Rijkswaterstaat
Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat

RWS INFORMATIE

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

Jaar: 2020

Datum	21 mei 2021
Status	Definitief

Colofon

Uitgegeven door	Rijkswaterstaat
Informatie	Landelijke Informatielijn
Telefoon	0800-8002
Datum	21 mei 2021
Status	Definitief
Versienummer	1

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 Toetsresultaten per traject—8
2.3 Kwalitatieve risicoanalyse Basisnet-zeevaartroutes—8

3 Realisatie—10

Bijlage 1 ligging basisnetroutes per corridor
Bijlage 2a realisatiecijfers binnenvaart op zeevaartroutes
Bijlage 2b realisatiecijfers zeevaart op zeevaartroutes
Bijlage 3 realisatiecijfers binnenvaart op binnenvaartroutes
Bijlage 4 invoer en rekenresultaten RBMII berekeningen
Bijlage 5 aandeel LNG in GF3 binnenvaart
Bijlage 6 aandeel LNG in GF3 zeevaart

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 2020.

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

[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.

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 er toe 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 2020 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 Toetsresultaten per traject

Tabel 2 geeft weer op welke trajecten met hoeveel meter het risicoplafond wordt overschreden. De volgorde van de trajecten is op mate van overschrijding.

Basisnetroute	PR 10^{-6} (m)	Overschrijding (m)

Tabel 2: overschrijding risicoplafond

Uit tabel 2 blijkt dat er geen trajecten zijn waar het risicoplafond wordt overschreden.

2.3 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 al fors is verminderd vanwege het feit dat enkelwandige tankschepen niet of nauwelijks nog voorkomen (dubbelwandigheid vermindert de uitstroomkans met een factor 10 t.o.v. enkelwandige schepen).
- Daar waar de realisatiecijfers LT1 en/of LT2 met zeeschepen groter zijn dan de referentievervoershoeveelheden, is dit slechts in beperkte mate het geval (behalve op de Westerschelde). Mede vanwege de kleine faal-frequentie van de betreffende schepen is de bijdrage aan het plaatsgebonden risico (PR) op de oever gering. Voor corridor Rotterdam-Moerdijk geldt dat de referentievervoershoeveelheden 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 realisatiecijfers GT3 door zeeschepen. Voor de Westerschelde geldt dat de overschrijding van de referentievervoershoeveelheid LT1 met binnenvaartschepen en de overschrijding van de referentievervoershoeveelheden LT1 en LT2 met zeevaartschepen wordt gecompenseerd door de realisatiecijfers GT3 door zee- en binnenvaartschepen.

- 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.
- 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 GF2 met zee- en binnenvaartschepen groter zijn dan de referentievervoershoeveelheden, is dit niet meer het geval als op de betreffende vaarweg de realisatiecijfers GF2 en GF3 met zee- en binnenvaartschepen tezamen genomen wordt. En geldt dat op de betreffende vaarweg de som van de referentievervoershoeveelhedenGF3 voor zee- en binnenvaartschepen (dat bovendien maatgevend is) ruimschoots de realisatiecijfers GF2 en GF3 tezamen kan bevatten.
- 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)

