

HAVENVISIE ROTTERDAM



Op verzoek van de gemeenteraad geïnitieerd door



In samenwerking met



Rijksoverheid



Met grote dank aan alle betrokkenen en belanghebbenden voor hun waardevolle inbreng.

Disclaimer

De informatie in dit document is gebaseerd op de huidige inzichten, trends, verwachtingen en beschikbare gegevens (tot medio 2025). Hoewel ernaar gestreefd is om de meest nauwkeurige en actuele informatie te verstrekken, kunnen toekomstige ontwikkelingen, technologische vooruitgang, economische veranderingen, beleidswijzigingen en andere onvoorziene factoren ertoe leiden dat bijstelling van de in dit document geschetste visie nodig is.

Gepubliceerd

December 2025

Tekst en inhoud

Havenvisiepartners

Verbeelding, vormgeving en illustraties

[Taken By Storm](#)

Beeld van de haven

[Taken By Storm](#), [DPI](#) en Adobe Firefly

Fotografie

[Marc Nolte](#) (pagina's [27](#), [29](#), [35](#), [41](#), [49](#), [50](#), [51](#), [56](#), [57](#))

[Roy Borghouts](#) (pagina's [36](#), [43](#), [44](#))

[Mooi Paars](#) (pagina [6](#), [23](#))

[Aeroview](#) (pagina [16](#))

[Freek van Arkel](#) (pagina [14](#))

[Rick Arnold](#) voor [Onze Haven magazine](#) (pagina [15](#))

[Roelof Bos](#) (pagina [54](#))

[Irene Hoekstra](#) (pagina [45](#))

HAVENVISIE ROTTERDAM 2050

1 De kern

We geven de essentie van de Havenvisie 2050 weer.

4 Visie op de Rotterdamse haven in 2050

2 De visie

We presenteren de visie voor de Rotterdamse haven in 2050, waarbij het toekomstbestendig maken van de haven en het in alle opzichten blijvend waarde bieden centraal staan.

6 Inleiding

10 De Rotterdamse haven in 2050

10 Logistiek: slim en schoon

11 Europa's industriecluster: concurrerend, klimaatneutraal en circulair

13 Kwaliteit leefomgeving, natuur en milieu

14 Arbeidsmarkt toekomstbestendig

15 Wendbaar en weerbaar

17 Beeld van de haven

3 Van visie naar realiteit

We bieden inzicht in de meest urgente randvoorwaarden waaraan moet worden voldaan om de havenambities van 2050 te realiseren.

18 Van visie naar realiteit

4 Verdieping van de thema's

We gaan dieper in op de thema's uit de visie.

25 Logistiek: slim en schoon

25 Huidige situatie

26 De situatie in 2050

30 Europa's industriecluster: concurrerend, klimaatneutraal en circulair

30 Huidige situatie

32 De situatie in 2050

38 Kwaliteit leefomgeving, natuur en milieu

38 Huidige situatie

40 De situatie in 2050

45 Verbinding haven–stad–regio

47 Arbeidsmarkt toekomstbestendig

47 Huidige situatie

48 De situatie in 2050

52 Wendbaar en weerbaar

52 Huidige situatie

55 De situatie in 2050

58 Verklarende woorden- en begrippenlijst

62 Bronnenlijst

1 DE KERN

VISIE OP DE ROTTERDAMSE HAVEN IN 2050

In 2050 is de Rotterdamse haven het toonaangevende haven- en industriecomplex van Europa. De haven voorziet in de essentiële materiële behoeften van de samenleving en is een bron van brede welvaart, werkgelegenheid en innovatie. Ze speelt een sleutelrol in het realiseren van klimaatdoelen, het waarborgen van leverings- en energiezekerheid en het bevorderen van de circulaire economie. De kracht van de haven is gebaseerd op vernieuwing, efficiëntie, toekomstbestendigheid en samenwerking. Dankzij haar concurrentiekracht, klimaatneutraliteit en betrouwbare verbindingen met andere havens en industrieclusters is de haven onmisbaar voor de economie en strategische autonomie van Nederland en Noordwest-Europa. De Rotterdamse haven is een baken van veerkracht en vooruitgang, met een leefomgeving van hoog niveau, inclusief een belangrijke rol voor natuur en biodiversiteit. Met deze visie bouwt Rotterdam aan een haven die kansen creëert voor mens, economie en natuur.

Vijf hoofdthema's in de visie

-  **Logistiek: slim en schoon**
-  **Europa's industriecluster: concurrerend, klimaatneutraal en circulair**
-  **Kwaliteit leefomgeving, natuur en milieu**
-  **Arbeidsmarkt toekomstbestendig**
-  **Wendbaar en weerbaar**

Op weg naar 2050

Als Europees haven- en industriecluster is Rotterdam essentieel voor economische kracht, energiezekerheid en strategische autonomie. Maar de motor hapert: stikstofbeperkingen, netcongestie, hoge energiekosten en ruimtegebrek remmen investeringen. Ook staat de leefomgevingskwaliteit onder druk. Alleen met een gezamenlijke en urgente aanpak kan de haven transformeren tot de meest toekomstbestendige en concurrerende haven in 2050. Deze Havenvisie 2050 is het kompas.

HAVENVISIE 2050

Logistiek: slim en schoon

Bouwen aan de toekomst met slimme, schone logistiek: duurzaam, digitaal en dé drijvende kracht achter Europese welvaart.

Arbeidsmarkt toekomstbestendig

Werken in de haven beweegt mee met verandering: inclusief, vernieuwend en vol mogelijkheden voor iedereen.

Wendbaar en weerbaar

Rotterdam werkt aan een veilige en veerkrachtige haven: bestand tegen verstoringen, slim beschermd en belangrijk voor Europa's onafhankelijkheid.

Europa's industriecluster: Concurrerend, klimaatneutraal en circulair

Vindingrijke industrie met schone energie en circulaire grondstoffen. Samenwerkend voor een toekomstbestendige economie.

Kwaliteit leefomgeving, natuur en milieu

Vitale regio voor een toekomstbestendige haven.

2 DE VISIE

INLEIDING

De Rotterdamse haven bevindt zich in een tijd van belangrijke ontwikkelingen, waarin zowel nieuwe kansen als lastige en urgente vraagstukken zich voordoen. Verduurzaming vraagt grote investeringen, terwijl werkgelegenheid, concurrentiekracht, veerkracht, de kwaliteit van de leefomgeving en weerbaarheid veel aandacht nodig hebben. Dit vereist een proactieve houding, intensieve samenwerking en voortdurende innovatie. De Havenvisie 2050 dient als kompas voor de toekomst van de Rotterdamse haven en vervangt de vorige visie die op 2030 gericht was.

Op verzoek van de gemeenteraad is de Havenvisie 2050 geïnitieerd door het Havenbedrijf Rotterdam en de gemeente Rotterdam en opgesteld in samenwerking tussen de Havenvisiepartners (Havenbedrijf Rotterdam, de gemeente Rotterdam, het Rijk (ministeries I&W, EZ, KGG en VRO), Deltalings, de provincie Zuid-Holland) en DCMR als adviseur.

De kracht van Rotterdam

Deze Havenvisie gaat over de havens op Rotterdams grondgebied, maar de ontwikkelingen, die we beschrijven, zijn ook heel relevant voor de aangrenzende zeehavens van Dordrecht, Schiedam en Vlaardingen. Samen vormen ze het grootste haven- en industrie-complex van Europa, strategisch gelegen aan de Noordzee en de monding van de Rijn en

Maas. Dit maakt de haven aantrekkelijk voor logistiek en industrie op wereldschaal. De haven kan de grootste zeeschepen ontvangen en biedt direct toegang tot een uitgebreid netwerk van rivieren, kanalen, wegen, spoorverbindingen en buisleidingen wat Nederland tot het 5e export- en 7e importland ter wereld maakt. Veel dagelijkse producten en materialen worden in de haven gemaakt of via de haven vervoerd.

De Rotterdamse haven is al eeuwenlang een bron van welvaart, voortgestuwd door haar strategische ligging en bruisende economische activiteiten. Dagelijks biedt ze werk aan zo'n 192.000 mensen, voornamelijk in de regio Rotterdam-Rijnmond, maar ook in de rest van Nederland. Met een jaarlijkse toegevoegde waarde van €30 miljard levert de haven een

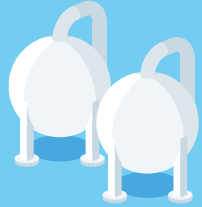


directe bijdrage aan 3% van de Nederlandse economie¹ en vormt daarmee het kloppende hart van de regionale werkgelegenheid én een onmisbare motor voor het land. Daarnaast versterkt de haven sociale cohesie, stimuleert onderwijs en opleiding en speelt een rol in het verbeteren van veiligheid in de regio. De Rotterdamse haven is nauw verbonden met de industrie in onder meer Antwerpen, het Ruhrgebied, de Amsterdamse haven en

Chemelot in Limburg. Dit ARRRRA-cluster biedt een sterke basis voor een nieuwe schone industriële toekomst voor Europa. Als belangrijkste maritieme hub verbindt Rotterdam alle continenten met Europa.

¹ [Havenmonitor: De economische betekenis van Nederlandse zeehavens, 2024](#)

KRACHT VAN DE HAVEN

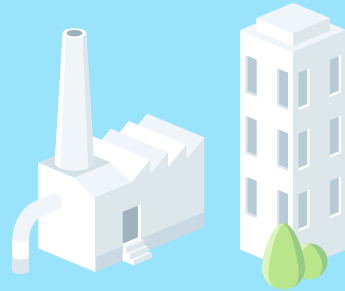


13%
Europese energievraag

In de Rotterdamse haven zijn meer dan 3.000 bedrijven gevestigd, variërend van grootschalige containerterminals en industrie tot kleinere havengerelateerde bedrijven. De bedrijven vormen een efficiënt cluster, met onder andere gedeelde infrastructuur en kennisuitwisseling en leveren producten en diensten aan talloze andere sectoren in Europa. Zo houdt de haven de samenleving – van de bouw tot de farmacie en supermarkten – draaiend.

De haven is een cruciale energie- en brandstofhub: Rotterdam is de op één na grootste bunkerhaven ter wereld en verwerkt ongeveer 13%² van de Europese energievraag. Dit maakt

² [Goederenoverslag in de haven van Rotterdam, 2025 en Complete energy balances, 2025](#)



3.000
bedrijven

de haven een onmisbare schakel in de energievoorziening van Europa en de zeevaart.

De haven is een motor voor economische groei: meer dan 30% van alle containerimport en -export voor Noordwest-Europa loopt via de haven en in de haven vinden activiteiten plaats, zoals productie, assemblage en distributiediensten, die essentieel zijn voor de moderne economie. Zo'n 80% van de goederen via Rotterdam bestaat uit essentiële onderdelen, grondstoffen en halffabricaten van of voor Europese productieketens.

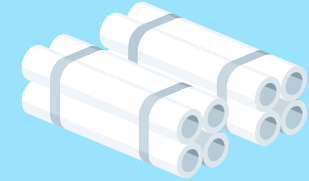
Haven en regio vormen één groot economisch ecosysteem: stedelijke en havenfuncties zijn met elkaar verbonden. Bedrijven combineren stadskantoren met havenoperaties. In toenemende mate zien we



192.000
directe en indirecte
arbeidsplaatsen

samenwerkingen met start- & scale-ups (bijvoorbeeld in Plant One en op de RDM Campus) en met nabijgelegen onderwijs- en kennisinstellingen, wat leidt tot nieuwe innovaties. Fieldlabs, zoals FLIE, hebben een belangrijke rol in validatie en versnelling van technologische toepassingen.

Een veerkrachtig en weerbaar Europa: producten uit de Rotterdamse industrie voeden de hightech, defensie en andere industriële ketens elders in Nederland of Europa. Verbindingen zijn essentieel voor een veerkrachtige en weerbare samenleving. Bij grote verstoringen is de Rotterdamse haven-gemeenschap in staat om snel te reageren en essentiële producten (zoals voedsel, medicijnen en energie) zo ongehinderd mogelijk zijn weg te laten vinden naar het achterland. Ook



80%
van de goederen bestaat uit
essentiële onderdelen, grond-
stoffen en halffabricaten

bij verstoringen in het achterland door hoog en laag water zorgt de aanwezigheid van alle modaliteiten voor een veerkrachtig systeem. Daarnaast fungeert de haven ook als opslag- en distributiepunt voor omvangrijke strategische voorraden, waaronder aardolieproducten. Deze reserves zijn cruciaal voor de continuïteit en weerbaarheid van Nederland en Europa.

De haven biedt een unieke combinatie van kenmerken: diepzeegebondenheid, ruimte voor activiteiten uit een hoge milieucategorie en industriële en logistieke dynamiek nabij de Randstad en woongebieden. Gelegen in de delta van het Rijn-Maassysteem, combineert de haven de ecologische waarde van kust- en riviersystemen met de economische kracht van een groot logistiek- en industriegebied.

Uitdagingen van de haven

Ondanks de sterke basis zijn er ook grote uitdagingen die de ontwikkeling van de haven belemmeren.

Het investeringsklimaat verslechtert: Nederland daalde van plek 5 naar 9 op de Global Competitiveness Index³. De regionale en nationale vraagstukken zoals stikstof, netcongestie en personeelstekorten raken de havenoperatie en -ontwikkeling direct. Achterstallig onderhoud aan sluizen, wegen en spoor, beperkte (weg)capaciteit en binnenvaartcongestie vergroten de kans op vertragingen. Tegelijkertijd groeit de ruimtevraag in de haven, terwijl beschikbare kavels schaars zijn. Het grote aantal openstaande vacatures versterkt de kwetsbaarheid van de haven.

Op Europees en mondiaal niveau kampt de industrie met hoge kosten en goedkope producten van elders, wat leidde tot sluiting van chemiefabrieken in Rotterdam. De energiekosten zijn hoog ten opzichte van omliggende landen, vooral voor energie-intensieve sectoren zoals chemie⁴. Netcongestie belemmert verduurzaming, zoals de installatie van e-boilers en het creëren van laadvoorzieningen.

³ [World Competitiveness Ranking, 2025](#)

⁴ [Electricity cost assessment for large industry in the Netherlands, Belgium, Germany and France, 2024](#)



De haven bevindt zich in een tijd van belangrijke ontwikkelingen, waarin zowel nieuwe kansen ontstaan als lastige en urgente vraagstukken zich voordoen.

Waarom een nieuwe Havenvisie?

De Rotterdamse haven bevindt zich in een tijd van belangrijke ontwikkelingen, waarin zowel nieuwe kansen ontstaan als lastige en urgente vraagstukken zich voordoen. Verduurzaming vraagt grote investeringen, terwijl werkgelegenheid, veerkracht en de kwaliteit van de leefomgeving, natuur en milieu veel aandacht nodig hebben.

Dit alles in een wereld waarin geopolitieke verschuivingen, klimaatverandering, investeringen in duurzame energie en technologische revoluties zoals Artificial Intelligence (AI), gaande zijn. Conflicten en pandemieën tonen de kwetsbaarheid van wereldwijde logistieke ketens. Snel kunnen reageren op economische schommelingen, verstoringen van logistieke ketens en onverwachte klimaatgebeurtenissen is nodig. Producten uit de haven moeten de Noordwest-Europese samenleving draaiende houden.

De Havenvisie 2050 geeft de ambities aan voor de Rotterdamse haven en is gebaseerd op de grote veranderingen die op dit moment worden voorzien.

De wereld beweegt richting een **nieuwe wereldorde** met meer verschillende regionale allianties⁵.

Energiezekerheid als geopolitieke factor: energievoorziening komt steeds meer onder druk door geopolitieke conflicten⁶.

Klimaatverandering: de wereldtemperatuur stijgt en zorgt voor meer overstromingen,

⁵ [Trend Compendium 2050: Six megatrends that will shape the world, 2023](#)

⁶ [The Energy Security Scenarios, 2023](#)

droogte, hittegolven en verschuiving/verandering van ecosystemen⁷.

Groene investeringen: volgens de IEA is tot 2050 een jaarlijkse investering van \$4 biljoen nodig om de energietransitie te realiseren⁸.

Technologie: AI, quantum computing, biotechnologie en nanotechnologie zullen de economie en samenleving fundamenteel veranderen.

Economische machtsverschuiving: China en India zullen in 2050 de grootste economieën zijn, met een sterke opkomst van Afrika als groeiregio.

⁷ [Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability, 2022](#)

⁸ [Net Zero by 2050: A Roadmap for the Global Energy Sector, 2021](#)



Transitie van de haven – verleden, heden en toekomst

Een transitie is een proces van fundamentele en onomkeerbare veranderingen in cultuur, (institutionele) structuur en werkwijze op systeemniveau. Het duurt 25 tot 50 jaar voordat een transitie volledig klaar is. Dit proces verloopt niet altijd in een rechte lijn naar boven. Transitie verlopen grillig en schoksgewijs, waarbij een bepaalde investering ineens een grote stap vooruit kan betekenen. Ook ontstaan er allerlei barrières. Uit het transitie management blijkt dat niemand volledig de controle heeft, maar transities kunnen wel geïnitieerd, ondersteund en versneld worden door in te spelen op de bestaande dynamiek en door complexiteit en onzekerheid te omarmen⁹.

De haven is eerder ingrijpend en succesvol veranderd. In de 19e en 20e eeuw groeide en industrialiseerde de haven snel, waardoor ze één van de grootste ter wereld werd. In de 20e eeuw ontwikkelde zich een sterk petrochemisch cluster, wat de haven een cruciale rol gaf in de wereldwijde olie- en chemie-industrie. Vanaf de jaren '60 en '70 bracht de containerisatie efficiëntere en snellere logistieke processen en daarmee een enorme groei van de haven. De afgelopen decennia heeft digitalisering de haven getransformeerd. Nu staat de haven dus weer voor grote veranderingen, een volgende transitie.

⁹ [DRIFT: over transitie, 2025](#)

Op deze ontwikkelingen moeten we inspelen met een transitie van de haven. Voor de haven betekent dat:

- De nieuwe energiedragers en grondstoffen, die nodig zijn om de klimaatdoelen te halen, hebben een grote impact op de industrie en logistiek in de haven.
- Een verdere verbetering van verbindingen voor energie, grondstoffen, producten en het bereiken van groeiende markten om leveringszekerheid én strategische autonomie te waarborgen.
- Meer digitaal en met efficiënter gebruik van de beschikbare infrastructuur en middelen. Algoritmes bepalen straks autonoom de beste vervoersmodaliteit.
- Weerbaarder zijn voor nieuwe gevaren als langdurige stroomuitval, sabotage, hele hoge of juist hele lage waterstanden én ingrijpende cyberincidenten.
- Concurrenterend zijn. Om te kunnen investeren in mensen, producten en om te verduurzamen moet het verdienvermogen op peil blijven.

De energie- en grondstoffentransitie zal naar verwachting de grootste impact hebben, met de uitdaging om ondertussen concurrerend te blijven en regionaal en nationaal draagvlak voor de haven te behouden. Deze transitie zijn ingezet en zullen in 2050 bijna voltooid zijn. Het commitment hiervoor is gebaseerd op het Klimaatakkoord van Parijs en de afspraken die de Europese Unie en Nederland daarom hebben gemaakt om in 2050 klimaatneutraal te zijn.

De Rotterdamse haven heeft niet alleen de uitdaging om zelf klimaatneutraal te worden, maar vervult ook een sleutelrol voor het slagen van de klimaatneutrale en circulaire samenleving door de energie, producten, materialen en logistieke diensten die ze levert.

Dat is de drijvende kracht voor de energie- en grondstoffentransitie, de bijbehorende transitie van de Rotterdamse haven én de reden waarom de Havenvisie gericht is op 2050.

DE VISIE DE ROTTERDAMSE HAVEN IN 2050

In 2050 is de Rotterdamse haven niet alleen een onmisbare pijler voor de Europese welvaart, maar ook een leefbare en inspirerende plek voor mensen. Met haar innovatieve logistiek en duurzame industrie draagt de haven bij aan een sterke economie. Het is ook een gebied waar omwonenden, werknemers en bezoekers zich thuis voelen. Als gezamenlijke Havenvisiepartners zijn we er trots op dat de Rotterdamse haven wereldwijd symbool staat voor vooruitgang, betrouwbaarheid en maatschappelijke verbinding.

Een groot deel van Europa's consumenten-goederen, energie en grondstoffen gaat via de Rotterdamse haven. De toekomstbestendige haven maakt optimaal gebruik van duurzame en circulaire productieprocessen (onder andere door het gebruik van hernieuwbare energie) en draagt op die manier bij aan verbetering van klimaat, milieu en biodiversiteit, waardoor schoon vervoer, werkgelegenheid, energiezekerheid, strategische autonomie en veiligheid (in brede zin) gewaarborgd worden. De totale werkgelegenheid blijft gelijk, maar banen verschuiven door automatisering van handmatig en administratief

werk naar technologie en dienstverlening. Dankzij verduurzaming, AI en nieuwe logistieke concepten ontstaan er kansen voor ondernemers. Er wordt bovendien geïnvesteerd in de leefomgeving van de haven, zodat deze niet alleen economisch, maar ook sociaal en ecologisch toekomstbestendig is.

Door technologie en digitalisering zijn dienstverlening, productie, onderzoek en ontwikkeling nauw verweven. Dit heeft de positie van de haven binnen Europese en wereldwijde netwerken versterkt. Innovatie komt niet alleen vanuit de bedrijven in de haven, maar ook van de technische en zakelijke dienstverlening in de stad, de omliggende kennis- en onderwijsinstellingen en samenwerkingen met andere clusters. De wijde regio rond Rotterdam profiteert van de innovatiekracht van de haven door kansen in technologie, onderzoek en onderwijs te benutten. De haven en regio zijn van elkaar afhankelijk en daarbij uitstekend verbonden met het (Europese) achterland en overzeese gebieden.

Aan de hand van vijf thema's lichten we de Rotterdamse haven in 2050 nader toe.

LOGISTIEK: SLIM EN SCHOON

De Rotterdamse haven is in 2050 een slim en schoon logistiek knooppunt. Nieuwe technieken verhogen de efficiëntie en zorgen ervoor dat er meer goederen verwerkt kunnen worden op dezelfde oppervlakte. De haven is daardoor ook in staat de toename van transportstromen, verwerkingsstappen en ruimte-vraag die de circulaire economie vraagt te accommoderen.



Maatschappelijke waarde

De logistieke keten via de Rotterdamse haven is essentieel **voor de maatschappij**, door 'slim' en betrouwbaar aan alle consumenten en bedrijven in Noordwest-Europa te leveren. Ongeveer 80% van de goederen via Rotterdam bestaat uit essentiële onderdelen, grondstoffen en halffabricaten van of voor Europese productieketens^{10,11} en daarmee is Rotterdam de motor voor bedrijvigheid. De efficiënte toegang tot de wereldmarkt en vele keuzemogelijkheden in Rotterdam (diverse routes, alle modaliteiten en logistieke diensten) zorgen ervoor dat handel optimaal verloopt. Er is **toegang tot een grote markt**, zowel overzees als in Europa, een **goede prijs** en de grootst mogelijke kans op **leveringszekerheid** en **energiezekerheid** voor Nederland en een groot deel van Europa.

¹⁰ Overslag naar NSTR, 2024

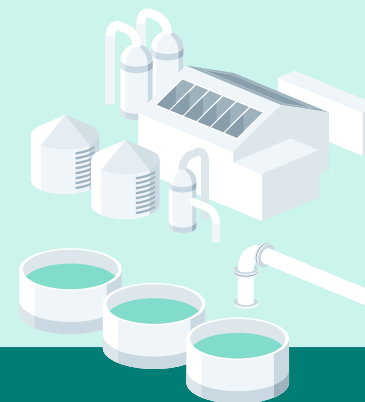
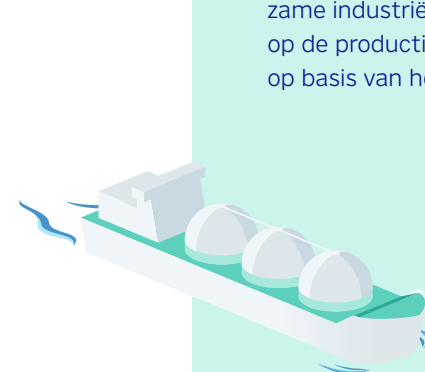
¹¹ Goederenoverslag in de haven van Rotterdam, 2025

Overslag in de Rotterdamse haven bestaat in 2050 voor een groot deel uit containers, een goederenstroom die blijft meegroeien met de bevolking en toenemende welvaart. Fossiele ladingstromen zijn fors afgenomen: kolen zijn verdwenen en olie komt nog beperkt binnen als grondstof. Daarvoor in de plaats zijn andere energiestromen gekomen, met name biomassa en waterstofdragers. Het maritieme netwerk van Rotterdam is verder ontwikkeld en biedt een groot aantal verbindingen met alle continenten. Met name India, Afrika en Zuid-Amerika zijn sterk in belang gegroeid. Alle lading, transport en infrastructuur zijn digitaal verbonden. Wegen, rails, waterwegen, schepen en vervoersmiddelen op het land hebben slimme sensoren. Deze data-infrastructuur optimaliseert logistieke ketens en maakt autonoom transport mogelijk. In de haven varen veel schepen die op afstand, semiautonoom, bestuurd worden. Zodra ze de drukke Rotterdamse haven hebben verlaten, schakelen ze over op volledige autonome besturing. Autonome trucks en drone-geassisteerde services zijn de standaard.

