

RAPPORT

Nautische Veiligheid


MER Aramis CO2 transportinfrastructuur

Klant: Aramis

Referentie: ARM-PFE-B10-ENV-EIA-2007

Status: Definitief/01

Datum: 9 februari 2024

	CCS-ARAMIS Project	
	Environment Impact Assessment – Baseline report	
	Document No.	ARM-PFE-B10-ENV-EIA-2007
	Document title	Nautical safety report
	Revision	Final 4.0

HASKONINGDHV NEDERLAND B.V.

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

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

Titel document: Nautische Veiligheid

Sub titel: MER Aramis CO2 transportinfrastructuur
Referentie: ARM-PFE-B10-ENV-EIA-2007
Status: 01/Definitief
Datum: 9 februari 2024
Projectnaam: MER CCS Aramis
Projectnummer: BH8744-106-101

Classificatie

Projectgerelateerd

Behoudens andersluidende afspraken met de Opdrachtgever, mag niets uit dit document worden veelevoudigd of openbaar gemaakt of worden gebruikt voor een ander doel dan waarvoor het document is vervaardigd. HaskoningDHV Nederland B.V. aanvaardt geen enkele verantwoordelijkheid of aansprakelijkheid voor dit document, anders dan jegens de Opdrachtgever.

Let op: dit document bevat mogelijk persoonsgegevens van medewerkers van HaskoningDHV Nederland B.V.. Voordat publicatie plaatsvindt (of anderszins openbaarmaking), dient dit document te worden geanonimiseerd of dient toestemming te worden verkregen om dit document met persoonsgegevens te publiceren. Dit hoeft niet als wet- of regelgeving anonimiseren niet toestaat.

Inhoud

1	Inleiding	1
1.1	Korte introductie van het Aramis initiatief	1
1.2	Korte introductie op het thema Nautische Veiligheid	3
1.2.1	Relevante fases	3
1.2.2	Relevante milieuaspecten	4
1.2.3	Relevante alternatieven en varianten	4
1.3	Opbouw van het MER en dit detailrapport	5
2	Beleid, wet- en regelgeving	7
2.1	Wettelijk kader	7
2.2	Beleidskader	7
2.3	Relevantie wet- en regelgeving voor criteria en beoordeling	8
2.3.1	Programma Noordzee 2022-2027	8
2.3.2	Relevante wet- en regelgeving voor waterkeringen	8
2.3.3	Gronddekking kabels en leidingen vanuit Rijkswaterstaat	9
2.3.4	Normering	9
3	Beschrijving onderzoeks- en beoordelingsmethodiek	11
3.1	Onderzoeksmethodiek	11
3.2	Nautische risico's	12
3.2.1	Terminal en scheepvaart	12
3.2.2	Zeeleidingen	13
3.2.3	Platformen; distributieplatform, nieuwe en bestaande platforms	15
4	Beschrijving referentiesituatie	17
4.1	Huidige situatie en autonome ontwikkeling	17
4.2	Geplande Aramis ontwikkeling	19
4.2.1	Terminal en scheepvaart	19
4.2.2	Zeeleidingen	20
4.2.3	Platformen; distributieplatform, nieuwe en bestaande platforms	22
5	Milieuaspecten Gebruiksfase, inclusief onderhoud, calamiteiten	23
5.1	Terminal en scheepvaart	23
5.2	Zeeleidingen	26
5.3	Platforms; distributieplatform, nieuwe en bestaande platforms	30
5.4	Samenvatting en conclusies	33
6	Milieuaspecten aanlegfase en ontmantelingsfases	36
6.1	Terminal en scheepvaart	36
6.2	Zeeleidingen	38

6.3	Platforms; distributieplatform, nieuwe en bestaande platforms	42
6.4	Samenvatting en conclusies	43
7	Milieuaspecten van Aramis als integraal systeem	46
8	Milieueffecten buiten Aramis scope	47
9	Leemten in kennis en voorstel voor monitoring	48
9.1	Leemten in kennis	48
10	Samenvatting bevindingen en toetsing wet- en regelgeving	49

1 Inleiding

Voor u ligt het detailrapport over Nautische veiligheid bij het MER voor het Aramis initiatief (kortweg Aramis). Het Aramis initiatief bestaat uit de aanleg en exploitatie van een open CCS-infrastructuur. Hiermee is het mogelijk om bij de industrie afgevangen CO₂ te vervoeren naar leeg geproduceerde gasvelden onder de Noordzee, om het daar permanent op te slaan. Hiermee leveren de Aramis initiatiefnemers een bijdrage aan het behalen van de Nederlandse klimaatdoelstellingen.

Dit detailrapport heeft betrekking op het milieuthema nautische veiligheid. Hierbij zijn de mogelijke risico's vanuit nautisch perspectief beschreven.

Dit detailrapport bevat een gedetailleerde beschrijving en beoordeling van de effecten van alle onderdelen van het Aramis initiatief, en een globale beschrijving en beoordeling van de effecten van onderdelen die niet tot het Aramis initiatief behoren, maar wel tot de CCS-keten.

1.1 Korte introductie van het Aramis initiatief

Integrale Aramis CCS-keten

Om de klimaatdoelstellingen te behalen, is er behoefte aan additionele transportinfrastructuur voor CO₂, waarmee meerdere opslaglocaties op zee worden ontsloten voor verschillende industriële emissiebronnen. Het Aramis initiatief speelt in op die behoefte door een nieuwe integrale en open CCS-keten mogelijk te maken. Het Aramis initiatief vormt een onderdeel van deze CCS-keten en bestaat uit de aanleg en exploitatie van een open CO₂-transportinfrastructuur. Het Aramis initiatief wordt in de rapportage dan ook wel aangeduid als Aramis CO₂-transportinfrastructuur. Samen met de afvanginfrastructuur en opslaginfrastructuur vormt dit de integrale CCS keten met onderstaande samenhangende onderdelen (zie figuur 1-1).

CO₂-afvanginfrastructuur

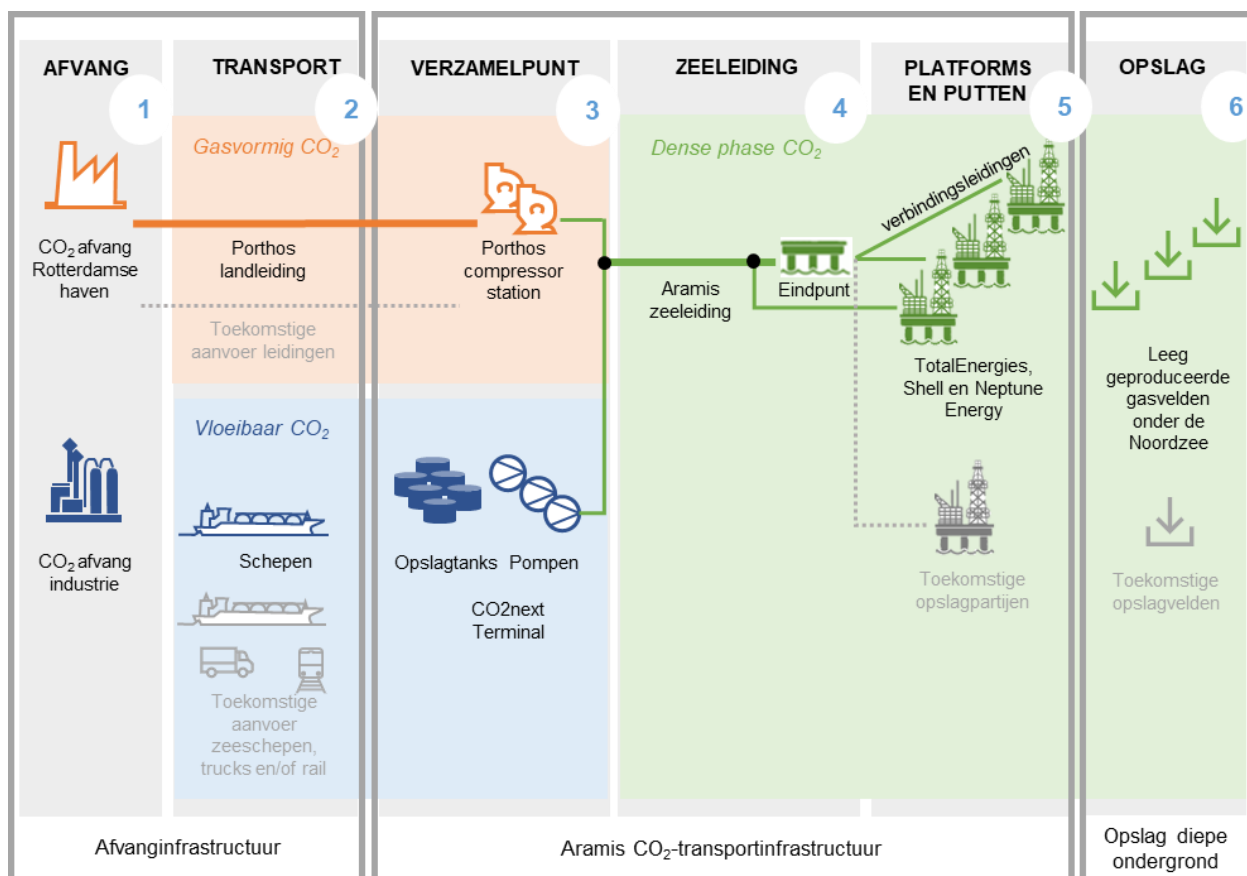
- 1 CO₂-afvang bij industrie, en geschikt maken voor transport;
- 2 CO₂-transport naar het verzamelpunt op de Maasvlakte, middels de Porthos landleiding of per schip;

CO₂-transportinfrastructuur (Aramis initiatief)

- 3 CO₂-verzamelpunt op de Maasvlakte met een compressorstation en een terminal.
 - Het compressorstation ontvangt gasvormig CO₂ dat aangevoerd wordt per landleiding (via de Porthos-landleiding) en brengt het op druk voor het transport per zeeleiding;
 - De terminal ontvangt vloeibaar CO₂ aangevoerd per schip. De terminal locatie bevat steigers, opslagtanks voor tijdelijke opslag van CO₂ en hogedrukpompen voor levering aan de zeeleiding. CO₂ uit het compressorstation en vanaf de terminal komen samen in de CO₂-zeeleiding;
- 4 CO₂-transport door de centrale CO₂-zeeleiding naar het distributieplatform op de Noordzee. Dit platform is uitgerust met een verdeelstation voor toevoer van CO₂ naar de verschillende platforms. Er zijn tevens connectiepunten in de zeeleiding waar vandaan CO₂ aan platforms geleverd kan worden;
- 5 CO₂-injectie: via verbindingsleidingen komt de CO₂ vanaf de zeeleiding bij injectieplatform. Middels putten bij deze platforms wordt CO₂ geïnjecteerd in leeg geproduceerde gasvelden in de diepe ondergrond van de Noordzee.

CO₂-opslag diepe ondergrond

6 CO₂-opslag: permanente CO₂ opslag in de diepe ondergrond.



Figuur 1-1: Overzicht van de integrale CCS-keten met daarin de componenten die onderdeel zijn van de voorgenomen activiteit, namelijk: transport per schip, terminal CO2next, uitbreiding compressorstation Porthos, zeeleiding met eindpunt en connectiepunten, aansluitleidingen en platforms

Het Aramis initiatief

Het Aramis initiatief heeft als doel het verzamelpunt (onderdeel 3), de zeeleiding (onderdeel 4) en de injectie (onderdeel 5) te realiseren. Hiervoor wordt door het Aramis consortium (bestaande uit Shell, TotalEnergies, Gasunie en EBN) samengewerkt met CO2next (voor de terminal) en Porthos (voor het compressorstation). De opslag vindt plaats vanaf de platforms van Shell, TotalEnergies en Neptune Energy.

De afvang (onderdeel 1) en transport van CO₂ naar het verzamelpunt (onderdeel 2) vallen buiten het Aramis initiatief¹. In het MER worden deze aspecten wel benoemd en op hoofdlijnen beschreven, omdat ze integraal onderdeel uitmaken van de integrale Aramis CCS keten.

De opslag in de diepe ondergrond (onderdeel 6) valt eveneens buiten het initiatief. Voor de diepe ondergrond gelden geen milieuregels. De mogelijke gevolgen van opslag in de diepe ondergrond wordt echter wel apart beschreven in het MER middels de deelrapporten opslag diepe ondergrond.

¹ Een deel van de schepen die CO₂ leveren aan de terminal is afkomstig van Aramis-initiatiefnemers.

Bij de aanleg van Aramis wordt rekening gehouden met toekomstige uitbreiding met meer leveranciers van CO₂ en meer opslagpartijen. In eerste instantie wordt vergunning aangevraagd voor een startsituatie en de eerste uitbreidingsituatie. Dit wordt in het MER getoetst. Toekomstige initiatieven *na* de eerste uitbreidingsituatie behoren niet tot de vergunningaanvraag maar worden in het MER wel (globaal) beschreven.

De ingebruikname verwachten de Aramis initiatiefnemers in 2028, waarbij tegelijk al de eerste activiteiten zoals beschreven in de eerste uitbreidingsituatie kunnen starten. Voor het bereiken van de maximale doorvoercapaciteit is enkele jaren later als uitgangspunt in het MER aangehouden.

Een uitgebreide beschrijving van het Aramis initiatief is opgenomen in het deelrapport technische beschrijving en het samenvattend hoofdrapport MER (zie figuur 1-2).

1.2 Korte introductie op het thema Nautische Veiligheid

Bij het milieuthema nautische veiligheid worden risico's in beeld gebracht. Andere milieuthema's hebben veelal betrekking op milieueffecten, dat wil zeggen gevolgen die zullen optreden ten gevolgen van activiteiten. Bij nautische veiligheid wordt in beeld gebracht wat de kans en gevolgen van een gebeurtenis zijn. Dat wordt voor de eenduidigheid met de andere thema's als effect omschreven.

Voor het milieuthema nautische veiligheid zijn de aspecten *scheepvaart, aanvaring (van de buisleiding, van de steiger, van het platform, van derden, door derden)* van belang. Daarnaast is ook het *falen van de buisleiding* een aspect dat onderdeel is van nautische veiligheid.

Voor het aspect Nautische Veiligheid is daarom gekeken naar:

1. Verscheping in de omgeving Rotterdam
 - a. Doorvaart van CO₂ zeeschepen in de Maasgeul;
 - b. Doorvaart van CO₂ binnenvaart door Rotterdam;
 - c. Afmeren;
 - d. Verlading;
 - e. Effecten van (gebruik van) de marine terminal van CO₂next.
2. Zeedeel Leiding
 - a. Aanlanding in Rotterdam;
 - b. kruising van de Maasgeul;
 - c. Zeeleiding tracé (op de zeebodem en ingegraven) naar het distributieplatform;
 - d. Verbindingsleidingen (op zeebodem en deels ingegraven) van het distributieplatform naar de injectieplatforms
 - e. Kruisingen van pijpleidingen en kabels;
 - f. Kruisingen met navigatiegebieden.
3. Platforms
 - a. Distributieplatform;
 - b. Nieuwe platforms (Neptune Energy en Shell);
 - c. Connectie op bestaand platform (TotalEnergies).

Zowel de aanlegfase als de operationele fase is beschouwd.

1.2.1 Relevante fases

Het MER bestudeert die aspecten van een activiteit die de fysieke leefomgeving kunnen beïnvloeden. De milieueffecten van de alternatieven en varianten voor het milieuthema nautische veiligheid worden

beschreven. Daarbij wordt onderscheid gemaakt tussen de aanlegfase en gebruiksfase, en worden de mogelijke effecten van een incident beschreven; namelijk bijvoorbeeld:

- De aanlegfase bestaat uit de aanleg van de terminal, het aanpassen van het compressorstation, plaatsen van de buisleiding op en in de zeebodem) en het installeren en aanpassen van platforms.
 - De effecten tijdens de aanleg betreffen het hinderen van de scheepvaart en de risico's van een aanvaring. Bij inspectie, reparaties en/of herbegraven zijn vergelijkbare effecten op de scheepvaart te verwachten als bij de aanleg.
- De gebruiksfase bestaat uit de start-up en shutdown van de buisleiding waarbij de druk en temperatuur van CO₂ in de buisleiding zal toenemen en afnemen. Gedurende de normale gebruiksfase wordt een constante druk en temperatuur aangenomen.
 - De effecten tijdens de gebruiksfase zijn met name het beschadigen van de buisleiding en platforms door ongecontroleerde aanvaring van schepen (met name derden)

Een verdere uiteenzetting van de effecten tijdens aanleg en gebruiksfase kan gevonden worden in hoofdstuk 3.2.

In de eerste fase van de m.e.r.-procedure voor het Aramis initiatief is afgebakend welke onderwerpen binnen dit thema relevant zijn om te onderzoeken en hoe. Dit is beschreven in de Notitie Reikwijdte en Detailniveau die 18 november 2022 definitief is vastgesteld door de Minister voor Klimaat en Energie.

