Rijkswaterstaat
Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat

RWS INFORMATIE

Rapport toetsing realisatiecijfers vervoer gevaarlijke stoffen over het water aan de risicoplafonds Basisnet

Jaar: 2021

Datum	23 mei 2022
Versie	1
Status	Definitief

Colofon

Uitgegeven door	Rijkswaterstaat
Informatie	Landelijke Informatielijn
Telefoon	0800-8002
Datum	23 mei 2022
Versie	1
Status	Definitief

Versiebeheer

1	23 mei 2022	Definitief

Inhoud

1 Inleiding 4
1.1 Algemeen 4
1.2 Registratie en risicoberekening binnenvaart 5
1.3 Registratie en risicoberekening zeevaart 5
1.4 Referentievervoershoeveelheden 6

2 Toetsing aan de risicoplafonds 7
2.1 Overzicht toetsresultaten 7
2.2 Kwalitatieve risicoanalyse Basisnet-zeevaartroutes 8

3 Realisatie 10

1 Inleiding

1.1 Algemeen

Op basis van artikel 15 van de Wet vervoer gevaarlijke stoffen en de artikelen 9 tot en met 12 van de Regeling Basisnet is de Minister verplicht om te onderzoeken in hoeverre één of meer van de in de Regeling Basisnet opgenomen risicoplafonds worden overschreden. De Regeling Basisnet is per 1 april 2015 in werking getreden.

Deze rapportage bevat de resultaten van de toetsing van de realisatiecijfers van het vervoer gevaarlijke stoffen over het water aan de risicoplafonds Basisnet over het jaar 2021.

De verscheidenheid aan vervoerde stoffen over de transportroutes is zo groot, dat een risicoanalyse per stof zeer arbeidsintensief zal zijn. Uit praktische overwegingen zijn de stoffen in een beperkt aantal stofcategorieën samengenomen en wordt in de risicoanalyse een voorbeeldstof per stofcategorie gehanteerd. De indeling van de stofcategorieën en voorbeeldstoffen is zodanig gekozen dat stoffen met vergelijkbare stof- en schade-eigenschappen per stofcategorie zijn samengenomen en zoveel als mogelijk overeenkomen met de meest vervoerde stoffen[1],[2].
In tabel 1 zijn de voorbeeldstoffen per stofcategorie opgenomen.

Stofcategorie	omschrijving	voorbeeldstof
GF2	Gas flammable	n-Butaan
GF3	Gas flammable	Propaan
GT3	Gas toxic	Ammoniak
LF1	Liquid flammable (brandbare vloeistof)	Heptaan
LF2	Liquid flammable	Pentaan
LT1	Liquid toxic (toxische vloeistof)	Acrylnitril
LT2	Liquid toxic	Propylamine

Tabel 1: voorbeeldstoffen per stofcategorie

De indeling van de gevaarlijke stoffen in stofcategorieën is gebaseerd op de aggregatietoestand (L = liquid, G = gas), brandbaarheid (F = flammable), toxiciteit (T = toxic) en vluchtigheid van de stof. Een hoger getal (1, 2, etc.) achter de lettercode duidt op een hoger gevaar, dus is een stof in bijvoorbeeld stofcategorie GT3 een toxischer gas dan een stof in stofcategorie GT2.

Sommige stoffen zijn zowel toxisch als brandbaar. Deze stoffen worden bij de berekening van de jaarintensiteit voor 100% meegeteld in de categorie brandbare gassen (GF) of brandbare vloeistoffen (LF) en voor een bepaald deel (afhankelijk van de kans dat de stof ontbrandt) ook nog meegeteld in de categorie toxische gassen (GT) of toxische vloeistoffen (LT).
De reden dat deze stoffen slechts voor een beperkt deel ook als toxisch worden meegeteld, is dat de toxische effecten alleen optreden indien de stof niet tot ontbranding komt. In het rekenprogramma RBMII zijn dan ook voor de

[1] Handleiding Risicoanalyse Transport (HART), RIVM, januari 2017

[2] In deze rapportage is LNG ingedeeld als GF3. Voor 2018 was LNG ingedeeld in GF0. In bijlage 5 en 6 zijn de aantallen LNG apart opgenomen

risicoberekening met deze stoffen zowel brandscenario's als toxische scenario's verwerkt, elk met de bijbehorende kansen en effecten.

In het Basisnet worden uitsluitend de transporten in bulk (vaste scheepstanks) beschouwd van brandbare en/of toxische tot vloeistof verdichte gassen en brandbare en/of toxische vloeistoffen.

In bijlage 1 zijn figuren opgenomen met de ligging van alle vaarwegen van het Basisnet Water.

1.2 Registratie en risicoberekening binnenvaart

Als infrastructuurbeheerder registreert Rijkswaterstaat (RWS) de binnenvaartschepen met gevaarlijke stoffen in het Informatie- en Volgsysteem voor de Scheepvaart (IVSnext). Per vaarweg zijn één of meer telpunten aanwezig. Indien meerdere telpunten aanwezig zijn, is het telpunt met de hoogste intensiteit gebruikt.

Vervolgens zijn met deze realisatiecijfers als input de risico's berekend. Voor het uitvoeren van de berekeningen is RBMII-versie 2.3 gebruikt. Bij de berekeningen is per stofcategorie het hoogste realisatiecijfer van de corridor gebruikt en voor de breedte van de vaarweg en de ongevalsfrequentie is uitgegaan van de maatgevende flessenhals op die corridor (worst-case benadering). Met "flessenhals" wordt de locatie bedoeld waar de PR-contour het eerst de oever zal raken. Dat kan zijn op het fysiek smalste deel van de vaarweg (fysieke flessenhals), maar ook op een breder deel met een hogere ongevalskans (risicotechnische flessenhals). In bijlage 4 zijn de invoergegevens en rekenresultaten opgenomen.

1.3 Registratie en risicoberekening zeevaart

De aantallen zeeschepen met gevaarlijke stoffen worden niet door RWS geregistreerd maar door de betreffende havenautoriteiten, zijnde het Havenbedrijf Amsterdam, het Havenbedrijf Rotterdam en het Gemeenschappelijk Nautisch Beheer Scheldegebied (GNB-SG).

Op dit moment is er nog geen gevalideerde "telmethodiek zeescheepvaart" beschikbaar. Vanwege het ontbreken van een gevalideerde telmethodiek voor zeescheepvaart konden de tellingen van de zeeschepen, door de betreffende havenautoriteiten, nog niet volgens eenduidige criteria plaatsvinden. Op enkele punten moet de interpretatieruimte van de wijze van tellen nog worden ingevuld en moeten de registratiesystemen van de havenautoriteiten daarop nog worden aangepast. Dit zorgt voor enige onnauwkeurigheid in de huidige realisatiecijfers van de zeevaart. De gerapporteerde realisatiecijfers zijn daarom indicatief.

Behoudens voor de Westerschelde, is er voor de overige Basisnet-zeevaartroutes nog geen gevalideerde rekenmethodiek beschikbaar. Enkel voor de Westerschelde is de rekenmethodiek 'Protocol Zeevaart'[3] al toepasbaar verklaard, echter deze is nog niet opgenomen in het HART en ook nog niet opgenomen in het voorgeschreven rekenprogramma RBMII.

[3] het 'Protocol risicoanalyse zee- en binnenvaart op vaarwegen met meer dan 10% zeevaart'

Aldus is het niet mogelijk om met het voorgeschreven rekenprogramma RBMII risicoberekeningen uit te voeren voor de Basisnet-zeevaartroutes en de uitkomsten te toetsen aan de risicoplafonds Basisnet.
Daarom wordt in deze rapportage (hoofdstuk 2.3) een kwalitatieve beoordeling gegeven van de risico's op de zeevaartroutes in relatie tot de risicoplafonds.