Lineaire logistieke ketens zijn vervangen door een value web. Rotterdam is onderdeel van een mondiaal digitaal netwerk waar goederen, data en energie direct worden uitgewisseld. Logistieke processen zijn modulair, direct beschikbaar en AI-gestuurd. Algoritmes bepalen autonoom de beste modaliteit en route, het transport werkt als een fysiek internet. Rotterdam biedt daarin de beste faciliteiten en is de centrale hub voor Europa.

De Rotterdamse infrastructuur is van hoge kwaliteit. Er bestaat een fijnmazig ondergronds transportnetwerk voor gevaarlijke stoffen en grondstoffen, zoals waterstof of CO₂, dat is verbonden met het achterland. Weg- en railvervoer rijdt zero emissie, de binnenvaart vaart klimaatneutraal en zeeschepen varen op hernieuwbare brandstoffen met minimale uitstoot. Soms zien we ook schepen met nucleaire aandrijving. Rotterdam is voor schepen het belangrijkste bunkerstation voor hernieuwbare energie.

Rotterdam is onderdeel van een mondiaal digitaal netwerk waar goederen en data direct worden uitgewisseld.



EUROPA'S INDUSTRIECLUSTER: CONCURREREND, KLIMAAT-NEUTRAAL EN CIRCULAIR

In 2050 het Rotterdamse complex klimaatneutraal en levert een belangrijke bijdrage aan een circulaire samenleving. De industrie in de haven is ingrijpend getransformeerd. Fabrieken zijn deels omgebouwd, er heeft een afbouw van productie op basis van fossiele grondstoffen plaatsgevonden en nieuwe duurzame industriële activiteiten zijn toegevoegd. Deze richten zich op de productie van brandstoffen, grondstoffen en materialen op basis van hernieuwbare en circulaire grondstoffen.

Maatschappelijke waarde

De Rotterdamse industrie is onmisbaar in de **verduurzaming van de samenleving**. Ze speelt een belangrijke rol bij het **behalen van (inter) nationale klimaatdoelen** en het versterken van **strategische autonomie**. Dit gebeurt door lokale productie van circulaire en hernieuwbare grondstoffen, brandstoffen, duurzame energie, materialen en producten. Deze zijn bestemd voor Europese ondernemingen en consumenten.

Bioraffinage, elektrolyse, productie van kunststoffen en basischemicaliën uit nieuwe grondstoffen en chemische recycling hebben bijvoorbeeld een plek naast het chloor- en zoutcluster en de maritieme maakindustrie. Grondstoffen voor deze industrieën zijn waterstof, biograndstoffen, afvalplastics, secundaire grondstoffen en CO₂. Er is ook een cluster ontwikkeld waarin hergebruik van kritieke materialen centraal staat, zoals de recycling van batterijen.

Er is een nieuwe clustering tot stand gekomen door gezamenlijk in te zetten op het juiste bedrijf op de juiste plek en door het benutten van de potentie van bedrijventerreinen in de haven en omliggende regio. De bestaande terreinen zijn ook zo efficiënt mogelijk en volledig benut door slimme functiecombinaties. Een zorgvuldig proces heeft tenslotte geleid tot besluitvorming over het al dan niet zeewaarts uitbreiden van de Maasvlakte om ruimte voor extra aanlanding en omzetting van wind op zee en de circulaire economie te realiseren.

Europa heeft nog steeds een sterke industriële basis en daarbinnen heeft Rotterdam een zeer sterke positie door de ligging, infrastructuur, installaties en uiterst efficiënte ketens.

Resterende broeikasgassen worden afgevangen en opgeslagen (CCS). Samenwerking met Duitsland en België biedt synergie- en schaalvoordelen om verder te optimaliseren.

Het energielandschap is veranderd met bijvoorbeeld 70 GW aan windturbines op de Noordzee, waarvan een groot deel van de energie aanlandt in Rotterdam. Een deel gaat naar het elektriciteitsnet en het overige deel wordt gebruikt om in de Rotterdamse haven waterstof van te maken, te gebruiken, op te slaan en/of te transporteren naar het achterland. De directe aanwezigheid van deze grote hoeveelheid offshore windenergie geeft, samen met de unieke logistieke positionering van Rotterdam in de delta van Europa met connectie naar een groot achterland (afzetmarkt), grote voordelen voor een sterke en duurzame industrie in de haven, die daardoor concurrerend kan zijn.



Fabrieken zijn deels omgebouwd, er heeft een afbouw van productie op basis van fossiele grondstoffen plaatsgevonden en nieuwe industriële activiteiten zijn toegevoegd.

De haven draait op (groene) elektriciteit, waterstof en andere (grotendeels niet-fossiele) energiedragers. Rest- of afvalstromen zijn geminimaliseerd. Hernieuwbare energie wordt in de vorm van waterstof(dragers), biobrandstoffen en synthetische brandstoffen geïmporteerd én in Rotterdam geproduceerd om aan de energievraag in Noordwest-Europa te kunnen voldoen. Import blijft wel noodzakelijk, omdat we in Europa onvoldoende mogelijkheid (wind, zon en ruimte) hebben om alle energiedragers zelf te maken.

Een fossielvrije industrie is technisch mogelijk, maar vereist fors meer elektriciteit, biograndstoffen en waterstof¹². Daarom wordt er nog een geringe hoeveelheid aardolie en virgin materialen geïmporteerd en verwerkt in Rotterdam.

De haven is belangrijk voor de circulaire samenleving door het leveren van producten, materialen, grond- en brandstoffen. Cruciaal zijn zowel de samenwerking tussen industrie, kennisinstellingen en bedrijven op regionale bedrijventerreinen als de goede logistieke verbindingen met het achterland.

¹² [Trajectverkenning klimaatneutraal 2050, 2024](#)



De haven draait op (groene) elektriciteit, waterstof en andere (grotendeels niet-fossiele) energiedragers.

KWALITEIT LEEFOMGEVING, NATUUR EN MILIEU

In 2050 is de leefomgevingskwaliteit verder vooruitgegaan door onder andere een betere luchtkwaliteit, meer natuur, verbetering van de biodiversiteit en groene recreatiegebieden. De transitie van de haven was complex en bracht de nodige uitdagingen op het gebied van leefomgeving, natuur en milieu met zich mee. Door samenwerking in het NOVEX-gebied Rotterdamse haven en met het NOVEX-gebied Zuidelijke Randstad heeft de leefomgeving in de regio een (extra) impuls gekregen. Ook heeft maatwerk in het nemen van maatregelen in zowel de haven als de regio gezorgd voor een verbetering van de kwaliteit van de leefomgeving met behoud van ruimte voor ondernemen. Een grote maatschappelijke opdracht was de woningbouwopgave in de omgeving van de haven. Deze is gerealiseerd.



Maatschappelijke waarde

Dankzij de transitie in grondstoffen, materialen en energie draagt de haven bij aan de **realisatie** van de nationale en internationale **klimaatdoelen**. Op lokaal niveau heeft de haven een grote impact op de leefomgeving van de steden en dorpen in de nabijheid, zowel in positieve als negatieve zin. Een leefomgeving van goede kwaliteit **bevordert gezondheid, welzijn en sociale samenhang**. Dit draagt bij aan een veilige, toekomstgerichte en economisch vitale samenleving en is bovendien essentieel voor het behoud van draagvlak voor de haven.

Schepen gebruiken walstroom en schone motoren. Er zijn elektrische laadstations voor trucks, uitwissellocaties voor de batterijen van de binnenvaart en waterstofstations. Klimaatmaatregelen in de haven verminderden CO₂ en luchtverontreiniging, wat ook de stikstofdepositie in beschermde natuurgebieden heeft verminderd. De omgevingsveiligheidsnormen en milieukaders, ook voor nieuwe waterstofdragers, worden gehanteerd. Europese afspraken borgen de omgevingsveiligheid op het water, de weg en het spoor. Transport van grote volumes gevaarlijke stoffen verloopt via het uitgebreide buisleidingennetwerk.

Walstroom vermindert de geluidbelasting in stedelijke gebieden. Een integrale afweging heeft geleid tot keuzes ten aanzien van minder of (tijdelijk) meer geluidruimte. In sommige delen van de haven is het gelukt om de geluidruimte kleiner te maken, wat meer ruimte

bood voor stedelijke ontwikkeling. Geluidmetingen met bewoners verhogen draagvlak en vertrouwen; provinciaal geurbeleid heeft nieuwe overlast voorkomen.

Natura 2000-gebieden in de omgeving van de haven zijn door een gerichte aanpak voor natuurherstel (met name rondom enkele duingebieden) weer in goede staat. Dit heeft er ook voor gezorgd dat de vergunningverlening in de haven weer op gang kon komen. De biodiversiteit in de haven is verbeterd door gerichte natuurontwikkeling en natuurinclusief te werken. Groen- en recreatiegebieden bieden rust en dragen bij aan de positieve beleving van de omwonenden. De water- en bodemkwaliteit is verbeterd en voldoet aan de Europese vereisten. De haven is klimaatbestendig met verbeterde zoetwaterbeschikbaarheid en een waterveiligheidsstrategie.

Klimaatmaatregelen in de haven verminderen ook de stikstofdepositie in de beschermde natuurgebieden.

ARBEIDSMARKT TOEKOMSTBESTENDIG

De haven is de grootste werkgever in de regio en staat in de top 3 meest aantrekkelijke werkgevers van Nederland. De verwachting is dat het totale aandeel werknemers gelijk blijft aan die van 2025: 2% van de Nederlandse beroepsbevolking¹³.



¹³ 192.000 directe en indirecte banen ([Havenmonitor: De economische betekenis van Nederlandse zeehavens, 2024](#)) op een werkzame beroepsbevolking van 9.8 miljoen mensen ([CBS, 2025](#))

Maatschappelijke waarde

Werk biedt waarde door inkomen, sociale contacten, ontwikkelingsmogelijkheden en het gevoel bij te dragen aan de samenleving. De Rotterdamse haven **blijft een grote werkgever**, zowel direct in de haven of de regio Rijnmond als indirect in het achterland of overzees. Door actief in te spelen op fundamentele verschuivingen in de manier waarop de inrichting van het werk beter kan worden afgestemd op de wensen en behoeften van de (potentiële) medewerkers (ook wel 'sociale transitie'), bevordert de haven **inclusiviteit, kennis en welzijn**, waardoor economische groei samengaat met sociale vooruitgang.

Mensen willen in de Rotterdamse regio wonen en werken vanwege het aanbod van interessant en goed betaald werk, aantrekkelijke woonmilieus, kennisinstituten, dienstverleners, voldoende woningen, goede bereikbaarheid en ruimte voor stedelijke economie. Ook zijn er faciliteiten voor het welzijn van zeevarenden die de haven aandoen. Onderwijs en bedrijfsleven stemmen lesprogramma's af op de behoeften van de arbeidsmarkt. Studenten verwerven praktijkgerichte vaardigheden via stages en projectgebaseerd leren. Bedrijven investeren in gelijke kansen, wendbaarheid, diversiteit en (cyber)veiligheid. Automatisering, digitalisering en robotisering nemen routine-taken over waardoor werknemers zich richten op complexere en creatieve taken. Vooral in de logistiek leidt dat tot minder uitvoerende banen, terwijl in handel en dienstverlening het aantal arbeidsplaatsen zal toenemen. Al en data-analyse spelen hierbij een belangrijke rol.

Werknemers blijven belangrijk door hun creativiteit. Flexibele werkregelingen en een focus op werk-privébalans maken de haven aantrekkelijk voor alle generaties. Werknemers ontwikkelen zich gedurende hun loopbaan, vervullen verschillende functies en bedrijven bevorderen samenwerking en hybride werken. De haven biedt werk- en inkomenszekerheid. Medewerkers combineren werk met leren, zorgen en maatschappelijke participatie. Zij voelen zich trots en gewaardeerd en hun werk is innovatief, duurzaam en impactvol.



Patricia de Waal (36) is Remote Control Operator bij APM. Ze heeft een hernia maar kan toch op afstand grote machines als bargekranen besturen.

WENDBAAR EN WEERBAAR



De Rotterdamse haven speelt een cruciale rol in de strategische autonomie van Nederland en Europa. De haven kan adequaat reageren op verstoringen.



Maatschappelijke waarde

Een fysiek en digitaal veilige, veerkrachtige haven is essentieel voor de maatschappij. Dankzij haar strategische positie speelt de Rotterdamse haven een sleutelrol in het waarborgen van logistieke continuïteit en het beperken van verstoringen. Door digitalisering, sterke multimodale verbindingen en samenwerking tussen bedrijfsleven en overheid kan de haven **flexibel reageren** op veranderingen. De aanwezigheid van industrie en goede overzeese verbindingen **verkleint de afhankelijkheid** van ongewenste actoren en versterkt Europa's strategische autonomie.

Dankzij de sterke verbondenheid met wereldwijde regio's, de diversificatie van importstromen en de bevordering van een circulaire economie heeft de Rotterdamse haven de afhankelijkheid van specifieke landen aanzienlijk verkleind. De industrie speelt hierin een belangrijke rol door actief in te zetten op lokale productie, hergebruik van grondstoffen en het ontwikkelen van alternatieve toeleveringsketens. Dit gezamenlijke ecosysteem vergroot de weerbaarheid van Europa en positioneert de haven als een geopolitiek instrument dat bijdraagt aan de continuïteit van de samenleving.

Publiek-private samenwerking draagt bij aan een fysiek en digitaal veilige en weerbare Rotterdamse haven, met een sterk aanpassingsvermogen en vrij van georganiseerde drugscriminaliteit en ondermijnende activiteiten. Dit wordt bereikt door barrières op te werpen, criminele structuren te doorbreken, crimineel vermogen af te pakken, drugs te onderscheppen en internationale samenwerking met onder meer andere havens te versterken.

Daarnaast richt de haven zich op het voorkomen en bestrijden van hybride dreigingen, zoals cyberaanvallen, digitale spionage en verstoringen van de logistieke keten. Door een

geïntegreerde aanpak van fysieke veiligheid, digitale beveiliging en strategische samenwerking kan de Rotterdamse haven snel inspelen op deze dreigingen. Op deze manier blijft de haven veerkrachtig, betrouwbaar en concurrerend, ongeacht de aard van de bedreiging.

De haven beschikt ook over een flexibele infrastructuur, zodat altijd gebruik kan worden gemaakt van de meest geschikte modaliteit voor het transport van goederen. Deze synchromodale logistiek biedt flexibiliteit bij uitval van vervoerswijzen. Dankzij afspraken tussen overheid en bedrijfsleven is, in crisis-situaties, direct extra capaciteit beschikbaar in de haven, ook voor Defensie bij Artikel 5 of host nation support. Dit waarborgt nationale en Europese veiligheid zonder economische verstoring. Rotterdam vervult zo een dubbele rol: voor handel en veiligheid.

In 2050 beschikt de Rotterdamse haven over een energieflexibel, geïntegreerd systeem dat nieuwe energiedragers verwerkt, vraag en aanbod balanceert en kritieke infrastructuur beschermt. Met een Virtual Energy System worden scenario's gesimuleerd, wat autonomie, veerkracht en kostenbesparing oplevert. De haven blijft een energieknooppunt, verbonden met wereldwijde producenten en Europese industrieclusters.



De haven zorgt voor energiezekerheid.



BEELD VAN DE HAVEN

In 2050 is de Rotterdamse haven nog steeds herkenbaar als zeehaven én industriegebied, maar er zijn belangrijke verschillen.

In Merwe-Vierhaven (M4H) en de Maashaven zijn het havengebied en het stedelijk gebied meer met elkaar verbonden, met onder andere woningen, bruisende innovatie, start- & scale-ups, onderwijs en wetenschap. Dit zorgt voor werkgelegenheid en een levendige sfeer.

In de Waal-Eemhaven zijn nog steeds veel containers en distributieactiviteiten te vinden. Aan de oostkant van de Waalhaven is stedelijke economie verwelkomd. Zo is er onder andere ruimte geboden voor stadslogistiek.

Botlek-Vondelingenplaat en Europoort zijn (grotendeels) getransformeerd tot een gebied voor hernieuwbare grond- en brandstoffen (import, opslag, productie, conversie) en grootschalige circulaire industrie. Fabrieken en tankterminals zijn er dus nog steeds.

Op de Maasvlakte zijn, naast containeroverslag en biobrandstofproductie, ook de aanlandingen van wind op zee, waterstofelektrolyse, andere nieuwe energiedragers en circulaire activiteiten prominent aanwezig. Ook zijn hier logistieke activiteiten van Defensie (periodiek) zichtbaar. Wellicht komt er ook een kerncentrale of, verspreid door de haven, enkele kleinere centrales (small modular reactors).

Omdat verschillende activiteiten meer ruimte gaan innemen dan bestaande activiteiten en de economie in Europa naar verwachting blijft groeien, is de kans aanwezig dat in 2050 het havengebied zeewaarts is uitgebreid.

Tussen havenontwikkeling en kwaliteit van de leefomgeving is een zorgvuldige balans gevonden. Ruimte voor woningbouw in de omgeving van de haven is gecreëerd door zorgvuldig ingetekende geluidruimte, veiligheidszones en buffergebieden.



Afbeelding gegenereerd met AI en 3D render

3 VAN VISIE NAAR REALITEIT

De Havenvisie 2050 schetst een inspirerende toekomst waarin de haven uitgroeit tot een duurzame, innovatieve, weerbare en concurrerende haven van wereldklasse waarmee we zaken als leveringszekerheid en het (toekomstig) verdienvermogen van ons land zeker stellen. Tegelijkertijd is de harde realiteit dat veel essentiële randvoorwaarden hiervoor nu niet op orde zijn of onder druk staan. Dit wordt ook steeds zichtbaarder met een daling van Nederland op bijvoorbeeld economische ranglijsten^{14,15}. Dit hoofdstuk biedt inzicht in de meest urgente randvoorwaarden en vraagstukken die we op orde moeten brengen om deze visie werkelijkheid te maken. Daar gaan de Havenvisie-partners samen met stakeholders mee aan de slag.

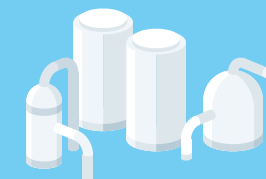
¹⁴ Nederland is gedaald van plek 5 naar plek 9 in de World Competitiveness Ranking van IMD, 2025

¹⁵ Europe Attractiveness Survey, 2025

RANDVOORWAARDE

Vertrouwen: Versterking van het investeringsklimaat

Een goed en voorspelbaar investeringsklimaat is essentieel voor innovatie en de transitie in de haven. Dit vereist passende regelgeving en voorspelbare vergunningverlening. Stabiel beleid (bij voorkeur Europees vanwege de internationale positie van de haven) gericht op de lange termijn is cruciaal om (grote) investeringen voor decennia mogelijk te maken. Op dit moment gaat het investeringsklimaat echter achteruit en zien we (nieuwe) projecten stranden om redenen van onder andere hoge energiekosten, onzekerheid over beleid, regel-
druk, door stikstof en door netcongestie.



MOGELIJKE AANPAK

Een betrouwbaar, concurrerend en vernieuwd energiesysteem: de transitie vraagt om een robuust en flexibel systeem met meerdere bronnen en sterke internationale verbindingen. Om concurrerend te blijven, moet dit ook betaalbaar zijn en daardoor vergelijkbare kosten hebben als de industrieën in de omliggende landen¹⁶. Beschikbaarheid en betrouwbaarheid van energie is essentieel. Daarom moet netcongestie worden opgelost en moet er voldoende (fossielvrije) back-up capaciteit zijn om stroomtekorten de komende jaren te voorkomen¹⁷. *Het Ministerie van KGG is verant-*

woordelijk voor het energiebeleid en de energiekosten in Nederland.

Doorbreken van de stikstofimpasse is noodzakelijk, omdat de natuurvergunningverlening voor nieuwe ontwikkelingen momenteel feitelijk op slot zit door de stikstofproblematiek. *Het Ministerie van LNV is verantwoordelijk voor het vormgeven en realiseren van de landelijke stikstofaanpak. Door een aanvullende gebiedsgerichte aanpak wordt door de provincie Zuid-Holland, gemeente Rotterdam, Havenbedrijf Rotterdam, Deltalinqs en het Rijk gewerkt aan het losrekken van de vergunningverlening.*

Vraagsturing of vraagcreatie is essentieel om een duurzame economie op gang te brengen. Op dit moment zijn fossiele grondstoffen

¹⁶ [Compensatie energiekosten nodig voor concurrentievermogen industrie, 2025](#)

¹⁷ [Adequacy assessment and analysis of potential solutions for the Netherlands, 2025](#)

echter veel goedkoper dan hernieuwbare grondstoffen, waardoor er weinig vraag is naar duurzaam gemaakte materialen. *Effectieve vraagsturing kan via een Europese bijmengverplichting, en lokaal kunnen overheden vraag creëren met hun aanbestedingsbeleid. Essentieel is dat het Europese beleid in het kader van de Clean Industrial Deal succesvol zal zijn in het aanjagen van de groene vraag in Europa.*

Er kan meer financiering beschikbaar komen voor projecten, programma's en plannen wanneer ze aan elkaar verbonden worden en wanneer publieke én private partijen bereid zijn te investeren. Ook kunnen op die manier koppelkansen verzilverd worden. *In NOVEX Rotterdamse haven wordt momenteel een regionale investeringsagenda opgesteld.*

Draagvlak voor de industrie kan snel afnemen en is niet vanzelfsprekend. Een actieve dialoog met de omgeving, gecombineerd met transparante communicatie en participatie van bewoners en maatschappelijke organisaties, zorgt ervoor dat het draagvlak voor de haven en de aanpak van ruimtelijke vraagstukken behouden blijft. Draagvlak voor het bedrijfsleven is essentieel voor het vertrouwen van de samenleving en beleidsmakers in de industrie, en het leidt concreet tot investeringsbeslissingen en realisatie van projecten binnen de gestelde termijn. *Met een nieuwe en uitgebreide Omgevingsdialoog wordt hier komende jaren extra in geïnvesteerd.*

RANDVOORWAARDE

Verbindingen van wereldklasse: Infrastructuur

De klimaatopgave vraagt om (versnelde) realisatie van de benodigde energie-, waterstof- en CO₂-infrastructuur en bijbehorende terminals en installaties. Hierbij is het van belang om ook de unieke verbindingen met de industrieclusters elders in Nederland en Noordwest-Europa niet te vergeten.

Modernisering en uitbreiding van weg-, spoor- en water-infrastructuur is ook nodig voor een optimale logistieke functie: de haven kan haar belangrijke rol voor het 24/7 doordraaien van de economie én voor defensie (als nood aan de man komt) alleen vervullen als, los van beter en slimmer inrichten van de logistieke keten, de infrastructuur toekomstbestendig wordt ingericht en daar extra in wordt geïnvesteerd, zoals ook het IMD, TNO en de Algemene Rekenkamer aanbevelen¹⁸.

Door achterstanden in het onderhoud van sluizen, wegen en het spoor én door een gebrek aan extra (weg)capaciteit neemt de kans op storingen en vertragingen namelijk steeds verder toe met inmiddels voor miljarden euro's aan economische schade¹⁹. Daarnaast wordt door de groei van onder andere de bevolking de komende jaren, een sterke autonome groei van de files op de weg verwacht, wat de beschikbare (weg)capaciteit nog verder onder druk zet.

¹⁸ Vernieuwing oudere infrastructuur essentieel en urgent, 2023; World Competitiveness Ranking, 2025 en Tekort Rijkswaterstaat voor instandhouding groter dan gedacht, 2025

¹⁹ Eindrapport multimodale infrawijzer, 2023

MOGELIJKE AANPAK

Het is belangrijk dat er ingezet wordt op het zo snel mogelijk realiseren van de Delta Rhine Corridor, CO₂-opslagprojecten zoals Porthos en de versterking van het stroomnet en andere kritieke infrastructuur. *De netbeheerders Gasunie, Tennet en Stedin hebben de verantwoordelijkheid voor het (tijdig) realiseren van de benodigde publieke energie-infrastructuur.*

De komende jaren zijn veel nieuwe investeringen in spoor, binnenvaart, wegen, kabels en buisleidingen, maar ook digitalisering nodig. Dit moet gebeuren binnen de vastgestelde milieukaders en -normen. Niet alleen investeringen in geld maar ook in boven- en ondergrondse (milieu) ruimte is nodig. Er is sprake van een groeiende spanning tussen de grote opgave en de beschikbare middelen om te investeren. Hierdoor zal een prioritering van investeringen binnen het Mobiliteitsfonds onontkoombaar zijn. *Het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat is verantwoordelijk voor het in stand houden, faciliteren en/of realiseren van de benodigde fysieke infrastructuur. Binnen de haven investeert ook het Havenbedrijf Rotterdam in de nautische, weg- en spoorinfrastructuur.*

Verdeling van ruimte: Oplossing van ruimtelijke vraagstukken

In de haven van Rotterdam dienen zich in rap tempo ruimtevragers aan, terwijl het aantal uitgeefbare kavels beperkt is. Tijdens de transitie naar klimaatneutraal en circulair wordt bestaande industrie omgebouwd, wat ook ruimte vereist.

De aanpassing van grote industriële installaties vraagt veel voorbereidingstijd en grote investeringen. De opbouw, ombouw en een eventuele afbouw in de tijd is ingewikkeld en vraagt om het tijdig oplossen van knelpunten in de timing van ruimtevraag en het beschikbaar komen van ruimte. Naast timing is ook de aard van de beschikbare ruimte van belang: de ruimte die beschikbaar is of komt is gelet op de benodigde ruimtelijke karakteristieken niet altijd geschikt voor de betreffende ruimtevrager.

