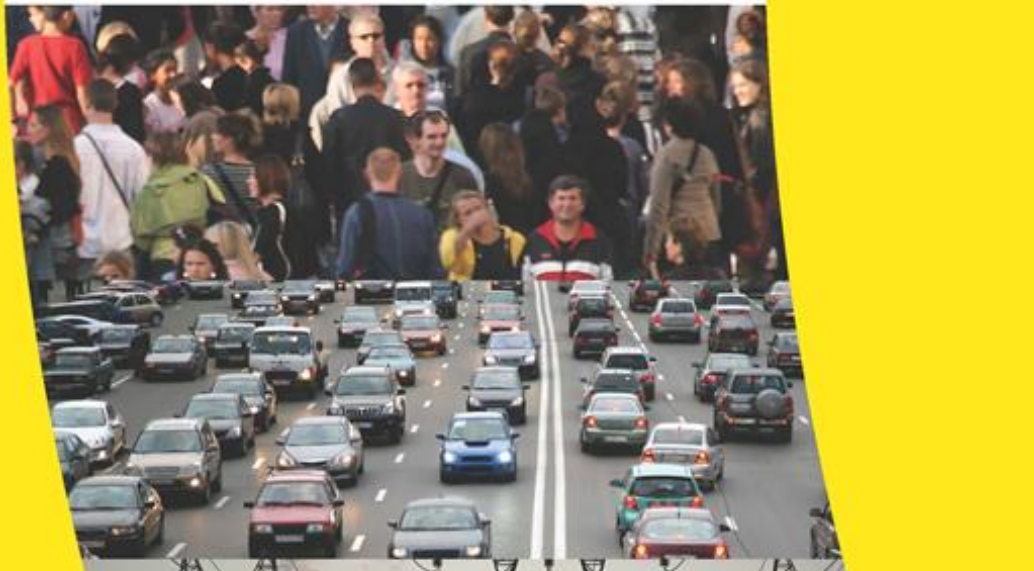
Varend ontgassen in kaart

Onderzoek in het kader van een mogelijk verbod in de provincies Noord-Holland, Utrecht, Gelderland en Zeeland



CE Delft

Committed to the Environment

Varend ontgassen in kaart

Onderzoek in het kader van een mogelijk verbod in de provincies Noord-Holland, Utrecht, Gelderland en Zeeland

Dit rapport is geschreven door:
M.B.J. (Matthijs) Otten
B.C. (Diederik) Jaspers

Delft, CE Delft, maart 2016

Publicatienummer: 16.4H67.24

Trefwoorden : Binnenvaart / Binnenhavens / Goederenvervoer / Gevaarlijke stoffen / Gassen / Provincies

Opdrachtgever: Provincie Noord-Holland, Utrecht, Gelderland en Zeeland.

Alle openbare CE-publicaties zijn verkrijgbaar via www.ce.nl

Meer informatie over de studie is te verkrijgen bij de projectleider Matthijs Otten (CE Delft).

© copyright, CE Delft, Delft

CE Delft
Committed to the Environment

CE Delft draagt met onafhankelijk onderzoek en advies bij aan een duurzame samenleving. Wij zijn toonaangevend op het gebied van energie, transport en grondstoffen. Met onze kennis van techniek, beleid en economie helpen we overheden, NGO's en bedrijven structurele veranderingen te realiseren. Al 35 jaar werken betrokken en kundige medewerkers bij CE Delft om dit waar te maken.

Inhoud

	Samenvatting	**3**
1	**Inleiding**	**6**
1.1	Aanleiding	6
1.2	Doel en scope van het project	6
1.3	Aanpak van onderzoek en methode	7
2	**Aantal ontgassingen van benzeen en benzeenhoudende stoffen**	**8**
2.1	Inleiding	8
2.2	Aantal lossingen en ontgassingen van de UN-nummers in 2016	8
2.3	Locaties van geloste ladingen	9
2.4	Ontgassingen en routes in de situatie zonder verbod	11
2.5	Mogelijke effecten van het ontgassingsverbod 2015 en 2016	15
3	**Effect van nieuwe ontgassingsverboden op benodigde ontgassings- en steigercapaciteit**	**21**
3.1	Benodigde ontgassingscapaciteit	21
3.2	Aanbod ontgassingscapaciteit	23
3.3	Conclusie en aanbeveling	24
4	**Effect van een ontgassings-verbod op capaciteit aan kegelligplaatsen**	**25**
4.1	Introductie	25
4.2	Aantal en locatie kegelligplaatsen	25
4.3	Toename in de vraag naar kegelligplaatsen	26
4.4	Conclusie	27
5	**Conclusies**	**28**
6	**Aanbevelingen**	**29**
7	**Bibliografie**	**30**
Bijlage A	**Resultaten CE Delft-studie IVS-database 2011**	**31**
Bijlage B	**Verificatie aannames**	**33**

Samenvatting

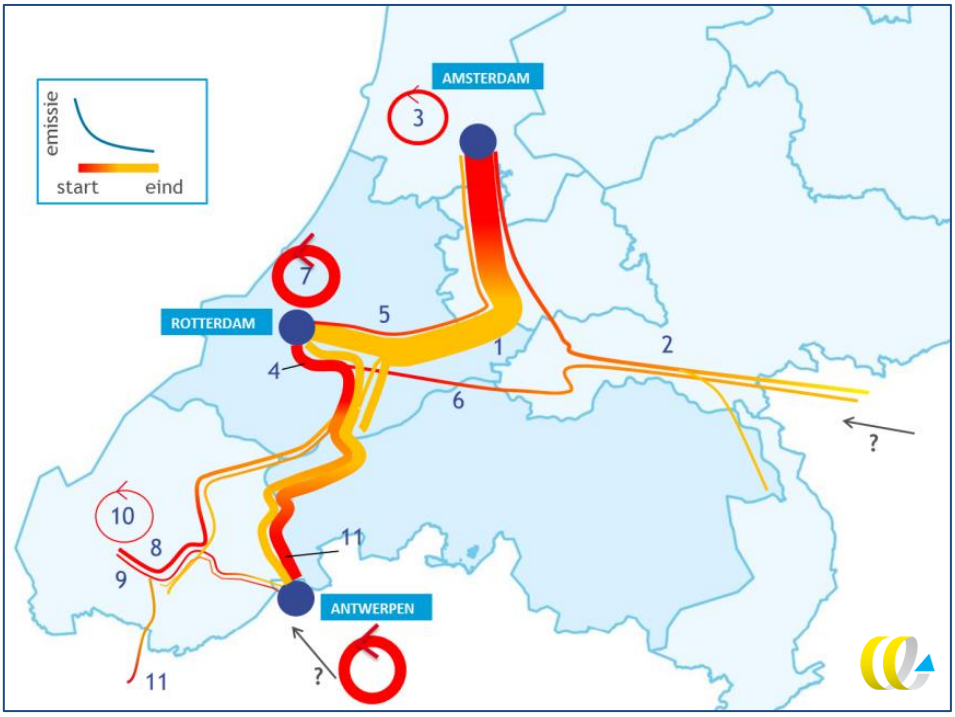
Binnenvaartschepen die vluchtige organische stoffen vervoeren ontgassen vaak, na het lossen van de lading, de restdampen naar de lucht terwijl ze varen.
Dit leidt tot grote emissies van vluchtige organische stoffen, die landzijdig niet toegestaan zijn. Sinds 2015/2016 hebben de provincies Noord-Brabant en Zuid-Holland een ontgassingsverbod ingesteld waarmee het varend ontgassen van enkele categorieën benzeen en benzeenhoudende stoffen (met meer dan 10% benzeen) wordt verboden binnen deze provincies.
In navolging hierop willen de provincies Noord-Holland, Utrecht, Gelderland en Zeeland meer inzicht in het aantal ontgassingen in deze provincies en ook wat het effect is van de verboden in Zuid-Holland en Noord-Brabant op het aantal ontgassingen in de vier provincies. Daarnaast willen deze provincies weten wat de implicaties zijn van een mogelijk vergelijkbaar verbod in de vier provincies voor wat betreft de behoefte en locatie aan benodigde ontgassingsinstallaties, kegelligplaatsen en steigercapaciteit.

Deze studie geeft antwoord op bovengenoemde vragen van deze vier provincies. Er wordt een globaal beeld weergegeven van de routes waarop mogelijke ontgassingen van benzeenhoudende stoffen naar de lucht plaats-vinden door de binnenvaart. Het beeld is geschetst voor de situatie van vóór en ná invoering van de provinciale ontgassingsverboden van de provincies Zuid-Holland en Noord-Brabant.

Voor de beschrijving van deze ontgassingen is een eigen methodiek gebruikt: deels op basis van afleiding van eerder gevonden aantallen uit reeds gepubliceerde rapporten van CE Delft, deels op inschattingen van verdelingen van deze aantallen over de betreffende regio's en provincies en door verificatie van deze geschatte aantallen door interviews met meerdere relevante partijen uit de sector.

De belangrijkste ontgassingsroutes lopen door het ARA-gebied van Amsterdam naar Rotterdam en België/Zeeland en tussen België en Rotterdam. De meeste ontgassingen vinden dan ook plaats in Utrecht en Zeeland (zie Figuur **1**). Hierin geeft de dikte van de lijn het aantal ontgassingen en de kleur de intensiteit van de ontgassingen weer.

Figuur 1 **Indicatieve ontgassingsroutes**



De provincies Utrecht en Zeeland blijken het meest kwetsbaar voor verplaatsing van ontgassingen naar hun provincies door de ontgassingsverboden in Zuid-Holland en Noord-Brabant. Voor Gelderland is het aantal ontgassingen van vaarten vanuit Nederland beperkt. Het is echter onduidelijk in hoeverre het verbod op ontgassen in Duitsland wordt gerespecteerd en dit dan wél leidt tot ontgassen in Gelderland.

Om de ontgassingen naar de atmosfeer te voorkomen zijn er ontgassings-installaties nodig nabij de loslocaties in de grote havens. Echter, een keuze voor zogenaamde dedicatie en compatibele vaart neemt de noodzaak tot ontgassen weg. Dit is mogelijk indien de nieuw te laden stof geen last heeft van lading-restanten van de vorige stof waarmee gevaren is. Indien er volgens de verwachting inderdaad een gedeeltelijke dedicatie- en compatibele vaart van stoffen zal worden toegepast kunnen ontgassingen deels worden voorkomen.
In dat geval bedraagt het aantal benodigde ontgassingsinstallaties voor zowel Amsterdam, Rotterdam als in de regio Zeeland/Antwerpen naar verwachting 1-2 stuks. Wanneer, tegen de verwachting in, géén enkele dedicatie- en compatibele vaart mogelijk blijkt, dan zal dit aantal ontgassingsinstallaties maximaal 3-4 stuks bedragen per havengebied.

Schepen die met een kegel hebben gevaren en niet zijn ontgast, zijn verplicht nog de kegel te blijven voeren. Bij een verbod moet er naar een installatie gevaren worden en kan er daar ter plekke sprake zijn van een wachttijd. Hierdoor duurt de kegelvaart langer en neemt het aantal kegelschepen in de tijd toe. Daarmee neemt ook de behoefte aan kegelligplaatsen, ligplaatsen bestemd voor deze kegelschepen, toe.

De toename van het aantal kegelvaarten bij een nationaal geldend verbod is echter relatief beperkt (1,5-3% toename). Daarmee is ook het aantal extra benodigde kegelligplaatsen door invoering van een verbod relatief beperkt tot maximaal één per regio/provincie. Wel zal op die plaatsen waar al een tekort aan kegelligplaatsen bestaat, en/of in de buurt van de te realiseren ontgassingsinstallaties een extra kegelligplaats noodzakelijk kunnen zijn indien er momenteel al onvoldoende (over)capaciteit geboden wordt. Vanuit de markt wordt aangegeven dat er op piekmomenten inderdaad tekorten zijn in de havens van Amsterdam, Rotterdam en Zeeland.

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

Begin vorig jaar is er in de provincies Noord-Brabant en Zuid-Holland een verbod ingesteld op het varend ontgassen van benzeen in de binnenvaart. Begin 2016 is het ontgassingsverbod in beide provincies uitgebreid met een aantal benzeenhoudende stoffen (met meer dan 10% benzeen). De twee provincies lopen hiermee vooruit op een (inter)nationaal verbod van varend ontgassen door middel van een wijziging van het CDNI, het verdrag inzake de verzameling, afgifte en inname van afval in de Rijn en Binnenvaart. Dit verdrag lijkt echter niet op korte termijn tot een nationaal verbod te zullen leiden. Varend ontgassen is daarmee nog toegestaan in de overige provincies in Nederland.
De provincies Noord-Holland, Utrecht, Gelderland en Zeeland (hierna de vier provincies) willen meer inzicht in het aantal varende ontgassingen in de vier provincies. Aanvullend is inzicht gewenst van het effect op het aantal ontgassingen in de vier provincies door de invoering van de provinciale verboden in Noord-Brabant en Zuid-Holland. Daarnaast willen de vier provincies weten wat dit betekent voor benodigde capaciteit aan ontgassingsinstallaties, kegelligplaatsen en steigers wanneer het verbod ook in de vier provincies van kracht zou zijn.

In dit rapport wordt op basis van twee eerdere studies naar ontgassen van binnenvaarttankers en op basis van aanvullende analyses en interviews een inschatting gemaakt van bovengenoemde effecten.

1.2 Doel en scope van het project

Het doel van dit onderzoek is drieledig:

1. Het inschatten van het huidige aantal varende ontgassingen in de vier provincies van de in onder punt twee genoemde stoffen met UN-nummers (zie ook Paragraaf 2.1).
2. Het inschatten van de effecten op de vier provincies van de twee verboden in de provincies Zuid-Holland en Noord-Brabant:
   - het verbod op het varend ontgassen van benzeen per 2015;
   - het verbod op het varend ontgassen van stoffen met UN-nummers 1267, 1268, 1863, 1993 en 3295 voor zover ze meer dan 10% benzeen bevatten.