1.2.2 Relevante milieuaspecten

Voor het milieuthema nautische veiligheid zijn met name de volgende potentiële gebeurtenissen relevant:

- Aanvaring van platforms en aanmeervoorzieningen
- Beschadiging van buisleidingen

Voor meer details wordt verwezen naar de tekst in hoofdstuk 1.2 en de gedetailleerde effect inventarisatie in hoofdstuk 3.2.

Dit detailrapport beschrijft de milieueffecten van de potentiële gebeurtenissen.

Cumulatie

De term cumulatie wordt gebruikt voor het opstapelen van effecten veroorzaakt door verschillende gebeurtenissen. Door dit opstapelen kunnen de *gezamenlijke* effecten groter zijn dan die van een enkel gebeurtenissen.

1.2.3 Relevante alternatieven en varianten

In het MER zijn verschillende alternatieven en varianten onderzocht. Deze alternatieven en varianten zijn voor het milieuthema nautische veiligheid niet allemaal relevant. In Tabel 1-1 zijn de relevante varianten opgenomen.

Tabel 1-1. Relevante alternatieven en varianten voor het aspect nautische veiligheid.

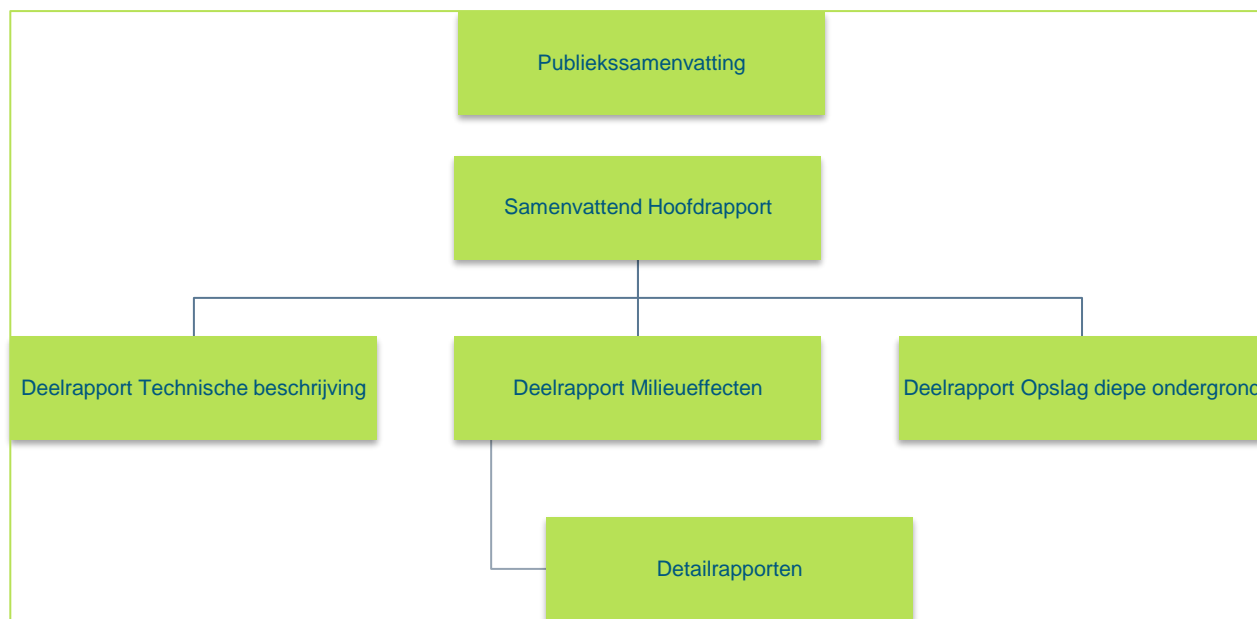
Locatie	Voorgenomen activiteit	Alternatief/ variant
Locatie van de terminal	Op het MOT-terrein, ten zuidoosten van de meest oostelijke opslag tanks voor aardolie	Tank 05 locatie bij Gate, ten oosten van de Yukonhaven
Kruising Maasgeul	Microtunnel vanaf haaienvin bij Edisonbaai	Direct Pipe boring nabij kruising Porthos leiding
Leiding tracé	Tracé volgens figuur 4.5	NA

Een uitgebreide beschrijving van al de alternatieven en varianten is opgenomen in het deelrapport Technische beschrijving bij het MER.

1.3 Opbouw van het MER en dit detailrapport

Voor het Aramis initiatief is een gecombineerd Plan-/ProjectMER opgesteld. Figuur 1-2 geeft de rapportagestructuur van het MER Aramis. Het MER bestaat uit een Samenvattend Hoofdrapport, voorzien van een Publiekssamenvatting. Ter onderbouwing van het Samenvattend Hoofdrapport zijn deelrapporten opgesteld. Dit betreft het deelrapport Technische beschrijving van Aramis, het deelrapport Milieueffecten met daarbij de onderliggende technische detailstudies en de deelrapporten Opslag diepe ondergrond. Doordat CO₂ in meerdere geologische voorkomens wordt opgeslagen, zijn er voor de opslag diepe ondergrond meerdere deelrapporten opgesteld.

Het voorliggende rapport is het detailrapport nautische veiligheid. De bevindingen uit dit detailrapport zijn opgenomen in het Deelrapport Milieueffecten, en op hoofdlijnen in het Samenvattend Hoofdrapport.



Figuur 1-2. Overzicht rapportagestructuur MER Aramis

Opbouw van dit detailrapport

Dit deelrapport beschrijft in het volgende hoofdstuk allereerst welk kader van beleid, wet- en regelgeving van toepassing is voor het thema Nautische Veiligheid. Nadat in hoofdstuk 3 is toegelicht hoe het onderzoek is uitgevoerd en hoe de effecten zijn beoordeeld, beschrijft hoofdstuk 4 de referentiesituatie. De referentiesituatie is de situatie die ontstaat op grond van de huidige situatie en alle relevante autonomie ontwikkelingen die verwacht worden in het studiegebied. Het dient veelal als vergelijkingsbasis voor het bepalen van de milieueffecten. In de dan volgende hoofdstukken (5, 6 en 7) worden de milieueffecten beschreven en beoordeeld, voor:

- de gebruiksfase, inclusief onderhoudswerkzaamheden en onvoorziene situaties
- tijdens de aanleg en ontmanteling.

Hoofdstuk 8 gaat op globaal niveau in op de effecten van alle ketenonderdelen die niet binnen de scope vallen van het Aramis initiatief, maar hier wel mee samenhangen. Tot slot bevat hoofdstuk 9 een opsomming van alle ontbrekende informatie voor het thema Nautische Veiligheid en een voorstel voor hoe de effecten op Nautische Veiligheid gemonitord kunnen worden.

2 Beleid, wet- en regelgeving

Dit hoofdstuk beschrijft welk beleid en welke wet- en regelgeving relevant is voor het Aramis initiatief voor het thema Nautische veiligheid. Dit maakt duidelijk binnen welke randvoorwaarden het Aramis initiatief tot stand moet komen.

2.1 Wettelijk kader

Deze paragraaf beschrijft het wettelijk kader voor het thema van dit deelrapport, inclusief alle criteria specifieke wettelijke kaders. Dit wordt weergegeven in onderstaande tabel.

Tabel 2-1. Wettelijk kader scheepvaart en veiligheid

Omgevingswet (2024)	Per 1 januari 2024 zijn de bepalingen van de Waterwet opgenomen in de Omgevingswet. De normen voor de primaire waterkeringen zijn vastgelegd als omgevingswaarde in het Besluit kwaliteit leefomgeving.
Arbeidsomstandighedenbesluit (2023)	Dit besluit stelt eisen aan de opsporing van niet-gesprongen explosieven. In artikel 4.10 van het Arbobesluit is bepaald dat bedrijven die werkzaamheden samenhangende met het opsporen van Niet-Gesprongen Explosieven (NGE) verrichten in het bezit dienen te zijn van een 'procescertificaat opsporen conventionele explosieven dat is afgegeven door onze minister of een certificerende instelling'. De certificatieplicht geldt per 2007. In artikel 4.17f van de Arboregeling wordt als grondslag voor certificatie van opsporingsbedrijven verwezen naar het werkveldspecifieke certificatieschema voor het systeemcertificaat opsporing conventionele explosieven (WSCSOCE), zoals opgenomen in bijlage XII van de Arboregeling.
Noordzeeakkoord (2020) (waaronder OSPAR5, ASCOBANS6, Kaderrichtlijn Mariene Strategie);	Met het Noordzeeakkoord (NZA) geven overheid en stakeholders samen invulling aan de opgaven voor de Noordzee, zoals aan de natuur-, voedsel- en energietransities op de Noordzee. Ook wordt met het NZA een bijdrage geleverd aan de invulling van het klimaatakkoord. De afspraken, ook over de winning van fossiele energie, zijn gemaakt in het licht van de afspraken van COP-Parijs.
Regeling provinciale risicokaart	Provincies maken en beheren de Risicokaart. Dit is wettelijk verankerd in de Wet Veiligheidsregio's. In een ministeriële regeling zijn nadere, algemeen verbindende voorschriften voor de Risicokaart opgenomen. Op de risicokaart staan kwetsbare objecten en risicovolle situaties. Bevat o.a. maximale waterhoogte bij dijkdoorbraak.

2.2 Beleidskader

Deze paragraaf beschrijft het beleidskader voor het thema van dit deelrapport, inclusief alle criteria specifieke beleidskaders. Dit wordt weergegeven in onderstaande tabel.

Tabel 2-2. Beleidskader scheepvaart en veiligheid

CS-OOO (2021)	Certificatieschema voor het managementsysteemcertificaat Opsporen van ontplofbare oorlogsresten. Certificatie van opsporingsbedrijven vindt plaats op basis van het Certificatieschema opsporen ontplofbare oorlogsresten (CS-OOO). Het CS-OOO heeft per 1 januari 2021 het zogenoemde WSCS-OCE vervangen. Het certificatieschema heeft betrekking op het opsporen van ontplofbare oorlogsresten die in de (water)bodem zijn achtergebleven tijdens en na de Eerste en Tweede wereldoorlog.
---------------	---

Nationaal Water Programma 2022-2027 (2022)	Het Nationaal Water Programma 2022–2027 (NWP) geeft een overzicht van de ontwikkelingen binnen het waterdomein en legt nieuw ontwikkeld beleid vast. Er wordt omschreven hoe er wordt gewerkt aan schoon, veilig en voldoende water dat klimaatadaptief en toekomstbestendig is. Het NWP beschrijft de nationale beleids- en beheerdoelen op het gebied van o.a. waterveiligheid en scheepvaart.
Programma Noordzee 2022-2027 (2022)	Het Programma Noordzee 2022-2027 richt zich op het bereiken van een duurzaam en veilig gebruik van de Noordzee dat bijdraagt aan de maatschappelijke, economische en ecologische doelstellingen van Nederland. Het plan is als bijlage onderdeel van het Nationaal Water Programma 2022-2027 en bevat onder andere nieuw beleid over het in stand houden en verder ontwikkelen van hoofdinfrastructuur (o.a. scheepvaartroutes).
Recente aanwijzingen van Natura 2000-gebieden op Noordzee, zoals Bruine Bank.	

2.3 Relevantie wet- en regelgeving voor criteria en beoordeling

In deze paragraaf wordt van een aantal beleidskaders aangegeven hoe deze de criteria en beoordeling daarvan beïnvloeden.

2.3.1 Programma Noordzee 2022-2027

Voor het goed kunnen functioneren en de toekomstbestendigheid van de zeehavens zijn voldoende ankergebieden van voldoende grootte essentieel. Aangrenzend aan deze ankergebieden wordt voldoende manoeuvreerruimte (c.q. voldoende afstand tot windparken) voor zeeschepen in stormsituaties vrijgehouden. Dit is belangrijk voor schepen die niet langer veilig ten anker kunnen liggen. Zij hebben voldoende ruimte nodig om snelheid te kunnen maken ter wille van de manoeuvreerbaarheid gedurende de storm. In verkeersscheidingsstelsels, diepwaterroutes, ankergebieden, precautionary area's en clearways gaat scheepvaart vóór ander gebruik.

2.3.2 Relevante wet- en regelgeving voor waterkeringen

Waterkeringen (dijken, dammen en andere verhogingen die water kunnen keren) beschermen het Nederlandse land en haar bewoners tegen hoogwater van de zee of de binnenwateren. Waterkeringen zijn verdeeld in primaire, secundaire en regionale waterkeringen. Elke waterkering heeft een bepaalde normering die beschrijft hoe hevig de situatie is waartegen deze waterkering minimaal bestand moet zijn. Ook heeft elke waterkering een beschermingszone waarbinnen beperkte functies kunnen plaatsvinden. De normeringen en beschermingszones kunnen per waterkering verschillen, en staan beschreven in nationaal, provinciaal en regionaal (waterschappen) beleid. Deze staan tot 1 januari 2024 beschreven in de Waterwet, de provinciale omgevingsverordeningen van de provincies. Inmiddels zijn deze opgenomen in de Omgevingswet, Omgevingsregeling, Besluit kwaliteit leefomgeving en, voor zover al vastgesteld, de Waterschapsverordeningen².

De relevante zeewering voor Aramis wordt door RWS beschouwd als een primaire zeewering. Deze ligt echter buitendijks en helpt dus niet mee om overstromingen te voorkomen.

Het aanleggen van kabels, leidingen en tunnels mag niet leiden tot een vermindering van de veiligheid van een waterkering. In principe doorkruist elk mogelijk concept minimaal een waterkering. Dit gebeurt in de regel door middel van een boring onder de kering door, om eventuele effecten op de waterkering

² Waterschappen moeten op 1 januari 2026 een waterschapverordening hebben vastgesteld

zoveel mogelijk te minimaliseren. Tijdens het vormgeven van het concept, moet per tracé worden meegenomen wat de specifieke normeringen en beschermingszones van een waterkering zijn. Voor het abstractieniveau van dit deelrapport echter, is slechts de hoeveelheid kruisingen met een waterkering van belang.

2.3.3 Gronddekking kabels en leidingen vanuit Rijkswaterstaat

Indien het begraven van leidingen en kabels nodig is en toegepast, hanteert Rijkswaterstaat een minimale gronddekking op de kabel of leiding ten opzichte van de actuele bodem.

Rijkswaterstaat hanteert hiervoor de volgende categorieën en gronddekkingen:

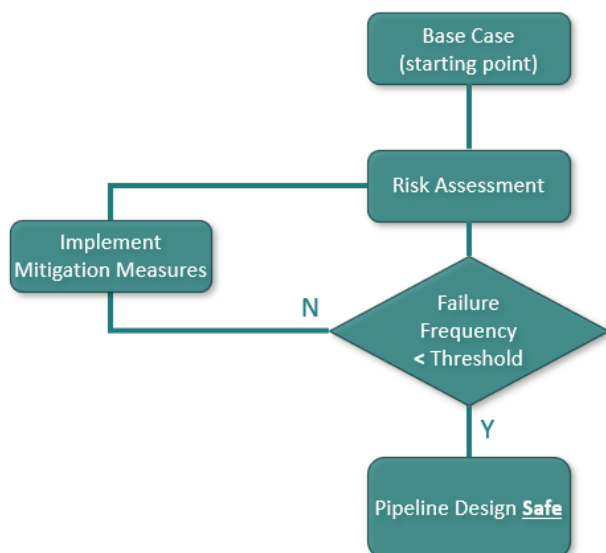
- Gronddekking buiten vaarwegen ≥ 1 meter;
- Gronddekking in vaarwegen $\geq 2,5$ meter;
- Gronddekking kruising vaarwegen $\geq 2,5$ meter

2.3.4 Normering

Het project wordt uitgevoerd conform onder andere de volgende relevante NEN- normen, waardoor de optredende risico's aanzienlijk worden gemitigeerd. Het recht wordt voorbehouden om gelijkwaardige normen toe te passen.

- NEN 3650-1 (2020) – Eisen voor buisleidingsystemen – Deel 1: Algemene eisen
- NEN 3650-2 (2020) - Eisen voor buisleidingsystemen – Deel 2: Aanvullende eisen voor leidingen van staal
- NEN 3651 (2020) - Aanvullende Eisen voor buisleidingen in of nabij belangrijke waterstaatswerken
- NEN 3655 (2020) - Veiligheidsbeheerssysteem (VBS) voor buisleidingsystemen voor het transport van gevaarlijke stoffen – Functionele eisen
- NEN 3656 (2022) - Eisen voor stalen zeeleidingsystemen.

De toe te passen methode is dat een risico assessment wordt uitgevoerd als onderdeel van ontwerp. Het ontwerp wordt zo aangepast dat de risico's acceptabel zijn, omdat voldaan wordt aan de grenswaarde genoemd in de (NEN) normen. Deze methodiek is als volgt grafisch weergegeven.



3 Beschrijving onderzoeks- en beoordelingsmethodiek

Dit hoofdstuk beschrijft de aanpak waarmee de milieueffecten worden bepaald en beoordeeld. De beoordeling maakt gebruik van een risico inventarisatie.