1.4 Referentievervoershoeveelheden

Bij het Basisnet Water is er geen direct verband tussen de referentievervoershoeveelheden die zijn opgenomen in de tabel Basisnet Water (bijlage 3 van de Regeling Basisnet) en de ligging van de risicoplafonds.
Het risicoplafond - dat voor alle vaarwegen zo is vastgelegd dat het plaatsgebonden risico op de oeverlijn ten hoogste de waarde 10^{-6} mag hebben - is dus niet gebaseerd op een berekening met de referentievervoershoeveelheden.
De referentievervoershoeveelheden zijn lager dan vervoershoeveelheden waarmee de berekende PR 10^{-6} contour op de oeverlijn zou komen te liggen. Dit geeft een zodanige inherente ruimte voor transporten dat een forse groei van het vervoer mogelijk is ten opzichte van de referentievervoershoeveelheden zonder dat de plafonds worden overschreden c.q. de PR 10^{-6} contour op de oever komt.
Andersom zijn de referentievervoershoeveelheden evenmin bepaald op basis van de beschikbare ruimte voor vervoer die de gestelde risicoplafonds bieden (wat ertoe zou hebben geleid dat gemeenten bij GR-berekeningen voor bouwplannen onrealistisch hoge referentievervoershoeveelheden zouden moeten hanteren). In plaats daarvan zijn destijds voor het vervoer over water referentievervoershoeveelheden opgenomen gebaseerd op vervoersprognoses.

Voor binnenvaartroutes vindt de toetsing van de risico's behorend bij de realisatiecijfers niet plaats door vergelijking met de referentievervoershoeveelheden, maar door vergelijking van de op basis van de realisatiecijfers berekende risico's met de risicoplafonds.
Omdat er geen verband is tussen de referentievervoershoeveelheden en de risicoplafonds, en vergelijking van de realisatiecijfers met de referentievervoershoeveelheden daarom niets zegt over het al dan niet overschreden zijn van de risicoplafonds, zijn deze referentievervoershoeveelheden niet opgenomen in de tabellen met de realisatiecijfers binnenvaart (bijlage 3).
Door deze berekeningen voor binnenvaartroutes is er sprake van een kwantitatieve risicobeoordeling.

Voor zeevaartroutes is een dergelijke kwantitatieve risicobeoordeling nog niet mogelijk en wordt volstaan met een kwalitatieve beoordeling (in relatie tot de risicoplafonds). Omdat in die kwalitatieve beoordeling vergelijking van de realisatiecijfers met de referentievervoershoeveelheden wel een rol speelt, zijn de referentievervoershoeveelheden wel opgenomen in de tabellen met de realisatiecijfers binnenvaart en zeevaart op de zeevaartroutes (bijlage 2a en 2b).

2 Toetsing aan de risicoplafonds

2.1 Overzicht toetsresultaten

Figuur 1 geeft de resultaten weer van de toetsing van de uitkomsten van de risicoberekeningen op basis van de realisatiecijfers van 2021 aan de risicoplafonds. Bij Basisnet Water is er alleen sprake van een PR-plafond. Dit plafond is voor alle Basisnetvaarwegen zo gedefinieerd dat de PR 10^{-6}-contour op de begrenzingslijn van de vaarweg zoals opgenomen in de legger ligt[4]. Oftewel: het PR-plafond ligt op 0 meter vanaf de oeverlijn. Overschrijdingen van het PR-plafond zijn weergegeven in rood. Uit figuur 1 blijkt dat er geen trajecten zijn waar het risicoplafond wordt overschreden. Dat wil zeggen dat indien er al sprake mocht zijn van een PR 10^{-6}-contour, deze nergens op de oever komt.
Ook in voorgaande jaren was er geen overschrijding van het risicoplafond.

Figuur 1: toetsing van de risico's van het gerealiseerde transport aan het risicoplafond

[4] Uitzonderingen: Westerschelde: begrenzing van de vaargeulen. Hartel- en Beerkanaal: begrenzingslijnen zoals weergegeven op de kaart in bijlage III bij de Waterregeling

Voor de zeevaartroutes is de toetsing op kwalitatieve wijze uitgevoerd (kwalitatieve risicoanalyse). Voor de overige vaarroutes is de toetsing uitgevoerd met behulp van risicoberekeningen met RBMII (kwantitatieve risicoanalyse).

2.2 Kwalitatieve risicoanalyse Basisnet-zeevaartroutes

Op basis van de volgende kwalitatieve argumentatie kan, mede in het perspectief van het Protocol Zee- en Binnenvaart op vaarwegen met meer dan 10% zeevaart, worden beredeneerd dat de risicoplafonds op de zeevaartroutes niet worden overschreden. Hieronder wordt puntsgewijs ingegaan op de transporten die de referentievervoershoeveelheden overschrijden.

- Daar waar de realisatiecijfers LF1 en/of LF2 met zeeschepen (en in een enkel geval ook met binnenvaartschepen) groter zijn dan de referentievervoershoeveelheden, is dit niet meer het geval als op de betreffende vaarweg de realisatiecijfers LF1 en LF2 met zee- en binnenvaartschepen tezamen genomen wordt.
- Brandbare vloeistoffen (LF1 en LF2) geven bij uitstroming een risico op een plasbrand. De brandende plas blijft gelegen binnen de oeverlijnen. Verhoging van transporten LF1 en LF2 hebben daardoor slechts geringe invloed op het plaatsgebonden risico op de oever. Bovendien geldt dat de uitstroomkans op zichzelf fors is verminderd t.o.v. toen de referentievervoershoeveelheden werden bepaald. Dat vanwege het feit dat in de achterliggende tijd de enkelwandige tankschepen nagenoeg allen zijn vervangen dubbelwandige schepen (dubbelwandigheid vermindert de uitstroomkans met een factor 10 t.o.v. enkelwandige schepen).
- Voor de corridor Rotterdam-Moerdijk geldt dat de referentievervoer-hoeveelheden LT1 en LT2 niet worden overschreden als op de betreffende vaarwegvakken de realisatiecijfers LT1 en LT2 met zee- en binnenvaartschepen tezamen genomen worden. Voor het Noordzeekanaal geldt dat overschrijding van de referentievervoershoeveelheden LT1 en LT2 wordt gecompenseerd door de zeer geringe hoeveelheid gerealiseerde transporten GT3 door zeeschepen. Voor de Westerschelde geldt dat de overschrijding van de referentievervoershoeveelheid LT1 met binnenvaartschepen en overschrijding van de referentievervoershoeveelheden LT1 en LT2 met zeevaartschepen worden gecompenseerd door de geringe hoeveelheid gerealiseerde transporten GT3 door zee- en binnenvaartschepen.
  Voor het Kanaal Gent – Terneuzen geldt dat de referentievervoershoeveelheden LT1 voor binnenvaarschepen niet worden overschreden als op de betreffende vaarwegvakken de realisatiecijfers LT1 en LT2 met binnenvaartschepen tezamen genomen worden.
- Toxische vloeistoffen (LT1 en LT2) en toxische gassen (GT3) geven bij uitstroming risico op een toxische wolk. Als voorbeeldstof voor GT3 geldt ammoniak. Met deze voorbeeldstof is naderhand in de methodiek van de risicoberekening nog een correctie ingevoerd m.b.t. modellering van de uitstroming bij zeeschepen (uitstroming onder of boven de waterlijn). Deze correctie voor toxische vloeistoffen (LT1 en LT2) en toxische gassen (GT3) draagt bij aan het verminderen van plaatsgebonden risico (PR) op de oever. Bij het ontwerp van het basisnet is dat nog niet meegenomen.
- Daar waar de referentievervoershoeveelheden GF2 en/of GF3 worden overschreden is dit niet meer het geval als op de betreffende vaarweg de realisatiecijfers GF2 en GF3 met zee- en binnenvaartschepen tezamen genomen wordt. En er geldt dat op de betreffende vaarweg de som van de referentievervoershoeveelheden GF3 voor zee- en binnenvaartschepen (dat

bovendien maatgevend is) ruimschoots de realisatiecijfers GF2 en GF3 voor zee- en binnenvaart tezamen kan bevatten.

- Brandbare gassen (GF2 en GF3) geven bij uitstroming een risico op een fakkel- of wolkbrand of een explosie. De kans op dergelijke gebeurtenissen en bijbehorende effecten met GF3 zijn maatgevend voor het plaatsgebonden risico (PR) op de oever. De referentievervoershoeveelheden voor GF3 zijn op de zeevaart-routes in z'n totaliteit behoorlijk ruim t.o.v. de realisatiecijfers.
- Daar waar de realisatiecijfers GT3 met zeeschepen groter zijn dan de referentievervoershoeveelheden, is dat niet meer het geval als daar de realisatiecijfers GT3 met zee- en binnenvaarschepen tezamen genomen wordt.
- De Gemeenschappelijke Nautische Autoriteit - Scheldegebied (GNA-SG) heeft voor de Westerschelde risicoberekeningen uitgevoerd[5] volgens het 'Procotol Zeevaart'; zij het echter met behulp van het rekenprogramma Safeti i.p.v. het voorgeschreven rekenprogramma RBM II. Desalniettemin geeft deze risicoberekening al een goede kwantificering van de externe veiligheidsrisico's van de Westerschelde. Deze risicoberekeningen laten zien dat nergens op de Westerschelde de risicoplafonds worden overschreden.