   De effecten betreffende het risico van verplaatsing van ontgassingen vanuit deze twee provincies naar de vier provincies (mogelijk ‘ontgassingstoerisme’).
3. Beschrijving van de effecten op de infrastructuur (ontgassingsinstallaties, kegelligplaatsen en steigers) indien in de vier provincies een ontgassingsverbod zou gelden, gelijk aan de al geldende verboden in de provincies Zuid-Holland en Noord-Brabant.

1.3 Aanpak van onderzoek en methode

Het huidige onderzoek is uitgevoerd op basis van eerdere bevindingen van CE Delft zoals gerapporteerd in de eerdere rapporten van CE Delft aangevuld met inschattingen van vaarbewegingen uit interviews met marktpartijen en open bronnen uit de literatuur. Voor deze studie is geen toestemming verkregen om opnieuw een analyse uit te voeren op basis van geregistreerde scheeps- en ladingsgegevens uit de IVS'90-database, zoals voor de studie in 2013 (CE Delft, 2013) wel het geval was. De resultaten betreft het aantal ontgassingen van deze stoffen op de specifieke locaties moesten daarom indirect worden afgeleid. De inschattingen hebben daarom een grotere onzekerheid dan mét gebruik van de database. Ondanks onzekerheden over het exacte aantal ontgassingen wordt in deze studie toch een duidelijk beeld geschetst over de verspreiding en intensiteit van ontgassingen van de desbetreffende stoffen over Nederland en het effect van de provinciale verboden die gelden in Noord-Brabant en Zuid-Holland.

Er is in dit rapport om redenen van overzichtelijkheid voor gekozen om niet overal met bandbreedtes te werken, maar alleen voor de kentallen waar de onzekerheid het grootst is. Dit is het geval voor het aandeel groter en kleiner dan 10% benzeen binnen de stoffen met de desbetreffende UN-nummers van deze studie.

2 Aantal ontgassingen van benzeen en benzeenhoudende stoffen

2.1 Inleiding

In dit hoofdstuk wordt ingegaan op het aantal ontgassingen in de vier provincies van de stoffen met UN-nummers uit het verbod van de provincie Zuid-Holland en Noord-Brabant onderzocht. Deze UN-nummers hebben een groot aandeel van 50-80% van het totaal aantal ontgassingen naar de lucht in Nederland
(CE Delft, 2013). De ontgassingsverboden betreffen varende ontgassingen van benzeen (**UN 1114**) en de volgende benzeenhoudende stoffen:

a Ruwe aardolie met meer dan 10% benzeen (**UN-nummer 1267**).
b Aardoliedestillaten N.E.G. met meer dan 10% benzeen of aardolie-producten N.E.G met meer dan 10% benzeen (**UN 1268**).
c Brandstof voor straalvliegtuigen met meer dan 10% benzeen (**UN 1863**).
d Brandbare vloeistoffen, N.E.G. met meer dan 10% benzeen **(UN 1993**).
e Koolwaterstoffen, vloeibaar met meer dan 10% benzeen (**UN 3295**).

In dit hoofdstuk wordt een inschatting gemaakt van het aantal ontgassingen vóór en ná de verboden in Zuid-Holland en Noord-Brabant. Het aantal te verwachten **lossingen van de betreffende UN-nummers in 2016** wordt hierbij als uitgangspunt genomen.
In Paragraaf 2.2 wordt eerst het totaal aantal lossingen en ontgassingen van deze stoffen voor 2016 ingeschat op basis van de eerdere studies.
In Paragraaf 2.3 worden de totale lossingen dan verdeeld over de belangrijkste loslocaties in Nederland. In de daarop volgende twee paragrafen wordt aangegeven op welke routes de ontgassingen naar verwachting plaatsvinden, dit vóór en ná invoering van de ontgassingsverboden.

Het aandeel van de bovengenoemde UN-nummers dat meer dan 10% benzeen bevat is onzeker en werd in een eerdere studie ingeschat op 25-50% (CE Delft, 2015). Op basis van aanvullende interviews in deze studie is dit bijgesteld naar 10-40%. De analyse in de Paragrafen 2.2 en 2.3 richt zich in eerste instantie op de lossingen van de UN-nummers, zonder rekening te houden met het aandeel benzeen.
In Paragraaf 2.4 en 2.5 zullen schattingen van het aandeel benzeen worden gebruikt om het risico op verplaatsen van ontgassingen naar de lucht te bepalen.

2.2 Aantal lossingen en ontgassingen van de UN-nummers in 2016

Een ontgassing naar de lucht volgt altijd op een lossing van een lading. Niet na élke lossing zal worden ontgast, maar een ontgassing is wél altijd voorafgegaan door een lossing. Het aantal lossingen van de voor deze studie betreffende UN-nummers geeft daarom het theoretische maximum aan voor het aantal ontgassingen dat in principe zou kunnen plaatsvinden.
Het theoretisch maximum aantal lossingen in 2016 (Tabel 1) is gebaseerd op het aantal vaarbewegingen in 2011 per UN-nummer (CE Delft, 2013) en gecorrigeerd met groeicijfers in de periode 2005-2012 (zie Bijlage A).

In Tabel 1 zijn de cijfers voor Nederland opgesplitst naar Zuid-Holland en de rest van Nederland.
Het aandeel van de lossingen waarna **daadwerkelijk ontgast wordt**, hangt af van het UN-nummer en in hoeverre er voor deze (verzameling van) stoffen dedicatie of compatibele vaart mogelijk is. De resultaten van het aandeel ontgassingen per UN-nummer uit (CE Delft, 2013) zijn toegepast in de huidige studie (zie Bijlage A). Gemiddeld genomen betekent dit dat er (zonder verbod) in 43% van de vaarten na een lossing wordt ontgast naar de lucht (zie Tabel 1).

Tabel 1 **Lossingen en ontgassingen voor Nederland, provincie Zuid-Holland en de rest van Nederland van UN 1114, 1267,1268, 1863, 1993 en 3295 in 2016**

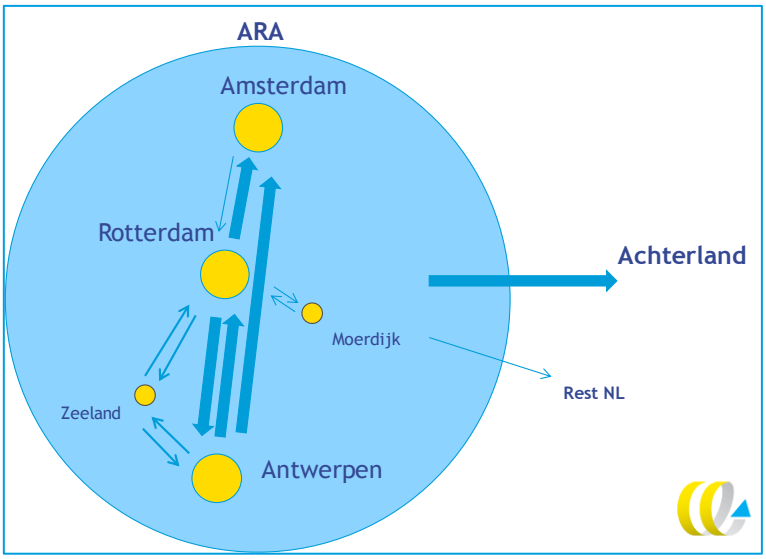
	Herkomst Nederland	Herkomst vaart provincie Zuid-Holland	Herkomst vaart rest van Nederland
Aantal lossingen (theoretisch maximum ontgassingen)	6.469	2.396	4.074
Ontgassingen (beste schatting)	2.763	950	1.812

2.3 Locaties van geloste ladingen

Uit de interviews in een onderzoek voor de provincie Zuid-Holland (CE Delft, 2015) bleek dat een ontgassing naar de lucht meestal zo snel mogelijk na een het lossen van de lading wordt gestart. De plaats waar gelost wordt is dus een belangrijk criterium om in te schatten op welke routes er ontgast zal worden. Zoals aangegeven in Paragraaf 2.2 vindt ongeveer 35% van de lossingen van betreffende UN-nummers binnen Nederland, plaats in Zuid-Holland via de havens van Rotterdam. Deze haven van Rotterdam is samen met de havens van Antwerpen en Amsterdam de belangrijkste herkomst en bestemming van transporten van aardoliedestillaten, aardolieproducten, brandstoffen en chemieproducten in Nederland (ARA-gebied). Ruwe aardolie komt via de Rotterdamse haven met zeetankers binnen en wordt voor een belangrijk deel via pijpleidingen getransporteerd naar raffinaderijen in de Rotterdamse haven, Antwerpen en Zeeland. De olieproducten van raffinaderijen worden verder verwerkt door de basischemie, fijnchemie en geblend tot brandstoffen zoals benzine. Een belangrijk deel van deze industrieën en opslagtanks voor olie- en chemieproducten bevinden zich eveneens in het ARA-gebied.

In Rotterdam ligt het zwaartepunt op overslag en raffinage van ruwe olie en bunkering. Amsterdam is marktleider op het gebied van handel en blenden van geraffineerde producten/brandstoffen (benzine), terwijl Antwerpen zich meer richt op raffinage en fijnchemie. Tussen de industrieën en de opslagtanks vindt veel transport plaats, dat voor een belangrijk deel door de binnenvaart wordt verzorgd. Vanuit het ARA-gebied worden de producten vervolgens voor een belangrijk deel per binnenvaart getransporteerd naar industriecomplexen in Duitsland (zie Figuur 2). (Port of Amsterdam, 2014); (Rabobank, 2014); (Ecorys, 2008); (ING Economisch Bureau, 2015).

Figuur 2 Schematische weergave van transportbewegingen van aardolie- en chemieproducten



Voor ontgassingen spelen met name de lossingen van producten in Nederland of nét over de grens bij Nederland een belangrijke rol. Snel na een lossing zal er namelijk ontgast worden wanneer daar gelegenheid voor is (CE Delft, 2015). Binnenvaarttransporten in het ARA-gebied tussen de drie zeehavens bepalen grotendeels het beeld van ontgassingen door de binnenvaart.
Voor ontgassingen binnen Nederland zijn de beladen vaarten van en naar Duitsland minder van belang. Op de lege vaarten vanuit Duitsland naar Nederland is het waarschijnlijk dat ondanks een verbod er toch al in Duitsland is ontgast gezien de meestal grote afstand vanaf de loslocatie in Duitsland (zie verderop in Paragraaf 2.4). Antwerpen en in mindere mate Gent in België zijn zeker wél van belang. Na lossen lopen vervolgroutes vaak snel Nederland weer in en in de haven van Antwerpen geldt al een ontgassingsverbod.

Het valt op dat het overgrote deel van de overige lossingen in Nederland uit Tabel 1 (de lossingen die niet in Zuid-Holland plaatsvinden) plaatsvinden in Amsterdam. Dit betreft leveringen die veelal vanuit Rotterdam en Antwerpen komen. Daarnaast spelen qua lossingen van de betreffende UN-nummers de havens in Zeeland en Moerdijk nog een beperkte rol in het aantal lossingen.

De kennis opgedaan in eerdere rapporten (CE Delft, 2013); (CE Delft, 2015), is eerst aangevuld met enkele interviews (met binnenvaart tankschipper en brancheorganisatie). Daarop is een globale verdeling van het aantal lossingen en ontgassingen in Nederland (uit Tabel 1) over Amsterdam, Moerdijk Zeeland en overige loslocaties uitgevoerd. Deze verdeling plus een aantal extra vragen zijn vervolgens teruggelegd bij negen partijen uit de markt (bevrachters, rederijen brancheorganisaties en een opslagbedrijf, zie Bijlage B).
De opmerkingen zijn vervolgens verwerkt en de hieruit volgende aangepaste verdelingen over de regio's met het aantal daaruit volgende lossingen en ontgassingen zijn weergegeven in Tabel 2.

Tabel 2 Loslocaties van betreffende UN-nummers in Nederland en inschatting voor België

	Aandeel in totaal van lossingen in geheel NL (met Rotterdam)	Globale inschatting[a] van het aandeel in lossingen NL overig (zonder Rotterdam)	Aantal lossingen in 2016[a]	Aantal ontgassingen in 2016[a]
Nederland totaal (zie Tabel 1)	**100%**		**6.500**	**2.760**
Havengebied Rotterdam (zie Tabel 1)	35%		2.400	950
Havengebied Amsterdam	65%	75%	3.060	1.360
Haven Moerdijk		5%	200	90
Havengebied Zeeland		15%	610	270
Overig		5%	200	90
België				
Antwerpen/Gent			2.400	950

a De tweede kolom heeft een onzekerheidsmarge (ca. ± 30%) welke doorwerkt in de volgende kolommen. Voor de overzichtelijkheid zijn de weergeven getallen niet afgerond.

Het beeld wat we gekregen hebben over deze verdeling bevestigt dat een **belangrijk aantal lossingen in Amsterdam plaatsvindt** en dit zelfs hoger uitkomt dan het aantal in Rotterdam. Dit is te verklaren omdat Amsterdam geen eigen raffinaderijen heeft en producten grotendeels uit Rotterdam en Antwerpen aangeleverd krijgt.
Onder de categorie Overig vallen met name belangrijke chemie regio's zoals die in Delfzijl en Limburg.
Daarnaast is het aantal lossingen in Antwerpen en Gent in België van belang. Het aantal lossingen in Antwerpen en Gent wordt ingeschat ongeveer gelijk te zijn als het aantal in Rotterdam (Tabel 2).

