NOVEX: naar een zelfbewuste, werkelijkheidsgerichte en vraag gestuurde gebiedsstrategie

De buitenwereld, de afgaande keten en beleidsbestendigheid als kompas voor systeemkeuze, selectie, veiligheid, projectvorming en exploitatie in de Rotterdamse haven

DE BUITENWERELD BEGRENST | DE HAVEN KIJKT EN LEERT | TRANSITIEDENKEN OPENT | SYSTEEMREGIE KIEST | DE ZELFBEWUSTE HAVEN SELECTEERT | DE GEBRUIKER BEPAALT | PROJECTEN REALISEREN | EXPLOITATIE BEWIJST | ONTMANTELING SLUIT AF

Vereniging Verontruste Burgers van Voorne
Juli 2026



De wereld hoeft zich niet aan de havenvisie aan te passen. De havenvisie moet aantoonbaar bestand zijn tegen de wereld. NOVEX kijkt daarom eerst naar buiten, toetst hoe bedrijven en andere partijen werkelijk handelen, beoordeelt publieke ingrepen op marktfalen, additionaliteit, robuustheid en verdeling, en gebruikt een integraal stuurmodel om verwachtingen, beleid en feiten periodiek met elkaar te confronteren. Daarna kiest de zelfbewuste haven welke functies toegang krijgen tot schaarse ruimte en onder welke voorwaarden.

Toelichting bij figuur 1. Van DRIFTIG naar DURV

De afbeelding toont een kapitein op de kade van een industriële haven. Onder zijn arm draagt hij het vaarplan **DURV**. Naast hem staat een loods. Samen kijken zij vooruit, terwijl de kapitein de koers aanwijst.

De afbeelding symboliseert de overgang van een periode van verkennen naar een periode van uitvoeren.

In de transitiefase bevinden organisaties zich vaak in een toestand die kan worden omschreven als **DRIFTIG,** voortgestuwd door Jan Rotmans. Er zijn vele ideeën, ambities en mogelijkheden. Er wordt gesproken over verduurzaming, nieuwe energie, waterstof, ammoniak, circulaire economie, industriebeleid, woningbouw en infrastructuur. De richting is duidelijk, maar de uiteindelijke route nog niet. In deze fase worden kansen verkend, risico's onderzocht en alternatieven afgewogen.

Een haven kan echter niet eindeloos blijven verkennen. Op enig moment moet een koers worden gekozen. Dan begint de fase van **DURV**. DURV staat voor:

Doel bepalen
Uitgangspunten en randvoorwaarden vaststellen
Realiseren
Verifiëren

De kapitein vertegenwoordigt het bestuur dat verantwoordelijkheid draagt voor het eindresultaat. Hij bepaalt de bestemming en neemt uiteindelijk de besluiten. De loods vertegenwoordigt de specialistische kennis die nodig is om veilig door onbekende of complexe wateren te navigeren. De loods adviseert, waarschuwt en brengt ervaring in. Maar de verantwoordelijkheid voor de koers blijft bij de kapitein.

Het vaarplan DURV onder de arm symboliseert dat de uitvoering niet begint met projecten, maar met een helder doel en duidelijke randvoorwaarden. In de Rotterdamse haven zijn die randvoorwaarden onder meer veiligheid, gezondheid, leefomgeving, beschikbare ruimte, energievoorziening, bereikbaarheid, economische robuustheid en uitvoerbaarheid.

De haven op de achtergrond laat zien waar het uiteindelijk om gaat: een werkende en toekomstbestendige haven. De kranen, schepen, industrie en energievoorzieningen vormen samen een complex systeem waarin vele belangen samenkomen. Juist daarom is een samenhangende koers nodig.

De wijzende arm van de kapitein heeft een bijzondere betekenis. Hij wijst niet naar een afzonderlijk project, maar naar een gezamenlijke bestemming. Het beeld maakt duidelijk dat projecten geen doel op zichzelf zijn. Zij zijn slechts middelen om een grotere strategische opgave te realiseren.

De afbeelding verbeeldt daarmee een eenvoudige maar krachtige boodschap:

Een succesvolle transitie vraagt eerst om inzicht, vervolgens om DURV. Bestudeer de kaart, luister naar de loods, bepaal de koers en vaar vervolgens recht vooruit.

Dat is de essentie van goed bestuur, goed projectmanagement en een toekomstbestendige ontwikkeling van de Rotterdamse haven.

1. Managementsamenvatting 4
1.1 Positionering naast vergelijkbare studies en kaders 6
1.2 Positie VVBV en afbakening van de studie 7
2. Aanleiding: van toekomstbeeld naar uitvoerbare haven 9
3. De buitenwereld als eerste randvoorwaarde 10
4. De haven gezien vanuit de buitenwereld 13
5. Van scenario naar integraal stuurmodel 16
6. Vijf werklogica's en de ontbrekende schakel 19
7. De kernenergiecasus als bestuurlijke waarschuwing 21
8. De markt als open einde 23
9. Waarom de haven vooral aan de aanbodzijde blijft 24
10. De zelfbewuste haven: van aanbieden naar eisen stellen 25
11. De betrouwbare overheid en de flexibele haven 29
12. De afgaande keten als kompas 33
13. Ammoniak, elektrolyse en methanol: geen gelijksoortige alternatieven 34
14. De gebruiker bepaalt de verhouding 35
15. De economie van de volledige keten 36
16. Toekomstpaden, geen voorspelde uitkomst 37
17. Een beslismodel voor NOVEX 38
18. Toepassing op de belangrijkste NOVEX-thema's 40
19. Besturing en verantwoordelijkheid 41
20. Concrete invoering binnen NOVEX 45
21. Blinde vlekken en impliciete aannames 47
22. Conclusie en verzoek aan NOVEX 49
Bronnen en referenties 50
Bijlage A. Vergelijking van de vijf werklogica's 53
Bijlage B. Vergelijking van de drie hoofdroutes 54
Bijlage C. Benodigde gegevens voor de analyse van de keten 55
Bijlage D. Compact toets blad voor een NOVEX-initiatief 56
Bijlage E. Compact toelatingskader voor schaarse systeemruimte 57
Bijlage F. LSE-geïnspireerde toets op systeemkeuze en overheidsbeleid 58

1. Managementsamenvatting

De Rotterdamse haven staat voor een uitzonderlijk brede verandering. Fossiele ketens nemen op termijn af, terwijl elektriciteit, waterstof, ammoniak, methanol, CO2, circulaire grondstoffen, defensie, woningbouw en natuur om dezelfde schaarse ruimte en infrastructuur vragen. Transitie denken blijft nodig, maar de gebiedsstrategie mag niet beginnen bij het gewenste eindbeeld. Zij moet beginnen bij de buitenwereld waarin de haven moet functioneren.

Die buitenwereld is ingrijpend veranderd. Goedkoop Russisch pijpleidinggas is niet langer de stabiele grondslag van de Europese industrie. De oorlog in Oekraïne, internationale subsidies, handelsconflicten, de groeiende productiepositie van China en de druk op energie-intensieve industrie veranderen de economische basis van eerdere havenvisies. Niet de eigen ambitie wordt vanzelf werkelijkheid; bepalend is de mate waarin zij aansluit op energieprijzen, wereldhandel, investeringsbesluiten, techniek en geopolitiek.

De betrokken partijen ervaren die werkelijkheid verschillend. Chemie en raffinage verbinden kapitaal voor tientallen jaren aan een locatie en vergelijken Rotterdam met Antwerpen, Duitsland, de Verenigde Staten, het Midden-Oosten en Azië. Containerterminals investeren nog wel, omdat volumes, klanten en logistieke functies concreter zijn. Vervoerders vragen eerst om een werkende achterlandketen. Rederijen kunnen hun netwerk sneller aanpassen en Rotterdam overslaan wanneer kosten of wachttijden oplopen. Werknemers en gespecialiseerde bedrijven zien kennis en onderhoudswerk verschralen voordat een fabriek sluit. Bewoners ervaren de totale belasting van het gebied.

Daarom mag containeroverslag niet worden gebruikt als maatstaf voor de gezondheid van het industriële cluster. Een haven kan meer containers behandelen en tegelijkertijd productie, kennis en vervangingsinvesteringen verliezen. De industriële achteruitgang begint meestal niet met een sluiting, maar met de volgende productielijn of vervangingsinvestering die elders wordt gebouwd.

Transitie denken is bovendien niet hetzelfde als projectmatig denken. Tussen toekomstbeeld en project ligt een zelfstandige fase van systeemkeuze en programmering. In deze fase worden routes vergeleken, harde grenzen gesteld, ruimte en infrastructuur geprogrammeerd en alternatieven opengehouden. Daarna volgen projectmatige realisatie, exploitatie, herbestemming en ontmanteling.

Het Havenbedrijf beschikt over waardevolle bouwstenen voor toekomstverkenning: mondiale scenario's tot 2050, modellen van energieclusters, een digitale tweeling en gespecialiseerde modellen voor energie, emissies en infrastructuur. Uit openbare informatie blijkt echter niet dat deze bouwstenen al één periodiek geactualiseerd integraal stuurmodel vormen waarin buitenwereld, industriële investeringen, energie per uur, logistiek, ruimte, veiligheid en beleid gezamenlijk worden doorgerekend.

Zo'n model is geen glazen bol. Het is een bestuurlijke regelkring. Ieder jaar worden verwachtingen en werkelijkheid met elkaar vergeleken. Het model moet ook het handelen van de overheid als systeemvariabele opnemen. Subsidies, garanties, verplichtingen, heffingen, verboden en infrastructuurbesluiten veranderen de markt. Een wispelturige overheid vermindert de voorspellende kracht van het model, maar maakt het model des te belangrijker als spiegel, proefbank en verantwoordingsinstrument.

De LSE-geïnspireerde toets voegt aan het beslismodel zeven vragen toe: sluit de keuze aan op de buitenwereld, welk publiek probleem of marktfalen wordt opgelost, hoe reageren markt en investeerders, welke additionaliteit heeft overheidssteun, is de keuze robuust en corrigeerbaar, hoe worden baten en lasten verdeeld en hoe worden beleid en resultaten achteraf geëvalueerd. Publieke steun is daarmee niet verboden, maar moet aantoonbaar doelmatig, evenredig en leerbaar zijn.

Daarbij past een zelfbewuste haven. Zij is geen lege ruimte die op iedere investering wacht, maar poortwachter van grond, kade, diep water, leidingruimte, netcapaciteit, veiligheidsruimte en maatschappelijk vertrouwen. Wie toegang vraagt, moet aantonen welke gebruiker wordt bediend, welke publieke waarde ontstaat, welke risico's worden veroorzaakt en wat gebeurt wanneer markt of beleid anders uitpakt.

De zelfbewuste haven is zelf afhankelijk van een betrouwbare overheid. De ervaringen met kolencentrales en CCS, de politieke stelligheid rond kernenergie en de wisselende verwachtingen rond waterstof en

ammoniak laten zien dat de overheid niet alleen risico vermindert, maar ook regulatory risk veroorzaakt. Beleidsrisico wordt ruimtelijk risico wanneer grond, leidingen, netaansluitingen en veiligheidszones achterblijven nadat de businesscase is verdwenen.

Bij ammoniak, elektrolyse en methanol blijft de afgaande keten het inhoudelijke kompas. De fundamentele vraag is welke gebruiker welke stof nodig heeft, in welke kwaliteit, op welk moment, tegen welke prijs en op welke plaats. Elektrolyse is een productieproces voor waterstof; ammoniak en methanol kunnen rechtstreeks product, grondstof of brandstof zijn en daarnaast als drager dienen. Zij zijn geen gelijksoortige alternatieven.

NOVEX en het Havenbedrijf moeten daarom een buitenwereldscan, een kaart van investeringsbesluiten, een vraagkaart van gebruikers, één model voor kosten in de keten, een integraal stuurmodel met een uur module, een LSE-geïnspireerde beleidstoets, een kaart van beleids- en investeringsrisico en een flexibele ruimtelijke portefeuille ontwikkelen. Alleen initiatieven met aantoonbare vraag, een volledige keten, voldoende publieke waarde, haalbare exploitatie, beheersbare risico's en een geloofwaardige investeringsbeslissing mogen van transitiebeeld naar projectfase gaan.

De Rotterdamse haven bevindt zich nog niet in de fase van plannen en begroten, maar in de fase van het vaststellen van doel, randvoorwaarden en koers. Pas daarna ontstaat een geloofwaardige planning.

Samengevat

Kijk eerst naar buiten. Toets vervolgens hoe betrokken partijen werkelijk handelen. Modelleer de samenhang en confronteer verwachtingen en beleid jaarlijks met de feiten. Beoordeel publieke ingrepen op marktfalen, additionaliteit, robuustheid en een rechtvaardige verdeling. Kies daarna welke functies economisch, strategisch, logistiek en maatschappelijk geloofwaardig zijn. Vergroen die functies zo ver mogelijk binnen harde grenzen en behoud ruimte om beleid en projecten te corrigeren.

1.1 Positionering naast vergelijkbare studies en kaders

Om het karakter en het niveau van deze studie te bepalen, is zij op hoofdlijnen vergeleken met acht gezaghebbende studies en methodische kaders voor havens, industrieclusters, grote projecten en besluitvorming onder onzekerheid. De vergelijking is niet gebaseerd op omvang, reputatie of aantal berekeningen, maar op acht inhoudelijke criteria: de afbakening van het systeem, aansluiting op markt en keten, omgang met onzekerheid, bruikbaarheid voor besluiten, inrichting van bestuur, aandacht voor de volledige levensduur, bescherming van publieke belangen en toetsbaarheid van aannames.

Studie of kader	Voornaamste kracht	Verhouding tot deze NOVEX-studie
World Bank – Port Reform Toolkit	Een breed internationaal kader voor havenbestuur, publieke en private rollen, economische regulering, weerbaarheid en verandering.	De World Bank werkt de vormen van havenbestuur en regulering verder uit. Deze NOVEX-studie past vergelijkbare beginselen toe op de concrete verdeling van schaarse ruimte, infrastructuur en publieke risico's in Rotterdam.
UK Environment Agency – Strategic Spatial Planning for Low Carbon Industrial Clusters	Verbindt ruimtelijke planning, industrie, infrastructuur en capaciteit van het milieu op het niveau van een volledig industriecluster.	De Britse studie is sterker in gegevens, onderzoeksmethode en analyse van het milieu. Deze NOVEX-studie is breder door ook wereldmarkt, gebruiker, afgaande keten, investeringsgedrag en risico door overheidsbeleid in de afweging op te nemen.
OECD – The Competitiveness of Global Port-Cities: Rotterdam–Amsterdam	Een uitvoerige analyse van prestaties van havens, economische en territoriale effecten, milieugevolgen en bestuur.	De OECD geeft vooral een onderbouwde diagnose van de bestaande haven. Deze studie richt zich sterker op de inrichting van toekomstige keuzes en op de vraag welke functies toegang tot schaarse ruimte behoren te krijgen.
UK Project Routemap	Een methodiek voor een goede start van complexe projecten, met aandacht voor opdrachtgeverschap, eisen, organisatie, markt en uitvoering.	De Routemap begint bij het project en de organisatie daarvan. Deze studie maakt zichtbaar dat daaraan nog een zelfstandige fase vooraf moet gaan: vergelijking van systemen, programmering en publieke selectie.
CIEP en SmartPort – Energy and Feedstock Transition in the Port of Rotterdam	Beschrijft de onzekerheden van de overgang in energie en grondstoffen vanuit het perspectief van bedrijven, investeerders en het industriecluster.	Deze studie sluit nauw aan bij de aandacht voor de buitenwereld en het investeringsklimaat, maar voegt een publieke maatlat toe voor veiligheid, verdeling, beleidsrisico en bescherming van bewoners.
Deltares en TU Delft – Dynamic Adaptive Policy Pathways	Een methode voor robuuste en aanpasbare besluiten bij diepe onzekerheid, met meerdere routes, signalen en momenten voor bijstelling.	De NOVEX-studie vertaalt dit beginsel naar een flexibele portefeuille van ruimte, een jaarlijkse havenbalans en vooraf bepaalde regels voor doorgaan, faseren, aanpassen of stoppen.
Wuppertal Institut – Decarbonization Pathways for the Port of Rotterdam Region	Werkt met modelmatige scenario's voor vergaande vermindering van uitstoot in het Rotterdamse industriecluster en onderzoekt gevolgen voor techniek en goederenstromen.	Wuppertal is kwantitatief sterker. Deze studie stelt een eerdere vraag: welke economische en strategische functies blijven in verschillende werelden nodig en levensvatbaar, en welke vorm van vergroening past vervolgens bij die functies?

Hamburg Port Development Plan 2040	Verbindt een strategische havenvisie met doelen, werkvelden en concrete maatregelen voor economie, ruimte, duurzaamheid en maatschappelijke waarde.	Hamburg laat zien hoe visie en uitvoering bestuurlijk kunnen worden verbonden. Deze NOVEX-studie legt meer nadruk op toelating tot schaarse systeemruimte, de afgaande keten, corrigeerbaarheid en de betrouwbaarheid van het beleid.

De acht publicaties zijn opgesteld door grote kennisinstellingen, overheden of internationale organisaties. Zij beschikken doorgaans over multidisciplinaire teams, toegang tot bedrijfsgegevens, gespecialiseerde modellen en middelen voor gesprekken, berekeningen en toetsing. Deze NOVEX-studie kan en wil die onderzoeksomvang niet vervangen. Zij bevat geen volledige doorrekening van alle toekomstige ketens en pretendeert evenmin een definitieve rangorde van technieken of projecten te geven.

De bijzondere waarde van deze studie ligt in de verbinding tussen onderwerpen die in de andere publicaties meestal afzonderlijk of vanuit één hoofdopgave worden behandeld. Zij verbindt de buitenwereld met het gedrag van bedrijven, de werkelijke gebruiker en de afgaande keten. Vervolgens verbindt zij transitie denken met systeemkeuze, projectvorming, exploitatie en ontmanteling. Ook worden de haven als poortwachter, de overheid als mogelijke bron van risico en de burger als te beschermen belang expliciet in dezelfde besluitstructuur geplaatst.

De vergelijking laat daarmee een helder profiel zien. De studie is conceptueel en bestuurlijk vergelijkbaar met professionele studies van grotere instellingen, maar is terughoudender in kwantitatieve conclusies omdat veel noodzakelijke bedrijfsgegevens, contracten, kosten en profielen niet openbaar beschikbaar zijn. Dat is geen tekort dat met algemene kengetallen moet worden verhuld. Een schijnbaar nauwkeurige berekening op basis van onvolledige gegevens zou de beoordeling juist kwetsbaarder maken.

De volgende stap behoort daarom niet te bestaan uit een nog omvangrijker onderzoek door de VVBV alleen. De studie levert het kader, de vragen, de beslisvolgorde en de publieke maatlat. De verdere invulling vraagt om samenwerking tussen NOVEX, Havenbedrijf, overheden, netbeheerders, marktpartijen, kennisinstellingen, beschermende instanties en vertegenwoordigers van bewoners. Daarmee is deze studie niet de negende zware rekenstudie, maar de verbindende voorstudie die aangeeft **wat gezamenlijk moet worden onderzocht voordat ruimte, infrastructuur en publieke middelen langdurig worden vastgelegd**.

1.2 Positie VVBV en afbakening van de studie

Het normatieve standpunt van de VVBV:

- schaarse publieke ruimte niet automatisch aan iedere marktpartij toekomt;
- veiligheid en gezondheid meer zijn dan formele naleving van normen;
- onomkeerbare besluiten zwaarder moeten worden onderbouwd;
- de overheid verantwoordelijkheid draagt voor gevolgen van beleidswijzigingen;
- en de burger niet pas na de projectkeuze mag worden gehoord.

De VVBV vertegenwoordigt nadrukkelijk het perspectief van burgers en de leefomgeving. Daarmee is zij een **belanghebbende**, maar niet noodzakelijk een partij met een oneigenlijk belang

Deze studie is opgesteld vanuit de maatschappelijke betrokkenheid van de Vereniging Verontruste Burgers van Voorne. Zij is niet bedoeld om een vooraf gekozen technologie, onderneming of ruimtelijke uitkomst te bevorderen of te blokkeren. Het doel is de kwaliteit van de systeemkeuze en de publieke besluitvorming te versterken. De studie hanteert daarbij een expliciet normatief uitgangspunt: economische ontwikkeling en vergroening moeten plaatsvinden binnen harde grenzen van veiligheid, gezondheid, leefomgeving, ruimte, uitvoerbaarheid en publieke verantwoordelijkheid. De voorgestelde toetsen moeten zowel

onvoldragen initiatieven kunnen tegenhouden als goed onderbouwde projecten sneller en met groter maatschappelijk vertrouwen mogelijk maken.

Deze studie is geen technische haalbaarheidsstudie, milieueffectrapportage, investeringsadvies of kwantitatieve rangorde van afzonderlijke projecten. Veel gegevens over gebruikers, contracten, bedrijfsvoering, kosten, infrastructuur en investeringsbesluiten zijn niet openbaar of nog niet vastgesteld. Het invullen van deze leemten met algemene kengetallen zou schijnnauwkeurigheid veroorzaken. De studie ontwikkelt daarom het systeemkader, de beslisvolgorde, de beoordelingsvragen en de voorwaarden waaronder een nadere gezamenlijke uitwerking verantwoord kan plaatsvinden. De kwantitatieve toepassing behoort te worden uitgevoerd door NOVEX, het Havenbedrijf, overheden, infrastructuurbeheerders, marktpartijen en onafhankelijke deskundigen, met volwaardige betrokkenheid van bewoners en maatschappelijke organisaties.

