

CLUSTER ENERGIE STRATEGIE NOORDZEEKANAALGEBIED 2022

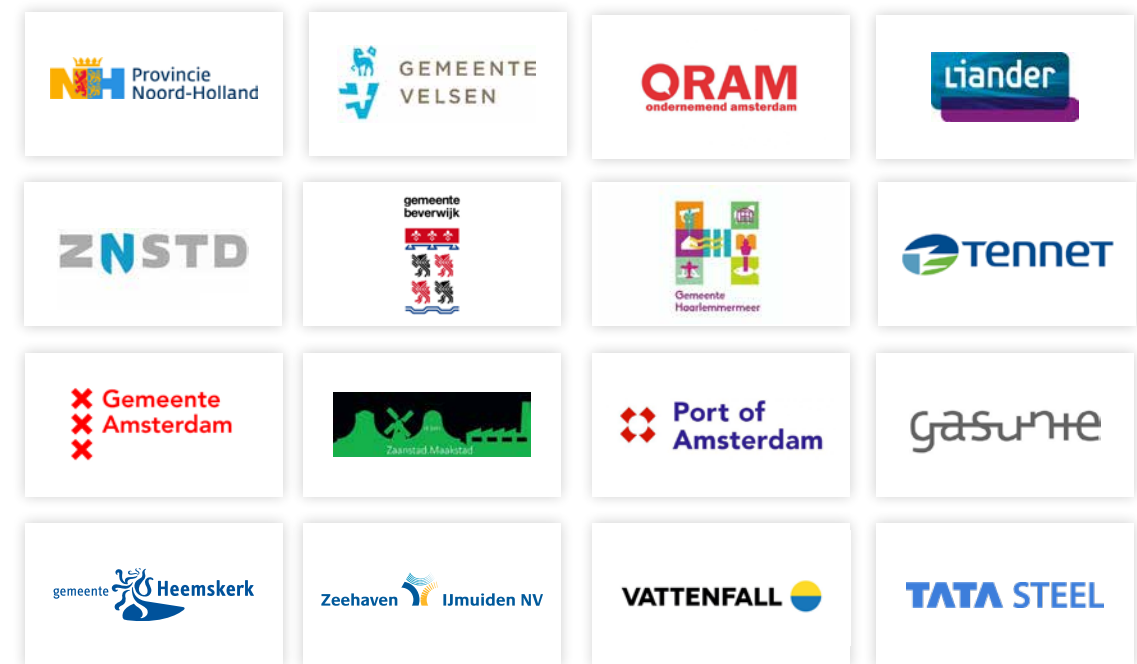
SEPTEMBER 2022





FOTO: MICHEL SCHNATER

OPGESTELD DOOR HET BESTUURSPLATFORM ENERGIETRANSITIE NOORDZEEKANAALGEBIED



Bestaande uit:

Provincie Noord-Holland
Gemeente Zaanstad
Gemeente Amsterdam
Gemeente Heemskerk
Gemeente Velsen
Gemeente Beverwijk

Gemeente Haarlemmermeer
Zaanstad Maakstad
Zeehaven IJmuiden
ORAM
Port of Amsterdam

Vattenfall
Liander
TenneT
Gasunie
Tata Steel

VOORWOORD

‘Als ieder levend wezen blijkt ook het Noordzeekanaal nimmer zichzelf gelijk. Stilstand betekent achteruitgang.’ Deze woorden zijn te vinden in de uitgave ‘Vijf en Zeventig Jaar Noordzee Kanaal – Wereldscheepvaartweg voor West-Europa, Zeeweg voor het aloude Amsterdam’ Met deze jubileumuitgave werd teruggekeken op de eerste 75 jaar Noordzeekanaal. Nu we inmiddels bijna weer 75 jaar verder zijn, hebben de woorden niks aan kracht verloren. Met de energietransitie staan we voor grote uitdagingen, waardoor ook nu het Noordzeekanaal niet ‘zichzelf gelijk’ kan blijven. Er gaat de komende jaren veel veranderen in het gebied.

In het afgelopen jaar zijn de klimaatdoelen aangescherpt, zijn de energieprijzen enorm gestegen en heeft het bedrijfsleven te maken met een sterk oplopende prijs voor CO₂ rechten. Dit maakt dat de transitieopgave voor de industrie in het Noordzeekanaalgebied groter én urgenter.

De industrie pakt de uitdagingen op en laat via de Cluster Energie Strategie Noordzeekanaalgebied (CES NZKG 2022) zien hoe zij een belangrijke bijdrage gaan leveren aan het slagen van de energietransitie. In de CES NZKG 2021 is vorig jaar een robuuste aanpak neergezet waarin beschreven staat wat er nodig is om de industrie te verduurzamen. De uitvoering van deze projecten is van groot belang. Dat geldt voor het aanleggen van de benodigde infrastructuur én voor projecten die door de bedrijven zelf worden opgepakt op hun locatie.

In de CES NZKG 2022 staat beschreven wat de samenwerkende partijen nodig hebben om de industrie te verduurzamen, hoe de samenwerkende partijen inzetten op de ontwikkeling van een waterstofketen op industriële schaal, hoe verdergaande elektrificatie kan worden gerealiseerd, hoe steeds meer ingezet wordt op productie en gebruik van duurzame brandstoffen en wat het belang is om ook warmte/stoom en CO₂-afvang projecten te faciliteren. Ook worden een drietal aanvullende projecten van nationaal belang aangekondigd. De projecten zijn kandidaat projecten voor het nationale Meerjarenprogramma Infrastructuur Energie en Klimaat (MIEK) van het Ministerie van Economische zaken en Klimaat (EZK).

Deze CES NZKG 2022 maakt nog eens duidelijk dat het op een aantal punten schuurt. Het Amsterdamse havengebied kampt met netcongestie. Dit zit verdergaande elektrificatie en daarmee de verduurzaming in de weg. De beschikbaarheid van voldoende betaalbare groene elektriciteit is nog geen gegeven en de beschikbare (milieu)ruimte in het gebied is schaars. Wat het realiseren van projecten nog complexer maakt zijn de doorlooptijd van vergunningen en de krappe arbeidsmarkt.

