's-Gravendeel en Dordrecht*

### Aandeel kegelvaarten



Figuur 4-5: Aandeel kegelvaarten op routes die (deels) door Nederland lopen. De routes betreffen de som van heen- en terugreizen.

Het verschil tussen het aantal kegelvaarten heen en terug op veel van deze routes is betrekkelijk klein. Alleen in de richting van Amsterdam (zeker vanuit Duitsland) is een duidelijk verschil te zien. Het verschil tussen heen- en terugvaarten op de belangrijkste routes geeft zich als volgt weer:

- Rotterdam-Antwerpen 3,9% (meer naar Rotterdam);
- Rotterdam-Duitsland 12,7% (meer naar Duitsland);
- Rotterdam-Amsterdam 6,9% (meer naar Amsterdam);
- Antwerpen-Duitsland 0,9% (meer naar Duitsland);
- Amsterdam-Duitsland 200% (meer naar Amsterdam);
- Amsterdam-Antwerpen 68,3% (meer naar Amsterdam).

#### Dedicatie en compatibiliteit

In de tankvaart onderscheiden we compatibele en niet-compatibele ladingen. Ook wordt vaak gesproken over dedicatievaart. Omdat in de praktijk deze termen niet altijd op dezelfde manier gebruikt worden, geven we hier de definities die we in dit rapport hanteren:

- Compatibele lading: Dit een vervolglading (een product) die zonder wassen en/of ontgassen in ladingtanks kan worden geladen die leeg is van een voorgaand product. Het voorgaande en te laden product zijn dan compatibel.
- Dedicatievaart: Wanneer een schip of ladingtank in een schip voor één product wordt gebruikt. De lading is steeds identiek en daarmee per definitie compatibel.

Omdat het voor de verdere analyse geen verschil maakt of er sprake is van dedicatievaart of compatibele vaart, spreken we hierna over compatibiliteitsvaart. Dedicatievaart valt hier ook onder (eenzelfde lading is immers ook compatibel).

Om een toename of afname in comptabiliteit en compatibiliteitsvaart te kunnen duiden, is inzicht nodig in de huidige toepassing ervan. De huidige mate van compatibiliteitsvaart is weergegeven in Tabel 4-4. In deze tabel zijn de producten onderverdeeld in 'chemie' en 'mineraal'. Binnen chemie is vastgesteld of de

vervolglading gelijk is aan de voorgaande lading (dedicatie) terwijl bij mineraal is vastgesteld of de vervolglading compatibel is met de voorgaande lading. Zie voor nadere duiding de opmerkingen onder de tabel.

Tabel 4-4: Kegelvaarten met dedicatie en compatibele ladingen van de 17 verbodstoffen

Product	UN	Chemie	Mineraal
Benzeen	1114	53%	
Benzine of motorbrandstof	1203		88%
Aardoliedestillaten, aardolieproducten, niet elders gespecificeerd	1268		84%
Ethanol of benzine, mengsel van ethanol en motorbrandstof, mengsel met meer dan 10% ethanol	3475		88%
Ruwe aardolie	1267	30%	
Ontvlambare vloeistof, niet elders gespecificeerd	1993	26%	
Koolwaterstoffen, niet elders gespecificeerd	3295	38%	
Aceton	1090	13%	
Cyclohexaan	1145	15%	
Ethanol (ethylalcohol) of ethanol, oplossing (ethylalcohol, oplossing), waterige oplossing met meer dan 70 volumepercent alcohol	1170	19%	
Ethyl-tert-butylether (ETBE)	1179		78%
Isooctenen	1216	82%	
Methanol	1230	65%	
Methyl-tert-butylether (MTBE)	2398		68%
Verwarmde vloeistof, N.E.G., bij een temperatuur gelijk aan of hoger dan 100 °C en lager dan haar vlampunt (met inbegrip van gesmolten metaal, gesmolten zout, enz.)	3257	75%	
Stoffen met een vlampunt van meer dan 60 °C, die binnen een grenswaarde van 15 K onder het vlampunt verwarmd of stoffen met $vp > 60$ °C, binnen minder dan 15 K onder het vp, ter vervoer worden aangeboden of vervoerd worden	9001	4%	
Stoffen met een vlampunt van meer dan 60 °C en ten hoogste 100 °C of stoffen met $60$ °C $< vp \leq 100$ °C, die niet in andere klassen of in klasse 9 ingedeeld kunnen worden	9003	20%	

N.B.1: Compatibele ladingen in de groep 'mineraal' zijn: 1202 (gasolie, lichte stookolie), 1203 (benzine), 1268 (aardoliedestillaten neg, nafta etc.), 3475 (biobrandstoffen), 2398 (methyl-tert-butylether), 1179 (ethyl-tert-butyl-ether).

N.B.2: Voor chemieproducten is alleen dedicatievaart beschouwd; voor minerale producten de compatibele vaart.

Uit Tabel 4-4 maken we op dat binnen de chemie veel minder vaak een vervolglading gevonden wordt die zonder ontgassing geladen kan worden dan binnen mineraal.

## 4.4 Ontgassen

### Redenen om naar een DVI te ontgassen

Schepen mogen de stoffen die straks onder het ontgassingsverbod vallen (Tabel 3-1) nu nog op veel plaatsen in Nederland naar de atmosfeer ontgassen, met uitzondering van benzine (UN1203) dat sinds 2006 niet meer ontgast mag worden. Benzine wordt daarom hoofdzakelijk dedicated gevaren, waarbij bij laden de dampen via dampretoursystemen weer aan de lading wordt toegevoegd. Er wordt de laatste jaren al wel minder ontgast naar de atmosfeer. Redenen hiervoor zijn:

- Verminderde maatschappelijke acceptatie van ontgassen, mede door media-aandacht ervoor;
- Provinciale ontgassingsverboden;
- Verboden in havenbeheerverordeningen;
- Gezondheid van de bemanning.

In interviews is gesteld dat benzeen, getransporteerd in opdracht van VNPI<sup>4</sup>-leden, al niet meer naar de atmosfeer ontgast wordt sinds 2015<sup>5</sup>, na de inventarisaties in opdracht van de VNPI [2,3]. Met betrekking tot de maatschappelijke acceptatie is medegedeeld dat vooral in de omgeving van bebouwing langs het vaarwater niet meer ontgast wordt.

Op de meeste vervoerstrajecten zijn echter nog wel stukken op Rijkswateren waar naar de atmosfeer ontgast wordt, eenvoudigweg omdat er kosten aan een gecontroleerde ontgassing verbonden zijn. Rijkswaterstaat neemt op grond van de huidige inzichten in vervoersstromen, ladingsoorten en mate van dedicatievaart binnen die ladingsoorten aan dat circa 5.000 tot 7.000 keer per jaar wordt ontgast.

Er wordt ontgast om de volgende redenen:

- De volgende lading is niet compatibel;
- De volgende lading is nog niet bekend, maar mogelijk niet compatibel;
- Het schip moet naar de werf.

### Wassen

Ladingtanks kunnen ook gewassen worden. Dit gebeurt bij minder vluchtige producten en/of producten die goed oplosbaar zijn in water. Ontgassen is in de meeste gevallen na wassen niet nodig. Na het wassen moeten de tanks 'uitdampen' om de waterdamp te verwijderen. Dit is vrijwel altijd, gezien de dan nog geringe concentraties aan ladingrestdampen in de tank, niet meer als ontgassen aan te merken. Het CDNI deel B gaat er vanuit dat in het geval van wassen het wassende schip niet vertrekt van de terminal, maar ter plaatse wast en het waswater afgeeft. Indien wassen niet op de terminal plaatsvindt wordt het schip een ontvangstinstallatie aangewezen om daar de tanks te laten wassen. Rijkswaterstaat noemt dat het in de praktijk echter ook voor komt dat tankers met een eigen wasinstallatie gedurende de volgende verplaatsing zelf wassen en het waswater tijdelijk opslaan om later af te geven aan een verwerker. Het is daarom niet mogelijk om nauwkeurige uitspraken te doen over de verhouding ontgassen versus wassen. Het overgrote deel van de stoffen die vallen onder het komende ontgassingsverbod, zijn echter niet of slechts moeilijk in water oplosbaar. Uitzondering zijn de alcoholen en ethers (Methanol, Ethanol, MTBE, ETBE). Rijkswaterstaat noemt dat bij een eerder onderzoek in 2006 navraag gedaan is bij branchepartijen, in hoeverre de stoffen die vallen onder de 3 fasen van het CDNI-ontgassingsverbod worden gewassen. Uit die navraag bleek dat géén van die stoffen voor 'wassen' in aanmerking komt. In een recent besluit van het CDNI wordt gesteld dat met het ontgassen van ladingtanks ook wordt voldaan

<sup>4</sup> Vereniging Nederlandse Petroleum Industrie

<sup>5</sup> Als alternatief is het overstappen naar één vervoerder die dedicated vaart genoemd, waar eerst meerdere vervoerders gecontracteerd waren.

aan de vereiste wasverplichting. Omdat voor kegeligplaatsen dit onderscheid niet relevant lijkt is in de verdere analyse uitgegaan van '100% ontgassen' i.p.v. een zeker aandeel 'wassen'.

Het is niet op voorhand te voorspellen of een schip wel of niet zal gaan ontgassen, en zo ja wanneer. Er zijn zowel redenen om zo vroeg mogelijk als redenen om juist zo laat mogelijk of niet te gaan ontgassen: zie Tabel 4-5.

Tabel 4-5: Overwegingen voor moment van ontgassen

Zo vlug mogelijk ontgassen	Zo laat mogelijk of niet ontgassen
Maximale flexibiliteit ten aanzien van volgende lading. Dit is een voordeel voor de bevrachter.	Ongewenst voor bemanning en omgeving indien ontgast naar atmosfeer
Maximale flexibiliteit ten aanzien van ligplaatsen. Dit is een voordeel voor de bemanning.	Kostenpost indien gecontroleerde ontgassing

### Duur van ontgassen

Als een schip ontgast naar de atmosfeer zal het enige tijd duren voordat de ladingtanks 'gasvrij' zijn. Gedurende deze tijd voert het schip indien relevant de bij de lading behorende kegel(s). De duur van het ontgassen, tot de in het CDNI vereiste niveau van 10% van de LEL<sup>6</sup>, verschilt per product. Het duurt echter al gauw enkele uren tot wel acht uur voor producten met een lage dampspanning.

Meer informatie over de 10% van de LEL is te vinden in het rapport '*Vent Free Level - When is an inland tank barge free to vent?*' uit 2015 [11]. Een gedetailleerde analyse van de duur van ontgassen van stoffen met een lage dampspanning is te vinden in het rapport '*Degassing barge tanks from low vapour pressure products*' uit 2016 [14].

In het laatstgenoemde rapport wordt voorgesteld producten met een dampspanning van meer dan 5 kPa bij 20°C als 'ontgasbaar' te zien. Als we als voorbeeld het veel vervoerde UN1268 beschouwen, zien we dat onder dit nummer mengsels met een brede range aan kookpunten en dampspanningen vervoerd kunnen worden. Uit het rapport blijkt dat de verdampingssnelheden van stoffen sterk variëren en de verdampingssnelheden van mengsels niet adequaat te voorspellen zijn. Wel kunnen we stellen dat er UN1268 producten zijn die vele uren nodig zullen hebben om tot onder de 10% LEL-toestand te worden ontgast.

Omdat de vaartijden in het ARA-gebied kort zijn én in de interviews (zie hoofdstukken 5 en 6) is aangegeven dat in het ARA-gebied op veel delen van de vaarwateren (havengebieden, bebouwd gebied) niet ontgast wordt, gaan we ervan uit dat schepen áls ze varend (naar de atmosfeer) ontgassen, pas de kegel kunnen verwijderen als ze al bijna op de bestemming zijn. Schepen zullen dus in de huidige situatie vrijwel altijd met een kegel varen in het ARA-gebied, ook als ze ontgassen onderweg. Alleen binnen de ladingshaven is het schip (mogelijk) als ontgast aan te merken.

Omdat niet-ontgaste schepen hun kegel(s) behouden en daardoor bij sluispassage anders behandeld worden (afzonderlijk schutten en mogelijk langer wachten), kan dit een motief zijn om vóór aanvang van die route met sluisen eerst te ontgassen. Rijkswaterstaat geeft aan dat dit voor het ARA-gebied mogelijk op bijvoorbeeld het Hollandsch Diep en de Westerschelde plaatsvindt. Omdat hiervoor uit data echter geen bewijzen volgen is dit geen uitgangspunt van deze studie.

<sup>6</sup> LEL = Lower Explosion Limit, Lower explosion limit, in het Nederlands: onderste explosiegrens; de concentratie van damp in lucht waarbij net voldoende brandbare stoffen aanwezig zijn om een ontbranding en/of explosie teweeg te brengen m.b.v. een ontstekingsbron. 10% van de LEL komt in de praktijk neer op nog ca. 1% volume aan damp in ladingtanks

### **Ontgassingsinstallaties**

Bij (toekomstige) ontgassingsinstallaties kan behoefte aan kegelligplaatsen ontstaan (zie ook hoofdstuk 5). Momenteel is er in Nederland echter slechts één vaste algemeen toegankelijke ontgassingsinstallatie operationeel: ATM Moerdijk. Deze installatie is sinds 2013 in bedrijf en staat op de wal. Hier kunnen gelijktijdig twee schepen ontgast worden. Hier worden tankschepen gereinigd en een deel ervan wordt ook ontgast. In 2017 werden daar circa 500 schepen ontgast [9,10].

Daarnaast is in Rotterdam op de Rubis terminal een ontgassingsinstallatie operationeel die ook aan anderen ter beschikking kan worden gesteld. Daarnaast zijn er mobiele ontgassingsinstallaties die mogelijk ingezet kunnen worden. Tot slot zijn er diverse dampverwerkingsinstallaties bij tankopslagbedrijven. Deze zijn echter niet beschikbaar als algemeen toegankelijke ontgassingsinstallatie omdat deze specifiek worden gebruikt voor het laden en legen van opslagtanks. Bij de verdere ontwikkeling speelt het kip-ei-probleem een rol: zolang er geen vraag bestaat of duidelijk is dat de vraag door wet- en regelgeving zal ontstaan, is de investeringsbereidheid in ontgassingsinstallaties laag.

## 5 Invloeden van het ontgassingsverbod

In dit hoofdstuk beschouwen we 'marktmechanismen' die zouden kunnen optreden als gevolg van het ontgassingsverbod. Telkens beschrijven we dit mechanisme en sluiten af met een omkadert tekstblok waarin staat wat hierover uit de interviews gebleken is en hoe we dit marktmechanisme meenemen in scenario's waarin de uiteindelijke effecten worden geprojecteerd.

### 5.1 Compatibiliteit

Stoffen zijn compatibel wanneer voor de vervolglading van deze stoffen geen reiniging of ontgassing of wassing benodigd is. De compatibiliteit wordt bepaald door de verlader. Die bewaakt immers de kwaliteit / variatie van zijn product (i.e. het al dan niet toestaan van 'verontreiniging' van zijn product door de dampen en kleine volumes vloeibare resten van een voorgaande lading). Nu is ontgassen naar de atmosfeer van de producten waarvoor straks het ontgassingsverbod van kracht is, niet verboden en kosteloos. Er is daarom geen beweegreden om compatibiliteit te bevorderen. Onder de hier onderzochte stoffen is de compatibiliteit in de praktijk dan ook laag: bij vervolgladingen die bestaan uit andere stoffen wordt in veel gevallen om ontgaste schepen gevraagd. Wanneer ontgassen naar de atmosfeer verboden is zal via installaties moeten worden ontgast. Ontgassen is daarmee niet meer kosteloos en de compatibiliteit van stoffen zou kunnen veranderen. Door de compatibiliteit aan te passen zijn immers minder ontgassing nodig, en kunnen kosten worden vermeden. Omdat de kosten voor ontgassen conform het CDNI bij de verlader liggen, en het ook de verlader is die compatibiliteit bepaalt, heeft de verlader (als sector) hier een motief en de mogelijkheid om de compatibiliteit aan te passen.

#### *Dedicatie- en compatibiliteitsvaart*

Een toelichting op de termen dedicatie- en compatibiliteitsvaart is gegeven in hoofdstuk 4. Strikt genomen wordt met dedicatievaart of eenheidstransport bedoeld het transport waarbij een schip bij opeenvolgende reizen uitsluitend één (UN)stof vervoert van een of meerdere verladers). Voor het ontgassingsvraagstuk is vooral relevant te weten hoeveel schepen zich binnen het 'compatibele' bewegen, en zodoende niet zullen ontgassen. Of dit steeds dezelfde stof is of een andere maar compatibele stof maakt niet uit. We noemen dit hier compatibiliteitsvaart.

Compatibiliteitsvaart is een mogelijk antwoord op het ontgassingsverbod, om zo ontgassing naar ontgassingsinstallaties te kunnen voorkomen. Wel dienen in dit verband dampretourinstallaties beschikbaar te zijn die zowel de te laden stof als de voorgaande lading kunnen verwerken. Hoe hoger de compatibiliteit van groepen van stoffen wordt, hoe meer producten vervoerd kunnen worden door een 'compatibiliteitsvaarder'. De aantrekkelijkheid van compatibiliteitsvaart is daarom mede afhankelijk van de ontwikkelingen op het vlak van compatibiliteit en, daarmee samenhangend, de kosten en verrekening van ontgassen. Omdat de verlader betaalt voor een ontgassing zal deze, wanneer nodig, afspraken willen maken met de bevrachter/rederij over ontgassen en/of dedicatievaart. Dedicatievaart heeft echter ook een prijskaartje: schepen varen vaker leeg, en moeten vaker wachten op een order. Deze kosten voor wachttijden en ook eventueel omvaren zullen conform het CDNI bij een goed functionerende markt ook aan de verlader worden doorberekend. Bevrachters zullen dus op zoek gaan naar schepen met compatibele ladingen, waarbij reiniging niet nodig is.

Binnen de minerale markt komen vooral mengsels voor waarvan de concentraties van de verschillende stoffen binnen bepaalde bandbreedtes liggen. Kleine veranderingen in de concentraties van de verschillende stoffen kunnen daarom vaak geaccepteerd worden. Binnen de chemiemarkt wordt vaak met zuivere stoffen gewerkt. Kleine verontreinigingen kunnen al leiden tot verstoringen in de chemische productieprocessen. In het algemeen zijn minerale producten daarom vaker onderling compatibel dan producten voor de chemie.