In het kader van het vervolg van de studie wordt hier het onderscheid gemaakt tussen effecten en risico's.

De effecten zijn de gevolgen van het ontwikkelen, bouwen en opereren van de elementen binnen het kader van de Aramis m.e.r. Deze effecten worden in dit rapport geïnventariseerd en beoordeeld.

Risico is de kans dat een potentieel gevaar resulteert in een daadwerkelijk incident en de ernst van het letsel of de schade die dit tot gevolg heeft. In het kader van deze studie wordt het risico gebruikt om tot een beoordeling van het effect te komen.

3.1 Onderzoeksmethodiek

Onafhankelijk van de ontwerpen en uitgevoerde studies heeft een team van (Maritieme) Veiligheidsexperts op basis van de geplande activiteiten en onderdelen een interne effect-inventarisatie gemaakt, waarin ook de relevante nautische risico's zijn onderkend.

De effecten zijn gekwalificeerd en voor elk relevant effect is onderzocht

- hoe het project omgaat met het risico in ontwerp en uitvoering;
- Welke alternatieven zijn onderzocht;
- Welke mitigerende maatregelen zijn voorgesteld;
- Hoe bovenstaande is vastgelegd in studies.

Voor elk niet voldoende gemitigeerd effect is een voorstel gedaan voor verdere mitigatie.

Wijze van bepalen en beoordelen van effecten Nautische Veiligheid

In een milieueffectrapportage worden de milieueffecten van een voornemen in beeld gebracht en beoordeeld. De effecten bepalen we veelal door de toekomstige situatie die ontstaat door het voornemen te vergelijken met de situatie die ontstaat zonder het voornemen, ook wel de referentiesituatie genoemd.

Aan het verschil tussen die twee situaties, het effect, wordt een kwalitatief oordeel toegekend. Hierbij passen we een zeven-punts scoreschaal toe van plussen en minnen zoals hieronder voor elk beoordelingscriterium weergegeven. Op die manier worden de effecten voor alle relevante milieuthema's bepaald en beoordeeld.

Tabel 2-1. Maatlat effectbeoordeling Nautische Veiligheid

Effect	Omschrijving
+++	Sterk positief effect, groot van omvang en zodanig dat een overschrijding van normen wordt opgeheven
++	Positief effect, relatief groot of in een kritische periode of gebied
+	Licht positief effect, relatief beperkt, tijdelijk of lokaal
0	Geen effect
-	Licht negatief effect, relatief beperkt, tijdelijk of lokaal
--	Negatief effect, relatief groot of in een kritische periode of gebied, mitigatie in de vorm van nader onderzoek naar risico's is nodig

***	Zeer negatief effect, zodanig dat milieueffect buiten de normen van regelgeving en beleid valt, nader onderzoek naar risico's in nodig en mitigerende maatregelen moeten worden toegepast
Nvt	Niet van toepassing

3.2 Nautische risico's

3.2.1 Terminal en scheepvaart

Met scheepvaart wordt hier bedoeld de schepen die CO₂ aanleveren in Rotterdam. Het gaat hier om zowel binnenvaart schepen als zeevaartschepen. Voor de zeevaart wordt het traject vanaf de Maasgeul tot aan de aanlegplaats beschouwd, voor de binnenvaart is het traject in de haven van Rotterdam naar de aanlegplaats beschouwd.

Aanlegfase

In de aanlegfase worden de steigers gebouwd, veelal gebruik makend van drijvend materieel.

Tabel 3-2. Effect inventarisatie terminal Aanlegfase

Nummer	Aspect	Effect	Risico
1.1.1	Marine terminal	Ongecontroleerd drijvend bouwmaterieel	Rammen van derden met als gevolg materiele schade, stremming van het Beerkanaal of Yangtzekanaal
1.1.2		Verankeringen voor drijvend materieel hinderen doorgaand scheepvaartverkeer	Rammen door derden met als gevolg materiele schade, stremming van het Beerkanaal of Yangtzekanaal
1.1.3		Rammen van bouwmaterieel of mariene constructies door derden	Rammen door derden met als gevolg materiele schade, stremming van het Beerkanaal of Yangtzekanaal

Gebruiksfase

In de gebruiksfase meren CO₂ zeeschepen en CO₂ binnenvaartschepen aan de steigers aan, waarna zij CO₂ verladen. De steigers liggen aan de rand van het Yangtzekanaal, de doorgaande ingang naar de Tweede Maasvlakte.

Tabel 3-3. Effect inventarisatie terminal Gebruiksfase

Nummer	Aspect	Effect	Risico
1.2.1	Doorvaart CO ₂ zeeschepen	Uit de koers lopen door ondeugdelijk materiaal of menselijke fouten	Rammen van andere schepen, met als gevolg lekken CO ₂ , materiele schade, milieutechnische schade en economische schade door stremming van de Nieuwe Waterweg, het Beerkanaal of Yangtzekanaal
1.2.2		Uit de koers lopen door ondeugdelijk materiaal of menselijke fouten	Rammen van assets, zoals buisleidingen, steigers en oevers, met als gevolg lekken CO ₂ , materiele schade, milieutechnische schade en economische schade door stremming van de Nieuwe Waterweg, het Beerkanaal of Yangtzekanaal

Nummer	Aspect	Effect	Risico
1.2.3	Doorvaart CO ₂ binnenvaart	Uit de koers lopen door ondeugdelijk materiaal of menselijke fouten	Rammen van andere schepen, met als gevolg materiele schade, milieutechnische schade en economische schade door stremming Nieuwe Waterweg
1.2.4		Uit de koers lopen door ondeugdelijk materiaal of menselijke fouten	Rammen van assets, zoals buisleidingen, steigers en oevers, met als gevolg materiele schade, milieutechnische schade en economische schade door stremming Nieuwe Waterweg
1.2.5	Afmeren van CO ₂ zee schepen of CO ₂ binnenvaart	Uit de koers lopen door ondeugdelijk materiaal of menselijke fouten	Rammen van andere schepen, met als gevolg materiele schade, milieutechnische schade en economische schade door stremming van het Beerkanaal of Yangtzekanaal
1.2.6	Verlading van CO ₂	Verlies van CO ₂ product tijdens de verlading door proces fouten, ondeugdelijk materiaal of brekende afmeerlijnen, bijvoorbeeld door passerende schepen of stroming uit uitlaat	Verlies van product met als gevolg milieuschade of persoonlijk gevaar
1.2.7	Marine terminal	Rammen van de constructie door derden	Rammen door derden met als gevolg materiele schade, stremming van het Beerkanaal of Yangtzekanaal

3.2.2 Zeeleidingen

Aanlegfase

De effecten tijdens de aanleg betreffen het hinderen van de scheepvaart en de risico's van een aanvaring. Bij inspectie, reparaties en/of herbegraven zijn vergelijkbare effecten op de scheepvaart te verwachten als bij de aanleg.

Tabel 3-4. Effect inventarisatie zeeleidingen Aanlegfase

Nummer	Aspect	Effect	Risico
2.1.1	Aanlanding pijpleiding op Maasvlakte	Aanlegwerkzaamheden doorkruising leiding tasten stabiliteit waterkering aan	Overstroming, economische schade voor herstel werkzaamheden
2.1.2	Kruising van de Maasgeul	Beschadigen bestaande pijplijnen door: a. gestuurde boring b. Drijvend materieel verankering c. Spudpalen/ heien d. Baggeren	Milieuschade, Economische schade voor herstel werkzaamheden Economische schade door onbruikbaar zijn van pijpleiding
2.1.3		hinderen doorgaand scheepvaartverkeer, bijvoorbeeld door verankeringen voor drijvend materieel of druktesten leiding	Rammen door derden met als gevolg materiele schade, Geplande stremming van de Nieuwe Waterweg, met als gevolg economische schade voor Haven van Rotterdam

Nummer	Aspect	Effect	Risico
2.1.4		Rammen van bouwmaterieel of mariene constructies, inclusief ontvangtschacht, door derden	Rammen door derden met als gevolg materiele schade, stremming van de Nieuwe Waterweg Beschadigen ontvangtschacht, met potentieel vollopen van tunneldeel. Personele risico's.
2.1.5		Ongecontroleerd drijvend bouwmaterieel	Rammen van derden met als gevolg materiele schade, stremming van de Nieuwe Waterweg
2.1.6	Zeeleiding tracé tot distributieplatform	Beschadigen bestaande- Niet bekende- pijpleidingen door baggeren of verankering drijvend materieel	Milieuschade, Economische schade voor herstel werkzaamheden Economische schade door onbruikbaar zijn van pijpleiding
2.1.7	Kruisingen van pijpleidingen en kabels	Beschadigen bestaande pijpleidingen en kabels door baggeren, verankering drijvend materieel of kruisingswerkzaamheden	Milieuschade, Economische schade voor herstelwerkzaamheden Economische schade door onbruikbaar zijn van pijpleiding
2.1.8	Kruisingen met navigatiegebieden	Verankeringen voor drijvend materieel hinderen doorgaand scheepvaartverkeer	Rammen door derden met als gevolg materiele schade, Geplande stremming van de navigatiegebieden, met als gevolg economische schade voor Haven van Rotterdam
2.1.9		Rammen van bouwmaterieel of mariene constructies door derden	Rammen door derden met als gevolg materiele schade, stremming van de navigatiegebieden
2.1.10		Ongecontroleerd drijvend bouwmaterieel	Rammen van derden met als gevolg materiele schade, stremming van navigatiegebieden

Gebruiksfasen

De zeeleiding heeft een zeker faalkans (*falen buisleiding*). Indien de CO₂ vrijkomt onderwater, dan zal zich een zogenaamde "bubble plume" vormen. De effecten van de zeeleiding op de visserij wordt bepaald door de kans op een ongeval door contact van vissersgerei en ankers met de transportleiding (*schade buisleiding door netten en ankers*).

Tabel 3-5. Effect inventarisatie zeeleidingen Gebruiksfasen

Nummer	Aspect	Effect	Risico
2.2.1	Aanlanding in Rotterdam	Lekken primaire waterkering door doorkruising van de leiding	Overstroming, economische schade voor herstel werkzaamheden
2.2.2	Kruising van de Maasgeul	Verankeringen voor drijvend materieel tijdens onderhoud hinderen doorgaand scheepvaartverkeer	Rammen door derden met als gevolg materiele schade, Geplande stremming van de Nieuwe Waterweg, met als gevolg economische schade voor Haven van Rotterdam

Nummer	Aspect	Effect	Risico
2.2.3	Zeeleiding tracé tot distributieplatform Zeeleiding tracé to platforms	Falen van de buisleiding door: a. Corrosie b. Te hoge druk in de pijplijn	Zinkend schip van derden door verlies van hydrostatische druk
2.2.4		Beschadigen van de buisleiding door: a. Zinken schip na rammen of anderszins b. Slepen van ankers c. Slepen van vissers gerei d. Gevallen lading e. Aanraking door kiel schip of bouwmaterieel	Milieuschade, Economische schade voor herstel werkzaamheden Economische schade door onbruikbaar zijn van pijpleiding Zinkend schip van derden door verlies van hydrostatische druk Reputatieschade en obstructie
2.2.5	Kruisingen van pijpleidingen en kabels	Beoogd tracé interfereert met bestaande infrastructuur	Verplaatsen bestaande infrastructuur, verlengd vergunningen traject, reputatieverlies, obstructie
2.2.6	Kruisingen met navigatiegebieden	Beoogd tracé interfereert met bestaande navigatiegebieden	Verplaatsen bestaande navigatiegebieden, verlengd vergunningen traject, reputatieverlies, obstructie

3.2.3 Platformen; distributieplatform, nieuwe en bestaande platforms

De nautische veiligheid heeft betrekking op het risico van aanvaring van het platform. Tijdens werkzaamheden op het platform bevinden zich schepen bij het platform. Deze kunnen tegen het platform komen, wat wordt aangeduid als driften (of aandrijven). In de gebruiksfase varen schepen rond het platform. Als deze tegen het platform komen, wordt dit als rammen omschreven.

Aanlegfase

Tabel 3-6. Effect inventarisatie platformen Aanlegfase

Nummer	Aspect	Effect	Risico
3.1.1	Nieuwe platforms (Neptune Energy en Shell)	Schade aan het platform bij - de load out (Door vallende kraan , vallende objecten), - transport (Door zinkend transport schip, overbelaste constructie) of - installatie (Door botsend installatieschip, overbelaste constructie)	Schade aan platform, vertraging project
3.1.2	Distributieplatform Connectie bestaande en nieuwe platforms	Schade aan het platform bij connectie (Door botsend installatieschip, overbelaste constructie)	Schade aan platform, vertraging project
3.1.3	Veranderingen aan bestaande platforms	Schade aan het platform door extra functionaliteit van CO ₂ transport over het platform, overbelaste constructie	Schade aan platform, vertraging project

Gebruiksfase

Tijdens de gebruiksfase worden de platforms ge-serviced, gebruik makend van Offshore Support Vessels (OSV's). De platforms zijn gesitueerd in de drukbevaren Noordzee. Er bestaat daarom een risico dat de platforms worden aangevaren en beschadigd door ongecontroleerde schepen.

Tabel 3-7. Effect inventarisatie platformen Gebruiksfase

Nummer	Aspect	Effect	Risico
3.2.1	Distributieplatform Nieuwe platforms (Neptune Energy en Shell) Connectie op bestaande platforms (Shell Total en distributieplatform)	Platform faalt door aanvaring service schip	Platform buiten gebruik, met als gevolg verlies van operability Aramis, of opslagcapaciteit bij opslagpartij. Service schip beschadigd
3.2.2		Platform faalt door aanvaring schip van derden	Platform buiten gebruik, met als gevolg verlies van operability Aramis, of opslagcapaciteit bij opslagpartij. Schip van derden beschadigd
3.2.3		Impact van service operaties op marine leven	Additionele milieuschade door toename aantal scheepsbewegingen
3.2.4		Service schepen botsen met derden (Scheepvaart, platforms, windpark)	Materiele schade,

4 Beschrijving referentiesituatie

In een milieueffectrapportage worden de milieueffecten van een voornemen in beeld gebracht en beoordeeld. De effecten bepalen we veelal door de toekomstige situatie die ontstaat door het voornemen te vergelijken met de situatie die ontstaat zonder het voornemen, ook wel de referentiesituatie genoemd. Aan het verschil tussen die twee situaties, het effect, wordt een kwalitatief oordeel toegekend. Dit hoofdstuk beschrijft allereerst de huidige situatie en de situatie die ontstaat als gevolg van alle autonome ontwikkelingen; de referentiesituatie. Daarna wordt de toekomstige situatie gecreëerd door Aramis geschetst.

4.1 Huidige situatie en autonome ontwikkeling

Verschillende activiteiten vinden plaats op de Noordzee:

- Scheepvaart (navigatie)
- Windparken
- Offshore platformen
- Visserij
- Kabels en pijpleidingen

De Noordzee is een van de drukst bevaren zeeën ter wereld. Een deel van de scheepvaart verlaat of komt de haven van Rotterdam binnen via de Maasgeul. Het deel van de scheepvaart met een grote diepgang vaart enkele tientallen kilometers westwaarts om vervolgens naar het zuiden of noorden af te buigen. Scheepvaart met een kleinere diepgang met bestemming IJmuiden, Hamburg of andere havens in de omgeving slaat al eerder af in noordelijke richting. Hier bevindt zich ook een verkeersscheidingsstelsel (het Maas Noord VSS).



Figuur 4-1: Overzicht van de geplande pijpleidingen nabij landingspunt Source: Imagery from © 2022 Microsoft Corporation © 2022 Maxar © CNES (2022) Distribution Airbus DS, assets from drawing ARM-CPT-BB3-PLR-LAY-0045

De Tennet kabels en TAQA gas pijplijn zijn bestaand.

De zeescheepvaart, welke de Rotterdamse haven binnenvaart, passeert onder andere het scheepvaartkanaal de Maasgeul. Dit is een regelmatig gebaggerd kanaal met een breedte van circa 1km. Door de intensieve bevaring en het belang van de Maasgeul voor de haven van Rotterdam is het van groot belang dat stremmingen tot een minimum beperkt blijven.

Het gebied is intensief gebombardeerd in WWII en achtergelaten niet-ge explodeerde bommen (NGE) moeten verwacht worden.

Nabij het landingspunt op de Maasvlakte zijn de volgende bestaande en geplande assets geïdentificeerd:

- Tennet Power kabels. Deze worden geïnstalleerd, gebruik maken van de HDD methode bij de oeverkruising. Ze worden begraven ter plaatse van de Maasgeul.
- 26 Inch gas pijplijn (TAQA Energy B.V.) aan de oostzijde,

Autonome ontwikkeling

Voor het Aramis initiatief relevante autonome ontwikkelingen betreffen in ieder geval:

- Ontwikkeling van het Porthos project;
 - Voorgestelde Porthos (CO₂) pipeline aan de westzijde van het Aramis tracé
- Ontwikkeling aanlanding van TenneT kabels en nieuwe installaties;
- Beëindigen aardgasproductie in de geselecteerde opslagvelden;
- Windparken op zee (bijvoorbeeld IJmuiden Ver Beta, Gamma en Nederwiek Beta);

- Verwachte toename scheepvaart komende 40 jaar door verder ontwikkeling van de Maasvlakte (Alexiahaven en Amaliahaven).