2.4 Ontgassingen en routes in de situatie zonder verbod

De locaties waar gelost wordt (Paragraaf 2.3) zijn het startpunt van mogelijke ontgassingen. Uit eerdere studie (CE Delft, 2015) is gebleken dat ontgassen naar de lucht over het algemeen zo snel mogelijk na lossen zal starten, zodra men zich buiten de bebouwing, bruggen en sluizen bevindt. Om de locaties van ontgassingen nader in te kunnen schatten zijn de belangrijkste routes vanuit Amsterdam, Rotterdam/Moerdijk, Zeeland en België ingeschat op basis van literatuur (Rabobank, 2014); (Ecorys, 2008), interviews en AIS-data. Ook deze inschatting is teruggelegd bij partijen in de markt ter verificatie (zie Bijlage B). De resulterende aannames zijn opgenomen in de tabel in Figuur 3).
Aangenomen is dat het in 40% van de gevallen de vervolglading in dezelfde haven wordt geladen als waar is gelost. Alleen voor Amsterdam is dit aandeel op 10% gesteld, omdat het transport tussen Rotterdam en Antwerpen voornamelijk richting Amsterdam plaatsvindt en veel minder andersom. Vervolgladingen worden hier dus vaak weer in Rotterdam of Antwerpen gevonden.
De belangrijkste routes op weg naar een vervolglading zijn dan ook van Amsterdam naar Rotterdam/België en van Rotterdam naar België en vice versa.
Na lossen in Amsterdam en Rotterdam wordt in veel mindere mate naar Duitsland, Gelderland en Limburg gevaren voor vervolglading.
Dit aandeel is grofweg ingeschat op 10% evenals voor de route Zeeland-België en Rotterdam-Amsterdam.

De percentages zijn weergeven in de tabel van Figuur 3 (Kolom A).
De percentages per route zijn vertaald naar:
- Kolom B: Het aantal vaarten met betreffende UN-nummers;
- Kolom C: Het totaal aantal ontgassingen;
- Kolom D: Het aantal ontgassingen met benzeen;
- Kolom E: Het aantal ontgassingen met meer dan 10% benzeen (inclusief benzeen).

Het aantal te verwachten ontgassingen is berekend op het gemiddeld aandeel ontgassingen van 40% in de provincie Zuid-Holland en 44% voor Nederland overig volgens de cijfers in Tabel 1. Het aandeel van de vaarten dat niet ontgast, vaart in dedicatie of heeft een compatibele vervolglading.
Het aantal ontgassingen **met benzeen** is vervolgens berekend op basis van het aandeel benzeen in het totaal van UN-nummers (zie Tabel 5, Bijlage A), waarbij onderscheid is gemaakt tussen de provincie Zuid-Holland (11%), Amsterdam (0%, op basis van raadpleging markt, zie Bijlage B) en elders (22%).

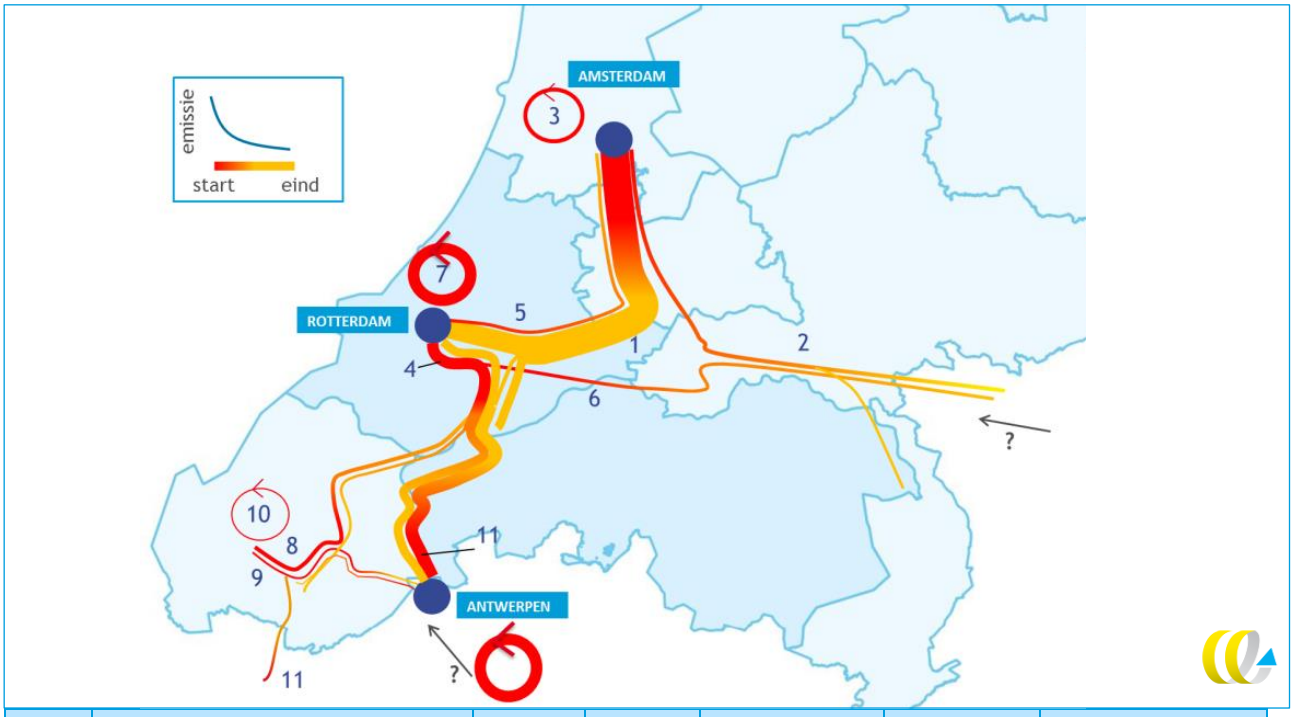
Het aantal ontgassingen met stoffen **met meer dan 10% benzeen** (inclusief benzeen UN 1114) is gebaseerd op de aanname dat 10–40% van de benzeen-houdende UN-nummers (zonder UN 1114) meer dan 10% benzeen bevat. Deze aanname is een bijstelling op de eerdere schatting van 25-50% in onze eerdere studie voor de provincie Zuid-Holland (CE Delft, 2015). Verschillende geïnterviewde partijen voor deze studie hebben aangegeven dat zij het aandeel > 10% benzeen voor de benzeenhoudende UN-nummers (exclusief UN 1114) inschatten op een aandeel van 10-20%. De eerder gehanteerde bandbreedte is daarom bijgesteld naar 10-40%. De inschatting blijft vrij grof omdat er geen openbare bronnen voorhanden zijn van het benzeengehaltes in de betreffende UN-nummers. Deze staan alleen in de niet-openbare vrachtpapieren vermeld.

De resultaten van de te verwachten locatie en intensiteit van de ontgassings-emissies zijn indicatief in de infographic van Figuur 3 weergegeven. Deze figuur laat zien op welke routes ontgassingen worden verwacht:
- **De dikte van de lijn** representeert hierin **het aantal** vaarten met mogelijke ontgassingen. De figuur is representatief voor zowel de verhouding van het totaal aantal vaarten (Kolom B) en de ontgassingen (Kolom C) van de betreffende UN-nummers als voor de ontgassingen met meer dan 10% benzeen (Kolom E). Voor alleen de stof benzeen (UN 1114) geven de verhoudingen een iets anders beeld en zijn de stromen vanuit Rotterdam relatief groter.
- In de figuur is van **rood naar oranje het verloop** van de ontgassing weergegeven. In de rode gebieden starten naar verwachting de meeste ontgassingen en is **de concentratie** van de emissie van de ontgaste stof het hoogst. In de oranje gebieden is deze tijdens het verloop van de ontgassing gedaald naar minder hoge waarden.

Voor de figuur is aangenomen dat er op basis van gemiddelde ontgassingsduur en -vaarsnelheid gemiddeld over **een traject van circa 120 kilometer** wordt ontgast. Specifiek voor de route over het Amsterdam Rijn-kanaal is wel door CBRB aangegeven dat er deels pas op de Lek wordt gestart met ontgassen i.v.m. bebouwing en overlast op het Amsterdam-Rijnkanaal. Duidelijk is, dat de werkelijke locatie ook afhangt van gedragsfactoren van de schipper en dat alleen metingen een volledig uitsluitsel kunnen geven.

Op basis van de verkregen informatie is voor de route vanuit Amsterdam naar Rotterdam of Zeeland/België de globale verdeling 2:1 aangenomen voor deze twee bestemmingsregio's. Voor Routes vanuit België/Zeeland naar Rotterdam en Amsterdam is ook een verdeling van 2:1 aangehouden. Deze verdeling is alleen relevant voor de 'staart' van de ontgassingsroutes op deze trajecten en voor de mogelijke verplaatsing van emissies door de invoering van provinciale verboden in Zuid-Holland en Noord-Brabant (zie Paragraaf 2.5).

Figuur 3 Indicatieve ontgassingsroutes (indicatie voor Kolom C en E)



Route nr.	Route	A Geschat aandeel Route	B Aantal vaarten*	C Aantal ontgassingen Totaal van UN-nummers*	D Aantal ontgassingen benzeen* [a]	E Aantal ontgassingen > 10% benzeen* [b]
Routes herkomst Amsterdam			**3.060**	**1360**	**0**	**140-540**
1	Amsterdam Rijnkanaal-Rotterdam/Noord-Brabant/ Zeeland/België	80%	2.440	1090	0	110-440
2	Amsterdam Rijnkanaal-Gelderland/Limburg/Duitsland	10%	310	140	0	10-50
3	Vervolglading Amsterdam	10%	310	140	0	10-50
Routes herkomst Rotterdam (incl. Moerdijk)			**2.600**	**1.040**	**130**	**220-490**
4	Rotterdam-Zeeland/België	40%	1.040	420	50	90-200
5	Rotterdam-Amsterdam	10%	260	100	10	20-50
6	Rotterdam-Gelderland/ Limburg/Duitsland	10%	260	100	10	20-50
7	Vervolglading Rotterdam/Moerdijk	40%	1.040	420	50	90-200
Routes herkomst Zeeland			**610**	**270**	**60**	**80-140**
8	Zeeland-Provincie Zuid Holland/Noord-Brabant	50%	310	140	30	40-70
9	Zeeland-België	10%	60	30	10	10-10
10	Vervolglading Zeeland	40%	240	110	20	30-60
Routes herkomst België			**2.400**	**950**	**70**	**160-420**
11	België-Nederland ingaand	60%	1.440	570	40	100-250

* N.B. De waarden in kolom A hebben een onzekerheidsmarge welke doorwerken in de waarden in kolommen B t/m E. De getallen zijn om deze reden afgerond op 10-tallen.

a Het aandeel benzeen van Kolom C is in Rotterdam 11%; Amsterdam 0%; NL overig 22% (o.b.v. Tabel 5, Bijlage A).

b Het aandeel met > 10% benzeen is berekend als 10-40% van de waarden van (Kolom C/ Kolom D) + 100% van de waarden van Kolom D.

Ontgassingen van vaarten vanuit Duitsland zijn in bovenstaande Figuur 3 met een vraagteken weergegeven. Voor wat betreft de vaarten die vanuit Duitsland komen is het onduidelijk of ze nog wel of niet ontgassen in Nederland (Gelderland). Sinds 2012 bestaat er in Duitsland een ontgassingsverbod op stoffen uit de klasse UN 1268[1]. Aangenomen dat er wél aan dit verbod wordt voldaan, kan dit er toe leiden dat schepen die ongeladen richting Nederland komen, pas in Gelderland starten met ontgassen naar de lucht. Het zou in dat geval met name gaan om ontgassingen van stoffen uit de categorie UN 1268 van dit Duitse verbod.

Of dit inderdaad het geval is, is onduidelijk. In interviews voor een eerdere studie (CE Delft, 2015) werd aangegeven dat de indruk bestaat dat er in Duitsland niet gehandhaafd wordt op dit verbod en dat er in Duitsland nog steeds, ondanks het verbod, varend ontgast wordt. Er zijn namelijk nauwelijks ontgassingsinstallaties in Duitsland en er is ook geen ontgassingscapaciteit bijgekomen sinds het ingaan van het verbod. Dit zou wel verwacht worden bij een algemene naleving van het verbod, en in ieder geval voor vaarten met herkomst en bestemming in Duitsland. CBRB geeft echter aan dat zij verwachten dat het Duitse ontgassingsverbod van UN 1268 en UN 3475 deels wél wordt gerespecteerd en er wellicht toch meer ontgast wordt bij passage van de grens bij Lobith, dan nu in de figuur aangegeven wordt.

Indien wordt aangenomen dat schepen in Duitsland het Duitse verbod niet naleven en algemeen ontgassen (zoals voor de overige UN-nummers nog steeds in toegestaan), zal het aantal ontgassingen op vaarten vanuit Duitsland zeer beperkt zijn. Alleen vaarten vanuit Duisburg en Bottrop ontgassen dan mogelijk nog voor het laatste deel in Gelderland.

Ook in de Haven van Antwerpen geldt een verbod op varend ontgassen van vluchtige organische stoffen (Prinssen, 2013). Schepen die een vervolglading in Antwerpen hebben en hiervoor dienen te ontgassen zullen mogelijk ontgassen in Zeeland vanwege het verbod in het havengebied van Antwerpen. Het gaat dan waarschijnlijk om een aanzienlijk aantal extra ontgassingen die momenteel in Zeeland plaatsvinden. Dit beeld werd bevestigd tijdens de interviews met marktpartijen. In Figuur 3 zijn deze ontgassingen bij Antwerpen weergegeven met een vraagteken richting Zeeland, omdat verdere gegevens ontbreken.

2.5 Mogelijke effecten van het ontgassingsverbod 2015 en 2016

De provinciale verboden in de provincies Zuid-Holland en Noord-Brabant gelden sinds 1 januari 2015 voor benzeen en sinds 1 januari 2016 voor benzeenhoudende stoffen van de eerder genoemde UN-nummers voor zover deze meer dan 10% benzeen bevatten. Op ontgassingroutes die geheel of gedeeltelijk door Noord-Brabant en Zuid-Hollland gaan, zullen ontgassingen in deze twee provincies dus wellicht grotendeels vermeden worden door het naleven van de nieuwe verboden. Dit kan enerzijds door óf in z'n geheel niet meer naar de lucht te ontgassen door middel van dedicatie of compatibele vaart óf door te ontgassen aan een installatie. Anderzijds kunnen de ontgassingen zijn verplaatst en/of zijn geconcentreerd naar provincies waar het ontgassen naar de lucht nog wél toegestaan is.
Met name op routes die maar gedeeltelijk door de twee provincies met een verbod lopen lijkt verschuiving naar andere provincies de meest simpele en

[1] En een verbod op UN 3475: Mengsel van Ethanol en Benzine met meer dan 10% ethanol; dit vormt geen onderdeel van deze studie.

goedkope optie. Voor de vaarten met een vervolglading in het gebied kan dedicatie/compatibele vaart of ontgassen aan een installatie toegepaste opties zijn. Het is echter ook mogelijk en waarschijnlijk, dat het qua kosten goedkoper is om vanuit Rotterdam of Moerdijk een stuk om te varen naar Zeeland om daar te ontgassen. Stakeholders verschillen hierover van mening of dit wel of niet zal gebeuren (CE Delft, 2015). In de meest recente interviews in het kader van dit rapport wordt door een tankvaarder bevestigd dat omvaren voor tankvaarders inderdaad zal optreden indien het kan lonen gezien de relatief hoge kosten van ontgassen aan een installatie ten opzichte van de kosten voor eventueel omvaren.