Uit de interviews volgt een verwachting dat de compatibiliteit van met name **minerale producten** (producten uit de petrochemie zoals brandstoffen en destillaten) toe zal nemen als gevolg van het ontgassingsverbod. De mate van toename is onzeker. Hiervoor nemen we in de modellering uitersten op.

'De markt' heeft in het kader van compatibiliteit al een grote stap gemaakt met de invoering van *efficient stripping*, waardoor tanks minder productresten bevatten na lossen en de mogelijkheden voor compatibiliteit zijn hierdoor verhoogd. In de chemie wordt dit breder toegepast dan in de minerale markt, wat inhoudt dat in de minerale markt relatief meer winst te behalen is. De verwachting is daarom een **matige stijging van de compatibiliteit voor minerale producten**.

Tevens volgt uit de interviews een verwachting dat de compatibiliteitsvaart zal toenemen van **chemie** (met name in de vorm van dedicatievaart). De mate van toename is ook hier onzeker. Hiervoor nemen we in de modellering uitersten op.

Wanneer het ontgassingsverbod van kracht is zullen schepen als gevolg hiervan meer aan compatibiliteitsvaart doen. Wanneer compatibiliteitsvaart toeneemt is het aannemelijk dat schepen langer met een kegel blijven varen. Immers, schepen die geladen heen en leeg terug varen, zijn, nadat ze hun lading hebben gelost maar niet zijn ontgast (i.e. nog steeds ladingdampen in de tanks hebben), nog steeds kegelplichtig. Dit leidt tot een toename van het aantal kegelvaarten, en daarmee in een toename van de behoefte aan kegelplaatsen.

#### *Duur van ontgassen*

Opgemerkt wordt, dat ontgassen – afhankelijk van de te ontgassen stof - tot een aantal uren duurt (voor bijvoorbeeld stoffen onder het veel gebruikte UN-code 1268), en zodoende (een groot deel van) een vaart in beslag kan nemen wanneer een schip al varend naar de atmosfeer ontgast. Gedurende een groot deel van het ontgassen blijft het schip zodoende kegelplichtig. Met andere woorden: ook schepen die nu varend ontgassen zijn mogelijk voor een aanzienlijk deel kegelvaarten. Er spelen verschillende belangen bij de bepaling van het wenselijke moment om een schip te ontgassen. Het is aannemelijk dat voor de schepen die bewust ontgassen de damp en dus de kegel weg dient te zijn voor moment van aankomst. Een schip kan ook bewust eerder ontgast worden ontgast, om zo gemakkelijker en/of sneller door sluisen te kunnen varen. De schepen die nu (preventief) ontgassen, en na het ontgassingsverbod overschakelen op compatibiliteitsvaart, blijven kegelplichtig en zullen zodoende in elk geval een druk op de kegelplaatsen creëren in de haven van laden (bij aankomst na een leegvaart, terugkomend van lossen), en mogelijk ook op een (aanzienlijk) deel van het traject hier naar toe. Voor de markten mineraal en chemie betreft dit met name het ARA-gebied.

Uit de interviews volgt een verwachting dat de **druk op kegelplaatsen** door de toename van compatibiliteitsvaart zich zal concentreren rond de havens **in het ARA-gebied**. Voorts kan worden beredeneerd dat ook in de directe omgeving van havens en bij sluisen op aanvoerroutes de druk toeneemt.



## 5.2 Spotmarkt en contractmarkt

Zoals al genoemd in hoofdstuk 4.2, laat de markt voor tankvrachten zich verdelen in twee deelmarkten: een spotmarkt en een contractmarkt.

De contractmarkt wordt gekenmerkt door (langlopende) contracten. Als gevolg hiervan is inzet van schepen op voorhand in te plannen. Zodoende kan de contractmarkt gemakkelijker invulling geven aan dedicatievaart. Een grote bevrachter/rederij kan met zijn vloot immers gemakkelijker garanderen dat er een schip beschikbaar is om een compatibele lading te vervoeren. De contractmarkt bestaat in zowel de minerale als de chemiemarkt.

Om te kunnen inspelen op prijsfluctuaties kan, buiten eventuele contracten om en dus op een 'spotmarkt', behoefte zijn aan vervoer van stoffen. Dit geldt met name voor 'conjunctuurstoffen' (stoffen met een sterke prijsfluctuaties).

Een eigenschap van de spotmarkt is de hoge mate van benodigde flexibiliteit bij de bevrachter: deze wil zo veel mogelijk ladingen / opdrachten kunnen aannemen. Een onderdeel hiervan is dat in te zetten schepen ontgast zijn – om zo ontvankelijk te zijn voor elke willekeurige vervolglading. Zodoende kan worden aangenomen dat op de spotmarkt veel wordt ontgast, en zien we beperkte (bewuste) compatibiliteitsvaart.

De kosten voor ontgassen kunnen compatibiliteitsvaart aantrekkelijk maken als alternatief. Een verschuiving naar meer compatibiliteitsvaart betekent echter niet per definitie een verschuiving naar meer contractmarkt. Ook binnen een spotmarkt kunnen bevrachters 'binnen het compatibele' varen. Zeker wanneer als gevolg van het ontgassingsverbod de compatibiliteit toeneemt.

Chemie en mineraal kennen beiden een solide contractmarkt. Daarnaast bestaat voor met name minerale producten een spotmarkt. **De verwachting is niet dat deze markten als gevolg van het ontgassingsverbod als zodanig van omvang aanzienlijk zullen veranderen.**

Wel kunnen de spelers in de markten anders gaan handelen. Zo is de verwachting dat meer compatibiliteitsvaart zal plaats vinden, zowel in contract- als in spotmarkt.

Compatibiliteitsvaart betekent een druk op kegelligplaatsen in de haven van laden. Maar mogelijk ook bij sluizen op de aanvoerroute en langs de infrastructuur op die route.

### Contractvorm om compatibiliteitsvaart te bevorderen

Het CDNI is duidelijk: de verlader moet betalen. Via welk mechanisme dit gaat gebeuren is nog niet zeker. Maar duidelijk is wel dat zal worden gestreefd naar kostenminimalisatie. Daarbij is voor de overheid het uitgangspunt dat de vervoerder de zekerheid moet hebben dat de ontgassing en bijkomende kosten zijn of worden betaald. Daarmee heeft de vervoerder geen reden meer om varend te ontgassen. De exacte vorm van kostenverdeling is geen onderdeel van dit onderzoek. Wel is relevant voor dit onderzoek dat als gevolg van de belasting van de verlader mogelijk andere contractvormen ontstaan. Zo is het denkbaar dat een verlader die ladingpakket A via verschillende bevrachters laat vervoeren, om concurrentie te bevorderen, ten tijde van het ontgassingsverbod de lading mogelijk via slechts één bevrachter laat vervoeren, om de mogelijkheden van compatibiliteitsvaart (dedicatievaart) maximaal te benutten. Concurrentie kan dan worden bevorderd door ladingpakket B aan een andere bevrachter aan te besteden. Dit kan plaatsvinden op zowel de spotmarkt als de contractmarkt.

Uit de interviews blijkt dat veel marktpartijen zich zorgen maken over de hoogte van de kosten van ontgassen en hoe deze kosten door de ketenpartijen gedragen en doorberekend gaan worden. Er wordt verwacht dat dit zal leiden tot verdergaande specialisatie van bevrachters. Deze hebben door de vele gelijksoortige vrachten (meer compatibiliteit) meer mogelijkheden de transporten te optimaliseren met zo min mogelijk ontgassing. **Nieuwe contractvormen zullen daarom leiden tot meer compatibiliteitsvaart.**

## 5.3 Kegelligplaatsen

### 5.3.1 Motieven

Het gedrag van de bemanning kan van invloed zijn op de behoefte aan een kegelligplaats. Bemanning die flink doorvaart, heeft minder behoefte aan een (kegel)ligplaats dan bemanning die langer rust neemt en in het geheel rustiger aan doet. Dit hangt samen met de exploitatiewijze van het schip. Een verdeling tussen bijvoorbeeld spot- en contractmarkt wat betreft dergelijk gedrag is echter niet zondermeer te maken. Een significante verschuiving in de spot- en contractmarkt – als gevolg van het ontgassingsverbod - is evenmin te verwachten en zodoende is deze verdeling ook niet relevant. Het gedrag van de bemanning is niet onomstotelijk te koppelen aan voorspellingen die verband houden met het ontgassingsverbod. Dat gedrag door het ontgassingsverbod wordt beïnvloed is echter ook niet uit te sluiten. Zodoende wordt het gedrag van de bemanning wel opgenomen in de bepaling van scenario's.

### 5.3.2 Locatie

#### Algemeen

Zoals aangegeven in 5.1 is vooral een druk op de kegelligplaatsen in het ARA-gebied te verwachten. Zowel in de havens als bij de sluizen op de meest bevaren routes.

De plaats van ontgassingscapaciteit zal hierop tevens van invloed zijn. Hoe beter het CDNI-gebied gedekt is met ontgassingsinstallaties, hoe meer de behoefte aan kegelligplaatsen in Nederland ontlast kan worden. Schepen kunnen dan immers vlot na het lossen ontgassen naar een DVI. Bevrachters zijn gebaat bij snel vrijkomende flexibele inzet (i.e. gasvrije schepen) en mogelijk soepeler transport door sluizen, en bemanning geeft in de regel een voorkeur aan kegelvrij varen (want ligplaatsen dicht bij bebouwd gebied). Anderzijds zullen bevrachters een ontgassing willen uitstellen tot het laatste moment om zo de kosten hiervan mogelijk te kunnen vermijden – door een nieuwe, compatibele opdracht kan een ontgassing immers ook worden voorkomen.

In de meeste interviews is gezegd dat vooral **bij toekomstige ontgassingsinstallaties en bij laad- en losplaatsen meer kegelligplaatsen nodig zijn** bij een ontgassingsverbod. De meest genoemde plaatsen zijn het ARA-gebied (Amsterdam, Rotterdam, Antwerpen) en mogelijk in het oosten en het zuiden van Nederland. Door sommigen wordt genoemd dat er reeds tekorten aan kegelligplaatsen zijn (bijvoorbeeld is aangegeven dat in de Geulhaven behoefte is aan extra kegelligplaatsen).

Naast locaties is in meerdere interviews voorgesteld flexibele kegelligplaatsen te creëren waar naar behoefte schepen zonder of met één of twee kegels kunnen liggen. In veel gevallen zal een versoepeling van de eisen nodig zijn.

## 5.4 Discussie

### 5.4.1 Externe factoren

Deze studie kijkt naar de ontwikkeling van behoefte aan kegelligplaatsen als gevolg van het ontgassingsverbod. Doel is niet een absolute kegelligplaatsbehoefte te achterhalen. Daarvoor dienen ook andere aspecten onderzocht te worden. Voor de volledigheid worden een aantal in het onderzoek naar voren gekomen aspecten hier genoemd. Als gevolg van deze overige aspecten lijkt in algemene zin de behoefte aan (kegel)ligplaatsen toe te nemen. Hoe groot deze invloeden zijn is niet onderzocht. De invloed is dan ook niet meegenomen in de modellering. De verwachting is wel dat deze van betekenende aard kan zijn.

#### **Waterstand**

2018 was een jaar met zeer lage waterstanden in de binnenwateren. Vanwege de lage diepgang konden schepen minder worden beladen, waardoor de behoefte aan schepen steeg (meer schepen benodigd voor een gelijk volume). In een dergelijke situatie bestaan dus meer (kegel)vaarten, maar zal zo min mogelijk worden gerust aan een ligplaats. Gezien de klimaatvoorspellingen zullen dergelijke lage waterstanden hoogstwaarschijnlijk vaker gaan voorkomen. De duur en de intensiteit zijn niet goed in te schatten. In algemene zin is rond klimaat een toename in extremen te verwachten.

#### **Personeel**

Uit de interviews blijkt dat er op het moment een krapte ervaren wordt op de arbeidsmarkt voor bemanning in de binnenvaart en in het bijzonder in de tankvaart. Deze krapte wordt verwacht aan te houden of nog sterker te worden. Indien als oplossing wordt overgegaan van 24-uurs vaart naar semi-continu of dagvaart wordt er meer overnacht en neemt de behoefte aan kegelligplaatsen toe.

#### **Energietransitie**

Binnen de groep van stoffen die straks niet meer ontgast mogen worden zijn benzine UN1203 (benzine) en UN1268 de grootste groepen. Wanneer de vraag naar brandstoffen voor personenauto's in West-Europa de komende jaren afneemt, zal het transport van juist deze twee producten afnemen.

### 5.4.2 Onzekerheden onderzoek

#### **Data**

De gebruikte vaargegevens bevatten veel waardevolle informatie. Dit is gebruikt voor het model, samen met de informatie uit de interviews. De vaargegevens bevatten echter niet alle informatie die nodig is om uitspraken te doen over het huidige ontgassingsgedrag. Immers, hiervoor worden deze gegevens ook niet verzameld. Een belangrijke onzekerheid is bijvoorbeeld dat niet altijd duidelijk is op welk moment gegevens in het IVS'90 meld- en volgsysteem worden ververst. Hierdoor is het niet duidelijk wanneer op een reis de geregistreerde beladingstoestand (UN-code, wel/niet ontgast) geldt. Hierdoor is dus niet duidelijk wanneer onderweg ontgast is.

#### **Onzekerheden in aannamen**

De interviews en de data hebben tot verschillende inzichten geleid. Daar waar duidelijke verschillen zijn gebleken tussen inzichten zijn deze opgenomen als variabelen in de scenario's, om zo recht te doen aan de diverse input die is verkregen.

## 6 Scenario's

### 6.1 Parameters

Op basis van de inzichten uit het onderzoek zijn parameters voor scenario's voor de behoefte aan kegeligplaatsen gedefinieerd. Deze betreffen:

- Compatibiliteit;
- Contractvormen;
- Indirecte invloeden.

#### 6.1.1 Compatibiliteit

Compatibiliteit speelt vooral op de markt voor minerale producten. In paragraaf 4.3 (Tabel 4-4) is aangetoond welke stoffen hoe vaak binnen 'het compatibele' worden gevaren, wanneer wordt uitgegaan van volledige compatibiliteit van de beschouwde stoffen (dus dat twee opeenvolgende stoffen in 100% van de gevallen daadwerkelijk compatibel zijn)<sup>7</sup>. Dit is de maximaal (want uitgaande van volledige compatibiliteit voor de beschouwde stoffen) geschatte compatibiliteitsvaart op basis van praktische gegevens (vervoersdata 2016).

De twee meest vervoerde stoffen (naast UN1202, gasolie, dat buiten het ontgassingsverbod valt, maar wel compatibel is met veel stoffen uit het ontgassingsverbod) zijn UN1268 (aardoliedestillaten) en UN1203 (benzine). Voor deze stoffen ligt de geschatte maximale compatibiliteitsvaart in 2016 tussen de 80% en 90% (met andere woorden: in 80-90% van de gevallen vervoerde in 2016 een schip dat UN1268 of UN1203 heeft gevaren een compatibele vervolglading). Voor alle overige beschouwde 'compatibele stoffen' ligt de geschatte maximale compatibiliteitsvaart boven de 68%. Dit geeft aan dat schepen die minerale producten vervoeren al veel binnen deze groep compatibel geachte producten varen. Voor zo ver de producten binnen deze groep op dit moment niet al volledig compatibel zijn, lijkt verdergaande compatibiliteit, en daaraan gekoppeld compatibiliteitsvaart, vooral aan te komen op verdergaande acceptatie door verladers. Logistiek staat deze groep niet veel in de weg om compatibiliteitsvaart mogelijk te maken.

Uit de interviews volgt het inzicht dat er nog rek zit in compatibiliteit op de minerale markt, maar dat er in het verleden ook al veel is gebeurd. Omwille hiervan is gekozen te werken met twee uitersten: één waarin de compatibiliteit zeer beperkt toeneemt, en één waarin de compatibiliteit wat meer, maar nog steeds bescheiden toeneemt.

Voor deze studie is het effect van een toename van compatibiliteit op kegelvaarten relevant. De veronderstelling is dat wanneer compatibiliteit toeneemt, de compatibiliteitsvaart ook toeneemt (immers de reden van het verhogen van de compatibiliteit), er minder wordt ontgast en als gevolg schepen hun kegel blijven behouden.

Wat het exacte effect is van compatibiliteit op het aantal kegelvaarten is ondoorzichtig. Schepen komen nu vaak beladen (kegelplichtig) retour (met al dan niet compatibele lading), of ze komen leeg retour maar voeren nog steeds een kegel (of ze nu naar de atmosfeer ontgassen of niet). Het beter plannen van schepen kan voorkomen dat er meer schepen worden ingezet. In welke mate een toename in compatibiliteit een toename betekent voor het aantal (kegel)vaarten is daarmee niet evident.

<sup>7</sup> De compatibiliteit is hier weergegeven op niveau van UN-code, maar wordt in werkelijkheid bepaald door meer gedetailleerde gegevens. Zo kan het bestaan dan producten onder eenzelfde UN-code in sommige gevallen wel en in andere gevallen niet compatibel zijn.

### 6.1.2 Contractvormen

In paragraaf 5.2 is het aspect 'contractvorm' in relatie tot kegelvaarten toegelicht. Het doel van het overstappen op andersoortige contractvormen is het mogelijk maken van meer compatibiliteitsvaart, om zo ontgassing te vermijden.

De toename aan compatibiliteitsvaart kan betekenen dat het totaal aan kegelvaarten toeneemt. Hoe dit mechanisme exact gaat werken, blijft vooralsnog ondoorzichtig. Immers, we weten wel hoeveel er vandaag de dag compatibel wordt gevaren (binnen mineraal en chemie) maar we weten niet hoeveel extra scheepsbewegingen nodig zijn om verdere compatibiliteitsvaart mogelijk te maken. De mogelijkheid bestaat dat meer leegtransport zal optreden. Maar leegtransport in de spotmarkt is een inkomstenderving, cq. kostenpost, en zal daarom zo veel mogelijk worden vermeden. N.B., compatibiliteitsvaart kan ook toenemen door niets meer dan de verhoging van de compatibiliteit van stoffen (zie voorgaande aspect).