Deze uitdagingen horen bij een transitie. Het is nu zaak om echt aan de slag te gaan. Het gaat in de komende tijd om samenwerking en uitvoering. Alle partijen zijn nodig om deze opgave te realiseren. Partijen die bereid moeten zijn over hun eigen grenzen heen te kijken en mee willen bouwen aan een groter geheel zodat uiteindelijk iedereen kan profiteren. Wij rekenen erop dat dit document daarvoor een goede basis geeft en bedanken iedereen voor de samenwerking.

Namens het Bestuursplatform Energietransitie,

Edward Stigter

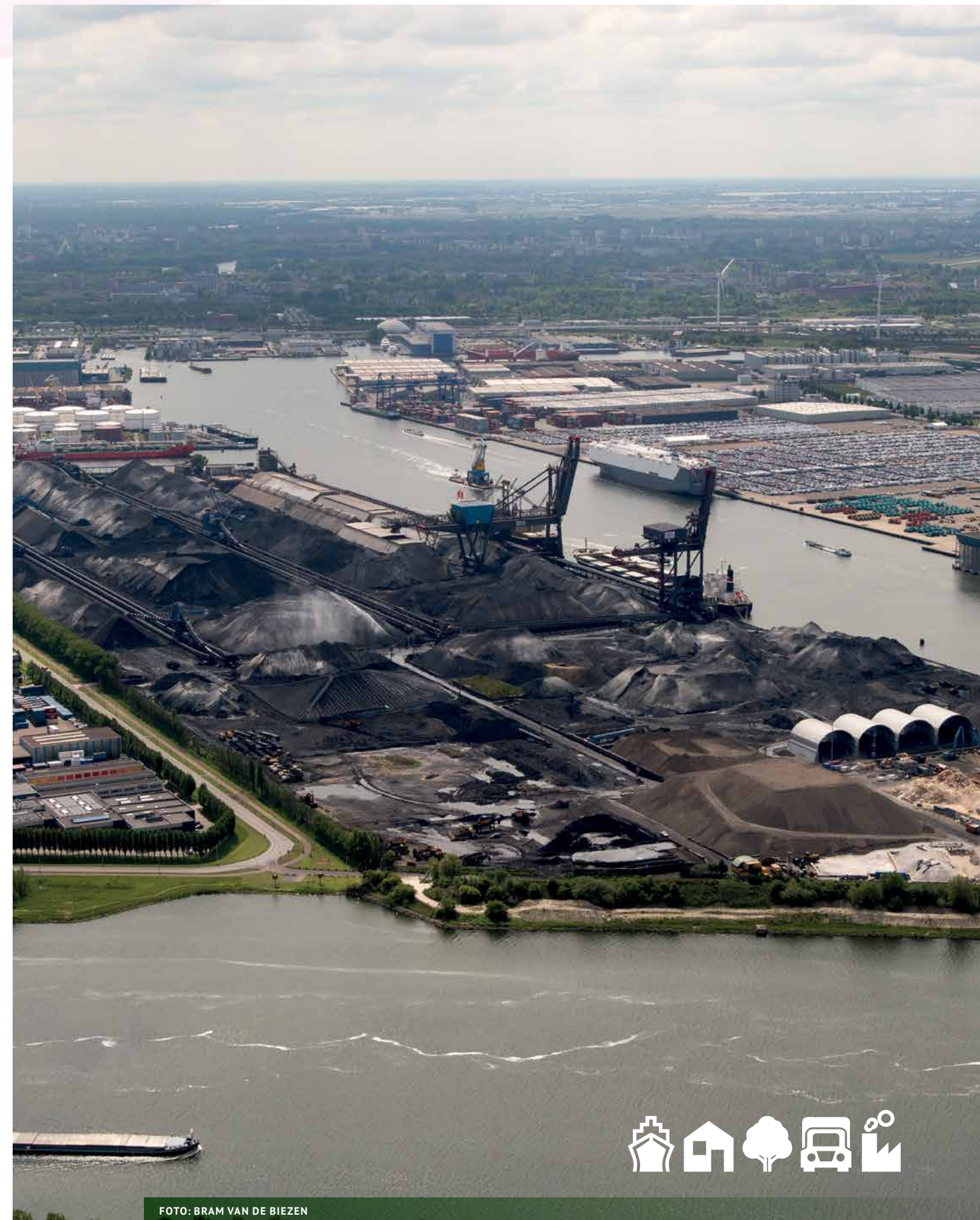


FOTO: BRAM VAN DE BIEZEN

INHOUD

MANAGEMENTSAMENVATTING	8
1. STRATEGISCHE ONTWIKKELINGEN NOORDZEEKANAALGEBIED	14
1.1 Karakteristieken Noordzeekanaalgebied	14
1.2 Strategie Energietransitie Noordzeekanaalgebied	18
2. VRAAG, AANBOD EN INFRASTRUCTUUR	28
2.1 Inventarisatie (toekomstige) energievraag en -aanbod in het NZKG	28
2.2 Energie-infrastructuur projecten in het Noordzeekanaalgebied	37
2.3 Systeemeffecten van de infrastructuur	46
3. EFFECTEN VAN DE PROJECTEN	48
3.1 Klimaatwinst	48
3.2 Milieueffecten	50
3.3 Ruimtelijke effecten	51
3.4 Economische effecten	53
4. KNELPUNTEN, SUCCES- EN RISICOFACTOREN	56
4.1 Planningsanalyse	56
4.2 Risico's en randvoorwaarden voor de private projecten	60
4.3 Risico's en randvoorwaarden voor de publieke projecten	61
4.5 Kansen in de investeringsagenda	62
4.6 Financieringsbehoefte	62
4.7 Uitvoeringsprogramma Energietransitie NZKG	62
5. CALL FOR ACTION	64
5.1 Infrastructuuragenda nationaal en provinciaal MIEK	64
5.2 MIEK-projecten en benodigde actie om knelpunten op te lossen	65
5.3 Beleidsknelpunten en vraag aan Rijk	66
ADDENDA	69



MANAGEMENTSAMENVATTING

In de Cluster Energie Strategie van het Noordzeekanaalgebied 2022 (CES NZKG 2022) staat de strategie beschreven waarmee de industrie en de betrokken overheden in het Noordzeekanaalgebied (NZKG) de industrie verduurzamen en de klimaatdoelen behalen. Het rapport volgt op de eerste CES NZKG 2021 en de actualisatie naar aanleiding van de koerswijziging van Tata Steel (TSN) in januari 2022.