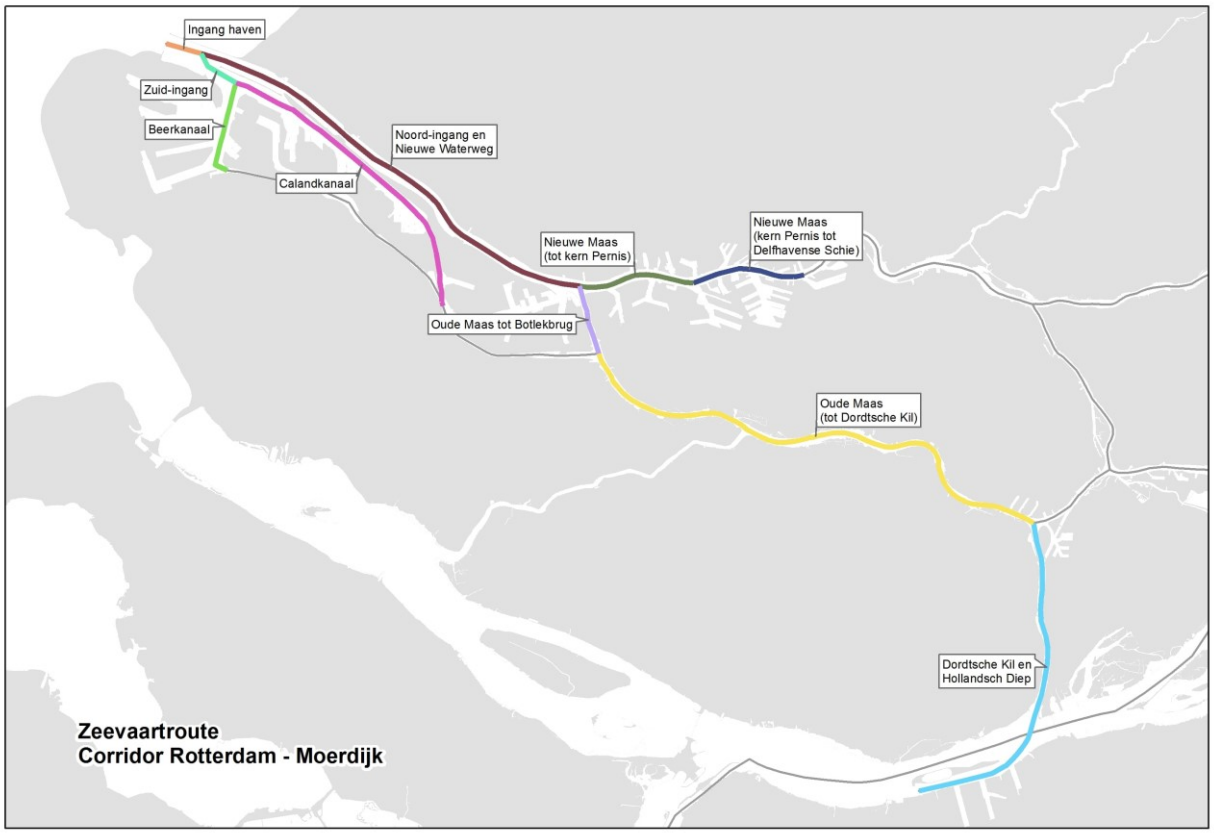
3 Realisatie

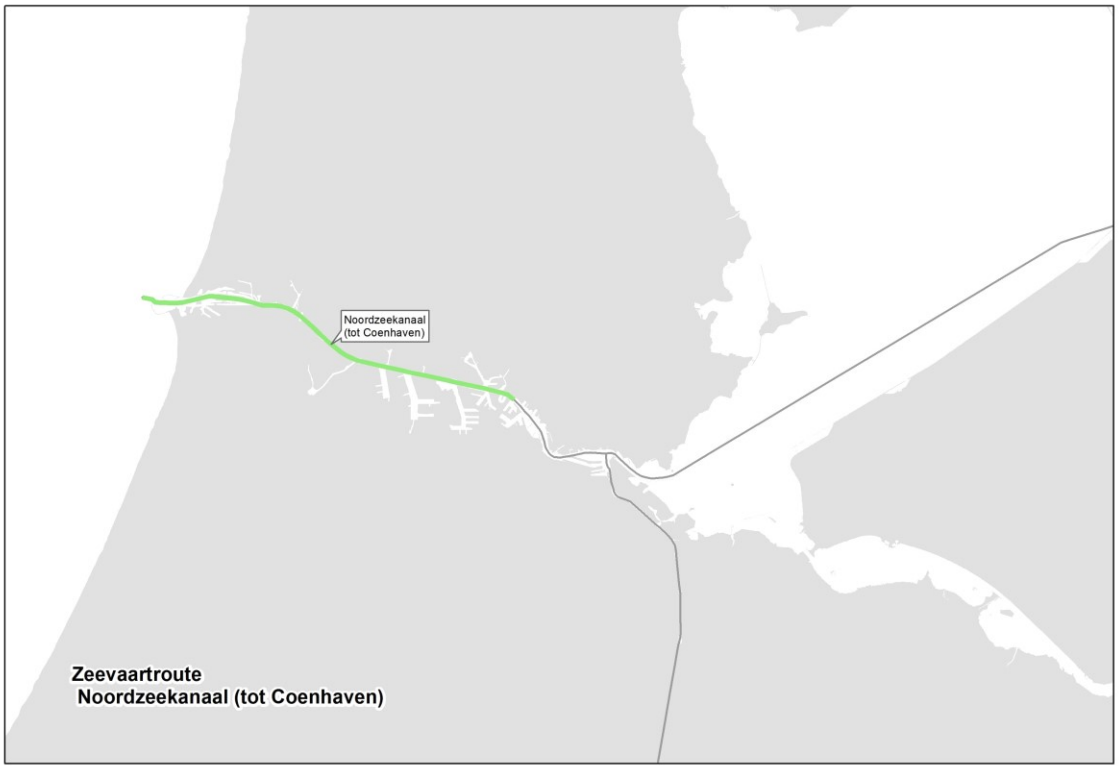
In bijlage 2a zijn de realisatiecijfers van 2020 voor het vervoer van gevaarlijke stoffen met binnenvaartschepen op de zeevaartroutes opgenomen.

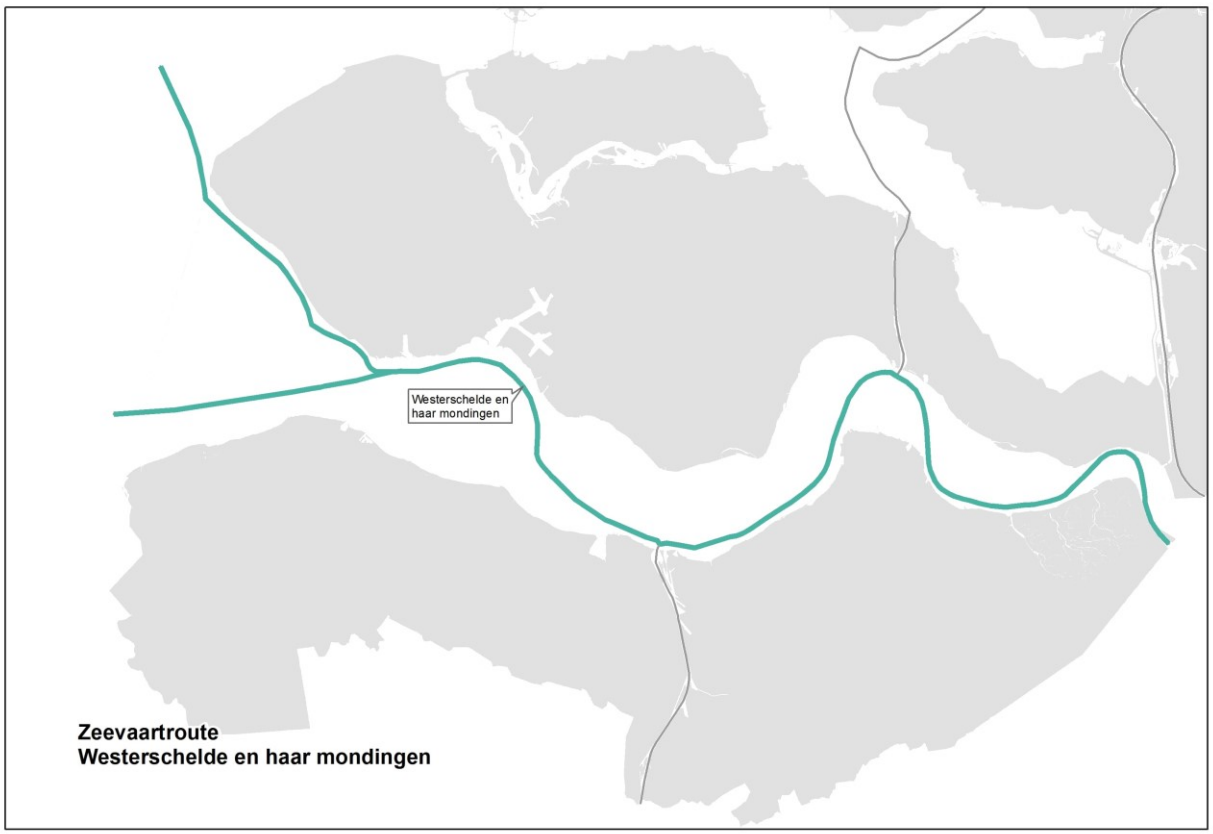
In bijlage 2b zijn de realisatiecijfers van 2020 voor de vervoer van gevaarlijke stoffen met zeeschepen op de zeevaartroutes opgenomen.