Daarnaast geldt dat logistieke optimalisatie een toename aan transporten kan mitigeren. We beschouwen de volgende situatie (zie ook Figuur 6-3). Product x en product z zijn niet compatibel. In een situatie waarbij vervoerder 1 product x van A naar B brengt, en vervolgens product z terug van B naar A, en vervoerder 2 brengt juist z van A naar B en x van B naar A, zien we twee niet-compatibele heen en terug vaarten. Door andere contracten te sluiten met vervoerder 1 en 2 kunnen twee wél compatibele vaarten ontstaan, zonder dat het aantal benodigde scheepsbewegingen toeneemt. N.B., uit de cijfers blijkt maar beperkt dat bepaalde UN-codes significant meer in één richting worden vervoerd (dit komt mogelijk doordat nu al een groot deel leeg terug vaart, daarbij wel dampen in zijn tanks heeft en zodoende een terugvaart onder dezelfde UN-code weergeeft). De facto maakt het dus voor de kegelvoering niet uit of beladen of niet-ontgast wordt teruggevaren.

Het afsluiten van andere contractvormen is een parameter die van toepassing is of kan zijn op alle markten/stoffen. In welke mate het aantal kegelvaart precies toeneemt als gevolg van andere contractvormen is niet evident.

### 6.1.3 Indirecte invloed

Het gedrag van de bemanning in relatie tot het ontgassingsverbod en kegelvaarten is toegelicht in paragraaf 5.3.1. Het gedrag van de bemanning kan van invloed zijn op de behoefte aan een kegelligplaats. Het gedrag van de bemanning is enerzijds niet onomstotelijk te koppelen aan voorspellingen die verband houden met het ontgassingsverbod; anderzijds is echter ook niet uit te sluiten dat gedrag door het ontgassingsverbod wordt beïnvloed, zij het op een indirecte manier. Zodoende wordt het gedrag van de bemanning wel als parameter opgenomen in de bepaling van scenario's. Eenzelfde redenering gaat op voor externe factoren. Externe factoren zijn toegelicht in paragraaf 5.4.1. Er is geen directe relatie tussen externe factoren en het ontgassingsverbod. Wel kunnen de gevolgen van externe factoren de gevolgen van het ontgassingsverbod beïnvloeden (i.e. versterken).

Deze indirecte invloeden zijn een parameter die van toepassing is of kan zijn op alle markten/stoffen. In welke mate het aantal kegelvaart toeneemt als gevolg van deze indirecte invloeden is niet evident.

## 6.2 Scenario's

### 6.2.1 Speelveld

Na het bepalen van de parameters is het verkennen van het speelveld in kwantitatieve zin een belangrijke stap in de vorming van de scenario's. Door aan te nemen dat alle ontgassing van verbodsstoffen die nu plaats vinden ná het verbod niet zullen plaats vinden, en deze schepen zodoende een kegel blijven voeren, ontstaat een beeld van de mogelijke toename aan kegelvaarten.

Voor de kwantitatieve bepaling is gebruik gemaakt van de IVS90 database (peiljaar 2016). De database registreert per transport naast herkomst, bestemming en lading van een schip ook de ladingstoestand. De volgende mogelijke toestanden worden geregistreerd:

- Geladen;
- leeg, niet ontgast;
- leeg, wel ontgast.

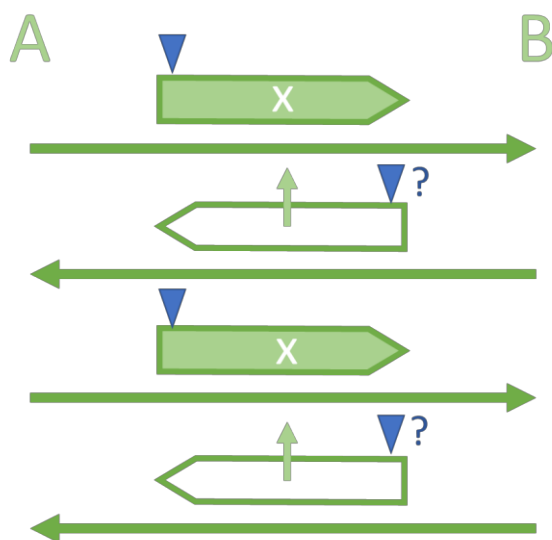
Met name de laatste ladingtoestand heeft de aandacht: als een schip eerst is geladen of leeg is maar nog niet is ontgast, en tijdens een daaropvolgende verplaatsing ineens "leeg, wel ontgast" is, dan heeft ontgassing plaats gevonden. Omdat in de database van elke verplaatsing het startpunt en eindpunt bekend is, kan worden nagegaan, tussen welke locaties/havens de ontgassing heeft plaatsgevonden.

Bovenstaande beschrijving leidt waarschijnlijk tot een overschatting van het aantal kegelvaarten. Dit is om de volgende redenen:

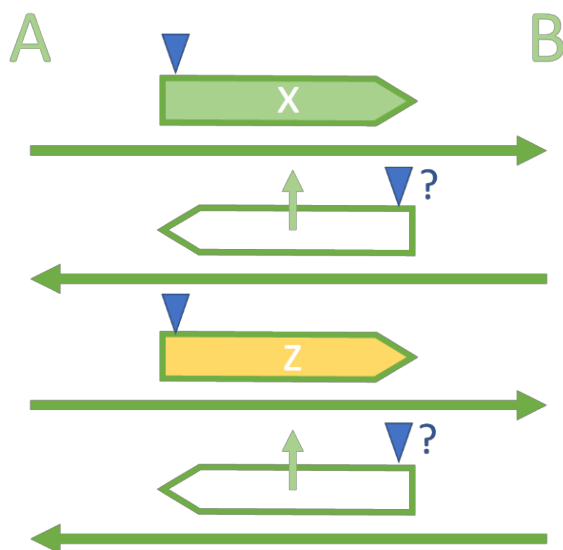
- Bij in werking treden van het verbod op varend ontgassen kunnen schepen feitelijk alleen nog ontgassen via een ontvangstinstallatie, RVI, DVI of een installatie van een afvalverwerker; De database registreert niet wanneer tijdens een reis een schip ontgast is. Er zijn argumenten voor ontgast zijn aan het begin en argumenten voor ontgast zijn aan het eind van een reis. In de praktijk zullen niet alle schepen die op een moment als niet-ontgast geregistreerd staan dit ook gedurende de hele reis zijn geweest. Schepen dragen enkel voor het deel van hun reis ná ontgassing bij aan een beoogde toename aan kegelvaarten; daarvóór zijn ze immers zelf nog kegelplichtig in de huidige situatie. In deze analyse zijn deze vaarten als gehele toename meegenomen. Zie voor een illustratie Figuur 6-1.

Deze inschatting is echter ook niet met zekerheid te stellen als een maximum. Deze analyse kan bijvoorbeeld geen voorspellingen doen over extra transport dat ontstaat wanneer ontgassen wordt vermeden door dedicatie-/compatibiliteitsvaart. Bijvoorbeeld:

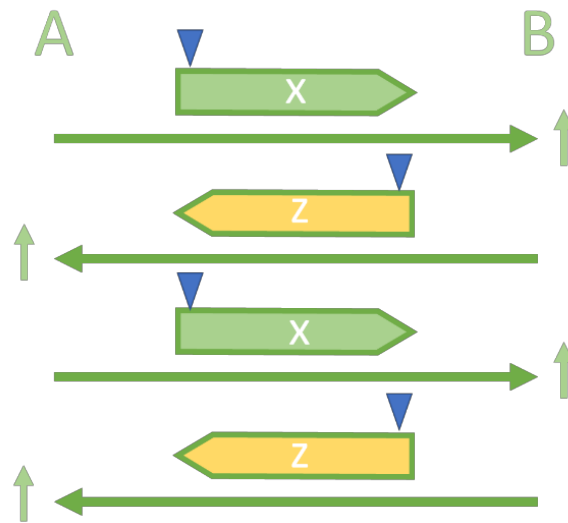
- Vandaag gaat een schip geladen van A naar B, ontgast in B en neemt vervolgens een andere lading terug naar A. In deze situatie bestaat wel een ontgassing, maar geen leegvaart (tussen A en B). De ontgassing kan (na het verbod) worden vermeden door voor dit transport twee schepen dedicated te laten varen. Het is een kwestie van kostprijs (afstand) of dedicated transport opweegt tegen ontgassen. De database ziet in deze situatie weliswaar de ontgassing die nu plaats vindt, maar kan niet bepalen waar en wanneer een toename aan kegelvaarten zal ontstaan indien de ontgassing wordt vermeden door dedicatievaart. Zie voor een illustratie Figuur 6-3.



Figuur 6-1: Illustratie van een mogelijke situatie van één schip dat vaart tussen locaties A en B. In deze situatie is sprake van **compatibele vaart** (transport van uitsluitend product x), **lege terugvaart** en **varend ontgassen naar de atmosfeer**. Het moment waarop het schip is ontgast tijdens de terugvaart bepaalt in hoeverre het schip tijdens de reis kegelplichtig is. En daarmee in hoeverre, wanneer als gevolg van het ontgassingsverbod in deze situatie niet meer ontgast wordt, een toename aan kegelvaarten zal ontstaan.



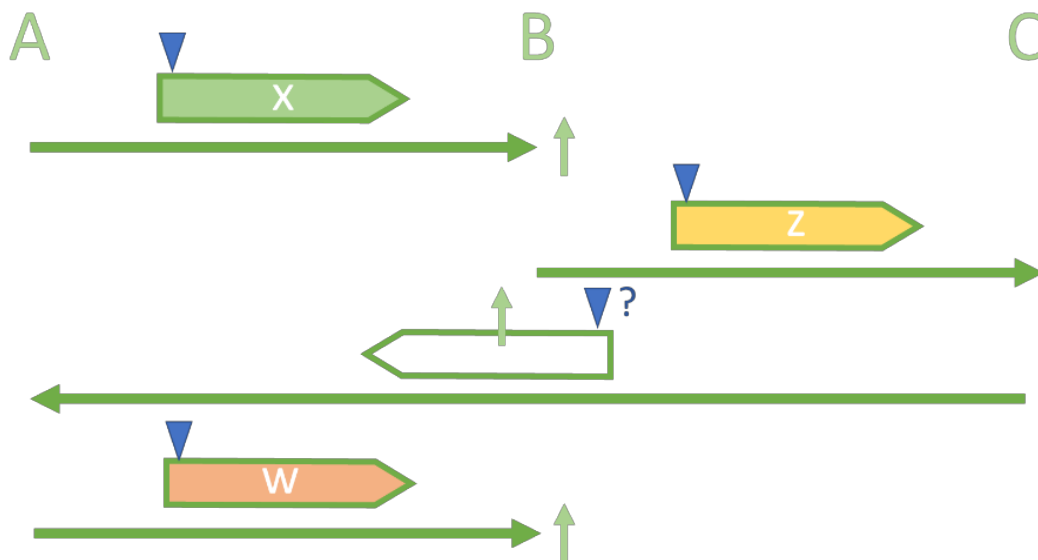
Figuur 6-2: Illustratie van een mogelijke situatie van één schip dat vaart tussen locaties A en B. In deze situatie is sprake van **niet-compatibele vaart** (transport van de niet compatibele producten x en z), **lege terugvaart** en **varend ontgassen naar de atmosfeer**. Het moment waarop het schip is ontgast tijdens de terugvaart bepaalt in hoeverre het schip tijdens de reis kegelplichtig is. En daarmee in hoeverre, wanneer als gevolg van het ontgassingsverbod en daarmee gemoeide veranderende compatibiliteit, waardoor x en z alsnog compatibel worden, in deze situatie niet meer ontgast wordt, een toename aan kegelvaarten zal ontstaan. In deze situatie is de variabele 'compatibiliteit' een bepalende factor. Ook is van belang de zekerheid waarmee de vervoerder bij vertrek uit B weet welke vervolglading zal worden opgehaald uit A; dit is van invloed op het moment van ontgassen.



Figuur 6-3: Illustratie van een mogelijke situatie van één schip dat vaart tussen locaties A en B. In deze situatie is sprake van **niet-compatibele vaart** (transport van de niet compatibele producten x en z), **geladen terugvaart** en **ontgassen tussen lossen en laden**.

Momenteel wordt op locatie A en B naar de atmosfeer ontgast (al dan niet met een ronde buiten de haven). In deze situatie bestaat dus wel een ontgassing, maar geen leegvaart (tussen A en B). De ontgassing kan (na het verbod) – naast toenemende compatibiliteit - worden vermeden door voor dit transport twee schepen dedicated te laten varen. Zo ontstaat tweemaal de situatie als in Figuur 6-1: eenmaal voor product x en eenmaal voor product z. Het is een kwestie van kostprijs (afstand) of dedicated transport opweegt tegen ontgassen.

Wanneer naast deze situatie ook een spiegel van de situatie bestaat, waarbij z van A naar B gaat en x van B naar A (wat niet ondenkbaar is – dit kunnen immers in wezen verschillende producten zijn onder dezelfde of in elk geval compatibele UN-code) dan kunnen ontgassing worden voorkomen door de twee verschillende schepen niet meer de twee verschillende producten, maar enkel de compatibele producten te laten varen: product x van A naar B en product x van B naar A – waarbij dit in feite dus een verschillend product kan zijn maar onder gelijke UN-code.



Figuur 6-4: Illustratie van een mogelijke situatie van één schip dat vaart tussen locaties A, B en C. Deze situatie is een eerste stap in het zichtbaar maken van de complexiteit die kan bestaan in de praktijk waarin schepen niet uitsluitend tussen twee punten heen en weer varen, en daarmee de complexiteit met betrekking tot de voorspelling van toename aan kegelvaarten als gevolg van het ontgassingsverbod.



## Resultaten

RWS heeft de IVS90-database geanalyseerd op bovenstaande verandering in ladingstoestand. Deze analyse is opgenomen in bijlage 2. De analyse geeft per transporttraject een toename aan kegelvaarten in absolute en in relatieve zin.

Uit de resultaten blijkt voor 1-kegelvoerende schepen een toename van:

- > 20% op drie trajecten;
- 20% – 10% op drie trajecten;
- < 10% op alle overige trajecten.

De gemiddelde toename over geheel Nederland is 4%: 1.616 kegelvaarten meer dan de 36.897 die er in 2016 waren.

Zoals aangegeven betreft deze uitkomst een schatting. Deze schatting wordt in de vaststelling van de scenario's gebruikt als ijkpunt: de scenario's zijn gevormd rond deze schatting.

### 6.2.2 Vaststellen scenario's

Op basis van de beschouwde parameters kan niet in absolute zin een behoefte aan kegelligplaatsen worden afgeleid. Wel schetsen deze parameters een beeld met betrekking tot kegelvaarten. Uitgaande van een totaal effect op kegelvaarten kan vervolgens inzichtelijk worden gemaakt wat het effect is op kegelligplaatsen. De scenario's gaan uit van deze totaalaanpak. We onderscheiden drie scenario's:

- 1 **Minimaal.** Dit scenario kent een lage toename van kegelvaarten als gevolg van een lage toename van compatibiliteit. Daarnaast kent dit geen toename van kegelvaarten als gevolg van contractvormen en indirecte invloeden. In dit scenario is verondersteld dat – hoewel indirecte invloeden kunnen optreden, deze door aanpassingen in de markt niet zullen leiden tot een toename aan kegelvaarten.
- 2 **Medium.** Dit scenario kent een matige toename van kegelvaarten als gevolg van een matige toename van compatibiliteit. Daarnaast kent dit scenario een lichte toename van kegelvaarten als gevolg van contractvormen en indirecte invloeden.
- 3 **Maximaal.** Dit scenario kent de hoogste – hoewel nog steeds gematigde - toename van kegelvaarten als gevolg van een toename van compatibiliteit. Daarnaast kent dit scenario een binnen het redelijke maximaal geachte toename van kegelvaarten als gevolg van contractvormen en indirecte invloeden.

Voor de scenario's wordt gewerkt met 2%, 5% en 8% toegenomen kegelvaarten als gevolg van toegenomen compatibiliteit. De ordegrrootte van deze range is gekozen op basis van de analyses die eerder in dit hoofdstuk besproken zijn. Deze toename geldt uitsluitend voor de stoffen die vallen binnen de groep compatibel geachte stoffen. De overige invloeden zijn generiek van aard (van toepassing op alle vaarten) en worden daarom samen beschouwd. Voor deze overige aspecten wordt uitgegaan van 0%, 3% en 6% toename aan kegelvaarten. Ook voor deze range geldt dat de ordegrrootte is gekozen op basis van de analyses die eerder in dit hoofdstuk besproken zijn.

Tabel 6-1: Scenario's en bijhorende parameters

Scenario	Toename kegelvaarten a.g.v. compatibiliteit	Toename kegelvaarten a.g.v. contractvormen en indirecte invloeden
Minimaal	2%	0%
Medium	5%	3%
Maximaal	8%	6%

Samen levert dit drie scenario's met een lage, gemiddelde en hoge impact op kegelvaarten, en een daaruit af te leiden kegeligplaatsbehoefte. Zoals uit de resultaten zal blijken levert dit per scenario niet voor elke route en locatie een gelijke behoefte. Doordat de component 'compatibiliteit' is opgenomen, die stofafhankelijk is, zullen verschillen ontstaan naargelang de vervoerde stoffen per route en locatie. De compatibiliteit zal waarschijnlijk een grote rol spelen tussen typische brandstof/petrochemie-havens als Rotterdam en Amsterdam, maar veel minder tussen de chemiehavens Terneuzen en Stein.

### 6.3 Resultaten scenario's

De scenario's zijn gemodelleerd door de effecten van de parameters beschreven in voorgaande paragrafen te plotten op historische data van kegelvaarten (2016). Om deze modellering mogelijk te maken heeft RWS de historische data geaggregeerd naar lading en routes en zodoende de historische kegelvaarten.