Naast ruimtevraag van bestaande sectoren is er een toenemende ruimtevraag uit Rijksprogramma's, zoals Defensie, kerncentrales (inclusief SMR's) en windenergie van zee.

Ook de maatschappelijke opgaven in de omgeving van de haven zijn groot en vereisen voldoende fysieke en milieuruimte, onder andere voor nieuwe woningbouw en verbetering van de leefomgevingskwaliteit.



MOGELIJKE AANPAK

Hernieuwbare grondstoffen vereisen meer ruimte dan fossiele bedrijvigheid door het grotere volume en extra verwerkingsstappen, zoals sorteerinstallaties. De haven is geschikt voor industriële, technisch complexere en energie-intensieve processen. Dit betekent dat bepaalde stappen, zoals afvalrecycling en voorbewerking van reststromen wellicht buiten het havengebied moeten plaatsvinden. Dat is een groot vraagstuk, omdat ook regionale bedrijventerreinen weinig fysieke en milieuruimte hebben. Goede samenwerking met bedrijven en overheden in de regio en elders in Nederland is essentieel om een circulaire economie mogelijk te maken.

De ontwikkeling van de haven moet in balans met de (gewenste) ontwikkelingen in de omgeving plaatsvinden, zodat daar ook beschermde natuur behouden blijft en een gezonde leefomgeving aanwezig is. Ruimtelijk beleid wordt gemaakt door verschillende (semi)overheden: Rijk, provincie en gemeente hebben elk een rol vanuit de Omgevingswet. En het Havenbedrijf Rotterdam heeft invloed op welk bedrijf een nieuwe plek in de haven

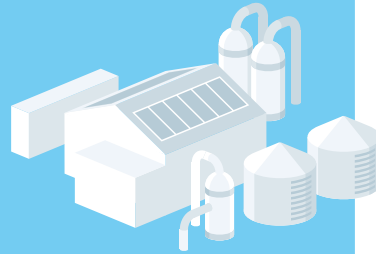
krijgt. In het programma NOVEX Rotterdamse haven werken de NOVEX-partners, samen om zorgvuldig om te gaan met de ruimte, om uitvoering van de transitie van de haven te versnellen (omgevingsveiligheid, stikstof) en om samenhang aan te brengen in strategische ruimtelijke keuzes. De ontwikkeling van de haven in balans met de leefomgeving is daar integraal onderdeel van. NOVEX zorgt voor kennis en afstemming ten behoeve van besluiten die door één of meerdere partners zullen worden genomen. In december 2023 is daarvoor het Ontwikkelperspectief NOVEX Rotterdamse haven vastgesteld met een gezamenlijke (ruimtelijke) visie voor het Rotterdamse havengebied met daarbij de afspraak om deze visie te verwerken in het omgevingsbeleid van de partners, zoals de Nota Ruimte van het Rijk, provinciale en gemeentelijke omgevingsvisies en de Havenvisie. In maart 2025 is dat door de NOVEX-partners verder uitgewerkt in de Uitvoeringsagenda 1.0. Zo draaien de partners, ieder vanuit de eigen rol en bevoegdheid, aan de juiste knoppen om de gezamenlijke ruimtelijke visie uit het Ontwikkelperspectief te realiseren.

In het kader van NOVEX wordt gewerkt aan:

1. Verkenning ruimtegebrek haven en impuls leefomgeving naar nut, noodzaak en impact op de omgeving van verschillende oplossingsrichtingen voor ruimtegebrek in de Rotterdamse haven, waaronder in ieder geval: **1** optimalisering van het ruimtegebruik in het bestaande havengebied, **2** de potentie van bestaande bedrijventerreinen in de regio en **3** de mogelijkheid van een zeewaartse uitbreiding. Dit wordt gecombineerd met een impuls voor de leefomgeving.
2. Ruimte voor woningbouw in de omgeving van de haven: het toevoegen van nieuwe woningen voor alle inwoners van Groot-Rijnmond draagt bij aan een krachtige metropoolregio en is ook van belang voor de werknemers in de haven economie. Partijen zoeken naar maatwerkoplossingen om extra woningbouw mogelijk te maken en belemmeringen weg te nemen.

Verduurzaming: Effecten klimaatverandering en dilemma's bij oplossingen

Naast het adresseren van de effecten van klimaatverandering, spelen er vele dilemma's bij het oplossen van klimaatvraagstukken.



MOGELIJKE AANPAK

Maatregelen die CO₂ reduceren, verminderen vaak ook de stikstofuitstoot. Echter, een nieuwe fabriek voor duurzame vliegtuigbrandstoffen kan lokaal meer CO₂-uitstoot veroorzaken (scope 1), maar in de keten bijdragen aan reductie (scope 3). Daarentegen kunnen geïmporteerde producten elders in de wereld juist de uitstoot verhogen en in Rotterdam verlagen, terwijl ondertussen Europa ambieert om de afhankelijkheid van andere regio's te verminderen. Het balanceren hiervan in de periode richting 2050 is een uitdaging.

Richting 2050 zullen in Europa raffinaderijen sluiten nu we onder andere steeds meer elektrisch rijden. Bedrijven kunnen (binnen het Europees CO₂-beprijzingssysteem ETS) ervoor kiezen om hun vestigingen in Rotterdam zo lang mogelijk open te houden vanwege de

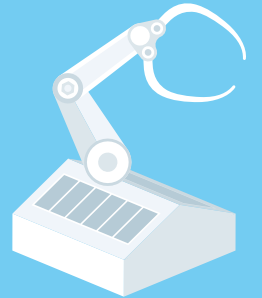
gunstige omstandigheden ten opzichte van andere Europese locaties²⁰ (CCS, clustering, energiekosten). Ook de behoefte om weerbaar te blijven in crisissituaties is een reden om in Europa fossiele brandstoffen te blijven produceren en dat te centraliseren.

Waterkwaliteit en voldoende aanbod van water: qua waterkwaliteit kan de haven vanaf 2027 (Kaderrichtlijn Water) tegen grote problemen aanlopen. De haven heeft daar zelf vaak weinig grip op, omdat we aan het einde van de grootste Europese delta zitten. Dit vraagt om internationale samenwerking en proactieve actie. Ook lage en hoge waterstanden zijn een aandachtspunt.

²⁰ Refinery Evaluation Model, 2025

Versterking van de arbeidsmarkt: Een productieve en bereikbare haven

Om de komende jaren voldoende goed personeel te houden en te werven voor de haven moet er geïnvesteerd worden in onderwijs, imago, bereikbaarheid en woningen.



MOGELIJKE AANPAK

Investering in onderwijs en omscholing: samenwerking tussen de bedrijven in de haven en onderwijs- en kennisinstellingen is van belang voor toekomstgerichte opleidingen en moet nader worden gestimuleerd.

Verbetering van het imago van de haven als moderne, innovatieve werkplek. Deltalinqs, de gemeente Rotterdam, onderwijsinstellingen en het Havenbedrijf Rotterdam werken samen aan de zichtbaarheid en profilering van de haven.

Verbetering van de bereikbaarheid: de opschaling van collectief vervoer en de verbreding naar publieke mobiliteit is van belang om de bereikbaarheid van werkplekken in de haven te verbeteren. Partijen brengen bedrijven en andere marktpartijen samen om publieke mobiliteit gezamenlijk te organiseren en om erin te investeren. Daarbij hoort ook het ontwikkelen van fiscale regelingen die het voor werkgevers aantrekkelijker maken om bij te dragen aan publieke mobiliteit en het investeren in nieuwe overstappunten. In het NOVEX-gebied Rotterdamse haven wordt, samen met de Metropoolregio Rotterdam Den Haag (MRDH), de benodigde inzet nader vormgegeven.

Huisvesting arbeidsmigranten: de realisatie van passende woonruimte voor tijdelijke buitenlandse vakmensen (voor de vele bouwprojecten in de haven) in de nabijheid van de haven is van belang. Hierbij is de inzet gericht op kwalitatief goede woningen, waarmee verkamering, slechte woonomstandigheden en overlast in woonkernen worden tegengegaan.

Samen publieke mobiliteit organiseren.

RANDVOORWAARDE

Verbetering van het innovatieklimaat

Innovatie is de motor van de transitie en ons toekomstig verdienvermogen. Investerings- en onderzoek en ontwikkeling' leveren per saldo geld op²¹. Voor innovatie is de wisselwerking tussen sectoren heel belangrijk; vaak ontstaan hier de doorbraken. Onze regio heeft veel sectoren die nu weinig complementair dan wel uitwisselbaar zijn. En dat maakt kwetsbaar. In dat licht is het goed dat de chemie- en raffinagesector elkaar hebben opgezocht voor een studie naar koolstofbronnen richting 2050²².



²¹ [Investerings- en onderzoek moeten prominenter op de politieke agenda, 2024](#)

²² [Circulaire koolstof voor de Nederlandse chemie- en brandstoffsector, 2025 en Carbon feedstock transition of the petrochemical industry under spatial limitations, 2025](#)

MOGELIJKE AANPAK

Extra investeren in kennisontwikkeling, digitalisering en cyberveiligheid: door digitale platforms te ontwikkelen, het gebruik van AI te stimuleren en een extra kennisimpuls te geven aan terreinen zoals groene chemie, maritieme maakindustrie, batterijtechnologie en circulaire economie kunnen efficiëntere processen en logistieke ketens door de haven gerealiseerd worden. Hierbij is het van belang om de cyberveiligheid niet uit het oog te verliezen.

Kennis, expertise en innovatie van kennisinstituten en startups en scale-ups vinden soms heel lastig hun weg naar de grote havenindustrie. Door de samenwerking tussen het havenbedrijfsleven, het bedrijfsleven in de regio en de kennisinstituten te intensiveren kunnen we dit verbeteren. De geplande campus van de TU Delft in Rotterdam biedt hiervoor een mooie kans.

Innovatie kan gestimuleerd worden door experimenteerruimte in de haven te faciliteren, waarbij bedrijven in pilots en proeftuinen nieuwe technologie kunnen ontwikkelen en testen zonder direct vast te lopen in wet- en regelgeving. Daarnaast moet er in de haven voldoende ruimte zijn en blijven voor innovatieve bedrijvigheid — van startups tot scale-ups — én voor samenwerking met gevestigde bedrijven, die hen een kick-start kunnen geven door hun technologie beschikbaar te stellen.

De aanwezigheid van hoofdkantoren is een belangrijk aspect in de locatiekeuze van de onderzoeks- en ontwikkelingsactiviteiten en dus de benodigde innovatie. In de haven zijn nog te weinig bedrijven te vinden die ook in de Rotterdamse regio het hoofdkantoor hebben. Inzetten op de komst van hoofdkantoren of minimaal het verder versterken van de relaties met de elders in de wereld gevestigde hoofdkantoren is nodig. Hiervoor is een bidbook ontwikkeld dat door alle partijen kan worden benut.

Verstevinging van de strategische autonomie

De Rotterdamse haven speelt een sleutelrol in het versterken van de strategische autonomie van Nederland en Europa. In een wereld van geopolitieke spanningen en verstoringen in toeleveringsketens is het essentieel om minder afhankelijk te worden van een beperkt aantal landen voor kritieke grondstoffen en energiedragers. Om de gewenste strategische autonomie van Europa te bereiken, zal de balans moeten worden gevonden tussen lokale (Europese) productie en (spreiding van de) import van de voor ons belangrijke grondstoffen en energiedragers, zoals waterstof.



MOGELIJKE AANPAK

Diversificatie van importstromen door infrastructuur en logistieke ketens te ontwikkelen die de spreiding van import van waterstof (dragers) en andere strategische grondstoffen mogelijk maken.

Stimulering van 'lokale' productie door te investeren in Europese productiecapaciteit voor essentiële industriële processen, zoals elektrolyse en batterijmaterialen, en Europese samenwerking te bevorderen.

Bevordering van Europese samenwerking door met havens, overheden en bedrijven in België, Duitsland en andere EU-landen samen te werken aan gezamenlijke investeringen en regelgeving.

Strategische autonomie als afwegingscriterium in ruimtelijke keuzes: in de eerdergenoemde verkenning ruimtegebrek haven en impuls leefomgeving moeten strategische afwegingen worden meegenomen over ruimtegebruik in de haven ten gunste van activiteiten die bijdragen aan leveringszekerheid en weerbaarheid.

DAADKRACHT, SAMENWERKING EN AANPASSINGSVERMOGEN

De realisatie van de Havenvisie 2050 vraagt om daadkracht, samenwerking en aanpassingsvermogen van bedrijven, overheden en andere stakeholders van de Rotterdamse haven. De in dit hoofdstuk beschreven actiepunten vormen de eerste, noodzakelijke stappen om van visie naar realiteit te komen. De ambities van de visie worden nader vormgegeven via, onder andere, de uitvoeringsagenda van NOVEX Rotterdamse haven en de ondernemingsstrategie van het Havenbedrijf Rotterdam. Alleen door te investeren in de juiste randvoorwaarden en keuzes te maken die toekomstbestendig zijn, kan de Rotterdamse haven haar rol als duurzame en innovatieve wereldhaven waarmaken.



4 DE THEMA'S VAN DE HAVENVISIE 2050

LOGISTIEK: SLIM EN SCHOON

In 2050 is de logistiek in de haven van Rotterdam een zelflerend netwerk van verbonden systemen. Logistiek creëert, slim en schoon, waarde voor economie en maatschappij, met minimale impact op het milieu. Flexibiliteit, voorspelbaarheid, duurzaamheid, veiligheid en veerkracht zijn leidend. Mensen, technologie en infrastructuur werken samen in een intelligent knooppunt van digitale, fysieke en financiële stromen. Dit waarborgt de leveringszekerheid in Nederland en Europa, met speciale aandacht voor essentiële goederen, zoals voedsel, medicijnen en energie.



Rotterdam is de slimme,
betrouwbare logistieke motor
van Europa.

HUIDIGE SITUATIE

De Rotterdamse haven is de grootste logistieke hub van Europa, met 131 terminals, die bijna 440 miljoen ton overslag (2024) verzorgen. De haven speelt een belangrijke rol in de energievoorziening van de EU en de containeroverslag voor Noordwest-Europa. Via de haven worden veel Noordwest-Europese bedrijven en consumenten bereikt en exporteert het Nederlandse en Europese bedrijfsleven een deel van haar productie naar andere continenten. Alle stappen van de logistieke keten zijn in Rotterdam aanwezig en binnen elke stap zijn er meerdere partijen werkzaam (keuzemogelijkheden zijn er dus voldoende). Diverse digitale platforms optimaliseren de havenlogistiek en zorgen voor efficiëntie van logistieke processen. Er is echter verbetering in data-deling, standaardisatie, efficiëntere havenplanning (Port Call Optimization) en bundeling van stromen mogelijk.

Met 27.000 zeeschepen per jaar²³ en een uitgebreid netwerk, bedient de haven het continentale achterland en biedt toegang tot overzeese markten. De infrastructuur, inclusief een buisleidingsstelsel van 1.500 kilometer, en een unieke waterdiepte van 24 meter, ondersteunen de positie van de Rotterdamse haven als grootste, Europese logistieke knooppunt.

²³ Jaarverslag 2024: Navigeren naar een duurzame toekomst, 2025

De haven streeft naar multimodale bereikbaarheid en duurzame logistieke opties. De afgelopen jaren is het aandeel van wegvervoer toegenomen door onder andere de relatief hoge gebruikskosten van spoor in vergelijking met buurlanden en de diverse problemen die de binnenvaart hinderen, zoals het toenemend aantal periodes met lage waterstanden, congesties in de haven en achterstallige infrastructuur.

Rotterdam is de tweede bunkerhaven ter wereld en biedt, naast de standaard fossiele brandstoffen, ook LNG en methanol aan. Via internationale samenwerking en inzet in IMO is internationaal beleid gericht op reductie van de emissies bereikt²⁴. De nieuwste containerterminals zijn qua materieel (kranen, Automated Guided Vehicles en terminaltrekkers) al geheel geëlektrificeerd. De eerste elektrische en op waterstof gedreven binnenvaartschepen varen inmiddels ook de haven binnen.

²⁴ 2023 IMO Strategy on Reduction of GHG Emissions from Ships, 2023

De Rotterdamse haven is uitstekend gepositioneerd in het wereldwijde maritieme netwerk.

DE SITUATIE IN 2050

In 2050 blijft de haven van Rotterdam het logistieke hart van Noordwest-Europa met geavanceerde, veilige en klimaatneutrale dienstverlening, gebaseerd op uitstekende infrastructuur, verbindingen en informatiesystemen. De haven maakt deel uit van een wereldwijd netwerk waarin havens, logistiek dienstverleners en ladingeigenaren samenwerken, met oog voor de bredere impact van ketens die door de haven lopen.

De samenwerking tussen havens in Noordwest-Europa en achterlandcorridors leidt tot een steeds meer geïntegreerde logistiek, waarvoor de regio Nederland-België-Noordwest Duitsland zeer concurrerend is ten opzichte van andere Europese regio's en locaties wereldwijd. Door samenwerking met havens en logistieke partners wereldwijd op het gebied van duurzaamheid en technologie, is de Rotterdamse haven uitstekend gepositioneerd in het wereldwijde maritieme netwerk.

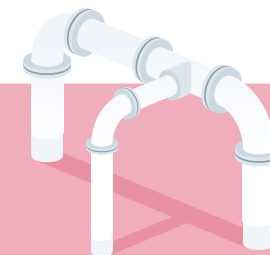
Bereikbaarheid voor goederen is optimaal door meerdere, uitwisselbare vervoerssystemen. We benutten alle achterlandmodaliteiten (spoor, weg, binnenvaart, buisleiding) veel beter dan in 2025. Op korte afstand blijven vrachtverkeer en buisleidingen dominant, maar op langere

routes zijn binnenvaart, spoor en buisleiding de voorkeursopties. Hierbij wordt ook rekening gehouden met de veiligheid van de verschillende ladingstromen. Voor waterstof(dragers) is er bijvoorbeeld bewust gekozen om zoveel mogelijk via buisleiding te vervoeren. Er is geïnvesteerd in buisleidingen, wegen, spoor en in binnenvaartinfrastructuur, zoals nieuwe sluizen en vaarwegen. Daarbij is gekeken naar het dubbel kunnen gebruiken van de infrastructuur voor logistiek en militaire toepassing. De capaciteit van de weginfrastructuur wordt optimaal benut. De focus ligt op verschuiving van de weg naar andere modaliteiten: buisleiding, spoor en binnenvaart. Voor het wegvervoer, richten we ons op het optimaliseren van de beladingsgraad en het toepassen van concepten als super ecocombi en platooning. Daarnaast zijn er kansen voor autonoom en onbemand wegvervoer, mogelijk ook in de nacht.

Met mobiliteitsmanagement in het personenverkeer en de slimme logistiek wordt gezorgd voor een goede doorstroming op het wegennet. Zo wordt er aan de groei van het containeroverslagvolume voldoende ruimte geboden en zorgt dit er aan de andere kant voor dat het effect van het verkeer van en naar de Maasvlakte op de snelwegen rond Rotterdam en verder landinwaarts beperkt is.

De weginfrastructuur rondom Rotterdam is efficiënter en minder gevoelig voor storing en congestie door alternatieven en digitalisering. Dit draagt ook bij aan het verkleinen van de kans op incidenten met gevaarlijke stoffen.

Op het spoor heeft de combinatie van verbetering van infrastructuur (met onder andere het mogelijk maken van langere treinen) en meer treinen per uur geresulteerd in optimalisatie van de capaciteit op het spoor. Drone-geassisteerde services zijn nu ook standaard in de haven. In de zeehaven van Dordrecht is, om de modal shift van weg naar water te realiseren, een containerterminal ontwikkeld en de bestaande infrastructuur verbeterd.



Voor waterstof(dragers) is er bewust voor gekozen om zoveel mogelijk via buisleiding te vervoeren.

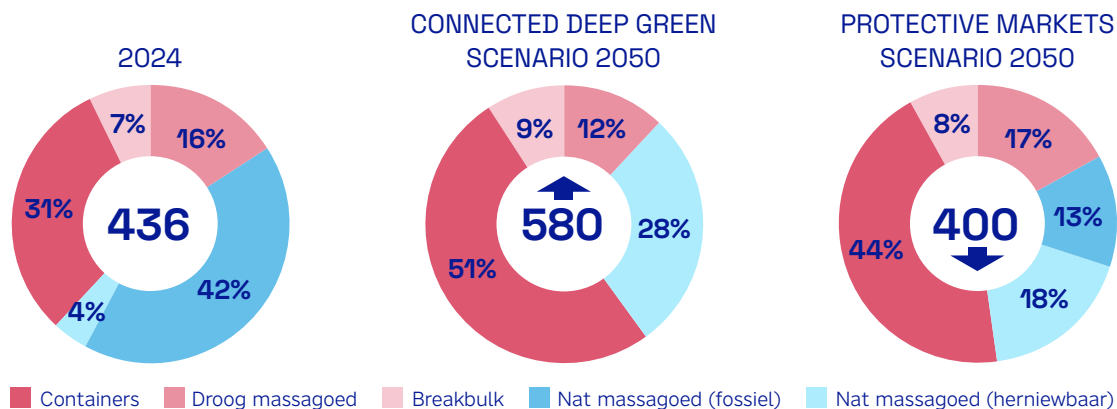
Ladingstromen

De handelsstromen die in 2050 door de Rotterdamse haven gaan, zijn afhankelijk van de ontwikkelingen in de wereld. Rotterdam blijft een belangrijke im- en exporthaven voor containerlading en energiestromen. Ook is het een centraal logistiek punt voor brandstoffen en waterstof(dragers), zowel voor productie als voor doorvoerlading.

Volgens de Havenscenario's²⁵ kunnen de goederenstromen in 2050 variëren van 580 miljoen ton zonder fossiele lading tot 400 miljoen ton met nog een behoorlijk aandeel fossiele lading. Daarbij is er ongeveer anderhalf keer zoveel import als export. In de grafiek worden de huidige stromen en de stromen in twee uiterste scenario's weergegeven.

²⁵ Havenbedrijf Rotterdam presenteert toekomstscenario's 2050, 2022

Goederenstromen in miljoen ton



In elk scenario neemt het aandeel containerlading toe en zijn fossiele stromen voor een aanzienlijk deel (en mogelijk geheel) vervangen door hernieuwbare alternatieven. In het scenario met de minste doorvoer (Protective Markets) neemt containertransport nog licht toe en in het hoogste scenario (Connected Deep Green) neemt het fors toe. Rotterdam blijft de meest concurrerende Europese haven waardoor steeds meer containertransporten zich hier concentreren. Toename van bevolking, productie en welvaart zorgen voor de meeste groei. Daarnaast worden nieuwe grondstoffen, zoals recyclebaar plastic, grotendeels per container vervoerd. Andere stromen, zoals fossiel nat massagoed, nemen af door de overgang naar energie uit elektriciteit en waterstof(dragers). Olie en olieproducten nemen in de scenario's met 75 tot 100% af.

De sterkste groei zit in hernieuwbaar nat massagoed, vooral waterstof(dragers) die olie(producten) vervangen. Rotterdam groeit hierin sneller dan andere havens en is de belangrijkste Europese locatie voor deze stromen. Ook pyrolyse-olie en plantaardige olie zijn groeiende stromen. Binnen droog massagoed is een toename van biomassa voor materiaalproductie en hernieuwbare energie, maar de totale overslag van droge bulk zal waarschijnlijk afnemen. Met name het verdwijnen van de kolenoverslag zorgt voor minder overslag in deze categorie.



Jeroen Pruyn

Associate Professor Maritime Operations and Management TU Delft

“Voor wat logistiek betreft zitten we in een tijdperk van transitie met onzekerheid op vele vlakken. Ten eerste, het aantal duurzame alternatieven voor de huidige brandstoffen. Momenteel is het nog erg onbekend en onzeker, maar op termijn zal schaalvoordeel weer leiden tot één of twee globale brandstoffen, geleverd vanuit een beperkt aantal hubs, zoals Rotterdam. Ten tweede, de ontwikkeling van autonome en geïntegreerde (transport)systemen, al dan niet gebaseerd op AI.”

De toekomst vraagt om samenwerking en afstemming in plaats van concurrentie, vooral binnen de ARRR-cluster, zodat we gelijkwaardig in omvang zijn met overzeese concurrenten. Een succesvol 2050 betekent dan ook nu bouwen aan een geïntegreerd logistiek en industrieel systeem in de EU, waar binnen data en goederen vrij, autonoom, emissieneutraal en multimodaal kunnen bewegen.”

Van keten naar waarde-netwerk met slimme infrastructuur

In 2050 zijn lading, transport en infrastructuur digitaal verbonden, waarbij fysieke en digitale infrastructuren samen de ruggengraat vormen van transport en logistiek. Wegen, rails, waterwegen, schepen en vervoersmiddelen zijn uitgerust met slimme sensoren. Elk object – van container tot schip – is digitaal gelabeld, traceerbaar en interactief via het Internet of Things (IoT). Logistieke planningssystemen en de systemen voor verkeersmanagement op wegen en vaarwegen zijn met elkaar verbonden. Hierdoor gaan goederenvervoer en overige verkeersstromen veilig en optimaal samen. Dit alles geeft ongekende mogelijkheden voor logistieke ketenoptimalisatie, efficiënter onderhoud en verhoogde veiligheid.

Er bestaat een dynamisch netwerk waarin goederen, gegevens, energie en waarde direct worden uitgewisseld. In 2050 is de uitwisseling van een grote hoeveelheid documenten (anno 2025 gemiddeld 36 voor internationale logistiek) verleden tijd: data uit handelstransacties zijn op een veilige en gecontroleerde manier digitaal inzichtelijk voor de juiste ketenpartners en autoriteiten.