2. Aanleiding: van toekomstbeeld naar uitvoerbare haven

Grote veranderingen beginnen vrijwel altijd met een verhaal. Het verhaal maakt duidelijk waarom het bestaande systeem niet houdbaar is en welke toekomst aantrekkelijker kan zijn. Voor de Rotterdamse haven heeft dit denken veel in beweging gezet. Klimaatneutraliteit, circulariteit, elektrificatie, waterstof en nieuwe grondstoffen werden onderdeel van een nieuw toekomstbeeld. Zonder zo'n beeld zou de haven vooral optimaliseren wat al bestaat.



Figuur 2. Een toekomstbeeld is nog geen uitvoeringsplan
Pas wanneer techniek, economie, infrastructuur, veiligheid en maatschappelijke bescherming samenkomen, ontstaat een uitvoerbare gebiedsstrategie.

Het probleem ontstaat niet bij het formuleren van een ambitie. Het probleem ontstaat wanneer de status van die ambitie onduidelijk wordt. Een toekomstbeeld kan in beleidsstukken, subsidies, reserveringen en bestuurlijke communicatie geleidelijk de vorm krijgen van een besloten project. Dan worden grond en netcapaciteit gereserveerd, tracés voorbereid en organisaties opgericht, terwijl nog niet is vastgesteld of de keten als geheel uitvoerbaar, veilig, betaalbaar en exploiteerbaar is.

Voor NOVEX is dit onderscheid essentieel. De verkenning gaat niet alleen over ruimte. Zij gaat over de ordening van een haven- en industriegebied waarin tientallen systemen elkaar beïnvloeden. Een ammoniakterminal vraagt niet alleen een kavel, maar ook scheepvaart, opslag, leiding, transport, veiligheidsruimte, hulpdiensten en afnemers. Een elektrolyser vraagt niet alleen grond, maar ook elektriciteit op de juiste uren, een netaansluiting, water, afzet, opslag en een bedrijfsmodel. Zeewaartse uitbreiding is niet alleen zand en kade, maar een optie om functies te verplaatsen, te scheiden en later op te schalen.

Centrale vraag voor NOVEX

Niet: welke projecten willen wij mogelijk maken? Wel: welke samenhangende havenfunctie willen wij voor welk systeem mogelijk maken, binnen welke harde grenzen en met welke verantwoordelijkheid over de volledige levensduur?

3. De buitenwereld als eerste randvoorwaarde

De Rotterdamse haven kan haar toekomst niet ontwerpen vanuit uitsluitend haar eigen ambities. Zij is onderdeel van een wereldsysteem waarin energieprijzen, geopolitiek, handel, technologie, internationale subsidies en investeringsbesluiten voortdurend veranderen. De eerste vraag is daarom niet welke projecten Rotterdam wil realiseren, maar welke economische en strategische functies in de komende decennia levensvatbaar en noodzakelijk zijn.

3.1 De werkelijkheid is geen uitvoeringsvariabele

Bij kernenergie wordt zichtbaar wat er gebeurt wanneer een politieke ambitie wordt behandeld alsof de werkelijkheid zich daarnaar zal voegen. Aantallen centrales worden genoemd terwijl locatie, netaansluiting, systeemfunctie, financiering en exploitatie nog niet vaststaan. Bij waterstof, elektrolyse, ammoniak, methanol en nieuwe industrie dreigt hetzelfde patroon wanneer eerst een eindbeeld wordt vastgesteld en daarna ruimte, infrastructuur en subsidie worden gezocht om het gewenste beeld te realiseren.

De haven beheerst de wereldprijzen van gas, elektriciteit en grondstoffen niet. Zij beheerst evenmin oorlog, sancties, handelsconflicten, Chinese en Amerikaanse subsidies, Europees industriebeleid, technologische doorbraken of de investeringskeuzes van internationale concerns. Deze factoren zijn geen latere uitvoeringsvariabelen, maar begrenzen vooraf welke haven economisch geloofwaardig is.

3.2 De economische grondslag verandert

De vroegere Europese industriële positie steunde mede op ruim beschikbaar en relatief goedkoop Russisch pijpleidinggas. De leveringen aan de Europese Unie zijn sinds 2021 sterk afgenomen. Europa is afhankelijker geworden van de mondiale LNG-markt, geopolitiek en concurrentie met andere importerende regio’s. Deze verandering raakt vooral chemie, raffinage, kunstmest, basismetalen en andere energie-intensieve productie.

Containeroverslag kan groeien zonder dat de inhoud van de container in Europa wordt gemaakt. Hogere import kan daardoor logistiek resultaat en industriële verzwakking tegelijk betekenen. China is niet alleen klant en leverancier, maar in steeds meer ketens de dominante producent. Europa moet daarom bepalen welke productie en kennis het zelf wil blijven beheersen en voor welke goederen het vooral importeur en logistieke draaischijf wordt.

3.3 Van ambitie gestuurd naar werkelijkheidsgericht

Ambitie gestuurde benadering	Werkelijkheidsgerichte benadering
Formuleer het gewenste eindbeeld	Onderzoek eerst geopolitiek, energie, handel, techniek en industrie
Kies gewenste technologieën	Bepaal welke functies economisch levensvatbaar en strategisch nodig zijn
Reserveer ruimte en infrastructuur	Beoordeel de volledige keten, gebruiker en alternatieve ruimteclaim
Zoek subsidies en marktpartijen	Onderzoek werkelijke vraag, contracten, concurrentie en investeringsgedrag
Probeer het project uitvoerbaar te maken	Vergelijk meerdere scenario’s en stresstesten
Pas risico’s later in	Stel vooraf grenzen, marges en terugvalopties vast
Meet succes aan capaciteit of tonnage	Meet succes aan duurzame publieke en economische waarde
Nieuwe beslisvolgorde Buitenwereld -> positie van Nederland en Rotterdam -> levensvatbare en strategische functies -> realistische vraag -> noodzakelijke vergroening -> ruimtelijke portefeuille -> projecten.	

3.4 Vier geloofwaardige wereldbeelden

Een werkelijkheidsgerichte strategie kiest niet vooraf één voorspelling. Zij onderzoekt meerdere werelden die ieder een andere haven vragen en maakt de gebiedskeuzes zo robuust mogelijk.

Wereldbeeld	Kern	Betekenis voor Rotterdam
Europese herindustrialisatie	Europa accepteert hogere publieke kosten om energie, chemie, defensie en strategische productie te behouden.	Ruimte en infrastructuur voor lokale productie blijven cruciaal; langjarige contracten en publieke risicodeling kunnen nodig zijn.
Verdere verschuiving naar Azië en Amerika	Energie-intensieve productie en componenten verschuiven naar regio's met goedkopere energie en ruimere steun.	Rotterdam groeit mogelijk als import- en logistieke haven, maar verliest delen van lokale productie en kennis.
Strategische Europese kernindustrie	Europa kiest selectief welke productie voor defensie, voedsel, medicijnen, materialen en energiezekerheid noodzakelijk blijft.	Schaarse ruimte en energie worden gericht beschermd voor een beperkt aantal dragende ketens.
Import van groene eindproducten	Europa importeert meer staal, kunstmest, methanol, brandstoffen en tussenproducten uit regio's met goedkope hernieuwbare energie.	Terminal- en containerstromen kunnen groeien terwijl conversie en industrie in Rotterdam afnemen.

3.5 Vergroening als afgeleide opgave

Deze omkering maakt vergroening niet minder belangrijk. Zij plaatst vergroening op de juiste plaats in de besluitvorming. Eerst wordt vastgesteld welke economische en strategische functies nodig en levensvatbaar zijn, welke daarvan in Rotterdam thuishoren en welke energie, grondstoffen, ruimte en veiligheid zij vragen. Daarna wordt bepaald hoe die functies zo ver mogelijk kunnen worden vergroend.

Een elektrolyser is niet gewenst omdat elektrolyse bij de transitie hoort, maar wanneer een concrete gebruiker waterstof nodig heeft en lokale productie beter presteert dan import of een ander proces. Een ammoniakterminal is niet gewenst omdat groene ammoniak in een toekomstbeeld voorkomt, maar wanneer afgaande keten, publieke waarde, veiligheid en strategische functie aantoonbaar zijn. Kernenergie is pas een serieus project wanneer functie, locatie, net, exploitatie, kosten en alternatieven samenkomen.

3.6 Stresstest voor iedere gebiedskeuze

Verandering in de buitenwereld	Vraag voor NOVEX
Gas en elektriciteit blijven structureel duur	Welke industrie blijft dan levensvatbaar en welke publieke steun zou langdurig nodig zijn?
Internationale concurrentie neemt verder toe	Welke volgende investeringen gaan naar andere regio's en welke schakels raken daardoor verzwakt?
China blijft dominante producent	Wordt Rotterdam producent, verwerker, importhaven of vooral doorvoerlocatie?
Europa kiest strategische autonomie	Welke ketens moeten worden beschermd en welke ruimte en energie moeten daarvoor worden gereserveerd?
Vraag naar waterstof blijft achter	Wat gebeurt met elektrolysers, leidingen, grond en toegezegde subsidies?
Ammoniak is grotendeels fossiel geproduceerd	Blijven klimaatwaarde, ruimtelijke onderbouwing en lokale lasten in verhouding?
Bestaande industrie verdwijnt sneller	Welke infrastructuur en terreinen komen vrij en welke clusterfuncties vallen mee?
Bestaande industrie blijft langer	Is voldoende energie, flexibiliteit en veiligheidsruimte beschikbaar voor gelijktijdige vernieuwing?
Oorlog en defensie krijgen meer gewicht	Welke havenfuncties zijn strategisch noodzakelijk en welke zijn juist extra kwetsbaar?

3.7 De haven als uitkijkpost

De zelfbewuste haven kent haar bezit, stelt eisen aan bedrijven en verlangt betrouwbaarheid van de overheid. Zij kijkt bovendien vóór alles naar buiten. Zij volgt wereldhandel, energieprijzen, grondstoffen, geopolitiek, technische ontwikkeling en feitelijke investeringsbesluiten. Pas daarna kiest zij welke positie zij wil en kan innemen. De haven is daarmee niet alleen poortwachter, maar ook uitkijkpost.

> De wereld hoeft zich niet aan de havenvisie aan te passen; de havenvisie moet aantoonbaar bestand zijn tegen de wereld.



Figuur 3. De haven als uitkijkpost
Wie koers wil zetten, kijkt eerst naar buiten. Wereldhandel, energieprijzen, geopolitiek, techniek en investeringsbesluiten bepalen welke positie Rotterdam werkelijk kan en wil innemen.

4. De haven gezien vanuit de buitenwereld

De gebiedsstrategie moet niet alleen naar mondiale krachten kijken, maar ook naar de partijen die met hun investeringen, goederenstromen en gedrag bepalen of een havenvisie werkelijkheid wordt. De raffinaderij, chemische fabriek, terminal, vervoerder, rederij, werknemer en omwonende ervaren ieder een andere haven.

4.1 Niet één haven, maar verschillende werkelijkheden

Voor een containerrederij is Rotterdam een knooppunt in een mondiaal vaarschema. Voor een chemisch bedrijf is Rotterdam een vestigingsplaats waaraan kapitaal voor tientallen jaren wordt verbonden. Voor een vervoerder is de haven een dagelijkse logistieke keten waarin iedere verstoring direct tot extra tijd en kosten leidt. Voor omwonenden is de haven een permanente buur die invloed heeft op veiligheid, gezondheid en leefomgeving. NOVEX kan deze perspectieven niet middelen tot één algemeen havenbelang.

4.2 Deltalinqs en de basisindustrie

Deltalinqs kijkt naar Rotterdam als samenhangend industrieel cluster van raffinage, chemie, energie, leidingen, opslag, dienstverleners, kennisinstellingen en gespecialiseerde werknemers. De centrale zorg is dat hoge energieprijzen, nettarieven, nationale heffingen, netcongestie, vergunning problemen en wisselend beleid productie en investeringen onder druk zetten. De nieuwe economie kan niet verantwoord worden gebouwd op de aanname dat de bestaande basis vanzelf blijft functioneren totdat haar vervanging gereed is.

4.3 Raffinaderijen en chemie

Internationale concerns vergelijken Rotterdam met Antwerpen, Duitsland, de Verenigde Staten, het Midden-Oosten en Azië. Een alternatieve locatie hoeft niet in alle opzichten beter te zijn. Het is voldoende dat energie, infrastructuur, vergunningen en langjarig beleid daar voorspelbaarder zijn. Industriële achteruitgang begint daarom vaak niet met sluiting, maar met een uitbreiding, vervanging of nieuwe productielijn die elders wordt gebouwd.

Rotterdam blijft aantrekkelijk wanneer product, gebruiker, technologie en infrastructuur concreet zijn. Het verschil tussen een aangekondigd initiatief, een subsidieaanvraag, een voorwaardelijk investeringsbesluit en een definitief investeringsbesluit moet daarom scherp zichtbaar zijn.

4.4 Nieuwe energiebedrijven

Waterstof, ammoniak, methanol, biobrandstoffen en synthetische brandstoffen profiteren van de zeehaven, opslag, het industriële cluster en verbindingen met het achterland. Hun markten zijn echter sterk afhankelijk van subsidies, certificering, verplichte vraag, leidingen en netcapaciteit. Infrastructuur alleen creëert nog geen markt. Nieuwe energie-infrastructuur moet volgen uit een aannemelijke gebruiker en afgaande keten.

4.5 Containerterminals

De containersector toont nog aanzienlijke investeringsbereidheid. De markt, klanten en logistieke functie zijn concreter en capaciteit kan stapsgewijs worden uitgebreid. Dat bewijst niet dat het investeringsklimaat voor de gehele haven gezond is. Meer containeroverslag kan samengaan met minder lokale productie, technische kennis en industriële ketenwaarde.

4.6 Vervoerders en logistieke bedrijven

Wegvervoer, spoor, binnenvaart, depots en logistieke dienstverleners ervaren de dagelijkse uitvoering. Congestie, piekbelasting, beperkte depotruimte, wachttijden en onvoldoende spoorcapaciteit bepalen de waarde van nieuwe zeegrond. Extra terminalcapaciteit zonder gelijktijdige afvoer versterkt het knelpunt. Ook wachtplaatsen, depots, onderhoud, calamiteitenroutes, tijdelijke opslag en buffers zijn systeemfuncties.

> Ruimte aan zee zonder betrouwbare afvoer is geen uitbreiding van het systeem, maar verplaatsing van het knelpunt.

4.7 Rederijen

Rederijen beoordelen Rotterdam als onderdeel van een wereldwijd netwerk. Zij vergelijken havenkosten, diepgang, productiviteit, wachttijden, bunkerprijzen en achterlandverbindingen. Een rederij kan een dienst wijzigen of een havenaanloop overslaan. Ook bij duurzame scheepsbrandstoffen bepaalt de internationale vlootontwikkeling mede welke brandstof werkelijk wordt gebruikt. Een Rotterdamse terminal schept niet automatisch een wereldwijde afzetmarkt.

4.8 Werknemers, kennis en gespecialiseerde bedrijven

Het cluster kan verzwakken voordat sluitingen in de statistiek zichtbaar zijn. Minder uitbreidingen en groot onderhoud verminderen de vraag naar technisch personeel, ingenieurs, laboratoria, aannemers en opleidingsbedrijven. Minder kennis en capaciteit maken een volgende investering vervolgens moeilijker en duurder. NOVEX moet daarom ook de toekomstige beschikbaarheid van vakmensen en gespecialiseerde leveranciers volgen.

4.9 Bewoners en omgeving

Bewoners ervaren niet de afzonderlijke vergunning, maar de totale belasting van de haven: incidentrisico, cumulatie, geluid, geur, licht, gezondheid, bereikbaarheid, woningbouw en natuur. Maatschappelijke ruimte is daarom even schaars als fysieke ruimte. De omgeving moet invloed hebben voordat locatie, schaal en keten vrijwel vastliggen en brengt noodzakelijke kennis in over kwetsbare plaatsen, incidenten en mogelijkheden van hulpdiensten.

4.10 Vergelijking van de perspectieven

Partij	Dominante werkelijkheid	Centrale behoefte	Voornaamste waarschuwing
Basisindustrie en Deltalinqs	Internationale concurrentie en samenhang van het cluster	Betaalbare energie, infrastructuur en voorspelbaar beleid	De bestaande basis verdwijnt voordat vervanging gereed is.
Raffinaderijen en chemie	Wereldwijde verdeling van investeringskapitaal	Langjarige zekerheid over kosten, regels en exploitatie	Eerst vertrekt de volgende investering, later mogelijk de fabriek.
Nieuwe energiebedrijven	Markt in ontwikkeling en afhankelijkheid van beleid	Afname, certificering, steun en infrastructuur	Aanbod en infrastructuur creëren niet vanzelf vraag.
Containerterminals	Bestaande volumemarkt en schaalgroei	Kade, stroom, automatisering en achterland	Groei van overslag zegt weinig over lokale industrie.
Vervoerders en logistiek	Dagelijkse werking van de volledige keten	Bereikbaarheid, buffers, depots en voorspelbaarheid	Extra zeegrond kan het knelpunt landinwaarts verplaatsen.
Rederijen	Mondiale netwerken en mobiele stromen	Betrouwbare afhandeling, kosten en brandstofbeschikbaarheid	Rotterdam is sterk, maar niet onvervangbaar.
Werknemers en kennisbedrijven	Continuïteit van werk, onderhoud en vakkennis	Langjarige investeringen en opleiding	Het cluster kan onzichtbaar verschralen.
Bewoners en omgeving	Veiligheid, gezondheid en cumulatieve belasting	Bescherming, transparantie en vroege invloed	Projectnormen waarborgen nog geen aanvaardbaar gebied.

4.11 Conclusies voor NOVEX

Er bestaat niet één havenstrategie. Industrie, energie en grondstoffen, containerlogistiek, maritieme dienstverlening, achterlandvervoer en leefomgeving hebben ieder een eigen logica en moeten daarna in één publieke afweging worden verbonden. Containeroverslag is geen maatstaf voor industriële gezondheid. De volgende investering is een belangrijker vroeg signaal dan de uiteindelijke sluiting. Bereikbaarheid en afvoer zijn knock-outvoorwaarden. Flexibele ruimte omvat ook logistieke buffers. Veiligheid en maatschappelijke aanvaardbaarheid zijn geen sluitpost.

Niet de eigen ambitie van de haven bepaalt de toekomst, maar de mate waarin die ambitie aansluit op de beslissingen van bedrijven, vervoerders, rederijen, werknemers en bewoners in een veranderende wereld.



Figuur 5. De haven gezien vanuit de buitenwereld

Wat voor de één een investeringslocatie is, is voor de ander een logistiek knooppunt, werkplek, vaarroute of permanente leefomgeving. NOVEX moet deze perspectieven niet middelen, maar met elkaar verbinden.

5. Van scenario naar integraal stuurmodel

De buitenwereld verandert sneller dan de looptijd van een gebiedsplan. Een eenmalige toekomstvisie is daarom onvoldoende. NOVEX en het Havenbedrijf hebben een periodiek geactualiseerd stuurmodel nodig waarin verwachtingen, feitelijke ontwikkelingen en voorgenomen besluiten steeds opnieuw met elkaar worden geconfronteerd. Het onderwerp is niet alleen een computersimulatie, maar een bestuurlijke terugkoppeling.

5.1 Een visie zonder terugkoppeling veroudert

Een scenario beschrijft wat mogelijk kan gebeuren. Een stuurmodel laat zien wat werkelijk gebeurt, welke aannames afwijken, welke investeringen doorgaan of verdwijnen, waar knelpunten ontstaan, welke reserveringen nog gerechtvaardigd zijn en wanneer de koers moet worden aangepast. Daarmee verbindt het model buitenwereld, strategie, uitvoering en exploitatie.

5.2 Bestaande bouwstenen van het Havenbedrijf

Het Havenbedrijf beschikt over serieuze bouwstenen: vier mondiale scenario's tot 2050, een Virtual Energy System voor energieclusters, een digitale tweeling van de fysieke haven, modelstudies van het industriële energiesysteem en gespecialiseerde modellen voor emissies, netten en afzonderlijke projecten.[13][14][15][16] Het waarschijnlijke probleem is niet een gebrek aan modellen, maar het ontbreken van een zichtbaar integraal stuurmodel dat deeluitkomsten samenbrengt, periodiek wordt herijkt en rechtstreeks doorwerkt in besluiten over grond, infrastructuur, subsidies en projecten.

5.3 De les van de SEP-planning

De SEP rekende circa 25 jaar vooruit met een uur-chronologisch elektriciteitsmodel. Vraag, centrales, brandstoffen, onderhoud, storingen, netverbindingen en investeringsalternatieven werden binnen één systeem beoordeeld. Jaarlijks kon worden vastgesteld wat was veranderd, welke aanname afweek, wanneer een tekort ontstond en wat gebeurde wanneer een centrale later kwam of uitviel.

De haven is breder en niet alles vraagt een uur stap. Energie en delen van de logistiek moeten op uren of dagen worden beoordeeld; industriële investeringen en ruimtelijke ontwikkeling kunnen per jaar of besluitmoment worden gevolgd. De discipline blijft: één feitenbasis, meerdere scenario's, vaste actualisatie, vergelijking met de werkelijkheid en vooraf benoemde beslisregels.