Bovendien geldt in het algemeen voor het Basisnet Water dat de referentie-hoeveelheden lager zijn dan de vervoersaantallen waarmee de berekende PR 10^{-6} contour op de oeverlijn zou komen te liggen (paragraaf 1.4).
Dit betekent dat de realisatiecijfers de referentievervoershoeveelheden in aanzienlijke mate zullen kunnen overschrijden zonder dat de risicoplafonds worden overschreden c.q. de PR 10^{-6} contour op de oever komt.

[5] Actualisatiestudie 2011 "Risico's transport gevaarlijke stoffen Westerschelde en prognoses 2015 – 2030" (d.d. 8 december 2011)

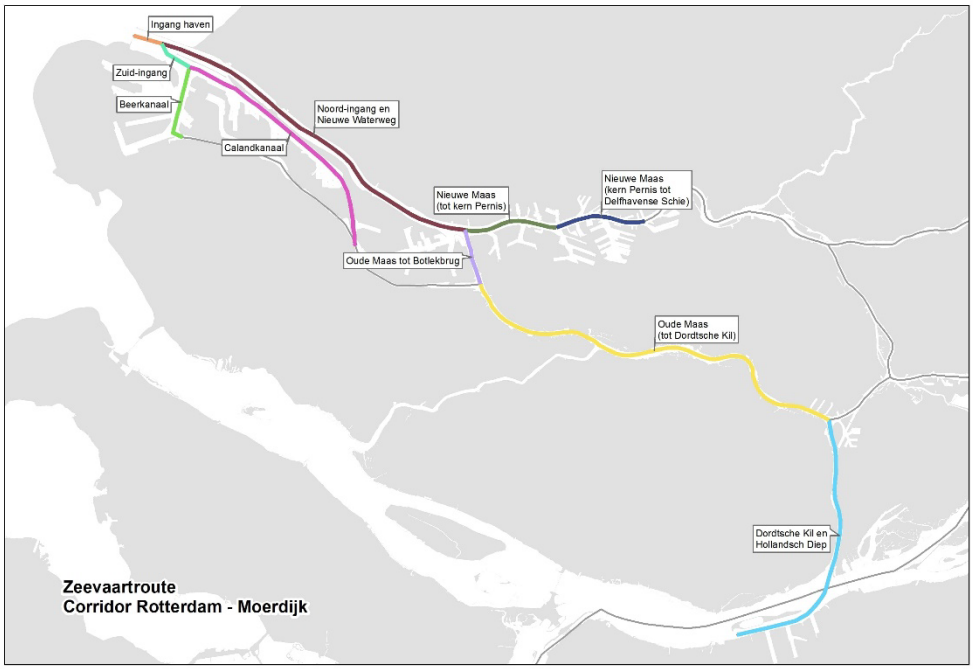
3 Realisatie

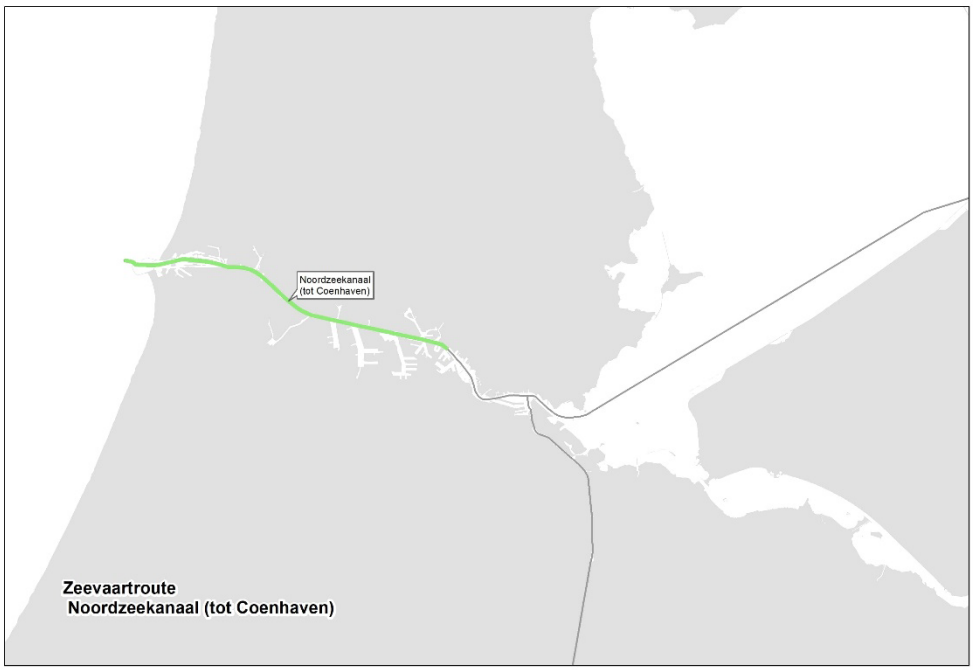
In bijlage 2a zijn de realisatiecijfers van 2021 voor het vervoer van gevaarlijke stoffen met binnenvaartschepen op de zeevaartroutes opgenomen.

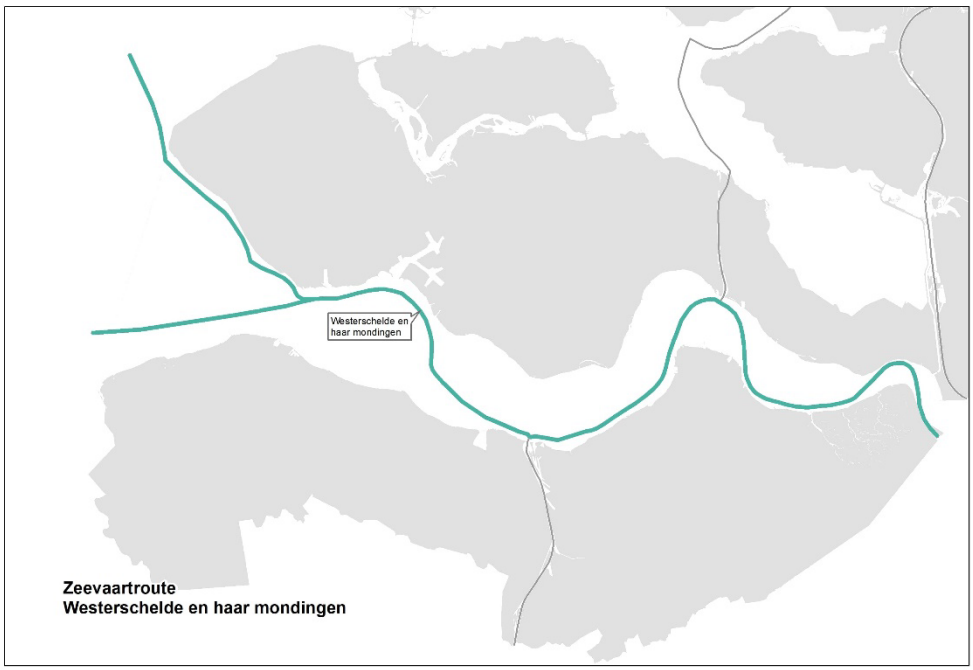
In bijlage 2b zijn de realisatiecijfers van 2021 voor het vervoer van gevaarlijke stoffen met zeeschepen op de zeevaartroutes opgenomen.