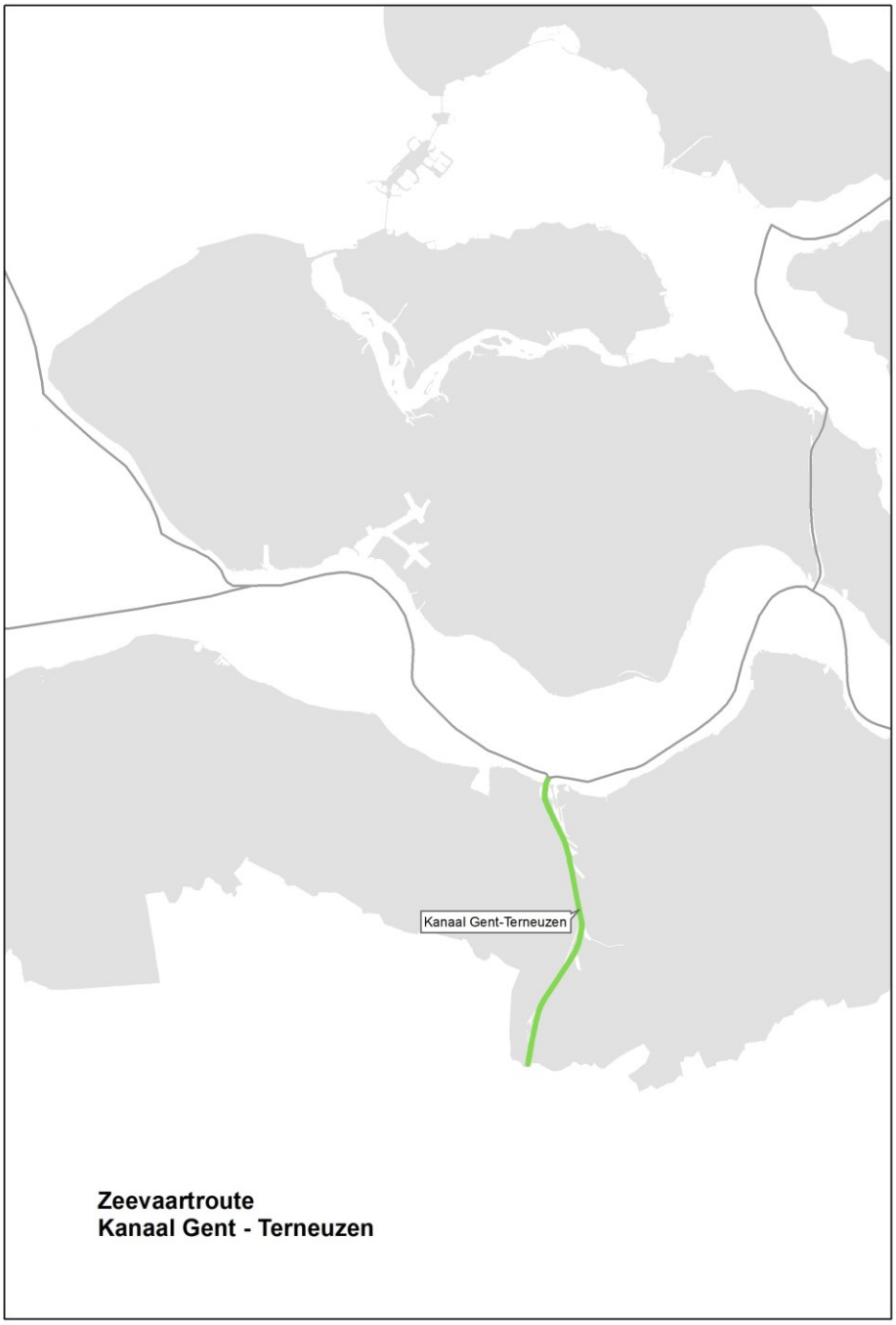
In bijlage 3 zijn de realisatiecijfers van 2020 voor het vervoer van gevaarlijke stoffen met binnenvaartschepen op de binnenvaartroutes opgenomen.

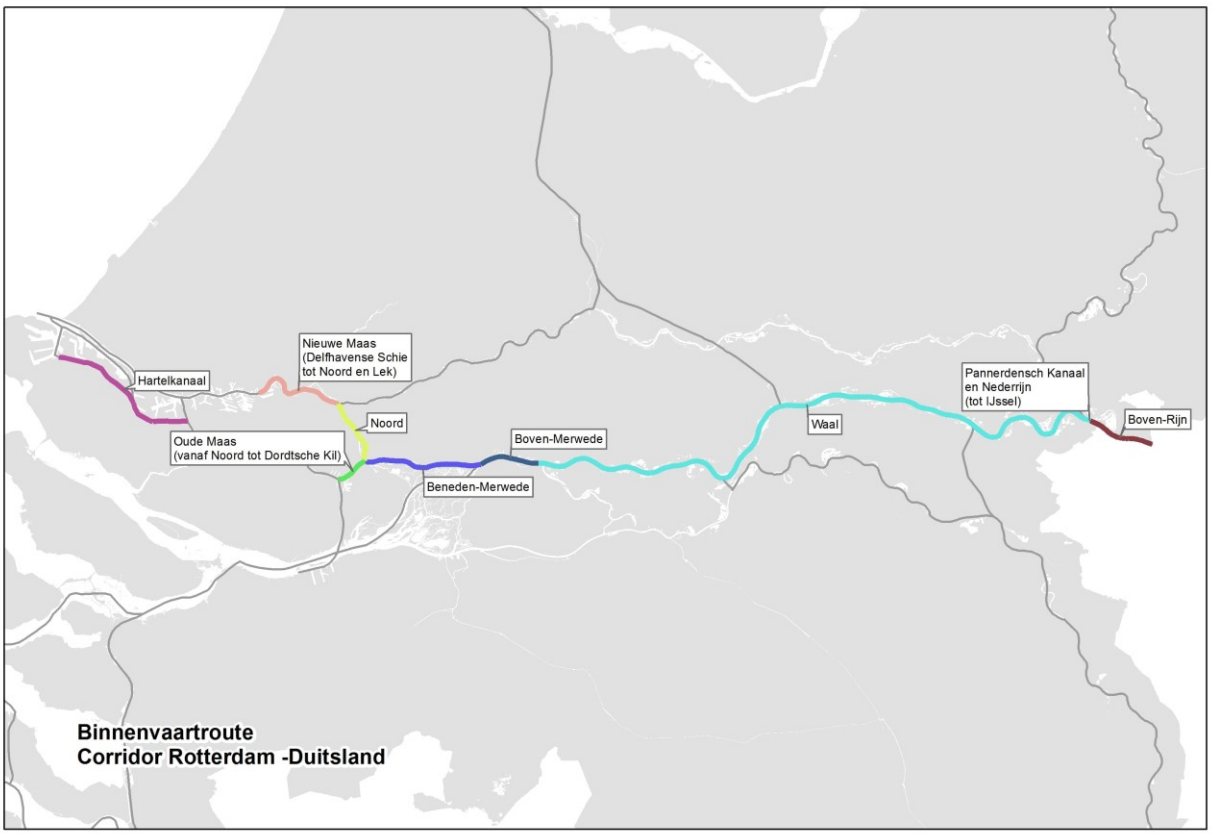
Bijlage 1: figuren ligging basisnetroutes per corridor