De industrie in het NZKG heeft een gezamenlijke ambitie: een bijna volledige CO₂-neutrale en circulaire economie in 2050. Voor 2030 is in de Europese Green Deal de ambitie verhoogt. Het doel is nu 55 procent minder CO₂ uit te stoten dan in 1990 werd gedaan. Ook in Nederland is de nationale ambitie 55 tot 60 procent reductie in 2030 (beschreven in de Kamerbrief van 11 februari 2022, over het Kabinetsaanpak Klimaatbeleid). De sectorale doelstelling voor de Nederlandse industrie is de emissie te reduceren van 50 Mton in 1990 naar 29,7 Mton tot 30,7 Mton in 2030 (een reductie van ongeveer 40 procent). Het NZKG wil hier proportioneel aan bijdragen.

Deze klimaatopgave is een complexe puzzel, aanvullende inzet van één partij is niet voldoende en vergt een grote aanpassing van onder meer de energie-infrastructuur.

ENERGIE-INFRASTRUCTUUR PROJECTEN VAN NATIONAAL EN REGIONAAL BELANG

In de CES NZKG 2021 zijn acht (8) MIEK-projecten van nationaal belang en vijf (5) projecten van regionaal belang in het NZKG benoemd. Deze projecten, met uitzondering van het Carbon Capture Storage (CCS) project Athos, zijn onverminderd urgent. Slagvaardige uitvoering van deze projecten heeft dan ook voor het cluster grote prioriteit. De gewenste inbedrijfname data van een aantal MIEK-projecten zijn eerder dan in de CES NZKG 2021 is opgenomen. Dat maakt de noodzaak tot versnelling nog groter.

CES NZKG 2022 stelt drie (3) nieuwe projecten van nationaal belang voor:

1. **MIEK Amsterdam Zuidoost: een nieuw 380/150kV-transformatorstation tussen de stations Diemen en Breukelen**
Voor een toekomstbestendige energie-infrastructuur in de ring Amsterdam is het noodzakelijk een nieuw transformatiestation te realiseren. Hierdoor wordt er op het net indirect ruimte vrijgehouden voor de industrie in het havengebied om te elektrificeren.
2. **MIEK Kop van Noord-Holland: aanpassing van 2 naar 4 circuits**
In de CES NZKG 2021 is aangegeven dat deze nieuwe 380kV-verbinding onder meer noodzakelijk is voor de verduurzaming van de industrie in het NZKG. In de CES NZKG 2021 is uitgegaan van 2 circuits. Nieuw onderzoek onderbouwt de urgentie voor 4 circuits.
3. **MIEK Import terminal waterstof NZKG**
De aanleg van een import terminal voor waterstof in het NZKG voor de toekomstbestendige leveringszekerheid van waterstof in het NZKG. De importterminal faciliteert de toenemende vraag naar waterstof in het NZKG, voor de waterstofroute van Tata Steel en de vraag ten behoeve van verduurzaming van de luchtvaart en het havenindustriecluster.

Deze projecten ondersteunen de strategie voor de energietransitie in het NZKG. De projecten zorgen voor een nog sterkere verbinding van het NZKG met het landelijk hoogspanningsnet en een toekomstige aanlanding van wind op zee. Tevens wordt het NZKG een robuuste en internationaal verbonden waterstof-hub. Het nut en de noodzaak van deze projecten worden in detail toegelicht in hoofdstuk 5.

ENERGIESTRATEGIE NZKG

De energiestrategie om verduurzaming van de

industrie te realiseren, wordt gerealiseerd op basis van vijf pijlers:

1. Toepassing van **waterstof (H₂)** op industriële schaal vanaf 2025/2026.
2. Vergaande **elektrificatie** van de industrie.
3. Uitbouw van de productie van en infrastructuur voor **duurzame brandstoffen**.
4. Ontwikkeling van lokale/regionale **warmte/stoom**-initiatieven.
5. Ontwikkeling van Carbon Capture Storage / Carbon Capture & Utilisation / Carbon Dioxide Removal (**CCS/CCU/CDR**)-initiatieven.

Elektrificatie en waterstof zijn de belangrijkste energie toepassingen voor de industrie in het NZKG. Er is al in 2030 een grote vraag naar elektriciteit (naar ongeveer 20 TWh) en waterstof (250-300 kton (2030), 550 kton (2035)). Voldoende en betaalbaar aanbod van groene stroom en waterstof is cruciaal voor realisatie van de verduurzaming van de industrie. Gekoppeld aan slimme lokale opwek en flexibel gebruik via smart-grids. Om tijdig over de benodigde waterstof te beschikken zetten we in op elektrolyse op land (1-2,5 GW), aanvoer via het landelijke waterstofnetwerk en import over zee. Tijdige realisatie en aanlanding van wind op zee



(elektriciteit en in de toekomst ook waterstof) is hierbij eveneens van belang. Warmte/stoom kan voor een aantal industrieën een goed alternatief zijn voor elektrificatie. Regionaal worden daarom warmte/stoom projecten gestimuleerd. Tot slot blijft ook de opslag van afgevangen CO₂ (CCS) noodzakelijk om de doelen te behalen.

UITDAGINGEN

De verduurzaming van de industrie en de bijbehorende energieprojecten voor het NZKG staan voor grote uitdagingen. Dit geldt enerzijds voor 'de uitdagingen op nationaal en internationaal niveau', anderzijds gaat het om specifieke uitdagingen voor het NZKG.