In Tabel 3 zijn in Kolom A en B het aantal ontgassingen van benzeen en die van het aandeel met > 10% benzeen overgenomen uit Figuur 2. In Kolom C is daaraan toegevoegd welke routes uit Figuur 3 door het verbod waarschijnlijk beïnvloed gaan worden en is met kleur aangegeven of het gaat om het begin van de route (rood) of het eind van de route (oranje). In Kolom D is aangegeven welke verandering het meest waarschijnlijk is om aan het verbod te kunnen voldoen.
Uit de tabel valt op te maken dat met name Zeeland het grootste risico loopt op extra ontgassingen door toedoen van de verboden in Noord-Brabant en Zuid-Holland. Dit geldt in mindere mate voor Gelderland en Utrecht.

Tabel 3 Effect verbod op ontgassingen van benzeen

Route nr.	Route Van-Naar	A Aantal ontgassingen benzeen[a]	B Aantal ontgassingen > 10% benzeen	C Beinvloed door verbod?	D Verandering waarmee schippers aan het verbod zullen gaan voldoen
Routes Amsterdam					
1	Amsterdam Rijnkanaal-Rotterdam/Noord-Brabant/Zeeland/België	0	110-430	Ja	– Ontgassen en langzamer varen door **Utrecht** – Verkeer richting Zeeland/België: ontgassen in **Utrecht**, stoppen met ontgassen in Zuid-Holland en Noord-Brabant en in ***Zeeland*** verder gaan met ontgassen
2	Amsterdam Rijnkanaal-Gelderland/Duitsland	0	10-50	Nee	Geen, men blijft ontgassen in **Utrecht** en in **Gelderland**
3	Vervolglading in Amsterdam	0	10-50	Nee	Geen, men blijft ontgassen in **Noord-Holland**
Routes Rotterdam (incl. Moerdijk)					
4	Rotterdam-Zeeland/België	50	90-200	Ja	Men zal pas starten met ontgassen in **Zeeland**
5	Rotterdam-Amsterdam	10	20-50	Ja	Ontgassen zal nu pas starten in **Utrecht**. Eventueel zal aan het einde van de route nog een rondje op ***IJmeer/Flevoland*** *gevaren worden*
6	Rotterdam-Gelderland/Limburg/Duitsland	10	20-50	Ja	Ontgassen zal pas starten in **Gelderland**
7	Vervolglading in Rotterdam	50	90-200	Ja	Dedicatie/compatibel/ontgassen aan een installatie/omvaren naar **Zeeland en retour**
Routes Zeeland					
8	Zeeland-Provincie Zuid Holland/Noord-Brabant	30	40-70	Ja	– Ontgassen en langzamer varen/omvaren in **Zeeland,** – Verkeer richting Amsterdam stopt met ontgassen in Noord-Brabant en Zuid-Holland en gaat verder met ontgassen in ***Utrecht***
9	Zeeland-België	10	10-10	Nee	Geen, men blijft ontgassen in **Zeeland**
10	Vervolglading Zeeland	20	30-60	Nee	Geen, men blijft ontgassen in **Zeeland**
Routes België					
11	België-Nederland ingaand	40	100-250	Ja	– Langzamer varen/omvaren in **Zeeland** – Verkeer richting Amsterdam stopt met ontgassen in Noord-Brabant en Zuid-Holland en gaat verder met verder ontgassen in ***Utrecht***

Tabel 4 Aantal ontgassingen per provincie en mogelijke toenames door de verboden in 2015 en 2016 bij volledige verschuiving van de ontgassingen

	Aantal volledige ontgassingen		Aantal met eerste deel van ontgassing		Aantal met laatste deel van ontgassing		Totaal aantal ontgassingen	
	Benzeen (UN 1114)	Benzeenhoudend (incl. benzeen)	Benzeen (UN 1114)	Benzeenhoudend (incl. benzeen)	Benzeen (UN 1114)	Benzeen-houdend (incl. benzeen)	Benzeen (UN 1114)	Benzeen-houdend (incl. benzeen)
Zeeland [a]								
Zonder verbod	30	40-70	70	140-330	50	90-200	150	270-600
Mogelijke toename 2015	50	50	50	50	50	50	150	150
Mogelijke toename 2016	-	40-150	-	40-150	-	80-310	-	150-610
Mogelijk totaal in 2016 [b]	**180**	**230-390**	**20**	**50-110**	**0**	**40-140**	**210**	**320-650**
Utrecht								
Zonder verbod	0	0	0	120-490	10	20-50	10	140-540
Mogelijke toename 2015	-	-	10	10	20	20	40	40
Mogelijke toename 2016	-	-	-	10-40	-	90-370	-	100-410
Mogelijk totaal in 2016[b]	**10**	**90-340**	**0**	**50-200**	**20**	**50-110**	**40**	**190-650**
Gelderland [a]								
Zonder verbod	0	0	0	0	10	40-100	10	40-100
Mogelijke toename 2015	-	-	10	10	-	-	10	10
Mogelijke toename 2016	-	-	-	10-40	-	-	-	10-40
Mogelijk totaal in 2016 [b]	**10**	**20-50**	**0**	**0**	**0**	**10-50**	**10**	**40-100**
Noord-Holland								
Zonder verbod	0	10-50	0	0	0	0	0	10-50
Mogelijke toename 2015	-	-	-	-	-	-	-	-
Mogelijke toename 2016	-	-	-	-	-	-	-	-
Mogelijk totaal in 2016 [b]	**0**	**10-50**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**10-50**

[a] Vaarten die een vervolglading in België hebben, maar mogelijk in Zeeland ontgassen om aan het verbod in België te voldoen zijn niet meegenomen in dit overzicht. Dit geldt ook voor mogelijke ontgassingen van schepen die vanuit Duitsland komen en in Gelderland ontgassen om in Duitsland aan het verbod te voldoen.

[b] Mogelijk totaal in 2016, waarbij is aangenomen dat alle ontgassingen naar de lucht in Zuid-Holland en Noord-Brabant van voor de verboden zich verplaatst hebben naar de andere provincies. Toenames van halve ontgassingen die horen bij een helft die al aan de provincie was toegedeeld zijn weergegeven in de kolom “volledige ontgassingen”. De getallen zonder verbod en de toenames tellen daarom niet per kolom op tot de totalen voor 2016.

De conclusies op basis van Tabel 3 voor het aantal ontgassingen per provincie zijn samengevat in Tabel 4 en worden per provincie toegelicht. In de tabel is weer onderscheid gemaakt tussen:

1. Ontgassingen die volledig binnen de provinciegrenzen vallen (kolom 2 en 3, rood en oranje kolomtitel).
2. Ontgassingen waarvan circa de eerste helft, met de hoogste concentratie, binnen de provinciegrenzen valt (kolom 4 en 5, rode kop). En
3. Ontgassingen waarvan het tweede deel, met een afgenomen concentratie, binnen de provinciegrenzen valt (kolom 6 en 7, oranje kop).

Zeeland

Voor Zeeland wordt het aantal ontgassingen per jaar zonder verbod ingeschat op 150 ontgassingen benzeen en 270-600 ontgassingen voor het totaal van stoffen met meer dan 10% benzeen (inclusief UN 1114). Er is een risico dat door de verboden in Zuid-Holland en Noord-Brabant, circa 90-200 volledige ontgassingen (waarvan 50 van benzeen (UN 1114)) van Zuid-Holland (Rotterdam) en Noord-Brabant (Moerdijk) naar Zeeland zullen verplaatsten (Route 7, Tabel 3). Er zijn daarnaast 90-200 ontgassingen (50 van benzeen) op de route Rotterdam/Moerdijk richting Zeeland/België (route 4, tabel3) , die nu waarschijnlijk in Zeeland zullen starten, waarmee de ontgassingen volledig in Zeeland plaatsvinden (en niet alleen het tweede deel van de ontgassingen).Tenslotte zijn er 130-360 ontgassingen waarvan het tweede deel waarschijnlijk naar Zeeland verplaatst. Het betreft 40-140 ontgassingen op de route Amsterdam-België/Zeeland (1/3 van Route 1), die in Zuid-Holland tijdelijk zullen stoppen met ontgassen naar de lucht, om vervolgens in Zeeland verder te gaan met ontgassen en 90-220 ontgassingen (waarvan 50 van UN 1114) op de route België/Zeeland richting Rotterdam/Moerdijk (2/3 van Route 8, Figuur 3).
Het totaal aantal ontgassingen in 2016 kan door toedoen van de verboden daarmee uitkomen op 390-940 per jaar, waarvan 210 van benzeen (UN 1114). De absolute toename van het aantal vaarten waarop ontgast wordt bedraagt 120 tot 340 per jaar, waarvan 60 van benzeen (UN 1114). Daarnaast zal op 180-420 vaarten de ontgassing niet meer gedeeltelijk maar volledig in Zeeland worden uitgevoerd (waarvan 100 van UN 1114).

Omdat de route door Zeeland gedeeltelijk op de provinciale grens met Noord-Brabant loopt, kan Noord-Brabant mogelijk ook overlast ondervinden van de extra ontgassingen die aan Zeeuwse zijde plaatsvinden en afhankelijk van de windrichting overwaaien naar Noord-Brabant.

Utrecht

Voor Utrecht wordt het aantal ontgassingen zonder verbod ingeschat op tien ontgassingen benzeen en 140-540 ontgassingen van stoffen met meer dan 10% benzeen per jaar.
Het is waarschijnlijk dat door de verboden in Zuid-Holland en Noord-Brabant, circa 70-290 ontgassingen vanuit Amsterdam richting Rotterdam (2/3 van Route 1, zie Tabel 3) volledig binnen de provinciale grenzen van Utrecht zullen gaan plaatsvinden (dus niet alleen het eerste deel van de ontgassing, maar ook het tweede deel). Daarnaast zijn er 50-110 ontgassingen vanuit Zeeland en België richting Amsterdam (1/3 van Route 8 en 11, zie Tabel 3), die mogelijk stoppen met ontgassen in Zuid-Holland en het laatste deel uitvoeren in de provincie Utrecht. In totaal komt dit neer op een mogelijke toename van 120-400 ontgassingen per jaar (inclusief 20 ontgassingen van UN 1114) waarvan het laatste deel naar de provincie Utrecht verplaatst.

Tenslotte zijn er 20-50 vaarten met herkomst Rotterdam/Moerdijk (Route 5, Tabel 3), waarvan de ontgassingen nu mogelijk in Utrecht starten in plaats van in Zuid-Holland of Noord-Brabant (inclusief tien vaarten met UN 1114). Het tweede deel van deze ontgassingen vond al plaats in Utrecht. Het totaal aantal ontgassingen in 2016 kan door toedoen van de verboden daarmee uitkomen op 190-650 per jaar. De absolute toename van het aantal vaarten waarop ontgast wordt bedraagt 50 tot 110 per jaar. Daarnaast zal op een groot aantal vaarten (90-340) de ontgassing niet meer gedeeltelijk maar volledig in Utrecht worden uitgevoerd. Het betreft met name een toename van het tweede deel van ontgassingen.

Gelderland

Het aantal ontgassingen zonder verbod in Gelderland (exclusief herkomst Duitsland) bedraagt naar schatting tien per jaar voor benzeen en 40-100 voor het totaal van benzeenhoudende stoffen met meer dan 10% benzeen. Gelderland krijgt mogelijk te maken met circa tien ontgassingen van benzeen die nu ook in Gelderland starten door toedoen van de verboden van 2015. Door de verboden van 2016 worden dit er in totaal mogelijk 20-50 extra op de Route Rotterdam/Moerdijk richtring Duitsland, Gelderland en Limburg (Route 6, Figuur 3). Het totaal aantal ontgassingen in 2016 blijft naar verwachting, ondanks de verboden, gelijk; er is geen toename van het aantal vaarten, waarop ontgast wordt . Wel zijn er door toedoen van de verboden naar verwachting 20-50 vaarten die in Gelderland starten met ontgassen en de gehele ontgassing in Gelderland uitvoeren. Voor de verboden werd op deze vaarten alleen het laatste deel van de ontgassing in Gelderland uitgevoerd. Scheepvaart vanuit Duitsland vormt een veel groter risico voor significante toename van het aantal ontgassingen in Gelderland dan de verboden van 2016 in Zuid-Holland en Noord-Brabant. Een toename zou kunnen worden veroorzaakt door een uitbreiding van het huidige verbod of een effectievere handhaving in Duitsland indien dit nu nog niet voldoende het geval is.

Noord-Holland

Voor Noord Holland wordt ingeschat dat er 10-50 ontgassingen van benzeenhoudende stoffen (> 10%) per jaar zijn van schepen die een vervolglading in Amsterdam hebben. Dit aantal wordt niet beïnvloed door de verboden van 2015 en 2016. Mogelijk zijn er enkele ontgassingen op de route over het Amsterdam-Rijnkanaal die op het grondgebied van Noord-Holland starten. Dit gaat dan naar verwachting om een zeer beperkte hoeveelheid, vanwege de bebouwing rondom de Amsterdamse haven, zoals in Diemen-Noord.