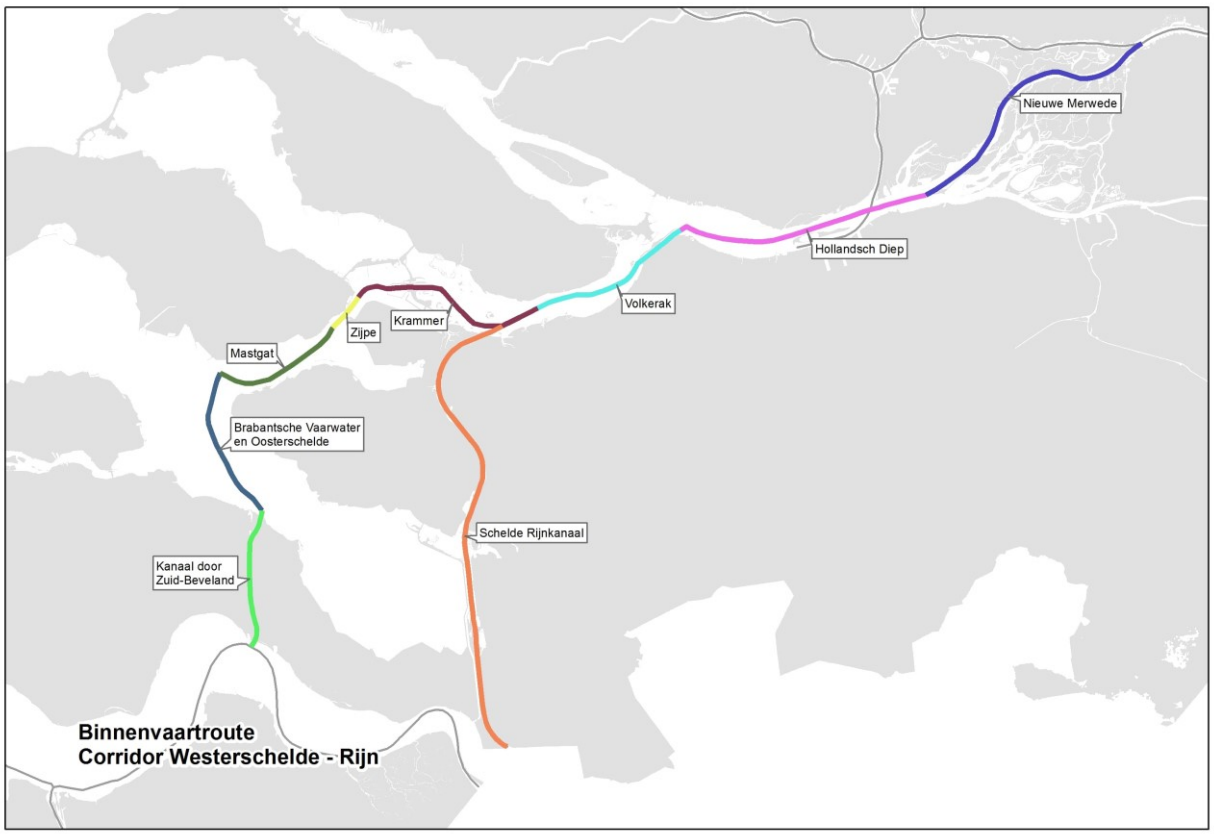


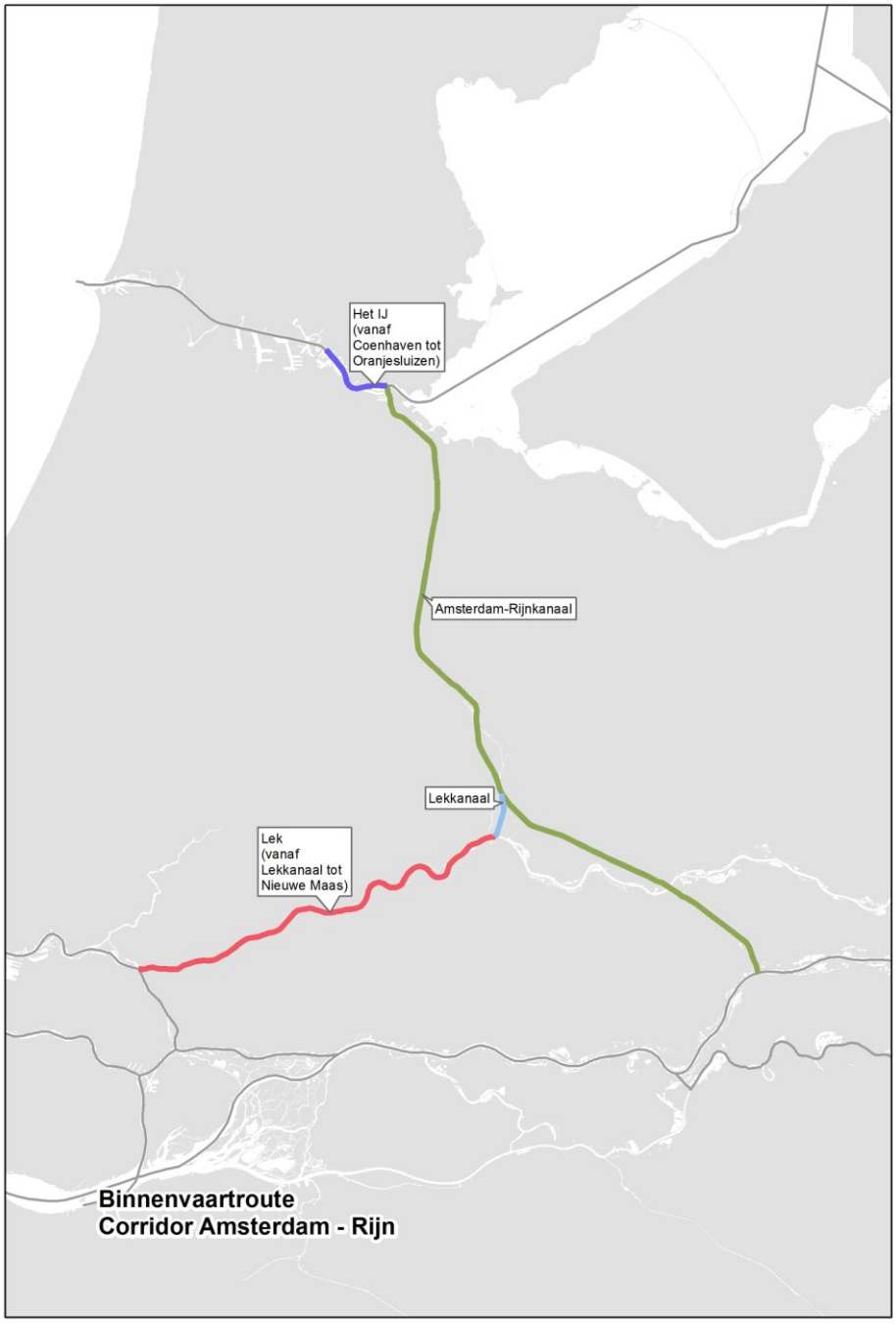

Noordzeekanaal
(tot Coenhaven)
Zeevaartroute
Noordzeekanaal (tot Coenhaven)