Een overzicht van kegelvaarten per route en per UN-code maakt het mogelijk om in detail de effecten van een toename van kegelvaarten te modelleren. Omdat de effecten per UN-code zijn gemodelleerd is het mogelijk om het effect van compatibiliteit te plotten: dit is immers alleen van toepassing op een aantal producten. En de uitsplitsing per route geeft inzicht in welke routes de meeste aan verandering onderhevige producten / kegelvaarten te verwerken krijgen. Uit de routes zijn de belangrijkste aankomsthavens en sluisen gedestilleerd, omdat juist hier de kegeligplaatsbehoefte bestaat zo blijkt uit de interviews. Als resultaat ontstaat zo een overzicht van de belangrijkste aankomsthavens en sluisen met daarbij de toename aan kegelvaarten. Het resultaat is vertaald in de volgende tabellen.

Tabel 6-2: Effect op kegelvaarten in Minimaal scenario

	Aantal kegelvaarten 2016	Aantal kegelvaarten na verbod	Toename absoluut	Toename %
Rotterdam (eindbestemming)	8428	8510	82	1%
Amsterdam (eindbestemming)	7714	7841	127	2%
Antwerpen (eindbestemming)	6098	6143	45	1%
Duitsland (eindbestemming)	5712	5746	34	1%
Volkerak en Kreekrak sluis	13676	13792	116	1%
Krammersluis en sluis Hansweert	757	766	9	1%
Beatrixsluis en Bernhardsluis	9473	9626	153	2%
Oranjesluisen en Lelystad	691	702	11	2%
Maasroute incl. sluis Weurt	261	262	1	0%
Ternaaijen	422	423	1	0%
Terneuzen	1930	1945	15	1%
Amerongen	3564	3625	61	2%

Tabel 6-3: Effect op kegelvaarten in Medium scenario

	Aantal kegelvaarten 2016	Aantal kegelvaarten na verbod	Toename absoluut	Toename %
Rotterdam (eindbestemming)	8428	8893	465	6%
Amsterdam (eindbestemming)	7714	8273	559	7%
Antwerpen (eindbestemming)	6098	6397	299	5%
Duitsland (eindbestemming)	5712	5972	260	5%
Volkerak en Kreekrak sluis	13676	14385	709	5%
Krammersluis en sluis Hansweert	757	804	47	6%
Beatrixsluis en Bernhardsluis	9473	10150	677	7%
Oranjesluizen en Lelystad	691	740	49	7%
Maasroute incl. sluis Weurt	261	271	10	4%
Ternaaijen	422	438	16	4%
Terneuzen	1930	2026	96	5%
Amerongen	3564	3829	265	7%

Tabel 6-4: Effect op kegelvaarten in Maximaal scenario

	Aantal kegelvaarten 2016	Aantal kegelvaarten na verbod	Toename absoluut	Toename %
Rotterdam (eindbestemming)	8428	9283	855	10%
Amsterdam (eindbestemming)	7714	8716	1002	13%
Antwerpen (eindbestemming)	6098	6654	556	9%
Duitsland (eindbestemming)	5712	6200	488	9%
Volkerak en Kreekrak sluis	13676	14989	1313	10%
Krammersluis en sluis Hansweert	757	842	85	11%
Beatrixsluis en Bernhardsluis	9473	10689	1216	13%
Oranjesluis en Lelystad	691	778	87	13%
Maasroute incl. sluis Weurt	261	280	19	7%
Ternaaijen	422	453	31	7%
Terneuzen	1930	2109	179	9%
Amerongen	3564	4039	475	13%

#### Samenvattende resultaten:

- De totale bandbreedte voor de drie scenario's ligt op een toename van kegelvaarten van tussen de 0% en 13%.
- Routes (bestemmingen en sluisen) waarop veel minerale stoffen worden vervoerd kennen een hogere toename aan kegelvaarten. Bijvoorbeeld Amsterdam, Beatrixsluis en Bernhardsluis en Amerongen.

## Opmerkingen

### *Leegvaart is kegelvaart?*

Leegvaart staat in de database opgenomen als 'leeg, ontgast' of 'leeg, niet ontgast' en zodoende kegelplichtig. RWS meent dat in sommige gevallen deze gegevens niet kloppen. Een schip dat al varend naar de atmosfeer ontgast begint zijn reis als 'leeg, niet ontgast', maar is op een zeker moment wel degelijk ontgast. Een schip geeft dit niet noodzakelijkerwijs door aan IVS90. Idee is dat deze schepen in de database opgenomen blijven staan als leeg, niet ontgast.

Relevant is dan de vraag in hoeverre de leegvaart werkelijk en terecht een kegel voert. Aangenomen dat een schip varend naar de atmosfeer ontgast, is het schip het laatste deel van de route ontgast. Hoe lang dit laatste deel is kan worden beredeneerd per product. Als voorbeeld wordt het meest vervoerde product, UN1268, genomen. Een ontgassing van dit product naar de atmosfeer wordt geraamd op 8 uur. Bij een snelheid van 12 km/uur is dus circa 100 km nodig om ontgast te raken. Uit de interviews blijkt dat schippers ontgassen naar de atmosfeer in druk bebouwde gebieden mijden. Een traject van meer dan 100 kilometer is dus benodigd. Schepen kunnen hiertoe langzamer of via andere routes gaan varen. Binnen Nederland is een traject van 100 km vrij veel en kan zodoende worden geredeneerd dat de binnenlandse vaart een groot deel van zijn reis daadwerkelijk 'leeg, niet ontgast' is. Wanneer ook de andere CDNI-landen worden meegenomen is deze afstand gemakkelijker binnen een reis bereikt. Geluiden zijn echter dat momenteel in Duitsland niet ontgast zou worden omdat daar reeds een verbod geldt. Het ontgassen zou dan pas in Nederland beginnen, waardoor ook voor deze internationale reizen geldt dat zij een groot deel van de reis 'leeg, niet ontgast' zijn.

### *1 of 2 kegels?*

Van de verbodsstoffen is alleen methanol 2-kegelplichtig. Deze stof is goed voor 7% van alle kegelvaarten in 2016. Omwille van dit kleine percentage is in bovenstaande bevindingen geen onderscheid gemaakt in 1- of 2-kegelvoerende schepen. Methanol is pas recent (2017) van 1- naar 2-kegelplichtig product verschoven. In hoofdstuk 7 gaan we nader in op de consequenties hiervan en welke lering uit deze verandering van seinvoering te trekken is.

## 7 Bezetting Kegelligplaatsen

Om een idee te krijgen van het effect van de scenario's is inzicht benodigd in de huidige bezetting van kegelligplaatsen. Met behulp van datasysteem 'BLIS' heeft Rijkswaterstaat hiertoe een analyse uitgevoerd, aanvullend en voortbouwend op de bevindingen gepresenteerd in de voorgaande hoofdstukken in dit rapport. De rapportage van de analyse van Rijkswaterstaat is als bijlage 3 bij dit rapport opgenomen. In onderstaande is een beknopte gevolgtrekking opgenomen.

### 7.1 BLIS

#### Huidige bezetting

Sinds 2018 beschikt Rijkswaterstaat over een landelijk informatiesysteem voor de ligplaatsen voor de binnenvaart: het Binnenvaart Ligplaats Informatiesysteem (BLIS)<sup>8</sup>. Het landelijke BLIS komt voort uit het analysesysteem van het Havenbedrijf Rotterdam. BLIS registreert elke vijf minuten de gebruiksgegevens van de ca. 900 ligplaatsen langs het hoofdvaarwegennet, waaronder de bezetting van de ligplaats en de kegelvoering van aangemeerde schepen.

Als nieuw systeem kent BLIS enkele onzekerheden met betrekking tot de data. Dit houdt verband met de invoer van gegevens van de ligplaatsen en de statische en dynamische gegevens in het AIS-signaal van schepen. Een deel van de oorzaken hiertoe zijn in de loop van de ingebruikname gecorrigeerd.

#### Toekomstige bezetting

Voor de bepaling van de toekomstige bezetting is uitgegaan van de scenario's gepresenteerd in hoofdstuk 6. Daarbij is aangenomen dat een toename van het aantal kegelvaarten leidt tot een evenredige toename van de bezetting van kegelligplaatsen. Hierbij wordt opgemerkt dat, naast de externe factoren genoemd in paragraaf 5.4.1, de factor reisplanning een betekende invloed kan hebben. Het ontgassingsverbod kan immers leiden tot andere reisplanningen, wat leidt tot andere patronen in de kegelligplaatsbezetting.

### 7.2 Resultaten

De resultaten van de analyse van Rijkswaterstaat zijn samengevat in onderstaande tabellen.

Tabel 7-1: Voorspelde kegelligplaatsbezetting in het minimaal, medium en maximaal scenario door Rijkswaterstaat.

#### Minimaal scenario

	Aantal kegelvaarten 2016	Aantal kegelvaarten na verbod	Toename absoluut	Toename %	Ligplaatsen 1 kegel	Bezetting 2018	Bezetting na verbod	Ligplaatsen 2 kegels	Bezetting 2018	Bezetting na verbod
Rotterdam (eindbestemming)	8428	8510	82	1%	44	22%	22%	8	>50%	>50%
Amsterdam (eindbestemming)	7714	7841	127	2%	-	-	-	-	-	-
Antwerpen (eindbestemming)	6098	6143	45	1%	-	-	-	-	-	-
Duitsland (eindbestemming)	5712	5746	34	1%	9	4%	4%	2	1%	1%
Volkerak- en Kreekraksluizen	13676	13792	116	1%	6	16%	17%	2	74%	74%
Krammersluis en sluis Hansweert	757	766	9	1%	5	10%	10%	0	-	-
Beatrixsluis en Bemhardsluis	9473	9626	153	2%	5	5%	5%	0	-	-
Oranjesluizen en Lelystad	691	702	11	2%	4	0,4%	0,4%	1	0%	0%
Maasroute incl. sluis Weurt	261	262	1	0%	14	1%	1%	1	1%	1%
Sluis Termaaien	422	423	1	0%	-	-	-	-	-	-
Sluis Terneuzen	1930	1945	15	1%	16	3%	3%	2	6%	6%
Sluizen Nedemijn	3564	3625	61	2%	3	0%	0%	0	-	-

<sup>8</sup> BLIS is publiekelijk toegankelijk via <http://www.blauwewegverbinding.nl>

*Medium scenario*

	Aantal kegelvaarten 2016	Aantal kegelvaarten na verbod	Toename absoluut	Toename %	Ligplaatsen 1 kegel	Bezetting 2018	Bezetting na verbod	Ligplaatsen 2 kegels	Bezetting 2018	Bezetting na verbod
Rotterdam (eindbestemming)	8428	8893	465	6%	44	22%	23%	8	>50%	>50%
Amsterdam (eindbestemming)	7714	8273	559	7%	-	-	-	-	-	-
Antwerpen (eindbestemming)	6098	6397	299	5%	-	-	-	-	-	-
Duitsland (eindbestemming)	5712	5972	260	5%	9	4%	4%	2	1%	1%
Volkerak- en Kreekraksluizen	13676	14385	709	5%	6	16%	17%	2	74%	77%
Krammersluis en sluis Hansweert	757	804	47	6%	5	10%	11%	0	-	-
Beatrixsluis en Bemhardsluis	9473	10150	677	7%	5	5%	5%	0	-	-
Oranjesluizen en Lelystad	691	740	49	7%	4	0,4%	0,5%	1	0%	0%
Maasroute incl. sluis Weurt	261	271	10	4%	14	1%	1%	1	1%	1%
Sluis Temaaien	422	438	16	4%	-	-	-	-	-	-
Sluis Temeuzen	1930	2026	96	5%	16	3%	3%	2	6%	6%
Sluizen Nederrijn	3564	3829	265	7%	3	0%	0%	0	-	-

*Maximaal scenario*

	Aantal kegelvaarten 2016	Aantal kegelvaarten na verbod	Toename absoluut	Toename %	Ligplaatsen 1 kegel	Bezetting 2018	Bezetting na verbod	Ligplaatsen 2 kegels	Bezetting 2018	Bezetting na verbod
Rotterdam (eindbestemming)	8428	9283	855	10%	44	22%	24%	8	>50%	>50%
Amsterdam (eindbestemming)	7714	8716	1002	13%	-	-	-	-	-	-
Antwerpen (eindbestemming)	6098	6654	556	9%	-	-	-	-	-	-
Duitsland (eindbestemming)	5712	6200	488	9%	9	4%	5%	2	1%	1%
Volkerak- en Kreekraksluizen	13676	14989	1313	10%	6	16%	18%	2	74%	81%
Krammersluis en sluis Hansweert	757	842	85	11%	5	10%	11%	0	-	-
Beatrixsluis en Bemhardsluis	9473	10889	1216	13%	5	5%	5%	0	-	-
Oranjesluizen en Lelystad	691	778	87	13%	4	0,4%	0,5%	1	0%	0%
Maasroute incl. sluis Weurt	261	280	19	7%	14	1%	1%	1	1%	1%
Sluis Temaaien	422	453	31	7%	-	-	-	-	-	-
Sluis Temeuzen	1930	2109	179	9%	16	3%	3%	2	6%	6%
Sluizen Nederrijn	3564	4039	475	13%	3	0%	0%	0	-	-

Ten aanzien van de data per corridor/bestemming wordt opgemerkt dat:

- De 2-kegelligplaatsen in Rotterdam niet correct gemeten kunnen worden vanwege verschillende meetmethodieken;
- In Terneuzen in feite geen 1-kegelligplaatsen zijn. De hier opgenomen ligplaatsen betreffen reguliere ligplaatsen die frequent door kegelschepen worden aangedaan;
- In Amsterdam recent een uitbreiding van het aantal kegelligplaatsen heeft plaats gevonden; RWS heeft Amsterdam buiten beschouwing gelaten omdat 2018 geen representatief beeld geeft;
- Ligplaatsen in Antwerpen worden niet geregistreerd en vallen bovendien buiten de Nederlandse invloedssfeer.

### Bespreking

Voor 1-kegelligplaatsen neemt de bezetting per corridor/bestemming in het minimaal scenario ten hoogste met 1% toe, tegen ten hoogste 2% in het maximaal scenario.

Voor 2-kegelligplaatsen neemt de bezetting per corridor/bestemming in het minimaal scenario niet toe. In het maximaal scenario geldt voor 2-kegelligplaatsen een toename van 7% op corridor Volkerak (opgemerkt wordt dat dit enkel twee ligplaatsen betreft) waarbij de rest gelijk blijft.

Een bespreking per corridor/bestemming is opgenomen in bijlage 3.

Uit de analyse van de BLIS-data volgt dat de toename in kegelligplaatsbehoefte gering is. Zoals gezegd, zijn er diverse onzekerheden ten aanzien van de data en ten aanzien van de aannamen die tot de analyse leiden. Het is daarmee niet met zekerheid te zeggen dat de behoefte aan kegelligplaatsen slechts in beperkte mate zal stijgen. Deze onzekerheid neemt toe naarmate het aantal vaarten toeneemt, en is

urgenter naarmate de huidige bezetting reeds hoog is. Locaties/corridors waarvoor deze combinatie geldt zijn volgens Rijkswaterstaat de volgende:

- Route Rotterdam - Antwerpen voor 2-kegelschepen;
- Zeeuwse routes voor 1-kegelschepen;
- Mogelijk ook de havens van Rotterdam en Amsterdam.

### **7.3 Conclusie**

Uit de analyse van Rijkswaterstaat volgt dat, uitgaande van de scenario's zoals gepresenteerd in hoofdstuk 6, de toename van de bezetting van kegelligplaatsen over het geheel gering lijkt. Met deze kwantificering gaan echter onzekerheden gepaard. Zeker voor die ligplaatsen waar vervoerders/schippers reeds drukte ervaren zou het ontgassingsverbod tot een minder gunstig bezettingsbeeld kunnen leiden. Rijkswaterstaat concludeert dat nader onderzoek nodig is naar ligplaatsopties en veiligheid bij maatregelen, en dat het BLIS en het analysesysteem van het Havenbedrijf Rotterdam een bruikbaar instrument zijn voor vervolgonderzoek.

## 8 Conclusies & aanbevelingen

### 8.1 Conclusies

#### Ervaringen uit de markt

Uit interviews met verschillende stakeholders (waaronder verladers, bevrachters en vervoerders) is gebleken dat momenteel een krapte in kegeligplaatsen wordt ervaren. Verder blijkt uit de interviews dat:

- De compatibiliteit binnen minerale producten nog beperkt zou kunnen toenemen.
- De dedicatievaart binnen producten voor de chemie zal toenemen.
- De druk op kegeligplaatsen zal toenemen, vooral in het ARA-gebied.
- De spotmarkt niet of weinig zal veranderen door het ontgassingsverbod.
- Door het doorberekenen van de kosten van ontgassen er nieuwe contract(vorm)en zullen ontstaan.

#### Analyse huidige gegevenssituatie

Uit een analyse van Rijkswaterstaat van vaartgegevens (IVS90) is gebleken dat op dit moment:

- Circa 30% van de binnenvaarttankers een kegel voert.
- De drukste bevaren routes zijn: Rotterdam – Duitsland; Rotterdam – Amsterdam; Rotterdam – Antwerpen (samen bijna 40% van het totaal aantal kegelvaarten).

De meest bezochte kegeligplaatsen zijn te verwachten op deze routes (sluizen en eindbestemmingen).

#### Scenario's

Uit de analyse van de scenario's blijkt dat het aantal kegelvaarten met in acht neming van de uiterste scenario's tussen de 0% en 13% toe kan nemen.

#### Bezetting (kegel)ligplaatsen

Uit de analyse van Rijkswaterstaat op de data uit BLIS volgt dat, uitgaande van de scenario's zoals gepresenteerd in hoofdstuk 6, de toename van de bezetting van kegeligplaatsen over het geheel gering lijkt. Met deze kwantificering gaan echter onzekerheden gepaard. Zeker voor die ligplaatsen waar vervoerders/schippers reeds drukte ervaren zou het ontgassingsverbod tot een minder gunstig bezettingsbeeld kunnen leiden.