Elke partij krijgt op het juiste moment toegang tot de juiste informatie en wordt ondersteund in het delen van data met bijpassende datagovernance. Bedrijven ervaren radicale

Er bestaat een dynamisch netwerk waarin goederen, gegevens, energie en waarde direct worden uitgewisseld.

transparantie in hun logistieke ‘voetafdruk’, nauwkeurige planning en een grote vermindering van verspilling in tijd, ruimte en energie. De ruimteproductiviteit van containerterminals kan hierdoor bijvoorbeeld nog verder stijgen dan de verdubbeling die de terminals anno 2025 al behaalden ten opzichte van de jaren '90 (23.000 TEU/ha/jr vs. 10.000 TEU/ha/jr).

Optimalisatie door AI

AI-algoritmes kunnen continu optimaliseren, wat leidt tot efficiëntere dienstverlening in de haven en innovatieve modellen voor financiering, toezicht en inspectie. De Rotterdamse haven is, in AI-gedreven logistiek, de standaardkeuze door de kwaliteit van de infrastructuur en de hoge optionaliteit binnen de keten. De maritieme keten is nauwkeurig en betrouwbaar, zodat alle partijen in de vervoersketen live informatie hebben over laad- en lostijden van zeeschepen en verdere multimodale afwikkeling. Synchromodaliteit is de norm, waarbij algoritmes autonoom kiezen tussen water, spoor, weg of buisleiding op basis van actuele omstandigheden, zoals het weer, beschikbare capaciteit, energiekosten,

duurzaamheidsscores en geopolitieke risico's. Deze robuuste ketens kunnen grote volumes, maar ook verstoringen opvangen en bieden wendbaarheid tot op container- of lading-niveau. Routes kunnen daardoor onderweg worden aangepast bij overbelasting van een terminal of veranderde vraag. Algoritmes sturen op veilig vervoer van gevaarlijke stoffen met duidelijke kaders over veiligheid uit Rijksbeleid en het Basisnet.

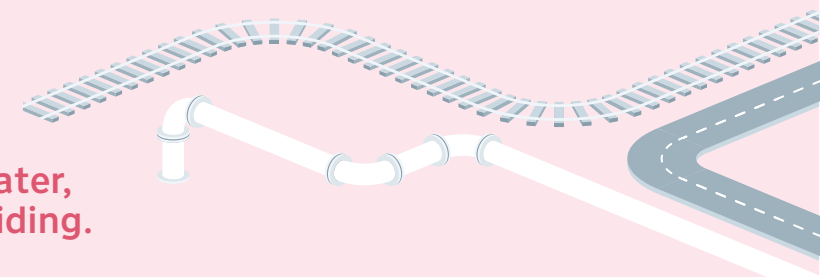
Van just-in-time naar just-in-case

De pandemie, geopolitieke schokken en klimaatverstoringen hebben geleid tot een cultuurverandering. In 2050 draait logistiek, naast efficiency, ook om robuustheid. Voorraden worden strategisch gespreid, ketens flexibeler ingericht, en digital twins voorspellen risico's weken van tevoren. De Rotterdamse haven fungeert als voorspellende schakel tussen mondiale markten en regionale productie-ecosystemen.

Autonomie en mens-machine samenwerking

In 2050 zijn AI-gedreven logistiek, integrale planningen, (semi-)autonome schepen, autonome trucks, volautomatische terminals en drone-geassisteerde services de norm. Deze technologieën veranderen de rol van de mens van uitvoerder naar regisseur. Logistiek personeel houdt toezicht op uitzonderlijke situaties, ethische keuzes en systeemveiligheid, terwijl AI realtime beslissingen neemt - zonder dat de eindverantwoordelijkheid voor de logistieke keuzes en hun consequenties bij de bedrijven verdwijnt. Nautische dienstverleners blijven essentieel voor een veilig bezoek van schepen in de Rotterdamse haven, maar ook daar zullen delen van het werk door systemen (remote control) of machines (autonome schepen, drones en robots) worden overgenomen. Mensen sturen strategisch op duurzaamheid, samenwerking, veiligheid en innovatie. Mens-machine samenwerking is een kracht geworden van de Rotterdamse logistiek.

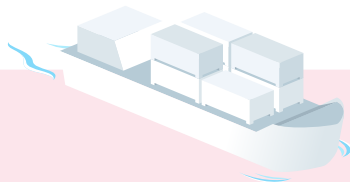
Algoritmes kiezen autonoom tussen water, spoor, weg of buisleiding.



Modaliteiten in 2050: semiautonom en klimaatneutraal

In 2050 is de logistieke sector getransformeerd door innovatieve technologieën en duurzame oplossingen, waarbij veiligheid essentieel blijft. De haven fungeert als belangrijke bunker- en energiehub met laadinfrastructuur, duurzame energiebuffering en -overslag en smart grids die logistieke processen voeden. 'Groen leveren' is de standaard. Ook de terminals spelen hier een belangrijke rol in met laadpleinen voor E-trucks, batterijcontainers voor de binnenvaart en walstroom.

Zeeschepen varen op hernieuwbare brandstoffen en met emissiereducerende technologieën (bijvoorbeeld toevoeging van zeilen) en soms nucleaire aandrijving. De Rotterdamse haven blijft koploper in bunkering van duurzame brandstoffen voor de scheepvaart, zoals biobrandstoffen, methanol en ammoniak. Een



**Schepen varen
semi-autonom in de
haven en autonoom
buiten het havengebied.**

gedeelte van de zeeschepen vaart autonoom buiten het havengebied en semiautonom binnen het havengebied, waar remote control de norm zal zijn. Er zal nog wel bemanning aan boord zijn voor onderhoud en het oplossen van storingen.

Binnenvaartschepen varen (semi-)autonom en klimaatneutraal, hoewel handmatig aangestuurde schepen ook nog steeds aanwezig zijn. Nieuwe schepen zijn aangepast voor extreem hoog of laag water en sterkere stromingen op rivieren.

Naast de al in 2025 aanwezige buisleidingen in de haven en buisleidingconnecties met het achterland, is de Delta Rhine Corridor de belangrijkste modaliteit voor waterstoftransport naar Duitsland, Moerdijk en Chemelot. Het buisleidingennetwerk is uitgebreid met vertakkingen voor stoffen zoals ammoniak en CO₂. Daarnaast voorziet het Waterstofnetwerk Nederland andere industrieclusters in Nederland en België van waterstof. Bij het investeren in het buisleidingennetwerk is het voorkomen van congestie in de buisleidingen een belangrijk onderdeel van de keuze geweest.

Wegvervoer is zero emissie, veilig en geoptimaliseerd met autonoom rijden en platooning. Inefficiënte vervoersbewegingen (zoals leegrijden) zijn sterk beperkt.

Treinen spelen een belangrijke rol in langeafstandsvervoer van goederen, met rechtstreekse shuttles en hubs om het marktaandeel in nieuwe groeiregio's te vergroten. In de haven zelf rijden de locomotieven op schone elektriciteit of, als er geen bovenleiding aanwezig is, op batterijen of waterstof.

Drones zijn geëvolueerd tot een standaard onderdeel van logistiek die binnen de haven en offshore ondersteunende taken uitvoeren. In het havengebied zijn maatregelen geïmplementeerd om risico's te beperken. Zo blijft het luchtruim veilig te gebruiken en kunnen drones tegelijkertijd optimaal worden ingezet.

Ronald Paul

Voorzitter Topsector Logistiek

“Het toekomstig succes van een haven wordt voor een belangrijk deel bepaald door de kwaliteit van haar achterlandverbindingen. Dat gaat verder dan de fysieke gesteldheid van spoor, buisleiding en (water) weg.

Een betere benutting door meer spreiding over de modaliteiten en over de dag is de komende jaren cruciaal om de Rotterdamse haven in 2050 bereikbaar te houden. Data, als de vijfde modaliteit, is daarbij essentieel. Standaardisatie en soevereiniteit in uitwisseling is een noodzakelijke voorwaarde om tot die betere benutting, een efficiënte multi-modaliteit en meer autonoom vervoer te komen. Met ondernemerschap en innovatiekracht kan de Rotterdamse haven daar een koploper in blijven.”



EUROPA'S INDUSTRIECLUSTER: CONCURREEREND, KLIMAAT- NEUTRAAL EN CIRCULAIR

Door te investeren in een toekomstbestendige industrie in de Rotterdamse haven, bouwen we aan een economie die sterk, circulair en klimaatneutraal is – met een basis voor ingevoerde en geproduceerde materialen, energievoorziening en werkgelegenheid van Nederland en Europa. In dit hoofdstuk behandelen we de impact van de energie- en grondstoffentransitie op het industriële cluster van Rotterdam. We schetsen hoe bestaande en nieuwe industrieën samen bijdragen aan een veerkrachtige haven. Daarbij beschrijven we de route naar een geïntegreerd energiesysteem en circulaire grondstoffenstromen, met aandacht voor de kracht van Rotterdam als industriecluster en de verbinding met het achterland.



In 2050 is er nog steeds een sterk
industriecluster in Rotterdam.
Dit cluster is klimaatneutraal en
belangrijk voor de circulaire samenleving.

HUIDIGE SITUATIE

De industrie in de Rotterdamse haven richt zich vooral op energie en (petro)chemie, met olieraffinaderijen, chemieclusters, bioraffinaderijen, kolengestookte- en gasgestookte elektriciteitscentrales. Een klein deel betreft overige industrie zoals plastic- en batterijrecycling en maritieme maakindustrie.

13% van de in de EU gebruikte energie wordt via Rotterdam geleverd. Aardolie, aardgas en steenkool zijn anno 2025 de belangrijkste energiebronnen en grondstoffen. Ook 13%²⁶ van de Nederlandse uitstoot van broeikasgassen komt uit de Rotterdamse haven. De brandstoffen uit de Rotterdamse industrie worden gebruikt in Nederland, België en Duitsland. Met de producten uit de Rotterdamse chemische industrie worden alledaagse producten gemaakt, zoals sneakers, stoelbekleding, auto-onderdelen en telefoons, maar ook allerlei producten voor bijvoorbeeld de energietransitie, gezondheidszorg, voedselzekerheid en waterinfrastructuur (zoals medicijnen en coatings voor windmolens). Er zijn in de haven verschillende fabrieken die biobrandstoffen maken. Daarmee is Rotterdam het grootste biobrandstofcluster van Europa. Er is een indrukwekkend maritiem en offshore cluster van de Drechtsteden tot aan de Maasvlakte.

²⁶ [Uitstoot broeikasgassen bedrijven Rotterdamse haven 8% lager, 2025 en Hoe groot is onze broeikasgasuitstoot?, 2025](#)

Ook is Rotterdam in de Randstad, en daarbuiten, een belangrijke elektriciteitsleverancier (zeker als het niet waait en de zon niet schijnt). Het maatschappelijke belang van de Rotterdamse industrie is groot.

In 2025 wordt al hard gewerkt aan verduurzaming van de industrie en de circulaire economie. Voorbeelden van hoe de haven al circulair werkt zijn:

- Het gebruik van afval als grondstof, zoals circulaire plastics.
- Bioraffinaderijen produceren biodiesel en ethanol uit groene grondstoffen.
- Industriële symbiose: bedrijven delen warmte, water en CO₂, maar ook producten en grondstoffen zoals in het chloorcluster.
- Bio- en circulaire chemie wordt getest bij Plant One.

Daarnaast zijn er bedrijven in de haven die nu al duurzame en circulaire producten kunnen en willen leveren, maar de afzet blijft vaak beperkt door het prijsverschil met niet-duurzame alternatieven. Zaak is de vraag naar duurzame alternatieven op gang te brengen (vraagcreatie) in samenwerking met overheden door normering op EU-niveau of duurzame inkoop door overheden.

Industrie nu in zwaar weer

De sterke positie van de industrie in Rotterdam staat onder druk. Dit wordt veroorzaakt door hoge energiekosten, netcongestie, de stikstofproblematiek en zeer lage prijzen vanuit concurrerende regio's²⁷. Dit leidt ertoe dat de verduurzamingsprojecten die nodig zijn voor het halen van de klimaatdoelen op dit moment niet kunnen worden uitgevoerd, maar ook dat de bestaande productie soms verlies draait (met name bij de chemie) en fabrieken sluiten. Terwijl de bestaande industrie óók nodig is om de transitie te kunnen maken. Het is belangrijk dat we bovenstaande problemen oplossen om de industrie concurrerend te houden en te vernieuwen (zie: [‘Van visie naar realiteit’](#)).

²⁷ [Brief gemeente Rotterdam en Provincie Zuid-Holland inzake Urgente steun voor de Rotterdamse haven in de Voorjaarsnota, 2025](#)

De sterke positie van de industrie staat onder druk door hoge energiekosten, netcongestie, de stikstofproblematiek en zeer lage prijzen vanuit concurrerende regio's.



DE SITUATIE IN 2050

In 2050 is er nog steeds grootschalige industrie in Rotterdam. Die is nodig om de materialen, producten en brandstoffen te maken voor ons dagelijks leven. Vanuit het oogpunt van strategische autonomie is het gewenst dat we die zaken niet alleen importeren, maar ook zelf in Nederland en/of Europa kunnen maken. Europa heeft daarom een effectief beleid gevoerd voor een sterke en toekomstbestendige industrie. De energie- en grondstoffen-transitie zijn daarnaast niet mogelijk zonder de industrie. En als we érgens de transitie kunnen maken naar toekomstbestendige industrie, dan is het wel in Rotterdam.

Vanaf de A15 zijn nog steeds terminals, opslag-tanks, fabrieken en maritieme industrie te zien, maar er heeft daarbinnen een transitie plaatsgevonden. Deze is vergelijkbaar met de wederopbouw en snelle groei van de haven en industrie na de Tweede Wereldoorlog. In 2050 maken bedrijven in de haven nog steeds producten, materialen en halffabricaten, maar nu met andere (secundaire) grondstoffen en energiebronnen. Daarvoor zijn andere processen, activiteiten, aanvoerketens en werkzaamheden van mensen nodig geweest. Juist Rotterdam is hier uitstekend voor

gepositioneerd door zijn ligging, expertise en de aanvoer van energiedragers.

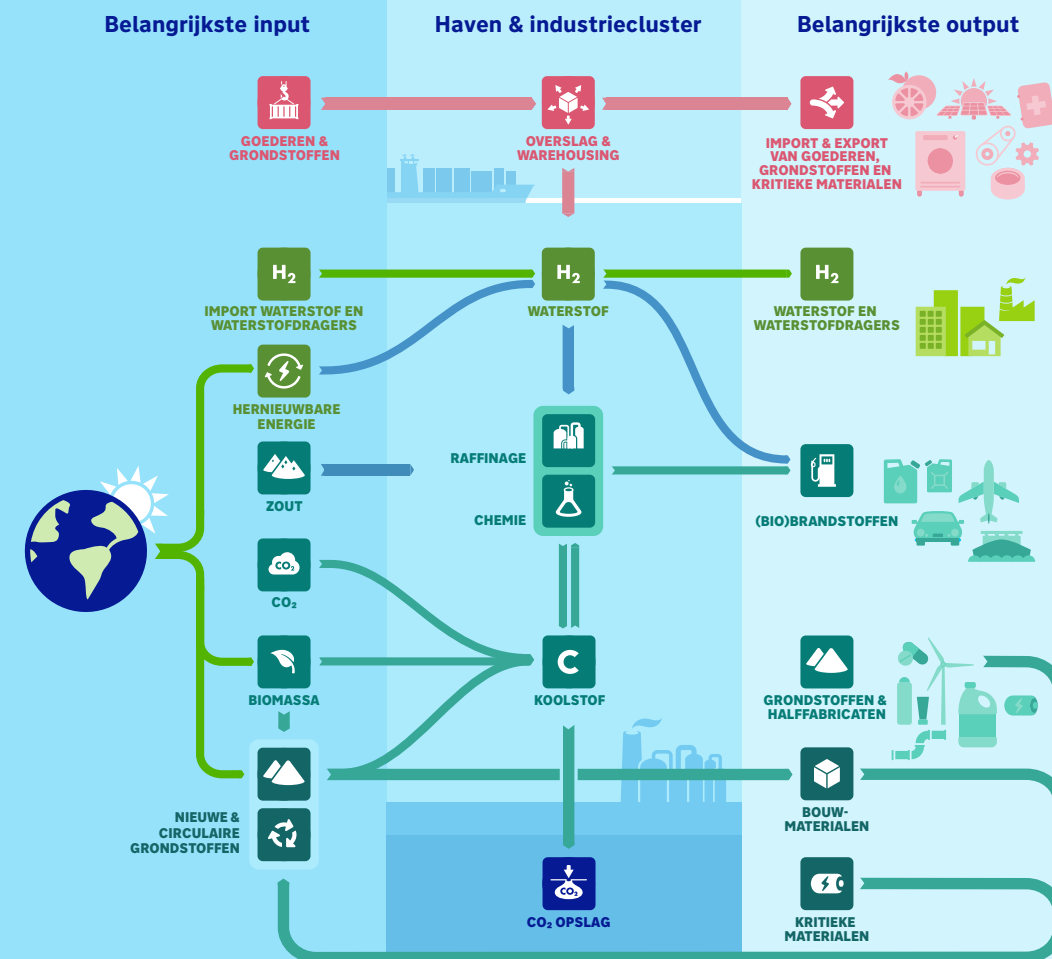
De kracht van de Rotterdamse industrie

Dankzij de windenergie, innovatie, uitstekende maritieme bereikbaarheid, verbinding met andere Europese industrieclusters via buisleidingen, samenwerking met de overheid en een sterke arbeidsmarkt, behoort de haven in 2050 tot de top EU-vestigingslocaties voor industrie. Bijvoorbeeld voor hernieuwbare brandstoffen voor lucht- en scheepvaart.

De Rotterdamse haven onderscheidt zich als toekomstbestendig en internationaal voor- aanstaand industriecluster. Elektriciteit komt grotendeels uit windparken op zee en voedt fabrieken, die produceren met circulaire en hernieuwbare grondstoffen. Rotterdam kent concurrerende energieprijzen, onder andere door de beschikbaarheid van windenergie uit de Noordzee²⁸. Het industriecluster draagt bij aan de circulaire economie met geavanceerde recyclingfaciliteiten en innovatieve proces-industrieën. Fabrieken zijn zowel omgebouwd als nieuw gekomen (bijvoorbeeld voor e-SAF en waterstof).

²⁸ [Kosten duurzame energie Nederland en Saoedi-Arabië vergelijkbaar voor industriële ketens, 2025 en Verwachte kleinere verschillen tussen Europese stroomprijzen versterkt toekomstige concurrentiepositie, 2025](#)

ONTWIKKELING VAN EEN CIRCULAIR CLUSTER DOELSTELLING 2050: NETTO NUL CO₂ UITSTOOT



DE CIRCULAIRE HAVEN



Doordat de industrie in de haven in 2050 bestaat uit een palet van verschillende sectoren en bedrijvigheid, blijft de Rotterdamse haven veerkrachtig. De diversificatie in technologieën, activiteiten, partners en grondstoffen zorgt voor onderlinge versterking van bedrijven (clustering), strategische onafhankelijkheid, toegevoegde waarde en toekomstbestendige werkgelegenheid. Geïntegreerde chemieketens zijn nog steeds het fundament van Rotterdam als productielocatie. In 2050 zijn de synergiekansen voor raffinage-, brandstof- chemie- en afvalbedrijven verzilverd en vormen oude en nieuwe spelers een ijzersterk cluster. Dankzij deze dynamiek blijft de Rotterdamse haven een essentiële pijler voor de economie van Nederland en Noordwest-Europa.

Om de transitie van de haven te laten slagen zijn nieuwe, duurzame waardeketens opgebouwd. Bioraffinage, elektrolyse, productie van kunststoffen en basischemicaliën (zoals olefinen en aromaten) uit nieuwe en secundaire grondstoffen en chemische recycling zijn kansrijke sectoren. Productie van bouwmaterialen en verwerking van kritieke materialen zijn daarnaast interessant. Het chloor- en zoutcluster en de maritieme maakindustrie zijn behouden; raffinage van aardolie is grotendeels verdwenen²⁹.

²⁹ Circulaire koolstof voor de Nederlandse chemie- en brandstoffsector, 2025 en Carbon feedstock transition of the petrochemical industry under spatial limitations, 2025

KLIMAATNEUTRAAL EN CIRCULAIR

Klimaatneutraal betekent dat er netto geen CO₂ of andere broeikasgassen worden uitgestoten. Fossiele energiebronnen (kolen, aardolie, aardgas) worden vervangen door hernieuwbare alternatieven zoals groene elektriciteit en waterstof, en misschien door kernenergie. Restemissies worden gecompenseerd door eenzelfde hoeveelheid CO₂ op te slaan in bijvoorbeeld lege gasvelden onder de Noordzee.

CO₂-emissies kunnen worden verdeeld in scope 1, scope 2 en scope 3³⁰. Tot scope 1 behoren de directe emissies uit de haven, bijvoorbeeld uit schoorstenen; scope 2 bevat emissies die gepaard gaan met de inkoop van elektriciteit en warmte en onder scope 3 vallen de emissies elders in de keten. Scope 1 en 2 zijn van belang om als haven klimaatneutraal te worden. Scope 3 is van belang om de maatschappij te ondersteunen klimaatneutraal te worden.

ETS, het emissiehandelssysteem, is het belangrijkste Europese instrument om CO₂-reductie te bereiken en gericht op scope 1. Via ETS wordt het aantal CO₂-rechten voor de industrie afgebouwd naar 0 in 2040. De industrie zal klimaatneutraliteit (voor scope 1) dus al eerder dan 2050 bereiken.

Circulair betekent dat we grondstoffen, materialen en producten minder, beter, langer en opnieuw gebruiken. In de haven betekent dat:

1. Verbruik van grondstoffen, materialen en producten verminderen.
2. Grondstoffen vervangen.
3. Ontwerpen of levensduurverlenging van producten en hergebruik.
4. Hoogwaardige verwerking aan het einde van de levensduur.

Om circulair te zijn, worden dus nieuwe activiteiten aan een keten toegevoegd (met eigen energiebehoefte), maar ook andere activiteiten (zoals ontginnen van nieuwe grondstoffen) afgebouwd.

Nederland heeft de ambitie om in 2050 circulair te zijn. De kwantitatieve doelstellingen worden op het moment van schrijven nog verder uitgewerkt. De industrie in de haven levert de brandstoffen en materialen waar de samenleving om vraagt, dus ook de circulaire. De industrie bereidt zich al voor op de veranderende vraag. Technisch is het in veel industrieën al mogelijk om met hernieuwbare grondstoffen te produceren.

Klimaatneutraal en circulair bereiken we dus door de energie- én de grondstoffentransitie.

³⁰ Greenhouse gas protocol FAQ, 2025

GRONDSTOFFEN-TRANSITIE

In 2050 is de grondstoffentransitie in de Rotterdamse haven ver gevorderd. De circulaire economie is een drijvende kracht voor nieuwe bedrijvigheid en nieuwe connecties tussen bedrijven, zoals chemie en afvalverwerkers. Chemische recycling levert bijvoorbeeld grondstoffen voor de havenindustrie en chemische fabrieken in het achterland. Omdat Nederland (en Europa) zelf onvoldoende grondstoffen heeft, wordt een aanzienlijk deel geïmporteerd (zowel nieuw als circulair). Ook wordt efficiënt omgegaan met de al aanwezige beschikbare grondstoffen en ingezet op het gebruik van secundaire grondstoffen. De Rotterdamse haven speelt hierin een centrale rol als Europese toegangspoort en verwerkingslocatie van hernieuwbare, circulaire en kritieke grondstoffen.

Ook de Dordtse zeehaven biedt, als onderdeel van het cluster in Rotterdam, ruimte aan bedrijvigheid voor circulaire grondstoffenstromen, bijvoorbeeld staalrecycling. Daarnaast worden de maritieme locaties ingezet voor de verduurzaming en 'refitting' van binnenvaartschepen.

Brandstoffen

Hoewel de elektrificatie van wegtransport de vraag naar brandstoffen drastisch verlaagd heeft, is er nog steeds behoefte aan brandstoffen voor lucht- en scheepvaart. Deze sectoren zijn lastig te elektrificeren. Zeeschepen varen in 2050 op bijvoorbeeld groene methanol, ammoniak en bio-LNG. Vliegtuigen vliegen op bio- en synthetische kerosine en op waterstof. De Rotterdamse haven speelt hierin een sleutelrol voor Europa, aangezien schepen hier blijven bunkeren en er kerosine-buisleidingen naar omliggende luchthavens lopen.

Rotterdamse bioraffinaderijen produceren biobrandstoffen uit reststromen en ander organisch materiaal, en synthetische brandstoffen uit waterstof, CO₂ en elektriciteit, via methanol als tussenstap. Daarnaast vindt er op- en overslag van deze brandstoffen plaats. De Rotterdamse haven blijft een belangrijke energie- en brandstoffenhub voor Europa.



De Rotterdamse haven speelt een centrale rol als Europese toegangspoort en verwerkingslocatie van hernieuwbare, circulaire en kritieke grondstoffen.

Chemie

Het chemiecluster is vernieuwd en versterkt door investeringen in duurzame technologieën. Productieprocessen zijn klimaatneutraal en de oorsprong van de gebruikte grondstoffen is drastisch veranderd. De chemische sector gebruikt voornamelijk bionafta, groene waterstof, groene methanol, pyrolyse-olie en andere secundaire grondstoffen, maar kan in 2050 niet volledig zonder fossiele grondstoffen. Voor nieuwe grootschalige grondstoffen, zoals methanol, zijn tussen 2030 en 2050 waardeketens opgebouwd door een samenwerking tussen bedrijfsleven en overheid.