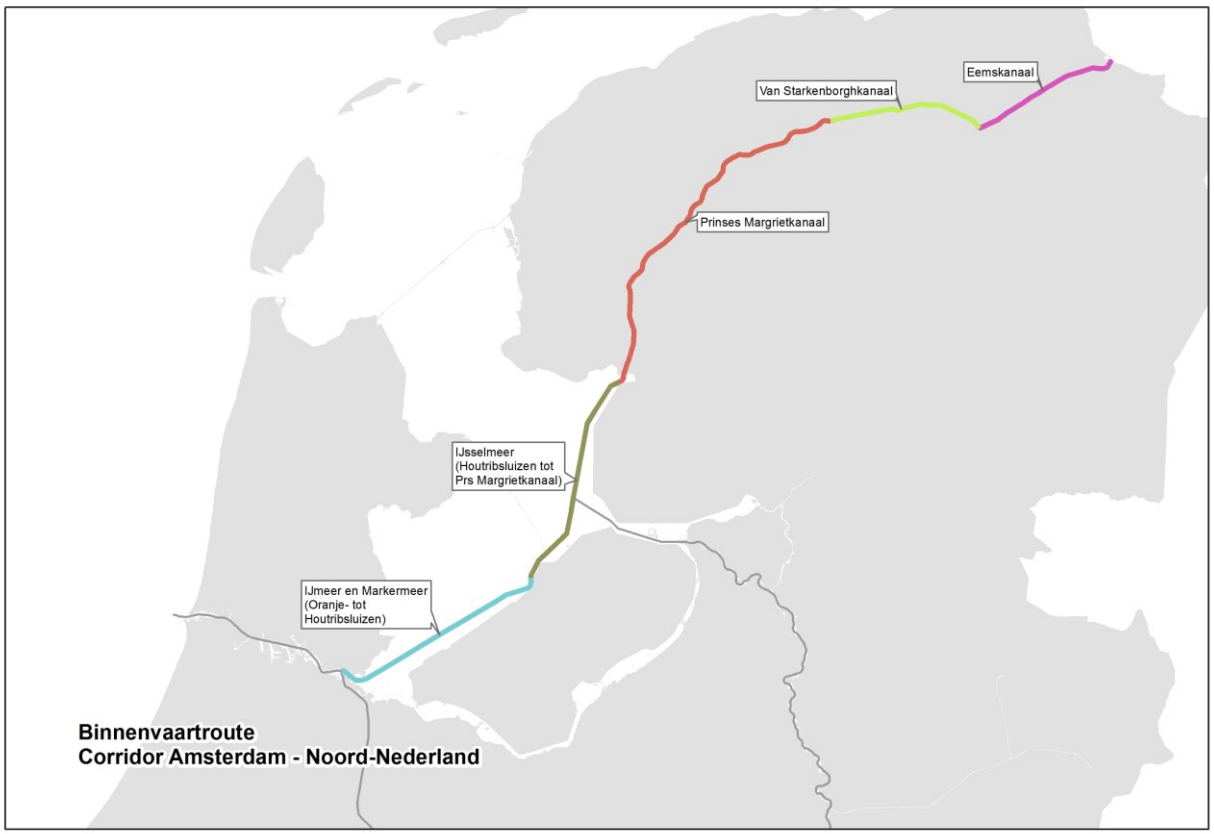

Westerschelde en haar mondingen
Zeevaartroute
Westerschelde en haar mondingen

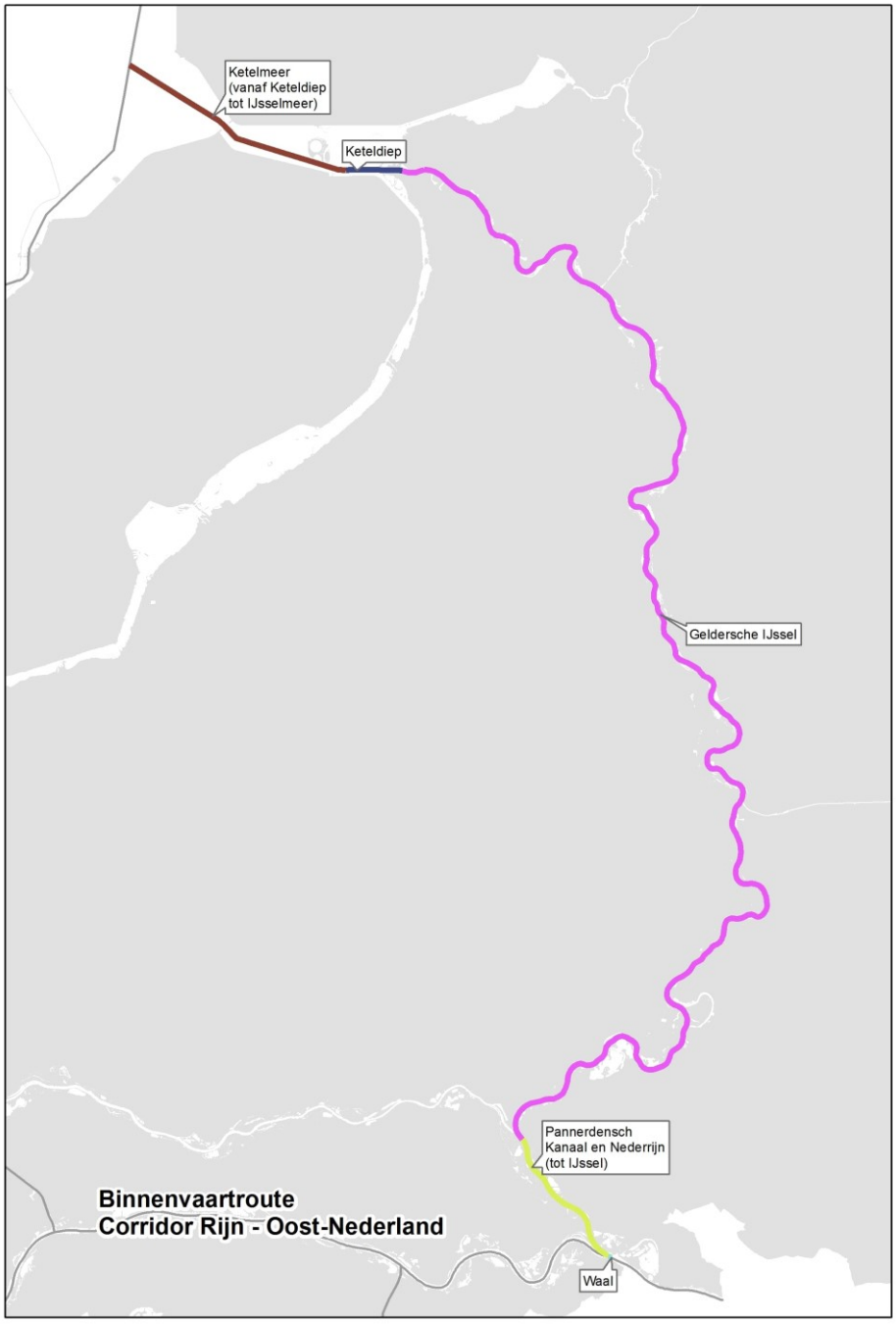

Kanaal Gent-Terneuzen
Zeevaartroute
Kanaal Gent - Terneuzen

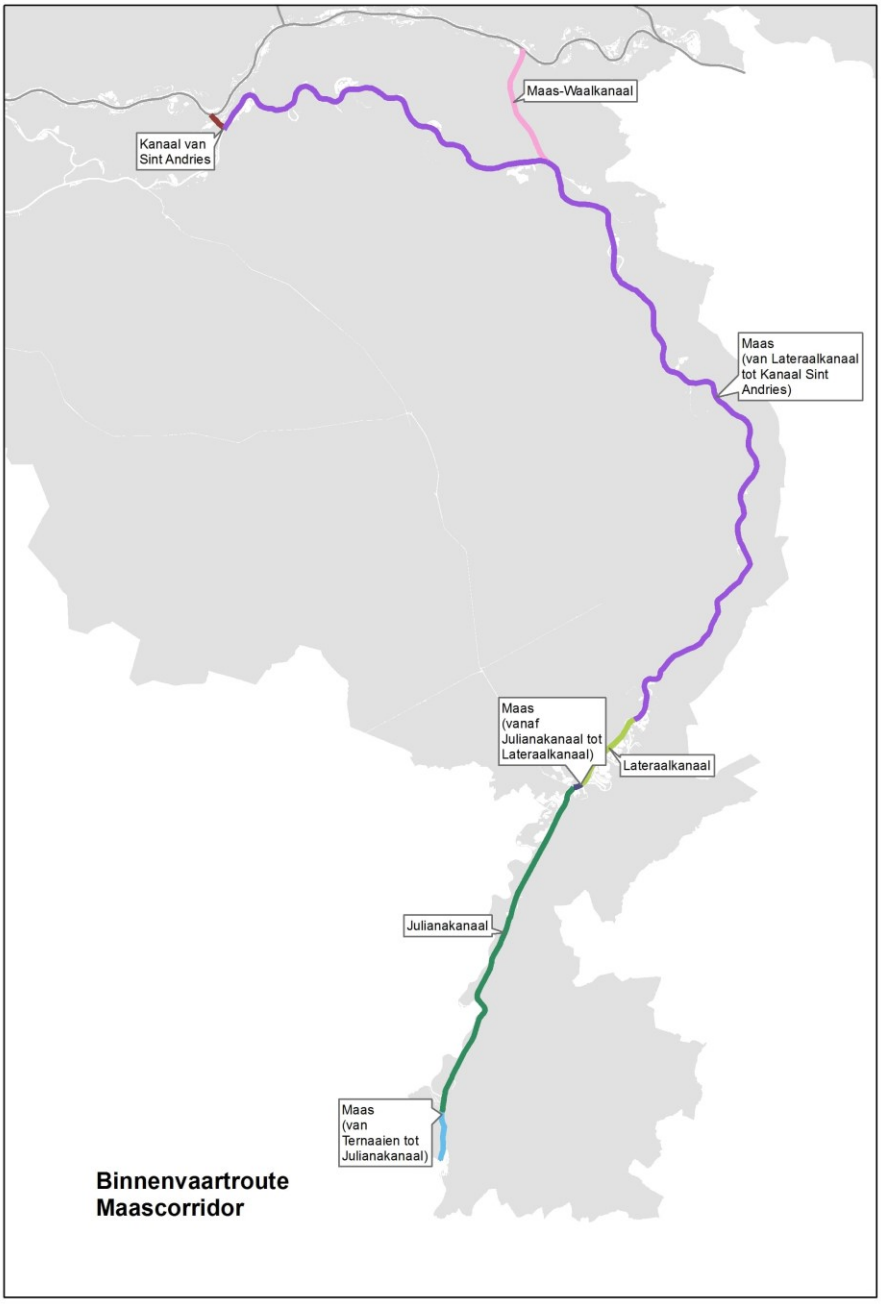

Hartelkanaal
Nieuwe Maas
(Delfhavense Schie
tot Noord en Lek)
Noord
Oude Maas
(vanaf Noord tot Dordtsche Kil)
Boven-Merwede
Beneden-Merwede
Waal
Pannerdensch Kanaal
en Nederrijn
(tot IJssel)
Boven-Rijn
Binnenvaartroute
Corridor Rotterdam -Duitsland


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	1.460	806	0	0	52	54	0
Zuid ingang[7], Calandkanaal	Rozenburgsesluis	referentievervoershoeveelheden	**9.882**	**13.958**	**146**	**0**	**0**	**2.135**	**196**
		realisatiecijfers	1.387	260	0	0	37	51	3
Beerkanaal	Beerkanaal	referentievervoershoeveelheden	**9.882**	**13.958**	**146**	0	**0**	**2.135**	**196**
		realisatiecijfers	899	831	0	0	6	49	3
Nieuwe Maas (tot kern Pernis)	Pernis	referentievervoershoeveelheden	**9.882**	**13.958**	**146**	**0**	**0**	**2.135**	**196**
		realisatiecijfers	4.034	1.845	4	1	48	105	0