### 8.2 Aanbevelingen

Uit de gegevens komt naar voren dat de bezetting als gevolg van het ontgassingsverbod niet of in zeer geringe mate zal toenemen. Omdat uit de interviews blijkt dat reeds krapte wordt ervaren rond kegeligplaatsen en de situatie in gevallen dus nijpender wordt verwacht, blijft het onderwerp kegeligplaatsbezetting en de rol van het ontgassingsverbod hierin wel degelijk aandacht verdienen. Het is daarom raadzaam om (eventuele) knelpunten nader te analyseren. Ten behoeve van deze nadere analyse wordt aanbevolen om, ter aanvulling en verificatie van de analyses in voorliggend onderzoek:

- 1 De markt (blijvend) te verzoeken aan te geven waar en wanneer knelpunten ontstaan of worden voorzien.
- 2 Wederom en mogelijk in verder detail gebruik te maken van BLIS en het analysesysteem van het Havenbedrijf Rotterdam.

Daar waar knelpunten worden geconstateerd zijn de navolgende oplossingsrichtingen mogelijk. Hierbij is verondersteld dat de kegelvoering zelf niet ter discussie staat.



- Aanvullen van het aantal kegelligplaatsen door:
  - Aanleggen van kegelligplaatsen;
  - Onderzoeken huidige risicozonering van ligplaatsen, met als doel de mogelijke omvorming naar kegelligplaatsen.
- Actualiseren van regelgeving aangaande veiligheidsafstanden tussen schepen onderling (i.e. anders samen liggen, ofwel meer schepen per ligplaats toestaan).
- Spreiden van liggen: geografisch en/of in de tijd (planning/logistiek).

## 9 Bronnen

- 1 Klaas Koop & Steven Lemain, *Effects of future restrictions in degassing of inland tanker barges - An impact assessment within the framework of the CDNI convention*, Royal HaskoningDHV, Referentie: I&BBE3292R002F01, 13 juli 2016
- 2 CE Delft, *Ontgassen van lichters*, in opdracht van VNPI, VOTOB and AVV, december 2003.
- 3 CE Delft, *Update estimate emissions degassing inland tank vessels*, In opdracht van VNPI, november 2013.
- 4 CE Delft, *Varend ontgassen in beeld - Onderzoek in het kader van een mogelijk verbod in de provincies Noord-Holland, Utrecht, Gelderland en Zeeland*, Maart 2016.
- 5 CE Delft, *Ontgassing in kaart ten behoeve van een ontgassingsverbod in Flevoland*, mei 2017.
- 6 Antea Group, *VOS keten - Knelpunten en Kansen binnen Rotterdams havengebied*, presentatie van Toon Boonekamp op seminar 'Terugdringen restdampen uit binnenvaartschepen op 15 september 2015 in Rotterdam, in opdracht van Port of Rotterdam en Deltalinqs.
- 7 H. Geerlings en B. Kuipers, *Varend ontgassen door de binnenvaart - In hoeverre is er voldoende ontgassingscapaciteit in Nederland beschikbaar?*, Erasmus Universiteit, concept van 14 maart 2018.
- 8 Transport online, *Binnenvaartschepen vervoerden 368 miljoen ton in 2017*, 16 januari 2018.
- 9 ATM Moerdijk, in nieuwsartikel van BN De Stem, <https://www.bndestem.nl/moerdijk/hier-krijgt-atm-moerdijk-het-druk-mee~a0bf0b9c/>.
- 10 ATM Moerdijk, *jaarverslag 2016-2017*, [https://issuu.com/atmmoerdijk/docs/jaarverslag\\_2016-2017\\_interactief\\_1](https://issuu.com/atmmoerdijk/docs/jaarverslag_2016-2017_interactief_1).
- 11 Royal HaskoningDHV, Royal HaskoningDHV, *Ontgassen van binnenvaartschepen in de Rotterdamse haven – Een verkenning van mogelijkheden en kosten*, in opdracht van DCMR, september 2013.
- 12 Royal HaskoningDHV / Port of Rotterdam, *White Paper - Recover C: Resource efficient inland liquid bulk transport*, augustus 2015.
- 13 Klaas Koop, *Vent Free Level - When is an inland tank barge free to vent?*, BC6480, Royal HaskoningDHV, 20 februari 2015, in opdracht van Port of Rotterdam.
- 14 Klaas Koop, *Degassing barge tanks from low vapour pressure products*, I&BI&BBE8413R001F01, Royal HaskoningDHV, 15 september 2016, in opdracht van CEFIC en FuelsEurope.
- 15 Binnenvaart Ligplaats Informatie Systeem (BLIS), Website: <http://blauwegolfverbindend.nl/kaart>, Rijkswaterstaat.

## **Bijlage**

### **1. Vaarroutes per UN-code op kaart**

Kaarten verkregen van Rijkswaterstaat.

Routes en kernhavens Benzeen (UN 1114)



Routes en kernhavens Aardolieestillaat (UN 1268)



Routes en kernhavens Benzine (UN 1203)



Routes en kernhavens Biobrandstof (UN 3475)



Routes en kernhavens ruwe aardolie (UN 1267)



Routes en kernhavens brandbare vloeistof (UN 1993)



Routes en kernhavens vliegtuigbrandstof (UN 1863)



Routes en kernhavens koolwaterstoffen (UN 3295)



Routes en kernhavens methanol (UN 1230)



Routes en kernhavens ethanol (UN 1170)



Routes en kernhavens MTBE (UN 2398)



Routes en kernhavens Xylenen (UN 1307)



**Bijlage**

**2. Analyse kegelvaarten  
Rijkswaterstaat**

Samenvattende resultaten van de analyse door Rijkswaterstaat op basis van IVS90, jaar 2016.

Toelichting bij de kolommen, van links naar rechts:

- Routes door Nederland. "Nederland, zonder route" zijn alle vaarten die niet in een route zijn ingedeeld. Routes zijn hier in beide richtingen.
- Reizen 1 kegel nu: alle vaarten met één kegel in 2016.
- Reizen 1k straks: verwachting van het totaal aantal ontgassing in 2016 volgens IVS90, voor die situaties waarin de ontgassing is 'teruggedraaid' na vervoeren van een 2-kegelplichtige lading.
- Delta 1k abs: het verschil in absolute vaarten
- Delta 1k %: het procentuele verschil
- Reizen 2 kegels nu: alle vaarten met twee kegel in 2016.
- Reizen 2k straks: verwachting van het totaal aantal ontgassing in 2016 volgens IVS90, voor die situaties waarin de ontgassing is 'teruggedraaid' na vervoeren van een 2-kegelplichtige lading.
- Reizen UN1230 1 nr 2k: Aantal 2-kegelplichtige vaarten dat er bij komt als gevolg van het veranderen van methanol van 1- naar 2-kegelplichtige lading medio 2017.
- Delta 2k abs: het verschil in absolute vaarten
- Delta 2k %: het procentuele verschil

Route (in alle gevallen beide richtingen)	Reizen 1 kegel nu	Reizen 1k straks	Delta 1k abs	Delta 1k %	Reizen 2 kegels nu	Reizen 2k straks	Reizen UN1230 1 nr 2k	Delta 2k abs	Delta 2k %
0 - Nederland, zonder route	7636	8229	593	8%	738	757	280	299	41%
1 - Rotterdam-Antwerpen	4484	4722	238	5%	160	169	244	253	158%
2 - Rotterdam-Duitsland	3817	3900	83	2%	129	130	1607	1608	1247%
3 - Rotterdam-Moerdijk	395	497	102	26%	67	79	24	36	54%
4 - Rotterdam-Gent/Terneuzen	589	643	54	9%	21	24	99	102	486%
5 - Antwerpen-Gent/Terneuzen	883	948	65	7%	14	19	113	118	843%
6 - Antwerpen-Duitsland	3205	3275	70	2%	313	317	282	286	91%
7 - Rotterdam-Zwolle/Kampen	67	76	9	13%	0	1	1	2	-
8 - Antwerpen-Moerdijk	634	718	84	13%	20	27	9	16	80%
9 - Rotterdam-Arnhem	248	253	5	2%	0	0	1	1	-
10 - Rotterdam-Hengelo	204	204	0	0%	0	0	0	0	-
11 - Kanaal Gent-Terneuzen intern	242	276	34	14%	3	4	4	5	167%
12 - Rotterdam-Amsterdam	5249	5310	61	1%	2	3	36	37	1850%
13 - Rotterdam-Delfzijl	264	276	12	5%	28	29	168	169	604%
14 - Amsterdam-Zwolle/Kampen	575	583	8	1%	0	0	2	2	-
15 - Amsterdam-Arnhem	242	247	5	2%	0	0	0	0	-
16 - Rotterdam-Maas	513	527	14	3%	12	12	2	2	17%
17 - Antwerpen-Maas	198	215	17	9%	2	4	0	2	100%
18 - Gent/Terneuzen-Maas	166	170	4	2%	0	0	0	0	-
19 - Luik/Maasroute - Duitsland	142	151	9	6%	7	7	4	4	57%
20 - Luik-Stein - Antwerpen/Gent/Terneuzen	3	4	1	33%	0	0	0	0	-
21 - Maasroute intern Luik-Nijmegen	29	37	8	28%	0	0	0	0	-
22 - Amsterdam-Duitsland	3048	3073	25	1%	1	1	12	12	1200%
23 - Amsterdam-Antwerpen	2758	2847	89	3%	0	1	15	16	-
24 - Amsterdam-Moerdijk	849	863	14	2%	0	0	11	11	-
25 - Amsterdam-Gent/Terneuzen	457	469	12	3%	0	0	0	0	-
<b>Totaal</b>	<b>36897</b>	<b>38513</b>	<b>1616</b>	<b>4%</b>	<b>1517</b>	<b>1584</b>	<b>2914</b>	<b>2981</b>	<b>197%</b>



**Bijlage**

**3. Analyse Kegelligplaatsbezetting  
Rijkswaterstaat**



RWS INFORMATIE

## Projectie scenario's kegelvaart op ligplaatbezetting

Analyse met behulp van het Binnenvaart Ligplaats InformatieSysteem (BLIS)



*Kegelschepen in de Volkeraksluis. Bron: ministerie van I&W*

Datum  
Status

24 april 2019  
Definitief

## Colofon

Uitgegeven door	Rijkswaterstaat Oost-Nederland
Informatie	Roelof Weekhout
Telefoon	+31 6 15109214
Fax	
Uitgevoerd door	Drs. ing. R.F.E. Weekhout-Gunsing
Opmaak	
Datum	24 april 2019
Status	
Versienummer	1.0

## Inhoud

<b>INLEIDING.....</b>	<b>5</b>
<b>1 ANALYSE.....</b>	<b>10</b>
1.1 SCENARIO'S .....	10
1.2 RESULTATEN .....	13
1.3 BESPREKING RESULTATEN .....	16
1.3.1 Rotterdam .....	16
1.3.2 Amsterdam.....	16
1.3.3 Antwerpen.....	16
1.3.4 Route naar Duitsland .....	16
1.3.5 Volkrak- en Kreekraksluizen .....	17
1.3.6 Krammersluis en sluis Hansweert .....	17
1.3.7 Beatrixsluis en Bernhardsluis incl. kegeligplaats Wijk bij Duurstede .....	18
1.3.8 Oranjesluizen en Lelystad.....	18
1.3.9 Maasroute incl. sluis Weurt.....	18
1.3.10 Ternaaien .....	19
1.3.11 Terneuzen.....	19
1.3.12 Nederrijn .....	20
<b>2 CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN.....</b>	<b>21</b>
2.1 CONCLUSIES.....	21
2.2 AANBEVELINGEN .....	21



## Inleiding

### Scenario's kegelvaarten

Op verzoek van de afdeling Binnenvaart & Vaarwegen van het ministerie van I&W heeft Royal Haskoning/DHV onderzoek gedaan naar en scenario's uitgewerkt voor de verwachte ontwikkelingen in de tankvaartmarkt volgend op de invoering van zogenaamde *ontgassingsverboden* die vanaf 2020 gefaseerd in werking treden. Deze ontgassingsverboden zijn een implementatie van de recente wijziging van het internationale scheepsafvalstoffenverdrag CDNI en beogen te voorkomen, dat vluchtige dampen van de lading worden ontgast naar de atmosfeer.

De invoering van die ontgassingsverboden zal er naar verwachting toe leiden, dat méér tankschepen (semi)permanent met een zgn. *kegel*<sup>1</sup> blijven varen (meer *kegelvaarten*). Dit zal gevolgen hebben voor de bezetting en daarmee beschikbaarheid van speciale ligplaatsen voor deze *kegelschepen*. Met behulp van de transportdatabases van Rijkswaterstaat konden de verwachte effecten in specifieke deelmarkten worden gekoppeld aan vervoersstromen en corridors, waardoor een meer ruimtelijk beeld ontstond van de verwachte effecten.

### Binnenvaart Ligplaats Informatiesysteem

Sinds begin 2018 beschikt Rijkswaterstaat over een monitorings- en informatiesysteem waarmee de beschikbaarheid van ligplaatsen voor de binnenvaart online wordt getoond aan de gebruikers. Dit Binnenvaart Ligplaats Informatiesysteem (BLIS) doet nog meer: het monitort elke 5 minuten de bezetting van elk van de ca. 900 ligplaatsen langs het hoofdvaarwegennet en slaat deze informatie op in een historische database. Daarmee ontstaat voor de beheerder inzicht in het gebruik en ook eventuele piekbelasting van het ligplaatsennetwerk.

Met het inzicht dat BLIS biedt in de huidige ligplaatsbezetting, kan een vertaling worden gemaakt van de kegelvaart-scenario's naar eventuele knelpunten die gaan optreden in het netwerk van kegelligplaatsen na inwerkingtreding van de ontgassingsverboden.

Een dergelijke vertaling m.b.v. BLIS naar lokale ligplaatsknelpunten op basis van de eerder door RWS gemaakte ruimtelijke analyse van transportstromen, is complex en vergt specifieke kennis en ervaring met de transport- en BLIS-databases. Daarom is deze analyse uitgevoerd door een in de systemen ingevoerd expert van RWS en is dit rapport opgesteld als een zelfstandige bijlage bij het scenario-onderzoek van Royal Haskoning/DHV.

### Overgang methanol ook geanalyseerd

Bij dit zelfstandige onderzoek is meteen een extra kennisvraag meegenomen, die nauw verband houdt met de kegelligplaats-problematiek, maar die niet per sé volgt uit de aanstaande ontgassingsverboden: de overgang van de stof methanol (UN1230) van één naar twee kegels.

---

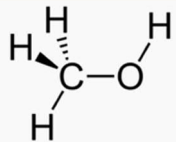
<sup>1</sup> Indicatie van het aan boord hebben van gevaarlijke stoffen, in vloeibare vorm dan wel dampvormig

Medio 2017 is een eerdere wijziging in de regelgeving rond het vervoer van gevaarlijke stoffen - het zogenaamde ADN<sup>2</sup> - geïmplementeerd, waardoor de stof methanol niet langer als voornamelijk *brandbaar* (1 kegel), maar nu vooral als *giftig* (2 kegels) moet worden beschouwd.

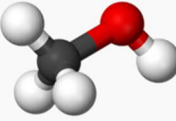
Deze wijziging heeft een flink effect gehad in de deelmarkt *chemie* in de binnentankvaart, omdat met de wijziging het volume aan 2-kegelstoffen direct verdubbelde. Methanol wordt o.a. veel vervoerd tussen Rotterdam en Antwerpen. Vrijwel onmiddellijk naar de implementatie van de ADN-wijziging ontving Rijkswaterstaat klachten over het gebrek aan ligplaatsen voor schepen die methanol vervoeren, met name bij de sluizen op de Rijn-Scheldeverbinding tussen Rotterdam en Antwerpen.

**Methanol**

Structuurformule en molecuulmodel



Structuurformule van methanol






Molecuulmodel van methanol

**Algemeen**

<b>Molecuulformule</b>	CH <sub>3</sub> OH
<small>(uitleg)</small>	
<b>IUPAC-naam</b>	methanol
<b>Andere namen</b>	methylalcohol, houtalcohol, brandalcohol, houtgeest, hydroxymethaan
<b>Molmassa</b>	32,04 g/mol
<b>SMILES</b>	CO
<b>InChI</b>	1/CH3OH/c1-2/h2H,1H3
<b>CAS-nummer</b>	67-56-1 <a href="#">↗</a>
<b>EG-nummer</b>	200-659-6 <a href="#">↗</a>
<b>PubChem</b>	887 <a href="#">↗</a>
<b>Beschrijving</b>	Kleurloze giftige vloeistof
<b>Vergelijkbaar met</b>	ethanol, 1-propanol

**Waarschuwingen en veiligheidsmaatregelen**

<sup>2</sup> Accord européen relatif au transport international des marchandises Dangereuses par voies de Navigation intérieures

## Onderzoek

In dit onderzoek zijn de bezettingspercentages van ligplaatsen geanalyseerd voor het referentiejaar 2018; dit was het eerste complete jaar in de historische database van BLIS.

Vervolgens zijn de scenario's zoals uitgewerkt door Royal Haskoning/DHV geprojecteerd op de bekende kegelligplaatsen op de diverse corridors en in havens. Daarbij is aangenomen, dat de verwachte toename van het aantal kegelvaarten één-op-één leidt tot een evenredige extra bezetting van de kegelligplaatsen.

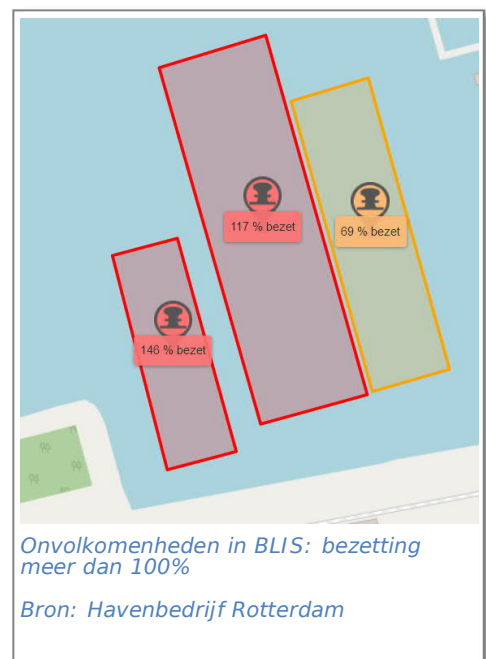
Die aanname lijkt logisch, maar er moeten enkele kanttekeningen bij worden geplaatst:

- Het onderzoek van Royal Haskoning/DHV voorspelt, dat sommige deelmarkten veel 'voorspelbaarder' worden dan nu. Waar nu nog prikkels bestaan om een schip zo snel mogelijk te ontgassen - met bijbehorende verplaatsingen en sluispassage-strategieën - zullen die prikkels straks ontbreken en zal de reisplanning er anders uit zien, waardoor er wellicht andere patronen ontstaan in de kegelligplaatsbezetting;
- Mogelijk vindt er verschuiving plaats in de vervoersstromen zelf, zowel qua herkomst en bestemming als qua volume. Dat leidt tot een ander ruimtelijk beeld en dus tot andere ligplaatsbezetting per corridor of sluis. De scenario's van RHDHV zijn echter niet zodanig gedetailleerd, dat hierop kan worden geanticipeerd. Daarom moet het ruimtelijk beeld als een vast gegeven worden aangenomen.