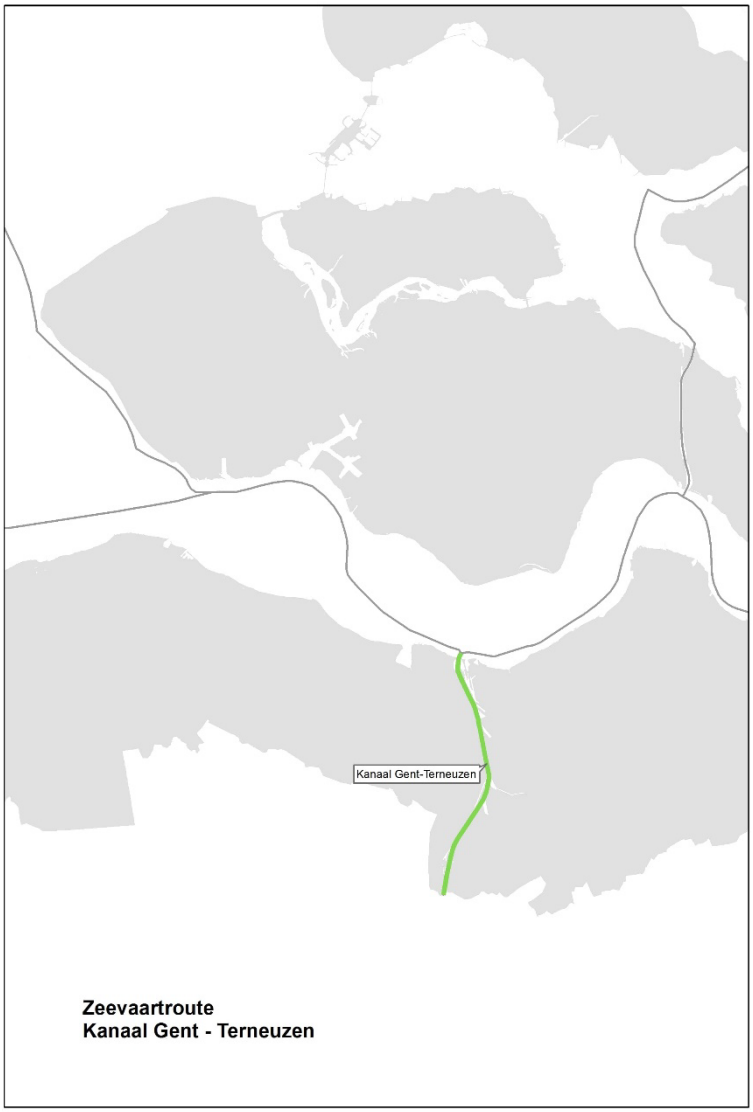
In bijlage 3 zijn de realisatiecijfers van 2021 voor het vervoer van gevaarlijke stoffen met binnenvaartschepen op de binnenvaartroutes opgenomen.

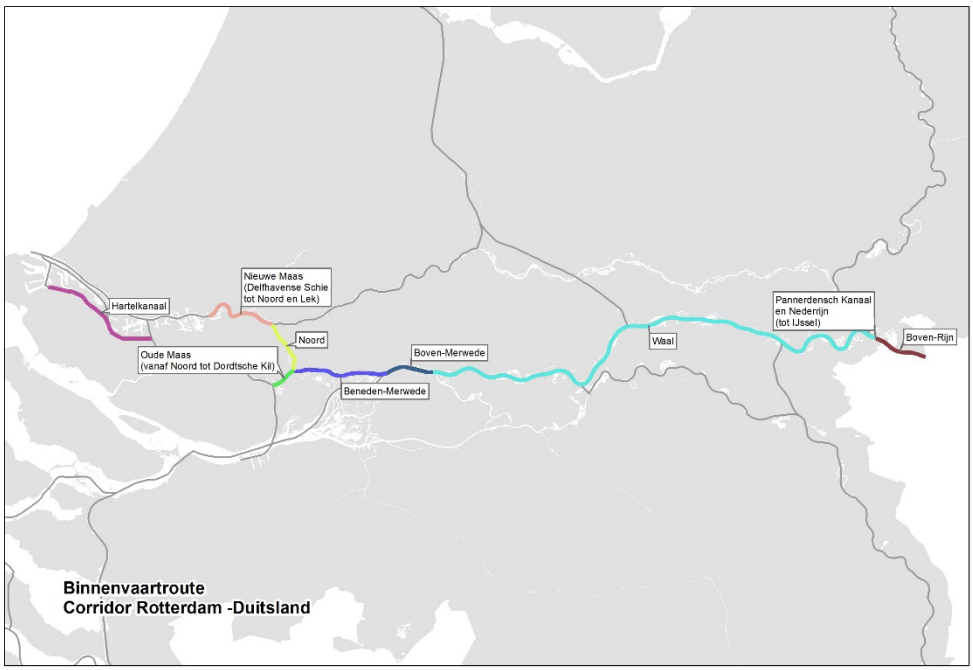
Bijlage 1: figuren ligging basisnetroutes per corridor

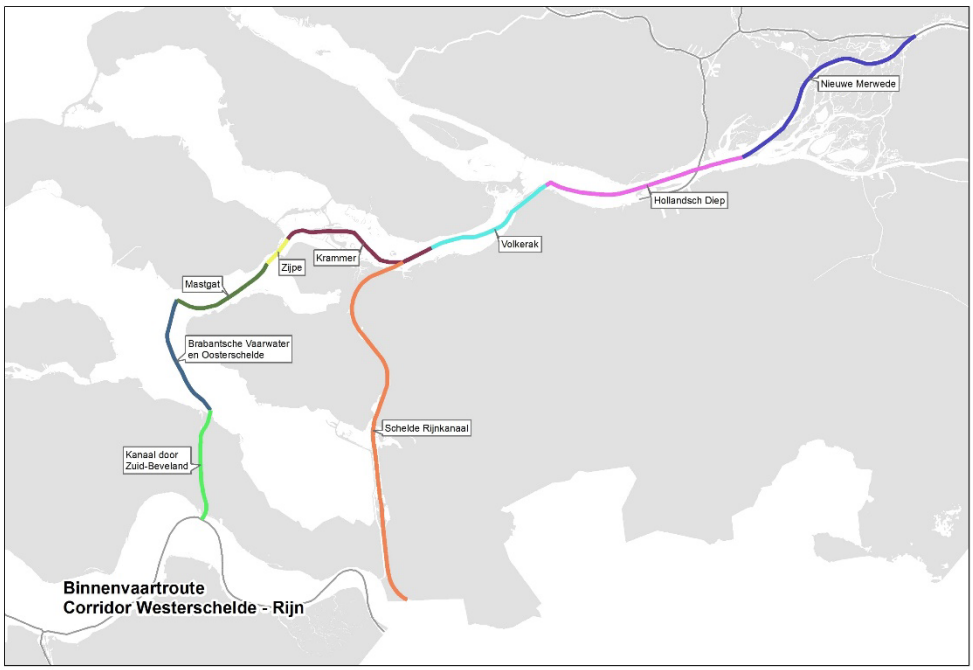


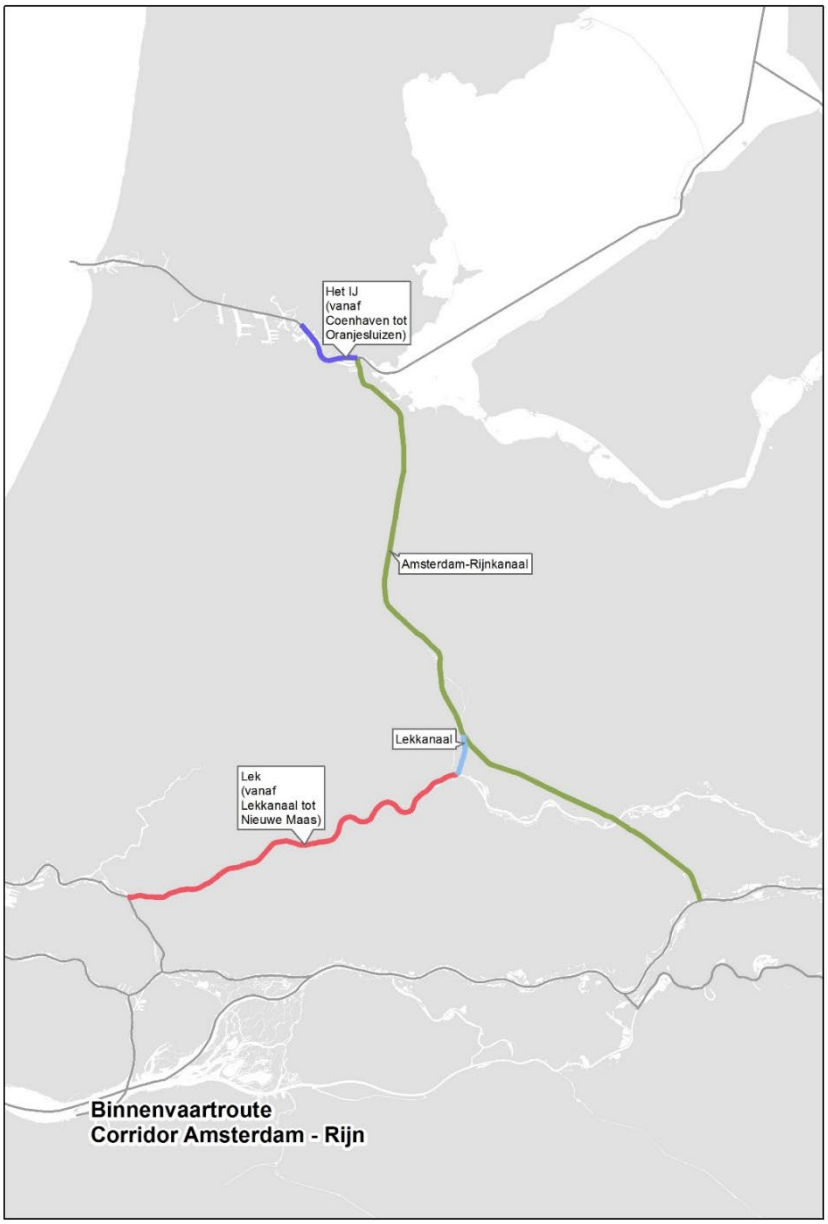

Noordzeekanaal
(tot Coenhaven)
Zeevaartroute
Noordzeekanaal (tot Coenhaven)