Op dit moment hebben grote delen van het NZKG te

maken met netcongestie. Netcongestie brengt de verduurzaming van onze industrie in gevaar waardoor de klimaatdoelen onder druk staan. Een groot deel van de bedrijven kunnen door de netcongestie niet starten met de verduurzamingsplannen. Investeren worden uitgesteld en de bedrijven blijven daardoor gas gebruiken voor hun energiebehoefte. Verdere uitdagingen zijn onder meer:

- De technologische onzekerheid; bepaalde technieken zoals Direct Reduces Iron with Electric Furnaces (DRI-REF) en grootschalige elektrolyse zijn nog niet op grote commerciële schaal toegepast.
- De (tijds) beschikbaarheid van groene elektronen en moleculen; de vraag naar groene elektriciteit en waterstof binnen het cluster is

naar verwachting groter dan het aanbod.

- De wederzijdse afhankelijkheid van de benodigde investeringen.
- Zorgvuldige ruimtelijke inpassing in een gebied waar de (milieu)ruimte schaars is en de milieudruk hoog. Dat geldt ook voor de inpassing van energie-infrastructuur om de elektrificatie van de industrie te faciliteren.
- De doorlooptijd van vergunningen en ruimtelijke procedures.
- De spanning en krapte op de huidige arbeidsmarkt.
- Het draagvlak voor de transitie en in het bijzonder voor specifieke projecten in een gebied waar de gezonde leefomgeving onder druk staat.

VOORDELEN VERSNELLING ENERGIETRANSITIE NZKG

Voor het NZKG en voor het hele Nederlandse energiesysteem zijn er grote voordelen wanneer de energietransitie in het gebied voortvarend wordt aangepakt. Naast een bijdrage aan de energietransitie op nationaal niveau, die in lijn is met het klimaatakkoord, heeft een versnelling van de energietransitie de volgende voordelen:

1. Verbetering van de leefomgeving voor de vele inwoners van het NZKG.
2. Behoud en versterking van de internationale concurrentiepositie van de industrie, havens en luchthaven en de daarmee gepaard gaande economische ontwikkeling en werkgelegenheid in het NZKG.
3. Versterking van het nationale energiesysteem.



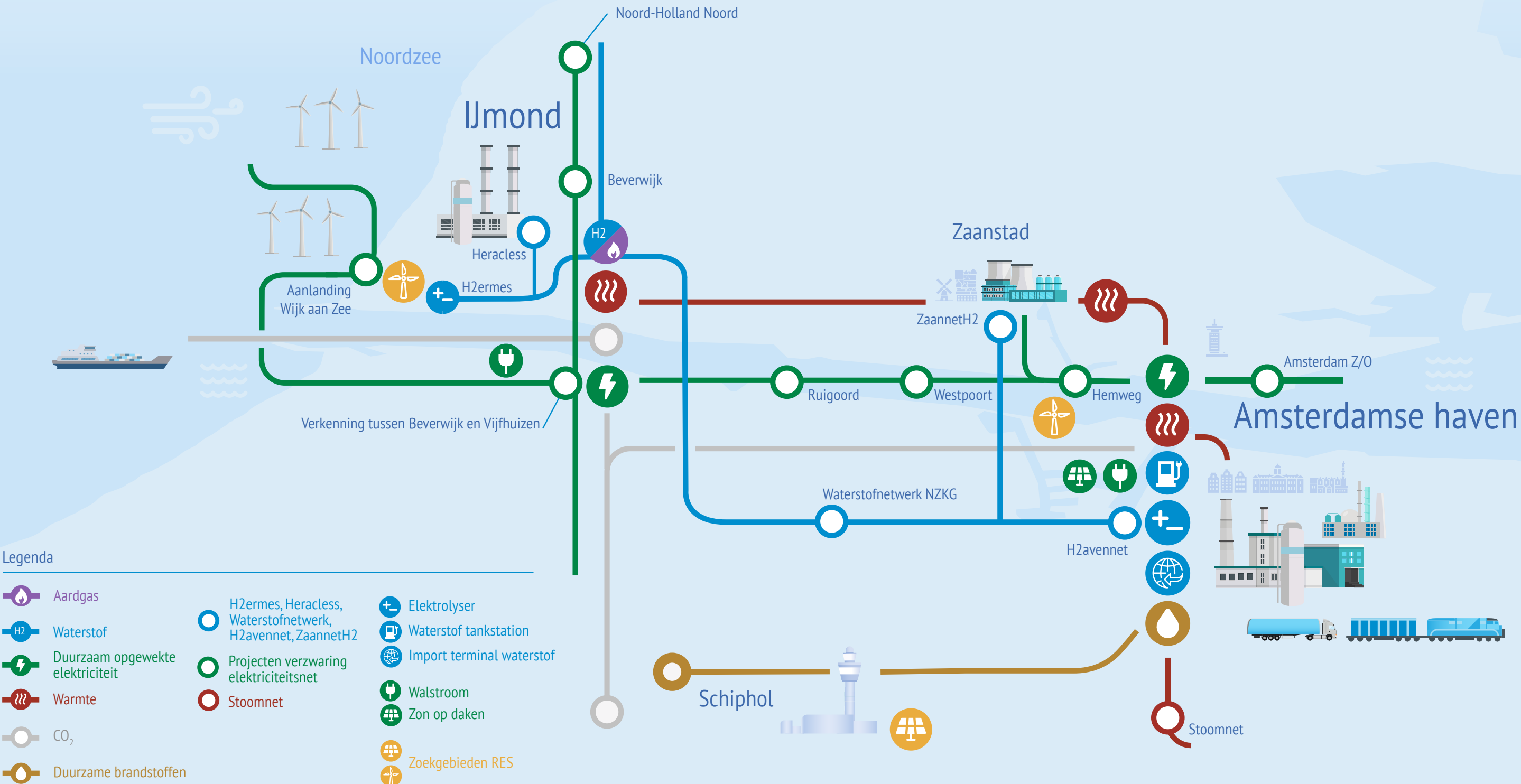
FOTO: DRONEBEELDEN



FOTO: MICHEL SCHNATER

AMBITIE ENERGIETRANSITIE NOORDZEEKANAALGEBIED

Samen op weg naar een geïntegreerde energiehub!