5.4 Modules van een integraal havenmodel

Module	Belangrijkste inhoud
Buitenwereld	Geopolitiek, handel, energie- en grondstofprijzen, China, Verenigde Staten en Europees beleid
Industrie	Productie, investeringen, onderhoud, vervanging, sluiting en onderlinge afhankelijkheden
Energie	Elektriciteit per uur, net, wind, opslag, elektrolyse, warmte, stoom en waterstof
Goederenstromen	Schepen, terminals, tanks, leidingen, spoor, weg, binnenvaart, pieken en buffers
Ruimte	Grond, kades, leidingstroken, reserveringen, woningbouw en alternatieve bestemmingen
Veiligheid	Cumulatie, domino-effecten, vervoersrisico, hulpdiensten en afstand tot bewoners
Economie	Private en publieke kosten, toegevoegde waarde, strategisch belang en verdeling
Beleid	Subsidies, garanties, verplichtingen, verboden, vergunningen en regulatory risk

5.5 Jaarlijkse confrontatie en signalen voor bijsturing

Het model moet ieder jaar drie vragen beantwoorden: wat werd verwacht, wat is werkelijk gebeurd en wat betekent het verschil voor de gebiedsstrategie? Daarbij worden investeringsbesluiten, sluitingen, energieprijzen, netknelpunten, infrastructuurvertraging, goederenstromen, veiligheidsruimte en beleidswijzigingen gevolgd. Vooraf vastgelegde signalen bepalen of een project doorgaat, wordt verkleind, teruggaat naar de systeemstudie of stopt.

Signaal	Mogelijke bestuurlijke reactie
Grote afnemer trekt zich terug	Project terug naar systeemstudie; ruimtereservering en publieke steun heroverwegen.
Leiding of netaansluiting vertraagt	Fasering aanpassen of reservering verkleinen.
Industrie-investeringen verschuiven naar andere havens	Clusterstrategie, energievoorwaarden en ruimte voor vervanging herzien.
Vraag naar waterstof blijft achter	Elektrolyse en leidingcapaciteit niet automatisch opschalen.
Ammoniak wordt vooral doorvoer	Zwaardere toets op publieke waarde, lokale risico's en natransport.
Cumulatieve belasting stijgt sneller dan voorzien	Nieuwe projecten tijdelijk stoppen of westelijker plaatsen.
Containerstromen groeien maar achterland loopt vast	Eerst logistieke capaciteit, depots en buffers versterken.
Beleidsroute verandert	Ruimtereservering, alternatieve bestemming en risicodrager opnieuw beoordelen.

5.6 Het model als spiegel en proefbank voor de overheid

Ook het handelen van de overheid moet als zelfstandige systeemvariabele worden opgenomen. Subsidies, garanties, heffingen, wettelijke verplichtingen, verboden, infrastructuurbesluiten en voorkeuren voor technieken veranderen de markt waarop bedrijven beslissen. Wanneer de overheid haar koers sterk wijzigt, verliest het model een deel van zijn voorspellende kracht omdat bedrijven tevens gaan speculeren op toekomstige steun, compensatie en verboden. Dat maakt het model niet minder belangrijk: het maakt zichtbaar welk deel van de onzekerheid door de overheid zelf wordt veroorzaakt.

5.7 Ex ante toets vóór nieuw beleid

Voordat een subsidie, garantie, verplichting, belasting of verbod wordt ingevoerd, moet de ontwikkeling zonder ingreep worden vergeleken met de ontwikkeling na de ingreep. De LSE-geïnspireerde toets beoordeelt daarbij marktfalen, investeringsreactie, additionaliteit, robuustheid, verdeling en evaluatie.[28][29][30][31][32] Zo wordt zichtbaar welk effect werkelijk aan het beleid kan worden toegeschreven en welke neveneffecten elders in het systeem ontstaan.

5.8 Subsidies, garanties en de kosten van beleidsinstabiliteit

Een subsidie kan een tijdelijke brug zijn, maar bewijst niet dat een zelfstandige markt bestaat. Het model moet laten zien hoeveel steun per eenheid publieke waarde nodig is, hoeveel jaren de steun duurt, welke prijs en afname na afloop nodig zijn en welke private investering werkelijk additioneel wordt uitgelokt. Garanties worden als publieke risicopositie opgenomen, inclusief kans op aanspraak, maximale blootstelling en samenloop.

Sterk wisselend beleid veroorzaakt hogere rendementseisen, uitstel, juridische kosten, dubbele studies, afgeschreven ontwerpen, ongebruikte infrastructuur en investeringen die naar andere landen verdwijnen. Deze kosten van beleidsinstabiliteit moeten zo veel mogelijk met scenario's en vergelijking met concurrerende regio's zichtbaar worden gemaakt.

5.9 Ex post confrontatie na invoering

Na invoering rapporteert de overheid niet alleen hoeveel geld is uitgegeven of hoeveel projecten steun ontvingen. Vooraf vastgelegde verwachtingen over investering, productie, uitstoot, netcapaciteit, publieke kosten, werkgelegenheid, vervolginvesteringen en leefomgeving worden na één, drie en vijf jaar vergeleken met de werkelijkheid. Bij grote afwijkingen wordt het beleid voortgezet, aangepast of beëindigd.

5.10 Eigenaarschap en onafhankelijke toets

Eén partij moet eigenaar zijn van het integrale model en de gegevens, maar geen belanghebbende mag alleen de aannames bepalen. NOVEX formuleert de gezamenlijke vraagstelling, het Havenbedrijf levert gebieds- en marktgegevens, bedrijven leveren bedrijfsprofielen, infrastructuurbeheerders capaciteit en planning, en

overheid beleidsgegevens. Onafhankelijke deskundigen toetsen aannames en bewoners en maatschappelijke partijen toetsen ontbrekende werkelijkheid en gevolgen.

5.11 Jaarlijkse Havenbalans en Koersherijking

Het praktische product is een jaarlijkse Havenbalans en Koersherijking. Deze bevat de ontwikkeling van de buitenwereld, toestand van het cluster, gewonnen en verloren investeringen, energie en netten, voortgang van nieuwe ketens, ruimtegebruik, veiligheid en leefomgeving, werking van subsidies en garanties en de afwijkingen van eerdere verwachtingen. Iedere afwijking wordt gekoppeld aan een voorstel voor voortzetten, faseren, aanpassen of stoppen.

Een havenvisie zonder periodieke confrontatie met de werkelijkheid is geen koersinstrument, maar een momentopname. Naarmate de overheid minder voorspelbaar is, wordt het model minder geschikt als glazen bol, maar belangrijker als spiegel, proefbank en verantwoordingsinstrument.



Figuur 6. **De toekomst wordt niet voorspeld, maar gevolgd**
De haven kijkt vooruit met scenario's, maar stuurt op feiten. Door jaarlijks verwachtingen, investeringen, infrastructuur, beleid en gevolgen met de werkelijkheid te vergelijken, blijft de koers aanpasbaar.

6. Vijf werklogica's en de ontbrekende schakel

De levensloop van een havenfunctie kan worden beschreven met verschillende werklogica's. Zij zijn niet gelijksoortig. Iedere logica stelt andere vragen, gebruikt andere kennis en kent een andere verantwoordelijkheid. De vier oorspronkelijke logica's - transitie denken, projectmatig denken, exploitatie en ontmanteling - bedekken de levensduur grotendeels. Tussen de eerste twee ontbreekt echter een bestuurlijke schakel: systeemkeuze en programmering.

Werklogica	Hoofdvraag	Dominante functie	Typisch risico
Transitie denken	Welke toekomst of verandering van het systeem is gewenst?	Mogelijkheden openen, scenario's verkennen en richting geven.	Middelen worden doelen; grenzen blijven abstract.
Systeemkeuze en programmering	Welke routes verdienen ruimte, prioriteit en publieke steun?	Routes vergelijken, combineren, begrenzen en faseren.	De eerste aanvraag of subsidie bepaalt feitelijk de koers.
Projectmatig denken	Wat wordt concreet gerealiseerd en hoe wordt dat beheerst?	Scope, locatie, tijd, geld, kwaliteit, risico en uitvoering vastleggen.	Het project start voordat de basis compleet is.
Exploitatie en beheer	Hoe blijft het systeem veilig, betrouwbaar en doelmatig functioneren?	Prestaties, onderhoud, markt, vergunningen en marges beheersen.	De exploitant moet leven met verkeerde aannames uit visie en ontwerp.
Herbestemming en ontmanteling	Hoe wordt de functie verantwoord beëindigd of veranderd?	Restwaarde benutten, verplichtingen afwikkelen en ruimte herstellen.	Kosten, afval, bodem en aansprakelijkheid blijken niet geregeld.

6.1 Waarom systeemkeuze een zelfstandige fase is

Een project kan alleen goed worden uitgevoerd wanneer vooraf duidelijk is welk probleem het oplost, welk resultaat nodig is en welke eisen niet onderhandelbaar zijn. Die opdracht kan niet door de projectorganisatie zelf worden uitgevonden. Zij moet voortkomen uit een publieke keuze over het systeem.

Bij NOVEX gaat het om de verdeling van schaarse systeemruimte: grond, kade, diep water, leidingstraten, elektriciteit, milieuruimte, veiligheidsruimte, bereikbaarheid en bestuurlijke aandacht. De systeemkeuze bepaalt niet alleen wat wordt gedaan, maar ook wat niet wordt gedaan. Zonder die keuze kan een route winnen omdat zij procedureel het verst is, politiek het aantrekkelijkst klinkt of toevallig financiering heeft.



Figuur 7. **De ontbrekende schakel**

Als de systeemkeuze niet vooraf wordt gemaakt, verdelen de sterkste belangen de haven. Systeemregie moet daarom eerst bepalen welke routes ruimte, prioriteit en publieke steun verdienen.

Ontbrekende beslisvraag

Welke routes verdienen toegang tot de schaarse systeemruimte van Rotterdam, welke routes moeten wachten, welke routes horen elders en welke routes moeten worden afgewezen?

7. De kernenergiecasus als bestuurlijke waarschuwing

De kernenergiecasus is bruikbaar omdat daarin de spanning tussen politieke ambitie en projectmatige werkelijkheid scherp zichtbaar wordt. In 2022 kondigde het kabinet stappen aan voor twee nieuwe kerncentrales. Daarna werd de ambitie uitgebreid naar ten minste vier centrales en werden middelen gereserveerd. Begin 2026 was voor de eerste twee centrales echter nog geen locatie en geen leverancier gekozen. De formele verkenning onderzocht zeven locaties in vier gebieden, terwijl ook de toekomstige exploitatie in een energiesysteem met veel wind en zon nog nadere uitwerking vroeg.[8][9]

Het is normaal dat grote projecten met meerdere locaties en parallelle voorbereidingen beginnen. De kwetsbaarheid ligt elders: de communicatie en de organisatie spraken al over het bouwen van een vastgesteld aantal centrales, terwijl dragende voorwaarden nog onderwerp van onderzoek waren. De transitiewens kreeg daardoor de taal van een uitvoeringsbesluit.

Fase	Wat hoort hier?	Wat werd zichtbaar?	Les
Transitie denken	Rol van kernenergie in het toekomstige energiesysteem verkennen.	Kernenergie werd als bijdrage aan klimaatdoelen en leveringszekerheid gepositioneerd.	Als strategische richting verdedigbaar.
Systeemkeuze	Benodigd vermogen, productieprofiel en alternatieven bepalen.	Het aantal centrales werd benoemd voordat functie en exploitatie volledig waren uitgewerkt.	De uitkomst liep vooruit op de systeemtoets.
Locatie en haalbaarheid	Grond, koelwater, net, veiligheid, bouwlogistiek, personeel en omgeving toetsen.	Voor de eerste twee centrales werden nog zeven locaties onderzocht.	Een essentiële toegangspoort stond nog open.
Projectvorming	Scope, opdrachtgever, planning, financiering, contracten en risico's vastleggen.	Middelen en organisatie werden opgebouwd terwijl locatie en leverancier nog niet vaststonden.	Parallel werken kan nuttig zijn, maar vergroot lock-in.
Exploitatie	Technische en economische bedrijfsvoering vooraf bepalen.	De verhouding tot wind, restvraag, flexibiliteit, net en markt bleef bepalend.	Bedrijfsvoering is een ontwerpeis, geen detail na de bouw.
Ontmanteling	Afval, reserve, verwijdering en herstel vooraf regelen.	De werking loopt circa zestig jaar; afval en ontmanteling langer.	Het einde moet bij het begin worden meegenomen.

Werkelijke fout

Niet het ontbreken van een definitieve locatie op zichzelf is de blooper. De diepere fout is dat de politieke uitkomst al werd benoemd voordat de voorwaarden voor een uitvoerbaar project waren vastgesteld. Het is een brug waarvan de weg nog moet worden gezocht, een station waarvan het spoor nog moet worden ontworpen en een huis waarvoor locatie en nutsvoorzieningen nog niet vaststaan.



Figuur 8. Een beleidsvoorkeur zoekt ruimte

Wanneer een techniek eenmaal politiek is omarmd, volgen al snel claims op aanlanding, terrein, leidingen, netcapaciteit en afvoer. De kernenergiecasus waarschuwt voor dezelfde fasefout bij waterstof, ammoniak en methanol: een toekomstbeeld krijgt de vorm van een project voordat systeemfunctie, gebruiker, keten en exploitatie zijn geborgd.

7.1 De les voor NOVEX

Waterstof, ammoniak, methanol, elektrolyse, nieuwe leidingen en zeewaartse uitbreiding mogen niet als vanzelfsprekende eindbeelden worden behandeld. Het zijn mogelijke middelen. Voordat zij projecten worden, moet worden vastgesteld welk probleem zij oplossen, welke gebruiker zij bedienen, welke alternatieven bestaan, welke infrastructuur beschikbaar is en of de toekomstige exploitatie werkelijk houdbaar is.

8. De markt als open einde

In het transitieverhaal rond de Rotterdamse haven wordt de toekomstige markt vaak als een grote, nog onbepaalde ruimte behandeld. Wanneer voldoende aanbod, infrastructuur en terminals worden ontwikkeld, zou de vraag later volgen. Deze gedachte past bij de historische rol van een haven als toegangspoort: zorg voor nautische bereikbaarheid, grond, overslag en verbindingen, en laat marktpartijen bepalen welke goederenstromen ontstaan.

Voor de nieuwe energie- en grondstoffenketens werkt deze benadering maar ten dele. De investeringen zijn groot, de technieken verschillen sterk, de veiligheidsruimte is schaars en veel infrastructuur is specifiek voor één stof of conversieroute. Een terminal voor ammoniak, een elektrolyser en een methanolketen leggen naast grond ook beslag op elektriciteit, leidingen, opslag, vaarwegen, vergunningen, hulpdiensten en toekomstige uitbreidingsruimte.

De eigen marktconsultatie van het Havenbedrijf laat zien dat de markt deze onzekerheid niet zelfstandig oplost. Er bestaan plannen voor terminals voor ammoniak, methanol, vloeibare waterstof en andere dragers, maar investeringsbesluiten blijven uit door onzekerheid over vraag, beleid, infrastructuur, netcapaciteit en vergunningen. De meeste mogelijke terminals worden niet voor 2030 verwacht.[2]



Figuur 9. De markt als open einde

Een marktplaats kan worden gebouwd, maar de markt zelf niet. Ook in de haven ontstaat duurzame handel pas wanneer aanbieders en gebruikers elkaar vinden, volumes, prijzen en kwaliteit aansluiten en partijen zich daadwerkelijk verbinden.

De paradox

De haven wil de markt mogelijk maken, maar wordt daardoor afhankelijk van een markt die nog niet bestaat. Tegelijk maken reserveringen voor grond, kade, net en veiligheid de toekomstige markt al minder open. Niet kiezen is dus ook een keuze.

9. Waarom de haven vooral aan de aanbodzijde blijft

Het Havenbedrijf kijkt wel naar ketens, spreekt met producenten en afnemers en ontwikkelt verbindingen naar het achterland. Wat minder zichtbaar is, is één vergelijkende economische analyse van de afgaande keten. Daarvoor zijn institutionele verklaringen.

9.1 Het verdienmodel begint bij grond, kade en overslag

De traditionele taak en inkomsten van het Havenbedrijf liggen bij grondhuur, havengelden en gebiedsinfrastructuur. Het perspectief begint daarom vanzelf bij kavels, terminals, schepen, overslag en verbindingen. De economie bij de uiteindelijke gebruiker ligt verder van dit model af. Dat verklaart het aanbodgerichte vertrekpunt, maar rechtvaardigt het niet volledig. Wie zich ook ontwikkelaar van een duurzaam industriecomplex en aanjager van nieuwe ketens noemt, moet de economische werking verder in de keten begrijpen.[1][3]

9.2 De wens om alle opties open te houden

De haven wil geen techniek of marktpartij te vroeg uitsluiten. Dat lijkt neutraal, maar alles faciliteren is niet hetzelfde als neutraal handelen. Zodra grond wordt gereserveerd, een leiding wordt voorbereid of een veiligheidszone ontstaat, is al een keuze gemaakt. Iedere infrastructuur bevoordeelt bepaalde ketens en maakt andere moeilijker.

9.3 Versnipperde verantwoordelijkheid

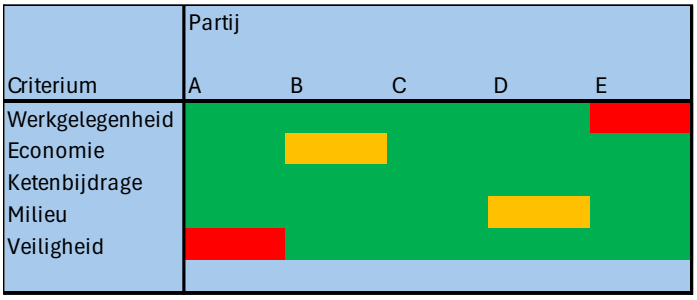
De haven beheert grond en nautische voorzieningen. Bedrijven besluiten over productie en terminals. Netbeheerders bewaken elektriciteit en gasinfrastructuur. Het Rijk bepaalt subsidies, normen en klimaatbeleid. Nederlandse en buitenlandse industrie bepaalt de afname. Iedere partij ziet een deel van de keten; niemand is vanzelf eigenaar van de gezamenlijke afweging tussen directe elektriciteit, lokale waterstof, ammoniak, methanol en import van eindproducten. Dit is het institutionele gat.

9.4 Afnemers liggen deels buiten Rotterdam

Een deel van de toekomstige energiestromen is bedoeld voor Nederland en Duitsland. Daardoor ontstaat gemakkelijk de gedachte dat Rotterdam de toegangspoort moet voorbereiden en dat de markt later bepaalt wat erdoorheen gaat. Juist bij verre afnemers moet echter vroeg worden vastgesteld welke vorm zij werkelijk nodig hebben. Een kunstmestproducent wil mogelijk ammoniak, een staalbedrijf waterstof en een rederij methanol of later ammoniak. De vorm waarin energie binnenkomt kan niet los worden gezien van de toepassing aan het einde.

9.5 Een goede analyse dwingt tot ongemakkelijke keuzes

Een integrale vergelijking kan aantonen dat sommige terminals onvoldoende afzet hebben, dat elektrolyse minder uren maakt dan voor de investeerder gewenst, dat ammoniak kraken te duur is, dat methanol in bepaalde delen van de scheepvaart eerder marktrijp is of dat directe elektrificatie doelmatiger is. Zulke uitkomsten kunnen leiden tot het verkleinen, uitstellen of afwijzen van plannen. Een breed transitieverhaal houdt opties langer open, maar verschuift het conflict naar een later en duurder moment.



Figuur 10. Een meerderheid van groene vakken maakt een rood knock-outcriterium niet ongedaan

10. De zelfbewuste haven: van aanbieden naar eisen stellen

De klassieke havenlogica begint bij aanbod. Er is grond, een kade, diep water of een logistieke verbinding beschikbaar en de haven zoekt een bedrijf dat daarvan gebruik wil maken. Die houding heeft Rotterdam groot gemaakt. De nieuwe energie- en grondstoffenketens leggen echter tegelijk beslag op veiligheidsruimte, netcapaciteit, leidingen, hulpdiensten, vaarwegen, vergunningen en maatschappelijk vertrouwen. Veel investeringen zijn bovendien specifiek voor één stof of keten en daardoor moeilijk corrigeerbaar.

In die situatie is de haven niet slechts verhuurder of facilitator. Zij is poortwachter van een schaars systeem. Toegang behoort niet automatisch toe aan de eerste investeerder met een plan, subsidie of politieke steun. De haven moet vooraf bepalen welke functies passen, welke functies op een andere plaats horen en welke functies onvoldoende waarde leveren voor het beslag dat zij leggen.

Van aanbod naar toegang

De vraag is niet langer: wat kan de haven de markt bieden? De vraag wordt: welke marktpartij verdient toegang tot het waardevolle bezit van de haven, onder welke voorwaarden en op welke plaats?

10.1 Het havenbezit is schaars en strategisch

Het bezit van de haven bestaat uit meer dan hectares. Een kavel zonder diep water, kade, energie, leiding of bereikbaarheid heeft een andere waarde dan een volledig ontsloten locatie. De werkelijke waarde ligt in de combinatie van fysieke ruimte, infrastructuur, ligging, vergunning ruimte, kennis en vertrouwen.