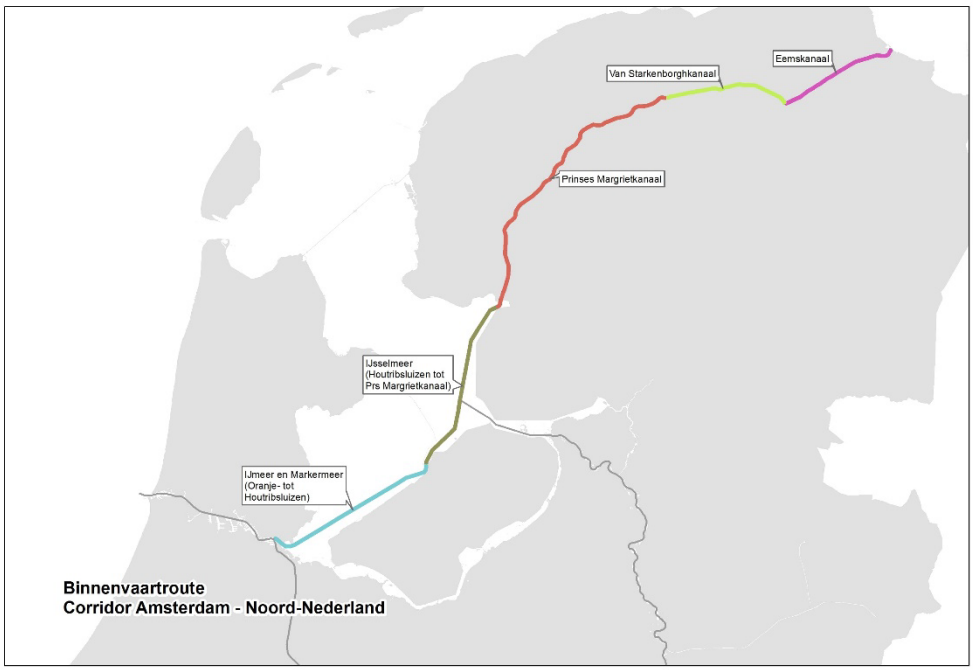

Westerschelde en haar mondingen
Zeevaartroute
Westerschelde en haar mondingen

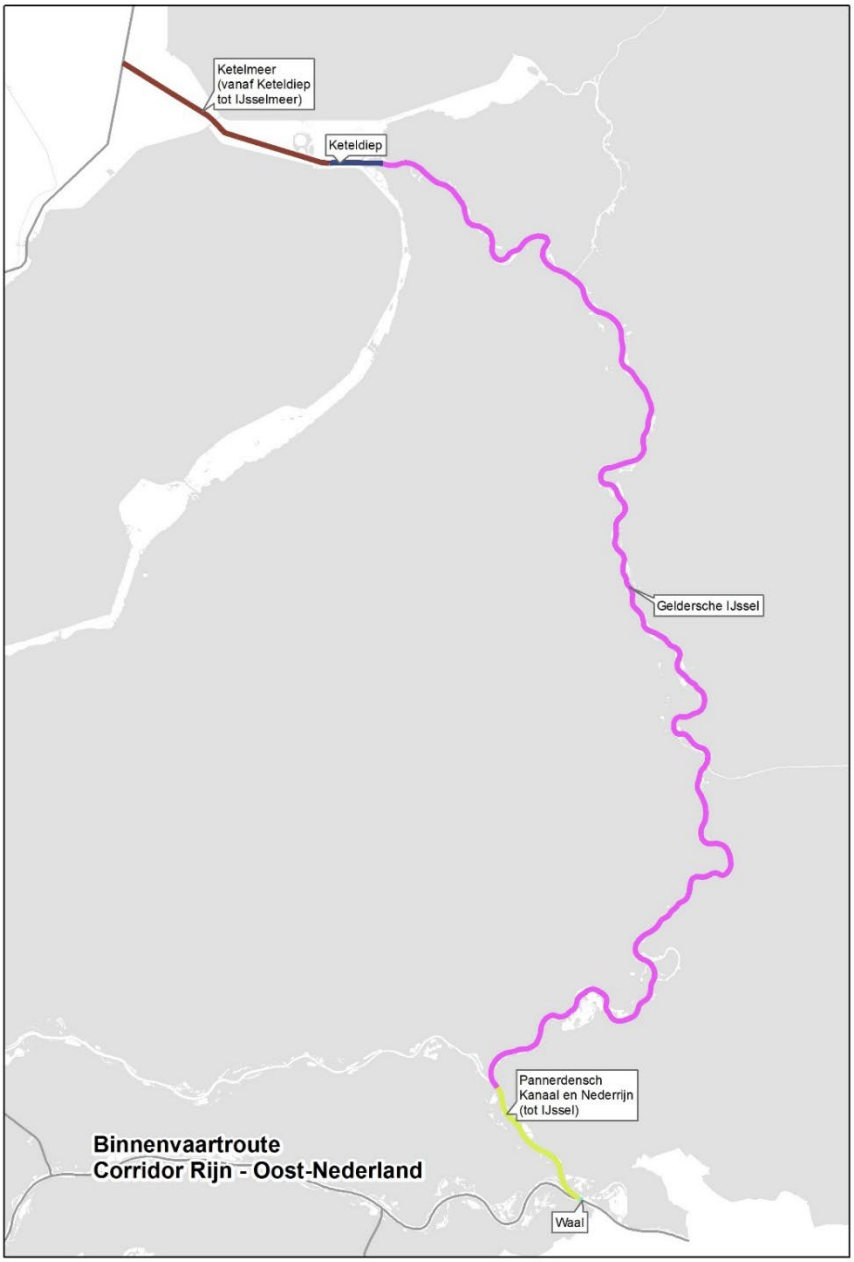

Kanaal Gent-Terneuzen
Zeevaartroute
Kanaal Gent - Terneuzen

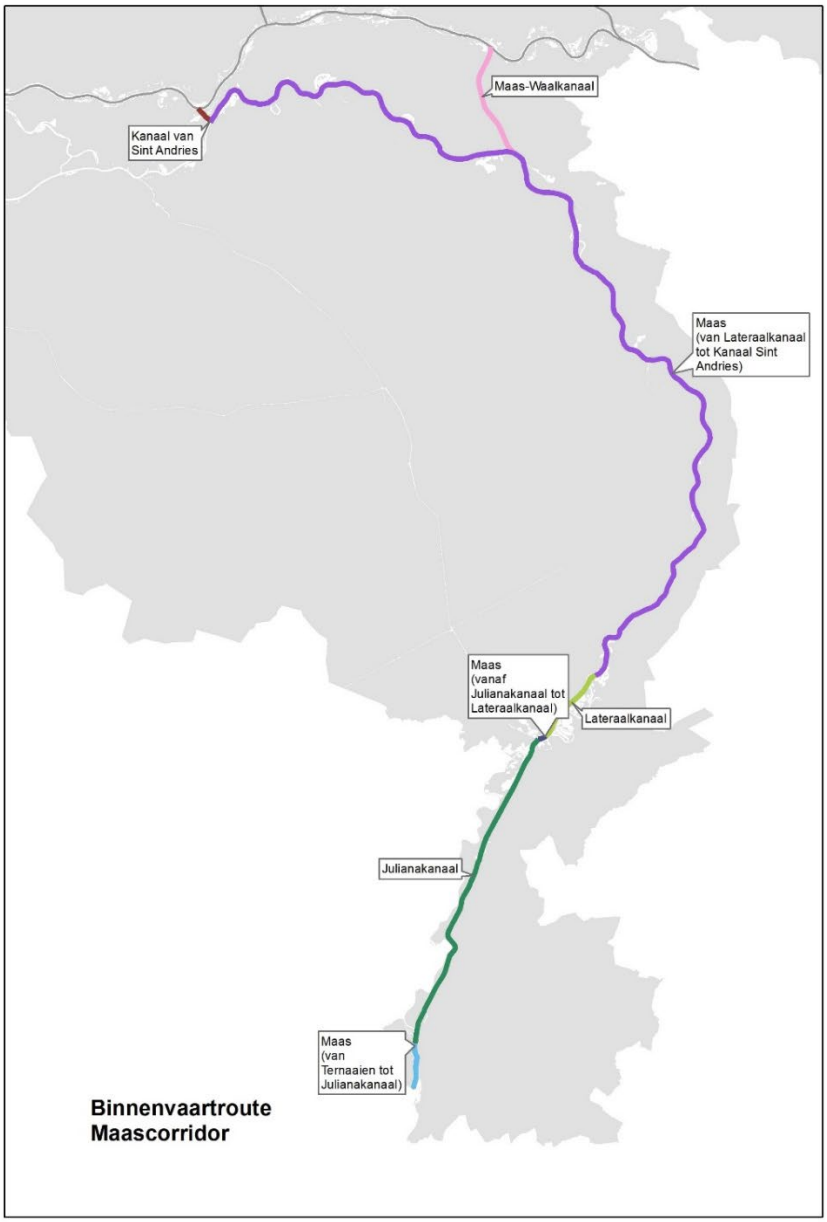

Hartelkanaal
Nieuwe Maas
(Delfhavense Schie
tot Noord en Lek)
Noord
Oude Maas
(vanaf Noord tot Dordtsche Kil)
Beneden-Merwede
Boven-Merwede
Waal
Pannerdensch Kanaal
en Nederrijn
(tot IJssel)
Boven-Rijn
Binnenvaartroute
Corridor Rotterdam -Duitsland


Nieuwe Merwede
Hollandsch Diep
Volkerak
Krammer
Zijpe
Mastgat
Brabantsche Vaarwater en Oosterschelde
Schelde Rijnkanaal
Kanaal door Zuid-Beveland
Binnenvaartroute
Corridor Westerschelde - Rijn


Het IJ
(vanaf
Coenhaven tot
Oranjesluizen)
Amsterdam-Rijnkanaal
Lekkanaal
Lek
(vanaf
Lekkanaal tot
Nieuwe Maas)
Binnenvaartroute
Corridor Amsterdam - Rijn


Eemskanaal
Van Starkenborghkanaal
Prinses Margrietkanaal
IJsselmeer
(Houtribsluizen tot
Prs Margrietkanaal)
IJmeer en Markermeer
(Oranje- tot
Houtribsluizen)
Binnenvaartroute
Corridor Amsterdam - Noord-Nederland


Ketelmeer
(vanaf Keteldiep
tot IJsselmeer)
Keteldiep
Geldersche IJssel
Pannerdensch
Kanaal en Nederrijn
(tot IJssel)
Waal
Binnenvaartroute
Corridor Rijn - Oost-Nederland


Maas-Waalkanaal
Kanaal van Sint Andries
Maas (van Lateraalkanaal tot Kanaal Sint Andries)
Maas (vanaf Julianakanaal tot Lateraalkanaal)
Lateraalkanaal
Julianakanaal
Maas (van Ternaaien tot Julianakanaal)
Binnenvaartroute Maascorridor

Bijlage 2a: realisatiecijfers binnenvaart op de zeevaartroutes

Corridor Rotterdam - Moerdijk	**Telpunt**		**LF1**	**LF2**	**LT1**	**LT2**	**GF2**	**GF3**	**GT3**
Ingang haven[6]									
Noord-ingang en Nieuwe Waterweg	Nieuwe Waterweg	referentievervoershoeveelheden	**9.882**	**13.958**	**146**	**0**	**0**	**2.135**	**196**
		realisatiecijfers	1.455	1.002	0	0	96	120	3
Zuid ingang[7], Calandkanaal	Rozenburgsesluis	referentievervoershoeveelheden	**9.882**	**13.958**	**146**	**0**	**0**	**2.135**	**196**
		realisatiecijfers	2.344	1.464	0	0	143	300	80