4.2 Geplande Aramis ontwikkeling

In het Deelrapport Technische beschrijving zijn de technische aspecten van het Aramis initiatief inclusief de aanlegfase beschreven. Relevant voor het milieuaspect Nautische Veiligheid zijn:

- De terminal met de bijbehorende scheepvaart
- De leidingen op of in de zeebodem en de kruisingen met de waterkering
- De platforms

Onderstaand wordt op deze elementen ingegaan.

4.2.1 Terminal en scheepvaart

Het aantal jaarlijks verwachte schepen, weergegeven in tabel 4-1, welke de basis is van de beoordeling in dit rapport, is gebaseerd op de stand per 1 November 2023 en is als volgt.

Gedurende de verder ontwikkeling van het project wordt het aantal scheepsbewegingen aangepast aan bijvoorbeeld de aanwezige stikstofruimte. In het geval de aantallen schepen significant afwijken van de getoetste hoeveelheden, zal een nieuwe toetsing moeten plaatsvinden.

Tabel 4-1. Aantal CO₂next schepen per jaar

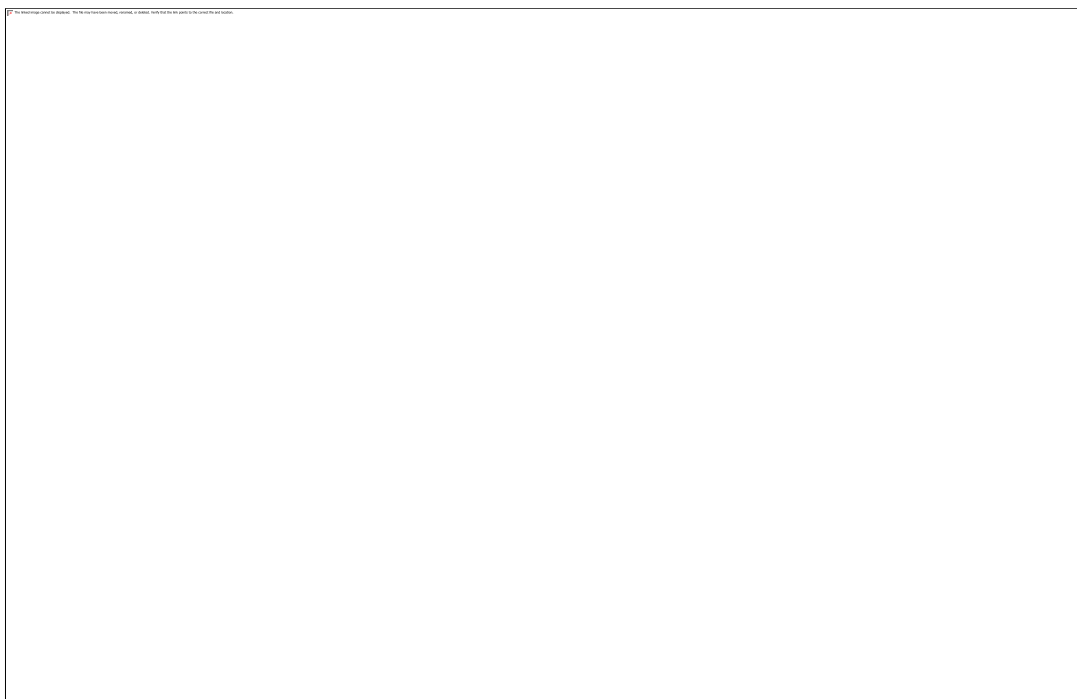
		Start	Eerste uitbreiding	Maximaal
Capaciteit Terminal		5.4 mtpa	10 mtpa	15 mtpa
#vessel arrivals				
	2,1k-barge	6	6	6
	6k-barge			
	7,5k-barge	431	431	431
	11,7k-barge	207	739	1059
	16k-coaster (Export)	76	76	83
	Totaal	720	1252	1579

De CO₂ zeeschepen zullen door de Maasgeul de haven van Rotterdam binnenvaren en direct door het Beerkanaal naar de locatie van de steigers koers vatten. Het verkeer in de haven wordt gereguleerd door de Havenautoriteit. Het totaal aantal zeeschepen dat de haven van Rotterdam aandoet is gemiddeld 80 per dag.

Het plan is de terminal te ontwikkelen op het terrein van de Maasvlakte Olie Terminal (MOT), of als alternatief op het huidige terrein van Gate terminal. Het is de bedoeling dat de activiteiten van Gate terminal en MOT ongestoord kunnen blijven doorgaan. Aan de zuidzijde van het terrein wordt ruimte gereserveerd voor het aanmeren van schepen.

De aanlandingsactiviteit wordt als voorgenomen activiteit gerealiseerd door de aanleg van steigers, die parallel aan de zuidoever van het Gate terminalterrein met het Yangtzekanaal gaan lopen. Voor de vergunningaanvragen wordt uitgegaan van 3 steigers. De eindsituatie is 3 of 4 steigers.

Indien een alternatieve locatie wordt gebruikt voor de terminal, zal dit niet leiden tot een wijziging van de locatie van de steigers, zoals weergegeven in onderstaande figuur.



Figuur 4-2. Overzicht van de locatie van CO2next.

4.2.2 Zeeleidingen

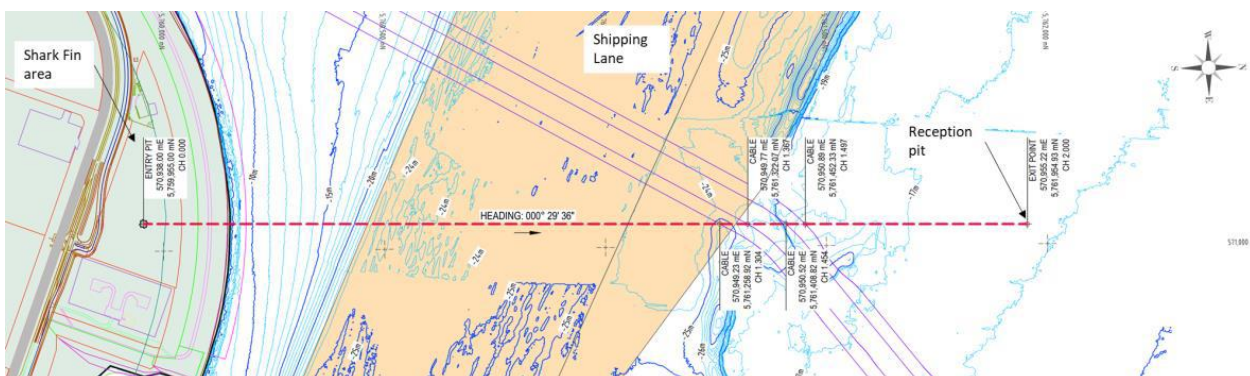
Er is gekozen voor de diameter die dermate groot is dat in de toekomst tot 22 Mton CO₂ per jaar kan worden getransporteerd. In het ontwerp wordt uitgegaan van een diameter van 32 inch (circa 80 cm). De druk in de leiding is 140 tot 180 bar, met ontwerpdruk van 200 bar. De CO₂ wordt in vloeibare vorm (dense phase) getransporteerd. De druk en temperatuur in de zeeleiding wordt aangestuurd vanaf het compressorstation en de hogedrukpompen bij de terminal.

Het zeedeel van de Aramis leiding bevindt zich vanaf de Maasvlakte in voornamelijk noordwaartse richting.



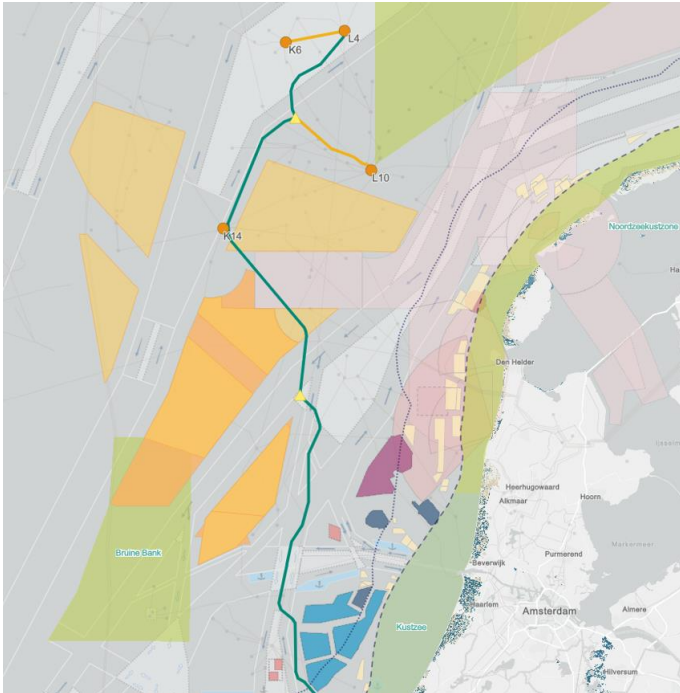
Figuur 4-3. Overzicht locatie aanlanding Aramis zeeleiding

Direct voor de kust van de Maasvlakte bevindt zich de Maasgeul. Deze vaargeul is bestemd voor (zee-)schepen van en naar de Rotterdamse haven.



Figuur 4-4. Overzicht van de kruising van de Maasgeul. Bron: "Microtunnel Trajectory - North Option Plan View & Profile" Uit scope of work document 416010-00257 - ARM-CPT-BB3-PLR-REP-0047_1.0

De zeeleiding scope is weergegeven in onderstaande figuur.



Figuur 4-5. Overzicht zeeleiding tracé CCS Aramis

4.2.3 Platformen; distributieplatform, nieuwe en bestaande platforms

Er komt een nieuw platform aan het uiteinde van de zeeleiding, het distributieplatform. Verder gaan Shell en Neptune Energy een nieuw platform plaatsen, terwijl TotalEnergies gebruik maakt van een bestaand platform.

De platformen zullen ge-serviced worden met OSV's.

Autonoom zal er op de Noordzee ook rekening gehouden moeten worden met een toename van het aantal schepen. Rondom offshore mijnbouwinstallaties is een veiligheidszone van 500 m aanwezig. Hierbinnen is geen enkele activiteit is toegestaan, tenzij ten bate van de mijnbouw activiteit.

5 Milieuaspecten Gebruiksfase, inclusief onderhoud, calamiteiten

Dit hoofdstuk gaat per Aramis onderdeel in op de effecten op het thema Nautische veiligheid, zoals die verwacht worden tijdens het gebruik van de CCS-keten.

In dit hoofdstuk wordt de nautische veiligheid getoetst voor de gebruiksfase. De effecten zijn genummerd conform de aanduiding in hoofdstuk 3.

5.1 Terminal en scheepvaart

Effect 1.2.1 - Doorvaart CO₂ zeeschepen – rammen van schepen (0)

Uit de koers lopen door ondeugdelijk materiaal of menselijke fouten

De risicobepaling is gebaseerd op de MARIN studie 33932.601_v1 van 7 maart 2022, waarin het aanvaarrisico van de geplande CO₂ faciliteiten middels een desktopstudie is bepaald.

In deze studie is het aantal scheepvaart bewegingen in het Yangtzekanaal bepaald middels AIS data. Deze AIS data geeft aan dat er momenteel (2020) circa 330 schepen per dag passeren (120 zeeschepen en 210 binnenvaart). Autonome ontwikkelingen zullen verder leiden tot een significante vermeerdering. Het totaal aantal zeeschepen dat de haven van Rotterdam binnen vaart is circa 80 per dag.

Omdat de intensiteit van de CO₂next zeeschepen te verwaarlozen is in vergelijking met het totaal aantal schepen in de haven van Rotterdam, het Beerkanaal en de Yangtzehaven wordt het effect als nihil (0) ingeschaald.

Effect 1.2.2 - Doorvaart CO₂ zeeschepen – rammen van assets (-)

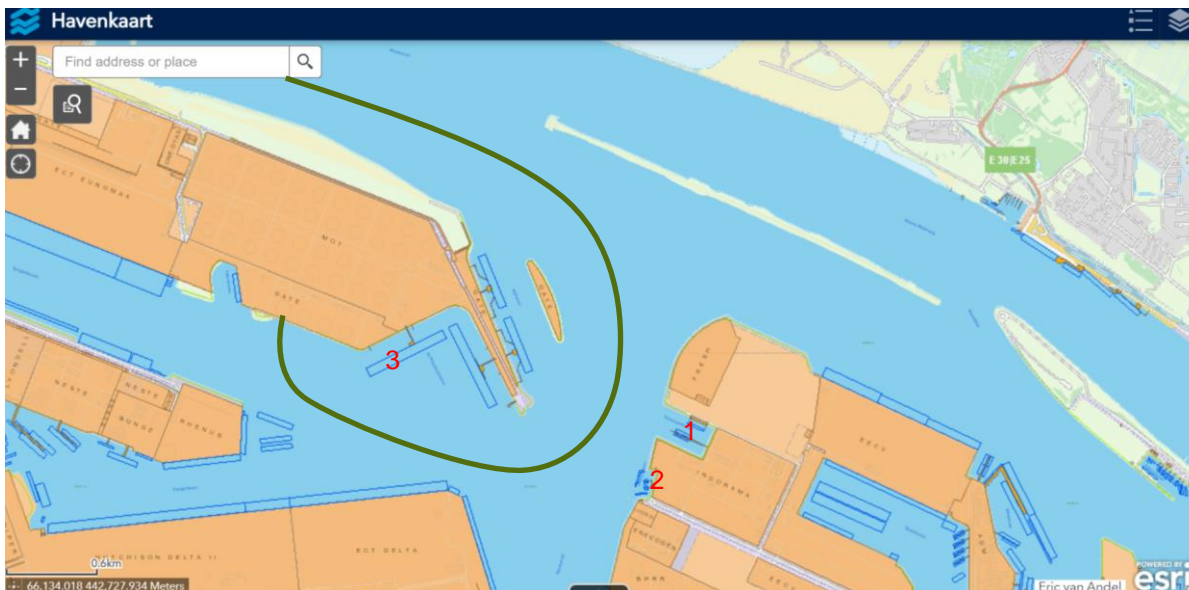
Uit de koers lopen door ondeugdelijk materiaal of menselijke fouten

Met betrekking tot de doorvaart naar de Maasvlakte, het aantal incidenten in de haven van Rotterdam (Zeevaart en Binnenvaart) per jaar is circa 140, wat neerkomt op ongeveer 0,05% van de scheepsbewegingen in Rotterdam. Het aantal zeeschepen dat de CO₂next terminal aan zal doen bedraagt maximaal 83 per jaar. In de te volgen route is het aantal obstakels en belendende terminals gering.

Met betrekking tot de manoeuvre naar de steiger:

De volgende faciliteiten zijn kwetsbaar (Zie ook figuur 5-1):

1. Indorama jetty in de Tennesseehaven
2. Loodswezen faciliteiten in de Pistoolhaven
3. MOT faciliteiten in de 8^e Petroleum haven en LNG Gate activiteiten in de Yukonhaven



Figuur 5-1. Schets van aanvaarmanoeuvere zeeschepen naar CO2next steigers

De route is vanuit nautisch oogpunt uitdagend, hoewel het een bestaande route is, die gecontroleerd wordt door de Havenauthoriteit.

In de brief HBR-2244094 (3-3-2022) geeft de havenmeester aan dat hij het risico van aanvaren acceptabel vindt, gebaseerd op de huidige ervaringen en uitgevoerde studies.

Maatregelen

Aangeraden wordt om de volgende voorzorgsmaatregelen in te stellen:

- Door middel van Real Time Simulaties het risico voor de specifieke te verwachten schepen inschatten
- Operationele grenzen bepalen
- Training

Met deze maatregelen wordt het effect als licht negatief beschouwd (-). Er zijn voorzorgsmaatregelen benodigd in de voorbereiding, waarmee de effecten afdoende beperkt worden.

Effect 1.2.3 - Doorvaart CO₂ binnenvaartschepen – rammen van schepen (0)

Uit de koers lopen door ondeugdelijk materiaal of menselijke fouten

Informatie is afkomstig uit MARIN studie 33932.601_v1 van 7 maart 2022, waarin het aanvaarrisico van de geplande CO₂ faciliteiten middels een desktopstudie is bepaald.

In deze studie is het aantal scheepvaart bewegingen in het Yangtzekanaal bepaald middels AIS data. Deze AIS data geeft aan dat er momenteel (2020) circa 330 schepen per dag passeren (120 zeeschepen en 210 binnenvaart). Autonome ontwikkelingen zullen verder leiden tot een significante vermeerdering.