Fossiel tot een minimum beperkt

In 2050 is het gebruik van fossiele grondstoffen tot een minimum beperkt. Een fossielvrije industrie is weliswaar technisch mogelijk, maar dat is duurder en vereist fors meer elektriciteit, biobased grondstoffen en waterstof³¹. Voor deze Havenvisie gaan we uit van een zo klein mogelijk aandeel fossiele input in de vorm van aardolie, aardgas en LNG, waarbij we de vrijkomende CO₂ afvangen om toch klimaatneutraal te worden. Steenkool is in 2050 uit de haven verdwenen.

³¹ [Trajectverkenning klimaatneutraal 2050, 2024](#)



CCS compenseert de CO₂-emissies die moeilijk te voorkomen zijn.

De bedrijven in de Rotterdamse haven opereren op de Europese markt en vaak zelfs op de wereldmarkt. Daarom is het belangrijk dat normering en beprijzing op Europese schaal worden geregeld. Om die reden komt er géén lokaal afbouwpad van fossiele grondstoffen. De Europese ETS is de drijvende kracht om de uitstoot van fossiele CO₂ af te bouwen. We zetten alles op alles om klimaatneutraal in 2050 voor de haven te realiseren en voor de samenleving mogelijk te maken.

Hoewel emissiereductie aan de bron toekomstbestendiger is, verwachten we dat CO₂-opslag, oftewel Carbon Capture and Storage (CCS) in 2050 nog steeds een rol van betekenis speelt in de Rotterdamse haven. Het compenseert de resterende CO₂-emissies die moeilijk te reduceren zijn (hard to abate). Door de productie van energie uit biomassa te combineren met CCS (BECCS) kunnen zelfs negatieve emissies worden gerealiseerd.



Anne-Marie Spierings

Clusterregisseur industriecluster Rotterdam-Moerdijk

“In 2050 is er vrijwel geen CO₂-uitstoot meer in de haven. Deze verduurzaming draagt bij aan een toekomstbestendige haven én een schone leefomgeving. Hier is veel infrastructuur voor nodig. Uitbreiding van het elektriciteitsnet blijft de komende decennia een doorlopende opgave. En buizen zijn nodig voor bijvoorbeeld waterstof en afvoer van CO₂. Met de Havenvisie ligt er een wenkend perspectief voor 2050. Zoals voor de hele Havenvisie, is ook voor de infrastructuur een nauwe samenwerking met gemeenten, het Havenbedrijf Rotterdam, bedrijven in de haven, netbeheerders, provincie en vele andere stakeholders belangrijk. De toekomst van de haven is onze gezamenlijke opgave. Bruggen bouwen en op zoek naar de overeenkomsten in plaats van de verschillen. Met dat motto draag ik graag hieraan bij.”

CO₂ als grondstof

Vrijwel alle chemische producten en brandstoffen worden gemaakt met koolstof als grondstof en deze is daarom een belangrijke grondstof in Rotterdam. Dit kan geproduceerd worden uit biomassa, gerecycled plastic of CCU (het gebruik van afgevangen CO₂ als grondstof). Deze zullen allemaal een rol spelen in 2050. De ontwikkeling van CCU hangt af van de beschikbaarheid van deze andere koolstofbronnen en de prijsontwikkeling.

Grondstoffen voor de bouw

In 2025 was veel van de infrastructuur en de gebouwen die in 2050 nodig zijn, nog niet gebouwd. Dit resulteerde richting 2050 in een enorme vraag naar bouwmaterialen. Nederland koos voor een aanpak met circulaire en hernieuwbare bouwmaterialen. Dit heeft invloed op de stromen van biobased en circulaire materialen die via de Rotterdamse haven hun weg vinden, aangezien een aanzienlijk deel van de materialen van buiten Nederland komt. De grote Rijnmondregio (inclusief de haven) speelt een centrale rol in de materialentransitie van de bouwsector met industriële bedrijvigheid zoals productie van alternatieven voor cement en langdurige opslag van CO₂ in bouwmaterialen. Door schaarste zijn grind en zand kritieke grondstoffen geworden.

Kritieke materialen (Critical Raw Materials, CRM)

Kritieke materialen worden vaak gebruikt als grondstof of als onderdeel van producten (bijvoorbeeld smartphones of zonnepanelen). De vraag naar kritieke materialen is in 2050 substantieel toegenomen door het gebruik ervan in de energietransitie, digitalisering, defensie en lucht- en ruimtevaart. Europa focust op diversificatie van toeleveringsketens en recycleren binnen de eigen grenzen. De haven van Rotterdam is belangrijk voor de import en verwerking van deze materialen, zoals batterijrecycling voor lithium en kobalt. De sterke logistieke verbindingen en de ervaring en mogelijkheid om producten veilig en efficiënt te verwerken, zijn zeer belangrijk voor deze technologisch ingewikkelde processen. Hierdoor blijft Europa strategisch autonoom en verzekerd van een stabiele toevoer voor essentiële industrieën of toepassingen.

ENERGIETRANSITIE

In 2050 draait het Nederlandse energiesysteem op hernieuwbare energie, met de Rotterdamse haven als het belangrijkste knooppunt. Offshore windturbines leveren een indrukwekkende 70 GW groene elektriciteit³², waarvan een deel in Rotterdam aan land komt, deels omgezet in waterstof. Waterstof is belangrijk in de energietransitie omdat het bij verbranding alleen water uitstoot en dus geen CO₂. Het is ook een belangrijke grondstof voor de chemie en makkelijker op te slaan en te vervoeren over lange afstand dan elektriciteit. Elektrificatie is echter de meest energiezuinige optie voor verduurzaming van industriële processen. Voor hoge temperatuurprocessen moet waterstof of biogas worden gebruikt, omdat die temperaturen met elektrische ‘fornuizen’ niet behaald kunnen worden. Door de aantrekkelijkheid van elektrificatie is de elektriciteitsvraag van de industrie in 2050 twee tot drie keer zo hoog als in 2025³³, terwijl de vraag naar gas en olie vrijwel verdwenen is.

32 In juli 2025 heeft het Rijk de doelstellingen voor Wind op Zee voor 2040 naar beneden bijgesteld. Het doel van 70 GW voor 2050 staat nog steeds; Kamerbrief ‘Het Windenergie Infrastructuurplan Noordzee’, 2025

33 [Integrale infrastructuurverkenning 2030-2050, 2023](#)

Elektriciteitssysteem

De havenactiviteiten zijn afgestemd op de duurzame energievoorziening van wind op zee in combinatie met lokale productie van zonne-energie en 300 MW windenergie in de haven. Ook is er grootschalige batterijopslag. Elektriciteitscentrales draaien op biomassa, biogas, bio-LNG, methanol en waterstof. In 2050 kunnen er mogelijk één of twee grote kerncentrales of meerdere kleinere centrales (small modular reactors) in de Rotterdamse haven staan.

Dankzij tal van innovaties in energietechnologie en procesindustrie is er meer flexibiliteit in elektriciteitsvraag van bedrijven en energieopslag in, bijvoorbeeld, grote batterijen. Ondersteund door AI is deze vraag aangepast op het elektriciteitsaanbod. Fabrieken zijn bovendien nog veel energiezuiniger. Deze maatregelen hebben (naast de investeringen in het net en in opslag) eraan bijgedragen dat netcongestie in 2050 verleden tijd is.



Robine Koning

Site Manager bij Alco Energy Rotterdam

“De haven van Rotterdam wil in 2050 een energie- en industriecluster: klimaatneutraal, circulair en gedreven door hernieuwbare energie en innovatie. Hier komen energie- en grondstoffentransitie samen tot een veerkrachtige, toekomstbestendige industrie.”

De energietransitie is voor Alco Energy een kans. In de Rotterdamse haven bouwen we aan de modernste bio-raffinaderij van Europa en investeren we in elektrificatie en energiebesparing. Daarmee willen we niet wachten tot 2050, maar onze ambitie is om al in 2030 klimaatneutraal te opereren en zo onze concurrentiekracht en toekomstbestendigheid versterken.”

Waterstofproductie en -import (inclusief waterstofdragers)

De productie van groene waterstof vereist veel groene stroom. Lokale productie van groene waterstof in Rotterdam vindt plaats aan de kust, om het stroomnet te ontlasten en gebruik te kunnen maken van de overvloedig aangevoerde windenergie vanaf de Noordzee. Omdat Noordwest-Europa onvoldoende hernieuwbare energie kan opwekken, importeert het ook nog waterstof uit regio's met veel ruimte, zon en wind. Waterstof wordt vaak verpakt in waterstofdragers zoals ammoniak of methanol, of als vloeibare waterstof. Er wordt via de Rotterdamse haven tussen 5 en 20 miljoen ton per jaar geïmporteerd, tien keer zoveel als lokaal geproduceerd.



De overvloedige groene windenergie vanaf de Noordzee wordt omgezet in waterstofen helpt zo de industrie klimaatneutraal te worden.

De productie van waterstof gaat gepaard met energieverlies. Groene waterstof wordt gemaakt met groene elektriciteit en is daardoor meestal duurder dan het directe gebruik van elektriciteit. Waterstof wordt ingezet voor toepassingen die we niet kunnen elektrificeren, zoals luchtvaart.

Olietankopslag is (deels) vervangen door de opslag van waterstof(dragers), en industriële krakers zetten geïmporteerde ammoniak om in waterstof. Die wordt, bij voorkeur, via buisleidingen naar locaties in de haven en naar het achterland vervoerd.

Niet alle geïmporteerde of geproduceerde waterstof in Rotterdam is in eerste instantie groen. Wereldwijd is er op korte termijn onvoldoende groene stroom, productiecapaciteit

en transportinfrastructuur beschikbaar om groene waterstof te maken. Koolstofarme waterstof (ook wel blauwe waterstof genoemd) is een acceptabel alternatief voor groene waterstof, ook volgens de recente EU Low Carbon Hydrogen Delegated Act. De grondstof voor het maken van koolstofarme waterstof is aardgas of restgas van de industrie. Bij het maken van koolstofarme waterstof komt CO₂ vrij. Die gaat echter niet de atmosfeer in, maar wordt afgevangen en opgeslagen in lege gasvelden. In het begin van de periode 2025 tot 2050 is er geïnvesteerd in blauwe waterstof, maar richting 2050 wordt het aandeel 'groen' steeds groter door stimulerend beleid.

**Samen circulair:
Zuid-Holland blijft warm
dankzij de restwarmte uit
de industrie in de haven.**

Warmte

Bij industriële processen ontstaat warmte. Zo komt bij de productie van groene waterstof ongeveer 30% van de energie vrij als warmte. Deze industriële warmte wordt deels binnen de eigen fabriek gebruikt of wordt, via warmtenetten in de haven, als stoom of warm water aan andere bedrijven geleverd. Hierbij moet de transportafstand zo klein mogelijk zijn om warmteverliezen te voorkomen. De warmte die overblijft (met lagere temperatuur) wordt gedeeld met de steden en dorpen, waardoor Zuid-Holland warm blijft dankzij de industrie. Zowel in de maatschappij als in de industrie is een groot deel van de energievraag eigenlijk een warmtevraag. Grootschalige warmteopslag onder de grond speelt in 2050 misschien een aanzienlijke rol in de energiebalans van de haven/maatschappij. Het kan bijvoorbeeld worden ingezet voor vraagpieken of voor seizoensverschillen.

KWALITEIT LEEFOMGEVING, NATUUR EN MILIEU

Een krachtige metropoolregio is cruciaal voor de transitie van de haven. En een toekomstbestendige haven kan niet zonder een vitale regio en goede leef- en werkomgeving. Het maatschappelijke debat over de toekomst van de haven vergroot de noodzaak van een goede dialoog met de omgeving. In dit hoofdstuk gaan we in op de relatie tussen de haven en de omliggende regio, met aandacht voor kwaliteit leefomgeving, woningbouw, stedelijke ontwikkeling en de impact van de haven op het achterland.



We investeren in kwaliteit
van de leefomgeving
rondom de haven.

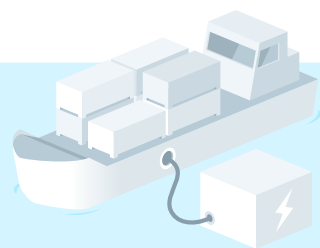
HUIDIGE SITUATIE

Ondanks forse investeringen in het verleden, met bijbehorende vermindering van de milieubelasting en verbeteringen aan huizen, scoort de regio Rotterdam nog niet goed op het gebied van gezondheid en leefomgevingskwaliteit³⁴. De combinatie van industrie en verkeer dichtbij woongebieden belast de regio onder andere op het gebied van luchtkwaliteit en geluid. Ook heeft de regio een forse woningbouwopgave, niet in de laatste plaats om de inwoners die in de haven werken, te huisvesten.

Ook de natuur is een belangrijke factor. De Rotterdamse haven verbindt de duinen van Voorne en Goeree met de duinen ten noorden van de Nieuwe Waterweg. De natuur in en rondom de haven staat onder druk, onder andere door een te hoge stikstofdepositie, recreatiedruk en de aanwezigheid van exoten. Het minimaal behouden en, waar mogelijk, versterken en kwalitatief verbeteren van de natuur is een belangrijke uitdaging, onder tussen rekening houdend met de functionaliteit van de haven en de activiteiten die daar plaatsvinden.

³⁴ [Atlas Leefomgeving: check je plek, 2023](#)

Sommige ontwikkelingen die voortkomen uit de grondstoffen- en energietransitie dragen bij aan een verbetering van de leefomgevingskwaliteit, walstroom is hiervan een voorbeeld. De transities brengen echter ook nieuwe uitdagingen met zich mee, zoals omgevingsveiligheidsrisico's van nieuwe energiedragers of geuroverlast, vanwege de inzameling en verwerking van retourstromen. Het huidige Basisnet waarborgt de omgevingsveiligheid op water, weg en spoor. In 2025 gaat een nieuw stelsel in, waarvan de gevolgen nog niet helemaal duidelijk zijn. Daarom is het belangrijk om de ontwikkelingen goed te volgen en op tijd mee te nemen in de plannen voor de haven. De haven kampt ook met aanvullende nationale (milieu)ruimtevragers, zoals extra aanlanding en omzetting van wind op zee, defensie en mogelijk kernenergie, maar vergunningverlening stuit op de stikstofproblematiek. Hoewel de waterkwaliteit sinds de



Ontwikkelingen zoals walstroom dragen bij aan een verbetering van de leefomgevingskwaliteit.

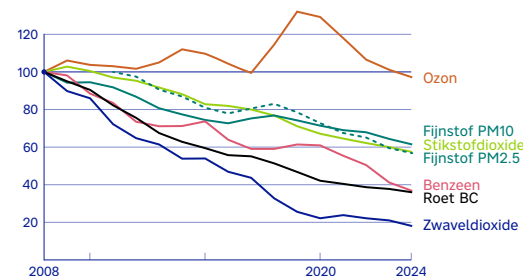
jaren 80 is verbeterd, voldoet deze (met name door onze ligging aan het einde van de grote rivieren) in de haven nog niet aan de Europese normen, waardoor de Kaderrichtlijn Water in potentie een tweede 'slot op de deur' kan worden naast stikstof.

Aanvullend bedreigt verdroging en verzilting de zoetwatervoorraad in de regio. Omdat het haven- en industriegebied grotendeels buitendijks ligt, is een adaptatiestrategie ontwikkeld voor de verwachte zeespiegelstijging.

Tenslotte is ook de beleving van de hinder van de haven een belangrijk aspect. Deze varieert per persoon. De inzet is de leefomgevingskwaliteit verder te verbeteren, zowel wat betreft de feitelijke als de beleefde belasting van de leefomgeving. Hiervoor is ook een goede dialoog met de omgeving essentieel. Door bewoners mee te nemen bij nieuwe ontwikkelingen van bedrijven en een goede dialoog bij de start van een project, ontstaat er meer wederzijds begrip.

Zorgvuldige afwegingen en keuzes zijn nodig voor de transitie van de haven en andere opgaven zoals woningbouw en verbetering van de leefomgevingskwaliteit in de regio. Hierop richt de samenwerking NOVEX Rotterdamse haven³⁵ zich, naast het aanpakken van het ruimtegebrek in de haven.

³⁵ [NOVEX Rotterdamse haven, 2025](#)



Verbetering van de luchtkwaliteit

Geïndexeerd ten opzichte van 2008 (= 100); behalve PM2.5 (2011 = 100) Bron: [Rapport luchtkwaliteit Rijnmond, 2024](#).

De biodiversiteit in de haven is versterkt door gerichte natuurontwikkeling en natuurinclusief te werken.

DE SITUATIE IN 2050

Luchtkwaliteit

Luchtkwaliteit gaat over de lucht die we inademen. Voor onze gezondheid is het belangrijk dat deze lucht vrij is van vervuilende stoffen zoals stikstofoxiden en fijnstof. Industrie, verkeer en buitenlandse bronnen zorgen voor luchtvervuiling. Zelfs als trucks elektrisch rijden is er nog uitstoot, want de slijtage van de banden zorgt voor fijnstof. Om de risico's van luchtverontreiniging te beperken, zijn er Europese normen voor deze stoffen en Europees bronbeleid om de uitstoot van bedrijven te reduceren. Vanaf 2030 gelden de recent aangescherpte normen voor luchtkwaliteit. De verwachting is dat tegen 2050 de Europese wetgeving op dit gebied in lijn zal zijn met de WHO-advieswaarden³⁶. Vermindering van de uitstoot helpt ook de stikstofdepositie in de natuur te verminderen.

Door aanscherping van Europees beleid is in 2050 de luchtkwaliteit in Rotterdam aanzienlijk verbeterd en de uitstoot van luchtverontreinigende stoffen door havenactiviteiten gehalveerd ten opzichte van 2019 (zie grafiek). Dit is bereikt dankzij grote investeringen van de bedrijven in de haven. Voorbeelden van maatregelen zijn de grootschalige toepassing van walstroom, elektrische trucks, schonere scheepsmotoren en (klimaat)maatregelen bij de industrie. Goed voor de gezondheid, natuur en de energietransitie.

Omgevingsveiligheid

Omgevingsveiligheid gaat over de risico's voor de omgeving door het gebruik, productie, opslag en transport van gevaarlijke stoffen, en door de aanwezigheid van windturbines. Een incident met dit soort stoffen of installaties kan bijvoorbeeld leiden tot een brand, een explosie of een gifwolk. Omgevingsveiligheidsbeleid kent qua sturing twee categorieën: het plaatsgebonden risico en aandachtsgebieden in de omgeving. In het omgevingsbeleid speelt het groepsrisico, de kans dat 10 of meer mensen overlijden door een ongeval met gevaarlijke stoffen, ook een belangrijke rol. Naast maatregelen aan de bron, worden gemeenten in hun omgevingsplan geacht voldoende rekening te houden met risicovolle activiteiten. Het transport van gevaarlijke stoffen over het water, spoor en de weg wordt door het Rijk gereguleerd via het Basisnet.

Ook in 2050 is de omgevingsveiligheid in en rond de haven gewaarborgd, onder andere doordat de incidentbestrijding 'state of the art' is. 'Zero major incidents' is de voortdurende ambitie. Veiligheid is een vereiste voor alles wat er in de haven gebeurt. Er blijft dus ook aandacht voor het voorkomen en mitigeren van alle incidenten, ook de kleine.

De haven van Rotterdam heeft zich succesvol aangepast aan nieuwe energiedragers, waaronder waterstof(dragers) en methanol, waarbij aan de omgevingsveiligheidsnormen blijvend is voldaan. Dit is gerealiseerd door het treffen van maatregelen en locatiekeuzes voor nieuwe ontwikkelingen in de haven en door bij woningbouw in aandachtsgebieden rekening te houden met het groepsrisico. De samenwerking in het kader van NOVEX Rotterdamse haven heeft hierin een belangrijke rol gespeeld door vestiging van het juiste bedrijf op de juiste plek. Het transport van gevaarlijke stoffen naar het achterland is beter ingepast, onder andere door de aanleg van de Delta Rhine Corridor, het realiseren van een goed landelijk netwerk van buisleidingen en het bijeenbrengen van de inzet van de haven, het Rijksbeleid en het Basisnet. Hierbij is voor grote volumes gevaarlijke stoffen de voorkeur gegeven aan transport per buisleiding, binnenvaart, spoor en als laatste de weg.



³⁶ [What are the WHO Air quality guidelines? 2021](#)

Zeer Zorgwekkende Stoffen (ZZS)

ZZS zijn gevaarlijke stoffen voor mens en milieu. Ze kunnen bij langdurige blootstelling bijvoorbeeld de voortplanting belemmeren, kanker veroorzaken of zich ophopen in de voedselketen. Deze stoffen staan op de Lijst Zeer Zorgwekkende Stoffen (ZZS) van het RIVM. Er zijn ook potentiële ZZS (pZZS): stoffen die onderzocht worden, maar waarvan nog niet zeker is of ze aan de ZZS-criteria voldoen.

In 2050 is dankzij bronaanpak en het minimaliseren van de emissies bereikt dat de risico's van ZZS-emissies fors gereduceerd zijn. Bedrijven in het haven- en industriecomplex geven inzicht in hun uitstoot, committeren zich aan het minimaliseren van bestaande ZZS-emissies en het vermijden van nieuwe ZZS-emissies en gaan ook de dialoog aan met overheden en omwonenden.



Alex Ouwehand

Directeur Natuur en Milieufederatie
Zuid-Holland

“De haven van Rotterdam kan zich alleen toekomstbestendig ontwikkelen als er óók wordt gezorgd voor de mensen én de natuur eromheen. Dat betekent: minder lawaai, stank en vieze lucht, en juist meer aandacht voor de kwaliteit van de leefomgeving: voor groen en ontspanning. In de Havenvisie 2050 en bij alle besluiten moet steeds oog zijn voor leefbaarheid en gezondheid; voor Rijnmond en de directe omgeving. Dan is de haven niet alleen de motor van de economie, maar ook een plek die samengaat met een gezonde leefomgeving en een schonere, circulaire en klimaatneutrale toekomst.”

Geluid

Verschillende bronnen, zoals verkeer en industrie genereren geluid en kunnen geluidsoverlast veroorzaken, wat kan zorgen voor stress en slaapverstoringen. In de haven is er veel lawaai van industrie en verkeer. De volgende begrippen zijn relevant: wettelijk toegestaan geluid (planologisch verankerde geluidruimte), vergund geluid (het geluid dat bedrijven mogen produceren en in hun vergunning is opgenomen), feitelijk geluid (het geluid dat op een locatie daadwerkelijk aanwezig is), geluidbeleving en geluidhinder (hoe het daadwerkelijk aanwezige geluid wordt ervaren). Uiterlijk 31 december 2031 (verplicht vanuit de Omgevingswet) worden er geluidproductieplafonds (GGP's) voor de haven vastgesteld. Deze plafonds geven weer wat het maximale berekende geluid is dat de haven gemiddeld per kalenderjaar mag produceren.

In 2050 is het gelukt om het feitelijk geluid te verlagen, bijvoorbeeld doordat sommige bronnen in de haven stiller zijn geworden door maatregelen zoals het verdergaande gebruik van walstroomb.

Door burgers te betrekken bij geluidmetingen is een beter beeld verkregen van de (mate van) overlast, waarna gerichte maatregelen (bijvoorbeeld geluidsomkastingen bij de industrie en isolatie bij woningen) zijn getroffen om de overlast te verminderen. Dit heeft bijgedragen aan het vertrouwen en draagvlak van de omgeving voor havenactiviteiten.

Daarnaast is de wettelijk toegestane geluidruimte voor havenactiviteiten afgestemd op de ontwikkeling van de haven, de woningbouwopgave en de gewenste leefomgevingskwaliteit. In sommige delen van de haven kan het zijn dat ten behoeve van de transitie (tijdelijk) meer geluidruimte beschikbaar is gesteld. In andere delen van de haven is het gelukt om de wettelijk toegestane geluidruimte voor de haven te verminderen en ten goede te laten komen aan de omgeving, waardoor bouw van nieuwe woningen mogelijk is geworden.

Natuur en stikstof, groen en recreatie

De Rotterdamse haven is onderdeel van de Rijn-Maasdelta. Rondom de haven liggen verschillende natuurgebieden met de hoogste beschermingsstatus (Natura 2000-gebieden). Nationaal belangrijke gebieden zijn de kust, duinen en de rivieren. Regionaal belangrijke groen- en recreatiegebieden zijn het Brielse Meer, de landtong Rozenburg en de Broekpolder bij Vlaardingen. Lokale gebieden zijn de groene gordels rondom havendorpen. Natuur-, groen- en recreatiegebieden hebben een positieve invloed op gezondheid en welzijn en zorgen voor verkoeling en de opvang van hemelwater. Groengebieden bieden rust en ruimte, en laten je de haven en regio beleven. De kwaliteit van de Natura 2000-gebieden wordt echter bedreigd door recreatiedruk, droogte, een te hoge stikstofdepositie, klimaatverandering en slechte waterkwaliteit.

In de haven, en nabije omgeving, leven beschermde planten en dieren, en het is een belangrijke migratieroute voor bijvoorbeeld vissen en trekvogels. Dankzij Europese afspraken, zoals de Vogel- en Habitatrichtlijn en de Natuurherstelverordening, is het biodiversiteitsverlies gestopt en de natuur in de haven en nabije omgeving hersteld. Ook de Programmatische Aanpak Grote Wateren heeft hieraan bijgedragen.