1. STRATEGISCHE ONTWIKKELINGEN NOORDZEEKANAALGEBIED

1.1 KARAKTERISTIEKEN NOORDZEEKANAALGEBIED

Het NZKG is onderdeel van de Metropoolregio Amsterdam (MRA) en beslaat het gebied van IJmuiden tot en met de haven van Amsterdam. Het gebied wordt gekenmerkt door de aanwezige maakindustrie. Staalproducent Tata Steel in IJmuiden is de grootste speler. Het bedrijf is met ruim 12 Mton CO₂-uitstoot (inclusief de Velsencentrales) verantwoordelijk voor het grootste deel van de CO₂-uitstoot in het NZKG. Tata Steel heeft in september 2021 haar plannen gepresenteerd voor haar transitie van conventionele staalproductie gebaseerd op het reduceren van ijzererts met behulp van kolen naar de productie van staal met waterstof. Daarmee is het bedrijf een belangrijke pijler in de ambitie van het NZKG om zo snel mogelijk CO₂-neutraal te worden.

Waar staal centraal staat in de IJmond, is dat voedselverwerking in de Zaan. Verder richting Amsterdam zitten in het havengebied veel op- en overslagpartijen. De brandstoffenhaven van Amsterdam zal een belangrijke rol spelen in de transitie van (onder meer) het vliegverkeer van en naar Schiphol.

Verder zijn er in het NZKG bedrijven die actief zijn in uiteenlopende sectoren zoals papier, internationale transport & logistiek, energie en asfalt. Deze diversiteit aan sectoren, met elk hun eigen processen, hebben verschillende eisen ten aanzien van de energie-infrastructuur.

Het NZKG kent meerdere zeehavens. In de zeehaven van IJmuiden wordt met name vis op- en over-