De binnenvaart schepen zullen door het Hartelkanaal of de Nieuwe Waterweg door de haven van Rotterdam varen, om vervolgens door het Beerkanaal naar de locatie van de steigers koers te vatten. Het verkeer in de haven wordt gereguleerd door de Havenautoriteit. Het totaal aantal binnenvaartschepen dat de haven van Rotterdam dagelijks aandoet is gemiddeld 275 per dag.

Omdat de intensiteit van de CO₂next binnenvaartschepen te verwaarlozen is (Maximaal circa 4,5 per dag) op het totaal aantal schepen in de haven van Rotterdam en het Beerkanaal wordt het effect als nihil (0) ingeschaald.

Effect 1.2.4 - Doorvaart CO₂ zeeschepen – rammen van assets (-)

Uit de koers lopen door ondeugdelijk materiaal of menselijke fouten

Met betrekking tot de doorvaart naar de Maasvlakte, het aantal incidenten in de haven van Rotterdam (Zeevaart en Binnenvaart) per jaar is circa 140, wat neerkomt op ongeveer 0,05% van de schepen die Rotterdam aandoen.

Het aantal binnenvaart schepen dat de CO₂next terminal aan zal doen bedraagt 1496 per jaar. In de te volgen route binnen de haven van Rotterdam zit een groot aantal obstakels en belendende terminals. Desondanks is de route vanuit nautisch oogpunt voor binnenvaartschepen niet uitdagend. Het is een bestaande route die dagelijks door vele schepen wordt bevaren, zonder noemenswaardige incidenten.

Met betrekking tot de manoeuvre naar de steigers, verwezen wordt naar brief HBR-2244094 (3-3-2022) waarin de havenmeester aangeeft dat hij het risico van aanvaren acceptabel vindt, gebaseerd op de huidige ervaringen en uitgevoerde studies.

Het effect wordt als licht negatief ingeschat (-), wat aangeeft dat voorzorgsmaatregelen benodigd zijn in de voorbereiding, maar dat verwacht wordt dat de effecten daarmee afdoende gemitigeerd zullen kunnen worden. Zie voor de voorzorgsmaatregelen de beschrijving bij Effect 1.2.2.

Effect 1.2.5 - Afmeren van CO₂ zee schepen of CO₂-binnenvaart (0)

Uit de koers lopen door ondeugdelijk materiaal of menselijke fouten

Informatie afkomstig uit de brief HBR-2244094 (3-3-2022) waarin de havenmeester aangeeft dat hij het risico van aanvaren acceptabel vindt, gebaseerd op de huidige ervaringen en uitgevoerde studies.

De finale benadering van de afmeervoorzieningen wordt niet als uitdagend gezien. Het volgen van een normaal ontwerp proces, inclusief Real Time Simulatie van de afmeerprocedure zal verder bevestigen dat er geen zorgen zijn met betrekking tot de nautische veiligheid. Het effect wordt als nihil ingeschat (0).

Effect 1.2.6 - Verlading van CO₂ (0)

Verlies van CO₂-product tijdens de verlading door proces fouten, ondeugdelijk materiaal of brekende afmeerlijnen, bijvoorbeeld door passerende schepen of stroming uit uitlaat

De veiligheid van het verladen van CO₂ op de steiger is geen onderdeel van de Nautische veiligheidsaspecten, behalve daar waar het gaat om de stabiliteit van het afmeersysteem. Specifieke aspecten voor de situatie in de Yangtze haven zijn:

- Hydraulische belastingen ten gevolge van passerende schepen
- Stromingen ter plaatse van de koelwater uitlaat

Informatie is afkomstig uit studie D10054101:43 (19-5-2022) van ARCADIS en naar 33932.600/v2 (8-2-2022) van MARIN, waarin het afmeersysteem is geconfirmeerd middels Dynamische Mooring Analysis (DMA), rekening houdend met passerende schepen en stromingen uit het uitlaatsysteem.

In overleg met de havenautoriteit zouden voorzorgsmaatregelen zoals een snelheidsbeperking ingesteld kunnen worden.

Deze effecten zijn goed te voorspellen in gedetailleerde studies en vormen daarom geen significante bedreiging voor het afmeersysteem. Het effect wordt als nihil ingeschat (0).

Effect 1.2.7 - Marine terminal - Rammen van de constructie door derden (-)

Informatie is afkomstig uit MARIN studie 33932.601_v1 van 7 maart 2022, waarin het aanvaarrisico van de geplande ligplaatsen voor Liquid CO₂ (LCO₂) schepen middels een desktopstudie is bepaald.

In deze studie is het aantal scheepvaart bewegingen in het Yangtzekanaal bepaald middels AIS data. Deze AIS data geeft aan dat er momenteel (2020) circa 330 schepen per dag passeren (120 zeeschepen en 210 binnenvaart). Autonome ontwikkelingen zullen verder leiden tot een significante vermeerdering.

Verwezen wordt naar brief HBR-2244094 (3-3-2022) waarin de havenmeester aangeeft dat hij het risico van aanvaren acceptabel vindt, gebaseerd op de huidige ervaringen en uitgevoerde studies.

In de MARIN studie worden de risico's ingeschat als soortgelijk aan de risico's in een studie uitgevoerd in 2011 voor toendertijd geplande ligplaatsen voor LNG schepen. De praktijk in de laatste 10 jaar bevestigt het gemodelleerde beeld.

Omdat autonome ontwikkelingen zullen leiden tot een toename van het aantal scheepsbewegingen in het Yangtzekanaal wordt geadviseerd, in navolging van de voorwaarde van de havenmeester, om een Risico studie en effectenstudie voor de situatie 2040/2050 uit te voeren.

Ondanks de uitgevoerde studies, wordt het risico van aanvaring van de steiger door derden vooralsnog als significant ingeschat en daarom licht negatief gescoord (-). Verdere probabilistische analyse, zoals gepland te worden uitgevoerd in 2023, zal uitwijzen in hoeverre het risico gemitigeerd zal moeten worden.

5.2 Zeeleidingen

Effect 2.2.1 - Aanlanding in Rotterdam (0)

Lekken primaire waterkering door doorkruising van de leiding.

De zeewering wordt door RWS beschouwd als een primaire zeewering. Deze ligt echter buitendijks en helpt dus niet om overstromingen te voorkomen. Er mag vanuit gegaan worden dat het ontwerp en de constructie van de aanlanding voldoende adequaat zal zijn. Aangezien het haventerrein boven het waterniveau ligt, is er geen risico van overstroming (0).

Effect 2.2.2 - Kruising van de Maasgeul (0)

Verankeringen voor drijvend materieel tijdens onderhoud hinderen doorgaand scheepvaartverkeer

Er wordt vanuit gegaan dat er geen uitwendig onderhoud nodig is gedurende de levensduur van de buisleiding en het effect is daarom nihil (0).

Effect 2.2.3 - Zeeleiding tracé tot distributieplatform (0)

Falen van de buisleiding door:

- a. Corrosie

b. Te hoge druk in de pijplijn

Volgens de MER Porthos, I&BBF8260R001.D0.1, datum 1-9-2020, heeft de zeeleiding een zekere faalkans. De kans op falen wordt voor circa 50% bepaald door corrosie en materiaal defecten en voor 25% door impact van bijvoorbeeld ankers. De faalkans van niet-begraven transportleidingen over zee, met een diameter kleiner dan 24 inch is circa $5,0 \cdot 10^{-5}$ per km per jaar. De Aramis pijplijn is 32" en kent een soortgelijk risico van falen.

Indien de CO₂ vrijkomt onderwater, dan zal zich een zogenaamde "bubble plume" vormen. Deze bubble plume zal de uitstromingssnelheid van het CO₂ reduceren en voorkomen dat er jet dispersie optreedt. De intensieve menging van CO₂ bij vrijkomen met het zeewater zal ervoor zorgen dat vrijgekomen CO₂ direct de temperatuur aanneemt van het zeewater. Daarnaast kan een gedeelte van het CO₂ in het water oplossen. Bij kleinere waterdieptes zal de "bubble plume" leiden tot verminderde dichtheid van het water en potentieel instabiliteit van een schip.

De kans dat een (vissers-) schip zich direct boven een falende buisleiding zal bevinden wordt als zeer klein ingeschat, tenzij het (vissers-) schip zelf de oorzaak is van het falen. Het wordt daarnaast niet waarschijnlijk geacht dat het plaatselijke verlies van hydrostatische druk zal leiden tot verlies van stabiliteit van een (Vissers-) schip (0).

Effect 2.2.4 Zeeleiding tracé tot distributieplatform (--)

Beschadigen van de buisleiding door:

- a. Zinken schip na rammen of anderszins
- b. Slepen van ankers
- c. Slepen van vissers gerei
- d. Gevallen lading
- e. Aanraking door kiel schip of bouwmaterieel

Het risico op een ongeval is aanwezig bij beschadiging van de buisleiding door aanvaring door de scheepvaart.

In 2011 heeft MARIN voor een soortgelijk project uitgevoerd (CO₂ opslag met een buisleiding vanaf de Maasvlakte), ref. 24114.620/3B, gedateerd 22 februari 2011. Daarin is onderzoek gedaan naar de kans op een incident met de buisleiding door passerende scheepvaart.

De kans op een incident is bepaald met ongevalskansmodules van het SAMSON model (Safety Assessment Model for Shipping and Offshore on the North Sea). Het model is ontwikkeld voor Rijkswaterstaat Noordzee en wordt gebruikt om de kansen en consequenties van alle type ongevallen op zee te schatten. Ook wordt het SAMSON model gebruikt om de impact van deze ongevallen op het veiligheidsniveau te voorspellen. Voor de berekeningen wordt gebruik gemaakt van een verkeersdatabase die de dichtheid, samenstelling en het gedrag van het scheepvaartverkeer beschrijft.

Het verkeer op zee wordt onderverdeeld in twee groepen, namelijk het 'routegebonden' en het 'niet routegebonden' verkeer (R-schepen en N-schepen). Het routegebonden verkeer bevat de scheepsbewegingen van de koopvaardij schepen, die op weg zijn van haven A naar haven B. Het niet routegebonden verkeer bevat de scheepsbewegingen van de schepen die een missie ergens op zee hebben, zoals visserij, bevoorradingsvaart, werkvaart en recreatievaart.

De vier hoogste ongevalsfrequenties zijn:

- Vissende vissersschepen die over de buisleiding varen;
- Anker haakt achter de buisleiding;

- Containers vallen overboord op de buisleiding;
- Schip zinkt op buisleiding (wel of niet als gevolg van een aanvaring).

Tabel 5-1. Frequenties gebeurtenissen voor elk deel van de zeeleiding

Tabel 4-1 Frequentie per gebeurtenis voor elk deel van de pijpleiding

Pijp	Van		Naar		Lengte km	Passages over pijp			Gezonken op pijp na een aanvaring			Gezonken op pijp zonder aanvaring		
	NB	OL	NB	OL		aantal/km/jaar			aantal/km/miljoen jaar			aantal/km/miljoen jaar		
	· ·	· ·	· ·	· ·		R-schip	N-schip	Totaal	R-schip	N-schip	Totaal	R-schip	N-schip	Totaal
1	5208	356	5208	357	0.446	0	89	89	0.000	0.593	0.593	0.000	0.256	0.256
2	5208	357	5204	403	10.383	878	301	1179	1.556	1.128	2.684	1.426	0.517	1.943
3	5204	403	5202	403	3.496	0	706	706	0.000	1.868	1.868	0.000	0.827	0.827
4	5202	403	5200	402	2.575	0	699	699	0.000	1.651	1.651	0.000	0.707	0.707
5	5200	402	5159	402	2.380	27253	699	27952	39.098	1.649	40.748	32.699	0.707	33.406
Totaal					19.280	3837	472	4309	5.664	1.384	7.048	4.804	0.616	5.420

Tabel 4-2 Frequentie per gebeurtenis voor elk deel van de pijpleiding (vervolg)

Pijp	Container overboord op pijp			Dek lading op pijp			Anker op pijp			Anker haakt achter pijp			Vissend vissersschip vaart over pijp
	aantal/km/miljoen jaar			aantal/km/miljoen jaar			aantal/km/miljoen jaar			aantal/km/miljoen jaar			
Sectie	R-schip	N-schip	Totaal	R-schip	N-schip	Totaal	R-schip	N-schip	Totaal	R-schip	N-schip	Totaal	Vissersschip
1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.006	0.006	0.000	0.076	0.076	0.000	0.272	0.272	57
2	20.787	0.000	20.787	0.129	0.018	0.148	0.401	0.171	0.572	4.166	0.574	4.741	67
3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.037	0.037	0.000	0.327	0.327	0.000	0.913	0.913	90
4	0.000	0.000	0.000	0.000	0.034	0.034	0.000	0.306	0.306	0.000	0.773	0.773	78
5	62.678	0.000	62.678	4.205	0.034	4.239	12.916	0.305	13.221	140.784	0.772	141.555	78
Totaal	18.932	0.000	18.932	0.589	0.026	0.614	1.810	0.232	2.042	19.623	0.680	20.302	74

De frequenties die samenhangen met R-schepen zijn uitsluitend relevant voor trajecten in de directe nabijheid van navigatiekanalen. Op die lokaties zullen mitigerende maatregelen getroffen worden zoals bijvoorbeeld het begraven van de buisleiding.

Op andere lokaties wordt er mitigerende maatregelen getroffen om het risico te verminderen van zinkende schepen en vallende lading, zoals bijvoorbeeld het aanhouden van een minimale afstand van 1 nautical mile tussen de vaarweg en het tracé van de zeeleiding. De inschatting binnen het kader van dit rapport is dat de kans op vallende lading buiten de vaargeul verwaarloosbaar is. Begraven zou een passende mitigerende maatregel zijn.

Voor de N-schepen is met name de frequentie van passerende vissende vissersschepen van belang. Op basis van de analyse van MARIN voor het soortgelijke project, worden alle andere risico's als beperkt ingeschaald.

Voor het risico van beschadigingen ten gevolge van vissende vissersschepen, waarbij de slepende netten de pijpleiding beschadigen, (Er passeren circa 80 vissende schepen/ km/ jaar) wordt geadviseerd aanvullende maatregelen te treffen.

In afwachting van deze studie en op basis van de MARIN studie wordt het risico op beschadiging voorsnog als hoog ingeschat en daarom negatief gescoord (- -).

Opgemerkt wordt dat er een risico gedreven aanpak in het ontwerp zal worden toegepast waarin de risico's geïnventariseerd worden en het ontwerp aangepast totdat de risico's acceptabel zijn in overeenstemming met de geldende (NEN) normen.

Effect 2.2.5 - Kruisingen van pijpleidingen en kabels (0)

Beoogd tracé interfereert met bestaande infrastructuur

Het traject van de buisleiding is bepaald, rekening houdend met de bestaande infrastructuur. Informatie is afkomstig uit rapport 416010-00257 - ARM-CPT-BB3-PLR-REP-0066_1, 05 April 2023, Routing.

Informatie is afkomstig uit rapport 416010-00257 - ARM-CPT-BB3-PLR-REP-0048_2, van datum 19 March 2023; Crossing inventory.

Het totaal aantal kruisingen van pijpleidingen is 47, exclusief Neptune Energy aansluiting.

Tabel 5-2. Aantal kruisingen pijpleidingen

Section	Type 1	Type 2	Type 4	Type 5	Type 6	Type 7	Type 8	Type 9	Type 10	Total
NS HDD	1		1	1				2	1	6
A	5				1	9	1	7	5	28
C		2	1				1		2	6
D		1			1				1	3
F			3		1					4
Total	6	3	5	1	3	9	2	9	9	47

De kruisingen zijn onderverdeeld in 10 typen.

Tabel 5-3. Definitie typen kruisingen

Crossed infrastructure	Aramis buried	Aramis on seabed
Pipeline buried, < 16-inch	Type 1	Type 2
Pipeline on seabed, 16 to 24-inch	Type 3	Type 4
Pipeline on seabed, 24 to 36-inch	Type 5	Type 6
cable buried	Type 7	Type 8
cable abandoned/OOS	Type 9 cut and remove section	Type 10 no action

Voor elk type is een ontwerp gemaakt, waarin op gecontroleerde wijze de kruising tot stand gebracht kan worden.

De impact van het traject wordt daarom als nihil beschouwd (0).

Effect 2.2.6 - Kruisingen met navigatiegebieden (0)

Beoogd tracé interfereert met bestaande navigatiegebieden

Het traject van de buisleiding is bepaald, rekening houdend met bestaande infrastructuur, zoals het Verkeers Scheidings Stelsel en bestaande pijpleidingen en kabels. Informatie is afkomstig uit rapport 416010-00257 – ARM-CPT-BB3-PLR-REP-0066_1, 05 April 2023, Routing.

Er wordt een bufferzone tussen de navigatieroute en de leidingen tracé aangehouden van minimaal 1 nm. Daarnaast wordt de navigatieroute gekruist met een minimale hoek van 30 graden.