Nieuwe Maas (van kern Pernis tot Delfhavense Schie)	Rotterdam stad west	referentievervoershoeveelheden	**9.882**	**13.958**	**146**	**0**	**0**	**2.135**	**196**
		realisatiecijfers	4.095	2.052	4	0	49	126	0
Oude Maas (tot Botlekbrug)	Oude Maas Rotterdam	referentievervoershoeveelheden	**9.882**	**13.958**	**146**	**0**	**0**	**2.135**	**196**
		realisatiecijfers	6.217	3.878	61	5	187	699	63
Oude Maas (tot (Dordtsche Kil)	Oude Maas	referentievervoershoeveelheden	**9.882**	**13.958**	**146**	**0**	**0**	**2.135**	**196**
		realisatiecijfers	6.269	3.896	61	4	176	707	64
Dordtsche Kil en Hollandsch Diep (oversteek naar havens Moerdijk)	Dordtsche Kil	referentievervoershoeveelheden	**9.882**	**13.958**	**146**	**0**	**0**	**2.135**	**196**
		realisatiecijfers	5.291	4.566	51	4	148	689	18
Noordzeekanaal	**Telpunt**		**LF1**	**LF2**	**LT1**	**LT2**	**GF2**	**GF3**	**GT3**
Noordzeekanaal (tot Coenhaven)	Amsterdam	referentievervoershoeveelheden	**8.303**	**9.063**	**0**	**0**	**0**	**332**	**0**
		realisatiecijfers	1.789	4.774	2	0	24	123	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	2.195	1.558	26	3	30	303	1
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	2.496	625	1	0	1	5	1