In aanloop naar 2030/2035 is de landelijke stikstofproblematiek na veel maatschappelijke discussies opgelost en zijn maatregelen getroffen om de instandhoudingsdoelstellingen van de Natura 2000-gebieden te halen. In de gebiedsgerichte aanpak (25 kilometer rondom de haven) zijn vanaf 2025 met provincie, gemeente, bedrijfsleven en het Rijk in enkele duingebieden versneld maatregelen getroffen, gericht op natuurherstel. Door de juiste condities konden ook investeringen in verduurzaming (en dus ook minder stikstofuitstoot) doorgang vinden, waardoor vergunningverlening en een betere natuur hand in hand konden gaan.

De wettelijk verplichte natuurcompensatie voor Maasvlakte 2 in de Voordelta is in 2050 gerealiseerd.

Langs het Scheur en de Nieuwe Waterweg zijn nieuwe getijdenparken ontstaan en fietsroutes verbeterd. Grote investeringen, zoals de Delta Rhine Corridor over Voorne-Putten, zijn gecombineerd met programma's of projecten die een positieve impact hebben op de leefomgevingskwaliteit.

De biodiversiteit in de haven is versterkt door gerichte natuurontwikkeling en natuurinclusief

te werken. Voorbeelden zijn het duin- en kustlandschap in het westen en het stadsnatuurlandschap in het oosten. Bij bedrijven in de haven is aandacht voor de integratie van natuur en biodiversiteit, zowel op hun eigen terrein als in de projecten en processen. Onder water zijn kansen voor natuurversterking op harde oevers benut en is de belangrijke functie van het havengebied voor trekvissen versterkt. Verstoring door menselijke aanwezigheid en lichthinder zijn verminderd en basiscondities, zoals bodemeigenschappen, zijn verbeterd. Samen met stakeholders zijn de natuur en biodiversiteit in en rond de haven versterkt en is een natuurinclusieve haven in een vitale Rijn-Maasdelta gerealiseerd.



Natuur-, groen- en recreatiegebieden hebben een positieve invloed op gezondheid en welzijn.

Klimaatadaptatie

Klimaatverandering veroorzaakt zeespiegelstijging en vaker voorkomend extreem weer, zoals hevige regen en droogte, wat de haven beïnvloedt. Droge zomers maken zoet koel- en proceswater voor de industrie in de haven schaars. Extreem weer beperkt de bevaarbaarheid van rivieren (met name zeer hoog of zeer laag water) en de aanlopen in de haven (stormen).

De haven is in 2050 weerbaar tegen de gevolgen van klimaatverandering. Met de aanleg van de inlaatsluis Spijkenisse, in combinatie met een verbeterd meting- en monitoringsysteem, is de leveringszekerheid van zoetwater vanuit het Brielse Meer verbeterd. Er zijn echter aanvullende maatregelen nodig om de leveringszekerheid tot 2050 te vergroten in combinatie met het verkleinen van de afhankelijkheid van/behoefte aan zoetwater in de haven. Dit is van groeiend belang gezien de klimaatverandering en de lange periodes van droogte. Ook is de wateroverlast door extreme neerslag verminderd door de realisatie van meer opvang-, berging- en afvoercapaciteit voor hemelwater.

De waterveiligheid is geborgd volgens de vastgestelde en inmiddels herijkte adaptatiestrategie. Deze waterveiligheid is opgebouwd uit een stelsel van stormvloedkeringen,



versterkte dijken en toegepast maatwerk in het buitendijkse gebied. Het buitendijks gelegen havengebied is aangepast naar de hogere waterstanden, onder andere door het aanpassen van keringen of het lokaal ophogen van terreinen. Het risico op frequenter optredende lage waterstanden in de Rijn en Maas is niet weggenomen, maar de weerbaarheid is vergroot door maatregelen en afstemming met de logistieke ketenpartners.

Ricko van den Berg

Inwoner Vlaardingen

“Een wereldhaven die koers zet naar groen, sterk en slim; vol kansen voor werk en groei. De haven van de toekomst vraagt om schone, groene energie om de omgeving gezond te houden, maar ook om een sterkere samenwerking om drugscriminaliteit tegen te gaan en cyberveiligheid te garanderen. Als laatste zal de haven blijven groeien en moeten we slim omgaan met de ruimte en de mogelijkheden in de toekomst.”

Geur

Kortdurende blootstelling aan stank veroorzaakt hinder. Langlopende blootstelling kan leiden tot hoofdpijn, misselijkheid en irritatie van de luchtwegen. Verschillende bedrijven in de haven veroorzaken op dit moment geuroverlast en overlast van insecten. De opkomst van de circulaire economie brengt mogelijk extra geurbronnen en andere vormen van overlast met zich mee, vanwege de inzameling en verwerking van afval en andere retourstromen. Dit raakt niet alleen de haven, maar ook regionale bedrijventerreinen als deze benut worden voor de transitie naar een circulaire economie.

Door het toepassen van streng geurbeleid is in 2050 geen sprake van geuroverlast en zijn nieuwe overlastgevende situaties voorkomen. De circulaire economie kan zich blijven ontwikkelen en veroorzaakt geen geuroverlast in de woonomgeving. Hetzelfde geldt voor de overlast van insecten.

Water- en bodemkwaliteit

De waterkwaliteit in de haven wordt sterk beïnvloed door verontreiniging elders in het Rijnstroomgebied in Europa en gereguleerd door lozingsvergunningen. De Europese Kaderrichtlijn Water (KRW) streeft naar een goede milieutoestand van alle wateren. De Omgevingswet regelt bodembescherming en sanering bij calamiteiten.

Door samenwerking tussen het Rijk en de overheden in het achterland voldoet de waterkwaliteit in de haven aan de Europese Kaderrichtlijn Water (KRW). In de haven hebben bedrijven collectief gewerkt aan een betere waterkwaliteit. Hierdoor is voorkomen dat de KRW, net als het stikstofdossier, de haven op slot zet. De kwaliteit van de waterbodem is zodanig verbeterd dat het grootste deel van de baggerspecie op zee verspreid kan worden. Hierdoor is het baggerdepot in de haven, de Slufter, nog niet vol. De bodem- en grondwaterkwaliteit in de haven zijn verbeterd door de aanpak van bestaande en historische verontreinigingen en de bescherming tegen nieuwe verontreinigingen. Er blijft aandacht voor de aanpak van nieuwe stoffen (zoals PFAS). Dit zijn stoffen die al langer in het milieu aanwezig zijn, maar waar eerder niet op werd getoetst. In 2050 is sprake van een dusdanige bodem- en grondwaterkwaliteit in de haven dat er geen sprake is van actuele risico's voor mens en milieu.



Astrid Fokkema

Inwoner Pernis

“Rotterdam hoeft in 2050 niet meer de grootste haven te zijn, maar wél de meest toekomstbestendige. Om dat te worden, moeten dingen anders. Olie en andere fossiele producten hebben geen toekomst en bedrijven die daar nu actief in zijn, moeten investeren in een schone en circulaire bedrijfsstrategie of wegvallen.

Door een democratiseringsslag zullen Rotterdammers profiteren van een goed lopende haven. Ze zijn meer betrokken en hebben zeggenschap over hoe de ruimte gebruikt wordt en welke bedrijven er zich mogen vestigen. Hierdoor zal de haven niet meer bestaan uit vervuilende industrie, maar is er ruimte voor schone bedrijven, cultuur, woonruimte en natuur.

Tenslotte moet er blijvend worden geïnvesteerd in banen, opleidingen en bereikbaarheid in de haven, zowel door het Havenbedrijf Rotterdam zelf als door de overheid en bedrijven.”

VERBINDING HAVEN-STAD-REGIO

De haven, stad en regio van Rotterdam vormen een hechte eenheid. In de haven werken mensen die in de stad en regio wonen, en steden als Rotterdam, Maas-luis, Dordrecht en Schiedam danken hun identiteit grotendeels aan hun mari-tieme geschiedenis. De maritieme sector strekt zich uit van de Maasvlakte tot Gorinchem, met bijvoorbeeld hoofdkantoren in het centrum van Rotterdam, inge-nieursbureaus in Schiedam en kennisinstellingen in Delft en Rotterdam. Innovaties in de haven vinden hun weg naar andere sectoren in de stedelijke economie.

Deze verwevenheid tussen stad, regio en haven biedt volop kansen om het inno-vatie- en vestigingsklimaat te versterken en zo economische en maatschappelijke waarde toe te voegen in de regio Rijnmond. De bruisende stad biedt dus kansen voor iedereen.

We leggen de focus op economie en innovatie. De overige aspecten van de verbin-ding tussen haven, stad en regio worden belicht in de themahoofdstukken 'Kwali-teit leefomgeving, natuur en milieu' en 'Van visie naar realiteit'.



HUIDIGE SITUATIE

Drie (economische) motoren kenmerken de verbinding tussen haven, stad en regio. Ze verbeelden de voordelen van de nabijheid van bedrijven en mensen:

Aantrekkelijke regio voor wonen en werken:

de regio biedt een aantrekkelijk woonklimaat met goede voorzieningen, cultuur en bereikbaarheid. Rotterdam is een wereldstad met internationale bedrijven die productie, dienstverlening en onder-zoek combineren.

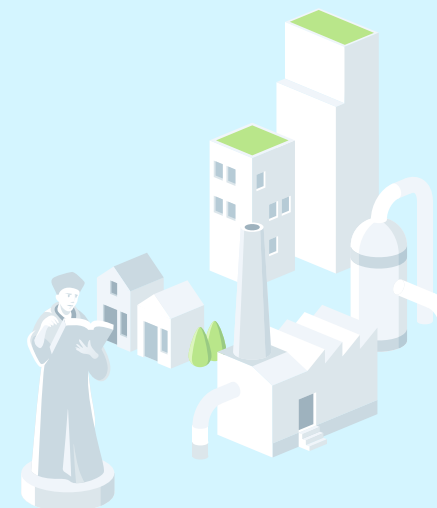
Sterk maritiem cluster: de regio huisvest één van de meest complete maritieme clusters ter wereld met, onder andere, maakindustrie, scheepsbouw, maritieme dienstverlening, toeleveranciers, offshore, ingenieurs- en adviesbureaus, juridische infrastructuur en financiële instellingen. Rotter-dam staat na Singapore tweede op de wereld-ranglijst van maritieme steden³⁷.

Innovatie-ecosysteem: de regio beschikt over sterke kennis- en onderwijsinstellingen zoals de TU Delft en de Erasmus Universiteit Rotterdam, gespecialiseerde opleidingen zoals het Scheep-vaart en Transport College, technische MBO's en HBO's, innovatiehubs en fieldlabs en netwerken voor startups en scale-ups.

³⁷ [The Leading Maritime Cities of the World, 2024](#)

Vraagstukken

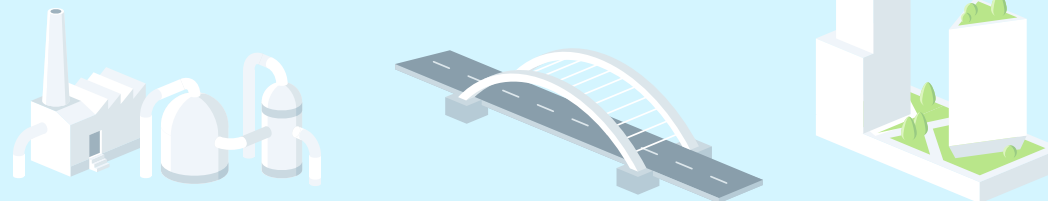
Op te lossen vraagstukken zijn onder meer structurele zwaktes in het Europese inno-vatiesysteem die ook doorwerken in Rotterdam, zoals beperkte private onderzoek & ontwik-keling, onderontwikkelde innovatieclusters, versnipperde financiering en een gebrek aan doorgroei van scale-ups (zie ook 'Van visie naar realiteit').



DE SITUATIE IN 2050

In 2050 is de economische band tussen haven, stad en regio versterkt door de energie- en grondstoffentransitie. Dit heeft geleid tot groei in maritieme dienstverlening, maakindustrie en een krachtig haveninnovatie-ecosysteem. Dit heeft de brede welvaart in de regio vergroot. Meer hoofdkantoren hebben zich in of in de buurt van Rotterdam gevestigd. De haven van Rotterdam is geïntegreerd met het regionale innovatie-ecosysteem. De Rotterdamse regio biedt plaats aan innovatieve scheepsbouwers, die klimaatneutrale schepen bouwen en bestaande schepen verbouwen voor diverse maritieme segmenten als superjachten, werkvaartuigen, offshore en overige zee- en binnenvaart.

Onderzoek- en ontwerpafdelingen van bedrijven in de haven vestigen zich in stedelijke innovatiegebieden, waardoor een internationale innovatiehub is ontstaan. Hier komen dienstverlening, onderzoek, ontwerp, productie en bestuur samen. Lokale ondernemers, startups en publiek-private samenwerkingen versnellen systeemtransities. Hiermee heeft het innovatie-ecosysteem in de stad ook een onmisbare impact op de energie- en grondstoffentransitie in de grote industrie in de haven.



Dankzij slimme financiering, regelgeving en digitalisering vinden nieuwe technologieën snel hun weg van fundamenteel onderzoek naar praktische toepassing.

Belangrijke ontwikkelingen zijn:

- Samenwerking in de regio: er is een intensieve samenwerking tussen overheid, bedrijfsleven en kennis- en onderwijsinstellingen. Dit komt niet alleen de haven- en maritieme sector ten goede, maar ook andere sectoren zoals medische technologie.
- Onderwijs en arbeidsmarkt: door ontwikkelingen in robotisering en autonoom varen ontstaan nieuwe banen, wat leidt tot een grotere en bredere instroom van studenten op MBO-, HBO- en WO-niveau. De samenwerking tussen de Erasmus Universiteit en de TU Delft zorgt voor een toonaangevend interdisciplinair kenniscentrum voor havenontwikkeling. De komst van één of meer vestigingen van de TU Delft naar Rotterdam stimuleert deze ontwikkeling.
- Sleuteltechnologieën: de Europese en nationale focus op sleuteltechnologieën is vertaald naar Rotterdam. De regio blinkt uit in groene chemie, moleculaire biotechnologie, energiematerialen en cybersecurity. Dit leidt tot zowel stapsgewijze innovaties als fundamentele doorbraken.
- Vestigingsklimaat: er is een aantrekkelijk vestigingsklimaat gecreëerd voor bedrijven in de haven en toeleveranciers, met ruimte op bedrijventerreinen voor maritieme maakindustrie, dienstverlening en circulaire economie.
- Innovatiemilieus: op de grens van stad en haven zijn innovatiemilieus gerealiseerd die fungeren als proeftuinen en etalages voor de haven van de toekomst. Voorbeelden zijn RDM en Merwe-Vierhavens (M4H). De mix van startups, doorgroeiers, onderwijs, horeca, cultuur en wonen trekt talent aan en vormt een brug tussen fundamenteel onderzoek en grote havenbedrijven.

Zonder sociale samenhang is duurzame economische groei moeilijk te realiseren.

Sociale cohesie

De Havenvisie 2050 gaat niet in op het aanbod van cultuur, sportverenigingen of de voorzieningen van openbare plekken zoals wijkhuizen. Toch zijn deze elementen onlosmakelijk verbonden met de ontwikkelingen in de haven. Ze vormen de sociale infrastructuur die bijdraagt aan de sociale cohesie binnen de woonkernen rondom de haven. Die cohesie is op haar beurt essentieel voor het creëren van draagvlak en het stimuleren van economische ontwikkelingen in en rond de haven. Zonder sociale samenhang is duurzame economische groei moeilijk te realiseren. Dit benadrukt het belang van investeren in dialoog met omwonenden en het erkennen van de rol die de omgeving speelt in het vormen van identiteit en verbondenheid. De haven is er voor en door de mensen die er wonen, werken of beide.

ARBEIDSMARKT TOEKOMST- BESTENDIG

Door te investeren in de sociale transitie in de Rotterdamse haven en regio, bouwen we aan een samenleving waarin een bloeiende economie samengaat met gelijke kansen, welzijn en verbondenheid voor iedereen. In dit hoofdstuk behandelen we de impact van de transitie van de haven op werk, scholing en welzijn, en schetsen we de route naar een inclusieve, veerkrachtige arbeidsmarkt met voldoende gekwalificeerd personeel en met een goede verbinding van stad, regio en haven (zowel letterlijk als figuurlijk).



Aansluiting bij wat medewerkers belangrijk vinden zorgt ervoor dat de haven bijdraagt aan een inclusieve, gezonde werkomgeving.

HUIDIGE SITUATIE

In 2025 hebben 192.000 mensen een baan (direct of indirect) in de Rotterdamse haven³⁸; 22% is vrouw, 18% heeft een migratieachtergrond en bijna 30% van alle werknemers is ouder dan 55 jaar. 50% werkt op MBO 2-4 niveau. Er werken ongeveer 28.000 arbeidsmigranten in de regio Rijnmond, waarvan 10.000 bouw migranten. De Drechtsteden bieden directe havengerelateerde werkgelegenheid aan 22.000 werknemers (indirect: 17.000).

De Rotterdamse regio, maar ook daarbuiten, kampt met een grote vraag naar gekwalificeerd personeel en een mismatch tussen talent, opleiding en werk. Het geschatte aandeel openstaande vacatures is 6% van het totale werknemersbestand, zo'n 6.600 vacatures (begin 2025). Het grootste deel (65%) van deze vacatures is moeilijk vervulbaar, vooral in technische functies. De huidige sluitingen van fabrieken en het stil- of stopzetten van projecten resulteren in ontslag van medewerkers. Deze medewerkers zullen (deels) ook weer in de haven gaan werken, maar hiermee zijn de openstaande vacatures niet volledig ingevuld. Bedrijven verwachten dat het aantal openstaande vacatures in de jaren na 2025 toeneemt, vooral in de technische beroepen, zoals procestechniek

³⁸ Havenmonitor: De economische betekenis van Nederlandse zeehavens, 2024

en engineering, en in de digitalisering en ICT, zoals bijvoorbeeld softwareprogrammering en cybersecurity. Zorgelijk is dat tegelijkertijd nog tienduizenden jongeren in onze regio uitvallen uit het technisch beroepsonderwijs, terwijl de haven zit te springen om vakkrachten.

DE SITUATIE IN 2050

De situatie in 2050 zal als gevolg van een aantal ontwikkelingen veranderd zijn. De belangrijkste thema's op het gebied van arbeidsmarkt, scholing en kennis zijn:

Hogere arbeidsproductiviteit door innovaties

De arbeidsmarkt verandert sterk door meer automatisering, digitalisering en robotisering. Dit vereist dat werknemers nieuwe vaardigheden en kennis ontwikkelen, variërend van digitaal kundig tot gespecialiseerde technische kennis. Innovaties in arbeidsondersteuning zorgen voor zinvol werk en verhogen de arbeidsproductiviteit. Dit maakt het werk in de haven toegankelijker en zorgt ervoor dat mensen langer comfortabel kunnen werken tot de pensioengerechtigde leeftijd.

Procesinnovatie is belangrijk om efficiënter, duurzamer en technologisch geavanceerder te kunnen opereren. Bedrijven in de haven gebruiken kennis van de werkvloer, kennis van buiten en digitale innovaties zoals Internet of Things (IoT), blockchain en AI om processen te optimaliseren, wat leidt tot minder verspilling, minder fouten en hogere productiviteit. De technologische en procesinnovatie wordt versneld door samenwerking tussen bedrijven, onderwijs- en kennisinstellingen en studenten.

Het totale aandeel van de beroepsbevolking blijft gelijk aan die in 2025, namelijk 2%.

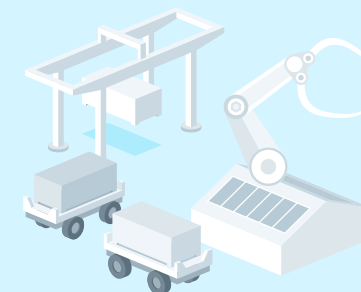
Mensen blijven belangrijk in de haven vanwege hun creativiteit en het verantwoord inzetten van technologie, met aandacht voor privacy, veiligheid en maatschappelijke impact. Technologie faciliteert samenwerking, maar menselijke interactie blijft belangrijk voor effectieve communicatie en ingrijpen bij calamiteiten.

Veel routinetaken zijn geautomatiseerd, waardoor werknemers zich kunnen richten op meer verklarende, sturende, controlerende en creatieve taken. Dit geldt ook voor operationele functies zoals inspecteurs, onderhoudsmoniteurs, douanemedewerkers en bouwvakkers. Veel administratieve en voorbereidende werkzaamheden zijn ingrijpend veranderd en worden met minder mensen gedaan. Een deel van deze operationele werkzaamheden zal nog altijd op de bedrijventerreinen in de haven plaatsvinden.

Dankzij technologie werken ook meer mensen op afstand en worden specifieke taken zoals ICT-taken naar de omliggende gemeenten en het buitenland verplaatst. Dit vermindert de bereikbaarheidsproblematiek en draagt bij

aan een meer gediversifieerde en inclusieve arbeidsmarkt. Vooral omdat meer mensen zich kunnen identificeren met het havenwerk en werkzaamheden ook kunnen worden uitgevoerd in de wijken in en rondom Rotterdam. Door technologische innovatie gericht op productiviteitsverhoging en arbeidsondersteuning biedt de haven ruimte aan nieuwe doelgroepen medewerkers. Vanwege deze ontwikkelingen zijn technici en ICT-ers de cruciale beroepen in de haven. Mensen (met of zonder baan) moeten flexibel blijven om zich aan te passen aan snelle technologische veranderingen. Dit betekent dat werknemers en bedrijven voortdurend moeten blijven leren en zich aanpassen.

Automatisering, digitalisering en robotisering nemen routinetaken over, waardoor werknemers zich richten op complexere en creatieve taken.



Sociale innovatie als oplossing voor arbeidsmarktkrapte

Organisaties benutten hun arbeidspotentieel anders door te focussen op flexibel roosteren, dynamisch managen (coachend, inclusief leiderschap) en het anders inzetten van vaardigheden. De haven investeert in systemen voor flexibel werken, bevordert samenwerking tussen bedrijven en optimaliseert bezetting.

Jongeren hechten nog meer belang aan werk-privé-balans en flexibel en op afstand werken. De huidige manier van werken is aangevuld met meer flexibele werkvormen. Freelance en projectgebaseerd werk blijven bestaan naast vaste dienstverbanden. Werknemers die meer uren willen werken, profileren van betere arbeidsvoorwaarden en een eenvoudiger systeem voor inkomensondersteuning en fiscaliteit.

Medewerkers die de pensioengerechtigde leeftijd hebben bereikt, blijven actief voor bijvoorbeeld kennisoverdracht en het doorgeven van vakmanschap. Roosters worden aangepast en bedrijven richten zich hierop in, zodat werknemers na hun pensioenleeftijd (in deeltijd) kunnen blijven werken.

Diversiteit, inclusiviteit en toegankelijkheid

De haven is een veilige, diverse en aantrekkelijke werkomgeving voor iedereen. De haven bestaat uit een mix van achtergronden, leeftijden en genders. Bedrijven investeren in gelijke kansen, diversiteit en een (sociaal) veilige werkomgeving, omdat diverse teams beter presteren. Er is werkgelegenheid voor personen met een afstand tot de arbeidsmarkt en zowel mannen als vrouwen vinden de haven een aantrekkelijke werkplek. Diversiteit in management, besluitvorming en bedrijfs-cultuur zijn belangrijke speerpunten. Werkplekken zijn toegankelijk voor mensen met verschillende (fysieke/mentale) behoeften en voorzien in aangepaste werkruimtes en ondersteunende technologieën. Bedrijven proberen beter samen te werken met mensen die op een andere manier denken, en met mensen van verschillende leeftijden. De haven blijft zich inzetten voor een open en veilige werkomgeving, waarin diversiteit wordt gewaardeerd en iedereen met respect en gelijkwaardigheid wordt behandeld.

Medewerkers werken met veel plezier in de haven en industrie. Dat geldt ook voor de zeevarenden. De haven biedt werk- en inkomenszekerheid en de mogelijkheid om werken te combineren met leren, zorgen, vrijwilligerswerk en maatschappelijke participatie. Het imago van het werk in de haven is innovatief, uitdagend, duurzaam en impactvol. Mensen

weten dat ze met het werken in de haven een belangrijke bijdrage leveren aan de samenleving en tegelijkertijd goed verdienen. Het werk biedt werknemers de kans om bij te dragen aan betekenisvolle resultaten, zich gewaardeerd te voelen en met trots hun expertise en talenten in te zetten. Diverse rolmodellen, inclusief leiderschap en onderlinge tolerantie, zorgen voor een cultuur waarin iedereen zich gerespecteerd en gewaardeerd voelt.

Ook de verbinding van de haven met de direct omliggende woongebieden is sterk, waardoor werkgelegenheidskansen voor onbenut potentieel worden vergroot, net als het draagvlak voor de haven.

Het havengebied blijft een bedrijventerrein, maar biedt een aangename werkplek als innovatieve en maatschappelijk relevante werkomgeving. Het inclusieve, duurzame en innovatieve imago van het werken in de Rotterdamse haven heeft een positief effect op het medewerkersbestand, de (sociale) veiligheid, de kwaliteit van het werk, de concurrentiekracht en de toekomstbestendigheid van de haven.