Figuur 1: positionering NZKG

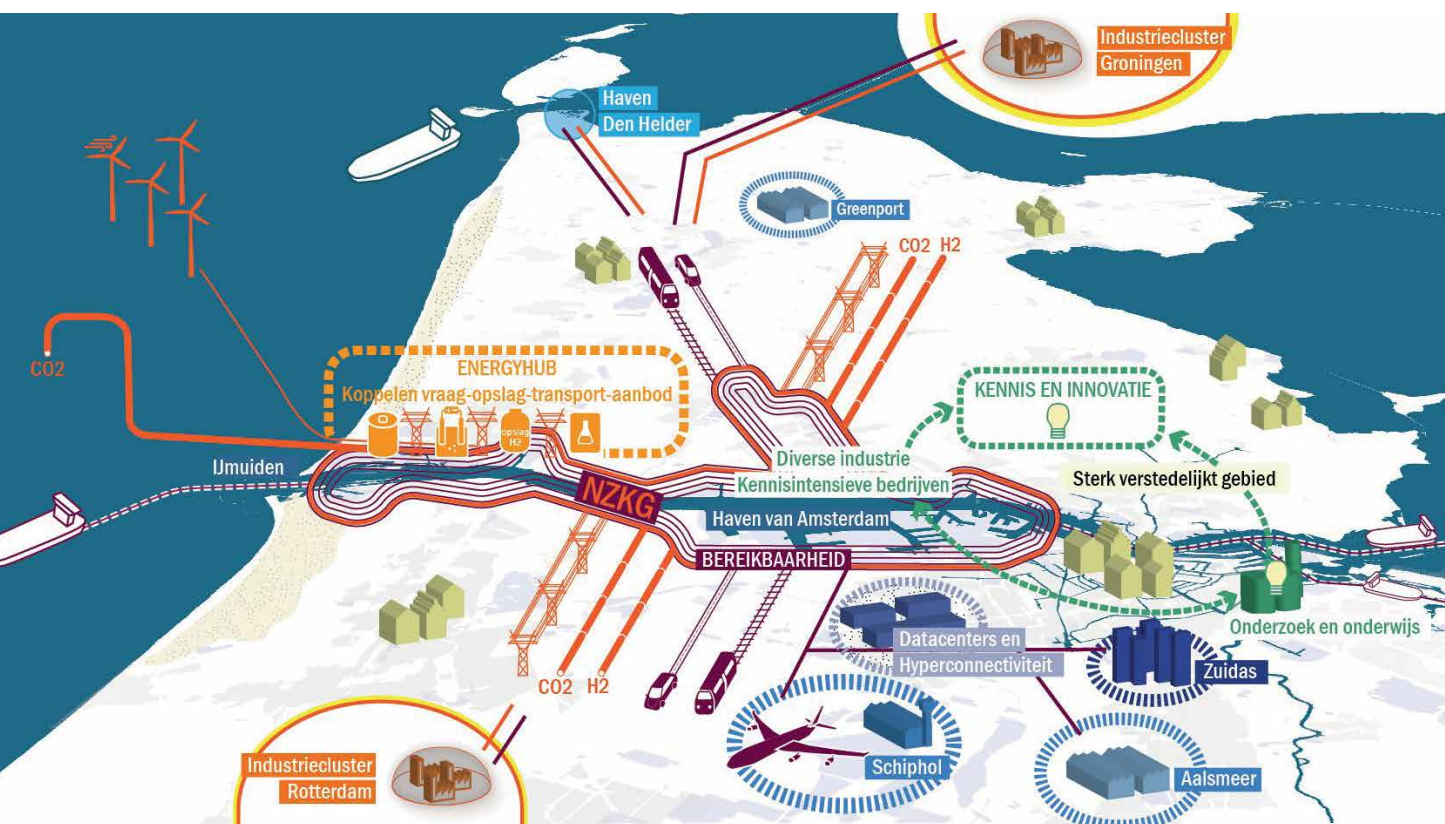


FOTO: MIKE BINK

geslagen. Het is de laatste jaren ook een belangrijke uitvalsbasis voor aanleg en onderhoud van windparken op zee geworden. De Port of Amsterdam is de vierde haven van West-Europa en behoort tot één van de grootste benzinehavens ter wereld. Grote stromen energiegroondstoffen komen vanuit zee het gebied binnen. Hier worden ze verwerkt, op- en overgeslagen en doorgevoerd naar locaties in Nederland en Noordwest-Europa. Waterstof vormt voor Port of Amsterdam een bouwsteen voor duurzame brandstoffen en circulaire chemie. De Port of Amsterdam heeft als doel gesteld om voorloper te zijn in de energietransitie. Evenals de omliggende bedrijven heeft Port of Amsterdam decennialange ervaring in de invoer, opslag en doorvoer van fossiele brandstoffen. Die ervaring kan ingezet worden bij de handel in waterstof. Dat geldt ook voor producten die hiervan zijn afgeleid, zoals synthetische brandstoffen. Port of Amsterdam beschikt ook over cruciale infrastructuur, zoals opslagtanks, pijpleidingen en schepen, om waterstof te transporteren. In de kop van Noord-Holland, buiten het NZKG maar nauw verbonden aan de energietransitie in het NZKG,

bevindt zich de haven van Den Helder. Momenteel komt hier 90 procent van het aardgas van de velden op de Noordzee aan land. In deze regio zijn er plannen om (blauwe) waterstofproductie te produceren en dit in te voeren in het toekomstige nationale waterstofnetwerk. Na 2030 zal waarschijnlijk veel wind op zee aanlanden in de Kop van Noord-Holland. Dit wordt momenteel onderzocht in de Verkenning Aanlanding Wind op Zee (VAWOZ) 2030-2040.

Net buiten het NZKG ligt Schiphol. Het is de op drie na grootste luchthaven van Europa en is nauw verbonden met het Noordzeekanaalgebied. De hoge passagiers- en vrachtvolumes maken Schiphol een grootverbruiker van fossiele brandstoffen. Gezien de hub-functie van de luchthaven in het transportsysteem liggen er kansen om hier niet alleen voor de luchtvaart, maar ook voor andere vervoersmodaliteiten (zoals internationale treinverbindingen) een verduurzamingslag te maken. Het NZKG is een connectiviteitshub door goede bereikbaarheid, niet alleen via weg, spoor, water en lucht maar ook via

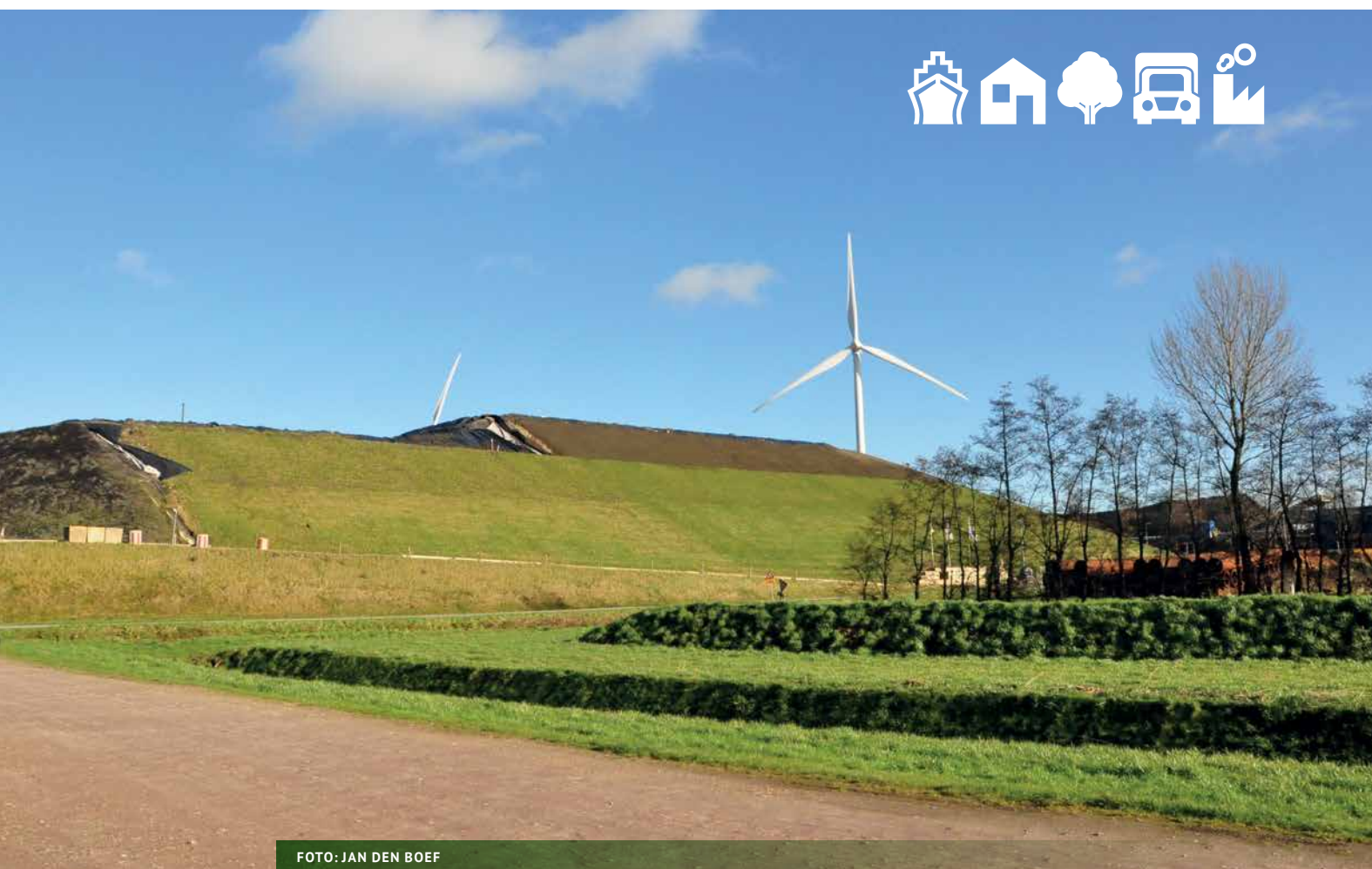


FOTO: JAN DEN BOEF

energie-infrastructuur (CO₂, waterstof, aardgas, elektriciteit en warmte). Mensen, goederen en energiestromen komen in het Noordzeekanaalgebied samen.