Schaars bezit	Waarom het strategisch is	Wat een initiatiefnemer moet rechtvaardigen
Grond en kade	Beperkt beschikbaar en vaak voor tientallen jaren vastgelegd.	Waarom deze functie juist hier moet landen en geen betere toekomstige functie blokkeert.
Diep water en nautische toegang	Geeft toegang tot grote zeeschepen en internationale ketens.	Waarom scheepsstroom, overslag en nautische risico's maatschappelijk aanvaardbaar zijn.
Leidingstraten en achterlandverbindingen	Bepalen welke stoffen en volumes kunnen worden afgevoerd.	Welke concrete afnemers, volumes en contracten de infrastructuur dragen.
Netcapaciteit	Schaars en mogelijk beperkend voor andere industrie of woningbouw.	Waarom het bedrijfsprofiel past bij het net en welke publieke waarde tegenover het beslag staat.
Veiligheidsruimte	Kan woningbouw, recreatie en andere bedrijvigheid langdurig beperken.	Waarom risico's, veiligheidsafstand en belasting van hulpdiensten proportioneel zijn.
Bestuurlijke aandacht en vertrouwen	Vergunningen, toezicht en participatie hebben beperkte capaciteit.	Waarom het project bestuurlijk beheersbaar en maatschappelijk uitlegbaar is.

Wie deze middelen langdurig gebruikt, ontvangt feitelijk toegang tot een publiek ondersteund systeem. Het is daarom redelijk dat de haven niet alleen marktconforme huur verlangt, maar ook inhoudelijke prestaties: ketenwaarde, veiligheid, betrouwbare exploitatie, zuinig ruimtegebruik en verantwoordelijkheid voor het einde van de levensduur.

10.2 Van acquisitie naar selectie

Marktgericht werken betekent niet dat de haven iedere marktvraag neutraal moet bedienen. Volledige neutraliteit bestaat niet. Zodra grond wordt gereserveerd, een kade wordt aangelegd, een leiding wordt voorbereid of een veiligheidscontour ontstaat, wordt de toekomstige markt mede gevormd. Niet kiezen is daarmee eveneens een keuze.

Een zelfbewuste haven kiest niet vooraf één technologie als winnaar, maar stelt wel eisen aan de kwaliteit van ieder voorstel. Zij toetst of de volledige keten aannemelijk is, of de gebruiker bekend is, of de economische waarde de publieke kosten draagt en of de activiteit ook tijdens de exploitatie veilig en houdbaar blijft. Acquisitie moet daarom ondergeschikt zijn aan gebiedsregie. Werving van investeerders vindt plaats binnen een vooraf vastgesteld profiel van gewenste functies, beschikbare capaciteit en harde grenzen.

Werkregel

De haven faciliteert niet wat zich toevallig aandient. Zij organiseert concurrentie om toegang tot schaarse systeemruimte en kiest de activiteit met de hoogste duurzame waarde binnen de grenzen van veiligheid en leefomgeving.

10.3 Selectie op publieke waarde en veiligheid

Een toelatingsbesluit moet verder gaan dan de vraag of een activiteit technisch past en juridisch kan worden vergund. Voor een publieke gebiedsstrategie zijn ten minste vier afzonderlijke toetsen nodig.

Toets	Centrale vraag	Mogelijke uitkomst
Ketenwaarde	Welke gebruiker ontvangt het product en welke productie, werkgelegenheid of strategische functie ontstaat?	Hoge lokale waarde, nationale waarde, beperkte logistieke waarde of speculatieve waarde.
Maatschappelijk belang	Welke publieke doelen worden gediend en welke publieke kosten of beperkingen ontstaan?	Toelaten, alleen onder voorwaarden, uitstellen of afwijzen.
Veiligheid en gezondheid	Wat zijn de gevolgen van incidenten, cumulatie en dagelijkse belasting voor bewoners en werknemers?	Knock-out, aanvullende bescherming, westelijker plaatsen of verkleinen.
Ruimtelijke geschiktheid	Past de functie bij afstand tot bewoners, nautiek, hulpdiensten en toekomstige gebiedsontwikkeling?	Oostelijk ongeschikt, centraal selectief, westelijk mogelijk of zeewaarts onderzoeken.

Niet alle criteria mogen worden gemiddeld. Onbeheersbare veiligheid, onvoldoende hulpdienstcapaciteit, ernstige blokkade van woningbouw of een ontbrekende afgaande keten zijn geen lage scores die met economische opbrengst kunnen worden gecompenseerd. Zij zijn voorwaarden waaraan eerst moet zijn voldaan.

10.4 Ammoniak als toets: lokale toepassing of doorvoer

Ammoniak laat zien waarom de functie van een goederenstroom bepalend is. Een ton ammoniak voor lokale chemie of kunstmest is niet gelijk aan een ton die Rotterdam alleen passeert op weg naar een gebruiker in het achterland. De fysieke stof is dezelfde, maar de verhouding tussen lokale baten en lokale risico's verschilt sterk.

Onderdeel	Lokale industriële toepassing	Doorvoer naar het achterland
Economische eindwaarde	Productie, werkgelegenheid en ketenwaarde ontstaan mede in het havengebied.	Een groot deel van de eindwaarde ontstaat buiten de regio.
Lengte van de keten	Zeeschip, lospunt, opslag en lokale gebruiker.	Zeeschip, lospunt, opslag, tweede overslag, natransport en vaak tussenopslag.
Aantal handelingen	Relatief beperkt bij levering via een vaste leiding.	Meer koppelingen, overslagen, vaarbewegingen en menselijke handelingen.
Verdeling van risico en baten	Risico en economische functie liggen geografisch dichter bij elkaar.	Rotterdam draagt een belangrijk deel van het risico; baten vallen verderop.
Toelatingslat	Hoog, maar verdedigbaar bij duidelijke lokale waarde en veilige inpassing.	Zwaarder: concrete afnemers, volledige ketentoets en rechtvaardige kostenverdeling.
Speculatief karakter	Beperkt door contracten met lokale gebruikers.	Groter risico op ruimtebeslag zonder zekere afvoer of eindgebruik.

Doorvoer is niet verboden of per definitie ongewenst. Rotterdam kan een nationale of Europese functie vervullen. Maar naarmate de baten verder buiten de regio vallen, moet de onderbouwing van de lokale lasten zwaarder worden. De initiatiefnemer moet aantonen waarom aanlanding in Rotterdam doelmatig is, welke afnemers bestaan, hoe afvoer plaatsvindt, wie infrastructuur en hulpdiensten betaalt en hoe risico's over de volledige route worden beheerst.

De historische behandeling van fosgeen en LNG laat zien dat Rotterdam eerder wel degelijk scherpe ruimtelijke veiligheidskeuzes heeft gemaakt. Een beperkte voorraad van het extreem toxische fosgeen werd volgens betrokkenen in de jaren tachtig niet in de Botlek aanvaard. Grootschalige LNG-opslag werd niet tussen bestaande industrie en woongebieden geplaatst, maar op de westelijke kop van de Maasvlakte geconcentreerd. Tegen deze achtergrond vraagt het ammoniakscenario om uitleg. TNO heeft zeer grote toekomstige import- en opslagvolumes verkend en het Havenbedrijf heeft ruimtelijke beelden met circa twintig tanks van 60.000 ton opgesteld. Dan kan een tank van 60.000 ton niet uitsluitend als afzonderlijk project worden beoordeeld. Eerst is een openbaar gebiedsbesluit nodig over de gewenste functie, maximale opslagcapaciteit, cumulatieve risico's, afvoerketen, capaciteit van hulpdiensten en ruimtelijke ordening van het totale ammoniakcluster.

Beginsel van evenredigheid

Wie Rotterdam gebruikt als toegangspoort voor waarde elders, moet zwaarder aantonen waarom de lokale risico's, ruimteclaims en publieke kosten gerechtvaardigd zijn.

10.5 Ruimtelijke gradiënt: de zwaarste lat nabij bewoners

Dezelfde activiteit kan op de ene plaats onaanvaardbaar en op een andere plaats verdedigbaar zijn. Daarom moet de haven een herkenbare ruimtelijke gradiënt hanteren. De maatschappelijke toelatingslat is het zwaarst nabij woongebieden, recreatie, natuur en andere kwetsbare functies. Naar het westen neemt de ruimtelijke geschiktheid voor zware havenfuncties toe.

Dit is geen pleidooi voor lagere wettelijke normen in het westen. Veiligheid, gezondheid, hulpverlening en ketenbeheersing blijven overal harde voorwaarden. Het verschil ligt in afstand, functiescheiding, beschikbaarheid van ruimte, mogelijkheden voor noodmaatregelen en het aantal mensen en functies dat door een incident kan worden geraakt.

Zone	Gewenst profiel	Zwaarte van de toelatingslat
Nabij woongebieden en kwetsbare functies	Schone, stille en weinig risicovolle bedrijvigheid; geen nieuwe zware veiligheidscontouren.	Zwaarst. Vrijwel geen relevante extra belasting; zeer hoge bewijsstandaard.
Centraal industriegebied	Verwerking, conversie en industrie die past bij bestaande infrastructuur.	Selectief. Cumulatie, netcapaciteit, hulpdiensten en effecten op omliggende gebieden zijn bepalend.
Westelijk havengebied	Zware aanlanding, opslag en industriële functies die afstand en functiescheiding vragen.	Meer ruimtelijke ruimte, maar volledige ketentoets en harde veiligheidsvoorwaarden blijven gelden.
Zeewaarts of offshore-achtig	Specifieke los- en opslagconcepten voor functies die niet aan een klassieke kade hoeven.	Te onderzoeken wanneer nautiek, natuur, bereikbaarheid en incidentbestrijding aantoonbaar zijn geborgd.

Ruimtelijke hoofdregel

Hoe dichter bij bewoners, hoe hoger de maatschappelijke toelatingslat; hoe verder naar het westen, hoe meer ruimte voor zware functies - zonder ooit af te doen aan veiligheid en gezondheid.

10.6 Een prioriteitsladder voor toegang

De haven mag prioriteiten stellen. Dat is geen willekeur, maar een noodzakelijk gevolg van schaarste. De prioriteit volgt uit ketenwaarde, strategisch belang, veiligheid, ruimtegebruik en de verdeling van baten en risico's.

Prioriteit	Type activiteit	Bestuurlijke lijn
1	Verduurzaming van bestaande lokale industrie met aantoonbare afname.	Voorrang wanneer veiligheid, gezondheid en ruimte zijn geborgd.
2	Nieuwe lokale productie met hoge ketenwaarde en langdurige werkgelegenheid.	Selectief toelaten na vergelijking met alternatieve ruimteclaims.
3	Nationale of Europese strategische functie met concrete afnemers en bewezen keten.	Toelaten onder harde voorwaarden en een rechtvaardige verdeling van publieke kosten.
4	Doorvoer met vaste contracten maar beperkte regionale waarde.	Zwaardere bewijslast; bij voorkeur westelijk en met volledige toets van natransport.
5	Speculatieve stroom zonder zekere afvoer, gebruiker of financiering.	Geen langdurige reservering van schaarse systeemruimte.

Deze ladder maakt duidelijk dat volume, grondhuur of havengeld niet vanzelf de doorslag geven. Een activiteit met minder tonnen maar veel lokale ketenwaarde kan maatschappelijk belangrijker zijn dan een grote transitstroom met zware veiligheidscontouren en weinig regionale opbrengst.



Figuur 11. De Euromast staat voor de blik omhoog en naar buiten: ambitie, durf en overzicht. Erasmus staat voor de kracht van het denken: redelijkheid, zelfonderzoek en menselijke waardigheid. Samen verbeelden zij de zelfbewuste stad en haven. Rotterdam is trots op wat het heeft gebouwd, maar ook op het gedachtegoed dat het heeft voortgebracht. Een wereldhaven heeft beide nodig: de hoogte om ver te kunnen zien en de wijsheid om de juiste koers te kiezen.

11. De betrouwbare overheid en de flexibele haven

Een zelfbewuste haven kent de waarde van haar grond, kades, diep water, leidingen, netcapaciteit, veiligheidsruimte en maatschappelijke omgeving. Zij stelt eisen aan bedrijven die toegang vragen tot dat schaarse systeem. Maar de haven is zelf afhankelijk van de overheid. Het Rijk bepaalt klimaatdoelen, subsidies, verplichtingen, fiscale regels, veiligheidsnormen, infrastructuurprogramma's en de positie van afzonderlijke technologieën. Een haven kan daarom alleen geloofwaardig koers zetten wanneer ook de overheid voldoende betrouwbaar is.

Betrouwbaarheid betekent niet dat beleid nooit mag veranderen. Nieuwe kennis, veiligheid, geopolitiek en techniek kunnen aanpassing noodzakelijk maken. Betrouwbaarheid betekent wel dat de overheid haar richting degelijk onderbouwt, onzekerheden zichtbaar maakt, besluitmomenten organiseert en vooraf regelt wat er gebeurt wanneer zij later ingrijpend van koers verandert.

Centrale opgave

De zelfbewuste haven stelt eisen in twee richtingen: aan bedrijven die ruimte vragen én aan de overheid die met subsidies, normen en infrastructuur de investeringsomgeving vormt.

11.1 Regulatory risk is een systeemrisico

Regulatory risk wordt vaak opgevat als het risico dat een vergunningvoorschrift of wettelijke norm verandert. Voor de Rotterdamse haven is het begrip breder. Het omvat alle onzekerheid die ontstaat doordat politieke voorkeuren, subsidies, verplichtingen, infrastructuurplannen en interpretaties van regelgeving tijdens de levensduur van een investering kunnen wijzigen. Bij installaties met een levensduur van tientallen jaren kan een tijdelijke beleidskeuze permanente gevolgen hebben voor grond, leidingen, netcapaciteit en veiligheidsruimte.

Vorm van overheidsrisico	Voorbeeld van verandering	Mogelijk gevolg voor haven en industrie
Politiek en beleid	Een nieuwe regering kiest een andere technologie of tijdlijn.	Projecten verliezen prioriteit; gereserveerde ruimte blijft achter.
Subsidie en verplichte vraag	Een regeling, bijmengdoel of afnameplicht wordt verlaagd.	De businesscase of verwachte markt valt gedeeltelijk weg.
Infrastructuur	Een leiding, corridor of netaansluiting wordt vertraagd of gewijzigd.	Terminal of fabriek kan niet volgens plan functioneren.
Vergunning en norm	Interpretaties of eisen veranderen tijdens voorbereiding of exploitatie.	Herontwerp, vertraging, extra kosten of voortijdige beëindiging.
Herkomst en certificering	De feitelijke herkomst of toegestane kwaliteit van een stof verandert.	Klimaatwaarde verandert, terwijl ruimtebeslag en fysiek risico blijven.

11.2 Opeenvolgende beleidsbeelden: kolen, CCS en kernenergie

De nieuwe kolencentrales werden vergund en gebouwd in een periode waarin elektriciteitsproductie met kolen werd aanvaard en afvang en opslag van CO2 als mogelijke verduurzamingsroute werd beschouwd. Voor de Maasvlakte werd het ROAD-project ontwikkeld. Die route kwam niet tot uitvoering en er ontstond geen stabiel beleids- en verdienmodel voor CCS bij elektriciteitsproductie met kolen. Vervolgens werd het gebruik van kolen voor elektriciteitsproductie wettelijk beëindigd. De overheid mocht haar klimaatbeleid veranderen, maar de opeenvolging maakte zichtbaar dat investeringen, aanpassingsroutes en resterende levensduur niet binnen één stabiel kader waren verbonden.[12]

Bij kernenergie is een omgekeerd patroon zichtbaar. De politieke voorkeur wordt al vertaald in aantallen, middelen en organisatie, terwijl locatie, netaansluiting, bedrijfsvoering en financiering nog niet volledig zijn geborgd. In het ene geval veranderde het beleid nadat investeringen waren gedaan; in het andere geval loopt de politieke stelligheid vooruit op de projectbasis. Beide vormen vergroten het risico dat tijdelijke voorkeuren langdurige ruimteclaims veroorzaken.

Casus	Eerste beleidsbeeld	Latere ontwikkeling	Les voor NOVEX
Kolencentrales en CCS	Nieuwe centrales waren toegestaan; CCS gold als mogelijke aanpassingsroute.	CCS werd niet als stabiele route geborgd; kolengebruik werd beëindigd.	Leg vooraf vast hoe een functie kan worden aangepast of beëindigd.
Kernenergie	Sterke voorkeur voor twee en later vier centrales.	Locatie, net, systeemfunctie en financiering blijven dragende vragen.	Een politieke voorkeur is nog geen projectrijpe ruimteclaim.
Waterstof en ammoniak	Groene moleculen, elektrolyse en corridors vormden een aantrekkelijk eindbeeld.	Vraag, subsidie, bedrijfsuren, leidingen en feitelijke herkomst blijven onzeker.	Beoordeel meerdere gebruiks- en beleidsscenario's.

11.3 Het groene etiket verandert het fysieke risico niet

Bij waterstof en ammoniak bestaat spanning tussen het beleidsverhaal en de fysieke werkelijkheid. Een infrastructuur die wordt gerechtvaardigd met groene ammoniak kan gedurende haar levensduur ook ammoniak uit aardgas of andere bronnen verwerken wanneer markt, beschikbaarheid of certificering veranderen. De productieroute bepaalt de klimaatwaarde, maar niet de acute eigenschappen van de stof bij opslag, overslag of vervoer. De ruimtelijke beoordeling moet daarom uitgaan van de werkelijke stof, maximale hoeveelheid, mogelijke herkomst, bedrijfsvoering, natransport, cumulatie en hulpverlening. Een groen toekomstbeeld mag geen lagere veiligheidsmarge rechtvaardigen.

11.4 Investeringsbereidheid: de volgende fabriek kan elders landen

Een onvoorspelbare overheid veroorzaakt niet alleen hogere kosten. Zij beïnvloedt waar internationale ondernemingen hun volgende investering plaatsen. Grote chemiebedrijven vergelijken vestigingen binnen hetzelfde concern en vergelijken Rotterdam met Antwerpen, Hamburg of de regio langs de Unterelbe en andere industriële clusters. Een alternatief hoeft niet in alle opzichten beter te zijn. Het is voldoende dat de onderneming daar meer zekerheid ervaart over energie, vergunningen, infrastructuur, subsidie en de mogelijkheid om gedurende de economische levensduur te blijven produceren.[11]

Het verlies aan investeringsbereidheid wordt zelden onmiddellijk zichtbaar als sluiting. Eerst wordt een besluit uitgesteld, daarna wordt een project kleiner, blijft alleen noodzakelijk onderhoud over en wordt de nieuwe productielijn of vervangingsinvestering elders gebouwd. De Rotterdamse vestiging blijft nog jaren bestaan, maar verliest binnen het concern haar strategische positie. De sluiting is dan het eindpunt van een proces dat begon met het uitblijven van de volgende investering.

Kenmerk	Containers en logistiek	Chemie en procesindustrie
Binding aan de locatie	Lading kan relatief snel een andere route of terminal kiezen.	Installaties, leidingen en ketens liggen voor tientallen jaren vast.
Kern van de waarde	Overslag, bereikbaarheid en doorvoer.	Lokale productie, kennis, onderlinge stromen en hoogwaardige werkgelegenheid.
Gevoeligheid voor beleidsrisico	Belangrijk, maar de goederenstroom kan zich aanpassen.	Zeer groot door energie, emissies, vergunningen en lange terugverdientijd.
Mogelijk misleidend signaal	Hoge overslagcijfers lijken op economische kracht.	De industriële basis kan intussen verouderen en investeringen verliezen.

Waarschuwing

Containers kunnen blijven komen terwijl de chemische industrie haar volgende investering elders doet. Overslagvolume is daarom geen voldoende maat voor de vitaliteit van het industriële cluster.

11.5 Het cluster kan van binnenuit verzwakken

De chemische industrie is geen verzameling zelfstandige fabrieken. Bedrijven leveren grondstoffen, stoom, waterstof, warmte, gassen, tussenproducten en diensten aan elkaar. Wanneer een vervangingsinvestering uitblijft, worden leidingen en nutsvoorzieningen minder benut, stijgen vaste kosten per eenheid, verdwijnen afnemers van reststromen en neemt de basis voor gespecialiseerde leveranciers en vakmensen af. Daardoor kan het verlies van enkele dragende installaties de samenhang van het cluster sneller aantasten dan uit afzonderlijke bedrijfsbesluiten blijkt.

De gebiedsstrategie moet daarom niet alleen vragen welke nieuwe bedrijven zich willen vestigen. Zij moet ook onderzoeken welke bestaande installaties in de komende tien tot twintig jaar moeten worden vervangen,

met welke buitenlandse locaties die investeringen concurreren en welke bedrijven cruciaal zijn voor de werking van andere bedrijven. Behoud van investeringsvermogen kan belangrijker zijn dan acquisitie van een speculatieve nieuwe stroom.

11.6 Beleidsrisico wordt ruimtelijk risico

Wanneer een project wordt vertraagd, verkleind of beëindigd, verdwijnen eerdere ruimteclaims niet vanzelf. Grond kan zijn gereserveerd, een leidingstrook kan zijn vrijgehouden, een kade kan zijn ontworpen, een netaansluiting kan zijn voorbereid en een veiligheidszone kan andere ontwikkelingen blokkeren. De businesscase kan verdwijnen terwijl de ruimtelijke gevolgen nog jarenlang doorwerken. Een zelfbewuste haven voorkomt dat tijdelijk beleid permanente ruimtelijke lock-in veroorzaakt.