Anouk Henkelman

Voorzitter Jong Havenvereniging

“De haven van 2050 is fysiek, mentaal en emotioneel toegankelijk voor jonge professionals. Het is een plek waar ze hun ambities in herkennen en kunnen waarmaken.”





Michiel Breijs

Directeur Stichting EIC Mainport Rotterdam

“De toekomst van de haven begint met zichtbaarheid. De continuïteit van programma’s brengt mensen op verschillende manieren in contact met de haven en haar beroepen. Waar onderwijs en bedrijfsleven samen investeren in mensen, ontstaat een innovatieve, inclusieve en duurzame arbeidsmarkt. Door de samenwerking met musea, stichtingen en initiatieven wordt de haven het hele jaar door toegankelijker voor jong en oud, van klaslokaal tot werkvloer.”

Versterking van het onderwijs en aansluiting op de arbeidsmarkt

In 2050 sluit het onderwijs beter aan op de arbeidsmarkt. Onderwijsinstellingen werken nauw samen met het havenbedrijfsleven (collectief en sectoroverstijgend) om curricula af te stemmen op de actuele behoeften van de arbeidsmarkt. Studenten verwerven hierdoor direct toepasbare vaardigheden en kennis. Flexibel en modulair onderwijs stelt zowel studenten als professionals in staat om nieuwe vaardigheden te leren en direct toe te passen in de transities die de haven kenmerken. Rotterdam staat bekend als techhub. Innovatie, kennis en opleidingen floreren en onderwijs is voor leerlingen op alle niveaus in hun directe woon- en leefomgeving beschikbaar.



Innovatie, kennis en opleidingen floreren en onderwijs is voor leerlingen op alle niveaus in hun directe woon- en leefomgeving beschikbaar.

Er is meer focus op praktijkgericht leren in gemeenschappen van professionals, studenten, kenniswerkers en vakmensen, bijvoorbeeld in stages en projectmatig werken. Dit helpt schooluitval tegengaan en maakt het onderwijs voor sommige groepen met een grotere uitstroomkans veel aantrekkelijker. Arbeidsmarktrelevante competenties, inclusief sociale vaardigheden zoals eigen verantwoordelijkheid, samenwerking en probleemoplossend vermogen, krijgen hierdoor extra aandacht. AI en data-analyse zorgen voor gepersonaliseerde leerprogramma's, terwijl VR en AR complexe situaties simuleren om studenten en medewerkers voor te bereiden op (nieuwe) werkuitdagingen. Onderwijsinstellingen en bedrijven creëren samen praktijkgerichte leerervaringen en stageplaatsen op diverse (fysieke en digitale) locaties zoals campussen, fieldlabs en leerwerkplaatsen. De verschillende locaties van de Campus Rotterdam van de TU Delft, met nieuwe opleidingen op het gebied van onder andere energie en resilience, geven een stevige impuls aan deze ontwikkeling. Ook door samenwerking tussen startups en scale-ups en de grote bedrijven wordt de haven interessant voor jongeren.

Loopbaanoriëntatie en -begeleiding (LOB) speelt goed in op de dynamische arbeidsmarkt en is geïntegreerd in het onderwijs en de werkplek. Een doorlopende leerlijn vanaf het primair onderwijs en voortgezet onderwijs naar MBO-HBO-WO en modulair onderwijs biedt

De focus op leven-lang-leren helpen werknemers om hun loopbaan in de haven proactief te sturen en zich aan te passen aan veranderingen.

jongeren uitdaging en perspectief en maakt ze bekend met de haven als werkplek. Leerlingen doen al vroeg praktijkervaring op en werken den volgen bijscholing via leven-lang-leertrajecten om aangesloten te blijven bij ontwikkelingen in hun vakgebied. De nadruk ligt op het ontwikkelen van loopbaancompetenties zoals zelfreflectie, besluitvorming en netwerken. Deze vaardigheden en de focus op een leven-lang-leren helpen werknemers om hun loopbaan in de haven proactief te sturen en zich aan te passen aan veranderingen in het werk, op de arbeidsmarkt, privé en in de samenleving. Zo blijft de haven een aantrekkelijke werkgever en blijven werknemers en bedrijven weerbaar en wendbaar. Bedrijven werven meer op basis van skills en competenties, en het skills-paspoort en sectorale ontwikkelpaden ondersteunen gerichte loopbaanontwikkeling en arbeidsmobiliteit binnen en tussen sectoren in de Rotterdamse haven.



Marouane Aissati

Jong Haventalent 2025

“Als Jong Haventalent zie ik elke dag hoe hard we gekwalificeerde mensen nodig hebben. We hebben mensen nodig die willen meebouwen aan de haven van morgen. Dat begint bij goed onderwijs, gelijke kansen en blijven leren over wat er in de wereld verandert. De tijd dringt, laten we nu in actie komen, want 2050 lijkt misschien ver weg, maar het is dichterbij dan we denken!”

Bereikbare werkplekken en goed wonen

De haven heeft mensen nodig die goed kunnen wonen, veilig en efficiënt kunnen reizen naar hun opleiding of werk en kunnen ontspannen in een groene omgeving. Door hierin te investeren, versterken we de sociale verbondenheid én hierdoor de economische kracht van de regio.

In de regio rond de haven van 2050 is het gelukt om met vereende krachten (woningbouwcorporaties, gemeenten, provincie en bedrijfsleven) nieuwe woningen te realiseren en de doorstroom van de huidige bewoners te bevorderen. Naast Nederlandse werknemers, blijven ook een groeiend aantal buitenlandse vakkrachten essentieel, vooral voor grote transitie-, bouw- en onderhoudsprojecten. In 2050 is goede huisvesting voor tijdelijke werknemers gerealiseerd, met een balans tussen huisvesting van arbeidsmigranten en de behoeften van de omliggende woonomgeving.

De werkplekken in de haven zijn voor iedereen toegankelijk en bereikbaar, ook voor mensen zonder auto. De verwachting is dat de trend van afname van autobezit onder jongeren in 2050 heeft doorgezet en daarmee een grotere doelgroep bestaat die zich zonder eigen auto van en naar het havengebied wil verplaatsen. Ook in 2050 kent het havengebied een 24/7 werkdynamiek waar wisseldiensten plaatsvinden. Deze volcontinue bedrijvigheid, gepaard

met de uitgestrekte omvang van de haven en afnemend autobezit onder bepaalde groepen, vraagt om innovatieve manieren van publieke mobiliteit. De introductie van nieuwe vervoersconcepten zoals slimme vanpooling, samen met meer bekende concepten als carpooling en hoppers, zorgt voor een fijnmazig netwerk van collectief vervoer, die als aanvulling op het openbaar vervoer en de weg op een concurrerende en betaalbare manier de bereikbaarheid van banen faciliteert. Het streven is dat deze vervoersopties een reistijd kennen van maximaal 1,3 keer de reistijd met de eigen auto, waardoor het aantrekkelijk wordt om zonder eigen auto naar de haven te reizen.



De introductie van nieuwe vervoersconcepten zorgen voor een fijnmazig netwerk van collectief vervoer.

WENDBAAR EN WEERBAAR

De Rotterdamse haven is een vitale spil in Europa's logistieke en energiesysteem. In een wereld vol geopolitieke spanningen, digitale dreigingen en klimaatverstoringen is weerbaarheid en wendbaarheid geen luxe, maar noodzaak. Dit hoofdstuk laat zien hoe Rotterdam zich ontwikkelt tot een veerkrachtige en veilige haven: strategisch autonoom, digitaal beschermd, energie-flexibel en bestand tegen verstoringen, maar ook een sleutelspeler in de weerbaarheid van Europa. Zo blijft de haven niet alleen economisch krachtig, maar ook maatschappelijk onmisbaar.



De Rotterdamse haven speelt een sleutelrol in Europa's strategische autonomie als veilig energieknooppunt met flexibele, synchro-modale logistiek en een betrouwbare fysieke en digitale infrastructuur.

HUIDIGE SITUATIE

Dankzij decennialange investeringen in fysieke en digitale veiligheid, intensieve samenwerking en innovatieve projecten is de haven goed toegerust tegen uiteenlopende dreigingen, zoals hybride aanvallen, georganiseerde criminaliteit en verstoringen in mondiale energie- en grondstofketens. Internationale havens zien Rotterdam hierdoor als een toonaangevend voorbeeld.

Rotterdam vervult een strategische rol als toegangspoort tot Europa, maar blijft kwetsbaar door geopolitieke spanningen, klimaatimpact en digitale dreigingen. De haven is een doelwit voor statelijke en niet-statelijke actoren, terwijl mondiale uitdagingen zoals energiezekerheid en grondstoffenschaarste de logistieke ketens onder druk zetten. Wendbaarheid is cruciaal. Dankzij digitalisering, sterke verbindingen en een gezamenlijke aanpak kan Rotterdam flexibel reageren, maar voortdurende waakzaamheid en investeringen in betrouwbaarheid en veerkracht zijn essentieel om haar leidende positie te behouden, de economische motor te blijven én een veilige spil in de mondiale logistieke ketens te zijn. De industrie in Rotterdam draagt daarnaast bij aan structurele risicospreiding. Afnemers zijn daardoor niet uitsluitend afhankelijk van producten die van ver moeten komen (met risico op logistieke verstoringen) of afkomstig zijn uit geopolitiek kwetsbare regio's.

Nederland wordt geconfronteerd met hybride aanvallen, zoals cyberoperaties, spionage en sabotage. In dit bredere dreigingslandschap kan zelfs een Artikel 5-situatie binnen het NAVO-verdrag – waarbij een aanval op één lidstaat wordt gezien als een aanval op alle lidstaten – niet worden uitgesloten. Daarom wordt de militaire verdediging van de haven als vitale infrastructuur, maar ook de rol van Rotterdam bij een dreiging elders in Europa, nadrukkelijk meegenomen in deze visie.

Daarnaast is de Rotterdamse haven kwetsbaar voor georganiseerde criminaliteit en ondermijning, zoals drugsinvoer, witwassen en ronselpraktijken. Dankzij intensieve samenwerking tussen overheid en bedrijfsleven wordt gewerkt aan een fysieke en digitale omgeving waarin georganiseerde criminaliteit geen kans krijgt. Hierbij horen strenge toegangscontroles, integriteitstrainingen en het gebruik van slimme technologieën, zoals door AI gestuurde scansystemen en drones om illegale stromen te onderscheppen.

Tenslotte speelt Rotterdam een sleutelrol in het Nederlandse en Europese energiesysteem. Naast de levering van kolen en olie(producten), wordt LNG-import steeds belangrijker door het sluiten van de Groningse gasvelden en de afbouw van Russisch gas. Daarmee draagt de haven bij aan een betrouwbare en beschikbare energievoorziening.

Internationale veiligheid: cyber en fysiek

De vraag hoe de haven zelf veilig blijft in een steeds complexere internationale context is essentieel, met zowel een digitale als fysieke dimensie. Op cybergebied ontwikkelt de Rotterdamse haven een havenbreed samenwerkingsplatform en detectiesysteem voor cybersecurity, gebaseerd op informatie-uitwisseling en redundante netwerken. Dit systeem kan aanvallen vroegtijdig signaleren en neutraliseren, bijvoorbeeld om verstoring van radiocommunicatie (zoals GPS-jamming) en schending van het luchtruim door niet-coöperatieve drones te voorkomen.

Cruciaal is de samenwerking, waarbij ketenpartners en publieke organisaties 24/7 dreigingsinformatie delen, gezamenlijk scenario's oefenen en samenwerken bij incidentrespons. Burgers en bedrijven in het havengebied worden actief betrokken bij crisisoefeningen en risicocommunicatie, waardoor de weerbaarheid van het gehele ecosysteem toeneemt. Concrete voorbeelden laten de effectiviteit zien. De Gezamenlijke Brandweer, waarin overheid en bedrijfsleven al bijna dertig jaar samenwerken, biedt bijvoorbeeld een hoog veiligheidsniveau bij industriële ongevallen en branden tegen relatief lage kosten.

Beperken van afhankelijkheden

Dankzij haar strategische rol in de wereldhandel en als productielocatie richt de Rotterdamse haven zich al jarenlang op het diversifiëren van ladingstromen, alternatieve logistieke routes en het betreden van nieuwe markten. Hierbij zijn strategische clusters in de haven, zoals het chloorcluster, van groot belang. Daarnaast behoren deze clusters veelal tot de efficiëntste ter wereld. Echter, door de geopolitieke verschuivingen en nieuwe ontwikkelingen zoals de grondstoffen- en de energietransitie, is een bewustere aanpak hiervan noodzakelijk. Daarnaast groeit het besef dat technologische autonomie een strategische factor is: de mate waarin Europa en de Rotterdamse haven zelf digitale en industriële competenties ontwikkelen, bepaalt hoe betrouwbaar de ketens in stand blijven.

Energievoorzieningszekerheid en -wendbaarheid

De Rotterdamse haven is essentieel voor Europa's energievoorziening: ongeveer 13% van de totale energieconsumptie wordt via Rotterdam geïmporteerd. Het betreft vooral vloeibare energiedragers (zoals olie en LNG) en vaste energiedragers (zoals kolen en biomassa). Strategische opslag in de haven vermindert afhankelijkheid van mondiale schommelingen in productie en aanvoer. De haven biedt flexibiliteit door verschillende energiedragers te kunnen faciliteren en omzetten in de industrie (bijvoorbeeld aardolie naar kerosine). Dankzij een uitgebreid netwerk van pijpleidingen, binnenvaart-, spoor- en wegverbindingen is Rotterdam verbonden met een groot aantal Europese afnemers.

De haven is fysiek en digitaal veilig.



In de haven streven we ook naar strategische energie-wendbaarheid: het vermogen om flexibel in te spelen op veranderingen in vraag en aanbod, waarbij een Virtual Energy System verstoringen kan simuleren en hun impact kan voorspellen. Dit wordt nu nog op kleine schaal gepilot waarbij energiedragers via een gedeelde infrastructuur efficiënt worden uitgewisseld³⁹ Dit verhoogt efficiëntie, verlaagt kosten en versterkt weerbaarheid. Op termijn ontstaat een geïntegreerd energiesysteem dat economische voordelen oplevert en bescherming biedt tegen aanvallen op kritieke infrastructuur.

Willemien Terpstra

CEO N.V. Nederlandse Gasunie

“De Rotterdamse haven is één van de onmisbare schakels in de verduurzaming en energiezekerheid van Europa. In een tijd van geopolitieke en klimaatuitdagingen toont zij visie, samenwerking en daadkracht. De combinatie van waterstof, CO₂, aardgas en windenergie met slimme energie-infrastructureur vormt het fundament voor een veerkrachtig energiesysteem, dat de strategische autonomie en het economische vermogen versterkt. Als Gasunie dragen wij met trots bij aan deze ontwikkeling. Samen versterken we de energiehubs van nu én van de toekomst. Duurzaam, innovatief en strategisch van wereldbelang.”

³⁹ [Pilot uitwisseling energiestromen tussen bedrijven in industriecolander Rotterdam, 2024](#)



DE SITUATIE IN 2050

In 2050 heeft de Rotterdamse haven zich ontwikkeld tot één van de meest weerbare, innovatieve en strategisch belangrijke logistieke en energieknooppunten van Europa. Technologische vooruitgang, digitalisering, geopolitieke dynamiek en de energie- en grondstoffentransitie hebben geleid tot een fundamentele herinrichting van logistieke, productie- en energieketens. De nadruk ligt niet langer uitsluitend op efficiëntie, maar steeds meer op voorspelbaarheid, betrouwbaarheid, weerbaarheid en wendbaarheid. Rotterdam speelt hierin een essentiële rol en is daarnaast het kenniscentrum voor veilige havens. Het bereiken van nationale economische doelen – zoals versterking van het verdienvermogen, circulaire productie, verminderd grondstoffenverbruik en borging van nationale veiligheid – is direct verbonden met de rol die Rotterdam speelt.

**Synchromodale logistiek
biedt flexibiliteit.**

Betrouwbare fysieke en digitale spil binnen veer- krachtige logistieke keten

In 2050 organiseert het bedrijfsleven in de haven zelf intensieve geopolitieke monitoring als vast onderdeel van de bedrijfsvoering. Geopolitieke risico's staan structureel op de agenda van bestuurders en worden in nauwe samenwerking met publieke partners geanalyseerd en geadresseerd. Samenwerking met andere havens, zowel nationaal als in Noord-west-Europa, heeft geleid tot een gezamenlijke schil van veilige havens en transportketens. Innovaties worden gedeeld, getest en toegepast in een voortdurend lerend netwerk. Daardoor zijn de logistieke en industriële ketens zó robuust dat zij grote verstoringen kunnen opvangen, met infrastructuur die directe alternatieven biedt bij uitval van routes of faciliteiten.

Een havenbreed cyberdetectiesysteem gericht op organisaties binnen cruciale ketens, gebaseerd op deelbare en beveiligde data, beschermt bedrijven tegen digitale aanvallen. In 2050 is er vergaande synergie op het gebied van cyberweerbaarheid en veerkracht van cruciale ketens. Maar digitale weerbaarheid

gaat verder dan cyber alleen: de haven is ook beschermd tegen verstoringen door elektromagnetische signalen, radiosignalen en drones in de lucht, op het land, en op en onder het water. Geavanceerde radiofrequentiesensoren sporen ongeautoriseerde communicatie, ongeautoriseerde drones, stoorzenders en elektronische inmenging razendsnel op en schakelen deze uit. GPS-jammers, drone-jammers en interferentie van marineschepen of radionetwerken worden direct geïdentificeerd. Deze technologieën zijn ingebed in een breed publiek-privaat samenwerkingsverband tussen de haven, Defensie, Kustwacht en hulp- en handhavingdiensten, zodat het hele havengebied als één beveiligd ecosysteem functioneert.

Digitalisering en AI zorgen voor ketens die volledig transparant zijn voor geautoriseerde partijen. Identiteiten van mensen, voertuigen en goederen worden moeiteloos geverifieerd en geautoriseerd, terwijl eigenaarschap, vertrouwelijkheid en toegangsrechten stevig zijn geborgd. Data-uitwisseling gebeurt op basis van heldere afspraken en beveiligde protocollen, zodat de juiste informatie altijd beschikbaar is voor de juiste partijen – en ontoegankelijk blijft voor onbevoegden.

Cyberveiligheid en Europese samenwerking

In 2050 beschermt een havenbreed cyberdetectiesysteem organisaties in cruciale logistieke ketens tegen digitale aanvallen, dankzij actieve samenwerking en informatie-uitwisseling. Het systeem rust op drie pijlers:

Sectoraal CSIRT: Het FERM-Zeehaven-initiatief, gestart in 2025, heeft zich ontwikkeld tot een centraal coördinatiepunt voor detectie, dreigingsdeling en incidentrespons. Publieke en private partners werken intensief samen via gezamenlijke oefeningen, snelle opvolging en kennisdeling.

Europese standaarden: Wetgeving zoals NIS2, CRA en CER leidt tot collectieve toepassing van minimumbeveiligingsnormen op kritieke systemen (zoals VTS en Port Community Systems). Er zijn richtlijnen voor veilig gebruik van technologie, met aandacht voor risico's uit derde landen, wat zorgt voor een geharmoniseerd beveiligingsniveau.

Structurele ondersteuning: Europese instellingen zoals ENISA bieden monitoring, advies en training, aangevuld door nationale instanties zoals NCTV. Dit creëert een lerend ecosysteem dat continu meegroeit met nieuwe dreigingen.



Frank Bekkers

Programme director Security bij The Hague Centre for Strategic Studies

“De sterk gegroeide geopolitieke invloed op (bedrijfs)economische beslissingen betekent complexere beslissingen en meer onzekerheid, zeker in het veelkleurige en dynamische ecosysteem van de Rotterdamse haven. Zo zien we momenteel dat militaire functies ruimte zullen opeisen in het havengebied, voor bescherming, voorraadopslag, het ontvangen van materieel en troepen en oefeningen. Dergelijke ontwikkelingen maken flexibiliteit op korte en aanpassingsvermogen op langere termijn nog crucialer dan voorheen. Partnerschappen in de diverse ontwikkel-, productie- en logistieke ketens, maar ook met vertrouwde concullega's in Europa en daarbuiten, vormen een belangrijk middel om doorlopende veranderingen te incorporeren én snelle schokken te absorberen.”

Economische en militaire veiligheid

Weerbaarheid in 2050 gaat verder dan cyber en infrastructuur alleen. Burgers en bedrijven in en rond het havengebied zijn voorbereid op uiteenlopende crisisscenario's en kunnen snel overschakelen naar alternatieve energie- en communicatiebronnen. Synchronisatie van logistieke routes zorgen voor flexibiliteit: als één vervoerswijze wegvalt, wordt direct opgeschaald met andere modaliteiten. In nauwe publiek-private samenwerking zijn bovendien afspraken gemaakt met havenfaciliteiten en logistieke dienstverleners om in crisistijd capaciteit beschikbaar te stellen. Hierdoor kan ook Defensie bij een Artikel 5-situatie of bij host nation support onmiddellijk gebruikmaken van de haven, zonder dat dit de continuïteit van economie en samenleving schaadt. Rotterdam staat daarmee niet alleen ten dienste van de handel, maar ook van de nationale en Europese veiligheid.

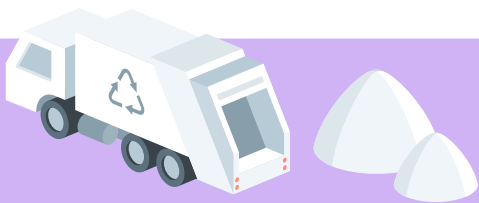
Beveiliging en integriteit als kernwaarden

De Rotterdamse haven fungeert in 2050 als een onmisbare fysieke en digitale spil in de mondiale logistiek en versterkt zo het Nederlandse vestigingsklimaat. Daarbij is veiligheid verweven in de manier van werken: 'security by design' geldt als vanzelfsprekend bij de inrichting van terminals, transportbewegingen en

processen. Een geïntegreerd scan- en controlesysteem detecteert met behulp van AI drugs en andere illegale goederen. Technologieën als drones, onderwaterrobots en geavanceerde camerasystemen hebben drugscriminaliteit sterk teruggedrongen. Daarnaast wordt, op mondiaal niveau, met bron- en transitlanden informatie uitgewisseld om drugs en illegale goederen bij de bron tegen te houden. Daarmee draagt Rotterdam niet alleen bij aan zijn eigen veiligheid, maar ook aan die van de hele keten en worden criminele en ondermijnende activiteiten zo effectief tegengegaan. Daarnaast vormt integriteit een pijler onder de havenoperatie. Ook in 2050 worden medewerkers en partners structureel getraind en ondersteund om weerbaar te blijven tegen druk en verleiding vanuit de georganiseerde criminaliteit. Transparante wervingsprocessen, continue integriteitschecks en samenwerking tussen werkgevers en overheid zorgen ervoor dat het havenpersoneel niet alleen professioneel, maar ook betrouwbaar functioneert. Hierdoor worden zowel de menselijke factor als de fysieke en technologische beveiliging stevig verankerd in de havenoperatie.

Strategische autonomie

Strategische autonomie is gerealiseerd door een combinatie van importstromen uit een breed palet aan herkomstlanden én een sterke industrie in Rotterdam gebaseerd op strategische clusters. Daarmee borgen we leveringszekerheid van de producten die iedereen in het dagelijks leven gebruikt.



De Rotterdamse haven speelt een cruciale rol in de strategische autonomie van Europa.

Volledig geïntegreerd energiesysteem

In 2050 beschikt de haven over een volledig geïntegreerd energiesysteem dat strategische energiewendbaarheid zowel lokaal als voor Europa mogelijk maakt, waarbij nieuwe energiedragers en -bronnen en duurzame back-up capaciteit volledig zijn geïntegreerd. Energieaanbod en -vraag worden voortdurend gebalanceerd en het systeem beschermt tegen aanvallen op kritieke infrastructuur. Dankzij een Virtual Energy System kan de haven verschillende scenario's simuleren, waardoor bestuurders, bedrijven en netbeheerders tijdig kunnen anticiperen op veranderingen. Zij wisselen energie flexibel uit, wat niet alleen autonomie en kostenreductie oplevert, maar ook de veerkracht van het hele systeem vergroot. Zo is energie, net als veiligheid en logistiek, integraal onderdeel van de weerbaarheid van de Rotterdamse haven in 2050.

In 2050 is de Rotterdamse haven dus nog steeds het energieknoppunt van Noordwest-Europa. Ze is zeewaarts verbonden met wereldwijde producenten van klimaatneutrale energiedragers en landinwaarts gekoppeld aan energie- en industrieclusters via pijpleidingen, binnenvaart, spoor en weg. De haveninfrastructuur kan energiedragers van diverse oorsprong en kwaliteit verwerken en omzetten.

Ernst Bakker

Bestuurslid Loodswezen

“In 2050 is de haven een levend digitaal ecosysteem waarin AI en menselijke expertise samensmelten. De loods wordt in zijn traditionele rol niet vervangen, maar ontwikkelt zich ook tot manager van complexe informatiestromen, strategie en veiligheid. Waar algoritmes patronen zien, voegt de loods inzicht en oordeel toe. Zo ontstaat een toekomstbestendig samenspel dat de haven veerkracht, duurzaamheid, robuustheid en weerbaarheid geeft in een wereld van geopolitieke veranderingen.”



VERKLARENDE WOORDEN- EN BEGRIPPENLIJST

Adaptatiestrategieën: Plannen en maatregelen om aanpassingen te maken aan veranderende omstandigheden, zoals klimaatverandering.

Ammoniak: Een chemische verbinding van stikstof en waterstof (NH₃), daarmee ook één van de waterstofdragers.