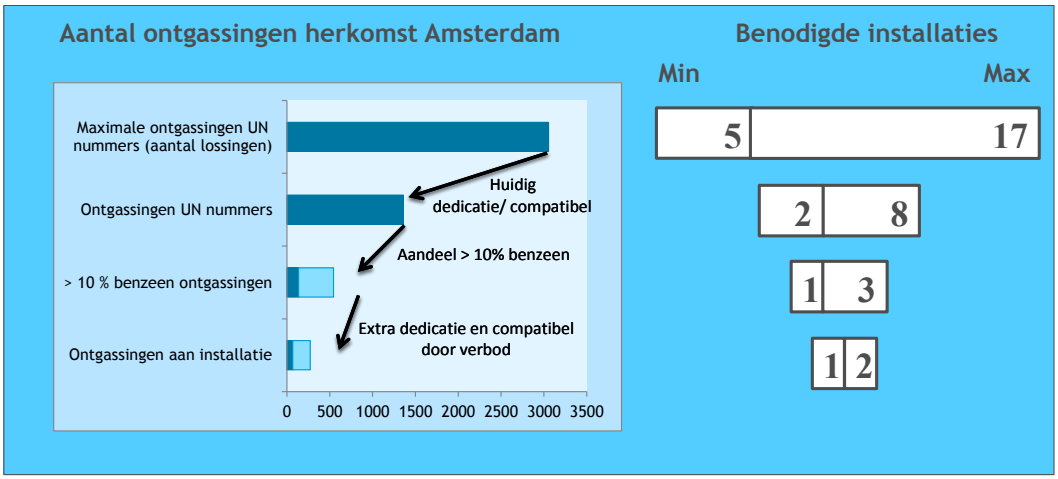
3 Effect van nieuwe ontgassings-verboden op benodigde ontgassings- en steigercapaciteit

3.1 Benodigde ontgassingscapaciteit

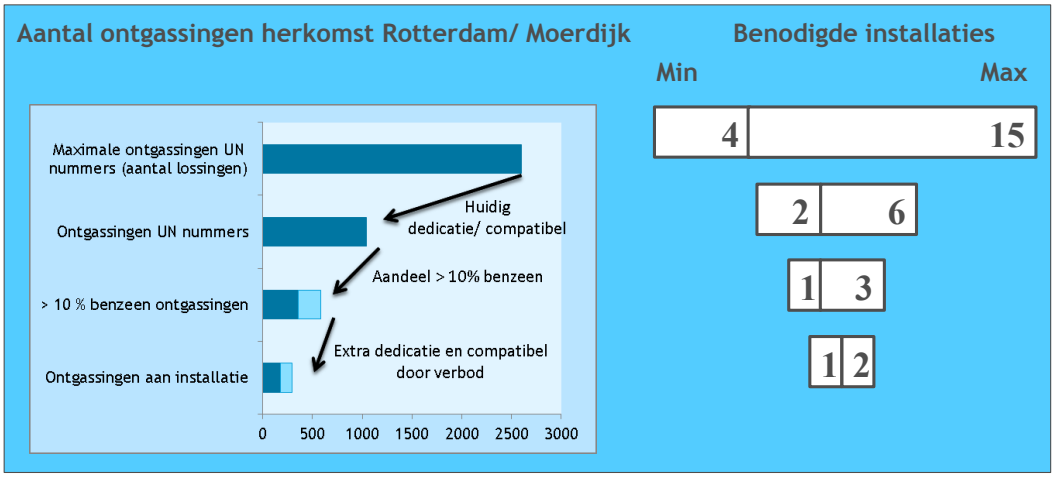
Indien er in de vier provincies ook een verbod zou gelden ontstaat er een nieuwe behoefte aan ontgassings- en bijbehorende steigercapaciteit. Ontgassingscapaciteit is vooral nodig daar waar gelost wordt. Dit betekent dat er met name behoefte aan ontgassingscapaciteit nodig zal zijn in de omgeving van Amsterdam, Rotterdam en Zeeland. Indien er in de havens een tekort aan steigercapaciteit is voor ontgassingsinstallaties kan er natuurlijk ook voor gekozen worden de installaties op drukke routes iets verder verwijderd van de havens te plaatsen. De keuze voor de locatie van te plaatsen ontgassingsinstallaties wordt door marktpartijen gemaakt, maar provincies kunnen dit faciliteren en sturen.

In de studie voor de provincie Zuid-Holland (CE Delft, 2015) is een analyse gemaakt van de benodigde ontgassingcapaciteit in Rotterdam. Voor deze studie is de analyse uitgebreid naar Amsterdam en Antwerpen/Zeeland op basis van het aantal ingeschatte lossingen op deze locaties. Ten opzichte van deze vorige studie wordt gerekend met een lagere range voor het aandeel > 10% benzeen. Daarnaast is in deze studie voor het gebied Rotterdam nu Moerdijk meegenomen. Hierdoor zijn de getallen voor Rotterdam niet exact gelijk aan die in de vorige studie.
In Figuur 4, Figuur 5 en Figuur 6 wordt steeds getoond hoe in drie stappen vanuit het totaal aantal geschatte lossingen in een gebied, het aantal extra ontgassingen aan een installatie wordt ingeschat. Voor het aantal ontgassingen is bij elke stap aangegeven hoeveel installaties er nodig zijn om dit aantal ontgassingen aan een installatie te laten plaatsvinden. Het minimum aantal installaties is berekend, aangenomen dat per dag er twee ontgassingen kunnen plaatsvinden aan een installatie (het huidige gemiddelde van acht uur per ontgassing).
Om te voorkomen dat er wachtrijen ontstaan bij de installatie is het echter wenselijk dat er meer installaties zijn. Voor het maximum aantal is een bezettingsgraad van 25% aangenomen, zodat een installatie gemiddeld over het jaar één ontgassing per twee dagen uitvoert (het aantal berekende installaties is daarbij steeds naar boven afgerond: 3,1 installaties zijn afgerond naar 4).
Bij het aantal ontgassingen van meer dan 10% benzeen is in de grafiek met lichtblauw de bandbreedte van 10-40% aandeel in het totaal van de UN-nummers weergegeven. Voor de inschatting van het aantal ontgassings-installaties is uitgegaan van het maximale aandeel van 40%.

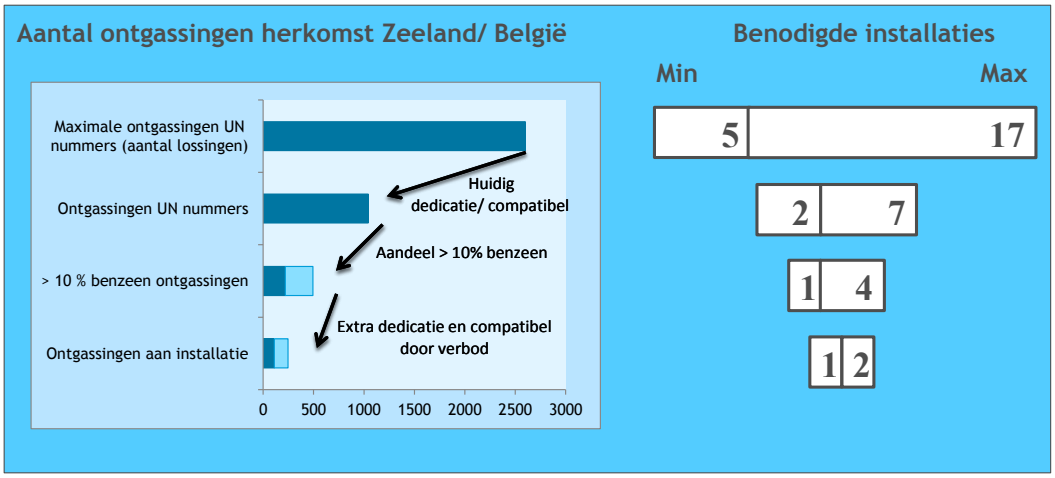
Figuur 4 Schema van analyse aantal ontgassingen en benodigd aantal installaties regio Amsterdam



Figuur 5 Schema van analyse aantal ontgassingen en benodigd aantal installaties regio Rotterdam/ Moerdijk



Figuur 6 Schema van analyse aantal ontgassingen en benodigd aantal installaties regio Zeeland/België



Uit Figuur 4, Figuur 5 en Figuur 6 blijkt dat zowel in de regio van Amsterdam, Rotterdam als Antwerpen (inclusief Zeeland) behoefte is aan één tot twee ontgassingsinstallaties. Maximaal zijn er drie of vier ontgassingsinstallaties per locatie nodig. Dit is het geval indien:

a Het aandeel aan stoffen met meer dan 10% benzeen de maximale waarde heeft van 40%. En
b Indien er geen enkele extra dedicatie of compatibele vaart plaatsvindt. (dit is op de langere termijn onwaarschijnlijk gezien de relatief hoge kosten van een ontgassing aan een installatie).

Ontgassingen aan een installatie, voor binnenvaartschepen waarvan de oorspronkelijke lading de herkomst Zeeland hebben, betreffen ongeveer 20% van de benodigde ontgassingscapaciteit in de omgeving van Antwerpen/Zeeland. Een installatie in Zeeland zal waarschijnlijk te veel overcapaciteit hebben voor alleen de lossingen in Zeeland. Deze overcapaciteit zal echter ook inzetbaar kunnen zijn voor schepen die gelost hebben in Antwerpen. Het lijkt zinvol voor Zeeland om hierin met de haven van Antwerpen samen te werken.

3.2 Aanbod ontgassingscapaciteit

Het Havenbedrijf Amsterdam geeft aan, dat er daar op dit moment nog geen ontgassingcapaciteit aanwezig is. Er is eerder voor ontwikkeling van één installatie een subsidie verschaft, maar deze ontwikkeling heeft nog niet geleid tot een commercieel inzetbare installatie.
In de regio haven van Antwerpen/Zeeland biedt AQ momenteel al ontgassingscapaciteit aan. Het gaat om twee installaties met plannen voor nog één.
De huidige twee installaties zijn verschillend qua werkingsprincipe om een breed scala aan stoffen te kunnen verwerken. De installaties zijn verplaatsbaar, waardoor deze op afroep ook in te zetten is in de regio Rotterdam. Dit bedrijf heeft geen melding gemaakt van problemen met steigercapaciteit.

Ook de firma Vaporsol is actief in de haven van Rotterdam en heeft er een proefinstallatie getest. Deze installatie is echter verscheept naar het buitenland. Vaporsol heeft aangegeven dat binnen een tijdsbestek van drie maanden een nieuwe installatie kan worden gebouwd indien daar vraag naar is.

Een samenwerkingsverband van de firma's Reym en HVDT (Antea Group) hebben ook ontgassingsinstallaties gepland.

Bruinsma Freriks Transport heeft via crowd funding 1,1 miljoen euro opgehaald voor het ontwikkelen van een mobiele ontgassingsunit voor inzet in het ARA-gebied.

De firma Burando heeft een cryogene ontgassingsinstallatie uit de VS in de haven van Rotterdam geplaatst voor onderzoek gevolgd door commerciële inzet.

Het betreft hier geen uitputtende opsomming; wellicht zijn er nog plannen van meer aanbieders om op commerciële basis aanvullende ontgassingscapaciteit te gaan aanbieden.

3.3 Conclusie en aanbeveling

Op dit moment zijn er nog niet voldoende ontgassingsinstallaties binnen de grenzen van de vier provincies. Er is behoefte aan ontgassingscapaciteit bij voorkeur in de havens van Amsterdam, Rotterdam en Zeeland. Op deze locaties kan direct na het lossen ook worden ontgast en kan er zonder kegel verder worden gevaren (zie Hoofdstuk 4). Er is dus in de provincies Utrecht en Gelderland geen directe behoefte aan ontgassingscapaciteit. Wel kan er voor gekozen worden om bijvoorbeeld een installatie aan het Amsterdam-Rijnkanaal in Utrecht te positioneren, indien de ruimte daar beter (goedkoper) beschikbaar is dan in de Amsterdamse haven.
Wanneer de vraag naar ontgassingen aan installaties toeneemt, is het te verwachten dat binnen een termijn van enkele maanden in extra capaciteit kan worden voorzien door meerdere aanbieders van ontgassingsinstallaties. De firma AQ zal wellicht in staat zijn om op afroep een installatie aan te bieden. Vaporsol heeft als levertijd voor de aanschaf en bouw van een installatie drie maanden opgegeven (CE Delft, 2015) en de firma Burando heeft een installatie in Rotterdam beschikbaar.
Het voorzien in steigercapaciteit en vergunningen voor deze installaties lijkt een belangrijk aandachtpunt. Uit een interview met Havenbedrijf Amsterdam is gebleken dat men in Amsterdam welwillend met realisatie van een installatie denkt om te gaan. In de haven van Antwerpen is al gebleken dat voor wat betreft AQ en Vaporsol positief is meegewerkt aan het testen en opereren van ontgassingsinstallaties.
Bij invoering van een verbod is het aan te bevelen dit tijdig aan te kondigen, zodat de markt zich kan voorbereiden en er voor invoering van een verbod extra ontgassingscapaciteit op de markt kan worden gerealiseerd. Een periode van een half tot één jaar lijkt voldoende.

4 Effect van een ontgassings-verbod op capaciteit aan kegelligplaatsen

4.1 Introductie

Schepen die varen met een lading die valt onder de betreffende UN-nummers (zie Inleiding) dienen beladen te varen met één of twee blauwe kegels.
Na het lossen mag de kegel worden verwijderd zodra (schoongemaakt en) ontgast is tot een niveau van onder 10% LEL.
In de meeste huidige gevallen waarbij ontgast dient te worden zal dit snel na het lossen plaatsvinden. Echter, zodra een verbod van kracht is, zal het moment van ontgassen in een aantal gevallen niet of later plaatsvinden.
Ten eerste zal getracht worden meer in dedicatie of compatibel te varen, zodat nu ook leeg (met restdampen), met een kegel gevaren moet worden.
Ten tweede omdat de ontgassingsinstallatie zich elders kan bevinden en daar met een kegel naartoe dient te worden gevaren. Deze extra vaarten met een kegel zullen een extra vraag naar kegelligplaatsen kunnen opleveren.
Bij de ontgassinginstallaties zal voor wachtende schepen mogelijk ook voorzien moeten worden in (extra) kegelligplaatsen.