Het economische belang van de industrie en havens in het NZKG is groot. Niet alleen regionaal, maar ook nationaal door toenemende toegevoegde waarde en export. De toegevoegde waarde die in het NZKG wordt gegenereerd, bedraagt bijna 10 miljard euro (bron: Ruimte Intensivering Monitor 2021). Door de diversiteit van economische activiteiten en de spin-off naar andere sectoren draagt de industrie ook bij aan de veerkracht van de economie van de MRA. Sterke economische clusters als Schiphol, Greenport

Aalsmeer, de Zuidas en een sterke data-infrastructuur zorgen voor een goed internationaal vestigingsklimaat. De aanwezigheid van kennisintensieve bedrijven en kennisinstellingen en de nabijheid van de stad Amsterdam maakt het NZKG een geschikte broedplaats voor innovaties.

Toereikende en tijdige realisatie van energie-infrastructuur is een basis voor de verduurzaming van de bedrijven en een vestigingsvoorwaarde voor nieuwe bedrijvigheid. De infrastructuurprojecten, zoals vastgesteld in de verschillende versies van de CES 2022 NZKG, dienen zo spoedig mogelijk te worden gerealiseerd. Daarbij wordt veel ruimte geboden aan innovatie. Een goede infrastructuur



FOTO: PORT OF AMSTERDAM

zorgt voor de meest duurzame oplossingen en neemt onzekerheden voor bedrijven weg.

Het NZKG is een sterk verstedelijkt gebied, waardoor integraal naar opgaven moet worden gekeken. Vooruitgang in het verduurzamen van de industrie heeft in het sterk verstedelijkte NZKG grotere positieve impact op de leefomgeving dan in meer geïsoleerde industriële clusters. De ruimteproblematiek leidt tot een uitdagende transformatie- en herstructureringsopgave. Multifunctioneel ruimtegebruik is essentieel. Voortdurend is een nauwkeurige afweging noodzakelijk tussen 'wat hier moet en wat elders kan'. De geografische ligging van het NZKG aan de Noordzee en de nabijheid van het

continentaal plat, bieden mogelijkheden voor aansluitingen op het internationale energienetwerk. De productie van duurzame elektriciteit en groene waterstof kunnen samen ontwikkeld worden.

De ligging ten opzichte van de andere industrieclusters in Nederland, met name Groningen en Rotterdam, biedt kansen voor het gezamenlijk ontwikkelen van een waterstof en CO₂-netwerk. Hier lopen al meerdere initiatieven. Partijen in het NZKG werken steeds meer samen om regionale opgaven gezamenlijk aan te pakken. Dit is georganiseerd in het Bestuursplatform NZKG en het Bestuursplatform Energietransitie NZKG.

1.2 STRATEGIE ENERGIETRANSITIE NOORDZEEKANAALGEBIED

AMBITIES

De industrie in het NZKG heeft een gezamenlijke ambitie: een bijna volledige CO₂-neutrale en circulaire economie in 2050. Voor 2030 is in de Europese Green Deal de ambitie verhoogt. Het doel is nu 55 procent minder CO₂ uit te stoten dan in 1990 werd gedaan. Ook in Nederland is de nationale ambitie 55 tot 60 procent reductie in 2030 (beschreven in de Kamerbrief van 11 februari 2022, over het Kabinetsaanpak Klimaatbeleid). De sectorale doelstelling voor de Nederlandse industrie is de emissie te reduceren van 50 Mton in 1990 naar 29,7 Mton tot 30,7 Mton in 2030 (een reductie van ongeveer 40 procent). Het NZKG wil hier proportioneel aan bijdragen.

Daarnaast is specifiek voor de luchtvaart afgesproken dat in 2030 14 procent van de brandstof, die op Nederlandse luchthavens wordt getankt, duurzaam is. In 2050 moet ook de luchtvaart CO₂-neutraal zijn. In 2030 moet de scheepvaart een emissiereductie voor NO_x, SO_x en broeikasgassen van 15 tot 30 procent realiseren. In 2050 moet de scheepvaart in het NZKG CO₂ neutraal zijn.

Het NZKG heeft ten slotte ambities op het gebied van circulaire economie, in lijn met de ambities van Nederland om in 2050 volledig circulair te zijn (Kamerbrief van 11 februari 2022 over het Kabinetsaanpak Klimaatbeleid). De Circulaire Economie vraagt om andere en soms volledig nieuwe productieprocessen die gericht zijn op het hoogwaardig hergebruik van grondstoffen. Nieuwe processen moeten uitgevoerd kunnen worden met het energiesysteem dat vanaf 2025 beschikbaar is in het NZKG.