Figuur 5-2: Alternatieve leidingen tracés nabij BBL gaspijplijn

Ter plaatse van de BBL gas pijplijn zijn er twee alternatieve routes gedefinieerd. De rode route is de gekozen route. De alternatieve (Gele) route is niet geprefereerd met name omdat in die route meer leidingen worden gekruisd.

Het traject van de buisleiding is bepaald, rekening houdend met de bestaande infrastructuur en vaarroutes. De impact van het traject wordt daarom als nihil beschouwd (0).

5.3 Platforms; distributieplatform, nieuwe en bestaande platforms

Tijdens de gebruiksfase worden de platforms ge-serviced, gebruik makend van Offshore Support Vessels (OSV's). De platforms zijn gesitueerd in de drukbevaren Noordzee. Er bestaat daarom een risico dat de platforms worden aangevaren en beschadigd door ongecontroleerde schepen.

Effect 3.2.1 - Platform faalt door aanvaring service schip (-)

Informatie is afkomstig uit:

- rapport A4863-SHE-CRA-1, gedateerd 1 juni 2022, Aramis project, Vessel collision risk assessment.
- A07 External Hazards Assessment, K6CC, March 2023

- Abbott risk consulting, ARC-001-231-R004, April 2022, TEPNL Passing Vessel Collision Study L4A

In deze rapporten worden de risico's van rammen door "Infield" schepen (Schepen direct betrokken bij de operatie van de platforms) bepaald. De geschiedenis geeft aan dat met dit soort schepen de risico's van rammen relatief groot zijn:

- De schepen zijn per definitie regelmatig in de nabijheid van de platforms
- De afmeting van de schepen is relatief groot
- De schepen hebben een relatief grote aankomstsnelheid

Veel operaties worden uitgevoerd met walk-to-work vessels (W2W), welke voorzien zijn van 3D bewegingscompensatie voor de kranen en loopbruggen. Ook jack up platforms (JUP) kunnen gebruikt worden, welke een stabiel platform bieden. W2W vessels zijn self propelled, terwijl JUP's door sleepboten naar hun positie worden gebracht.

Door meer betrouwbaar materieel en betere veiligheidsprocedures is het aantal incidenten over de afgelopen jaren significant afgenomen. De kans op impact wordt uitgerekend als 1/150 jaar, wat hoger is dan voor passerende schepen. De impact energie is echter, door de lage snelheid, lager.

Voorzorgsmaatregelen kunnen bestaan uit bijvoorbeeld

- Instellen van operationele beperkingen
- Ontwerpen van afmeervoorziening welke geen invloed heeft op de product verlading
- Emergency ShutDown faciliteiten
- Training
- Adequaate liftplan
- Collision risk management plan, inclusief remote monitoring
- Remote operations waar mogelijk
- Platform voldoende sterk ontwerpen;
- Kwetsbare elementen zoals conductors en stijfpijp beschermen door constructie

Al met al, met name door de mogelijke goede voorbereiding en de geringe gevolgen, wordt het effect van aanvaring en beschadiging door werkschepen als klein ingeschat (-).

Effect 3.2.2 - Platform faalt door aanvaring schip van derden (--)

Informatie is afkomstig uit:

- rapport A4863-SHE-CRA-1, gedateerd 1 juni 2022, Aramis project, Vessel collision risk assessment.
- A07 External Hazards Assessment, K6CC, March 2023
- Abbott risk consulting, ARC-001-231-R004, April 2022, TEPNL Passing Vessel Collision Study L4A

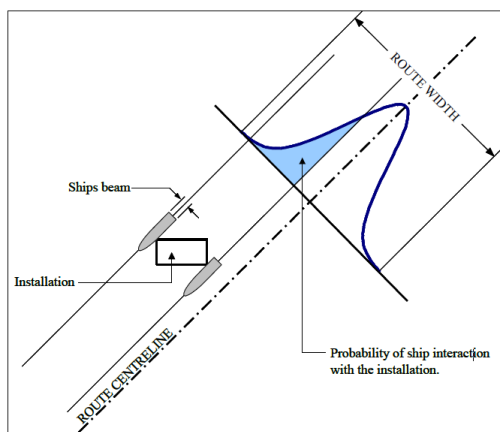
In deze rapporten worden de risico's van rammen van de platforms door verschillende schepen geanalyseerd:

1. Passerende schepen
2. Passerende driftende schepen
3. Passerende vissersschepen

Ad 1:

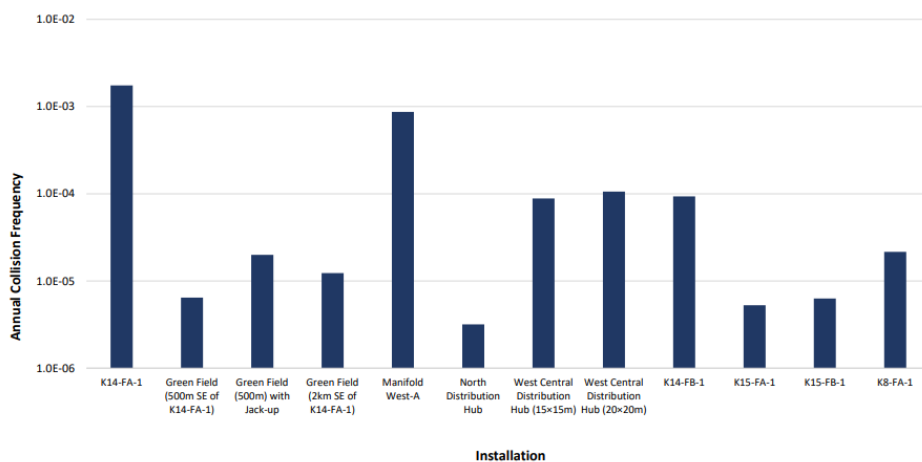
Het programma COLLRISK is gebruikt om de risico's op aanvaring van de offshore platforms door derden te bepalen. Het model is erop gebaseerd dat de aanvaring frequentie proportioneel is met het volume en de nabijheid van naburige schepen. Historische data laat zien dat de meest waarschijnlijke oorzaak van het rammen van schepen ligt in menselijke fouten.

In het model is de verkeersintensiteit, gemiddelde positie en standaarddeviatie van de scheepsvaartroutes gebruikt om het ram risico van de platforms te bepalen.



Figuur 5-3: Definitieschets standaarddeviatie scheepvaartroute

De hoogste bepaalde frequentie is een kans op voorkomen van 1 op de 570 jaar. Platform K14-F-1A en Manifold West A hebben de hoogste kans op aanvaring.



Figuur 5-4: Kans op aanvaring Aramis platformen (Bron: rapport A4863-SHE-CRA-1, gedateerd 1 juni 2022, Aramis project, Vessel collision risk assessment)

Het centrale platform is nog in ontwikkeling. Meer studie is nodig om de exacte risico's en effecten van passerende schepen op het centrale platform in kaart te brengen. In afwachting van deze studie is het effect op significant ingeschat.

Ad 2.

Het programma COLLRISK is gebruikt om de risico's op aanvaring van de offshore platforms door derden te bepalen. De module voor drijvende schepen gaat ervan uit dat de motor moet falen voordat een schip

gaat drijven. Het model houdt rekening met de mogelijkheid dat schepen meerder motoren kunnen hebben.

De hoogste bepaalde frequentie is een kans op voorkomen van 1 op de 6800 jaar.

Ad 3.

De activiteiten door vissers schepen zijn niet-routine activiteiten en kunnen daarom niet met COLLRISK worden gesimuleerd. Het gebruikte model benut AIS data om de kans te bepalen dat vissersschepen in de buurt van de platforms komen, met het risico op rammen als gevolg.

De hoogst gevonden frequentie dat een vissersschip een platform raakt is eens per 12.000 jaar.

Aangezien een aantal platforms relatief dicht bij de VSS liggen, is de kans op rammen daardoor relatief hoog. De mogelijke voorzorgsmaatregelen om rammen te voorkomen, zoals NAVAIDS, lichten voor zichtbaarheid vanuit platforms, lijken beperkt, alhoewel de veiligheidsafstand van 500m bijdraagt aan de vermindering van het risico. Er zijn wel maatregelen mogelijk om de nadelige gevolgen te mitigeren, zoals bijvoorbeeld robuust constructief ontwerp of implementatie van Emergency Shutdown Systems.

Met name vanwege de onzekerheden en nog niet definitieve studies omtrent het centrale platform wordt het effect als significant ingeschat (--).

Effect 3.2.3 - Impact van service operaties op marine leven (0)

Het aantal additionele service schepen is beperkt, in vergelijking tot het aantal schepen op de Noordzee. De effecten zijn daarom nihil (0).

Effect 3.2.4 - Service schepen botsen met derden (Scheepvaart, platforms, windpark) (0)

Het aantal service activiteiten per platform wordt ingeschat als volgt (Referentie rapport A4863-SHE-CRA-1, gedateerd 1 juni 2022, Aramis project, Vessel collision risk assessment).

Tabel 5-4. Service activiteiten per platform

Type of Operation	Vessel type	Typical Vessel	Number of Days over 15 Years	Annual Hours
Planned	W2W / Support vessel	Kasteelborg / Kroonborg	299	239
	Stimulation vessel	Island Captain / Island Centurion	48	38
	Supply Vessel	VOS Patience	100*	27
Unplanned	50% W2W / 50% using synergy with other works (i.e., no additional visits)	Kasteelborg / Kroonborg	30	24
	50% W2W / 50% using synergy with other works (i.e., no additional visits)		30	24

*The number of supply vessel visits is based on information provided by the client. Visits are conservatively assumed to take an average of four hours.

Het aantal additionele service schepen is beperkt, in vergelijking tot het huidig aantal schepen op de Noordzee. De effecten zijn daarom nihil (0).

5.4 Samenvatting en conclusies

Tabel 5-5. Samenvatting effectbeoordeling Gebruiksfase

Nummer	Aspect	Effect	Effectbeoordeling	Gebruikte studie
1.2.1	Doorvaart zeeschepen	Uit de koers lopen door ondeugdelijk materiaal of menselijke fouten, met als gevolg rammen van schepen	(0)	AIS Data, MARIN studie 33932.601_v1 7-3-2022 Data Website HbR Inschatting CO2next schepen
1.2.2		Uit de koers lopen door ondeugdelijk materiaal of menselijke fouten, met als gevolg rammen van assets	(-)	brief HBR-2244094 (3-3-2022) Data website HbR
1.2.3	Doorvaart binnenvaart	Uit de koers lopen door ondeugdelijk materiaal of menselijke fouten, met als gevolg rammen van schepen	(0)	AIS Data, MARIN studie 33932.601_v1 7-3-2022 AIS Data Data website HbR Inschatting CO2next schepen
1.2.4		Uit de koers lopen door ondeugdelijk materiaal of menselijke fouten, met als gevolg rammen van assets	(-)	HBR-2244094 (3-3-2022) Data website HbR
1.2.5	Afmeren	Uit de koers lopen door ondeugdelijk materiaal of menselijke fouten	(0)	HBR-2244094 (3-3-2022) Expert judgement
1.2.6	Verlading	Verlies van CO ₂ product tijdens de verlading door proces fouten, ondeugdelijk materiaal of rammen door derden	(0)	D10054101:43 (19-5-2022) van ARCADIS 33932.600/v2 (8-2-2022) MARIN
1.2.7	Marine terminal	Rammen van de constructie door derden	(-)	HBR-2244094 (3-3-2022) MARIN studie 33932.601_v1 7-3-2022
2.2.1	Aanlanding in Rotterdam	Lekken primaire waterkering door doorkruising van de leiding	(0)	Expert judgement
2.2.2	Kruising van de Maasgeul	Verankeringen voor drijvend materieel tijdens onderhoud hinderen doorgaand scheepvaartverkeer	(0)	Expert judgement
2.2.3	Zeeleiding tracé tot distributieplatform Zeeleiding tracé to platforms	Falen van de buisleiding door: a. Corrosie b. Te hoge druk in de pijplijn	(0)	MER Porthos, I&BBF8260R001.D0.1, datum 1-9-2020
2.2.4		Falen van de buisleiding door: a. Zinken schip na clash of anderszins b. Draggen van ankers c. Draggen van vissers netten d. Gevallen lading e. Aanraking door kiel schip	(-)	MARIN ref. 24114.620/3, 22 februari 2011

Nummer	Aspect	Effect	Effectbeoordeling	Gebruikte studie
2.2.5	Kruisingen van pijpleidingen en kabels	Beoogd tracé interfereert met bestaande infrastructuur	(0)	416010-00257 – ARM-CPT-BB3-PLR-REP-0066_1, 05 April 2023, Routing. 416010-00257 – ARM-CPT-BB3-PLR-REP-0048_2, 19 March 2023; Crossing inventory
2.2.6	Kruisingen met navigatiegebieden	Beoogd tracé interfereert met bestaande navigatiegebieden	(0)	416010-00257 – ARM-CPT-BB3-PLR-REP-0066_1, 05 April 2023, Routing.
3.2.1	Distributieplatform Nieuwe platforms (Neptune Energy en Shell) Connectie op bestaande platforms	Platform faalt door aanvaring service schip	(-)	A4863-SHE-CRA-1, 1 juni 2022, Vessel collision risk A07 External Hazards Assessment, K6CC, March 2023 ARC-001-231-R004, April 2022, TEPNL L4A
3.2.2		Platform faalt door aanvaring schip van derden	(--)	A4863-SHE-CRA-1, 1 juni 2022, Vessel collision risk A07 External Hazards Assessment, K6CC, March 2023 ARC-001-231-R004, April 2022, TEPNL L4A
3.2.3		Impact van service operaties op marine leven	(0)	Expert judgement
3.2.4		Service schepen botsen met derden (Scheepvaart, platforms, windpark)	(0)	A4863-SHE-CRA-1, 1 juni 2022, Vessel collision risk

De belangrijkste aandachtspunten zijn:

- De LCO₂ schepen zullen moeten manoeuvreren door de druk bevaren Rotterdamse haven. Dit is niet ongebruikelijk, maar zal wel met de nodige afstemming gepand moeten worden.
- De platforms zijn kwetsbaar voor passerende schepen, als ook serviceschepen.
- Het aantal passerende schepen in het Yangtzekanaal zal autonoom verder groeien, met significante kans op aanvaring van de CO₂next steigers. De afgemeerde CO₂next schepen dienen fysiek of operationeel beschermd te worden tegen aanvaring.
- Met name de vissersschepen hebben een redelijke kans om de buisleiding te beschadigen op lokaties waar de buisleiding niet begraven is.

6 Milieuaspecten aanlegfase en ontmantelingsfases

Dit hoofdstuk gaat per Aramis onderdeel in op de effecten op het thema nautische veiligheid, zoals die verwacht worden tijdens de aanleg en de ontmanteling van de CCS-keten. Waar nodig wordt onderscheid gemaakt naar de startfase en de eerste uitbreidingsfase. Tevens bevat het hoofdstuk een doorkijk naar de effecten (Consequenties) die verwacht worden voor de eindfase.

6.1 Terminal en scheepvaart

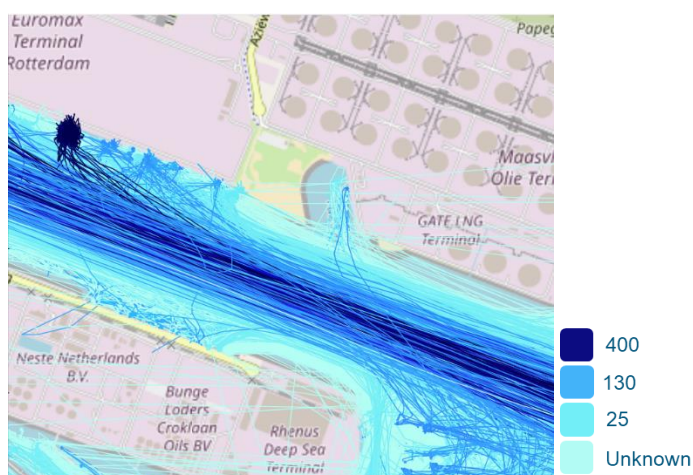
De effecten tijdens de aanleg betreffen het hinderen van de scheepvaart en de risico's van een aanvaring. Bij inspectie, reparaties en/of herbegraven zijn vergelijkbare effecten op de scheepvaart te verwachten als bij de aanleg.

Effect 1.1.1 - Ongecontroleerd drijvend bouwmaterieel (-)

Informatie is afkomstig uit MARIN studie 33932.601_v1 van 7 maart 2022, waarin het aanvaarrisico van de geplande CO₂ faciliteiten middels een desktopstudie is bepaald.

De breedte van het Yangtzekanaal is circa 500m, waarvan 300m beschikbaar is voor doorvaart. Het Yangtzekanaal biedt daarom relatief weinig ruimte voor drijvend materieel, terwijl de normale scheepvaart doorgang zal moeten hebben. In het geval van ongecontroleerd drijvend materieel, zal er redelijke kans zijn dat de doorgaande scheepvaart daar hinder van zal ondervinden.