11.7 Flexibele zones en noodzakelijke marges

Zones moeten geschikt zijn voor de gewenste functie, maar ook bestand zijn tegen vertraging, wijziging en gedeeltelijk falen. Flexibiliteit betekent niet dat iedere activiteit overal mogelijk wordt. De harde ordening blijft gelden: nabij bewoners is de toelatingslat het zwaarst en zware functies horen in beginsel westelijk. Binnen die grenzen moet voldoende ruimte bestaan om andere volumes, gebruikers en tijdpaden op te vangen.

Noodzakelijke marge	Betekenis voor de gebiedsaanwijzing
Ruimtemarge	Niet alle grond direct of voor lange tijd vastleggen; reserveringen aan termijnen en bewijs koppelen.
Veiligheidsmarge	Niet tot precies aan de formele grens rekenen; rekening houden met cumulatie, groei en onzekerheid.
Infrastructuurmarge	Voorkomen dat een zone geheel afhankelijk wordt van één leiding, stof, gebruiker of netproject.
Tijd- en capaciteitsmarge	Rekening houden met vertraging, onderhoud, storing, hulpverlening en wisselende volumes.
Beleidsmarge	Meerdere plausibele routes mogelijk houden wanneer subsidie, vraag of politieke voorkeur verandert.
Herbestemmingsmarge	Vooraf vastleggen welke volgende functie mogelijk is en wie de kosten van aanpassing draagt.
Corrigeerbaarheidsmarge	Gefaseerd ontwikkelen en vóór iedere opschaling een nieuw besluit nemen.

Deze marges zijn geen verspilling. Zij hebben een eigen economische waarde. Een hectare die nog niet definitief is toegewezen kan in een onzekere transitie waardevoller zijn dan een hectare die tientallen jaren vastligt voor een project zonder definitief investeringsbesluit. Ruimtelijke reserve is een optie op een betere toekomstige keuze.

11.8 Eisen aan de betrouwbaarheid van de overheid

De zelfbewuste haven mag ook eisen stellen aan het Rijk en andere publieke opdrachtgevers. Een beleidsrichting die grond, infrastructuur en investeringen vraagt, moet een aantoonbare systeemfunctie hebben. De afhankelijkheid van subsidies en wettelijke vraag moet zichtbaar zijn. De noodzakelijke infrastructuur moet realistisch zijn gepland. Onzekerheden moeten expliciet blijven en bij een ingrijpende koerswijziging moeten overgangstermijnen, aanpassingsmogelijkheden en de verdeling van schade vooraf zijn geregeld.

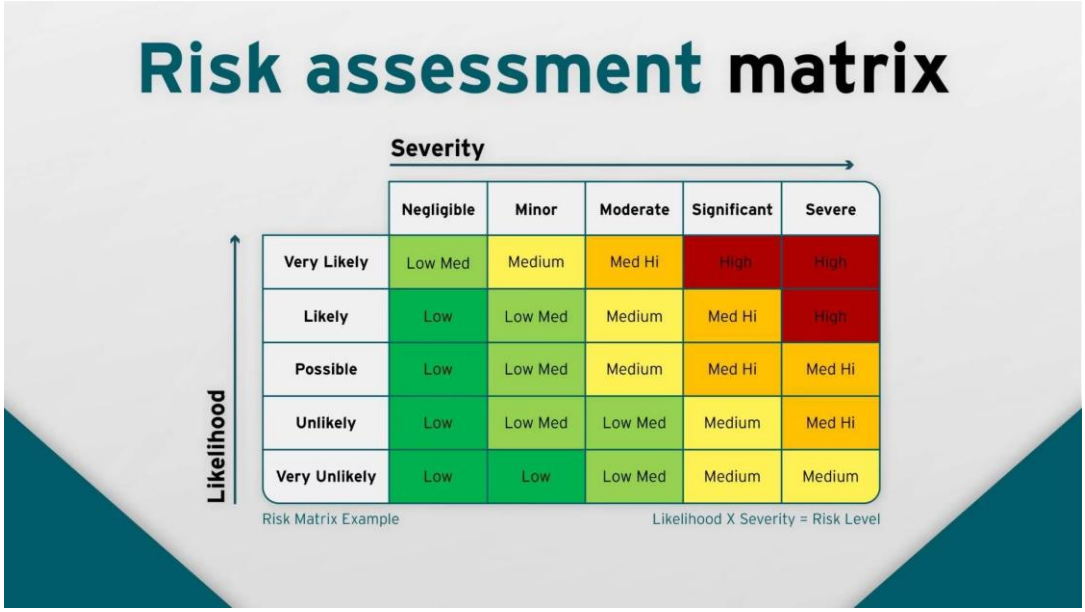
Wanneer de overheid een route versnelt die zonder steun niet leidt tot investeren, bestaan twee verdedigbare wegen. Zij kan een stabiel langjarig systeemkader bieden, of zij kan een omschreven deel van het prijs-, volume-, infrastructuur- en beleidsrisico zelf dragen. Niet houdbaar is een tussenpositie waarin de overheid richting geeft, investeringen uitlokt en ruimte laat reserveren, maar later de spelregels wijzigt terwijl bedrijf, haven en omgeving de lock-in dragen.

11.9 Aanvulling op de besluitmomenten

Toetsvraag	Bestuurlijke betekenis
Blijft de functie nodig wanneer subsidie, verplichting of politieke voorkeur verandert?	Scheidt publieke noodzaak van tijdelijk beleid.
Met welke buitenlandse locaties concurreert de investering?	Maakt zichtbaar dat Rotterdam niet de enige optie is.
Is sprake van een definitief investeringsbesluit?	Voorkomt verwarring tussen ambitie, intentie en uitvoering.

Toetsvraag	Bestuurlijke betekenis
Blijft de locatie bruikbaar wanneer volume, stof of gebruiker verandert?	Beperkt een te specifieke en langdurige gebiedsclaim.
Kan infrastructuur later een andere functie krijgen?	Beschermt publieke investeringen en corrigeerbaarheid.
Wat gebeurt met de zone wanneer het project elders landt of niet doorgaat?	Borgt herbestemming en voorkomt langdurige blokkade.
Wie draagt het risico van een beleidsomslag?	Maakt verantwoordelijkheid van overheid, haven en bedrijf expliciet.

Een initiatief dat alleen werkt wanneer alle huidige beleidsaannames gelijktijdig uitkomen, is niet robuust genoeg voor een langdurige gebiedsreservering. Evenmin is een sector vitaal omdat de bestaande fabrieken vandaag nog draaien. De toets moet ook laten zien waar de volgende investering wordt gedaan.



Figuur 12. Risico is meer dan kans maal gevolg. Ook onzekerheid, onomkeerbaarheid, cumulatie en de verdeling van lasten bepalen of een besluit verantwoord is.

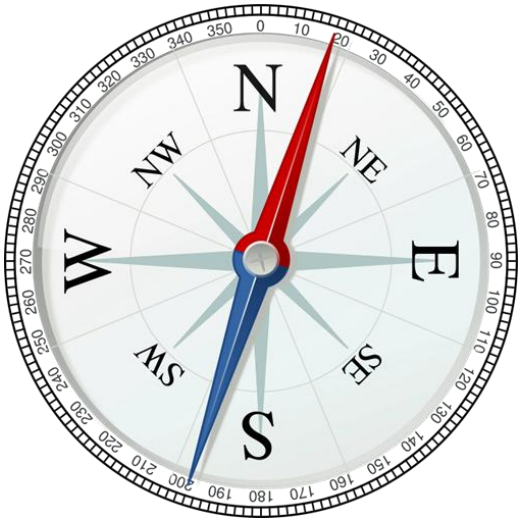
Hoe onzekerder de politieke en beleidsmatige koers, hoe groter de noodzakelijke marge in ruimte, tijd, veiligheid en herbestemming - en hoe zwaarder de overheid moet aantonen dat haar richting het investeren waard is en vol te houden is.

12. De afgaande keten als kompas

De afgaande keten begint waar een stof of energiedrager de terminal, productie-installatie of havenleiding verlaat. Daarna volgen transport, opslag, conversie, zuivering, levering en uiteindelijk gebruik. De economische waarde ontstaat pas wanneer een eindgebruiker met die stroom een product kan maken, een schip kan laten varen, een proces kan verwarmen of een wettelijke verplichting kan vervullen.

Voor de haven is deze keten geen terrein dat geheel buiten haar verantwoordelijkheid ligt. Het Havenbedrijf verhuurt grond, sluit langdurige contracten, investeert in infrastructuur en wil productie, import, transport en gebruik van hernieuwbare energie mogelijk maken. Het hoeft niet iedere commerciële beslissing over te nemen, maar moet wel toetsen of de gezamenlijke keten aannemelijk, uitvoerbaar en maatschappelijk verantwoord is.

Vraag in de afgaande keten	Waarom dit de haven aangaat
Wie is de concrete gebruiker?	Zonder gebruiker bestaat geen duurzame grondslag voor terminal, leiding of productie.
Welke stof is werkelijk nodig?	Ammoniak, methanol en waterstof zijn niet zonder kosten en verliezen uitwisselbaar.
Hoe ziet het profiel per uur en seizoen eruit?	Het profiel bepaalt opslag, reserve, leidingcapaciteit en inzet van elektrolyse.
Welke prijs kan de gebruiker betalen?	Een technisch mogelijke keten kan economisch onhaalbaar blijven.
Welke alternatieven heeft de gebruiker?	Directe elektrificatie, import van eindproducten of verplaatsing kunnen beter zijn.
Wie draagt markt- en volumerisico?	Zonder heldere verdeling kunnen publieke infrastructuur en ruimte onderbenut raken.



Figuur 12. Niet het aanbod wijst de richting, maar de gebruiker aan het einde van de keten.

13. Ammoniak, elektrolyse en methanol: geen gelijksoortige alternatieven

Een belangrijke bron van verwarring is dat ammoniak, elektrolyse en methanol vaak naast elkaar worden gezet alsof het drie concurrerende producten zijn. Dat is conceptueel niet juist.

Route	Wat is het?	Mogelijke functie in de haven
Elektrolyse	Productieproces dat elektriciteit en water omzet in waterstof en zuurstof.	Lokale productie van waterstof, koppeling met wind op zee en mogelijk flexibele afname van elektriciteit.
Ammoniak	Stikstofhoudende stof; product, grondstof, brandstof en mogelijke drager van waterstof.	Direct gebruik in chemie en kunstmest, mogelijke scheepsbrandstof, opslag en doorvoer, selectief kraken.
Methanol	Vloeibare koolstof houdende stof; product, grondstof, brandstof en energiedrager.	Brandstof voor scheepvaart, grondstof voor chemie en relatief eenvoudige vloeistoflogistiek.

Een elektrolyser levert een tussenproduct dat nog moet worden opgeslagen, getransporteerd en gebruikt. Ammoniak en methanol kunnen eveneens als tussenproduct dienen, maar hebben daarnaast een directe toepassing. Wie alle routes uitsluitend vergelijkt in kilogrammen waterstof, verliest de eigen functie van ammoniak en methanol uit het oog.

Zuivere waterstof hoeft alleen te worden teruggewonnen wanneer de eindgebruiker die zuivere waterstof werkelijk nodig heeft. Anders kan direct gebruik van ammoniak, methanol of een product waarin waterstof al is verwerkt doelmatiger zijn. Iedere extra omzetting vraagt energie, kapitaal, ruimte en veiligheid.[6][7]

Werkregel voor de keten

Gebruik elektriciteit rechtstreeks waar dat kan. Gebruik waterstof waar een molecuul nodig is. Gebruik ammoniak of methanol rechtstreeks waar de gebruiker juist die stof nodig heeft. Voeg alleen conversiestappen toe wanneer zij aantoonbaar waarde creëren.

14. De gebruiker bepaalt de verhouding

De optimale verhouding tussen elektrolyse, ammoniak en methanol volgt uit de kenmerken van de gebruikers. Het gaat niet alleen om het jaarvolume, maar om het proces en het profiel van de vraag. De huidige mondiale waterstofvraag ligt nog vooral in bestaande sectoren zoals raffinage, ammoniak, methanol en ijzerproductie. Nieuwe toepassingen groeien, maar zijn nog beperkt.[4][5]

Kenmerk van de gebruiker	Meest logische eerste route	Belangrijke voorwaarde
Rechtstreeks ammoniak nodig	Import of lokale productie zonder kraken	Veilige opslag, transport en continue levering
Continu zuivere waterstof nodig	Leidingwaterstof uit lokale productie, import of selectief kraken	Vaste afname, opslag of reserveproductie en juiste zuiverheid
Afname flexibel te sturen	Elektrolyse gekoppeld aan prijs, wind en congestie	Contract dat flexibiliteit beloont en voldoende buffer
Koolstof nodig in het product	Methanol of andere koolstof houdende grondstof	Duurzame herkomst van waterstof en koolstof
Vloeibare scheepsbrandstof nodig	Methanol, later mogelijk ammoniak of andere brandstof	Motoren, bunkers, regels en concurrerende brandstofprijs
Directe elektrificatie mogelijk	Elektriciteit in plaats van waterstof of afgeleide brandstof	Netcapaciteit, bedrijfszekerheid en stroomprijs
Afnemer ver in het achterland	Pijpleiding, producttransport of import van eindproduct	Totale kosten en grensoverschrijdende infrastructuur
Vraag onzeker of tijdelijk	Modulaire en gefaseerde oplossing	Geen grote onomkeerbare infrastructuur zonder contract

De verhouding is dus dynamisch. Zij verschilt per sector, periode en scenario. Een haven die deze verhouding wil begrijpen, moet vraag niet alleen in tonnen per jaar beschrijven, maar ook in kwaliteit, druk, temperatuur, leveringszekerheid, uurprofielen, locatie en prijsruimte.



Figuur 13. De toekomstige verhouding tussen ammoniak, waterstof en methanol ligt niet vast. De opgave is niet om nu al het exacte gewicht van iedere energiedrager te bepalen, maar om een havenstrategie te ontwikkelen die het evenwicht kan blijven herstellen wanneer techniek, markt en samenleving veranderen.

15. De economie van de volledige keten

De prijs aan de kade is niet de prijs bij de gebruiker. Tussen beide liggen kosten voor overslag, opslag, leiding of natransport, conversie, zuivering, compressie, reserve, energieverliezen, veiligheid, financiering en verzekering. Daarnaast kunnen publieke kosten ontstaan voor netverzwaring, vaarwegen, hulpdiensten en vergunningen.

Rekengang

Productie of inkoop + internationaal transport + terminal + opslag + conversie + zuivering + lokaal transport + verliezen + reserve + veiligheid + financiering - waarde van bijproducten en diensten aan het systeem.

15.1 Elektrolyse: commercieel en maatschappelijk optimum

Voor elektrolyse is een berekening per uur nodig. Het commerciële optimum ligt vaak bij veel bedrijfsuren, omdat de vaste kosten dan over meer productie worden verdeeld. Het elektriciteitssysteem heeft juist vooral behoefte aan flexibele afname bij overschotten en lokale congestie. Deze twee optima vallen niet vanzelf samen. Een elektrolyser kan technisch groen lijken, maar maatschappelijk weinig waarde leveren wanneer hij juist draait tijdens schaarse uren, netverzwaring vraagt of weinig fossiele productie vervangt.

15.2 Ammoniak: direct gebruik of kraken

Bij ammoniak moet onderscheid worden gemaakt tussen direct gebruik en kraken naar waterstof. Direct gebruik vermijdt een omzetting, maar stelt hoge eisen aan opslag, transport, veiligheid en hulpdiensten. Kraken voegt installaties, energiegebruik, zuivering, kosten en nieuwe storingsmogelijkheden toe. Daarom moet eerst worden vastgesteld of de gebruiker werkelijk zuivere waterstof nodig heeft.

15.3 Methanol: waterstof en koolstof samen

Bij methanol moeten zowel de waterstofkant als de koolstofkant worden beoordeeld. Voor duurzame methanol zijn een duurzame bron van waterstof en een verantwoorde koolstofbron nodig. De vloeibare vorm biedt logistieke voordelen en directe toepassingen in scheepvaart en chemie. Wanneer het einddoel uitsluitend zuivere waterstof is, ligt methanol minder voor de hand.

15.4 Samenvattende vergelijking

Onderdeel	Elektrolyse	Ammoniak	Methanol
Dominante kostenbron	Elektriciteit, benutting en netaansluiting	Productie of import, opslag, veiligheid en eventueel kraken	Waterstof, duurzame koolstof en synthese
Waarde van flexibiliteit	Potentieel groot, bij passende afname en contracten	Opslag kan buffer bieden; import zelf is minder flexibel	Vooral logistieke opslag en leveringsflexibiliteit
Direct gebruik	Nee, product is waterstof	Ja, als grondstof of brandstof	Ja, als grondstof of brandstof
Belangrijkste lock-in	Net, vaste kosten en behoefte aan veel bedrijfsuren	Terminal, tanks, veiligheidsruimte en kraakinstallatie	Synthese, koolstofbron, bunkers en afnemers
Kritieke afname	Continue of voorspelbare vraag naar waterstof	Directe ammoniakvraag of vaste vraag na kraken	Scheepvaart, chemie of andere directe methanolvraag



16. Toekomstpaden, geen voorspelde uitkomst

De toekomst kan niet betrouwbaar als één volumecurve worden voorspeld. Wel kan een waarschijnlijk ontwikkelpatroon worden beschreven. De uitkomst is geen zwart-wit keuze, maar een gemengde portefeuille waarvan de verhouding in de tijd verandert.

16.1 2026-2030: ordenen, bewijzen en contracteren

Tot 2030 blijft de markt voor nieuwe energiedragers waarschijnlijk onvolgroeid. De vraag naar waterstof blijft vooral verbonden met bestaande industrie. Nieuwe toepassingen groeien, maar de prijsverschillen met fossiele alternatieven, netcongestie, infrastructuur en beperkte vaste afnamecontracten remmen grote investeringen. In deze periode ligt de nadruk op vervanging van bestaande grijze waterstof, directe elektrificatie, beperkte elektrolyse met concrete afnemers, proefprojecten en het ontwikkelen van regels en infrastructuur.

16.2 2030-2040: deelmarkten worden zichtbaar

Na 2030 kan de markt zich per gebruikersgroep duidelijker onderscheiden. De scheepvaart krijgt meer vraag naar brandstoffen met een lagere uitstoot. De chemie blijft grondstoffen nodig hebben. Staal en andere hoge temperatuurprocessen kunnen waterstof of andere routes gebruiken. Lokale elektrolyse groeit waar zij is verbonden met wind op zee, voldoende netruimte, opslag en vaste industriële afname. Ammoniak krijgt een rol in directe toepassing en import; methanol groeit in scheepvaart en chemie waar de vloeibare vorm en koolstof waarde hebben.

16.3 2040-2050: een gemengde energie- en grondstoffenhaven

In een volwassen toekomstbeeld heeft Rotterdam niet één energiedrager gekozen. De haven combineert directe elektriciteit, lokale waterstof, import van moleculen, circulaire koolstof en eindproducten. De verhouding verschilt per sector. Het succes wordt niet gemeten aan de grootste importstroom, de meeste elektrolysecapaciteit of het grootste aantal terminals, maar aan de hoeveelheid fossiele productie die aantoonbaar wordt vervangen binnen de grenzen van veiligheid, ruimte, betaalbaarheid en uitvoerbaarheid.

Periode	Waarschijnlijk beeld	Verstandige koers
2026-2030	Onzekere vraag, pilots, bestaande industrie als eerste afnemer en weinig vaste contracten	Geen volumewedloop; vraagkaart, modulaire projecten en harde besluitmomenten
2030-2040	Groei van deelmarkten, meer import, selectieve elektrolyse en nieuwe scheepsbrandstoffen	Portefeuille per gebruikersgroep; infrastructuur na afname en toets van de keten
2040-2050	Gemengde energie- en grondstoffenhaven met directe elektriciteit en meerdere moleculen	Optimaliseren van publieke waarde, veiligheid, benutting en aanpasbaarheid

16.4 Drie mogelijke ontwikkelpaden

Ontwikkel pad	Kenmerk	Waarschijnlijk gevolg
Open faciliteren	Veel routes tegelijk ruimte geven en afwachten welke markt wint	Versnippering, dubbele infrastructuur, strijd om net en ruimte, late conflicten
Afwachten	Geen richting kiezen zolang vraag en beleid onzeker blijven	Te late infrastructuur, verlies van positie en afhankelijkheid van besluiten elders
Vraag gestuurd programmeren	Gebruikers segmenteren, ketens vergelijken, faseren en alleen robuuste opties openen	Gemengde maar beheerste portefeuille met minder lock-in en meer publieke waarde

17. Een beslismodel voor NOVEX

De geïntegreerde lijn leidt tot vijf zichtbare fasen. Iedere overgang eindigt met een besluitmoment. Een route gaat pas verder wanneer de vereiste informatie aanwezig is, harde grenzen zijn gehaald en het bestuur expliciet heeft besloten welke onzekerheid nog wordt aanvaard. Een leeg of onbewezen vak betekent dat het initiatief nog niet naar de volgende fase mag.