4.2 Aantal en locatie kegelligplaatsen

Volgens (Werkgroep Basisnet Water, 2008) waren er ongeveer 110 kegelligplaatsen in Nederland. Hiervan zijn er tien in de provincie Utrecht, tien in Gelderland, elf in Zeeland en twaalf in Noord-Holland (waarvan negen in de omgeving Amsterdam). De locaties van de kegelligplaatsen zijn bij benadering weergegeven in Figuur 7.
Er is onduidelijkheid in hoeverre het beeld van 2006 nog klopt. Volgens één van de geïnterviewde tankvaarders zouden de kegelligplaatsen langs het Amsterdam Rijnkanaal (vijf in 2006) vanaf 2015 niet meer beschikbaar zijn. Anderzijds geeft Havenbedrijf Amsterdam aan dat er in de haven meer kegelligplaatsen zijn dan de 9 volgens (Werkgroep Basisnet Water, 2008).

Figuur 7 Locatie kegelligplaatsen in de vier provincies

Bron: Kaart samengesteld op basis van (Werkgroep Basisnet Water, 2008)
Kaartgegevens © 2015 Google.

4.3 Toename in de vraag naar kegelligplaatsen

In de studie voor de provincie Zuid-Holland (CE Delft, 2015) is een inschatting gemaakt van de toename in kegelvaarten bij een landelijk verbod. Hierbij is aangenomen dat iedere ontgassing die verboden wordt daadwerkelijk leidt tot één extra kegelvaart. Hierin werd geconcludeerd dat het totaal aantal kegelvaarten daardoor met 1,5-3% zal toenemen en daarmee ook de vraag naar kegelligplaatsen.
Op de belangrijkste routes, zoals het Amsterdam-Rijnkanaal en de Lek kan het van belang zijn om te voorzien in een extra kegelligplaats. Ook in de havens van Amsterdam, Rotterdam en in Zeeland kan dit van belang zijn.
Zoals aangegeven in (CE Delft, 2015) zijn kegelligplaatsen met name van belang op plekken waar een algemeen verbod geldt om aan te leggen, zoals in havens. Hier mogen schepen vaak alleen aanmeren op daarvoor bestemde (kegel)ligplaatsen. In gebieden waar een dergelijk verbod niet geldt, mogen schepen buiten de betonning van de vaargeul overal liggen. Voor kegelschepen geldt daarbij dat ze wel moeten voldoen aan de minimale afstanden ten opzichte van andere schepen, 'kunstwerken', tankopslagplaatsen en woongebieden, zoals vastgelegd in het ADN.
In interviews wordt melding gemaakt dat er regelmatig sprake is van drukte in de havengebieden van Rotterdam, Amsterdam en in Zeeland, maar tegelijkertijd dat dit wordt veroorzaakt door piekmomenten. Ook is aangegeven dat de tankvaart veelal een 24-uursbedrijf is, wat de behoefte naar een kegelplaats beperkt.
Om te beoordelen in hoeverre daadwerkelijk extra kegelplaatsen nodig zijn, zal daarom nader moeten worden onderzocht in hoeverre en waar er nu al voldoende wordt voorzien in kegelligplaatsen. En ook of er een mogelijkheid bestaat om te liggen buiten de betonning van de vaargeul. De extra druk op kegelligplaatscapaciteit door een dergelijk ontgassingsverbod lijkt echter beperkt.

De haven van Amsterdam heeft in een interview dit bevestigd en aangegeven dat de vraag naar één enkele extra kegelligplaats zeer waarschijnlijk zonder problemen kan worden opgevangen in de huidige capaciteit, maar dat de bezetting ervan zeer sterk varieert door de schommelingen in de olieprijs.

4.4 Conclusie

De toename in het aantal kegelvaarten is met 1,5-3% beperkt. Daarmee lijkt ook de vraag naar extra kegelligplaatsen evenredig beperkt. Rijkswaterstaat geeft aan dat gemiddeld er in Nederland sprake is van overcapaciteit. Echter, in de havens is er op piekmomenten wel al een tekort aan kegelligplaatsen. Extra vraag naar kegelligplaatsen door het ontgassingsverbod kan daarom, met name in de havens, tot capaciteitsproblemen leiden. Dit geldt mogelijk ook bij wachtlocaties op belangrijke binnenvaartroutes zoals het Amsterdam-Rijnkanaal en de Lek bij sluizen, e.d. Om beter inzicht te krijgen in de behoefte aan extra kegelligplaatsen dient de huidige situatie van vraag en aanbod van kegelligplaatsen op lokaal niveau onderzocht te worden.

5 Conclusies

Deze studie laat zien dat de ontgassingen door de binnenvaart met name geconcentreerd zijn in het Amsterdam-Rotterdam-Antwerpen-gebied. Deze ontgassingen zijn het meest waarschijnlijk op de routes van Amsterdam naar Rotterdam en Antwerpen en op de routes tussen Antwerpen en Rotterdam. Hierdoor hebben de provincies Utrecht respectievelijk Zeeland met de meeste ontgassingen op deze routes te maken. Hier bovenop is er in de provincie Zeeland mogelijk sprake van extra ontgassingen door schepen die uitwijken om aan het ontgassingsverbod in de haven van Antwerpen te voldoen. Voor de provincie Noord-Holland gaat het naar verwachting vooral om binnenvaart-schepen die net uit Amsterdam zijn vertrokken en mogelijk begonnen zijn met ontgassen in of in de buurt van Amsterdam. In Gelderland zullen relatief weinig ontgassingen van vaarten vanuit Nederland plaatsvinden. Het is echter onzeker in hoeverre lege vaarten vanuit Duitsland in Nederland beginnen met ontgassen vanwege het huidige verbod op het ontgassen van de categorie aardoliedestillaten en aardolieproducten N.E.G (UN 1268) in Duitsland. Indien dit Duitse verbod daadwerkelijk nageleefd zou worden kan het aantal ontgassingen in Gelderland aanzienlijk zijn.

Door toedoen van de nu geldende ontgassingsverboden in de provincies Zuid-Holland en Noord-Brabant is het mogelijk geworden dat, met name de provincie Zeeland, veel extra ontgassingen op haar gebied erbij heeft gekregen. In mindere mate zullen ook de provincies Noord-Holland, Utrecht en Gelderland te maken hebben met ontgassingen die verplaatst zijn vanuit Noord-Brabant en Zuid-Holland.

Indien, analoog als door de provincies Zuid-Holland en Noord-Brabant, ook de provincies Noord-Holland, Utrecht, Gelderland en Zeeland een verbod op ontgassen invoeren, bedraagt het aantal benodigde ontgassingsinstallaties naar schatting 1-2 installaties per regio voor de regio's Amsterdam, Rotterdam en Antwerpen/Zeeland. Indien het verbod geheel onverwacht niet zou leiden tot enige extra dedicatie of compatibele vaart en het aandeel > 10% benzeen-houdende de maximale schatting van 50% zou bedragen, dan zullen er maximaal 3-4 installaties in elk van de drie regio's nodig zijn. Wel bestaat er dan een significant risico dat er nog uitwijkgedrag naar de provincie Flevoland kan optreden, omdat daarvoor nauwelijks hoeft te worden omgevaren.

De extra druk die ontstaat op kegelligplaatsen door toedoen van een verbod is beperkt. Er zal ten hoogste één enkele extra kegelligplaats nodig zijn op de belangrijke routes en in de havens bij ontgassingsinstallaties. Om een goede inschatting te geven van de behoefte aan extra kegelligplaatsen is het van belang meer inzicht te krijgen in hoeverre het huidige aanbod reeds voldoet.

6 Aanbevelingen

1. Deze studie geeft in grote lijnen een helder en eenduidig beeld van de ontgassingsroutes weer. De grootste onzekerheid betreft het aantal ontgassingen vanuit Duitsland in Gelderland en het aantal ontgassingen van vaarten uit België die geen bestemming in Nederland hebben ('ontgassings-toerisme'). Het aandeel ontgassingen kennen een zekere mate van onzekerheid, maar de aangenomen waarden worden over het algemeen door de markt wel herkend. Meer inzicht kan worden verkregen uit aanvullend onderzoek met nieuwe data en metingen van de werkelijke intensiteit en locaties van ontgassingsemissies.

2. Ook is er een goed beeld verkregen van de relatieve toename in gebruik van kegelligplaatsen. Vanuit interviews is het duidelijk geworden dat er momenteel al tekorten zijn in de havens op piekmomenten. Marktpartijen geven aan dat er bij uitbreiding van het verbod zeker behoefte is aan extra kegelligplaatsen. Het verbod zal niet tot een grote extra vraag leiden, maar bij bestaande tekorten wel tot problemen kunnen leiden.
   Het verdient aanbeveling om de huidige bezetting en overcapaciteit van bestaande kegelligplaatsen nader te onderzoeken.

3. Effectieve handhaving van een verbod wordt algemeen gezien als essentieel om een goede markt voor ontgassingsinstallaties tot stand te brengen. Aanvullend is handhaving een vereiste voor een 'level playing field' in de tankvaartsector.
   De sector vraagt meermaals om (mede)verantwoordelijkheid van de verladers, zoals dat ook in het toekomstige CDNI-verdrag wordt voorzien.

4. Bij een gelijktijdige invoering op nationaal niveau is het niet meer mogelijk om binnen Nederland uit te wijken naar locaties waar nog naar de lucht mag worden ontgast. Het is daarom van belang dat er voldoende mogelijkheden zijn om aan het verbod te voldoen. Het is ook van belang om het beleid zo in te richten dat op korte termijn er eventuele knel-punten kunnen worden vermeden, omdat er op korte termijn nog niet overal voldoende ontgassingscapaciteit aanwezig lijkt te zijn.

5. Om ontwijkgedrag tegen te gaan is het sterk aan te bevelen dat er aangestuurd wordt op een nationale dekking. Indien nu gekozen moet worden voor een provinciale aanpak door de provincies bestaat serieuze zorg dat er ontwijkgedrag optreedt. Bij een nieuw verbod van deze vier provincies geldt dit met name voor Flevoland gezien de erg korte afstand met de route van en naar Amsterdam. Dit probleem kan grotendeels ondervangen worden door gelijktijdig de vier provincies samen met Flevoland een dergelijk verbod te laten invoeren, waardoor een meer afdoende dekking ontstaat.

6. In het algemeen geldt het probleem dat een ontgassing aan een installatie 8-20 uur duurt. Verkorten van deze ontgassingsduur kan de problematiek rond ontgassingscapaciteit, steigercapaciteit en kegelligplaatsen sterk reduceren. Het is de moeite waard dit nader te onderzoeken.

7 Bibliografie

CE Delft, 2013. *Update estimate emissions degassing inland tank vessels,* Delft: CE Delft.

CE Delft, 2015. *Ontgassingsverbod Zuid-Holland - Tussenrapportage; Gevolgen voor benodigde ontgassing-capaciteit en kegelligplaatsen,* Delft: CE Delft.

Ecorys, 2008. *Sectorstudie van zee- tot binnenhaven; Marktwerking in het goederenvervoer over water,* Rotterdam: Ecorys Nederland BV.

ING Economisch Bureau, 2015. *Binnentankvaart verliest koers,* sl: ING Bank N.V.

Port of Amsterdam, 2014. *Visie 2030, Port of Amsterdam, Port of partnerships,* Amsterdam: Port of Amsterdam.

Prinssen, M., 2013. *De ontgassing van de binnenvaart; CTGG Voorlichtingsdag 29 november 2013 Stroe,* sl: Havenbedrijf Rotterdam.

Rabobank, 2014. *Rabobank cijfers & trends, thema-update Q3: tankvaart ,* sl: Rabobank.

Werkgroep Basisnet Water, 2008. *Definitief ontwerp basisnet water; Ten behoeve van besluitvorming binnen het project Basisnet,* sl: Rijksoverheid.

Bijlage A Resultaten CE Delft-studie IVS-database 2011

In (CE Delft, 2015) is een inschatting gemaakt van het aantal vaarten en ontgassingen van benzeenhoudende stoffen met een herkomst in Zuid-Holland, zoals weergegeven in Tabel 5. Voor de huidige analyse zijn de data voor benzeen toegevoegd uit de studie van (CE Delft, 2013). Uit het verschil van Nederland en Zuid-Holland volgt het aantal vaarten en ontgassingen met een herkomst in de rest van Nederland (niet Zuid-Holland), zoals weergegeven in Tabel 5.

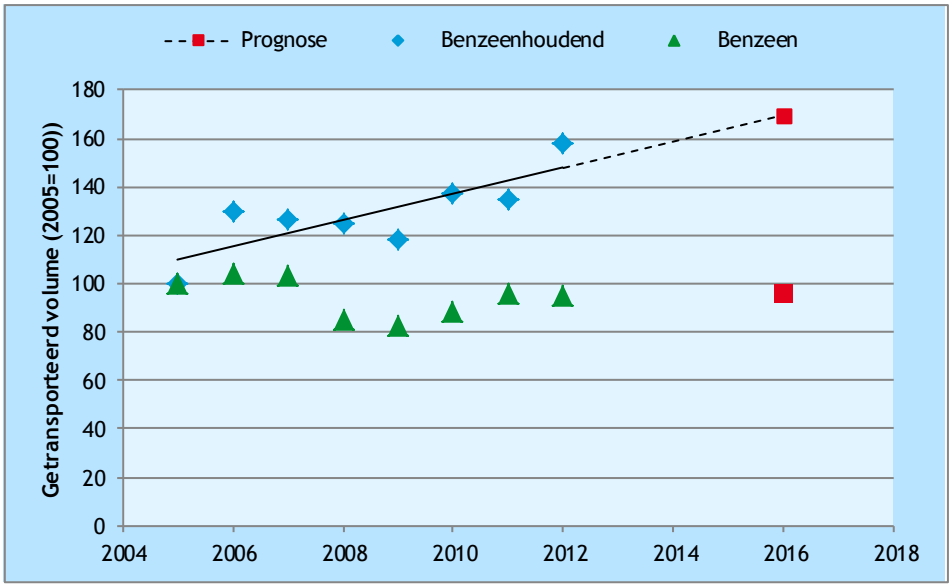
Tabel 5 **Aantal jaarlijkse vaarten en ontgassingen met herkomst Nederland, Zuid-Holland en Nederland overig in 2011**

UN-nummer	Nederland		Herkomst Zuid-Holland/ Rotterdam		Herkomst Nederland overig	
	Vaarten	Ontgassingen	Vaarten	Ontgassingen	Vaarten	Ontgassingen
1114	455	209	237	109	218	100
1268	2.495	693	1.272	353	1.224	340
1863	773	49	81	5	692	44
1993	170	137	63	50	108	86
3295	1.373	1.163	312	264	1.061	899
Totaal	**5.266**	**2.252**	**1.964**	**782**	**3.302**	**1.470**

Bron: RWS telgegevens uit (CE Delft, 2013), zie ook (CE Delft, 2015).