Beerkanaal	Beerkanaal	referentievervoershoeveelheden	**9.882**	**13.958**	**146**	0	**0**	**2.135**	**196**
		realisatiecijfers	813	766	0	0	7	112	0
Nieuwe Maas (tot kern Pernis)	Pernis	referentievervoershoeveelheden	**9.882**	**13.958**	**146**	**0**	**0**	**2.135**	**196**
		realisatiecijfers	3.979	1.953	0	1	82	169	1
Nieuwe Maas (van kern Pernis tot Delfhavense Schie)	Rotterdam stad west	referentievervoershoeveelheden	**9.882**	**13.958**	**146**	**0**	**0**	**2.135**	**196**
		realisatiecijfers	4.007	2.171	0	1	85	186	1
Oude Maas (tot Botlekbrug)	Oude Maas Rotterdam	referentievervoershoeveelheden	**9.882**	**13.958**	**146**	**0**	**0**	**2.135**	**196**
		realisatiecijfers	6.022	4.047	50	9	194	748	90
Oude Maas (tot (Dordtsche Kil)	Oude Maas	referentievervoershoeveelheden	**9.882**	**13.958**	**146**	**0**	**0**	**2.135**	**196**
		realisatiecijfers	6.034	4.056	51	10	193	752	89
Dordtsche Kil en Hollandsch Diep (oversteek naar havens Moerdijk)	Dordtsche Kil	referentievervoershoeveelheden	**9.882**	**13.958**	**146**	**0**	**0**	**2.135**	**196**
		realisatiecijfers	5.071	4.959	35	11	167	716	38
Noordzeekanaal	**Telpunt**		**LF1**	**LF2**	**LT1**	**LT2**	**GF2**	**GF3**	**GT3**
Noordzeekanaal (tot Coenhaven)	Amsterdam	referentievervoershoeveelheden	**8.303**	**9.063**	**0**	**0**	**0**	**332**	**0**
		realisatiecijfers	1.525	4.958	0	0	18	132	0

[6] Voor Ingang haven is geen telpunt beschikbaar

[7] Voor Zuid ingang is geen telpunt beschikbaar. Telpunt voor Calandkanaal is als representatief beschouwd

Westerschelde en haar mondingen	**Telpunt**		**LF1**	**LF2**	**LT1**	**LT2**	**GF2**	**GF3**	**GT3**
Westerschelde en haar mondingen	Overloop van Hansweert	referentievervoershoeveelheden	**4.691**	**1.089**	**1**	**7**	**0**	**37**	**62**
		realisatiecijfers	2.272	1.707	13	0	50	221	0
Kanaal Gent - Terneuzen	**Telpunt**		**LF1**	**LF2**	**LT1**	**LT2**	**GF2**	**GF3**	**GT3**
Kanaal Gent - Terneuzen	Terneuzen	referentievervoershoeveelheden	**4.691**	**1.089**	**1**	**7**	**0**	**37**	**62**
		realisatiecijfers	2.606	742	6	1	0	1	0