Fase	Centrale functie	Vereist product	Beslisvraag
1. Transitie denken	Noodzaak, toekomstbeelden en routes verkennen	Probleemdefinitie, doelen, schaalniveau en meerdere toekomstpaden	Verdient deze richting een systeemanalyse?
2. Systeemkeuze en programmering	Routes vergelijken, begrenzen, combineren en prioriteren	Systeemontwerp, feitenmatrix, harde grenzen, beleidsbestendigheid, investeringsbeeld, portefeuille en ruimtelijke reservering	Welke routes krijgen ruimte en steun, en blijft de zone bruikbaar als beleid of investering verandert?
3. Projectmatige realisatie	Ontwerpen, vergunnen, financieren, contracteren, bouwen en testen	Scope, locatie, businesscase, vergunningen, planning en uitvoeringsorganisatie	Kan dit project beheerst worden uitgevoerd?
4. Exploitatie en beheer	Veilig, betrouwbaar en doelmatig gebruiken en onderhouden	Bedrijfsconcept, contracten, prestatiegrenzen, onderhoud en meetplan	Bewijst de praktijk de beloofde waarde?
5. Herbestemming en ontmanteling	Stoppen, aanpassen, hergebruiken, verwijderen en herstellen	Financiële voorziening, eindtoestand, afval- en herstelplan	Wie sluit de verantwoordelijkheid af?

17.1 De besluitmomenten

Besluitmoment	Minimumvragen
Besluitmoment A: visie naar systeemstudie	Is het probleem scherp? Is het doel publiek en meetbaar? Zijn alternatieven open? Voor welk schaalniveau wordt geoptimaliseerd?
Besluitmoment B: systeemkeuze naar programma	Is de volledige keten beschreven? Zijn ruimte, net, transport, veiligheid, kosten, afgaande vraag, beleidsbestendigheid, investeringsbereidheid en een alternatieve bestemming in samenhang onderzocht?
Besluitmoment C: programma naar project	Zijn locatie, opdrachtgever, scope, financiering, vergunning route, exploitatieconcept en eindverantwoordelijkheid voldoende zeker?
Besluitmoment D: project naar exploitatie	Is het resultaat getest en overdraagbaar? Zijn personeel, onderhoud, noodorganisatie, contracten en prestatiemeting gereed?
Besluitmoment E: exploitatie naar aanpassing of einde	Voldoet het systeem nog aan publieke waarde en veiligheid? Is aanpassing zinvol? Zijn geld en verantwoordelijkheid voor beëindiging beschikbaar?

17.2 LSE-geïnspireerde toets op systeemkeuze en overheidsbeleid

De besluitmomenten toetsen of een initiatief compleet, veilig en uitvoerbaar is. De LSE-geïnspireerde toets voegt daaraan een tweede niveau toe: is het publiek verstandig om deze markt, route of technologie met ruimte, infrastructuur, subsidie, garantie of verplichting te ondersteunen? De toets is gebaseerd op onderzoek naar beleidsonzekerheid, industriebeleid, robuuste besluitvorming en een rechtvaardige transitie.[28][29][30][31][32]

Toets	Hoofdvraag
1. Buitenwereld	Op welke aantoonbare economische, geopolitieke, technologische en ecologische ontwikkeling is de keuze gebaseerd?

Toets	Hoofdvraag
2. Publieke reden en marktfalen	Welk publiek probleem wordt opgelost en waarom lossen marktpartijen dit niet zelfstandig op?
3. Markt en investeringsreactie	Wie gebruikt het product en hoe reageren investeerders en concurrerende locaties?
4. Additionaliteit en evenredigheid	Welke extra investering of publieke waarde ontstaat door de ingreep en wat wordt verdrongen?
5. Robuustheid en lock-in	Blijft de keuze bruikbaar wanneer vraag, prijs, beleid, techniek of infrastructuur anders uitpakt?
6. Verdeling	Wie ontvangt de baten en wie draagt publieke kosten, lokale lasten en risico's?
7. Meting en leren	Welke verwachtingen, herijkingsmomenten en stopvoorwaarden worden vooraf vastgelegd?

Een route gaat alleen van systeemkeuze naar programma wanneer deze toets voldoende is doorlopen. De onderdelen worden niet gemiddeld. Een ontbrekende gebruiker, onbeheersbare veiligheid, niet beschikbare infrastructuur of ongedekte publieke verplichting kan niet worden gecompenseerd door werkgelegenheid, tonnage of een hoge beleidsambitie.

Besluitregel
Een publieke ambitie verdient pas ruimte, infrastructuur en steun wanneer zij aantoonbaar aansluit op de buitenwereld, een werkelijk systeemprobleem oplost, private investering additioneel uitlokt, onder meerdere toekomstbeelden standhoudt en haar baten, lasten en verantwoordelijkheid zichtbaar verdeelt.

18. Toepassing op de belangrijkste NOVEX-thema's

Thema	Kernvraag	Stopvoorwaarde of herontwerp
Ammoniak: lokale toepassing, doorvoer en opslag	Welke concrete gebruiker wordt bediend, welke lokale of nationale waarde ontstaat, hoe loopt de volledige keten en op welke plaats passen aanlanding, opslag en afvoer?	Geen vaste afnemer; doorvoer zonder volledige ketentoets; disproportionele lokale risico's; onvoldoende hulpdiensten; of een locatie te dicht bij bewoners.
Elektrolyse	Wanneer draait de installatie, uit welke stroombron, met welk effect op net, markt en CO2, en wie neemt de waterstof per uur af?	Geen realistisch bedrijfsprofiel, structurele netbelasting zonder waarde of afname alleen op papier
Methanol	Welke directe toepassing bestaat, waar komt de duurzame koolstof vandaan en hoe verhoudt methanol zich tot andere scheepsbrandstoffen en grondstoffen?	Geen duurzame koolstofbron, geen directe gebruiker of te veel conversiestappen
Wind op zee en aanlanding	Welke combinatie van directe elektriciteit, conversie, opslag en transport levert de meeste waarde?	Aanlanding zonder tijdige netruimte of gebruiker; conversie die alleen rendabel is bij ongewenst veel bedrijfsuren
Nieuwe leidingen	Welke vaste gebruikers en volumes dragen de leiding, welke stoffen gaan erdoor en hoe blijft hergebruik mogelijk?	Specifieke leiding zonder voldoende afname, onduidelijke kostenverdeling of blokkade van alternatieven
Zeewaartse uitbreiding	Welke functies vragen werkelijk natte ruimte, welke kunnen met steigers of leidingen en welke oostelijke gebieden worden ontlast?	Zand en kade zonder functie, keten of fasering; uitbreiding die alleen aanbod volgt
Woningbouw en leefomgeving	Welke zware functies kunnen westelijker, welke ruimte komt vrij en welke belasting blijft voor bewoners?	Impuls voor leefomgeving als compensatie zonder werkelijke vermindering van havenlasten
Beleidsbestendigheid en investeringsklimaat	Blijft de zone bruikbaar bij wijziging van subsidie, regels, infrastructuur of investeringslocatie? Welke volgende investering dreigt Rotterdam te verliezen?	Geen definitief investeringsbesluit, volledige afhankelijkheid van tijdelijk beleid of een zone zonder herbestemming en marge

Deze toepassing maakt zichtbaar dat de verhouding tussen routes niet los kan worden bepaald van ruimte. Een risicovolle keten kan technisch en economisch aantrekkelijk zijn, maar ruimtelijk alleen in het westen passen. Een functie met beperkte publieke waarde kan te veel net, veiligheidsruimte of woningbouwmogelijkheden blokkeren. Systeemkeuze en gebiedskeuze zijn daarom één besluit.

19. Besturing en verantwoordelijkheid

Een goede methode werkt alleen wanneer duidelijk is wie iedere overgang bewaakt. De huidige verdeling van taken levert veel kennis op, maar geen vanzelfsprekend eigenaarschap van het geheel. Daarom is naast projectregie ook regie over het systeem nodig.

Partij	Kernverantwoordelijkheid
Rijk en publieke eigenaren	Formuleren publieke doelen, stellen harde grenzen en nemen de uiteindelijke systeemkeuze. Zij bieden voorspelbare kaders, regelen overgang bij beleidswijziging en maken expliciet welke publieke risico's zij dragen.
NOVEX-gebiedsregie	Beheert scenario's, feitenmatrix, portefeuille, besluitmomenten en periodieke herijking. Bewaakt samenhang tussen haven, woningbouw, natuur en infrastructuur.
Havenbedrijf Rotterdam	Levert gebiedskennis, ontwikkelt ruimtelijke opties, spreekt met marktpartijen en onderzoekt de volledige keten. Het bewaakt ook investeringsconcurrentie, vervangingsinvesteringen en flexibiliteit van zones.
Onafhankelijke toets leefomgeving	Beoordeelt bescherming van gezondheid, veiligheid en leefomgeving, inclusief cumulatie, hulpdiensten en ruimtelijke uitwerking.
Onafhankelijke toets publieke economie	Beoordeelt werkgelegenheid, strategische waarde, kosten voor de overheid, robuustheid, afname en beslag op schaarse systeemruimte.
Netbeheerders en infrabeheerders	Maken tijd, capaciteit, kosten, bedrijfsvoering en beperkingen van netten, leidingen, vaarwegen en transport expliciet.
Bedrijven en afnemers	Leveren verifieerbare gegevens over vraag, bedrijfsprofiel, contracten, prijsgrens, flexibiliteit en alternatieven.
Bewoners en maatschappelijke partijen	Brengen lokale kennis, verdeling van lasten, corrigeerbaarheid en maatschappelijke uitlegbaarheid in.

19.1 Geen vervanging van bestuur door modellen

De feitenmatrix, kostenmodellen en besluitmomenten vervangen de politieke keuze niet. Zij zorgen dat de keuze zichtbaar en controleerbaar wordt. Het bestuur blijft verantwoordelijk wanneer publieke waarden botsen. Het moet expliciet kunnen uitleggen waarom een route wel of geen toegang krijgt tot schaarse ruimte en welke onzekerheid wordt aanvaard.

19.2 Actielijn

De kern van de analyse is dat **niet iedere partij hetzelfde soort verantwoordelijkheid heeft**. Er zijn vier verschillende rollen:

1. **beslissen en begrenzen**;
2. **regie voeren en samenhang bewaken**;
3. **gegevens en bewijs leveren**;
4. **onafhankelijk toetsen en maatschappelijke gevolgen inbrengen**.

Het rapport bevat deze verdeling al in hoofdstuk 19, maar de concrete producten uit hoofdstuk 20 kunnen nog scherper aan een actiehouder worden gekoppeld.

Actie per partij

Partij	Hoofdactie	Concreet op te leveren
Rijk: KGG, I&W, EZK en Financiën	Bepalen welke economische en strategische functies Nederland wil behouden, opbouwen of afbouwen	Nationaal kader voor industrie, energie, logistiek en vergroening; langjarige beleidsdoelen; verdeling van publieke kosten en risico’s

Rijk en gemeente Rotterdam als publieke aandeelhouders	Het Havenbedrijf mandaat geven om selectief te handelen en niet alleen grond en overslag te maximaliseren	Publieke opdracht aan het Havenbedrijf; eisen aan ketenwaarde, veiligheid, ruimtegebruik, beleidsbestendigheid en herbestemming
NOVEX-gebiedsregie	Optreden als systeemregisseur van de gehele gebiedsopgave	Gezamenlijke probleemdefinitie, besluitmomenten, fasen kaart, integrale portefeuille, jaarlijkse herijking en openbaar beslisdossier
Havenbedrijf Rotterdam	Optreden als zelfbewuste poortwachter van schaarse havenruimte	Toelatingsprofiel, vraagkaart, kaart van investeringsbesluiten, ruimtelijke opties, ketenanalyses en voorwaarden voor grondreservering
Provincie Zuid-Holland en betrokken gemeenten	De ruimtelijke keuzes juridisch en regionaal borgen	Omgevingsbeleid, zonering, ruimte voor woningbouw en natuur, ruimtelijke marges, tijdelijke reserveringen en alternatieve bestemmingen
TenneT, Stedin, Gasunie en leidingbeheerders	Werkelijke capaciteit, tijd, kosten en grenzen van energie-infrastructuur aantonen	Capaciteitskaarten, realistische planningen, uurprofielen, congestieanalyse, onderhoudsruimte en voorwaarden voor aansluiting
Rijkswaterstaat, ProRail, binnenvaart- en logistieke beheerders	Aantonen of de afgaande logistieke keten werkelijk kan functioneren	Capaciteit van vaarwegen, spoor, wegen, ligplaatsen, depots, buffers en calamiteitenroutes; analyse van pieken en verstoringen
DCMR	Milieuruimte, vergunning voorwaarden en cumulatieve belasting inzichtelijk maken	Gebieds breed beeld van emissies, risico's, vergunning ruimte, cumulatie en bestaande belasting; signalering waar projecttoetsing tekortschiet
VRR	Toetsen of incidentbestrijding en hulpverlening praktisch uitvoerbaar zijn	Gebiedsbeeld van capaciteit van hulpdiensten, bereikbaarheid, bestrijdingsduur, gelijktijdige incidenten en operationele grenzen
GGD en onafhankelijke deskundigen voor gezondheid en leefomgeving	Gezondheid en bescherming onafhankelijk beoordelen	Toets van dagelijkse belasting, incidentgevolgen, kwetsbare groepen, cumulatie en verdeling van gezondheidsrisico's
Onafhankelijke economische en technische deskundigen	Modellen, aannames en publieke businesscases toetsen	Controle van scenario's, kostenmodel, uurmodel, omgekeerde vergelijking en LSE-geïnspireerde toets
Industriebedrijven en initiatiefnemers	Bewijzen dat markt, keten, bedrijfsvoering en investering werkelijk bestaan	Gebruikers, volumes, contracten, prijsgrens, bedrijfsprofiel, investeringsstatus, alternatieven, gevoeligheidsanalyse en ontmantelingsplan
Afnemers en gebruikers	Aantonen welke stof of energiedrager werkelijk nodig is	Bindende afnamegegevens over kwaliteit, volume, tijdprofiel, locatie, prijs en alternatieven
Deltalinqs en brancheorganisaties	De toestand en samenhang van het bestaande cluster zichtbaar maken	Kaart van clusterafhankelijkheden, kalender van vervangingsinvesteringen, verloren en gewonnen investeringen en behoefte aan vakmensen
Containerterminals, vervoerders en rederijen	Feitelijk gedrag en logistieke beperkingen leveren	Investeringsplannen, havenaanlopen, wachttijden, vervoerscapaciteit,

		brandstofvraag en mogelijkheden om naar andere havens uit te wijken
Werknemers, onderwijs en kennisinstellingen	Kennis, personeel en verandervermogen van het cluster bewaken	Arbeidsmarktbeeld, opleidingsprogramma, verwachte tekorten en gevolgen van groei, ombouw of sluiting
Bewoners, VVBV en maatschappelijke partijen	Ontbrekende werkelijkheid, lokale gevolgen en verdeling van lasten inbrengen	Vroege toets op veiligheid, gezondheid, bereikbaarheid, cumulatie, maatschappelijke aanvaardbaarheid en corrigeerbaarheid
Gemeenteraad, Provinciale Staten, ministers en parlement	De normatieve en politieke keuzes daadwerkelijk nemen	Openbaar besluit bij ieder besluitmoment, inclusief resterende onzekerheden, voorwaarden, publieke risico's en gronden voor een eventueel nee

De belangrijkste actiehouder: NOVEX

De analyse heeft één duidelijke **centrale actiehouder** nodig. Dat is niet automatisch het Havenbedrijf. Het Havenbedrijf heeft immers eigen belangen als gebiedsontwikkelaar, verhuurder en havenbeheerder.

De **NOVEX-gebiedsregie** moet eigenaar zijn van de integrale vraagstelling en van het bestuurlijke proces. Zij moet:

- de verschillende gegevens bijeenbrengen;
- bewaken dat niet ieder deelmodel zijn eigen werkelijkheid optimaliseert;
- de besluitmomenten organiseren;
- vastleggen welke bewijzen nog ontbreken;
- en een project terugsturen wanneer keten, infrastructuur of publieke waarde onvoldoende zijn aangetoond.

Het Havenbedrijf is daarbij de belangrijkste inhoudelijke en uitvoerende partner, maar niet de enige beoordelaar.

Wie maakt welk hoofdproduct?

Product uit het rapport	Primaire actiehouder	Noodzakelijke bijdragen
Buitenwereldscan	NOVEX	Rijk, Havenbedrijf, Deltalinqs, kennisinstellingen
Vraagkaart van gebruikers	Havenbedrijf	Bedrijven, afnemers, Deltalinqs
Kaart van investeringsbesluiten	Havenbedrijf en Deltalinqs	Internationale bedrijven, brancheorganisaties, Rijk
Integraal stuurmodel	NOVEX, met technisch beheer bij een onafhankelijke modelorganisatie	Havenbedrijf, bedrijven, netbeheerders, logistieke beheerders, overheid
Uurmodel voor energie en elektrolyse	TenneT en gespecialiseerde modeldeskundigen	Havenbedrijf, producenten, elektrolysers en afnemers
Model voor kosten in de gehele keten	Onafhankelijke economische toets	Bedrijven, Havenbedrijf, net- en transportbeheerders
Ruimtelijke portefeuille	NOVEX en provincie	Havenbedrijf, gemeenten, DCMR, VRR, netbeheerders
Toelatingsprofiel voor schaarse havenruimte	Havenbedrijf, binnen publiek mandaat	NOVEX, publieke aandeelhouders, onafhankelijke toetsen
Fasen kaart van projecten	NOVEX	Alle project- en infrastructuurpartijen

Kaart van beleids- en investeringsrisico	NOVEX en Rijk	Havenbedrijf, Deltalinqs, bedrijven en publieke financiers
LSE-geïnspireerde toets	Onafhankelijke economische toets	Beleidsverantwoordelijke overheid en initiatiefnemer
Toets van veiligheid en leefomgeving	Onafhankelijke leefomgevingstoets	DCMR, VRR, GGD, bewoners
Jaarlijkse Havenbalans en Koersherijking	NOVEX	Alle genoemde partijen
Definitief publiek besluit	Bevoegd bestuur	Op basis van het volledige openbare beslisdossier

De positie van de overheid

Het Rijk heeft in deze analyse een zwaardere verantwoordelijkheid dan alleen subsidiëren en vergunningen mogelijk maken. Het moet vóór een beleidsingreep vaststellen:

- welk probleem of marktfalen wordt opgelost;
- welke investering daardoor werkelijk extra ontstaat;
- welke marktpartijen worden bevoordeeld of verdrongen;
- welk risico de overheid overneemt;
- wat gebeurt wanneer de steun stopt;
- en welke ruimtelijke gevolgen achterblijven.

Na één, drie en vijf jaar moet dezelfde overheid worden geconfronteerd met het verschil tussen de vooraf berekende en de werkelijke gevolgen. Dat is de ex-ante- en ex-posttoets uit het rapport.

De positie van bedrijven

Bedrijven mogen niet langer uitsluitend een aantrekkelijk toekomstverhaal of een maximale vergunningaanvraag indienen. Van hen mag worden verlangd dat zij aantonen:

- wie de gebruiker is;
- welke contractuele status de afname heeft;
- hoe de installatie werkelijk wordt bedreven;
- welke subsidie en infrastructuur noodzakelijk zijn;
- wat gebeurt bij lagere vraag of vertraagde infrastructuur;
- met welke buitenlandse locaties het project concurreert;
- en hoe beëindiging, hergebruik en herstel worden betaald.

Een intentieverklaring is daarbij geen definitief investeringsbesluit.

De onafhankelijke toetsing

De analyse verlangt twee verschillende onafhankelijke toetsen:

1. **bescherming van veiligheid, gezondheid en leefomgeving**;
2. **publieke economische en strategische waarde**.

Die toetsen mogen niet worden samengevoegd tot één gemiddelde score. Een economisch aantrekkelijk project kan veiligheidskundig onaanvaardbaar zijn. Omgekeerd bewijst technische vergunbaarheid nog niet dat schaarse ruimte maatschappelijk verstandig wordt gebruikt.

20. Concrete invoering binnen NOVEX

De methode kan zonder nieuwe grote studieorganisatie worden ingevoerd. Nodig is wel dat bestaande kennis in één structuur wordt samengebracht en dat ieder groot initiatief dezelfde vragen beantwoordt.

20.1 Een vraagkaart van de afgaande keten

Maak een vertrouwelijke maar controleerbare inventarisatie van huidige en mogelijke gebruikers in de haven, Nederland en het achterland. Leg per gebruiker toepassing, stof, kwaliteit, volume, uur profiel, locatie, prijsgrens, leveringszekerheid, investeringsstatus en alternatieven vast. Intentieverklaringen moeten worden onderscheiden van bindende contracten en investeringsbesluiten.

20.2 Eén model voor kosten in de keten

Vergelijk alle routes volgens dezelfde rekenregels: productie, transport, terminal, opslag, conversie, verlies, reserve, veiligheid, financiering, publieke infrastructuur, levensduur en einde. Maak zowel private als publieke kosten zichtbaar. Voorkom dat een goedkope prijs aan de kade wordt verward met een betaalbaar product bij de gebruiker.

20.3 Een uurmodel voor elektriciteit, elektrolyse en vraag

Voor elektrolyse is een uurmodel onmisbaar. Het model moet windproductie, stroomprijs, netcongestie, minimale belasting, opslag, vaste waterstofvraag, onderhoud, reserve en alternatieve inzet van elektriciteit bevatten. Zo wordt zichtbaar wanneer het commerciële optimum van de installatie afwijkt van het maatschappelijke optimum van het stroomstelsel.