Een overzicht van de huidige scheepvaart bewegingen in het Yangtzekanaal gebaseerd op AIS data. Deze AIS data geeft aan dat er momenteel (2020) circa 330 schepen per dag passeren (120 zeeschepen en 210 binnenvaart). Autonome ontwikkelingen zullen leiden tot een significante vermeerdering.



Figuur 6-1: Overzicht scheepvaartbewegingen in de nabijheid van Gate terminal, in een periode van 4 weken in 2023, colour-coded op scheepslengte

De werkmethode van de aanleg van de CO₂next steigers zal hier rekening mee moeten houden, door voorzorgsmaatregelen te treffen in bijvoorbeeld extra verankeringen of het gebruik van Jack up platformen (JUP), welke niet verankerd zijn maar op spudpalen staan, danwel de inzet van sleepboten.

Het effect wordt licht negatief gescoord (-).

Effect 1.1.2 - Verankeringen voor drijvend materieel hinderen doorgaand scheepvaartverkeer (0)

Informatie is afkomstig uit MARIN studie 33932.601_v1 van 7 maart 2022, waarin het aanvaarrisico van de geplande CO₂ faciliteiten middels een desktopstudie is bepaald.

Het Yangtzekanaal biedt relatief weinig ruimte voor drijvend materieel, terwijl de normale scheepvaart doorgang zal moeten hebben. Drijvend materieel wordt vaak op ankers vastgelegd, waar hier beperkte ruimte voor is.

Mitigerende maatregelen zouden kunnen inhouden dat de constructiemethode van de steigers aangepast wordt, bijvoorbeeld door vanaf de oever uit te bouwen, of middels het gebruik van JUP's.

Daarmee zal de beperking van het scheepvaartverkeer in het Yangtze kanaal tot een minimum beperkt kunnen worden, en dit effect is daarom neutraal gescoord (0).

Effect 1.1.3 - Rammen van bouwmaterieel of mariene constructies door derden (-)

Informatie is afkomstig uit MARIN studie 33932.601_v1 van 7 maart 2022, waarin het aanvaarrisico van de geplande CO₂ faciliteiten middels een desktopstudie is bepaald.

Het Yangtzekanaal biedt relatief weinig ruimte voor drijvend materieel, terwijl de normale scheepvaart doorgang zal moeten hebben. In het geval van ongecontroleerde scheepvaart, zal er redelijke kans zijn dat zij de in aanbouw zijnde faciliteiten rammen.

Een overzicht van de huidige scheepvaart bewegingen in het Yangtzekanaal gebaseerd op AIS data. Deze AIS data geeft aan dat er momenteel (2020) circa 330 schepen per dag passeren (120 zeeschepen en 210 binnenvaart). Autonome ontwikkelingen zullen leiden tot een significante vermeerdering.

De werkmethode van de CO₂next steigers zal hier rekening mee moeten houden, bijvoorbeeld door mitigerende maatregelen te treffen in bijvoorbeeld extra beschermende maatregelen, zoals boeien of sleepboot bescherming of operationele beperkingen van de scheepvaart in overleg met de Havenautoriteit.

Het effect wordt licht negatief gescoord (-).

6.2 Zeeleidingen

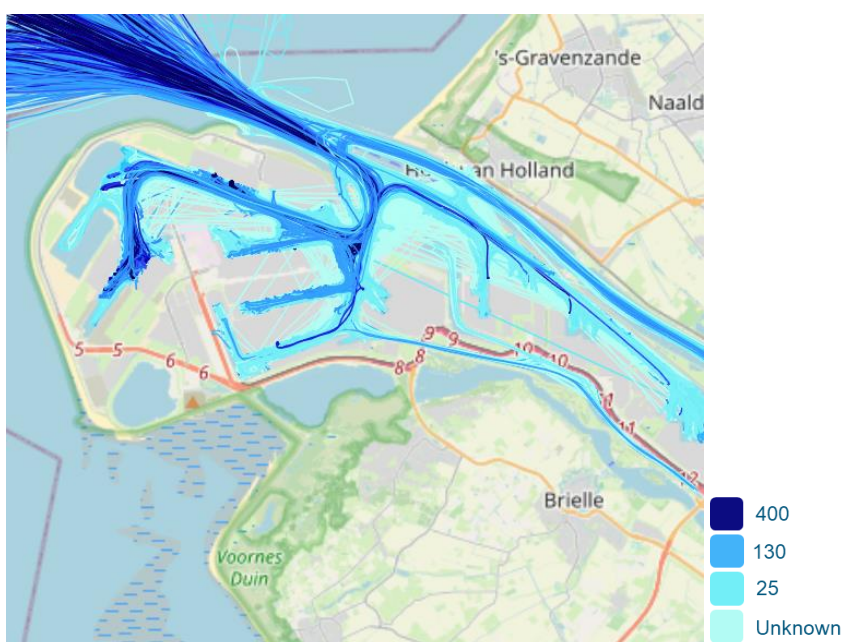
Informatie is afkomstig uit “Overall Method Statement Construction Activities Aramis” gedateerd 11 Mei 2023, waarin globaal de constructiemethodiek van de zeeleiding wordt beschreven.

Effect 2.1.1 - Aanlanding pijpleiding op Maasvlakte (0)

Aanlegwerkzaamheden doorkruising leiding tasten stabiliteit waterkering aan.

Bij adequaat ontwerp en de uitvoering van de aanlanding zal er geen risico zijn voor instabiliteit van de oever. Aangezien het haventerrein boven het waterniveau ligt, is er geen risico van overstroming.

De drukte van de Maasgeul wordt weergegeven in de volgende figuur.



Figuur 6-2: Overzicht scheepvaartbewegingen in de Maasgeul (four weeks 2023), colour-coded by vessel length

In principe zullen de werkzaamheden voor de aanleg van een kruising op het land gedaan worden, van waaruit onder de waterkering en de Maasgeul geboord zal worden.

Het effect wordt als verwaarloosbaar gescoord (0).

Effect 2.1.2 - Kruising van de Maasgeul - Beschadigen bestaande pijplijnen (0)

Beschadigen bestaande pijplijnen door:

- gestuurde boring
- Drijvend materieel verankering
- Spudpalen/ heien
- Baggeren

De locatie van de bestaande leidingen is bekend en daar zal in de constructie rekening mee gehouden worden. Wel zal er NGE onderzoek (Onderzoek naar niet gesprongen oorlogsresten/ explosieven) uitgevoerd moeten worden voorafgaand aan de aanleg van de leiding.

De kans dat er onbekende leidingen beschadigd raken wordt als nihil ingeschat (0).

Effect 2.1.3 - Kruising van de Maasgeul - hinderen doorgaand scheepvaartverkeer (0) / (--)

Hinderen doorgaand scheepvaartverkeer bijvoorbeeld door verankeringen voor drijvend materieel of druktesten leiding

Er zijn twee alternatieven voor de kruising van de Maasgeul, welke beide uitgaan van een gestuurde boring.

In de varianten met tunnel boringen ligt de geboorde buisleiding circa 10 m diep onder het diepste punt van de vaargeul en heeft daardoor geen impact op de scheepvaart en geen risico op aanvaring van de buisleiding. Een tijdelijk werkschip om de transportleiding en eventuele kabel te begeleiden die onder de Maasgeul wordt getrokken bij de boring onder de Maasgeul, zal ten noorden van de Maasgeul liggen. Gezien de vaste ligging van dit werkvaartuig is effect op het scheepvaartverkeer in de Maasgeul niet te verwachten. Scheepvaart ondervindt daarom nagenoeg geen hinder voor de aanleg van de leiding onder de Maasgeul door en worden de effecten als nihil beschouwd (0).

Voor de Direct Pipe uitvoeringsmethode wordt er een sleuf gegraven door de Maasgeul. Het verkeer in de Maasgeul zal daardoor enige tijd hinder ondervinden. Door een slimme planning waarbij de vaargeul niet volledig wordt afgesloten en geen gebruik gemaakt wordt van brede ankerlijnen, zal het effect nog enigszins beperkt kunnen worden. Tevens is het van belang dat de mogelijke stremming goed wordt gecommuniceerd aan de scheepvaart en loodsen, voorafgaand aan de werkzaamheden. Het effect wordt desalniettemin als hoog ingeschat en daarom negatief gescoord (- -).

Effect 2.1.4 - Kruising van de Maasgeul – rammen materiaal (-) / (0)

Rammen van bouw materieel of mariene constructies, inclusief ontvangtschacht, door derden

Voor de gestuurde boring, zal er een ontvangtschacht worden aangelegd ten noorden van de Maasgeul. Deze ontvangtschacht zal enkele weken in bedrijf zijn, voordat de buisleiding aan beide zijden aangesloten is. De ontvangtschacht ligt buiten de Maasgeul. Hoewel de werkzaamheden gecontroleerd worden uitgevoerd en er mitigerende maatregelen kunnen worden ingesteld om de schacht te beschermen, zoals bijvoorbeeld een beschermingsconstructie of permanente wachtschepen, wordt het effect als licht negatief gescoord (-). De reden is het grote aantal schepen dat passeert en de grote potentiële consequenties (Overlijden).

Voor het Direct pipe alternatief is dit geen issue (0).

Effect 2.1.5 - Kruising van de Maasgeul – Ongecontroleerd drijvend bouw materieel (0)

Tijdens de aanleg van de transportleiding zullen werkvaartuigen in de Maasmond aanwezig zijn. De werkzaamheden zijn van tijdelijke aard. Maatregelen zullen worden ingesteld in overleg met de Havenmeester zodanig dat de kans op rammen nihil zal zijn (0).

Effect 2.1.6 – zeeleiding tracé – beschadiging leidingen (0)

Beschadigen bestaande, niet bekende, pijpleidingen door baggeren of verankering drijvend materieel

Het werkvaartuig dat de transportleiding legt, start de werkzaamheden ten noorden van de Maasgeul in het geval van de microtunnel optie. De drukke Maasgeul scheepvaartroute zal dus niet gekruist worden.

Voor de Direct Pipe optie wordt de Maasgeul wel gekruist.

Informatie is afkomstig uit rapport 416010-00257 - ARM-CPT-BB3-PLR-REP-0048_2, van datum 19 March 2023; Crossing inventory. Er is een inventarisatie gemaakt van de kruisingen op het tracé van de buisleiding, gebaseerd op Noordzeeloket, <https://www.noordzeeloket.nl/en/up-date-atlas/>.

De buisleiding zal worden begraven op de lokaties waar een navigatiekanaal wordt gekruist, of op de lokaties waar zand duinen kunnen zorgen voor constructieve instabiliteit. De totale lengte van de buisleiding die begraven zal worden is 110 km (105 km Sectie A, 5 km Sectie C),

- lengte 10 km, startend bij de aanlanding; reden scheepvaartactiviteiten
- lengte 75 km, start bij platform P18-A, reden zand duinen
- lengte 20 km, reden ondiep water scheepvaartactiviteiten
- Lengte 5 km, sectie C, reden diepwater scheepvaartactiviteiten

De locatie van de bestaande leidingen is bekend en daar zal in de constructie rekening mee gehouden worden. De kans dat er onbekende leidingen beschadigd raken wordt als nihil ingeschat (0).

Effect 2.1.7 – Kruisng leidingen en kabels (0)

Beschadigen bestaande pijpleidingen en kabels door baggeren, verankering drijvend materieel of kruisingswerkzaamheden

Informatie is afkomstig uit rapport 416010-00257 - ARM-CPT-BB3-PLR-REP-0048_2, van datum 19 March 2023; Crossing inventory.

Het totaal aantal kruisingen van pijpleidingen is 47, exclusief Neptune Energy aansluiting.

Tabel 6-1. Aantal kruisingen pijpleidingen

Section	Type 1	Type 2	Type 4	Type 5	Type 6	Type 7	Type 8	Type 9	Type 10	Total
NS HDD	1		1	1				2	1	6
A	5				1	9	1	7	5	28
C		2	1				1		2	6
D		1			1				1	3
F			3		1					4
Total	6	3	5	1	3	9	2	9	9	47

De kruisingen zijn onderverdeeld in 10 typen.

Tabel 6-2. Definitie typen kruisingen

Crossed infrastructure	Aramis buried	Aramis on seabed
Pipeline buried, < 16-inch	Type 1	Type 2
Pipeline on seabed, 16 to 24-inch	Type 3	Type 4
Pipeline on seabed, 24 to 36-inch	Type 5	Type 6
cable buried	Type 7	Type 8
cable abandoned/OOS	Type 9 cut and remove section	Type 10 no action

Voor elk type is een ontwerp gemaakt, waarin op gecontroleerde wijze de kruising tot stand gebracht kan worden. De kans op schade aan bestaande leidingen wordt daarom als nihil ingeschat (0).

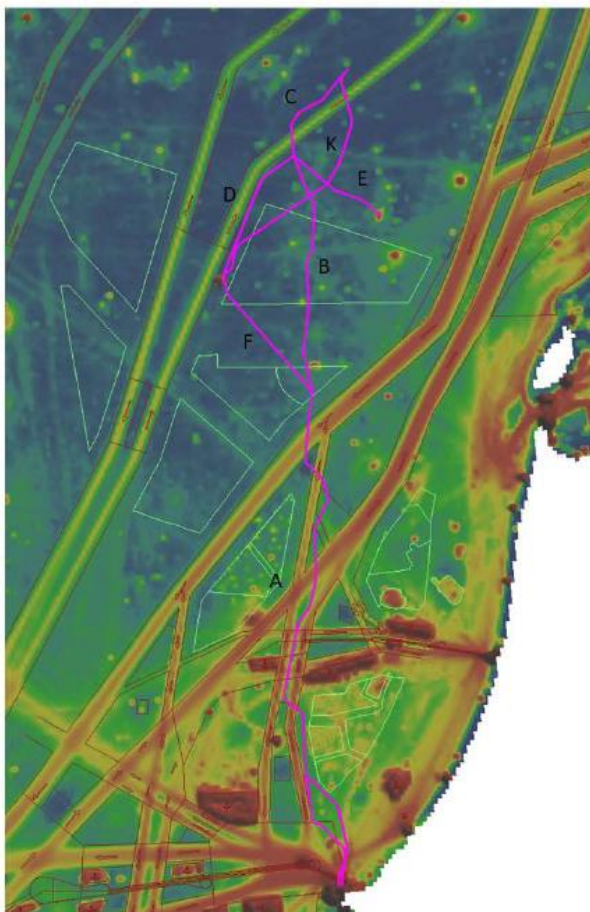
Effect 2.1.8 - Kruisingen met navigatiegebieden (-)

Verankeringen voor drijvend materieel hinderen doorgaand scheepvaartverkeer.

Het tracé kruist meerdere Verkeers Scheiding Stelsels (VSS). Het tracé kruist, naast de Maasgeul, 6 maal een navigatieroute en grenst op 2 lokaties aan een navigatieroute.

Het leggen van een ingegraven buisleiding zal gedaan worden door een combinatie van een legschip en een ingraafmachine. Afhankelijk van het type ingraafmachine, wordt de ingraafmachine begeleid door een ingraafschip of heeft deze een eigen aandrijving. In de effectbepaling wordt uitgegaan van een combinatie met een geschatte lengte van maximaal 2.000 m. De snelheid waarmee gevaren wordt is geschat op 3 km per dag.

Veelal zijn de hoeken van het werkvaartuig en het VSS niet haaks, en zal naar schatting maximaal 50% door het werkvaartuig worden ingenomen. Gezien de korte afstand en de werksnelheid, zal deze hinder naar verwachting gedurende een dag plaats vinden en is daarom licht negatief gescoord (-).



Figuur 6-3: Overzicht scheepvaartbewegingen in de Noordzee

Effect 2.1.9 – Kruising navigatiegebieden – rammen materieel (0)

Rammen van bouwmaterieel of mariene constructies door derden

Tijdens de aanleg van de transportleiding zullen werkvaartuigen in de VSS aanwezig zijn. Aanwezigheid van een guardvessel of sleepboot als begeleiding kan een goede voorzorgsmaatregel zijn. De werkzaamheden zijn van tijdelijke aard. Maatregelen zullen worden ingesteld in overleg met de Havenmeester en Kustwacht zodanig dat de kans op rammen nihil zal zijn (0).

Effect 2.1.10 – Krusing navigatiegebieden - ongecontroleerd drijvend bouwmaterieel (0)

Tijdens de aanleg van de transportleiding zullen werkvaartuigen in de VSS aanwezig zijn. De werkzaamheden zijn van tijdelijke aard. Maatregelen zullen worden ingesteld in de constructie methodes zodanig dat de kans op losbreken nihil zal zijn (0).

Aanwezigheid van een sleepboot als begeleiding kan een goede mitigerende maatregel zijn.

6.3 Platforms; distributieplatform, nieuwe en bestaande platforms

Effect 3.1.1 - Nieuwe platforms (Neptune Energy en Shell) – (0)

Schade aan het platform bij:

- de load out (Door vallende kraan , vallende objecten);
- transport (Door zinkend transport schip, overbelaste constructie) of;
- installatie (Door botsend installatieschip, overbelaste constructie).