In (CE Delft, 2013) is aan de hand van tellingen op de Waal en vier sluizen voor de jaren 2005-2012 ingeschat hoe representatief het jaar 2011 was. Op basis van de ontwikkeling van de vaarten voor UN 1268, 3295 en 1993 in de periode 2005-2012 is ingeschat dat het volume van benzeenhoudende stoffen in 2016 een factor 1,25 hoger is dan in 2011. Voor benzeen is op basis van deze data aangenomen dat het aantal vaarten in 2016 gelijk is gebleven aan 2011 (zie Figuur 7). De toename van 25% sinds 2011 wordt bevestigd door CBS statistieken over de aanvoer van natte bulk door de binnenvaart in de periode 2010-2015 (CBS: Binnenvaart, goederenvervoer, vervoerstroom, soort lading). Terwijl het totale transport van natte bulk met de binnenvaart volgens CBS niet een dergelijk grote toename kent is dit wel het geval voor de aanvoer in Nederland (de lossingen). Dit verklaart mogelijk ook heet wisselende beeld verkregen uit de interviews over deze aanname.

Figuur 8 **Som van getransporteerde volumes geteld op de Waal en bij vier sluizen voor benzeenhoudend (o.b.v. UN 1268, 3295, 1993) en benzeen (UN 1114) in periode 2005-2012 en extrapolatie naar 2016**



De extrapolatie van de cijfers uit Tabel 5 naar 2016 levert de cijfers voor 2016 in Tabel 6.

Tabel 6 **Aantal jaarlijkse vaarten en ontgassingen met herkomst Nederland, Zuid Holland en Nederland overig in 2016**

UN-code	Nederland		Herkomst Zuid-Holland/ Rotterdam		Herkomst Nederland overig	
	Vaarten	Ontgassingen	Vaarten	Ontgassingen	Vaarten	Ontgassingen
1114	455	209	237	109	218	100
1268	3.119	867	1.590	442	1.530	425
1863	966	62	101	6	865	55
1993	213	171	79	63	135	108
3295	1.716	1.454	390	330	1.326	1.124
Totaal	**6.469**	**2.763**	**2.396**	**950**	**4.074**	**1.812**

Bron: Op basis van Tabel 5.

Bijlage B Verificatie aannames

Onderstaande vragenlijst is rondgestuurd naar een negental partijen, te weten:

1. BLN – De heer Tijssen (Vragenlijst was afwijkend van anderen, betrof een eerste versie).
2. Binnenvaartbevrachter 1 (anoniem, naam bekend bij CE Delft).
3. Binnenvaartbevrachter 2 (anoniem, naam bekend bij CE Delft).
4. Bruinsma Freriks Transport B.V.- De heer Freriks.
5. TankMatch – De heer Nieman.
6. Tankvaartrederij - (naam bekend bij CE Delft).
7. Somtrans – de heer Geeraerts.
8. Tankopslagbedrijf (anoniem, naam bekend bij CE Delft, specifiek voor vraag 9 gevraagd).
9. CBRB – De heer Kasteel.

In de volgende vragenlijst zijn de reactie weergeven.

Vragenlijst

Inleiding

De provincies Noord-Holland, Utrecht, Gelderland en Zeeland laten momenteel door ons onderzoeken hoeveel varende ontgassingen er momenteel plaatsvinden in hun provincies.

We concentreren ons daarbij op de UN-nummers uit het verbod op ontgassen in de provincies Zuid-Holland en Noord-Brabant (**UN 1114, UN 1267, UN 1268, UN 1863, UN 1993 UN 3295**). De voorgaande UN-nummers vallen onder de verboden voor zover ze **meer dan 10% benzeen** bevatten.

We hebben voor de provincies een analyse gemaakt waarvan we de aannames graag bij u checken. De belangrijkste aannames, de gevolgde methode van aanpak en de hieruit volgende resultaten zijn hieronder opgesomd. **Kunt u bij elke aanname aangeven of deze in overeenstemming is met u beeld, en wanneer dit niet het geval is wat uw inschatting is.**

Onze aannames

1. Voor de UN-nummers uit het verbod bleek het moeilijk om te achterhalen **welk aandeel van de UN-nummers meer dan 10% benzeen bevat**. We rekenen in onze studie op basis van eerder onderzoek met een brandbreedte van 25-50% voor alle UN-nummers (behalve voor benzeen, UN 1114).

UN-nummer	Aandeel > 10% benzeen binnen dit UN-nummer	Uw mening over deze aanname
UN 1114	**100%**	
UN 1267	**25-50%**	
UN 1268	**25-50%**	
UN 1863	**25-50%**	
UN 1993	**25-50%**	
UN 3295	**25-50%**	

Reacties:

2. Binnenvaartbevrachter 1: Zelf denken wij aan onderstaande aannames (zie tabel)
3. Binnenvaartbevrachter 2: Benzeen: wordt bij ons dedicated gevaren.
4. Bruinsma Freriks Transport B.V: Eens met Binnenvaart bevrachter 1
6. Tankvaartrederij 1 : Wat betreft het aandeel van meer dan 10% benzeen binnen UN-nummer:
   Zoals vermeld betreft dit voornamelijk UN1268 bij tankvaartredeij 1, split is minder dan 10% van trips betreft de UN 1268 met > 10% benzeen, overgrote deel (90%) betreft de UN1268 met minder dan 10% benzeen. Ben voor de overige UN-nummers niet in staat om o.b.v. onze ervaring een oordeel te vellen over je aanname.
7. Somtrans: zie tabel.
9. CBRB: zie tabel.

De reactie zijn samengevat in onderstaande tabel.

UN-nummer	2. Binnenvaart bevrachter 1 en 4. Bruinsma Freriks Transport B.V	6. Tankvaart-rederij 1	7. Tankvaart-rederij 2	9. CBRB
UN 1114	100%		100%	Logisch
UN 1267	10%		10-20%	Dit belandt niet in de binnenvaart maar veelal in oliepijpleidingen
UN 1268	10-20%	<10%	10-20%	Dit is plausibel
UN 1863	> 10%		0%	Er zit niet zo veel benzeen in reguliere kerosine
UN 1993	10%		10-20%	In praktijk 10-20% met >10%
UN 3295	10-20%		10-20%	Wel plausibel

De 25-50% die we hebben aangenomen wordt toegepast op de einduitkomsten. De aannames die hieronder volgen betreft het aantal lossingen en ingeschatte ontgassingen en hebben betrekking op de complete UN-nummer klassen (dus zowel meer als minder dan 10% benzeen).

2. Uit eerdere gegevens voor 2011 bleek dat het aantal lossingen in Nederland van bovenstaande UN- nummers in 2011 een **5.266** stuks bedroeg, waarvan **455** lossingen voor benzeen. Wij nemen aan dat dit aantal voor 2016 iets gegroeid is naar 6.470. **De aanname is dat het aantal lossingen tussen 2011 en 2016 voor benzeen ongeveer gelijk is gebleven en het aantal lossingen voor de overige UN-nummers over deze jaren met 25% is gegroeid.**

Reacties

4. Bruinsma Freriks Transport B.V.: Geen mening.
6. Tankvaartrederij 1: Over de afgelopen drie jaar zie ik inderdaad een groei van aantal UN 1268 trips, echter in dezelfde periode is de vloot eveneens significant gegroeid. Of daarmee het daadwerkelijke totale aanbod ook is vergroot valt voor mij niet te verifiëren.
7. Somtrans: Eens met aanname.
9. CBRB: Wij herkennen dit niet, deze waarde vinden wij te fors. Benzinecomponenten hadden groei afhankelijk van bewegingen oliemarkt. En prijsverschillen regio's wereldwijd. Veel export van in Amsterdam geblende benzine naar oostkust VS en andere regio's in de wereld.

3. Het aantal lossingen in **Rotterdam** bleek in 2011 uit te komen op 35% van het totaal in Nederland. Voor de **overige 65%** van de lossingen is door ons de volgende aanname gemaakt:

	Resulterende verdeling Nederland	Uw mening
Nederland totaal		
Havengebied Rotterdam (statistiek 2011)	**35%**	
Havengebied Amsterdam	**49%**	
Haven Moerdijk	**3%**	
Havengebied Zeeland	**3%**	
Overig	**10%**	

Reacties:

1. BLN – Dhr. Tijssen: De percentages die je noemt kloppen wel (reactie op versie waarin 15% voor Zeeland stond en 5% voor Moerdijk).
2. Binnenvaartbevrachter 1: -
3. Binnenvaartbevrachter 2: -
4. Bruinsma Freriks Transport B.V.- Dhr. Freriks: Rotterdam 15%, Amsterdam 60%, Moerdijk 5%, Zeeland/Gent 10%, overige 10%
5. TankMatch – Dhr. Nieman: -
6. Tankvaartrederij 1: Lossen van Nafta's hoofdzakelijk in Amsterdam 60%, maar ook Terneuzen loopt tegen 20% van UN 1268 lossingen. Rotterdam hoofdzakelijk laden.
7. Somtrans: Eens met aanname
8. Tankopslagbedrijf anoniem: -
9. CBRB – Dhr Kasteel: Ja plausibel. Amsterdam percentage is hoog door aandeel UN 1268 i.v.m. benzine blends.

4. Het aantal vaarten na een lossing van de bovenstaande UN-nummers is **verdeeld over routes vanuit de loslocaties**. De volgende afgeronde verdeling is daarbij toegepast:

		Geschat aandeel route	Aantal vaarten (inclusief < 10% benzeen)	Uw mening
Routes Amsterdam *(3056 lossingen)*				
	Amsterdam richting Rotterdam/Noord-Brabant/Zeeland/België	80%	2400	
	Amsterdam richting - Gelderland/Duitsland/Limburg	10%	300	
	Vervolglading Amsterdam	10%	300	
Routes Rotterdam/Moerdijk *(2396 + 204 lossingen)*				
	Rotterdam richting Zeeland/België	40%	1000	
	Rotterdam richting Amsterdam	10%	300	
	Rotterdam richting Gelderland/Limburg/Duitsland	10%	300	
	Vervolglading Rotterdam	40%	1000	
Routes Zeeland *(611 lossingen)*				
	Zeeland - Provincie Zuid Holland/Noord-Brabant	50%	300	
	Zeeland - België	10%	50	
	Vervolglading Zeeland	40%	200	
Routes België *(Aantal lossingen gelijk aan Rotterdam: 2396)* *				
	België - Nederland ingaand	60%	1400	

* Het aantal lossingen in Antwerpen en Gent samen wordt als dezelfde ordegrootte ingeschat als in Rotterdam, namelijk ca. 2.400.

Reacties:

1. BLN - Dhr. Tijssen: De percentages die je noemt kloppen wel.
2. Binnenvaartbevrachter 1: -
3. Binnenvaartbevrachter 2: -
4. Bruinsma Freriks Transport B.V.- Dhr. Freriks: Ok
5. TankMatch - Dhr. Nieman: -
6. Tankvaartrederij 1: Zie aanname 3. Hoofdzakelijk laden in Rotterdam, de vaarten na een lossing van UN 1268 vinden dus in ons geval hoofdzakelijk vanuit Amsterdam en Terneuzen plaats. Vanuit Amsterdam naar Rotterdam (99%). Vanaf Terneuzen hoofdzakelijk laden in Antwerpen of Vlissingen of Rotterdam 40/40/20 (onderbuik).
7. Somtrans: Eens met aanname.
8. Tankopslagbedrijf anoniem: -
9. CBRB - Dhr Kasteel: Dit is plausibel.

5. Het aandeel vaarten waarbij na een lossing ontgast wordt is gemiddeld **43%** omdat niet alle lossingen tot een ontgassing leiden door dedicatie- en compatibele vaart. Dit gemiddelde percentage is gebaseerd op de onderstaande aandelen per UN-nummer.

UN-nummer	Aandeel van lossingen wat ontgast wordt
1114 (benzeen)	**46%**
1268 (Aardolieproducten N.E.G	**28%**
1863 (Brandstof voor straalvliegtuigen)	**6%**
1993 (Brandbare vloeistoffen, N.E.G.)	**80%**
3295 (Koolwaterstoffen, vloeibaar)	**85%**

Reacties:

1. BLN – Dhr. Tijssen: -
2. Binnenvaartbevrachter 1: -
3. Binnenvaartbevrachter 2: -
4. Bruinsma Freriks Transport B.V.- Dhr. Freriks: Lijkt veel.
5. TankMatch – Dhr. Nieman: -
6. Tankvaartrederij 1: Stelregel: schipper wil liever niet ontgassen, laadt liever aan dampretour. Primaire exposure bij ontgassen bemanning aan boord. Veelal is het eis van klant (gasvrij voor kant komen) die schipper noodzaakt tot ontgassen. Je percentage komt aardig overeen.
7. Somtrans: Eens met aannames.
8. Tankopslagbedrijf anoniem: -
9. CBRB – Dhr Kasteel: Preventieve ontgassingen vinden momenteel in Duitsland plaats voor in ARA-genomineerde binnenvaartschepen nu er geen prijs aan ontgassen zit. En bij laadlocaties waar geen damp-/gasretourmogelijkheid is wordt vooraf preventief ontgast.