## Onvolkomenheden in BLIS

Het Binnenvaart Ligplaats Informatiesysteem - een bestaand initiatief van het Havenbedrijf Rotterdam - is in 2017 door RWS uitgebreid met alle ligplaatsen langs het hoofdvaarwegennetwerk. In 2018 is deze uitbreiding - de *landelijke voorziening BLIS* - live gegaan. Bij de lancering van de landelijke versie was al bekend, dat er nog fouten voorkwamen in het systeem. Zo waren nog niet alle ligplaatsen helemaal correct ingevoerd in het kaartstelsel, waardoor BLIS soms lagere (ligplaats te ruim ingevoerd) of hogere (ligplaats te krap ingevoerd) bezettingspercentages geeft dan in werkelijkheid.

Ook kan het voorkomen, dat het AIS-signaal van de schepen - op basis waarvan BLIS bepaalt, of er een schip op een ligplaats ligt - onjuiste informatie bevat. Het AIS-signaal geeft o.a. aan BLIS door, hoe groot een schip is, wat voor soort schip het betreft en of het kegels voert. Als de ingevoerde formaten in het AIS-signaal niet kloppen, bijvoorbeeld een lengte en breedte van 0, dan leidt dat tot gekke fouten, bijvoorbeeld een zgn. 'deling door nul' en een bezettingsgraad van 'oneindig'. Verspreid over het referentiejaar 2018 kwam dit zo'n 1.000 keer in de database voor, gelijkmatig verdeeld over alle corridors. Wanneer dit wordt geplaatst in het perspectief van een database van ca. 40 miljoen waarnemingen, is dit slechts een kleine verstoring die de resultaten niet significant beïnvloedt.





Iets lastiger te beoordelen is de mogelijk foutieve informatie omtrent kegelvoering in het AIS-signaal. De kegelvoering is één van de *dynamische componenten* in het AIS-signaal en moet elke reis opnieuw worden ingesteld. Hoewel het voor elk schip verplicht is om de juiste informatie te voeren in het AIS-signaal, kan het in de praktijk voorkomen, dat men eenvoudigweg vergeet om de kegelvoering te wijzigen.

Om een idee te krijgen van de omvang van deze problematiek, kan het beste in BLIS worden gezocht naar de 'omgekeerde situatie': bezetting van een typische niet-kegelligplaats door een schip mét kegel. Immers: als men de kegelvoering vergeet te wijzigen, dan werkt dat zeer waarschijnlijk twee kanten uit en zullen ook schepen die inmiddels geen kegel meer hebben, onterecht via het niet-aangepaste AIS-signaal als kegelvoerend worden beschouwd.

In de praktijk zullen schippers overigens zo spoedig mogelijk de werkelijke kegelvoering (zichtbare lichten en tekens aan boord) verwijderen wanneer dit mag, omdat men zich anderszins zou beperken in de keuze van te gebruiken ligplaatsen.

Als men per abuis de kegelvoering niet in het AIS-signaal wijzigt, dan moet dat dus zichtbaar zijn als een kegelschip dat ligt op een niet-kegelligplaats. Zodoende kan men een idee krijgen van de omvang van het probleem van onjuiste kegelinformatie in het AIS-signaal.

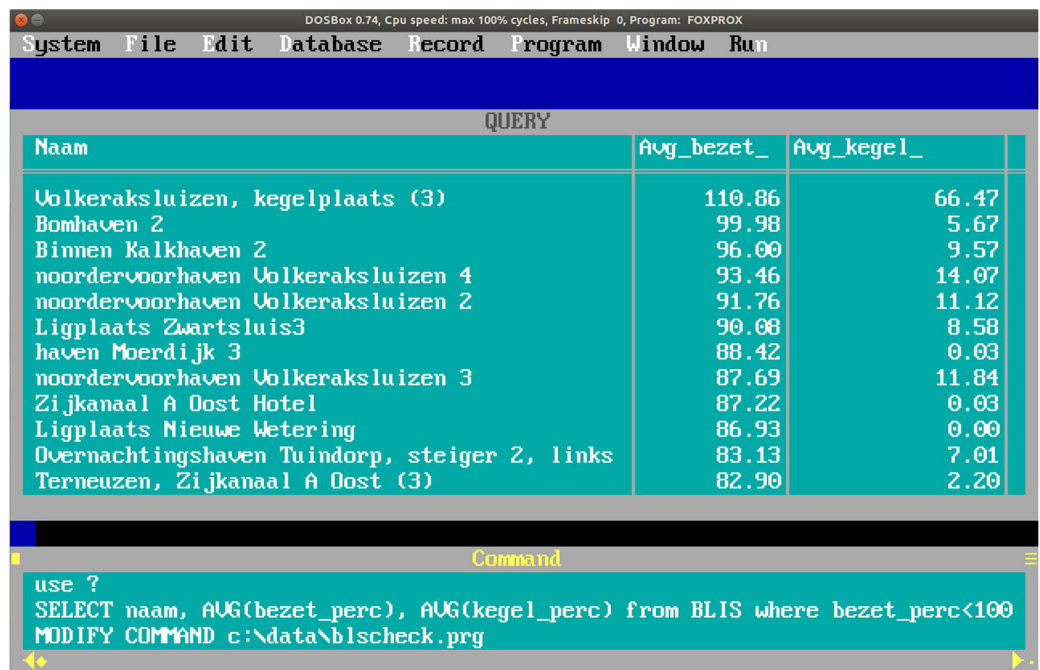
Daarbij moeten de referentieligplaatsen wel zorgvuldig worden gekozen, want het is niet per sé verboden voor een kegelschip om op een *gewone ligplaats* te liggen. De regelgeving staat dat onder voorwaarden toe en bovendien staan beheerders het als uitzondering<sup>3</sup> soms toe. Daarom zijn ligplaatsen gekozen waarbij het zeer onwaarschijnlijk is, dat daar kegelschepen worden toegelaten door de beheerder en waarvan het evident is, dat er geen kegelligschepen mogen liggen. De geselecteerde ligplaatsen en de bijbehorende bezettingsgraden door kegelschepen zijn:

Ligplaats	Bezetting door kegelschip	Toelichting
Oosterhoutse Waarden 2	0,6%	Deze haven staat onder toezicht van de verkeerspost Nijmegen en ligplaats nemen door kegelschepen is uitdrukkelijk verboden op grond van het gebruiksreglement van deze tijdelijke haven
Passagierssteiger Arnhem 1	0,6%	Dit is de passagierssteiger gelegen in de stad Arnhem en mag in principe uitsluitend door passagiersschepen worden gebruikt. In uitzonderlijke gevallen liggen hier ook tankschepen, maar nooit met kegel, omdat de ligplaats dicht bij aaneengesloten bebouwing is gesitueerd.
Passagierskade Wijk bij Duurstede	0,7%	Dit is de passagierssteiger gelegen in de haven van Wijk bij Duurstede en mag in principe uitsluitend door passagiersschepen worden gebruikt. In uitzonderlijke gevallen liggen hier ook tankschepen, maar nooit met kegel, omdat de ligplaats dicht bij aaneengesloten bebouwing is gesitueerd.
Rotterdam, Ligplaats Coolhaven 1	0,2%	Deze ligplaats wordt beheerd door de vlakbij gelegen Parksluizen van het Havenbedrijf Rotterdam en ligt zéér dicht bij aaneengesloten bebouwing. Kegelschepen mogen hier geen ligplaats nemen.

<sup>3</sup> Beheerders mogen in uitzonderlijke situaties - bijv. een calamiteit of acuut gebrek aan ligplaatsen - afwijken van de bepalingen in de scheepvaartreglementen hieromtrent

De mate van *vervuiling* van het AIS-signaal door onjuiste kegelvoering ligt in de orde van 0,3% tot 0,6% en lijkt zich ook gelijkmatig te verspreiden over de corridors. Gezien deze relatief beperkte vervuiling hoeft de juistheid van het AIS-signaal niet á priori in twijfel te worden getrokken.

Tot slot moet nog gemeld worden, dat BLIS enige vervuiling kende die werd veroorzaakt door het feit, dat er bij de invoer van ligplaatsen fouten zijn gemaakt, die in de loop van 2018 zijn gecorrigeerd, o.a. fouten qua naamgeving. Hierdoor kwamen bijvoorbeeld tijdelijk ligplaatsen dubbel voor in het systeem, namelijk onder de oude én de nieuwe naam. Deze fouten zijn waar mogelijk en nodig gecorrigeerd. In elk geval is voor elk van de onderzochte kegelligplaatsen een extra controle uitgevoerd op consistentie van de naamgeving, eventuele afwijkende waarden etc. Daarom kan worden gesteld, dat BLIS voor de uitgevoerde analyse voldoende opgeschoond en bruikbaar bleek.



The screenshot shows a DOSBox window titled 'DOSBox 0.74, Cpu speed: max 100% cycles, Frameskip 0, Program: FOXPROX'. The window contains a FoxPro interface with a menu bar (System, File, Edit, Database, Record, Program, Window, Run) and a 'QUERY' window displaying a table of data. Below the table is a 'Command' window with a SQL query and a file path.

Naam	Avg_bezet_	Avg_kegel_
Volkeraksluizen, kegelplaats (3)	110.86	66.47
Bomhaven 2	99.98	5.67
Binnen Kalkhaven 2	96.00	9.57
noordervoorhaven Volkeraksluizen 4	93.46	14.07
noordervoorhaven Volkeraksluizen 2	91.76	11.12
Ligplaats Zwartsluis3	90.08	8.58
haven Moerdijk 3	88.42	0.03
noordervoorhaven Volkeraksluizen 3	87.69	11.84
Zijkanaal A Oost Hotel	87.22	0.03
Ligplaats Nieuwe Wetering	86.93	0.00
Overnachtingshaven Tuindorp, steiger 2, links	83.13	7.01
Terneuzen, Zijkanaal A Oost (3)	82.90	2.20

```

Command
use ?
SELECT naam, AVG(bezet_perc), AVG(kegel_perc) from BLIS where bezet_perc<100
MODIFY COMMAND c:\data\blscheck.prg

```

*BLIS consistentie-analyse in uitvoering. Vanwege het grote aantal records kon de analyse alleen worden uitgevoerd met behulp van gespecialiseerde database-software (FoxPro), in een gesimuleerde MSDOS-omgeving onder Linux*

# 1 Analyse

## 1.1 Scenario's

De volgende door RHDHV opgestelde scenario's zijn gebruikt voor de analyse:

### *Minimaal scenario*

	Aantal kegelvaarten 2016	Aantal kegelvaarten na verbod	Toename absoluut	Toename %
Rotterdam (eindbestemming)	8.428	8.510	82	1%
Amsterdam (eindbestemming)	7.714	7.841	127	2%
Antwerpen (eindbestemming)	6.098	6.143	45	1%
Duitsland (eindbestemming)	5.712	5.746	34	1%
Volkerak- en Kreekraksluizen	13.676	13.792	116	1%
Krammersluis en sluis Hansweert	757	766	9	1%
Beatrixsluis en Bernhardsluis	9.473	9.626	153	2%
Oranjesluizen en sluis Lelystad	691	702	11	2%
Maasroute incl. sluis Weurt	261	262	1	0%
Sluis Ternaaien	422	423	1	0%
Sluis Terneuzen	1.930	1.945	15	1%
Sluizen Amerongen en Driel	3.564	3.625	61	2%

### *Medium scenario*

	Aantal kegelvaarten 2016	Aantal kegelvaarten na verbod	Toename absoluut	Toename %
Rotterdam (eindbestemming)	8.428	8.893	465	6%
Amsterdam (eindbestemming)	7.714	8.273	559	7%
Antwerpen (eindbestemming)	6.098	6.397	299	5%
Duitsland (eindbestemming)	5.712	5.972	260	5%
Volkerak- en Kreekraksluizen	13.676	14.385	709	5%
Krammersluis en sluis Hansweert	757	804	47	6%
Beatrixsluis en Bernhardsluis	9.473	10.150	677	7%
Oranjesluizen en sluis Lelystad	691	740	49	7%
Maasroute incl. sluis Weurt	261	271	10	4%
Sluis Ternaaien	422	438	16	4%
Sluis Terneuzen	1.930	2.026	96	5%
Sluizen Amerongen en Driel	3.564	3.829	265	7%

*Maximaal scenario*

	Aantal kegelvaarten 2016	Aantal kegelvaarten na verbod	Toename absoluut	Toename %
Rotterdam (eindbestemming)	8.428	9.283	855	10%
Amsterdam (eindbestemming)	7.714	8.716	1.002	13%
Antwerpen (eindbestemming)	6.098	6.654	556	9%
Duitsland (eindbestemming)	5.712	6.200	488	9%
Volkerak- en Kreekraksluizen	13.676	14.989	1.313	10%
Krammersluis en sluis Hansweert	757	842	85	11%
Beatrixsluis en Bernhardsluis	9.473	10.689	1.216	13%
Oranjesluizen en sluis Lelystad	691	778	87	13%
Maasroute incl. sluis Weurt	261	280	19	7%
Sluis Ternaaien	422	453	31	7%
Sluis Terneuzen	1.930	2.109	179	9%
Sluizen Amerongen en Driel	3.564	4.039	475	13%

Deze scenario's zijn per corridor/object geprojecteerd op de ligplaatsen, zoals in het onderstaande voorbeeld is uitgewerkt voor de Volkerak- en Kreekraksluizen:

Kegelligplaatsen	Aantal kegels	Bezetting kegelligplaatsen totaal	Scenario		
			Minimaal	Medium	Maximum
Volkeraksluizen, kegelplaats (2)	2	9%	9%	9%	10%
Volkeraksluizen, kegelplaats (3)	2	74%	74%	77%	81%
Sluizencomplex Kreekrak zuidzijde 3	1	16%	17%	17%	18%
Sluizencomplex Kreekrak zuidzijde 4	1	12%	12%	12%	13%
Sluizencomplex Kreekrak noordzijde 2	1	2%	2%	2%	2%
Vluchthaven Tholen 3	1	31%	32%	33%	35%
Volkeraksluizen, kegelplaats (1)	1	12%	13%	13%	14%
Noordervoorhaven Volkeraksluizen 2	1	10%	10%	11%	11%
	Gemiddeld 1 kegel	16%	17%	17%	18%
	Gemiddeld 2 kegel	74%	74%	77%	81%

Om de geprojecteerde bezettingspercentages te kunnen interpreteren, moet eerst enig gevoel voor de bal worden verkregen omtrent de betekenis van bijv. een bezettingspercentage van 18% (Kreekrak zuidzijde 3, Maximum scenario). Daartoe is e.e.a. hieronder themagewijs van context voorzien:

Bezet is niet 100%

De meeste ligplaatsen zijn qua oppervlak groter dan het beoogde schip waarvoor de ligplaats is aangewezen. Ligplaatsen voor de zeer courant scheepsmaat 110 x 11,40 m. zijn in de praktijk vaak 135 x 12 m. Als er één schip van 110 x 11,40 m. op zo'n ligplaats ligt, kan er geen ander schip meer bij. Toch rapporteert BLIS op dat moment slechts een bezetting van 77%, omdat BLIS registreert op basis van bezet oppervlak.

Deze *mismatch* tussen werkelijke bezetting en berekend percentage wordt groter naarmate er meerdere schepen van verschillende afmetingen op een ligplaats liggen en/of ruime onderlinge tussenafstanden aanhouden. Dan rapporteert BLIS een bezetting van bijv. 50% terwijl er in de praktijk géén schip meer bij kan. Omdat BLIS naast het bezettingspercentage óók bijhoudt, hoévél schepen er werkelijk zijn afgemeerd op de ligplaats, kan een idee worden verkregen van de mate van deze mismatch door de optelling van het aantal schepen per ligplaats te vergelijken met het bezettingspercentage. Wanneer alle bezettingsgraden worden gedeeld door het werkelijk aantal schepen, volgt een oppervlaktebezetting van ca. 34% per afgemeerd schip. Anders gezegd: wanneer het gemiddelde bezettingspercentage van een ligplaats boven 34% komt, is er sprake van zeer hoge bezetting, want dan ligt er 24 uur per dag ten minste één schip. Vaak betekent dit, dat de betreffende ligplaats overbezet is.

#### Overnachtende schepen

Het is belangrijk om te realiseren, dat veel ligplaatsen - óók lig- en wachtplaatsen bij sluizen - gedurende ca. 1/3<sup>e</sup> van de tijd zijn bezet door overnachtende schepen. Schepen moeten - afhankelijk van hun exploitatiewijze - overnachten zodat de bemanning de wettelijk voorgeschreven (nacht)rust kan krijgen. Voor dat doel heeft het Rijk langs het hoofdvaarwegennet speciale overnachtingshavens aangelegd, maar dat blijkt in de praktijk op drukke corridors niet voldoende. Daarom wordt in overleg met de sluismeesters ook overnacht op de ligplaatsen bij sluizen die eigenlijk alleen bedoeld zijn voor schepen die wachten op schutting. Bij sluizen die niet continu bediend zijn, is dat meestal geen probleem, maar het komt ook voor bij continu bediende sluizen, met name bij ligplaatsen voor 2 kegels. Die ligplaatsen zijn dermate zeldzaam, dat schepen soms alleen nog zo'n wachtplaats kunnen bereiken binnen de wettelijke vaar- en rusttijd en daar noodgedwongen - met toestemming van de sluismeester - moeten overnachten. Dit betekent, dat een deel van de beschikbare ligplaatscapaciteit die was aangelegd ten behoeve van het vlot, veilig en efficiënt passeren van de sluizen, wordt ingezet voor de functie 'overnachten'.