Bijlage 2b: realisatiecijfers zeevaart op de zeevaartroutes

Corridor Rotterdam - Moerdijk		**LF1**	**LF2**	**LT1**	**LT2**	**GF2**	**GF3**	**GT3**
Ingang haven	referentievervoershoeveelheden	**9.196**	**3.334**	**347**	**0**	**1.046**	**902**	**38**
	realisatiecijfers	5.570	4.834	404	9	408	761	43
Noord-ingang en Nieuwe Waterweg (tot Botlek)	referentievervoershoeveelheden	**5.475**	**2.563**	**297**	**0**	**227**	**260**	**0**
	realisatiecijfers	3.371	2.605	368	9	104	55	3
Zuid ingang	referentievervoershoeveelheden	**3.721**	**771**	**50**	**0**	**819**	**642**	**38**
	realisatiecijfers	2.199	2.129	37	0	303	706	41
Beerkanaal	referentievervoershoeveelheden	**1.241**	**442**	**48**	**0**	**69**	**61**	**3**
	realisatiecijfers	329	582	0	0	8	422	0
Calandkanaal	referentievervoershoeveelheden	**2.480**	**329**	**2**	**0**	**750**	**581**	**35**
	realisatiecijfers	1.870	1.526	37	0	296	284	41
Nieuwe Maas (tot kern Pernis)	referentievervoershoeveelheden	**1.257**	**489**	**53**	**0**	**39**	**128**	**0**
	realisatiecijfers	1.556	538	15	29	13	44	1
Nieuwe Maas (van kern Pernis tot Delfhavense Schie)	referentievervoershoeveelheden	**297**	**67**	**33**	**0**	**5**	**40**	**0**
	realisatiecijfers	7	1	0	0	0	0	0
Oude Maas (tot Botlekbrug)	referentievervoershoeveelheden	**524**	**202**	**17**	**0**	**86**	**77**	**0**
	realisatiecijfers	130	252	0	0	59	10	2
Oude Maas (tot Dordtsche Kil)	referentievervoershoeveelheden	**323**	**115**	**7**	**0**	**84**	**77**	**0**
	realisatiecijfers	130	252	0	0	59	10	2
Dordtsche Kil en Hollandsch Diep (oversteek naar havens Moerdijk) (van dit vaarwegvak zijn geen tellingen; representatief is het vaarwegvak "Oude Maas tot Dordtsche Kil")	referentievervoershoeveelheden	**239**	**82**	**1**	**0**	**70**	**74**	**0**
	realisatiecijfers (referentie vaarwegvak "Oude Maas tot Dordtsche Kil")	130	252	0	0	59	10	2

Noordzeekanaal		**LF1**	**LF2**	**LT1**	**LT2**	**GF2**	**GF3**	**GT3**
Noordzeekanaal (tot Coenhaven)	referentievervoershoeveelheden	**319**	**368**	**0**	**0**	**0**	**113**	**22**
	realisatiecijfers	17	890	6	3	10	4	1
Westerschelde en haar mondingen		**LF1**	**LF2**	**LT1**	**LT2**	**GF2**	**GF3**	**GT3**
Westerschelde en haar mondingen	referentievervoershoeveelheden	**0**	**0**	**0**	**0**	**814**	**2.205**	**90**
	realisatiecijfers	425	610	39	10	188	205	24
Kanaal Gent – Terneuzen		**LF1**	**LF2**	**LT1**	**LT2**	**GF2**	**GF3**	**GT3**
Kanaal Gent – Terneuzen	referentievervoershoeveelheden	**242**	**302**	**20**	**8**	**5**	**5**	**92**
	realisatiecijfers	59	77	6	2	2	2	6

Toelichting
Vanwege het ontbreken van een gevalideerde telmethodiek zijn deze realisatiecijfers zeevaart indicatief

Bijlage 3: realisatiecijfers binnenvaart op binnenvaartroutes

Corridor Rotterdam - Duitsland	Telpunt	LF1	LF2	LT1	LT2	GF2	GF3	GT3
Hartelkanaal	Hartelkanaal	597	731	0	0	15	205	0
Nieuwe Maas (vanaf Delfhavense Schie tot splitsing Noord en Lek)	Rotterdam stad oost	3.702	2.208	0	1	85	187	1
Noord	Noord	2.300	2.572	0	1	100	118	1
Oude Maas (vanaf Noord tot Dordtsche Kil)	Dordrecht stad	4.091	4.379	33	1	129	341	57
Beneden Merwede	Beneden Merwede	3.649	2.187	33	0	199	266	57
Boven Merwede	Boven Merwede	6.589	4.870	118	0	419	1.279	119
Waal, Boven Rijn[8]	Waal 1 Duitsland - Maas-Waalkanaal	6.752	6.461	116	0	405	1.147	104
Corridor Westerschelde - Rijn		LF1	LF2	LT1	LT2	GF2	GF3	GT3
Schelde-Rijnkanaal	Kreekraksluizen	5.586	5.182	82	12	291	1.175	50
Kanaal door Zuid-Beveland	Hansweert	1.553	1.467	12	0	115	419	0
Oosterschelde (van Kanaal door Zuid-Beveland tot Brabantsche Vaarwater[9], Brabantsche Vaarwater	Brabantsche Vaarwater	1.608	1.520	12	0	120	441	0
Mastgat (ook bekend als Keten)	Keeten	1.606	1.520	12	0	120	438	0
Zijpe	Zype	1.599	1.538	12	0	121	435	0
Krammer	Krammersluizen	1.549	1.477	12	0	115	414	0
Volkerak	Volkeraksluizen	7.249	6.807	103	12	403	1.622	54
Hollandsch Diep	Hollandsch Diep	9.300	8.838	104	12	507	2.008	61
Nieuwe Merwede	Nieuwe Merwede	2.701	2.467	80	0	205	967	55

[8] Boven Rijn heeft geen IVSnext telpunt. Telpunt voor Waal is als representatief beschouwd

[9] Oosterschelde heeft geen IVSnext telpunt. Telpunt voor Brabantsche Vaarwater is als representatief beschouwd

Corridor Amsterdam - Rijn	Telpunt	LF1	LF2	LT1	LT2	GF2	GF3	GT3
Het IJ (vanaf Coenhaven tot Oranjesluizen)	Binnen IJ	1.874	4.116	0	0	13	116	0
Amsterdam-Rijnkanaal	Utrecht	3.578	6.334	0	0	23	195	0
Lekkanaal	Prinses Beatrixsluis	2.790	3.786	0	0	20	176	0
Lek (vanaf Lekkanaal tot Nieuwe Maas)	Lek	3.039	4.154	0	0	20	199	0
Corridor Amsterdam - Noord-Nederland		LF1	LF2	LT1	LT2	GF2	GF3	GT3
IJmeer en Markermeer (vanaf Oranjesluizen tot Houtribsluizen)	Oranjesluizen	1.202	557	0	0	0	4	0
IJsselmeer (vanaf Houtribsluizen tot Prinses Margrietkanaal)	Houtribsluizen	1.301	559	0	0	0	4	0
Prinses Margrietkanaal	Prinses Margrietsluis	641	230	0	0	0	3	0
Van Starkenborghkanaal	Gaarkeukensluis	564	213	0	0	0	4	0
Eemskanaal	Zeesluis Farmsum	310	130	0	0	0	4	0
Corridor Rijn – Oost-Nederland		LF1	LF2	LT1	LT2	GF2	GF3	GT3
Pannerdens Kanaal en Nederrijn (tot IJssel)	Pannerdenschkanaal	135	91	0	0	0	0	0
Geldersche IJssel	Zalk	256	185	0	0	0	0	0
Keteldiep	Kampen	255	185	0	0	0	0	0
Ketelmeer (vanaf Keteldiep tot IJsselmeer)	Ketelmeer	520	303	0	0	0	0	0
Maascorridor	Telpunt	LF1	LF2	LT1	LT2	GF2	GF3	GT3
Maas (vanaf Kanaal van Ternaaien tot Julianakanaal)	Maas	58	196	0	0	0	55	1
Julianakanaal	Born	64	225	0	0	0	69	69
Maas (vanaf Julianakanaal tot Lateraalkanaal)	Maasbracht	69	245	0	0	0	70	73
Lateraalkanaal	Heel	121	283	0	0	0	79	73
Maas (van Lateraalkanaal tot Kanaal van Sint Andries)	Sambeek	215	364	0	0	0	77	65
Kanaal van Sint Andries	St. Andries	7	2	0	0	0	0	0
Maas-Waalkanaal	Weurt	145	288	0	0	0	60	29

Bijlage 4 invoer en resultaat RBMII berekeningen[10]