Informatie is afkomstig uit document 27.1726-GMT-210, offshore installation manual- Volume 1, Installation Manual for the D18a-A platforms van Seaway Heavy Lifting, waarin de installatie van 4 platforms wordt beschreven, inclusief:

- Transport;
- Pre-installatie activiteiten;
- Jacket installatie;
- Topsides installatie en;
- Commissioning.

Deze methodologie is beschreven voor daadwerkelijk in 2013 geïnstalleerde platforms. Er wordt vanuit gegaan dat een soortgelijke methodologie zal worden opgesteld voor de Aramis en Neptune platforms, waarbij de geleerde lessen uit 2013 zullen worden meegenomen.

Hoewel de activiteiten, door bijvoorbeeld de gewichten en de complexiteit van de activiteiten als risicovol beschouwd kunnen worden, is in de methodologie duidelijk dat de risico's onder controle zijn en afdoende gemitigeerd. De risico's op beschadiging van de platforms wordt daarom als nihil (0) beoordeeld.

Effect 3.1.2 – Distributieplatform - Connectie bestaande en nieuwe platforms (0)

Schade aan het platform bij connectie door botsend installatieschip, overbelaste constructie

Informatie is afkomstig uit het rapport A4863-SHE-CRA-1, gedateerd 1 juni 2022, Aramis project, Vessel collision risk assessment. In dit rapport wordt het risico van rammen door "Infield" schepen (Schepen direct betrokken bij de operatie van de platforms) bepaald. De geschiedenis geeft aan dat met dit soort schepen de risico's van rammen relatief groot zijn:

- De schepen zijn per definitie regelmatig in de nabijheid van de platforms.
- De afmeting van de schepen is relatief groot.
- De schepen hebben een relatief grote aanmeersnelheid.

Veel operaties worden uitgevoerd met walk-to-work vessels (W2W), welke voorzien zijn van 3D bewegingscompensatie voor de kranen en loopbruggen. Ook jack up platforms (JUP) kunnen gebruikt worden, welke een stabiel platform bieden. W2W vessels zijn self propelled, terwijl JUP's door sleepboten naar hun positie worden gebracht.

Door meer betrouwbaar materieel en betere veiligheidsprocedures is het aantal incidenten over de afgelopen jaren significant afgenomen. De kans op impact wordt uitgerekend als 1/150 jaar, wat hoger is dan voor passerende schepen. De impact energie is echter, door de lage snelheid, lager.

Mitigerende maatregelen kunnen bestaan uit bijvoorbeeld

- Instellen van operationele beperkingen;
- Goed liftplan.

Al met al, met name door de tijdelijke natuur en de mogelijke goede voorbereiding, inclusief het instellen van operationele restricties, wordt het effect van aanvaring en beschadiging door werkschepen als nihil ingeschat (0).

Effect 3.1.3 - Veranderingen aan bestaande platforms (0)

Schade aan het platform door extra functionaliteit van CO₂-transport over het platform, overbelaste constructie

De extra functionaliteit bestaat bijvoorbeeld uit een riser, pompen, etc. Er wordt geadviseerd een technische inspectie uit te voeren op het platform, waarbij ook de onderhoudsrapporten worden beschouwd.

De aanpassing van de constructie zal worden ontworpen, rekening houdend met de huidige staat van het platform en de benodigde versterking. De kans op schade aan de constructie door de extra belasting wordt daarom als nihil ingeschat (0).

6.4 Samenvatting en conclusies

Tabel 6-3. Samenvatting effectbeoordeling Constructiefase

Nummer	Aspect	Effect	Effect-beoordeling	Gebruikte studie
1.1.1	Marine terminal	Ongecontroleerd drijvend bouwmaterieel	(-)	AIS data, MARIN studie 33932.601_v1 van 7 maart 2022
1.1.2		Verankeringen voor drijvend materieel hinderen doorgaand scheepvaartverkeer	(0)	AIS data, MARIN studie 33932.601_v1 van 7 maart 2022
1.1.3		Rammen van bouwmaterieel of mariene constructies door derden	(-)	AIS data MARIN studie 33932.601_v1 van 7 maart 2022
2.1.1	Aanlanding in Rotterdam	Lekken waterkering door doorkruising van de leiding Impact op doorgaand scheepvaartverkeer	(0)	Overall Method Statement Construction Activities Aramis, (11 Mei 2023)
2.1.2	Kruising van de Maasgeul	Beschadigen bestaande pijplijnen door: a. gestuurde boring	(0)	Overall Method Statement Construction Activities Aramis, (11 Mei 2023)

Nummer	Aspect	Effect	Effect-beoordeling	Gebruikte studie
		b. Drijvend materieel verankering c. Spudpalen/ heien d. Baggeren		
2.1.3		Verankeringen voor drijvend materieel hinderen doorgaand scheepvaartverkeer Tunnel Direct pipe	(0) (-).	Overall Method Statement Construction Activities Aramis, (11 Mei 2023)
2.1.4		Rammen van bouwmaterieel of mariene constructies, inclusief ontvangtschaft, door derden Tunnel Direct Pipe	(-) (0).	Overall Method Statement Construction Activities Aramis, (11 Mei 2023)
2.1.5		Ongecontroleerd drijvend bouwmaterieel	(0)	Overall Method Statement Construction Activities Aramis, (11 Mei 2023)
2.1.6	Zeeleiding tracé tot distributieplatform Zeeleiding tracé tot platforms	Beschadigen bestaande- Niet bekende- pijpleidingen door baggeren of verankering drijvend materieel	(0)	Overall Method Statement Construction Activities Aramis, (11 Mei 2023) 416010-00257 – ARM-CPT-BB3-PLR-REP-0048_2, van datum 19 March 2023; Crossing inventory
2.1.7	Kruisingen van pijpleidingen en kabels	Beschadigen bestaande pijpleidingen door baggeren, verankering drijvend materieel of kruisingswerkzaamheden	(0)	Overall Method Statement Construction Activities Aramis, (11 Mei 2023) 416010-00257 – ARM-CPT-BB3-PLR-REP-0048_2, 19 March 2023; Crossing inventory
2.1.8	Kruisingen met navigatiegebieden	Verankeringen voor drijvend materieel hinderen doorgaand scheepvaartverkeer	(-)	Overall Method Statement Construction Activities Aramis, (11 Mei 2023)
2.1.9		Rammen van bouwmaterieel of mariene constructies door derden	(0)	Overall Method Statement Construction Activities Aramis, (11 Mei 2023)
2.1.10		Ongecontroleerd drijvend bouwmaterieel	(0)	Overall Method Statement Construction Activities Aramis, (11 Mei 2023)
3.1.1	Nieuwe platforms (Neptune Energy en Shell)	Schade aan het platform bij de load out (Door vallende kraan, vallende objecten), transport (Door zinkend transport schip, overbelaste constructie) of installatie (Door botsend installatieschip, overbelaste constructie)	(0)	Constructie methode installatie platform 27.1726-GMT-210, 14 juni 2013

Nummer	Aspect	Effect	Effect-beoordeling	Gebruikte studie
3.1.2	Distributie-platform Connectie op bestaande platforms	Schade aan het platform bij connectie (Door botsend installatieschip)	(0)	A4863-SHE-CRA-1, gedateerd 1 juni 2022, Aramis project, Vessel collision risk assessment
3.1.3		Schade aan het platform door extra functionaliteit, overbelaste constructie	(0)	Expert judgement

De belangrijkste aandachtspunten zijn:

- De CO2next steigers worden geconstrueerd direct naast het drukbevaren Yangtzekanaal. Mitigerende maatregelen dienen te worden genomen om de invloed van het drijvend bouwmaterieel op de passerende schepen te minimaliseren. Daarnaast dienen de te bouwen constructies fysiek of operationeel beschermd te worden tegen aanvaring.
- De Maasgeul is drukbevaren. Elke belemmering, bijvoorbeeld door de bouwactiviteiten van de aanlanding zullen impact hebben.
- Voor de gestuurde boring, benodigd voor de kruising van de Maasgeul, is een ontvangtschacht nodig. De eventuele consequenties van aanvaring van deze ontvangtschacht zijn zeer groot.
- Het doorgaand verkeer in de VSS dient beschermd te worden voor impact van verankeringen van drijvend materieel.

7 Milieuaspecten van Aramis als integraal systeem

In voorgaande hoofdstukken zijn de milieueffecten beschreven die de verschillende onderdelen van het Aramis initiatief teweegbrengen. Sommige aspecten zijn echter afhankelijk van het presteren van het systeem als geheel. Deze aspecten zijn in dit hoofdstuk beschreven.

Voor het aspect Nautische Veiligheid zijn geen aspecten met betrekking tot het integraal systeem geïdentificeerd. Dit hoofdstuk is daarom opzettelijk leeg gelaten.

8 Milieueffecten buiten Aramis scope

Zoals eerder beschreven behoren sommige CCS-ketenonderdelen niet tot het Aramis initiatief. Het is belangrijk om van deze onderdelen op hoofdlijnen wel de milieugevolgen in beeld te brengen. Het betreft immers effecten die mede via het Aramis initiatief ontstaan. Door de effecten van deze onderdelen ook te beschouwen ontstaat een beeld van de gevolgen van de totale CCS keten. Omdat deze onderdelen niet door de Aramis initiatiefnemers worden ondernomen en omdat hierover slechts beperkt informatie beschikbaar is, worden deze milieugevolgen slechts op globaal niveau beschouwd.

De levering van CO₂ vanaf leveranciers naar het verzamelpunt, zal deels plaatsvinden in gasvorm via de Porthos landleiding en deels in vloeibare vorm via schepen. In het MER is onderzoek gedaan naar de nautische veiligheid voor de schepen nabij de terminal, vanaf het heersende verkeersbeeld. Buiten de Aramis scope, maar wel ten gevolge van Aramis, vindt er het laden van de schepen bij de leverancier plaats en het transport vanaf de leverancier tot aan de haven van de terminal.

Het laden en transport heeft betrekking op CO₂ schepen, wat relatief nieuw is. De veiligheid bij het laden en transporteren, zowel de barges als de coasters zal door de leveranciers in beeld moeten worden gebracht en valt dus buiten de scope van dit MER.

Een deel van de transport en de constructie van 2 barges vindt plaats door de partijen betrokken bij Aramis. Deze activiteiten vallen echter niet onder de scope van de Aramis MER.

9 Leemten in kennis en voorstel voor monitoring

Dit beschrijft of en zo ja welke leemten in kennis er zijn voor de besluitvorming over het Aramis initiatief. Daarnaast bevat het een voorstel voor welke milieu-aspecten gemonitord moeten worden.

9.1 Leemten in kennis

Voorafgaand aan de werkzaamheden zal in overleg met de (Rijks)Havenmeester van Rotterdam, de Kustwacht en de directie Noordzee van RWS bepaald worden welke veiligheidsmaatregelen in acht genomen dienen te worden. Dit zal moeten gebeuren met de dan heersende kennis en ervaring.

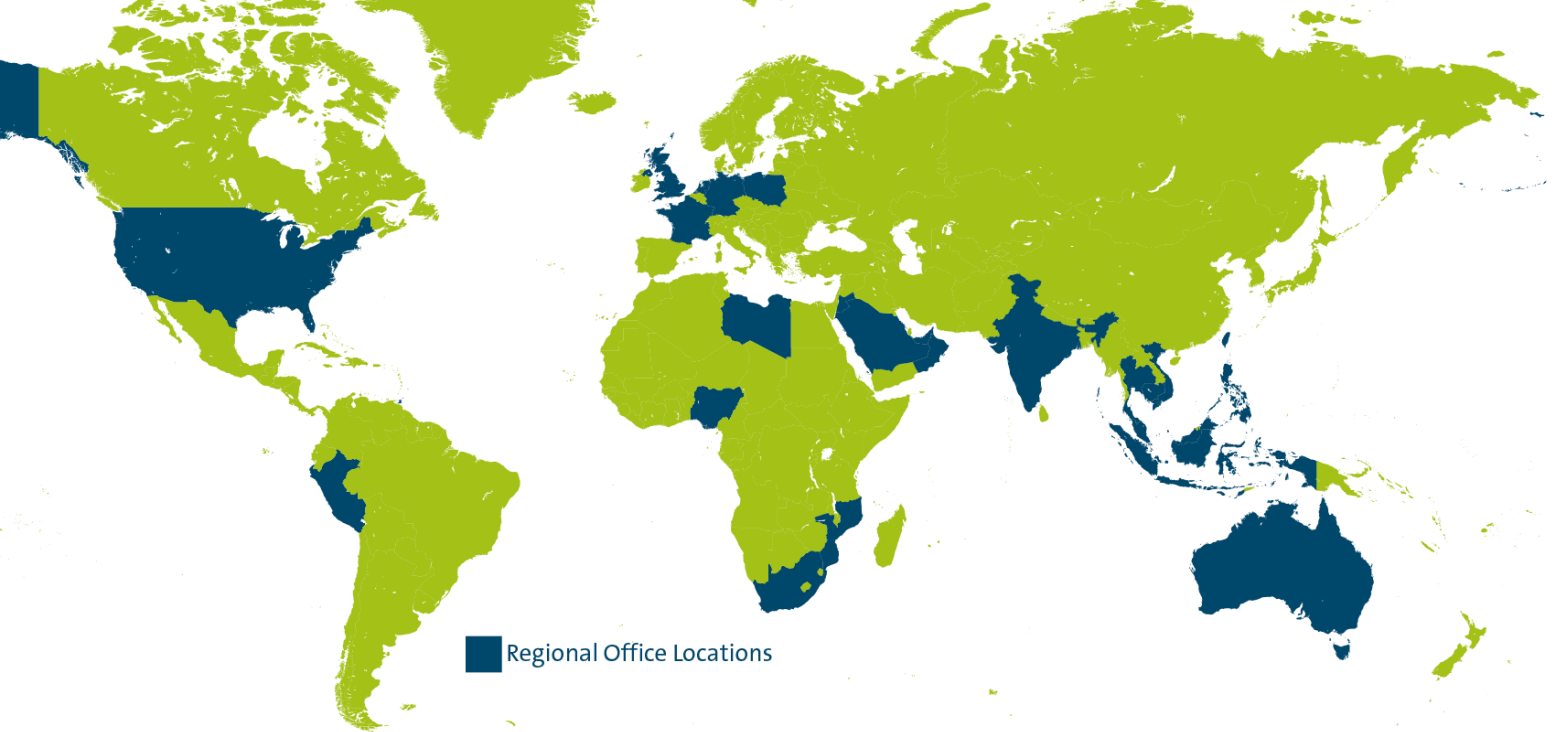
Hiermee zullen eventuele negatieve effecten als hinder en aanvaarrisico's zoveel mogelijk worden vermeden.

Rapportages die later beschikbaar komen

- MARIN rapport 'Effecten scheepvaartveiligheid (DHUB en leidingen)' met hierin oa. een indicatie van de aanvarings-/ aandrijvingskansen en drijfvermogen bij lekkage leiding

10 Samenvatting bevindingen en toetsing wet- en regelgeving

De samenvattingen van de bevindingen en toetsing zijn gegeven in hoofdstuk 5 en 6 en worden omwille van uniformiteit hier niet herhaald.



Regional Office Locations

Royal HaskoningDHV is een onafhankelijk internationaal advies- en ingenieursbureau. We combineren 140 jaar engineering- en ontwerpexpertise met consultancy, software en technology diensten. We leveren hiermee toegevoegde waarde voor klanten en hebben een positieve impact op mensen en onze leefomgeving. Dat is onze drijfveer: Enhancing Society Together. Daar hoort bij dat we onszelf en anderen voortdurend uitdagen om bij te dragen aan duurzame oplossingen voor lokale en wereldwijde vraagstukken in de gebouwde omgeving en de industrie.

In onze snel veranderende wereld wordt de agenda bepaald door onder meer klimaatverandering, de digitale transformatie, een veranderende consumentenvraag en hybride werken. Met onze geïntegreerde duurzame oplossingen willen we bijdragen aan het bredere technologische en maatschappelijke plaatje.

Gesteund door de kennis en ervaring van meer dan 6.000 collega's werken we vanuit kantoren in meer dan 20 landen. We ondersteunen klanten om de transitie te maken naar een slimme en duurzame organisatie. We koppelen onze engineering- en ontwerpexpertise aan onze software- en technologische diensten om toegevoegde waarde te leveren voor onze klanten en de lifecycle van hun assets.

We zijn oprecht, handelen integer en transparant in al onze activiteiten, ook onze bedrijfsvoering. Ons team is divers en inclusief. De veiligheid en het welzijn van mensen, in ons team en daarbuiten, staat onder alle omstandigheden voorop.

In projecten en initiatieven werken we actief samen met overheden en het bedrijfsleven, partners en stakeholders. We zien een belangrijke rol voor onszelf in innovatieve duurzame ontwikkeling en willen bijdragen aan een betere leefomgeving, nu en in de toekomst.

Ons hoofkantoor is gevestigd in Nederland en we hebben kantoren in Europa, Azië, Afrika, Australië en Amerika.



royalhaskoningdhv.com