Het is moeilijk te kwantificeren, hoévél bezetting overnachtende schepen bij sluizen precies wegnemen van de capaciteit t.b.v. het sluisbedrijf. Wanneer wordt overnacht op een wachtplaats en wordt uitgegaan van 8 uur rust ten opzichte van 24 uur sluisoperatie per dag, dan neemt een overnachtend schip tijdelijk 33% van de capaciteit van de betreffende ligplaats weg.

#### 20% is al aanleiding tot zorg en maatregelen

Naar aanleiding van het bovenstaande kan worden geconcludeerd, dat al bij relatief lage bezettingspercentages sprake kan zijn van knelpunten. Huidige inzichten in bezettingsgraden op basis van BLIS geven aan, dat een bezetting van 20% tot 30% hóóg is - zeker bij sluizen waar schepen ook overnachten - en in feite aanleiding vormen tot het nemen van maatregelen.

Om na te gaan of deze aanname juist is, is contact opgenomen met het Havenbedrijf Rotterdam. Rotterdam heeft als initiatiefnemer van BLIS als veel langer ervaring met het systeem en beschikt reeds over geavanceerde analysesoftware waarmee niet alleen de ligplaatsbezetting wordt gemonitord, maar nu zelfs ook voorspellingen worden gedaan van verwachte ligplaatsbezetting in de tijd.

Rotterdam hanteert een meer geavanceerde - maar wel op bezetting gebaseerde - maatstaf, namelijk de *kans dat een schip een ligplaats kan vinden* in een bepaald ligplaatscluster. Rotterdam streeft over het gehele areaal naar een ligplaatskans van 90% en beschouwt een kans van 80% of minder reeds als 'almerend'.

Hoewel genoemde kans via meer geavanceerde berekeningen tot stand komt, kan e.e.a. versimpeld worden vertaald (met toestemming van het Havenbedrijf) als: 10% bezetting is OK, 20% bezetting is al alarmerend. Dit ondersteunt de hierboven genoemde aanname, dat 20 tot 30% gemiddelde ligplaatsbezetting o.b.v. BLIS aanleiding is tot zorg en maatregelen.

## 1.2

### **Resultaten**

De analyse per ligplaats en projectie van de scenario's op die ligplaatsen is in onderstaande tabellen weergegeven, gegroepeerd per corridor resp. haven. In de tabellen is onderscheid gemaakt tussen ligplaatsen voor 1 kegel en ligplaatsen voor 2 kegels. De bezetting van ligplaatsen voor 2 kegels is reeds een feit en zal als gevolg van de invoering van de ontgassingsverboden weliswaar nog iets toenemen, maar is vooral bedoeld als signalering voor de huidige knelpunten.

Vooraf dient te worden opgemerkt, dat de gegevens van de havens van Rotterdam en Amsterdam niet voorkomen in de RWS-versie van BLIS. Wel heeft Rotterdam inzicht verschaft in de door hen bijgehouden *kans op ligplaats* en de ontwikkeling daarin voor de kegelplaatsen.

Voor Amsterdam is dat inzicht er niet, maar specifiek voor Amsterdam geldt, dat de ligplaatscapaciteit recent ingrijpend is gewijzigd (bijna verdubbeld), zodat het niet goed mogelijk is om basis van bezettingscijfers uit het referentiejaar 2018 uitspraken te doen over verwachte knelpunten in Amsterdam.

Vanwege bovenstaande ontwikkelingen worden bij de bespreking van de resultaten slechts algemene conclusies en verwachtingen uitgesproken omtrent de effecten voor Rotterdam en Amsterdam.

In de tabellen hieronder zijn de verwachte knelpunten met de kleuren oranje en rood gearceerd. Cijfers in rood worden onder de tabel toegelicht. Het betreft het aantal kegelplaatsen in de omgeving Terneuzen en de geprojecteerde bezettingspercentages in Rotterdam.

Bij de cijfers van Rotterdam zijn ook de ligplaatsen in de buurt van Dordrecht en 's-Gravendeel meegenomen. De ligplaatsen te 's-Gravendeel maken wél deel uit van het dataset van de RWS-versie van BLIS.

## Resultaten

### Minimaal scenario

	Aantal kegelvaarten 2016	Aantal kegelvaarten na verbod	Toename absoluut	Toename %	Ligplaatsen 1 kegel	Bezetting 2018	Bezetting na verbod	Ligplaatsen 2 kegels	Bezetting 2018	Bezetting na verbod	Conclusie	Opmerking
Rotterdam (eindbestemming)	8428	8510	82	1%	44	22%	22%	8	>50%	>50%	Bezetting van kegeligplaatsen is hoog en wordt ernstiger	
Amsterdam (eindbestemming)	7714	7841	127	2%	-	-	-	-	-	-	Recent zeer grote uitbreiding capaciteit; cijfers van 2018 geven daarom vertekend beeld	
Antwerpen (eindbestemming)	6098	6143	45	1%	-	-	-	-	-	-	Ligplaatsen bij Antwerpen worden niet in BLIS gemonitors en liggen buiten de Nederlandse invloedssfeer	Niet in BLIS
Duitsland (eindbestemming)	5712	5746	34	1%	9	4%	4%	2	1%	1%	Alleen Gorinchem is een mogelijk knelpunt, met 24% bezetting	
Volkerak- en Kreekraksluizen	13676	13792	116	1%	6	16%	17%	2	74%	74%	Ligplaatsen voor 2 kegels zijn nu al overbezet; wordt nog ernstiger	Kreekrak noord slecht bereikbaar
Krammersluis en sluis Hansweert	757	766	9	1%	5	10%	10%	0	-	-	Bezetting van ligplaats ten noorden v/d sluis is hoog; mogelijk knelpunt	
Beatrixsluis en Bernhardsluis	9473	9626	153	2%	5	5%	5%	0	-	-	Geen problemen; bezetting is nu reeds laag, bovendien is schutcapaciteit in 2019 sterk vergroot	
Oranjesluizen en Lelystad	691	702	11	2%	4	0,4%	0,4%	1	0%	0%	Geen problemen; zeer lage bezetting in huidige situatie	Lelystad ontbreekt in BLIS
Maasroute incl. sluis Weurt	261	262	1	0%	14	1%	1%	1	1%	1%	Geen problemen; alleen 1-kegeligplaats bovenstrooms van sluis Born, R.O. is redelijk bezet	
Sluis Ternaaien	422	423	1	0%	-	-	-	-	-	-	Geen problemen, gezien de zeer geringe absolute toename & Ternaaien heeft lange voorhavens (veel ruimte)	Niet in BLIS
Sluis Terneuzen	1930	1945	15	1%	16	3%	3%	2	6%	6%	Geen problemen; langs kanaalzone zijn veel ligplaatsen, die ook als kegeligplaats worden gebruikt	
Sluizen Nederrijn	3564	3625	61	2%	3	0%	0%	0	-	-	Geen problemen; alleen de kegeligplaats bij Driel wordt soms gebruikt, maar is zeer laag bezet	

De bezetting van 2-kegeligplaatsen in Rotterdam en s-Gravendeel ligt ruim boven 50%. Exacte cijfers kunnen niet worden ingevuld i.v.m. verschillende meetmethodiek (kans op ligplaats bij HBR vs. werkelijke bezetting bij RWS)

! formeel zijn er geen 1-kegeligplaatsen nabij Terneuzen, maar uit BLIS blijkt, dat 16 van de 26 'reguliere' ligplaatsen frequent door kegelschepen worden gebruikt; dit is vaak toegestaan, mits de wettelijke minimumafstand tot andere schepen wordt aangehouden

### Medium scenario

	Aantal kegelvaarten 2016	Aantal kegelvaarten na verbod	Toename absoluut	Toename %	Ligplaatsen 1 kegel	Bezetting 2018	Bezetting na verbod	Ligplaatsen 2 kegels	Bezetting 2018	Bezetting na verbod	Conclusie	Opmerking
Rotterdam (eindbestemming)	8428	8893	465	6%	44	22%	23%	8	>50%	>50%	Bezetting van kegeligplaatsen is hoog; 's-Gravendeel wordt een knelpunt	
Amsterdam (eindbestemming)	7714	8273	559	7%	-	-	-	-	-	-	Recent zeer grote uitbreiding capaciteit; cijfers van 2018 geven daarom vertekend beeld	
Antwerpen (eindbestemming)	6098	6397	299	5%	-	-	-	-	-	-	Ligplaatsen bij Antwerpen worden niet in BLIS gemonitors en liggen buiten de Nederlandse invloedssfeer	Niet in BLIS
Duitsland (eindbestemming)	5712	5972	260	5%	9	4%	4%	2	1%	1%	Alleen Gorinchem is een mogelijk knelpunt, met 25% bezetting	
Volkerak- en Kreekraksluizen	13676	14385	709	5%	6	16%	17%	2	74%	77%	Ligplaatsen voor 2 kegels zijn nu al overbezet; wordt nog ernstiger	Kreekrak noord slecht bereikbaar
Krammersluis en sluis Hansweert	757	804	47	6%	5	10%	11%	0	-	-	Bezetting van ligplaats ten noorden v/d sluis is hoog; mogelijk knelpunt	
Beatrixsluis en Bernhardsluis	9473	10150	677	7%	5	5%	5%	0	-	-	Geen problemen; bezetting is nu reeds laag, bovendien is schutcapaciteit in 2019 sterk vergroot	
Oranjesluizen en Lelystad	691	740	49	7%	4	0,4%	0,5%	1	0%	0%	Geen problemen; zeer lage bezetting in huidige situatie	Lelystad ontbreekt in BLIS
Maasroute incl. sluis Weurt	261	271	10	4%	14	1%	1%	1	1%	1%	Geen problemen; alleen 1-kegeligplaats bovenstrooms van sluis Born, R.O. is redelijk bezet	
Sluis Ternaaien	422	438	16	4%	-	-	-	-	-	-	Geen problemen, gezien de zeer geringe absolute toename & Ternaaien heeft lange voorhavens (veel ruimte)	Niet in BLIS
Sluis Terneuzen	1930	2026	96	5%	16	3%	3%	2	6%	6%	Geen problemen; langs kanaalzone zijn veel ligplaatsen, die ook als kegeligplaats worden gebruikt	
Sluizen Nederrijn	3564	3829	265	7%	3	0%	0%	0	-	-	Geen problemen; alleen de kegeligplaats bij Driel wordt soms gebruikt, maar is zeer laag bezet	

De bezetting van 2-kegeligplaatsen in Rotterdam en s-Gravendeel ligt ruim boven 50%. Exacte cijfers kunnen niet worden ingevuld i.v.m. verschillende meetmethodiek (kans op ligplaats bij HBR vs. werkelijke bezetting bij RWS)

! formeel zijn er geen 1-kegeligplaatsen nabij Terneuzen, maar uit BLIS blijkt, dat 16 van de 26 'reguliere' ligplaatsen frequent door kegelschepen worden gebruikt; dit is vaak toegestaan, mits de wettelijke minimumafstand tot andere schepen wordt aangehouden

## Maximaal scenario

	Aantal kegelvaarten 2016	Aantal kegelvaarten na verbod	Toename absoluut	Toename %	Ligplaatsen 1 kegel	Bezetting 2018	Bezetting na verbod	Ligplaatsen 2 kegels	Bezetting 2018	Bezetting na verbod	Conclusie	Opmerking
Rotterdam (eindbestemming)	8428	9283	855	10%	44	22%	24%	8	>50%	>50%	Bezetting van kegeligplaatsen is hoog; 's-Gravendeel wordt een knelpunt; extra druk op Petroleumhavens	
Amsterdam (eindbestemming)	7714	8716	1002	13%	-	-	-	-	-	-	Recent zeer grote uitbreiding capaciteit; cijfers van 2018 geven daarom vertekend beeld	
Antwerpen (eindbestemming)	6098	6654	556	9%	-	-	-	-	-	-	Ligplaatsen bij Antwerpen worden niet in BLIS gemonitors en liggen buiten de Nederlandse invloedssfeer	Niet in BLIS
Duitsland (eindbestemming)	5712	6200	488	9%	9	4%	5%	2	1%	1%	Alleen Gorinchem is een mogelijk knelpunt, met 26% bezetting	
Volkerak- en Kreekraksluizen	13676	14989	1313	10%	6	16%	18%	2	74%	81%	Ligplaatsen voor 2 kegels zijn nu al overbezet; wordt nog ernstiger	Kreekrak noord slecht bereikbaar
Krammersluis en sluis Hansweert	757	842	85	11%	5	10%	11%	0	-	-	Bezetting van ligplaats ten noorden v/d sluis is hoog; mogelijk knelpunt	
Beatrixsluis en Bernhardsluis	9473	10689	1216	13%	5	5%	5%	0	-	-	Geen problemen; bezetting is nu reeds laag, bovendien is schutcapaciteit in 2019 sterk vergroot	
Oranjesluizen en Lelystad	691	778	87	13%	4	0,4%	0,5%	1	0%	0%	Geen problemen; zeer lage bezetting in huidige situatie	Lelystad ontbreekt in BLIS
Maasroute incl. sluis Weurt	261	280	19	7%	14	1%	1%	1	1%	1%	Geen problemen; alleen 1-kegeligplaats bovenstrooms van sluis Born, R.O. is redelijk bezet	Kegeligplaats Weurt zuid ontbreekt in BLIS
Sluis Ternaaien	422	453	31	7%	-	-	-	-	-	-	Geen problemen, gezien de zeer geringe absolute toename & Ternaaien heeft lange voorhavens (veel ruimte)	Niet in BLIS
Sluis Terneuzen	1930	2109	179	9%	16	3%	3%	2	6%	6%	Geen problemen; langs kanaalzone zijn veel ligplaatsen, die ook als kegeligplaats worden gebruikt	
Sluizen Nederrijn	3564	4039	475	13%	3	0%	0%	0	-	-	Geen problemen; alleen de kegeligplaats bij Driel wordt soms gebruikt, maar is zeer laag bezet	

De bezetting van 2-kegeligplaatsen in Rotterdam en 's-Gravendeel ligt ruim boven 50%. Exacte cijfers kunnen niet worden ingevuld i.v.m. verschillende meetmethodiek (kans op ligplaats bij HBR vs. werkelijke bezetting bij RWS)

! formeel zijn er geen 1-kegeligplaatsen nabij Terneuzen, maar uit BLIS blijkt, dat 16 van de 26 'reguliere' ligplaatsen frequent door kegelische schepen worden gebruikt; dit is vaak toegestaan, mits de wettelijke minimumafstand tot andere schepen wordt aangehouden



### 1.3 **Bespreking resultaten**

In de onderstaande paragrafen worden de belangrijkste bevindingen per haven en/of corridor besproken.

#### 1.3.1 *Rotterdam*

Zoals hierboven aangekondigd, zijn de conclusies voor Rotterdam gebaseerd op meerdere bronnen met verschillende meeteenheden, zodat het navolgende moet worden beschouwd als een 'algemeen beeld': de ligplaatsbezetting voor 1-kegelschepen is hoog, rond 22% en toenemend tot ca. 25% in het hoge scenario. Met name in de petroleumhavens kan de druk op kegelligplaatsen verder toenemen, omdat juist daar compatibele minerale producten worden overgeslagen, een deelmarkt met de grootste toename qua kegelvaarten.

Ook de bezetting van 2-kegelligplaatsen is nu reeds hoog, mede a.g.v. de overgang van methanol van 1 naar 2 kegels, maar ook omdat Rotterdam een zeer groot chemiecluster heeft. Gezien het grote totaal aantal kegelligplaatsen in Rotterdam zullen er in absolute zin voldoende kegelligplaatsen zijn, maar ontstaan er wel grote verschillen tussen de kerngebieden Botlek, Europoort en Maasvlakte en ontstaan mogelijk lokale tekorten.

De havens rondom Dordrecht en 's-Gravendeel worden eveneens tot de periferie van Rotterdam gerekend. De ligplaatsen van Dordrecht worden op dit moment nog niet gemonitord door BLIS. Ten aanzien van 's-Gravendeel kunnen wel conclusies worden getrokken: deze 'vluchthaven' op de drukke route Rotterdam-Moerdijk-Antwerpen heeft twee ligplaatsen voor kegelschepen, resp. 1 en 2 kegels, en beide zijn nu reeds flink bezet en vormen in het midden- en hoge scenario een knelpunt.

#### 1.3.2 *Amsterdam*

De ligplaatsen van de haven van Amsterdam komen niet voor in de RWS-database van BLIS. Amsterdam beheert een eigen database.

Amsterdam heeft recent de capaciteit qua kegelligplaatsen flink uitgebreid door realisatie van ca. 10 kegelligplaatsen in de Afrikahaven; bijna een verdubbeling van de capaciteit. Daardoor zou een beschouwing van de bezettingspercentage van 2018 een vertekend beeld geven. Daarom kunnen t.a.v. Amsterdam slechts enkele 'algemene verwachtingen' worden uitgesproken en zal in een nader onderzoek op basis van nieuwe BLIS-data uit 2019 een meer toegespitste analyse moeten worden gemaakt.

Naar verwachting zal Amsterdam vooral effecten ondervinden van veranderingen in de compatibele minerale markt, omdat Amsterdam vooral - v.w.b. de kegelstoffen - een brandstoffenhaven is.

De grote uitbreiding van de kegelligplaatscapaciteit zal er voor zorgen, dat - net als in Rotterdam - het absolute aantal kegelligplaatsen voldoende zal zijn, maar dat lokale knelpunten kunnen ontstaan bij drukke terminals.

#### 1.3.3 *Antwerpen*

De ligplaatsen van de haven van Antwerpen komen niet voor in BLIS; België werkt op dit moment echter wel aan een ligplaatsbeheersysteem á la BLIS. Eventuele problemen met (over)bezetting van kegelligplaatsen ligt buiten de directe invloedssfeer van de Nederlandse overheid. Antwerpen wordt daarom niet nader behandeld in deze analyse

#### 1.3.4 *Route naar Duitsland*

Kegelligplaatsen op de route naar Duitsland zijn. o.a. de ankerplaatsen bij Werkendam, een 1-kegelligplaats bij Gorinchem, de kegelligplaatsen in de overnachtingshavens van Haafden en IJzendoorn en de kegelligplaatsen in de voorhaven van sluis Weurt.