20.4 Een ruimtelijke portefeuille

Vertaal de vraag en de kosten in bandbreedtes voor grond, kade, leiding, net, opslag, veiligheidsruimte en hulpdiensten. Orden zware en risicovolle functies in beginsel westelijk. Gebruik oostelijke gebieden voor functies die schoon, stil en veilig zijn of voor woningbouw en leefomgeving wanneer zware havenfuncties kunnen worden verplaatst.

20.5 Een publiek toelatingsprofiel

Leg vooraf vast welke functies de haven wil versterken, welke capaciteit per gebied beschikbaar is, welke activiteiten nabij bewoners niet passen en welke aanvullende bewijslast geldt voor doorvoer, zware veiligheidscontouren en grote publieke infrastructuur. Het toelatingsprofiel stuurt acquisitie en voorkomt dat een vroege reservering de gebiedsstrategie vervangt.

20.6 Een NOVEX-fasen kaart

Maak een overzicht van één of twee pagina's waarop alle grote routes en projecten staan met hun huidige fase, ontbrekende bewijzen, verantwoordelijke partij en volgende besluitmoment. Zo wordt zichtbaar welke initiatieven nog visie zijn, welke in systeemstudie zitten en welke werkelijk projectrijp zijn.

20.7 Periodieke herijking

Herijk de portefeuille ten minste jaarlijks en bij grote veranderingen in vraag, prijs, techniek, veiligheid, netcapaciteit of beleid. Een eerder ja moet onder vooraf benoemde omstandigheden kunnen worden aangepast of ingetrokken. Dat is geen bestuurlijk falen, maar volwassen omgaan met onzekerheid.

Product	Inhoud	Eerste verantwoordelijkheid
Vraagkaart	Gebruikers, profiel, prijsruimte, alternatieven en contractstatus	Havenbedrijf met industrie, achterland en overheid
Model voor kosten in de keten	Vergelijkbare private en publieke kosten tot aan de gebruiker	Onafhankelijk team onder NOVEX-regie
Uurmodel	Samenhang tussen stroom, elektrolyse, opslag, net en waterstofvraag	Netbeheerders, marktkennis en onafhankelijke modeltoets

Product	Inhoud	Eerste verantwoordelijkheid
Ruimtelijke portefeuille	Bandbreedtes voor ruimte, kade, leidingen, veiligheid en fasering	NOVEX en Havenbedrijf met bevoegd gezag
Fasen kaart	Status, ontbrekende bewijzen, eigenaar en volgende besluitmoment	NOVEX-gebiedsregie
Publiek toelatingsprofiel	Gewenste functies, gebiedszones, bewijslast, knock-out criteria en voorwaarden voor doorvoer	Publieke eigenaren, NOVEX en Havenbedrijf
Jaarlijkse herijking	Actualisatie van aannames en besluiten	Publieke eigenaren en betrokken besturen
Kaart van beleids- en investeringsrisico	Afhankelijkheden van beleid en infrastructuur, buitenlandse concurrentielocaties, vervangingsinvesteringen en status van investeringsbesluiten	Havenbedrijf en NOVEX met Rijk, industrie en onafhankelijke economische toets

Eerste uitvoeringsstap

Maak binnen drie maanden een NOVEX-fase kaart, een eerste vraagkaart en een concept voor het publieke toelatingsprofiel. Gebruik deze producten om vast te stellen welke initiatieven werkelijk projectrijp zijn, welke terug moeten naar de systeemstudie en welke niet passen bij de waarde en grenzen van het gebied.

20.8 Ex ante en ex post toets van overheidsbeleid

Iedere grote subsidie, garantie, verplichting, heffing, verbod, infrastructuurkeuze en ruimtereservering wordt vóór besluitvorming vergeleken met een scenario zonder ingreep, een gunstig en ongunstig scenario en een scenario van latere wijziging of beëindiging. Na één, drie en vijf jaar worden de oorspronkelijke verwachtingen met de feitelijke resultaten vergeleken.

20.9 De LSE-geïnspireerde toets als toegangspoort

De volledige toets uit Bijlage F wordt toegepast bij de overgang van systeemkeuze naar programma. Bijlage D blijft de project- en ketentoets voor het afzonderlijke initiatief. Bijlage F beoordeelt de publieke systeemkeuze en overheidsingreep. Een ingevulde toets, de gebruikte modellen en de onafhankelijke beoordeling worden onderdeel van het openbare beslisdossier.

20.10 Een kaart van beleids- en investeringsrisico

Breng per grote zone en keten in beeld van welke subsidies, verplichtingen, netprojecten, leidingen en politieke besluiten de ontwikkeling afhankelijk is. Voeg daaraan toe welke bestaande bedrijven binnen tien tot twintig jaar een vervangingsinvestering moeten nemen, met welke buitenlandse locaties zij concurreren en welke gevolgen het uitblijven van die investering heeft voor andere bedrijven in het cluster. Maak onderscheid tussen een marktverkenning, intentieverklaring, voorwaardelijk besluit en definitief investeringsbesluit. Koppel de duur en omvang van een ruimtereservering aan die feitelijke status.

21. Blinde vlekken en impliciete aannames

De analyse zelf bevat onzekerheden. Juist daarom moeten de belangrijkste aannames zichtbaar blijven en periodiek worden getoetst.

De aangekondigde vraag wordt werkelijkheid. Veel plannen steunen op intenties, subsidies of toekomstige verplichtingen. Contracten en investeringsbesluiten kunnen achterblijven.

Noordwest-Europa wil dezelfde energiedrager ontvangen als Rotterdam wil importeren. Afnemers kunnen kiezen voor andere stoffen, directe elektriciteit, import van eindproducten of productie elders.

Infrastructuur kan later eenvoudig voor een andere route worden gebruikt. Tanks, leidingen, materialen, veiligheidsafstanden en vergunningen zijn vaak stof specifiek.

Elektrolyse draait vooral bij overschotten. De investeerder kan door hoge vaste kosten juist veel bedrijfsuren nastreven. Contracten en subsidie bepalen het feitelijke profiel.

Direct gebruik van ammoniak of methanol groeit vanzelf. Motoren, processen, regels, veiligheidsvoorzieningen en prijs moeten tegelijk beschikbaar zijn.

De markt draagt het volledige risico. Netten, vaarwegen, hulpdiensten, subsidies, garanties en onderbenutte ruimte kunnen publieke kosten veroorzaken.

Een project dat binnen de norm past, is ook als geheel aanvaardbaar. Cumulatie, domino-effecten, common cause, hulpdienstcapaciteit en blokkade van andere functies kunnen buiten de projecttoets vallen.

Iedere extra goederenstroom versterkt de haven. Een groot volume kan weinig lokale of nationale ketenwaarde hebben en tegelijk veel ruimte, risico en publieke capaciteit vragen.

Doorvoer is maatschappelijk gelijkwaardig aan lokale verwerking. Bij doorvoer kunnen de economische baten elders vallen terwijl Rotterdam de risico’s van aanlanding, opslag, overslag en natransport draagt.

Een westelijke locatie is automatisch veilig. Ook in het westen blijven nautiek, natuur, cumulatie, bereikbaarheid en incidentbestrijding harde voorwaarden.

De publieke eigenaar moet zich onthouden van inhoudelijke marktordening. Zodra publieke grond, infrastructuur en veiligheidsruimte worden verdeeld, is geen keuze maken eveneens een vorm van marktordening.

Ontmanteling kan later worden geregeld. Zonder vroege financiële voorziening blijven kosten, afval en herstel bij overheid of toekomstige gebruikers liggen.

Politieke steun is langjarige zekerheid. Een coalitieakkoord, subsidie of beleidsnota kan veranderen voordat een installatie is gebouwd of afgeschreven.

Bestaande fabrieken bewijzen dat de industrie in Rotterdam blijft investeren. Een vestiging kan blijven produceren terwijl uitbreidingen en vervangingen al naar Antwerpen, Hamburg of andere clusters verschuiven.

Hoge overslagcijfers betekenen dat ook de lokale industriële basis sterk is. Containers en doorvoer kunnen groeien terwijl chemische productie, kennis en ketenwaarde geleidelijk afnemen.

Een gereserveerde zone kan later eenvoudig worden hergebruikt. Verwachtingen, contracten, veiligheidscontouren en specifieke infrastructuur kunnen al vóór de bouw een sterke lock-in veroorzaken.

Toets op blinde vlekken

NOVEX moet bij ieder besluit niet alleen vragen welke aannames zijn gebruikt, maar ook welke uitkomst ontstaat wanneer één of meer aannames niet uitkomen.

De overheid kan een markt proberen te creëren die zonder blijvende steun niet levensvatbaar is. In dat geval worden subsidie, capaciteit of aantallen projecten ten onrechte als bewijs van structurele waarde behandeld.

De tegenovergestelde fout is eveneens mogelijk: de overheid kan zich ten onrechte afzijdig houden terwijl marktfalen, gezamenlijke infrastructuur, leereffecten, strategische afhankelijkheid of klimaatkosten publieke coördinatie noodzakelijk maken. De toets moet daarom zowel overmatige sturing als bestuurlijk nalaten zichtbaar maken.

Een economische werkelijkheidstoets die alleen naar huidige prijzen kijkt, kan toekomstige klimaatkosten, koolstofregels, technische leercurven en strategische afhankelijkheden onderschatten. Deze factoren behoren zelf tot de werkelijkheid en moeten in de scenario's worden opgenomen.

22. Conclusie en verzoek aan NOVEX

De Rotterdamse haven heeft een krachtig transitiebeeld nodig. Zonder richting blijven investeringen, infrastructuur en ruimte hangen in het bestaande systeem. Maar richting is nog geen project en een verzameling marktinitiatieven is nog geen gebiedsstrategie.

De kernenergiecasus laat zien dat ambitie, organisatie en geld al ver kunnen voortschrijden terwijl locatie, functie in het systeem en exploitatie nog niet zijn geborgd. Dezelfde fasefout kan zich in de haven voordoen wanneer ammoniak, elektrolyse, methanol, leidingen of zeewaartse uitbreiding als gegeven oplossingen worden behandeld voordat de afgaande keten en de ruimtelijke samenhang zijn onderzocht.

De markt mag niet als open einde worden behandeld. De haven is geen neutraal doorgeefluik wanneer zij grond, kade, net, leidingruimte, veiligheidsruimte en publieke aandacht verdeelt. Zij is een zelfbewuste poortwachter van schaars en strategisch bezit. Daarom moet zij niet alleen vragen welke investeerder zich aandient, maar welke activiteit toegang verdient, op welke plaats en onder welke maatschappelijke voorwaarden.

De toekomst is waarschijnlijk een gemengde energie- en grondstoffenhaven. De verhouding tussen directe elektrificatie, elektrolyse, ammoniak, methanol en andere routes wordt bepaald door de vraag per gebruiker, de kosten tot aan die gebruiker, de beschikbaarheid van infrastructuur, de bedrijfsvoering per uur en de grenzen van veiligheid, gezondheid en ruimte. Daarbij is lokale toepassing niet gelijk aan doorvoer en is een functie nabij bewoners niet gelijk aan dezelfde functie in het westen.

Daarbij moet ook de overheid als bron van onzekerheid worden beoordeeld. Een gebiedsstrategie die volledig steunt op actuele subsidies, technologievoorkeuren of aangekondigde infrastructuur is niet robuust. De haven mag van het Rijk verlangen dat keuzes zijn onderbouwd, dat overgang bij een koerswijziging is geregeld en dat de publieke partij haar aandeel in het veroorzaakte risico draagt.

De concurrentie tussen industriële regio's maakt dit urgent. Rotterdam kan haar logistieke positie behouden en toch de volgende chemische investering verliezen. Wanneer vervanging, uitbreiding en innovatie naar Antwerpen, Hamburg of andere clusters gaan, blijft de bestaande fabriek nog enige tijd zichtbaar maar verzwakt het cluster van binnenuit. NOVEX moet daarom niet alleen nieuwe projecten ordenen, maar ook het vermogen van bestaande industrie om opnieuw in Rotterdam te investeren beschermen.

De VVBV verzoekt NOVEX daarom de gebiedsstrategie op te bouwen volgens vijf fasen en iedere overgang te voorzien van een besluitmoment. Maak de afgaande keten het kompas van de systeemkeuze. Ontwikkel een vraagkaart, één model voor kosten in de keten, een uurmodel, een kaart van beleids- en investeringsrisico en een flexibele ruimtelijke portefeuille. Laat alleen projectrijpe initiatieven door, koppel ruimtereservering aan de status van het investeringsbesluit en houd ieder ja corrigeerbaar zolang wezenlijke onzekerheden bestaan.

> Transitie denken opent de horizon. De zelfbewuste haven selecteert. De betrouwbare overheid onderbouwt haar koers. Flexibele zones bewaren keuzeruimte. De gebruiker bepaalt welke lading werkelijk nodig is. Projectmatig denken bouwt. Exploitatie bewijst. Ontmanteling sluit de verantwoordelijkheid af.

De overheid mag markten richting geven wanneer een aantoonbaar marktfalen, strategisch belang of gezamenlijke infrastructuur dat rechtvaardigt. Zij moet dan vooraf laten zien welke additionaliteit de ingreep heeft, welk risico naar de publieke sector verschuift, welke alternatieven worden verdrongen en hoe de baten en lasten worden verdeeld. Achteraf moet zij zich laten confronteren met het verschil tussen verwachting en werkelijkheid.

De VVBV verzoekt NOVEX daarom de LSE-geïnspireerde toets als formele toegangspoort tussen systeemkeuze en programma op te nemen. Daarmee worden economische rechtvaardiging, marktwerking, beleidskwaliteit, robuustheid en verdeling verbonden met de bestaande VVBV-toets op bescherming, keten, uitvoering en verantwoordelijkheid.

Bronnen en referenties

Onderstaande bronnen vormen de gemeenschappelijke basis van de samengevoegde rapporten en de aanvullende analyses van de buitenwereld, betrokken partijen, beleidsbestendigheid en het integrale stuurmodel. De lijst is beperkt tot de meest dragende bronnen.

[1] Port of Rotterdam Authority (2026), *Climate Transition Plan Port of Rotterdam Authority*. Strategische doelen, de rol van het Havenbedrijf in de keten, energiedragers en het toekomstbeeld tot 2050.

[2] Port of Rotterdam Authority (2025), *Market Consultation for Clean Hydrogen (Derivatives) Import Terminals at the Port of Rotterdam*. Onzekerheid over de vraag, infrastructuur, vergunningen, verdeling van risico en planning van terminals.

[3] Port of Rotterdam Authority (2025), *Corporate Strategy 2025–2029*. Publieke en economische waarde, schaarse ruimte, de rol in de keten en het Havenbedrijf als ontwikkelaar van een duurzame haven.

[4] International Energy Agency (2025), *Global Hydrogen Review 2025*, hoofdstuk *Demand*. Omvang en concentratie van de vraag naar waterstof in raffinage, chemie en andere bestaande industriële sectoren.

[5] International Energy Agency (2025), *Global Hydrogen Review 2025*, hoofdstuk *Five Key Questions About Hydrogen*. Beperkte vaste afnamecontracten, onzekerheid over de vraag en voorwaarden voor opschaling van waterstofprojecten.

[6] International Energy Agency (z.d.), *Hydrogen*. Geraadpleegd op 20 juni 2026. Keuze tussen het gebruik van zuivere waterstof, waterstofdragers en directe invoer van producten zoals ammoniak en methanol.

[7] International Energy Agency (2024), *GHG Emissions of Hydrogen and Its Derivatives*, in: *Global Hydrogen Review 2024*. Uitstoot en omzettingsverliezen bij productie, vervoer, omzetting naar dragers en eventuele terugwinning van waterstof.

[8] ISO/IEC/IEEE (2023), *ISO/IEC/IEEE 15288:2023 — Systems and Software Engineering — System Life Cycle Processes*; International Organization for Standardization (2024), *ISO 55000:2024 — Asset Management — Vocabulary, Overview and Principles*; International Organization for Standardization (2024), *ISO 55001:2024 — Asset Management — Asset Management System — Requirements*. Levensloop, waarde, prestaties, kosten, risico en verantwoordelijkheid voor bedrijfsmiddelen.

[9] Ministerie van Klimaat en Groene Groei (2025), *Rijksbegroting 2026: Klimaat en Groene Groei* en *Klimaatfonds 2026*; Rijksoverheid, officiële informatie over de nieuwbouw van kerncentrales, het locatieonderzoek en Nucleaire Energie Organisatie Nederland. Middelen, locaties, tijdlijn, organisatie en publieke verantwoordelijkheid bij de ontwikkeling van kernenergie.

[10] Project Management Institute (z.d.), *What Is a Project?* Geraadpleegd op 20 juni 2026. Het tijdelijke karakter van projecten en de samenhang tussen project-, programma- en portfoliosturing.

[11] Vereniging Verontruste Burgers van Voorne (2026), *Investeringsklimaat Rotterdamse haven*. Systeemvoorwaarden, energieprijzen, investeringsbereidheid, beleidszekerheid en regulatory risk.

[12] Rijksoverheid en Tweede Kamer der Staten-Generaal (2017–2021), officiële stukken over het ROAD-project, afvang en opslag van CO_2 bij elektriciteitsproductie en de ondersteuning van CCS; *Wet verbod op kolen bij elektriciteitsproductie*, Staatsblad 2019, nr. 493. Opeenvolgende beleidswijzigingen rond kolencentrales, CCS en beëindiging van het gebruik van kolen.

[13] Port of Rotterdam Authority (2022), *Scenarios for 2050 — White Paper*. Mondiale scenario's voor geopolitiek, economie, klimaatbeleid, circulariteit, productie, vervoer en overslag in de Rotterdamse haven.

[14] Port of Rotterdam Authority (2026), *Digital Report 2025*, Case Study 4: *Digital Twin Offers Insight into a Future Energy System*. Het Virtual Energy System, simulatie van energiestromen, prijzen, rentabiliteit en veranderingen binnen industriële deelclusters.

[15] Port of Rotterdam Authority (z.d.), *Smart Infrastructure*; Port of Rotterdam Authority (2026), *Digital Report 2025*, informatie over het Haven Emissie Simulatie Platform. Digitale tweeling, nautiek, infrastructuur, scheepsbewegingen en emissies van zeevaart en binnenvaart. Geraadpleegd op 20 juni 2026.

[16] Wuppertal Institute for Climate, Environment and Energy (2016), *Decarbonization Pathways for the Industrial Cluster of the Port of Rotterdam*, herziene versie oktober 2016. Scenario's voor energie, techniek, CO_2, infrastructuur en herinvesteringen in het Rotterdamse industriecluster.

[17] Deltalinqs (2025), *Position Paper — Basisindustrie Rotterdamse haven*; Deltalinqs (2025), *Strategie 2025–2028*. Internationale concurrentiekracht, leveringszekerheid van grondstoffen, energieprijzen, tarieven voor het elektriciteitsnet, vergunningen en investeringsbereidheid.

[18] Vereniging van de Nederlandse Chemische Industrie (2025), *Europese chemie in de knel door mondiale handelsverschuiving*; European Chemical Industry Council (2026), *Chemical Trends Report Q4 2025*. Concurrentiedruk, productieafname, sluiting van installaties en afnemende investeringen in de Europese chemische industrie.

[19] Shell Nederland (2025), *Delta-Rijn-corridor*; Shell Nederland (2025), *Groene waterstof in de Rotterdamse haven: het is maar hoe je het bekijkt*; Shell Nederland (2026), *25 jaar in de haven: Jan-Kees Logmans van Shell Pernis*; ExxonMobil (2025), *Advancing Climate Solutions Report*. Raffinage, waterstof, CCS, infrastructuur, energieprijzen, netcapaciteit, internationale concurrentie en de behoefte aan een stabiel beleidskader.

[20] Neste (2026), *Green Finance Report 2025*; Neste (2026), *Annual Report 2025*. Investeringen in de uitbreiding van de raffinaderij in Rotterdam, hernieuwbare brandstoffen, duurzame vliegtuigbrandstof, financiering, kostenontwikkeling en planning.

[21] Rotterdam World Gateway (2025), *RWG Expansion*; APM Terminals Maasvlakte II (2025), *APM Terminals Maasvlakte II, Cordeel en AECOM tekenen samenwerkingsovereenkomst voor duurzame terminaluitbreiding*; Hutchison Ports ECT Rotterdam (2025), *Zero Emission in 2035 — Sustainability Report 2025*. Terminaluitbreiding, automatisering, elektrificatie, spoor, binnenvaart, walstroom en investeringsbereidheid in de containersector.

[22] Transport en Logistiek Nederland (2025), *Eerst de keten versterken, dan pas de Maasvlakte uitbreiden*. Bereikbaarheid, achterlandverbindingen, depots, bufferruimte, multimodaliteit en de voorwaarden voor uitbreiding van ruimte aan zee.

[23] Koninklijke Vereniging van Nederlandse Reders (2025), *Unlocking the Potential of Short Sea Shipping*; Hapag-Lloyd (2026), *Annual Report 2025*; CMA CGM (2025), *NEMO Service — Change of Rotation in North Europe*; A.P. Moller–Maersk (2026), *Annual Report 2025*. Internationale vaarschema's, congestie, keuze van havens, alternatieve brandstoffen, financiering en concurrentiekracht van de scheepvaart.

[24] Burengesprek Botlek Europoort (z.d.), *Over ons*. Geraadpleegd op 20 juni 2026. Veilig wonen en werken, gezondheid, leefomgeving, vertrouwen, duurzaamheid, energietransitie en het gesprek tussen bedrijven, bewoners, DCMR en VRR.