Arbeidsmarkt: Het geheel van vraag en aanbod van arbeid.

ARRRA-cluster: De Antwerp-Rotterdam-Rhine-Ruhr-Area (EN) betreft de (fysieke) integratie van de industriële gebieden in Nederland, België en de Duitse deelstaat Noordrijn-Westfalen.

Aromaten: Chemische stoffen, die als grondstof worden gebruikt in de petrochemische industrie. Ze worden ook wel BTX (benzeen, toluene, xyleen) genoemd.

Artificial Intelligence (AI): Kunstmatige intelligentie, de simulatie van menselijke intelligentie in machines.

Automatisering: Het gebruik van machines en technologie om menselijke arbeid te vervangen.

Autonomie: Onafhankelijkheid of zelfbestuur.

Autonome voertuigen: Voertuigen, die zelfstandig kunnen rijden zonder menselijke tussenkomst.

Basisnet: Een landelijk aangewezen netwerk voor het vervoer van gevaarlijke stoffen. Het bestaat uit de (snel)wegen, vaarwegen en spoorwegen die van belang zijn voor vervoer van gevaarlijke stoffen. Het gaat om vervoer tussen chemische bedrijven en havens in Nederland en de buurlanden.

Batterij-recycling: Het proces van het herwinnen en -gebruiken van materialen en grondstoffen uit oude batterijen.

Beleving: De manier waarop mensen iets ervaren of waarnemen.

Biodiversiteit: De verscheidenheid aan plant- en diersoorten in een bepaald gebied.

Bio- en synthetische brandstoffen: Brandstoffen die worden geproduceerd uit biologische materialen (biobrandstoffen) en kunstmatig geproduceerde, koolstofarme brandstoffen die worden gemaakt uit waterstof en kooldioxide (CO₂) met behulp van groene elektriciteit uit hernieuwbare bronnen (synthetisch brandstoffen of e-fuels).

Bio-LNG: Ook wel vloeibaar bio-methaan, is een hernieuwbare brandstof die wordt geproduceerd uit organisch afval zoals mest, voedselresten en ander organisch materiaal.

Biomassa: Organisch materiaal dat kan worden gebruikt als brandstof of grondstof voor energieproductie.

Bionafta: Een oliemengsel gemaakt van hernieuwbare bronnen zoals plantaardige oliën, dierlijke vetten en afvalstromen. Het kan fossiele nafta vervangen als grondstof voor de chemische industrie.

Bioraffinage: Een vorm van raffinage die wordt toegepast op biomassa.

Breakbulk: Grote, zware of onregelmatig gevormde goederen, die niet in standaard containers passen en

daarom als individuele eenheden (zoals machines, jachten of staal) worden vervoerd.

Broeikasgassen: Gassen die bijdragen aan het broeikaseffect door warmte in de atmosfeer vast te houden. De belangrijkste broeikasgassen zijn koolstofdioxide (CO₂), methaan en lachgas (N₂O).

Bronaanpak: Het wegnemen of reduceren van gevaren, emissies en geluid bij de bron, zodat de impact voor werkenden en/of omwonenden minimaal is.

CCS: Ook wel Carbon Capture and Storage. Technologie om CO₂ af te vangen en op te slaan om de uitstoot van CO₂ te verminderen.

CCU: Ook wel Carbon Capture and Utilisation, gaat over het gebruik van afgevangen CO₂ als grondstof voor bijvoorbeeld de bouw.

Circulaire economie: In een circulaire economie worden grondstoffen steeds opnieuw gebruikt en daardoor bestaat afval niet.

Circulaire productie: Productieprocessen die gericht zijn op het hergebruik van materialen en het minimaliseren van afval.

Clustering: Het samenbrengen van bedrijven en instellingen in een bepaald gebied om samenwerking en innovatie te bevorderen.

CO₂-afvang: Het proces van het opvangen van koolstofdioxide (CO₂) uit emissiebronnen, zie ook CCS.

CO₂-reductie: Het verminderen van de uitstoot van koolstofdioxide (CO₂).

Containerisatie: Het gebruik van gestandaardiseerde containers voor het vervoer van goederen ter vervanging van andere vormen van vervoer.

CSIRT: Computer Security Incident Response Team

Cyberveiligheid: De bescherming van systemen, netwerken en programma's tegen digitale aanvallen.

Data-analyse: Het proces van het onderzoeken van datasets om conclusies te trekken over de informatie die ze bevatten.

Data-infrastructuur: De systemen en netwerken die nodig zijn voor het verzamelen, opslaan en verwerken van data.

Delta Rhine Corridor: Een belangrijke buisleidingbundel voor waterstof en andere grondstoffen tussen Rotterdam, Moerdijk, Chemelot en Duitsland.

Diversiteit: De aanwezigheid van verschillende soorten mensen, ideeën of dingen in een groep of omgeving.

Drone-jammer: Een apparaat met speciale techniek om het signaal tussen een drone en de dronepiloot te verstoren.

Drones: Onbemande kleine luchtvaartuigen die op afstand worden bestuurd.

Droog massagoed: Bulkgoederen die droog zijn, zoals graan, kolen en erts. Deze worden meestal in drogebultschepen vervoerd.

Duurzaam: Zie verduurzaming.

Duurzame brandstoffen: Brandstoffen die worden geproduceerd uit niet-fossiele brandstoffen.

Economie: Het systeem van productie, distributie en consumptie van goederen en diensten.

Elektrificatie: Het proces van het vervangen van fossiele brandstoffen door elektriciteit.

Elektriciteitsnet: Het systeem van kabels, leidingen en installaties voor de distributie van elektriciteit.

Elektrolyse: Het proces van het splitsen van water in zuurstof en waterstof waarbij elektriciteit uit wind en zon gebruikt wordt.

Emissieneutraal: Geen netto uitstoot van broeikasgassen, zoals CO₂. Dat wil zeggen: alle uitstoot die wel gebeurt, wordt gecompenseerd door maatregelen die evenveel broeikasgassen uit de lucht halen of voorkomen dat ze vrijkomen.

Energievoorziening: Het systeem dat zorgt voor de productie en distributie van energie.

Energiezekerheid: De zekerheid dat er voldoende energie beschikbaar is om aan de vraag te voldoen.

Energietransitie: De overgang van fossiele brandstoffen naar duurzame energiebronnen.

FERM: Initiatief gericht op het delen van kennis en best practices tussen bedrijven op het gebied van cybersecurity binnen de Rotterdamse haven.

Feitelijk geluid: Het geluid dat op een locatie daadwerkelijk aanwezig is.

Flexibiliteit: Het vermogen om zich aan te passen aan veranderende omstandigheden.

Fundamenteel onderzoek: Onderzoek dat gericht is op het verkrijgen van nieuwe kennis zonder directe praktische toepassing.

Geavanceerde recycling: Het gebruik van geavanceerde technologieën om materialen te recycleren die moeilijk te verwerken zijn.

Geluidruimte: De hoeveelheid geluid die in een bepaald gebied mag worden geproduceerd.

GPS-jammer: Een apparaat met speciale techniek om GPS-signalen te verstoren.

Groene methanol: Methanol geproduceerd met groene waterstof en CO₂. Het kan ook via vergassing uit organische grondstoffen worden gemaakt. Groene methanol kan, net als fossiele methanol, gebruikt worden als brandstof en grondstof. Het wordt geproduceerd zonder de uitstoot van vervuilende stoffen en kan dienen als een efficiënte waterstofdrager.

Groene waterstof: Waterstof die wordt geproduceerd uit groene elektriciteit en water. Dit is geen officiële kwalificatie, de Europese commissie hanteert de term 'hernieuwbare waterstof' of RFNBO (renewable fuel of non biological origin).

Groepsrisico: Het groepsrisico is de kans op overlijden van een groep van tien of meer personen per jaar als rechtstreeks gevolg van een ongewoon voorval.

Grondstoffentransitie: De overgang naar het gebruik van duurzame en hernieuwbare grondstoffen in plaats van fossiele grondstoffen.

Habitatrichtlijn: De Habitatrichtlijn is gericht op het waarborgen van de biologische diversiteit in de Europese Unie. Dit gebeurt door de natuurlijke habitats en wilde dier- en plantensoorten die van Europees belang zijn, in een gunstige staat van instandhouding te behouden of te herstellen.

Halffabricaten: Producten die nog verder bewerkt moeten worden, voordat ze als eindproduct verkocht kunnen worden.

Hernieuwbare energie: Energie uit bronnen die niet opraken, zoals zon, wind en water.

Industrie: De sector van de economie die zich bezighoudt met de productie van grondstoffen, materialen en goederen.

Industriële symbiose: Samenwerking tussen verschillende industrieën waarbij (afval)producten van de ene industrie worden gebruikt als grondstof voor een andere.

Inclusiviteit: Het bevorderen van gelijke kansen en het betrekken van diverse groepen mensen.

Innovatie: Het toepassen van vernieuwende producten, diensten of processen die waarde toevoegen.

Infrastructuur: De basisvoorzieningen en systemen die nodig zijn voor de werking van een samenleving, zoals wegen, bruggen, 5G- en elektriciteitsnetwerken.

Integratie: Het proces van het samenvoegen van verschillende onderdelen tot een geheel.

Internet of Things (IoT): Het netwerk van fysieke apparaten dat verbonden is met het internet en gegevens uitwisselt.

Kaderichtlijn Water (KRW): Een Europese richtlijn over de kwaliteit van het oppervlaktewater en grondwater. Deze richtlijn bepaalt dat deze wateren in 2027 een goed leefgebied moeten vormen voor de planten en dieren die er thuishoren.

Kerncentrale: Een installatie waar elektriciteit wordt opgewekt door de atoomkernen van uranium te splitsen.

Klimaatadaptatie: Aanpassingen aan de omgeving, assets en infrastructuur om de gevolgen van klimaatverandering te verminderen.

Kobalt: Een zeldzaam metaal dat wordt gebruikt in batterijen en bij andere industriële toepassingen.

Kritieke materialen: Materialen die belangrijk zijn voor onze economie en maatschappij, maar waarvan we niet zeker weten of ze ook in de toekomst voldoende beschikbaar zijn. De EU heeft een lijst opgesteld waarin aangegeven is welke materialen hieronder vallen, zie [Verordening kritieke grondstoffen - Consilium](#).

Leefomgeving: De omgeving waarin mensen wonen, werken en recreëren.

Lithium: Een licht metaal dat veel wordt gebruikt in batterijen.

Logistiek: Het plannen, organiseren, besturen en uitvoeren van de goederenstroom van grondstoffen tot het afleveren van het eindproduct bij de klant, met als doel de levering op de juiste tijd, plaats, hoeveelheid, staat en tegen minimale kosten. Het is een breed begrip dat transport, opslag, informatievoorziening en de gehele keten van inkoop tot levering omvat.

Luchtkwaliteit: De mate waarin de lucht vrij is van vervuilende stoffen, zoals fijnstof en stikstofdioxide.

Merwe-Vierhavens (M4H): Een gebied in de Rotterdamse haven dat wordt ontwikkeld voor innovatieve bedrijven.

Multimodale bereikbaarheid: Een locatie is bereikbaar via meerdere transportmiddelen, zoals busleiding, weg, spoor, water en lucht.

Natura 2000-gebieden: Beschermde natuurgebieden in Europa.

Natuurherstelverordening: Deze Europese wet moet ervoor zorgen dat ecosystemen niet alleen beschermd maar ook hersteld worden.

Natuurinclusief werken: Werken met aandacht voor en integratie van natuur en biodiversiteit in projecten en processen.

Netcongestie: Een situatie waarbij er onvoldoende capaciteit is op het elektriciteitsnet om elektriciteit af te nemen of in te voeren.

NOVEX: Nationaal Omgevingsvisie Executiekraacht, een programma om het uitvoeren van al het nationale beleid met een effect op de ruimtelijke inrichting van Nederland te verbeteren.

NOVEX Rotterdamse haven: De Rotterdamse haven is één van de 16 specifieke regio's in Nederland waar het Rijk, regionale overheden en private partijen intensief samenwerken aan ruimtelijke opgaven, zoals bereikbaarheid, vergroening en economie. Doel hierbij is de haven sterk en toekomstbestendig te houden.

Olefinen: Basischemicaliën (ethyleen en propyleen) die worden gebruikt als bouwstenen voor onder andere kunststoffen.

Omgevingsveiligheid: De veiligheid van de omgeving waarin mensen wonen en werken, met betrekking tot het gebruik, productie, opslag en transport van gevaarlijke stoffen.

Omgevingswet: De Omgevingswet gaat over de ruimte waarin mensen wonen, werken en ontspannen. Deze wet bevat regels voor de buitenomgeving.

Platooning: Het rijden van voertuigen in een konvooi waarbij ze elektronisch gekoppeld zijn.

Plaatsgebonden risico: Het risico (uitgedrukt in kans per jaar) dat één persoon die zich onbeschermd op die plaats bevindt, overlijdt als rechtstreeks gevolg van een calamiteit met een gevaarlijke stof.

Procesinnovatie: Innovaties in de technologieën die worden gebruikt in productieprocessen.

Programmatistische Aanpak Grote Wateren: Het Rijk, de regio en maatschappelijke organisaties werken samen aan toekomstbestendige grote wateren waar hoogwaardige natuur goed samengaat met een krachtige economie.

Pyrolyse-olie: Olie die wordt geproduceerd door het verhitten van organisch materiaal of plastic in afwezigheid van zuurstof.

Publieke mobiliteit: Al het door de overheid aangeboden vervoer waarvoor reizigers niet een eigen vervoermiddel kunnen of willen gebruiken en de (digitale) systemen die daarvoor nodig zijn.

Recycling: Het proces van het hergebruiken van materialen om nieuwe producten te maken.

Restwarmte: Warmte die vrijkomt bij industriële processen en kan worden hergebruikt voor andere doeleinden.

Robotisering: Het gebruik van robots om taken uit te voeren, die voorheen door mensen werden gedaan.

Skills en competenties: Vaardigheden en bekwaamheden die nodig zijn om bepaalde taken uit te voeren.

Slimme logistiek: Technologie, infrastructuur en mensen werken harmonieus samen in een intelligent netwerk van digitale en fysieke stromen.

Sociale cohesie: De mate van samenhang en verbondenheid tussen mensen in een samenleving.

Sociale infrastructuur: Alle voorzieningen, netwerken en organisaties, die bijdragen aan de sociale contacten van de buurt, stad of regio en hiermee de sociale cohesie bevorderen.

Sociale transitie: Veranderingen in de samenleving die gericht zijn op inclusiviteit, gelijkheid en welzijn.

Smart grid: Een intelligent energienet om vraag en aanbod van elektriciteit optimaal op elkaar af te kunnen stemmen.

Stikstofdepositie: Het neerslaan uit de lucht van stikstofoxiden en ammoniak op de bodem en in het water.

Strategische autonomie: De mogelijkheid van een land of regio om onafhankelijk te functioneren en beslissingen te nemen zonder afhankelijk te zijn van externe partijen.

Synchromodaliteit: Het flexibel en naadloos kunnen wisselen tussen verschillende vervoersmodaliteiten.

Value web : Extra digitale diensten van een logistieke organisatie boven op de standaard opslag en distributie, om zo meerwaarde te creëren voor de klant.

Veerkracht: Het vermogen om snel te herstellen van verstoringen of veranderingen.

Verduurzaming: Een ontwikkeling die voorziet in de behoeften van de huidige generatie, zonder de behoeften van toekomstige generaties, zowel hier als in andere delen van de wereld, in gevaar te brengen, aldus de definitie van de VN-commissie Brundtland uit 1987.

Virgin materialen: Nooit eerder gebruikte of verwerkte materialen. Deze zijn rechtstreeks uit de natuur gewonnen.

Virtual Energy System: Een digitaal platform dat een netwerk van energiebronnen, -opslag en -verbruikers virtueel bundelt en aanstuurt, zodat vraag en aanbod van energie in realtime kunnen worden gemonitord, voorspeld en geoptimaliseerd.

Vogelrichtlijn: De Vogelrichtlijn is gericht op de instandhouding van, alle natuurlijk in Europa, in het wild levende vogelsoorten.

Walstroom: Elektriciteit, die aan schepen wordt geleverd terwijl ze aan de kade liggen, om het gebruik van scheepsmotoren en de uitstoot van vervuilende stoffen te verminderen.

Waterstof: Een chemisch element dat kan worden gebruikt als brandstof, energiedrager en grondstof.

Weerbaarheid: Het vermogen om weerstand te bieden tegen en zich aan te passen aan verstoringen, zoals economische of milieukundige veranderingen.

WHO-advieswaarden: Deze richtlijnen van de Wereldgezondheidsorganisatie dienen als wereldwijde doelstelling voor overheden om de gezondheid van hun burgers te verbeteren door luchtvervuiling te verminderen.

Zero emissie: Het volledig elimineren van de uitstoot van vervuilende stoffen.

BRONNENLIJST

Algemene Rekenkamer (2025) Tekort Rijks-waterstaat voor instandhouding groter dan gedacht <https://www.rekenkamer.nl/actueel/nieuws/2025/05/21/tekort-rijkswaterstaat-voor-instandhouding-groter-dan-gedacht>

Atlas Leefomgeving (2023) Check je plek <https://www.atlasleefomgeving.nl/check-je-plek>

Bollen, J., S. Hers, R. Nagy, J. van Kempen, B. Hopman (2025) Compensatie energiekosten nodig voor concurrentievermogen industrie, ESB https://esb.nu/wp-content/uploads/2025/07/300-303_Bollen-Energiekostencompensatie.pdf

CBS (2024) Overslag naar NSTR.

CBS (2025) Beroepsbevolking <https://www.cbs.nl/nl-nl/visualisaties/dashboard-beroepsbevolking/beroepsbevolking>

CBS (2025) Hoe groot is onze broeikasgasuitstoot? <https://www.cbs.nl/nl-nl/dossier/dossier-broeikasgassen/hoe-groot-is-onze-broeikasgasuitstoot-wat-is-het-doel->

Compass Lexecon (2025) Adequacy assessment and analysis of potential solutions for the Netherlands <https://www.energie-nederland.nl/wp-content/uploads/2025/09/Definitief-rapport-Compass-Lexecon-Leveringszekerheid.pdf>

Daniëls, B. en B. Strengers (2024) Trajectverkenning klimaatneutraal 2050, PBL Planbureau voor de Leefomgeving <https://www.pbl.nl/system/files/document/2024-04/pbl-2024-trajectverkenning-klimaatneutraal-2050-5093.pdf>

DCMR (2024) Rapport luchtkwaliteit Rijnmond <https://www.dcmr.nl/rapport-luchtkwaliteit-Rijnmond>

DNV (2024) The Leading Maritime Cities of the World 2024 <https://www.dnv.com/maritime/publications/the-leading-maritime-cities-in-the-world-in-2024/>

DRIFT (2025) Over transities - iedereen kan bijdragen aan fundamentele verandering in structuur, cultuur en praktijk <https://drift.eur.nl/nl/over-drift/transities/>

E-Bridge Consulting (2024) Electricity cost assessment for large industry in the Netherlands, Belgium, Germany and France <https://open.overheid.nl/documenten/17f8a8ea-2069-40ea-b4ce-c0138cd2fb71/file>

Erken, H. en F. van Es (2024) Investerings moeten prominenter op de politieke agenda, RaboResearch <https://www.rabobank.nl/kennis/d011408486-investerings-moeten-prominenter-op-de-politieke-agenda>

Eurostat (2025) Complete energy balances 2025 https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/nrg_bal_c__custom_17164578/default/table?lang=en

EY (2025) Europe Attractiveness Survey: How can Europe act now to create advantage from adversity? <https://www.ey.com/content/dam/ey-unified-site/ey-com/en-gl/campaigns/foreign-direct-investment-surveys/documents/ey-gl-europe-attractiveness-survey-report-06-2025.pdf>

FME (2025) Verwachte kleinere verschillen tussen Europese stroomprijzen versterkt toekomstige

concurrentiepositie, <https://www.fme.nl/nieuws/verwachte-kleinere-verschillen-tussen-europese-stroomprijzen-versterkt-toekomstige>

Greenhouse gas protocol (2025), Greenhouse gas protocol FAQ, <https://ghgprotocol.org/sites/default/files/2022-12/FAQ.pdf>

Havenbedrijf Rotterdam (2022) Havenbedrijf Rotterdam presenteert toekomstscenario's 2050 <https://www.portofrotterdam.com/nl/nieuws-en-persberichten/havenbedrijf-rotterdam-presenteert-toekomstscenarios-2050>

Havenbedrijf Rotterdam (2024) Pilot uitwisseling energiestromen tussen bedrijven in industriecluster Rotterdam <https://www.portofrotterdam.com/nl/nieuws-en-persberichten/pilot-uitwisseling-energiestromen-tussen-bedrijven-industriecluster>

Havenbedrijf Rotterdam (2025) Goederenoverslag in de haven van Rotterdam https://www.portofrotterdam.com/sites/default/files/2025-02/Overslag_Havenbedrijf%20Rotterdam_2024.pdf

Havenbedrijf Rotterdam (2025) Uitstoot broeikasgassen bedrijven Rotterdamse haven 8% lager 2025 <https://www.portofrotterdam.com/nl/nieuws-en-persberichten/uitstoot-broeikasgassen-bedrijven-rotterdamse-haven-8-lager>

Havenbedrijf Rotterdam (2025) Jaarverslag 2024: Navigeren naar een duurzame toekomst <https://reporting.portofrotterdam.com/external/asset/download/project/f926250a-03f3-0000-1b19-7f2d2f946700/name/Jaarverslag2024%20Port%20of%20Rotterdam.pdf>

Hermans, S. (2025) Structuurvisie Windenergie op Zee, Brief aan de Tweede Kamer, <https://open.overheid.nl/documenten/c8ece805-8016-435a-bcb6-ba72fdf83ab8/file>

IMD (2025) World Competitiveness Ranking 2025 Netherlands, <https://www.imd.org/entity-profile/netherlands-wcr/>.

International Energy Agency (2021) Net Zero by 2050: A Roadmap for the Global Energy Sector https://iea.blob.core.windows.net/assets/deebef5d-0c34-4539-9d0c-10b13d840027/NetZeroBy2050-ARoadmapfortheGlobalEnergySector_CORR.pdf

Jonkers, E., R. Houkes, W. van der Geest (2023) Eindrapport multimodale infrawijzer, Panteia <https://www.evofenedex.nl/api/v1/sharepoint/file/Shared%20Documents/Redactie%20-%20Actualiteiten/Eindrapport%20multimodale%20infrawijzer.pdf>

Krys, C., D. Born, S. Geering (2023) Trend Compendium 2050: Six megatrends that will shape the world, Roland Berger <https://www.rolandberger.com/en/Insights/Global-Topics/Trend-Compendium>

NOVEX Rotterdamse haven (2025) <https://www.novexrotterdamsehaven.nl/default.aspx>

NPVI (2025) Kosten duurzame energie Nederland en Saoedi-Arabië vergelijkbaar voor industriële ketens, <https://www.verduurzamingindustrie.nl/actueel/nieuws/3083983.aspx>.

Shell International Limited (2023) The Energy Security Scenarios

https://www.shell.com/news-and-insights/scenarios/the-energy-security-scenarios/_jcr_content/root/main/section_926760145/promo/links/item0.stream/1679344984968/5bc8327925d66e1402040d0e79fed7291bf9b7e9/energy-security-scenarios-full-report.pdf

Simons, R. en A. Weverling (2025) Brief gemeente Rotterdam en Provincie Zuid-Holland inzake Urgente steun voor de Rotterdamse haven in de Voorjaarsnota 2025, <https://rotterdamraad.bestuurlijkeinformatie.nl/Reports/Document/450705a3-c522-40b3-96c3-c83ecacd75c1?documentId=72675c55-f12e-4c17-a573-cc0415fd43e6>

Streng, M., D. van Keeken, L. van der Lugt, J. van der Linde (2024) Havenmonitor: De economische betekenis van Nederlandse zeehavens, Erasmus UPT <https://havenmonitor.nl/onewebmedia/Erasmus%20UPT%20-%20Eindrapport%20Havenmonitor%202024.pdf>

Ten Cate, A., E. van Krimpen, J. Davelaar, J. van der Valk-Bouman, P. Rutten, R. de Mare (2025) Carbon feedstock transition of the petrochemical industry under spatial limitations, ISPT <https://ispt.eu/publications/a-scenario-study-of-transition-in-the-rotterdam-harbor-industrial-cluster-hic>

TNO (2023) Vernieuwing oudere infrastructuur essentieel en urgent <https://www.tno.nl/nl/newsroom/2023/11/vernieuwing-infrastructuur-essentieel>

Pörtner, H.-O., D.C. Roberts, M. Tignor, E.S. Poloczanska, K. Mintenbeck, A. Alegría, M. Craig, S. Langsdorf, S. Löschke, V. Möller, A. Okem, B. Rama (2022) Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution

of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC/Cambridge University Press https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg2/downloads/report/IPCC_AR6_WGII_FullReport.pdf

Van Kranenburg, K., R. Dowling, N. van Klaveren, C. Schipper, F. Wubbolts (2025) Circulaire koolstof voor de Nederlandse chemie- en brandstoffensector, Smartport /TNO <https://publications.tno.nl/publication/34643743/XISxufox/kranenburg-2025-circulaire.pdf>

Warnaars, J. (2023) Integrale infrastructuurverkenning 2030-2050, Netbeheer Nederland <https://www.netbeheernederland.nl/publicatie/integrale-infrastructuur-verkenning-2030-2050>

WoodMackenzie (2025) Refinery Evaluation Model