Corridor	flessenhals	breedte	Ongevals-frequentie (1/vtgkm)	Bevaar-Baarheids-klasse	LF2 dubbel-wandig[11]	LT1	LT2	GF2	GF3	GT3	PR 10^{-6} berekend (m)
Rotterdam-Duitsland	fysiek	122	$7,0 *10^{-7}$	6	5.377	118	0	419	1.279	119	Niet aanwezig
Rotterdam – Duitsland	risicotechnisch	312	$1,4 *10^{-6}$	6	5.377	118	0	419	1.279	119	Niet aanwezig
Westerschelde-Rijn	fysiek	132	$5,2 *10^{-7}$	6	7.365	103	12	403	1.622	54	Niet aanwezig
Westerschelde-Rijn	risicotechnisch	148	$1,0 *10^{-6}$	6	7.365	103	12	403	1622	54	Niet aanwezig
Amsterdam-Rijn	fysiek	51	$1,2 *10^{-6}$	6	6.609	0	0	23	195	0	Niet aanwezig
Amsterdam-Rijn	risicotechnisch	82	$2,3 *10^{-6}$	6	6.609	0	0	23	195	0	Niet aanwezig
Amsterdam-N Nederland	fysiek	23	$2,6 *10^{-7}$	5	659	0	0	0	4	0	Niet aanwezig
Amsterdam-N Nederland	risicotechnisch	54	$6,8 *10^{-6}$	5	659	0	0	0	4	0	Niet aanwezig
Rijn-Oost Nederland	fysiek	60	$9,8*10^{-7}$	5	343	0	0	0	0	0	Niet aanwezig
Rijn-Oost Nederland	risicotechnisch	109	$4,4 *10^{-6}$	5	343	0	0	0	0	0	Niet aanwezig
Maas	Fysiek en risicotechnisch	41	$1,1 *10^{-6}$	5	381	0	0	0	77	65	Niet aanwezig

[10] Berekening vindt plaats vanaf midden van de vaarweg. Het plafond geldt vanaf de referentielijn (=oeverlijn)

[11] LF1 wordt meegenomen door 1/13 deel op te tellen bij LF2. Enkelwandige tankschepen komen niet of nauwelijks nog voor daarom wordt voor dit transport uitgegaan van 100% dubbelwandigheid

Bijlage 5 aandeel LNG in GF3 binnenvaart

Corridor Rotterdam - Moerdijk	**Telpunt**	**GF3 aantal**	**LNG aantal**	**% LNG**
Ingang haven[12]				
Noord-ingang en Nieuwe Waterweg	Nieuwe Waterweg	120	18	15
Zuid ingang[13], Calandkanaal	Rozenburgsesluis	300	40	13
Beerkanaal	Beerkanaal	112	7	6
Nieuwe Maas (tot kern Pernis)	Pernis	169	32	19
Nieuwe Maas (van kern Pernis tot Delfhavense Schie)	Rotterdam stad west	186	27	15
Oude Maas (tot Botlekbrug)	Oude Maas Rotterdam	748	37	5
Oude Maas (tot (Dordtsche Kil)	Oude Maas	752	38	5
Dordtsche Kil en Hollandsch Diep (oversteek naar havens Moerdijk)	Dordtsche Kil	716	59	8
Noordzeekanaal	**Telpunt**	**GF3 aantal**	**LNG aantal**	**% LNG**
Noordzeekanaal (tot Coenhaven)	Amsterdam	132	22	17
Westerschelde en haar mondingen	**Telpunt**	**GF3 aantal**	**LNG aantal**	**% LNG**
Westerschelde en haar mondingen	Overloop van Hansweert	221	0	0
Kanaal Gent - Terneuzen	**Telpunt**	**GF3 aantal**	**LNG aantal**	**% LNG**
Kanaal Gent - Terneuzen	Terneuzen	1	0	0

[12] Voor Ingang haven is geen telpunt beschikbaar

[13] Voor Zuid ingang is geen telpunt beschikbaar. Telpunt voor Calandkanaal is als representatief beschouwd

Corridor Rotterdam - Duitsland	**Telpunt**	**GF3 aantal**	**LNG aantal**	**% LNG**
Hartelkanaal	Hartelkanaal	205	8	4
Nieuwe Maas (vanaf Delfhavense Schie tot splitsing Noord en Lek)	Rotterdam stad oost	187	26	14
Noord	Noord	118	14	12
Oude Maas (vanaf Noord tot Dordtsche Kil)	Dordrecht stad	314	17	5
Beneden Merwede	Beneden Merwede	266	0	0
Boven Merwede	Boven Merwede	1.279	0	0
Waal, Boven Rijn[14]	Waal 1 Duitsland - Maas-Waalkanaal	1.147	0	0
Corridor Westerschelde - Rijn	**Telpunt**	**GF3 aantal**	**LNG aantal**	**% LNG**
Schelde-Rijnkanaal	Kreekraksluizen	1.175	33	3
Kanaal door Zuid-Beveland	Hansweert	419	16	4
Oosterschelde (van Kanaal door Zuid-Beveland tot Brabantsche Vaarwater[15], Brabantsche Vaarwater	Brabantsche Vaarwater	441	16	4
Mastgat (ook bekend als Keten)	Keeten	438	16	4
Zijpe	Zype	435	16	4
Krammer	Krammersluizen	414	16	4
Volkerak	Volkeraksluizen	1.622	55	3
Hollandsch Diep	Hollandsch Diep	2.008	54	3
Nieuwe Merwede	Nieuwe Merwede	967	0	0
Corridor Amsterdam - Rijn	**Telpunt**	**GF3 aantal**	**LNG aantal**	**% LNG**
Het IJ (vanaf Coenhaven tot Oranjesluizen)	Binnen IJ	116	21	18
Amsterdam-Rijnkanaal	Utrecht	195	29	15
Lekkanaal	Prinses Beatrixsluis	176	31	18
Lek (vanaf Lekkanaal tot Nieuwe Maas)	Lek	199	32	16

[14] Boven Rijn heeft geen IVSnext telpunt. Telpunt voor Waal is als representatief beschouwd

[15] Oosterschelde heeft geen IVSnext telpunt. Telpunt voor Brabantsche Vaarwater is als representatief beschouwd

Corridor Amsterdam - Noord-Nederland	**Telpunt**	**GF3 aantal**	**LNG aantal**	**% LNG**
IJmeer en Markermeer (vanaf Oranjesluizen tot Houtribsluizen)	Oranjesluizen	4	4	100
IJsselmeer (vanaf Houtribsluizen tot Prinses Margrietkanaal)	Houtribsluizen	4	4	100
Prinses Margrietkanaal	Prinses Margrietsluis	3	3	100
Van Starkenborghkanaal	Gaarkeukensluis	4	4	100
Eemskanaal	Zeesluis Farmsum	4	4	100
Corridor Rijn – Oost-Nederland	**Telpunt**	**GF3 aantal**	**LNG aantal**	**% LNG**
Pannerdens Kanaal en Nederrijn (tot IJssel)	Pannerdenschkanaal	0	0	0
Geldersche IJssel	Zalk	0	0	0
Keteldiep	Kampen	0	0	0
Ketelmeer (vanaf Keteldiep tot IJsselmeer)	Ketelmeer	0	0	0
Maascorridor	**Telpunt**	**GF3 aantal**	**LNG aantal**	**% LNG**
Maas (vanaf Kanaal van Ternaaien tot Julianakanaal)	Maas	55	0	0
Julianakanaal	Born	69	0	0
Maas (vanaf Julianakanaal tot Lateraalkanaal)	Maasbracht	70	0	0
Lateraalkanaal	Heel	79	0	0
Maas (van Lateraalkanaal tot Kanaal van Sint Andries)	Sambeek	77	0	0
Kanaal van Sint Andries	St. Andries	0	0	0
Maas-Waalkanaal	Weurt	60	0	0

Bijlage 6 aandeel LNG in GF3 zeevaart

Corridor Rotterdam - Moerdijk	**GF3 aantal**	**LNG aantal**	**% LNG**
Ingang haven	761	455	60
Noord-ingang en Nieuwe Waterweg (tot Botlek)	55	1	2
Zuid ingang	706	454	64
Beerkanaal	422	392	93
Calandkanaal	284	62	22
Nieuwe Maas (tot kern Pernis)	44	1	2
Nieuwe Maas (van kern Pernis tot Delfhavense Schie)	0	0	0
Oude Maas (tot Botlekbrug)	10	0	0
Oude Maas (tot Dordtsche Kil)	10	0	0
Dordtsche Kil en Hollandsch Diep (oversteek naar havens Moerdijk)	10	0	0
Noordzeekanaal	**GF3 aantal**	**LNG aantal**	**% LNG**
Noordzeekanaal (tot Coenhaven)	4	0	0
Westerschelde en haar mondingen	**GF3 aantal**	**LNG aantal**	**% LNG**
Westerschelde en haar mondingen	205	5	2
Kanaal Gent – Terneuzen	**GF3 aantal**	**LNG aantal**	**% LNG**
Kanaal Gent – Terneuzen	2	0	0