Van de genoemde plaatsen springt alleen de kegelligplaats bij Gorinchem in het oog, met een hoge bezetting in de huidige situatie van 24%. Dit wordt mogelijk een knelpunt bij toename van de kegelvaarten. Daarbij moet worden opgemerkt, dan in het Meerjarenplan Infrastructuur Ruimte en Transport (MIRT) een project voor uitbreiding van ligplaatscapaciteit ("Merwedens") is opgenomen, waarbij ook extra kegelligplaatsen zijn voorzien. Volgens huidige planning zou uitbreiding in 2021 moeten plaatsvinden.

### 1.3.5 Volkerak- en Kreekraksluizen

De kegelligplaatsen bij zowel de Volkerak- als Kreekraksluizen zijn druk bezet, in het bijzonder de 2-kegelplaats ten noorden van de Volkeraksluizen; deze is vrijwel 24 uur per dag bezet. Ook de ligplaatsen voor 1 kegel scoren veel hoger dan alle andere sluizen/vluchthavens, met een zeer hoge score voor de vluchthaven van Tholen (31%, toenemend naar 35%) ten noorden van de Kreekraksluizen.

Bij de Volkeraksluizen was in 2018 reeds het effect van de overgang van methanol van één naar twee kegels goed merkbaar. Aan weerszijde van dit deel van Schelde-Rijnverbinding moet een oplossing worden gezocht voor de schepen met 2 kegels en moet het gebruik van de 1-kegelligplaatsen goed worden gemonitord.

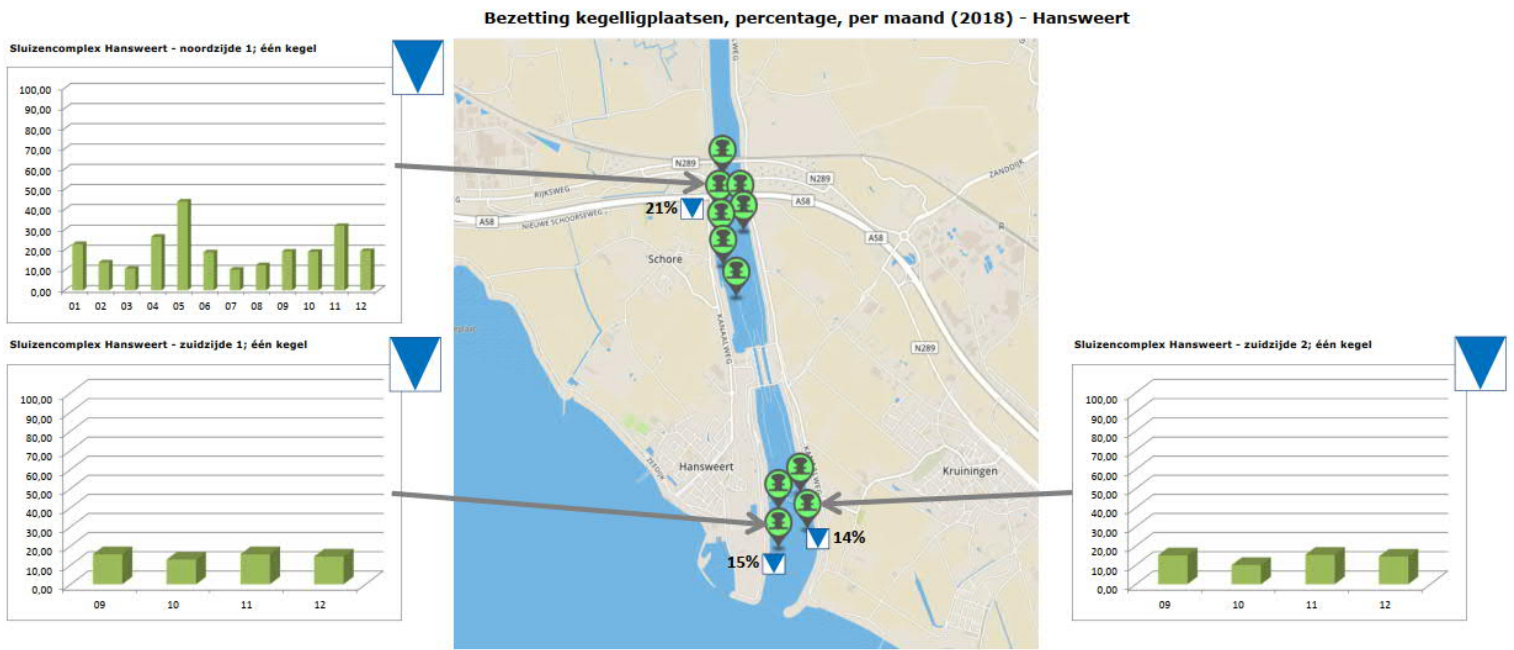


### 1.3.6 Krammersluis en sluis Hansweert

Het is belangrijk om te melden, dat de cijfers van de ligplaatsen bij de Krammersluis een vertekend beeld geven. Uit navraag bij de beheerder blijkt namelijk, dat de 1-kegelligplaats aan de noordoostzijde voor veel schippers moeilijk bruikbaar is uit manoeuvreeroogpunt. Daarom wordt er vaak voor gekozen om niet aan te leggen, maar in plaats daarvan 'drijvend' te wachten (schip met boegschroef en hoofdaandrijving zo veel mogelijk op één plek houdend). Dit is uit nautisch oogpunt echter minder wenselijk en minder veilig. Het verdient aanbeveling om verbetermaatregelen te onderzoeken.

Bovenstaande bijzonderheid kwam aan het licht bij vergelijking van de cijfers van de Krammersluizen met die van de sluizen de Hansweert. Hansweert liet veel hogere bezettingsgraden zien dan de Krammersluizen, terwijl beide complexen op dezelfde scheepvaartcorridor liggen.

De ligplaatsen bij Hansweert zijn 'goed bezet' en naderen qua bezettingsgraad nu al de grens van 20-25%. In het hoge scenario moeten waarschijnlijk maatregelen worden genomen.



### 1.3.7

#### *Beatrixsluis en Bernhardsluis incl. kegeligplaats Wijk bij Duurstede*

Gezien het grote aantal passages van kegelschepen door de Beatrix- en Bernhardsluizen zijn de bezettingsgraden van de kegeligplaatsen in hun nabijheid verrassend laag. Alleen de ligplaatsen rond het 'Betonnen Blok' (de oude "Plofsluis") laten een enigszins noemenswaardige bezetting qua kegelschepen zien. Hierbij moet nog gemeld worden, dat de schutcapaciteit van de Beatrixsluizen begin 2019 is uitgebreid met de opening van een grote 3e kolk, zodat de wachttijden rond dit complex nog verder zullen afnemen en daarmee ook de kegeligplaatsbezetting.

### 1.3.8

#### *Oranjesluizen en Lelystad*

Bij de bezettingsgraden op deze route moet worden opgemerkt, dat de Houtribsluizen bij Lelystad op dit moment volledig ontbreken in BLIS. Daarom kunnen op dit moment alleen conclusies worden getrokken t.a.v. de bezetting van ligplaatsen bij de Oranjesluizen bij Amsterdam. De bezetting van de ligplaatsen aldaar is zeer laag, in sommige gevallen minder dan 1%. Dit sluizencomplex heeft een grote schutcapaciteit en veel wachtplaatsen en remmingwerken. Daarom is bij een toename van kegelvaarten zelfs in het hoogste scenario de kans gering, dat bij deze sluizen zich grote problemen zullen voordoen. Hoewel BLIS hieromtrent nog geen informatie kan verschaffen, is het ook niet de verwachting, dat er bij de Houtribsluizen bij Lelystad problemen zullen ontstaan. Ook daar is sprake van wacht- en opstelruimte voor en achter de sluizen, zodat waar nodig extra kegelruimte kan worden gevonden.

### 1.3.9

#### *Maasroute incl. sluis Weurt*

Ten aanzien van de Maasroute moet worden opgemerkt, dat de kegeligplaats ten zuiden van sluis Weurt in het Maas-Waalkanaal nog ontbreekt in BLIS. De 1- en 2-kegeligplaatsen ten noorden van Weurt zijn al meegenomen in de analyse van de route naar Duitsland, maar zouden bovendien het beeld van de bezetting op de Maasroute niet wezenlijk veranderen.

De conclusies betreffen dus de sluisen op de Maas zelf; daarvan heeft slechts één sluis - Born - een redelijk hoge bezetting van de kegelligplaatsen, en dan vooral de kegelligplaats aan de rechter Maasoever boven de sluis. De overige kegelligplaatsen worden nauwelijks gebruikt.

Ook op de Maasroute zijn - zelfs in het hoge scenario - geen problemen te verwachten.

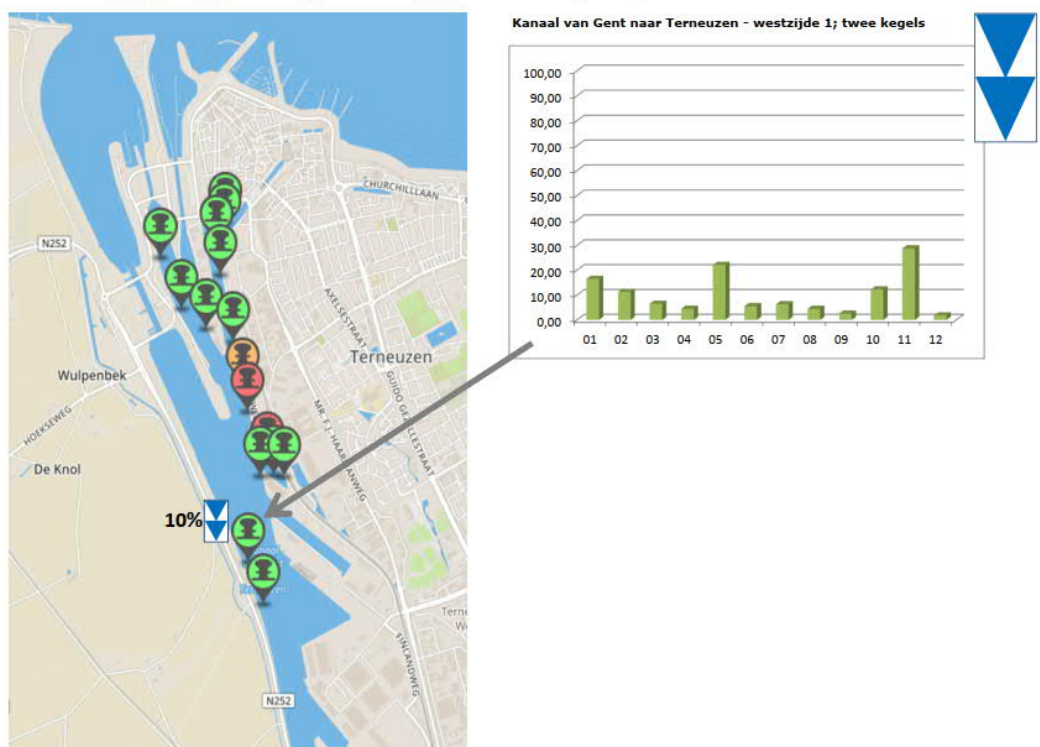
#### 1.3.10 Ternaaien

De sluisen van Ternaaien zijn niet opgenomen in BLIS; zodoende kan niet specifiek worden aangegeven, wat de bezettingsgraden op dit moment zijn. Er worden evenwel geen problemen bij Ternaaien verwacht, omdat recent de schutcapaciteit flink is uitgebreid, waardoor wachttijden verder zijn afgenomen. Bovendien is de absolute toename van kegelvaarten gering ten opzichte van het totaal aantal. In de lange voorhavens aan weerszijde van het sluisencomplex kan naar verwachting zo nodig voldoende ligplaats voor kegelschepen worden gevonden.

#### 1.3.11 Terneuzen

Binnen de kanaalzone tussen Sluiskil en Terneuzen kent BLIS slechts twee kegelligplaatsen, beiden voor 2 kegels. In de praktijk worden echter van de 26 'reguliere' ligplaatsen er 16 regelmatig gebruikt door kegelschepen. Dit is vaak toegestaan, zolang daarbij de wettelijke minimumafstanden tussen schepen onderling en tussen schepen en aangrenzende bebouwing in acht worden genomen. Wanneer genoemde 16 ligplaatsen als kegelligplaatsen worden geanalyseerd, dan volgt daaruit een relatief lage bezetting van maximaal 5%. Alleen de ligplaats voor 2 kegels in het noorden van de kanaalzone, tegenover de Massagoedhaven, heeft een redelijk hoge bezetting. Die neemt echter niet noemenswaardig toe in de drie scenario's. Zodoende zijn nabij Terneuzen geen problemen qua bezetting van (kegel)ligplaatsen te verwachten.

**Bezetting kegelligplaatsen, percentage, per maand (2018) - Terneuzen**



1.3.12

*Nederrijn*

De kegelligplaatsen bij de sluis- en stuwcomplexen in de Nederrijn, namelijk Hagestein, Amerongen en Driel, zijn zeer laag bezet. Alleen Driel heeft een iets hogere bezetting, mogelijk veroorzaakt door de extra scheepsbewegingen tussen (Tank Terminal) Wageningen en bestemmingen ten oosten daarvan, via Driel. Voor de complexen in de Nederrijn zijn geen problemen te verwachten t.a.v. de bezetting van de kegelligplaatsen.

## 2 Conclusies en aanbevelingen

### 2.1 Conclusies

Op basis van de resultaten en de bespreking van de specifieke situaties rond de sluizen en havens kan het volgende worden geconcludeerd:

- De bezetting van **ligplaatsen voor 2 kegels** is nu reeds problematisch op de route Rotterdam-Antwerpen en dat zal nog verder toenemen. Op de overige corridors lijkt dit probleem zich minder voor te doen. De bezetting van 2-kegelplaatsen bij Terneuzen is evenwel een aandachtspunt;
- Bij de **Zeeuwse routes** via Krammer-Hansweert en Volkerak-Kreekrak zijn ook de bezettingsgraden van 1-kegelligplaatsen hoog en nemen verder toe. Volkerak is reeds een knelpunt; Hansweert Noord dient zich aan als volgende knelpunt.
- In het midden en hoge scenario ontstaan mogelijk lokale knelpunten in de havens van **Rotterdam en Amsterdam**, met name binnen de typische petroleumhavens. Beide havencomplexen beschikken echter over voldoende capaciteit elders in de havens. Op de **route tussen Rotterdam en Amsterdam** en van Amsterdam naar Noord-Nederland via Lelystad doen zich naar verwachting geén knelpunten voor.
- Op de **Achterlandverbinding naar Duitsland** doen zich naar verwachting geen problemen voor, noch op de Waalcorridor, noch op de Nederrijn.
- Ook op de **Maascorridor** incl. Weurt én Ternaaien zullen naar verwachting geen problemen optreden.
- Bij het verder monitoren van de bezetting van ligplaatsen moet rekening gehouden worden met een bezetting van ca. **20%** als **alarminggrens**.

### 2.2 Aanbevelingen

Voor de bovengenoemde knelpunten op de Zeeuwse routes moeten maatregelen worden genomen. Hierbij hoeft niet per sé te worden gedacht aan het aanleggen van nieuwe ligplaatsen. De ligplaatssituatie in de kanaalzone van Terneuzen laat zien, dat soms het ligplaats nemen met kegelschepen op 'reguliere' ligplaatsen een geaccepteerde praktijk is. Voorts zijn er voorbeelden van 'omschakelbare' ligplaatsen in de regio Rotterdam, die naar behoefte kunnen worden omgeschakeld van 0- naar 1- of 2-kegelligplaatsen.

Uiteraard moet wel de veiligheid van zowel het schip en de bemanning als aangrenzende bedrijven, installaties of uiteraard omwonenden in acht worden genomen. Daarom is nader onderzoek naar ligplaatsopties, te nemen maatregelen en daaraan verbonden veiligheidsaspecten geboden.

BLIS is een interessant en bruikbaar instrument voor een nader vervolgonderzoek. Ook het eerder aangehaalde analysesysteem van het Havenbedrijf Rotterdam, dat naast uitgebreide analyses ook wordt uitgebreid om voorspellingen van ligplaatsbezetting te kunnen doen, biedt mogelijkheden. Nauwe samenwerking tussen RWS en de Havenbeheerders in het vervolgtraject is zeer aan te bevelen.



With its headquarters in Amersfoort, The Netherlands, Royal HaskoningDHV is an independent, international project management, engineering and consultancy service provider. Ranking globally in the top 10 of independently owned, nonlisted companies and top 40 overall, the Company's 6,000 staff provide services across the world from more than 100 offices in over 35 countries.

### **Our connections**

Innovation is a collaborative process, which is why Royal HaskoningDHV works in association with clients, project partners, universities, government agencies, NGOs and many other organisations to develop and introduce new ways of living and working to enhance society together, now and in the future.

### **Memberships**

Royal HaskoningDHV is a member of the recognised engineering and environmental bodies in those countries where it has a permanent office base.

All Royal HaskoningDHV consultants, architects and engineers are members of their individual branch organisations in their various countries.

### **Integrity**

Royal HaskoningDHV is the first and only engineering consultancy with ETHIC Intelligence anti-corruption certificate since 2010.





With its headquarters in Amersfoort, The Netherlands, Royal HaskoningDHV is an independent, international project management, engineering and consultancy service provider. Ranking globally in the top 10 of independently owned, nonlisted companies and top 40 overall, the Company's 6,000 staff provide services across the world from more than 100 offices in over 35 countries.

### **Our connections**

Innovation is a collaborative process, which is why Royal HaskoningDHV works in association with clients, project partners, universities, government agencies, NGOs and many other organisations to develop and introduce new ways of living and working to enhance society together, now and in the future.

### **Memberships**

Royal HaskoningDHV is a member of the recognised engineering and environmental bodies in those countries where it has a permanent office base.

All Royal HaskoningDHV consultants, architects and engineers are members of their individual branch organisations in their various countries.

### **Integrity**

Royal HaskoningDHV is the first and only engineering consultancy with ETHIC Intelligence anti-corruption certificate since 2010.