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	5.229	4.547	140	2	312	475	36
Noord-ingang en Nieuwe Waterweg (tot Botlek)	referentievervoershoeveelheden	**5.475**	**2.563**	**297**	**0**	**227**	**260**	**0**
	realisatiecijfers	3.253	2.660	130	1	94	51	2
Zuid ingang	referentievervoershoeveelheden	**3.721**	**771**	**50**	**0**	**819**	**642**	**38**
	realisatiecijfers	1.976	1.887	10	1	218	424	37
Beerkanaal	referentievervoershoeveelheden	**1.241**	**442**	**48**	**0**	**69**	**61**	**3**
	realisatiecijfers	427	553	0	0	3	260	0
Calandkanaal	referentievervoershoeveelheden	**2.480**	**329**	**2**	**0**	**750**	**581**	**35**
	realisatiecijfers	1.549	1.334	10	0	215	164	37
Nieuwe Maas (tot kern Pernis)	referentievervoershoeveelheden	**1.257**	**489**	**53**	**0**	**39**	**128**	**0**
	realisatiecijfers	1.514	514	23	0	40	46	1
Nieuwe Maas (van kern Pernis tot Delfhavense Schie)	referentievervoershoeveelheden	**297**	**67**	**33**	**0**	**5**	**40**	**0**
	realisatiecijfers	23	8	0	0	27	4	1
Oude Maas (tot Botlekbrug)	referentievervoershoeveelheden	**524**	**202**	**17**	**0**	**86**	**77**	**0**
	realisatiecijfers	72	215	3	0	19	5	1
Oude Maas (tot Dordtsche Kil)	referentievervoershoeveelheden	**323**	**115**	**7**	**0**	**84**	**77**	**0**
	realisatiecijfers	72	215	3	0	19	5	1
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")	72	215	3	0	19	5	1

Noordzeekanaal		**LF1**	**LF2**	**LT1**	**LT2**	**GF2**	**GF3**	**GT3**
Noordzeekanaal (tot Coenhaven)	referentievervoershoeveelheden	**319**	**368**	**0**	**0**	**0**	**113**	**22**
	realisatiecijfers	1	989	0	1	0	0	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	403	579	33	24	157	153	12
Kanaal Gent – Terneuzen		**LF1**	**LF2**	**LT1**	**LT2**	**GF2**	**GF3**	**GT3**
Kanaal Gent – Terneuzen	referentievervoershoeveelheden	**242**	**302**	**20**	**8**	**5**	**5**	**92**
	realisatiecijfers	78	56	3	0	1	1	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	2.605	1.809	1	1	172	260	62
Nieuwe Maas (vanaf Delfhavense Schie tot splitsing Noord en Lek)	Rotterdam stad oost	3.819	2.056	4	0	55	126	0
Noord	Noord	2.733	2.238	3	0	72	121	0
Oude Maas (vanaf Noord tot Dordtsche Kil)	Dordrecht stad	4.745	3.970	17	0	102	297	49
Beneden Merwede	Beneden Merwede	4.311	2.150	18	0	127	260	49
Boven Merwede	Boven Merwede	7.240	4.471	83	0	394	1.016	96
Waal, Boven Rijn[8]	Waal 1 Duitsland - Maas-Waalkanaal	7.773	5.843	79	0	393	942	86
Corridor Westerschelde - Rijn		LF1	LF2	LT1	LT2	GF2	GF3	GT3
Schelde-Rijnkanaal	Kreekraksluizen	6.458	5.055	89	6	303	1.066	49
Kanaal door Zuid-Beveland	Hansweert	1.397	1.338	17	0	151	347	1
Oosterschelde (van Kanaal door Zuid-Beveland tot Brabantsche Vaarwater[9], Brabantsche Vaarwater	Brabantsche Vaarwater	1.406	1.343	18	0	156	356	1
Mastgat (ook bekend als Keten)	Keeten	1.407	1.360	17	0	156	353	1
Zijpe	Zype	1.409	1.360	17	0	157	353	1
Krammer	Krammersluizen	1.413	1.365	17	0	157	354	1
Volkerak	Volkeraksluizen	8.010	6.520	108	6	471	1.446	49
Hollandsch Diep	Hollandsch Diep	7.839	6.503	107	4	447	1.414	49
Nieuwe Merwede	Nieuwe Merwede	3.027	2.312	64	0	266	753	47

[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	2.620	5.366	2	0	25	130	0
Amsterdam-Rijnkanaal	Utrecht	3.664	5.438	2	0	27	131	0
Lekkanaal	Prinses Beatrixsluis	2.925	3.486	1	0	21	110	0
Lek (vanaf Lekkanaal tot Nieuwe Maas)	Lek	3.103	3.653	1	0	23	127	0
Corridor Amsterdam - Noord-Nederland		LF1	LF2	LT1	LT2	GF2	GF3	GT3
IJmeer en Markermeer (vanaf Oranjesluizen tot Houtribsluizen)	Oranjesluizen	1.377	591	0	0	0	1	0
IJsselmeer (vanaf Houtribsluizen tot Prinses Margrietkanaal)	Houtribsluizen	1.395	599	0	0	0	1	0
Prinses Margrietkanaal	Prinses Margrietsluis	720	248	0	0	0	1	0
Van Starkenborghkanaal	Gaarkeukensluis	656	230	0	0	0	1	0
Eemskanaal	Zeesluis Farmsum	372	149	0	0	0	1	0
Corridor Rijn – Oost-Nederland		LF1	LF2	LT1	LT2	GF2	GF3	GT3
Pannerdens Kanaal en Nederrijn (tot IJssel)	Pannerdenschkanaal	152	59	0	0	0	0	0
Geldersche IJssel	Zalk	294	155	0	0	0	0	0
Keteldiep	Kampen	294	155	0	0	0	0	0
Ketelmeer (vanaf Keteldiep tot IJsselmeer)	Ketelmeer	559	286	0	0	0	0	0
Maascorridor	Telpunt	LF1	LF2	LT1	LT2	GF2	GF3	GT3
Maas (vanaf Kanaal van Ternaaien tot Julianakanaal)	Maas	104	209	0	0	0	31	1
Julianakanaal	Born	154	261	0	1	0	55	46
Maas (vanaf Julianakanaal tot Lateraalkanaal)	Maasbracht	187	264	0	1	0	58	51
Lateraalkanaal	Heel	160	258	0	0	0	57	51
Maas (van Lateraalkanaal tot Kanaal van Sint Andries)	Sambeek	248	357	0	1	0	53	51
Kanaal van Sint Andries	St. Andries	33	8	0	0	0	1	0
Maas-Waalkanaal	Weurt	181	275	0	0	0	41	33