[25] International Energy Agency (2025), *Gas 2025*; International Energy Agency (2026), *Gas Market Report, Q1-2026*. Europese gasvoorziening, afname van Russische pijpleveringen, toenemende afhankelijkheid van LNG, ontwikkeling van de industriële gasvraag en prijsvolatiliteit.

[26] Bijnens, G., Hutchinson, J. en Saint Guilhem, A. (2025), 'How Enduring High Energy Prices Could Affect Jobs', *ECB Blog*, 5 mei 2025. Effecten van langdurig hoge energieprijzen op concurrentiekracht, productie en werkgelegenheid in energie-intensieve sectoren.

[27] European Commission (2024), *The Net-Zero Industry Act*; Vandermeeren, F. (2024), *Understanding EU–China Exposure*, Single Market Economics Brief nr. 4. Europese productiecapaciteit, strategische afhankelijkheden en de dominante positie van China in verschillende ketens voor technieken met lage uitstoot.

[28] Baker, S.R., Bloom, N. en Davis, S.J. (2015), *Measuring Economic Policy Uncertainty*. Centre for Economic Performance Discussion Paper nr. 1379, London School of Economics and Political Science. Meting van beleidsonzekerheid en de gevolgen daarvan voor investeringen, productie en werkgelegenheid.

[29] Serin, E. (2025), *How Can UK plc Capture Its Fair Share of the Economic Potential of the Energy Transition?* Submission to the Energy Security and Net Zero Committee Inquiry on Industrial Strategy for Clean Power, Grantham Research Institute on Climate Change and the Environment, London School of Economics and Political Science. Industriebeleid, publieke prioriteiten, marktfalen, investeringsvoorwaarden en beleidszekerheid.

[30] Ranger, N., Millner, A., Dietz, S., Fankhauser, S., Lopez, A. en Ruta, G. (2010), *Adaptation in the UK: A Decision-Making Process*. Grantham Research Institute on Climate Change and the Environment en Centre for Climate Change Economics and Policy, London School of Economics and Political Science. Robuuste besluitvorming, opties zonder spijt, flexibiliteit en gefaseerde keuzes onder onzekerheid.

[31] Robins, N., Gouldson, A., Irwin, W., Sudmant, A. en Rydge, J. (2019), *Financing Inclusive Climate Action in the UK: An Investor Roadmap for the Just Transition*. Grantham Research Institute on Climate Change and the Environment, London School of Economics and Political Science. Verdeling van baten en lasten, werknemers, regio's, participatie, investeringen en bestuurlijk leren.

[32] Macquarie, R. en Green, F., met Kenward, T., Müllerová, H., Feigerlová, M. en Balounová, E. (2023), *Just and Robust Transitions to Net Zero: A Framework to Guide National Policy*. Grantham Research Institute on Climate Change and the Environment, London School of Economics and Political Science. Samenhang tussen klimaatbeleid, economie, rechtvaardigheid, participatie, robuustheid, uitvoering, monitoring en evaluatie.

[33] World Bank (2025), *Port Reform Toolkit*, derde editie.
[34] Environment Agency en Ricardo (2025), *Strategic Spatial Planning for Low Carbon Industrial Clusters*.
[35] OECD (2013), *The Competitiveness of Global Port-Cities: The Case of Rotterdam–Amsterdam, the Netherlands*.
[36] UK Infrastructure and Projects Authority (2021/2022), *Project Routemap: Setting Up Projects for Success*.
[37] CIEP en SmartPort (2021), *The Energy and Feedstock Transition in the Port of Rotterdam Industrial Cluster*.
[38] Deltares en TU Delft, *Dynamic Adaptive Policy Pathways*.
[39] Wuppertal Institut (2016), *Decarbonization Pathways for the Industrial Cluster of the Port of Rotterdam*.
[40] Hamburg Port Authority (2023), *Port Development Plan 2040*.

Bijlage A. Vergelijking van de vijf werklogica's

De tabel maakt zichtbaar dat iedere werklogica een eigen object, tijdsbesef, succescriterium en foutpatroon heeft. De fase van systeemkeuze en programmering is toegevoegd als schakel tussen visie en project.

Onderdeel	Transitie denken	Systeemkeuze en programmering	Projectmatig denken	Exploitatie en beheer	Herbestemming en ontmanteling
Hoofdvraag	Welke toekomst is gewenst?	Welke routes verdienen ruimte en steun?	Wat realiseren wij en hoe beheersen wij dat?	Hoe functioneert het systeem veilig en doelmatig?	Hoe beëindigen of veranderen wij de functie?
Karakter	Strategisch, verkennend en richtinggevend	Publiek, selecterend, begrenzend en samenhangend	Tijdelijk, doelgericht en uitvoerend	Continu en operationeel	Tijdelijk, afbouwend en herstellend
Object	Maatschappelijk of economisch systeem	Portefeuille van functies, ketens en ruimteclaims	Afgebakend bouwwerk of installatie	Bestaand bedrijfsmiddel of netwerk	Verouderd bedrijfsmiddel en locatie
Tijd	Lange termijn en scenario's	Fasering, besluitmomenten en opties	Planning en kritisch pad	Bedrijfsuren, onderhoud en stilstand	Afbouw, vergunning en nazorg
Geld	Globale maatschappelijke kosten en baten	Publieke en private kosten, verdeling en opties	Budget, kasstroom en risicoreserve	Opbrengsten, kosten en vervanging	Ontmanteling, sanering en restwaarde
Kwaliteit	Gewenst maatschappelijk eindbeeld	Publieke waarde en harde grenzen	Eisen, prestaties en acceptatie	Werking binnen ontwerp en vergunning	Veilige en schone eindtoestand
Ruimte	Onderdeel van toekomstbeeld	Schaarse ruimte verdelen en reserveren	Concrete locatie en verbindingen	Feitelijke bedrijfsruimte	Vrijmaken en geschikt maken voor nieuwe functie
Veiligheid	Ambitie of grens op niveau van het systeem	Knock-out criterium en verdeling van risico	Ontwerpen, berekenen en vergunnen	Dagelijks beheersen	Veilig uitschakelen en restgevaar beheersen
Organisatie	Netwerk van overheid, kennis, bedrijven en samenleving	Publieke eigenaren, NOVEX en onafhankelijke toets	Opdrachtgever en projectorganisatie	Lijnorganisatie en bedrijfsleiding	Eigenaar, bevoegd gezag en aannemers
Succes	Geloofwaardige en waardevolle richting	Robuuste en uitlegbare portefeuille	Resultaat binnen tijd, geld, kwaliteit en risico	Veilige en doelmatige productie	Geen onbeheerde risico's of kosten
Typische fout	Middelen worden doelen	Keuze wordt impliciet of door eerste initiatief bepaald	Project realiseert het verkeerde antwoord	Exploitant draagt verkeerde aannames	Eindverantwoordelijkheid is niet geregeld
Lock-in	Toekomstbeeld wordt vanzelfsprekend	Ruimte, subsidies en infrastructuur sluiten opties	Contracten en bouw maken terugkeer duur	Belangen houden ongunstige functie in stand	Beëindiging wordt uitgesteld

Bijlage B. Vergelijking van de drie hoofdroutes

Onderdeel	Elektrolyse	Ammoniak	Methanol
Hoofdfunctie	Productie van waterstof uit elektriciteit en water	Product, grondstof, brandstof en waterstofdrager	Product, grondstof, vloeibare brandstof en energiedrager
Sterkste toepassing	Lokale waterstofvraag en mogelijke flexibele stroomafname	Chemie, kunstmest, mogelijke scheepsbrandstof en grootschalige import	Scheepvaart, chemie en toepassingen die koolstof nodig hebben
Belangrijkste afhankelijkheid	Elektriciteitsprijs, net, bedrijfsuren en afname	Veiligheid, opslag, logistiek en directe gebruiker of kraakvraag	Duurzame waterstof, duurzame koolstof en directe afnemers
Profiel van de vraag	Continu of flexibel, afhankelijk van opslag en proces	Vaak grote continue stromen; bunkervraag kan wisselen	Bunkervraag en chemische vraag; goed op te slaan
Conversierisico	Compressie, opslag of verdere verwerking van waterstof	Kraken en zuivering voegen kosten, verlies en installaties toe	Terugwinning van waterstof is meestal niet de primaire waarde
Waarde voor het systeem	Kan flexibiliteit leveren bij juiste prikkels	Kan energie importeren en bufferen; toxisch risico vraagt regie	Vloeibare logistiek en brede directe toepassingen
Ruimtelijke aandacht	Net, water, compressie, opslag en afstand	Steiger, tank, leiding, veiligheidszone, hulpdiensten en mogelijk kraken	Terminal, tanks, bunkering, brandveiligheid en koolstofketen
Passende projectvoorwaarde	Vaste afname plus uurmodel en netcontract	Directe gebruiker of contract na kraken plus toets van de keten	Directe methanolvraag plus aantoonbare duurzame herkomst

Bijlage C. Benodigde gegevens voor de analyse van de keten

Gegevensgroep	Minimaal benodigde gegevens
Gebruikers	Sector, locatie, proces, huidige stof, toekomstige stof, investeringsstatus en alternatieven
Vraagprofiel	Jaarvolume, uurprofielen, seizoenen, minimale afname, piek, onderbreekbaarheid en leveringszekerheid
Productkwaliteit	Zuiverheid, druk, temperatuur, verontreinigingen en certificering
Aanbod	Herkomst, productieproces, prijsbandbreedte, duurzaamheid, volume en leveringsrisico
Infrastructuur	Terminal, opslag, leiding, spoor, binnenvaart, netaansluiting, water, warmte en reserve
Conversie	Rendement, hulpenergie, beschikbaarheid, schaal, emissies, bijproducten en onderhoud
Veiligheid	Loss of containment, toxische en brandrisico's, cumulatie, bestrijding, evacuatie en nazorg
Economie	Investering, vaste en variabele kosten, financiering, subsidie, contractduur, restwaarde en ontmanteling
Publieke effecten	Klimaatwinst, kosten voor net en overheid, werkgelegenheid, ruimte, woningbouw, natuur, hinder en strategische waarde
Onzekerheid	Scenario's voor prijs, vraag, regels, techniek, vertraging en uitval van grote afnemers

Bijlage D. Compact toets blad voor een NOVEX-initiatief

Het toets blad kan per initiatief op één overlegmoment worden ingevuld. Een antwoord als onbekend of nog niet bewezen betekent dat het initiatief nog niet naar de volgende fase kan.

Toets aspect	Vraag
1. Publiek doel	Welk publiek probleem wordt opgelost en voor welk schaalniveau?
2. Functie en gebruiker	Welke functie, lading of energiestroom wordt geleverd? Wie gebruikt het product?
3. Volledige keten	Zijn oorsprong, transport, terminal, conversie, opslag, levering en gebruik beschreven?
4. Alternatieven	Welke alternatieven leveren hetzelfde doel en waarom vallen zij af?
5. Vraag en contracten	Welke volumes, profielen, prijsgrenzen en contracten zijn aantoonbaar?
6. Kosten	Wat kost het product bij de gebruiker, inclusief publieke infrastructuur en risico?
7. Ruimte en infrastructuur	Zijn grond, kade, leiding, net, water, transport en bouwlogistiek beschikbaar?
8. Veiligheid en gezondheid	Zijn cumulatie, domino, hulpdiensten, afstand en bescherming van bewoners aanvaardbaar?
9. Exploitatie	Hoe draait de installatie per uur, bij onderhoud, storing en veranderende markt?
10. Corrigeerbaarheid	Kan de keuze worden gefaseerd, aangepast, gestopt of herbestemd?
11. Verantwoordelijkheid	Wie beslist, wie draagt markt- en volumerisico en wie bewaakt het geheel?
12. Einde	Wie betaalt voor afval, ontmanteling, bodemherstel en nieuwe bestemming?

Eindbesluit

Doorgaan | Doorgaan onder voorwaarden | Terug naar systeemstudie | Uitstellen | Stoppen

Bijlage E. Compact toelatingskader voor schaarse systeemruimte

Onderstaand toets blad kan worden gebruikt bij de eerste beoordeling van een nieuwe havenfunctie of energieketen. Een onvoldoende antwoord op een dragende voorwaarde is reden om niet naar de volgende fase te gaan.

Vraag	Te leveren bewijs	Mogelijke beslissing
Welke functie wordt vervuld?	Concrete gebruikers, behoefte, productkwaliteit, uur- of seizoen profiel.	Doorgaan of probleemdefinitie aanscherpen.
Welke publieke waarde ontstaat?	Lokale en nationale baten, werkgelegenheid, strategische waarde en vermeden kosten.	Prioriteren, lager plaatsen of afwijzen.
Waarom verdient dit initiatief schaarse systeemruimte?	Beslag op grond, kade, net, leiding, veiligheid en bestuurlijke capaciteit.	Toegang verlenen, beperken of weigeren.
Hoe loopt de volledige keten?	Aanlanding, opslag, conversie, afvoer, eindgebruik, contracten en verantwoordelijke partijen.	Doorgaan, terug naar systeemstudie of stoppen.
Hoe zijn risico en baten verdeeld?	Lokale lasten, regionale en nationale baten, publieke kosten en aansprakelijkheid.	Aanvullende voorwaarden, kosten toerekenen of afwijzen.
Past de activiteit op deze plaats?	Afstand tot bewoners, cumulatie, hulpdiensten, nautiek, natuur en alternatieve locaties.	Oostelijk uitsluiten, centraal selectief, westelijk plaatsen of zeewaarts onderzoeken.
Is de exploitatie houdbaar?	Bedrijfsprofiel, afname, onderhoud, incidentorganisatie, markt- en volumerisico.	Projectrijp, onder voorwaarden of terug naar ontwerp.
Is het einde geregeld?	Ontmantelingsvoorziening, afval, bodemherstel, restwaarde en herbestemming.	Doorgaan onder borging of niet toelaten.
Doorgaan | Doorgaan onder voorwaarden | Westelijker plaatsen | Terug naar systeemstudie | Uitstellen | Stoppen		

Bijlage F. LSE-geïnspireerde toets op systeemkeuze en overheidsbeleid

Deze toets beoordeelt of een grote systeemkeuze, ruimtereservering, subsidie, garantie, verplichting of infrastructuurmaatregel voldoende is onderbouwd om binnen NOVEX naar een volgende fase te gaan. Zij is geen officiële toets van de London School of Economics, maar een vertaling van terugkerende beginselen uit onderzoek van het Centre for Economic Performance en het Grantham Research Institute naar de Rotterdamse haven.

Beoordelingswijze

Oordeel	Betekenis
Aangetoond	De onderbouwing is met gegevens, contracten, modellen en verantwoordelijkheden voldoende hard gemaakt.
Voorwaardelijk aannemelijk	De richting kan uitsluitend gefaseerd en onder vooraf vastgelegde voorwaarden worden vervolgd.
Niet aangetoond	Essentiële informatie ontbreekt; het voorstel gaat terug naar de systeemstudie.
Niet aanvaardbaar	Een harde grens wordt overschreden of een onomkeerbaar risico is onvoldoende beheerst.

F.1 Aansluiting op de buitenwereld

Kernvraag: Op welke aantoonbare ontwikkeling in de economische, geopolitieke, technologische en ecologische buitenwereld is de keuze gebaseerd?

- energie- en grondstofprijzen en leveringszekerheid
- internationale vraag, productiecapaciteit en concurrerende clusters
- positie van China, de Verenigde Staten en Europese industriepolitiek
- technische ontwikkeling, klimaatrisico en toekomstige koolstofkosten
- feitelijke investeringsbesluiten van internationale ondernemingen

Vereist bewijs: Een actuele omgevingsscan met meerdere scenario’s, bandbreedtes en vergelijking met de feitelijke ontwikkeling.

Waarschuwingssignaal: De analyse begint met een gewenste hoeveelheid technologie of capaciteit en zoekt daarna argumenten om die mogelijk te maken.

F.2 Publieke reden en marktfalen

Kernvraag: Welk publiek probleem wordt opgelost en waarom lossen marktpartijen dit probleem niet zelfstandig op?

- klimaat-, gezondheids- of leefomgevingseffecten
- positieve kennis- en leereffecten
- gezamenlijke infrastructuur en coördinatieproblemen
- strategische afhankelijkheid en leveringszekerheid
- bescherming van schaars publiek bezit

Vereist bewijs: Een scherpe probleemdefinitie, de autonome ontwikkeling zonder ingreep en vergelijking van alternatieve instrumenten.

Waarschuwingssignaal: De subsidie, technologie of infrastructuur wordt zelf als doel omschreven.

F.3 Markt, gebruiker en investeringsreactie

Kernvraag: Hoe reageren gebruikers, investeerders en concurrerende vestigingen op deze keuze?

- concrete gebruiker, productkwaliteit, prijs en contractstatus
- verschil tussen marktverkenning, intentie en definitief investeringsbesluit
- investering die zonder de maatregel zou plaatsvinden

- investering die wordt uitgelokt, uitgesteld of verdrongen
- vergelijking van Rotterdam met andere locaties en gevolgen voor het cluster

Vereist bewijs: Een gebruikerskaart, contractstatus, prijsgrenzen, investeringsstatus en vergelijking met alternatieve locaties.

Waarschuwingssignaal: Overslagvolume, subsidieaanvraag of politieke steun wordt als bewijs van een duurzame markt gebruikt.

F.4 Additionaliteit en evenredigheid

Kernvraag: Wat veroorzaakt de publieke ingreep dat zonder die maatregel niet zou gebeuren?

- scenario zonder ingreep en scenario met ingreep
- extra private investering en publieke waarde
- publieke kosten, garanties en maximale blootstelling
- verdrongen alternatieven en effecten op net en ruimte
- werking na beëindiging of wijziging van de steun

Vereist bewijs: Een tegengesteld model, gevoeligheidsanalyse, duur van de steun en duidelijke beëindigingsvoorwaarden.

Waarschuwingssignaal: Succes wordt gemeten aan verstrekte subsidie, aangekondigde capaciteit of aantallen projecten zonder structurele marktwerking.

F.5 Robuustheid, flexibiliteit en lock-in

Kernvraag: Blijft de keuze bruikbaar wanneer vraag, prijs, beleid, techniek of infrastructuur anders uitpakt?

- stresstest bij wegvallen van gebruiker of vertraging van infrastructuur
- tijdelijke reservering en gefaseerde gronduitgifte
- modulaire infrastructuur en alternatieve bestemming
- meetbare voorwaarden voor opschaling
- stop-, terugval- en herbestemmingsroute

Vereist bewijs: Scenario's, beslissignalen, ruimtelijke marges en financiële dekking voor aanpassing of beëindiging.

Waarschuwingssignaal: Het project werkt alleen wanneer alle gunstige aannames gelijktijdig en langdurig uitkomen.

F.6 Verdeling van baten, lasten en risico's

Kernvraag: Wie ontvangt de baten, wie draagt de kosten en wie wordt aan risico of verlies blootgesteld?

- baten voor bedrijf, haven, regio, Nederland en achterland
- publieke kosten van subsidie, net, infrastructuur en hulpdiensten
- gevolgen voor werknemers, leveranciers en kennis
- effecten op bewoners, woningbouw, natuur en andere ruimtegebruikers
- verplaatsing van productie of uitstoot en strategische autonomie

Vereist bewijs: Een verdelingsbeeld per belanghebbende en geografisch schaalniveau over bouw, exploitatie en beëindiging.

Waarschuwingssignaal: Nationale of Europese baten worden genoemd terwijl lokale risico's en beperkingen niet afzonderlijk zijn vastgesteld.

F.7 Meetbaarheid, verantwoordelijkheid en bestuurlijk leren

Kernvraag: Hoe wordt vooraf vastgelegd wat de maatregel moet bereiken en achteraf vastgesteld of dit is gebeurd?

- nulmeting en meetbare verwachtingen voor investering, productie, uitstoot, kosten en ruimte
- eigenaar van aannames en gegevens

- onafhankelijke toets
- herijking na één, drie en vijf jaar
- vooraf vastgelegde wijzigings- en beëindigingscriteria

Vereist bewijs: Een openbaar monitoringsplan en jaarlijkse vergelijking tussen raming en werkelijkheid.

Waarschuwingssignaal: Na invoering wordt alleen gerapporteerd hoeveel geld is besteed of hoeveel projecten zijn aangekondigd.

F.8 Besluitregel

Uitkomst	Betekenis
Doorgaan	Publieke reden, markt, keten, robuustheid en verantwoordelijkheid zijn voldoende aangetoond.
Doorgaan onder voorwaarden	Alleen een beperkte, corrigeerbare fase wordt toegestaan; opschaling volgt na bewezen signalen.
Terug naar systeemstudie	Probleem, gebruiker, overheidsingreep of gevolgen zijn onvoldoende onderbouwd.
Uitstellen	De richting kan zinvol zijn, maar markt, infrastructuur of beleid is nog niet rijp.
Stoppen	Harde grenzen worden overschreden of publieke waarde weegt niet op tegen kosten, risico en lock-in.

Een publieke ambitie verdient pas ruimte, infrastructuur en steun wanneer zij aantoonbaar aansluit op de buitenwereld, een werkelijk systeemprobleem oplost, private investering additioneel uitlokt, onder meerdere toekomstbeelden standhoudt en haar baten, lasten en verantwoordelijkheid zichtbaar verdeelt.