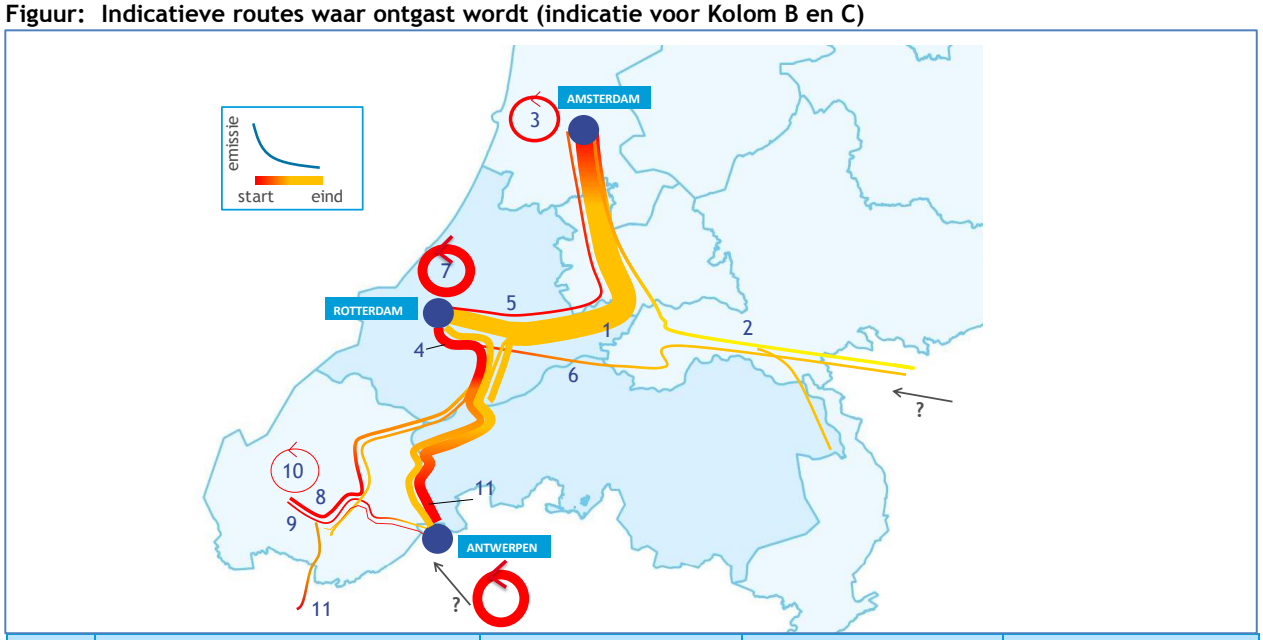
6. Het resulterende beeld van bovenstaande aannames wordt weergegeven in de grafiek en tabel op volgende pagina. In de grafiek geeft de dikte van de lijn representatief voor het aantal vaarten. De kleur geeft aan waar varende ontgassingen waarschijnlijk starten (rood) en waar ze ongeveer eindigen (oranje). De cirkels geven aan dat een vervolglading in het gebied zelf wordt gevonden. Indien ontgast moet worden zal dit in de omgeving van de lossing zijn. Het uitgangspunt voor deze routes is dat er nu nog geen verbod is in de vier provincies van deze studie.

   Vraag: Komt deze figuur overeen met uw beeld over de routes na een lossing?

Reacties:

1. BLN – Dhr. Tijssen: -
2. Binnenvaartbevrachter 1: -
3. Binnenvaartbevrachter 2: -
4. Bruinsma Freriks Transport B.V.- Dhr. Freriks: Mist Duitsland moet toegevoegd worden, is aanzienlijk.
5. TankMatch – Dhr. Nieman:
6. Tankvaartrederij 1: Terneuzen Vlissingen wellicht onderbelicht? Resterende deel van figuur lijkt mij kloppend in de veronderstelling dat als men ontgast dit gebeurd in die gebieden waar toegestaan.
7. Somtrans: Eens met figuur.
8. Tankopslagbedrijf anoniem: -
9. CBRB – Dhr Kasteel: Het Duitse ontgassingsverbod van UN 1268 3295 3475 wordt deels gerespecteerd en er wordt wellicht tóch meer ontgast bij passagegrens Lobith dan in de figuur aangegeven wordt.
10. En momenteel wordt er deels pas op de Lek gestart met ontgassen i.v.m. bebouwing en overlast op het Amsterdam-Rijnkanaal, dus niet alles zal direct bij Diemen-Noord met ontgassen starten.

Figuur: Indicatieve routes waar ontgast wordt (indicatie voor Kolom B en C)



Route nr.	route	A Geschat aandeel Route	B Afgerond aantal vaarten (incl. < 10% benzeen)	C Afgerond aantal mogelijke ontgassingen Totaal van UN-nummers (incl. < 10% benzeen)
Routes herkomst Amsterdam			**3.056**	**1.359**
1	Amsterdam Rijnkanaal **richting** Rotterdam/Noord-Brabant/ Zeeland/België	80%	2.400	1100
2	Amsterdam Rijnkanaal **richting** Gelderland/Limburg/Duitsland	10%	300	140
3	Vervolglading Amsterdam	10%	300	140
Routes herkomst Rotterdam (incl. Moerdijk)			**2.600**	**1.041**
4	Rotterdam **richting** Zeeland/België	40%	1.100	400
5	Rotterdam-Amsterdam	10%	300	100
6	Rotterdam **richting** Gelderland/ Limburg/Duitsland	10%	300	100
7	Vervolglading Rotterdam	40%	1.100	400
Routes herkomst Zeeland			**611**	**272**
8	Zeeland-Provincie **richting** Zuid Holland/Noord-Brabant	50%	300	150
9	Zeeland **richting** België	10%	50	25
10	Vervolglading Zeeland	40%	250	100
Routes herkomst België			**2.396**	**950**
11	België **richting** Nederland	60%	1.400	600

7. In onderstaande tabel is aangegeven **welke invloed we denken dat het ontgassingsverbod in Zuid-Holland en Noord-Brabant** heeft op de huidige ontgassingsroutes:

Route nr.	Route Van-Naar	Beinvloed door verbod?	Verandering waarmee schippers aan het verbod zullen gaan voldoen
1	Amsterdam richting Rotterdam/Noord-Brabant/Zeeland/België	Ja	– Ontgassen en langzamer varen door Utrecht – Verkeer richting Zeeland/België: ontgassen in Utrecht, stoppen met ontgassen in Zuid-Holland en Noord-Brabant en in *Zeeland* verder gaan met ontgassen
2	Amsterdam richting Gelderland/Duitsland/ Limburg	Nee	Geen, men blijft ontgassen in Utrecht en in Gelderland
3	Vervolglading in Amsterdam	Nee	Geen, men blijft ontgassen in -Noord-Holland
4	Rotterdam richting Zeeland/België	Ja	Men zal pas starten met ontgassen in Zeeland
5	Rotterdam richting Amsterdam	Ja	Ontgassen zal nu pas starten in Utrecht. Eventueel zal aan het einde van de route nog een rondje op *IJmeer/Flevoland gevaren worden*
6	Rotterdam richting Gelderland/Limburg/Duitsland	Ja	Ontgassen zal pas starten in Gelderland
7	Vervolglading in Rotterdam	Ja	Dedicatie/compatibel/ontgassen aan een installatie/ omvaren naar Zeeland en retour
8	Zeeland richting Provincie Zuid Holland/Noord-Brabant	Ja	– Ontgassen en langzamer varen/omvaren in Zeeland, – Verkeer richting Amsterdam stopt met ontgassen in Noord-Brabant en Zuid-Holland en gaat verder met ontgassen in *Utrecht*
9	Zeeland richting België	Nee	Geen, men blijft ontgassen in Zeeland
10	Vervolglading Zeeland	Nee	Geen, men blijft ontgassen in Zeeland
11	België richting Nederland	Ja	– Langzamer varen/omvaren in Zeeland, – Verkeer richting Amsterdam stopt met ontgassen in Noord-Brabant en Zuid-Holland en gaat verder met verder ontgassen in *Utrecht*

Reacties:

1. BLN – Dhr. Tijssen: -
2. Binnenvaartbevrachter 1: -
3. Binnenvaartbevrachter 2: -
4. Bruinsma Freriks Transport B.V.- Dhr. Freriks: Aanname is ok.
5. TankMatch – Dhr. Nieman: -
6. Tankvaartrederij 1: Correct.
7. Somtrans : Eens.
8. Tankopslagbedrijf anoniem: -
9. CBRB – Dhr Kasteel: Dit is plausibel.

8. Er bestaat volgens Rijkswaterstaat een gemiddelde bezetting van ongeveer 50% bij kegelligplaatsen. De toename in het gebruik van kegelligplaatsen schatten wij in op gemiddeld één per dag, dus dat is zodanig beperkt, dat het in de meeste gevallen kan worden opgevangen door de bestaande overcapaciteit. Alleen daar waar het nu al druk is of in de buurt van een ontgassingsinstallatie in een havengebied zou lokaal een beperkt tekort kunnen ontstaan en is mogelijk een nieuwe kegelligplaats nodig.

   Vraag: Zijn er op dit moment specifieke locaties waar nu al een tekort is aan kegelligplaatsen?

Reacties:
1. BLN – Dhr. Tijssen: -
2. Binnenvaartbevrachter 1: -
3. Binnenvaartbevrachter 2: -
4. Bruinsma Freriks Transport B.V.- Dhr. Freriks: Kegelligplaatsen met name in Amsterdam is er een te kort.
5. TankMatch – Dhr. Nieman: Tijdens drukke periodes is er een tekort aan kegelligplaatsen in Amsterdam.
6. Op dit moment loopt er via TNO een pilot om een demonstrator voor te ontwikkelen zodat kegelschepen in andere gebieden kunnen blijven als er in Amsterdam geen kegelplaatsen meer zijn.
7. Tankvaartrederij 1: Bij verdere uitbreiding van ontgassingsverbod zal een significant groter beroep worden gedaan op kegelligplaatsen. De claim van RWS dat er een gemiddelde bezetting van 50% is kan ik weinig mee. In een rivier van gemiddeld 1m diep verzuipt iedereen die niet kan zwemmen.
8. In het algemeen Rotterdam, voor tankers met kegel alleen ligplaats in Tweede Petroleumhaven & Welplaathaven, of helemaal in Europoort maar dat is weer een eind verder als je in Botlek moet laden. Voor grotere tankers (135m) is Geulhaven geen ideale plek. Amsterdam in het algemeen OK.
9. Somtrans: Havengebied Amsterdam/Havengebied Vlissingen.
10. Tankopslagbedrijf anoniem: -
11. CBRB – Dhr Kasteel: In Rotterdam Geulhaven is het nu altijd vol i.v.m. ontgassingen. Bij hoge ontgassingskosten van € 6.000,- zal er meer gewacht worden op dedicatie of compatibele vaarten en zal meer capaciteit nodig zijn.
    En Amsterdam kent ook drukte. Direct afhankelijk van niet stabiele (olie-) markten met drukke en minder drukke perioden.

9. Heeft u aanvullende informatie over **vaarten met benzeen**? Welke routes wordt er gevaren en welke routes niet (Amsterdam)? Vindt er inderdaad massaal dedicatievaart plaats of nog slechts ten dele in verband met de overgebleven ontgassingsmogelijkheden? En waar wordt er dan waarschijnlijk ontgast?

Reacties:
1. BLN – Dhr. Tijssen: -
2. Binnenvaartbevrachter 1: Geen UN 1114 benzeen in Amsterdam bij ons.
3. Binnenvaartbevrachter 2: -
4. Bruinsma Freriks Transport B.V.- Dhr. Freriks: -
5. TankMatch – Dhr. Nieman: -
6. Tankvaartrederij 1: -
7. Somtrans: -
8. Tankopslagbedrijf anoniem: Pure benzeen (> 50%) wordt niet gelost in Amsterdam, maar benzeenhoudend wel degelijk. In Amsterdam wordt veel benzine geblend. Benzine (Europese EN 228) mag nog steeds 1% benzeen bezatten en doet dit ook. Andere benzines (voor de export) mogen meer benzeen bevatten.
    Bovendien wordt er veel Pygas geblend, waar we ook benzeen percentages tot bijna 50% zien. Alle klanten, ook de majors blenden nog steeds zodanig dat zij het maximum benzeen gehalte in land van levering behalen. Hierdoor is er ook een tradeflow van benzeenhoudend pygas. De aromaten (benzeen, xyleen en tolueen) zijn voor verbrandingseigenschappen fantastisch (klopvast, hoog MON/RON). De Europese benzines mogen tot 35% aromaten bezitten met max 22% Ethers (MTBE). US-grade benzine max tot 50% aromaten bevatten, met max 4,9% Benzene, maar geen Ethers (geen MTBE).
    Voor WAF (West Africa Grade) is benzeen max 2% toegestaan.
    Kortom, we zien geen pure benzeen (50% of meer), maar wel veel benzeenhoudende stoffen (inclusief EN-228 max 1% benzeen als reguliere benzine).

9. CBRB – Dhr Kasteel: - Benzeen is grotendeels, 60-80%, in dedicatie gegaan, voor de rest zie je nog wel ontgasbewegingen.

Algemene reacties:

Reacties:

1. BLN – Dhr. Tijssen:
2. Binnenvaartbevrachter 1: Overige vragen zijn lastig om te beantwoorden zonder daar erg veel tijd in te steken.
   Dus hier volgen we de aannames van CE Delft.
3. Binnenvaartbevrachter 2: -
4. Bruinsma Freriks Transport B.V.- Dhr. Freriks: -
5. TankMatch – Dhr. Nieman: Ik denk dat de meeste zaken allemaal redelijk kloppen zoals omschreven in het document.
   Maar blijft lastig voor mij omdat wij maar klein gedeelte van deze producten transporteren.
6. Tankvaartrederij 1: -
7. Somtrans: -
8. Tankopslagbedrijf anoniem: -
9. CBRB – Dhr. Kasteel:
   Ik voorzie bij provinciale verboden problemen met een onduidelijke verdeling van verantwoordelijkheden tussen verladers en schippers. Dit wordt in CDNI-verband wél goed geregeld.
   Buitenlandse traders willen nog wel eens niet correcte UN-nummers op vrachtpapieren zetten, maar de verantwoordelijkheid hiervoor is binnen het ADN wél goed geregeld.