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	6441	83	1	394	1016	96	n.a
Rotterdam – Duitsland	risicotechnisch	312	$1,4 *10^{-6}$	6	6441	83	1	394	1016	96	n.a
Westerschelde-Rijn	fysiek	132	$5,2 *10^{-7}$	6	7136	108	6	471	1446	49	n.a.
Westerschelde-Rijn	risicotechnisch	148	$1,0 *10^{-6}$	6	7136	108	6	471	1446	49	n.a
Amsterdam-Rijn	fysiek	51	$1,2 *10^{-6}$	6	5720	2	0	27	131	0	n.a.
Amsterdam-Rijn	risicotechnisch	82	$2,3 *10^{-6}$	6	5720	2	0	27	131	0	n.a.
Amsterdam-N Nederland	fysiek	23	$2,6 *10^{-7}$	5	706	0	0	0	1	0	n.a.
Amsterdam-N Nederland	risicotechnisch	54	$6,8 *10^{-6}$	5	706	0	0	0	1	0	n.a.
Rijn-Oost Nederland	fysiek	60	$9,8*10^{-7}$	5	329	0	0	0	0	0	n.a.
Rijn-Oost Nederland	risicotechnisch	109	$4,4 *10^{-6}$	5	329	0	0	0	0	0	n.a.
Maas	Fysiek en risicotechnisch	41	$1,1 *10^{-6}$	5	376	0	1	0	58	51	n.a.

[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	54	15	28
Zuid ingang[13], Calandkanaal	Rozenburgsesluis	51	6	12
Beerkanaal	Beerkanaal	49	4	8
Nieuwe Maas (tot kern Pernis)	Pernis	105	50	48
Nieuwe Maas (van kern Pernis tot Delfhavense Schie)	Rotterdam stad west	126	29	23
Oude Maas (tot Botlekbrug)	Oude Maas Rotterdam	699	13	2
Oude Maas (tot (Dordtsche Kil)	Oude Maas	707	12	2
Dordtsche Kil en Hollandsch Diep (oversteek naar havens Moerdijk)	Dordtsche Kil	689	19	3
Noordzeekanaal	**Telpunt**	**GF3 aantal**	**LNG aantal**	**% LNG**
Noordzeekanaal (tot Coenhaven)	Amsterdam	123	26	21
Westerschelde en haar mondingen	**Telpunt**	**GF3 aantal**	**LNG aantal**	**% LNG**
Westerschelde en haar mondingen	Overloop van Hansweert	303	0	0
Kanaal Gent - Terneuzen	**Telpunt**	**GF3 aantal**	**LNG aantal**	**% LNG**
Kanaal Gent - Terneuzen	Terneuzen	5	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	260	18	7
Nieuwe Maas (vanaf Delfhavense Schie tot splitsing Noord en Lek)	Rotterdam stad oost	126	30	24
Noord	Noord	121	5	4
Oude Maas (vanaf Noord tot Dordtsche Kil)	Dordrecht stad	297	5	2
Beneden Merwede	Beneden Merwede	260	0	0
Boven Merwede	Boven Merwede	1.016	0	0
Waal, Boven Rijn[14]	Waal 1 Duitsland - Maas-Waalkanaal	942	0	0
Corridor Westerschelde - Rijn	**Telpunt**	**GF3 aantal**	**LNG aantal**	**% LNG**
Schelde-Rijnkanaal	Kreekraksluizen	1.066	14	1
Kanaal door Zuid-Beveland	Hansweert	347	6	2
Oosterschelde (van Kanaal door Zuid-Beveland tot Brabantsche Vaarwater[15], Brabantsche Vaarwater	Brabantsche Vaarwater	356	6	2
Mastgat (ook bekend als Keten)	Keeten	353	6	2
Zijpe	Zype	353	6	2
Krammer	Krammersluizen	354	6	2
Volkerak	Volkeraksluizen	1.446	20	1
Hollandsch Diep	Hollandsch Diep	1.414	19	1
Nieuwe Merwede	Nieuwe Merwede	753	0	0

[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 - Rijn	**Telpunt**	**GF3 aantal**	**LNG aantal**	**% LNG**
Het IJ (vanaf Coenhaven tot Oranjesluizen)	Binnen IJ	130	26	20
Amsterdam-Rijnkanaal	Utrecht	131	27	21
Lekkanaal	Prinses Beatrixsluis	110	32	29
Lek (vanaf Lekkanaal tot Nieuwe Maas)	Lek	127	27	21
Corridor Amsterdam - Noord-Nederland	**Telpunt**	**GF3 aantal**	**LNG aantal**	**% LNG**
IJmeer en Markermeer (vanaf Oranjesluizen tot Houtribsluizen)	Oranjesluizen	1	1	100
IJsselmeer (vanaf Houtribsluizen tot Prinses Margrietkanaal)	Houtribsluizen	1	1	100
Prinses Margrietkanaal	Prinses Margrietsluis	1	1	100
Van Starkenborghkanaal	Gaarkeukensluis	1	1	100
Eemskanaal	Zeesluis Farmsum	1	1	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	31	0	0
Julianakanaal	Born	55	0	0
Maas (vanaf Julianakanaal tot Lateraalkanaal)	Maasbracht	58	0	0
Lateraalkanaal	Heel	57	0	0
Maas (van Lateraalkanaal tot Kanaal van Sint Andries)	Sambeek	53	0	0
Kanaal van Sint Andries	St. Andries	1	0	0
Maas-Waalkanaal	Weurt	41	0	0

Bijlage 6 aandeel LNG in GF3 zeevaart

Corridor Rotterdam - Moerdijk	**GF3 aantal**	**LNG aantal**	**% LNG**
Ingang haven	475	235	50
Noord-ingang en Nieuwe Waterweg (tot Botlek)	51	0	0
Zuid ingang	424	235	55
Beerkanaal	260	232	89
Calandkanaal	164	3	19
Nieuwe Maas (tot kern Pernis)	46	0	0
Nieuwe Maas (van kern Pernis tot Delfhavense Schie)	4	0	0
Oude Maas (tot Botlekbrug)	5	0	0
Oude Maas (tot Dordtsche Kil)	5	0	0
Dordtsche Kil en Hollandsch Diep (oversteek naar havens Moerdijk)	5	0	0
Noordzeekanaal	**GF3 aantal**	**LNG aantal**	**% LNG**
Noordzeekanaal (tot Coenhaven)	0	0	0
Westerschelde en haar mondingen	**GF3 aantal**	**LNG aantal**	**% LNG**
Westerschelde en haar mondingen	153	0	0
Kanaal Gent – Terneuzen	**GF3 aantal**	**LNG aantal**	**% LNG**
Kanaal Gent – Terneuzen	1	0	0