PIJLERS VAN DE ENERGIESTRATEGIE:

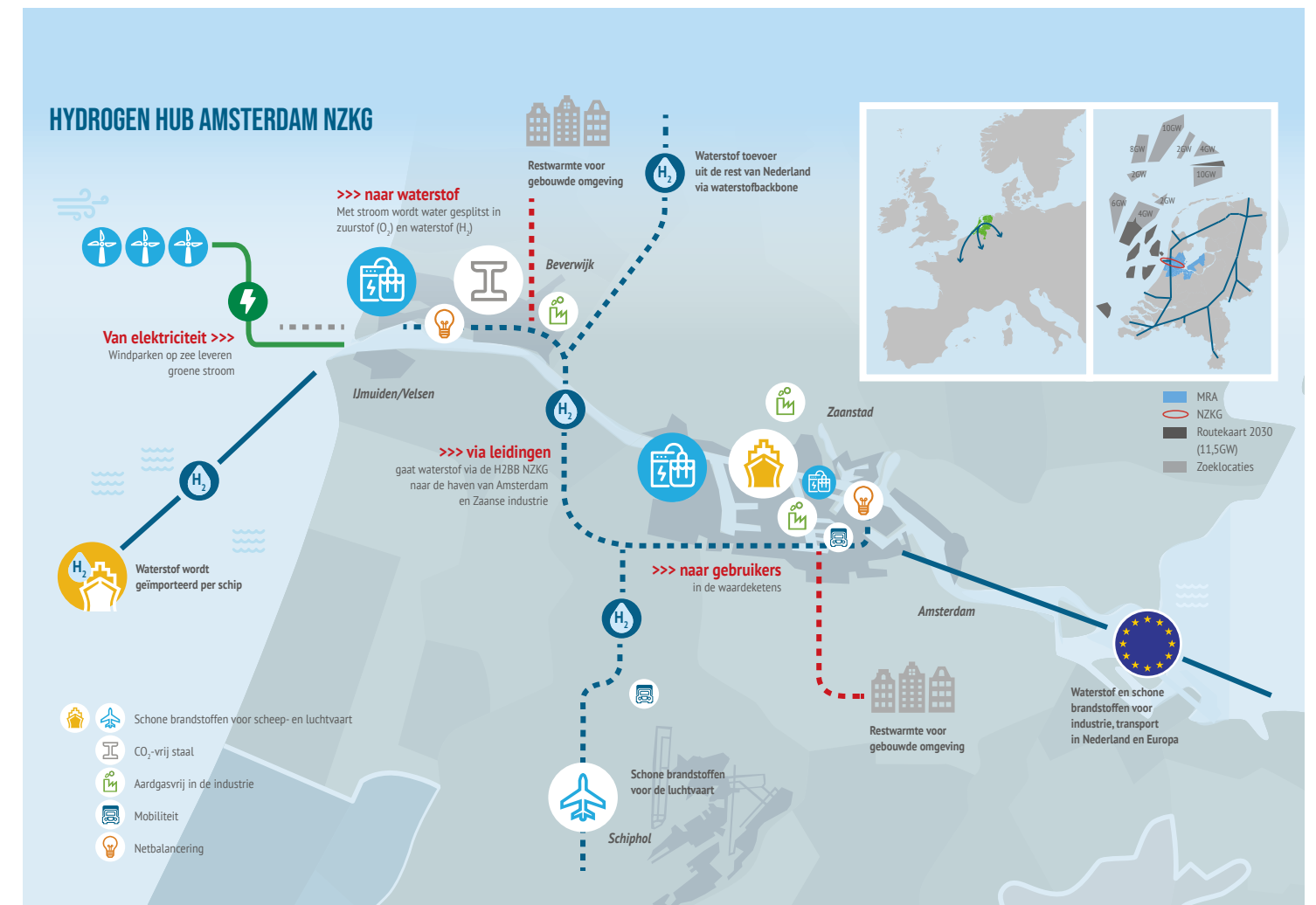
Om de verduurzaming van de industrie en de klimaatdoelen te realiseren, zetten partijen in het NZKG in op vijf pijlers:

1. Introductie van **waterstof op industriële schaal** vanaf 2025/2026, ten behoeve van de transitie van de staalproductie en schone brandstoffen.
2. Ondersteuning van de verdere **elektrificatie** van de industrie. Onder meer door uitbreiding van de infrastructuur en slim gebruik van het bestaande net om de (impact van) congestie op het stroomnet zo veel mogelijk te voorkomen, ook in de fijnmazige structuur naar de eindgebruikers.
3. Uitbouw van de productie van en infrastructuur voor **duurzame brandstoffen** ter vervanging van fossiele brandstoffen, in het bijzonder ten behoeve van de brandstoffenhaven in de Port of Amsterdam en de luchtvaart (Schiphol).
4. Ontwikkeling en ondersteuning van lokale/regionale **warmte/stoom** initiatieven. Ook om een alternatief voor elektrificatie en waterstof te bieden.
5. Ontwikkeling en ondersteuning van **CCS-/CCU-/CDR**-projecten om de klimaatdoelen op korte termijn te realiseren.

Hieronder worden de verschillende pijlers nader toegelicht.

PIJLER 1: WATERSTOF; SNELLE REALISATIE VAN INFRASTRUCTUUR, PRODUCTIE EN IMPORT

Waterstof speelt een cruciale rol in de verduurzaming van de industrie in het NZKG. Niet alle industriële processen in het NZKG zijn geschikt voor rechtstreekse elektrificatie, terwijl toch de ambitie en de



Figuur 2: Waterstofhub Amsterdam NZKG

noodzaak bestaat om de huidige fossiele uitstoot terug te dringen. In 2021 heeft Tata Steel Nederland aangekondigd te kiezen voor waterstof voor het verduurzamen van haar productie (zie ook Actualisatie CES januari 2022). Een staalproductieproces op basis van waterstof door Tata Steel Nederland fungeert als vliegwiel voor andere waterstofprojecten in de regio en daarbuiten. De waterstofeconomie in

het NZKG gaat bijdragen aan het reduceren van emissies en tegelijk aan het opbouwen van een duurzaam, nieuw verdienmodel en nieuwe waardeketens voor de regio en Nederland. Naast de genoemde waardeketen rondom groen staal, is ook de waardeketen rondom CO₂ neutraal geproduceerde vliegtuigbrandstof een grote kans voor de economie van de toekomst.

De vraag in het NZKG naar waterstof loopt al in 2030 op naar 250 tot 300 kton. In 2035 is zo'n 550 kton nodig. Voor de benodigde waterstof zet het NZKG in op drie bronnen:

1. Elektrolyse op land uit groene stroom.
2. Aanlevering van groene waterstof via het landelijke waterstofnetwerk (na 2030 ook gevoed door elektrolyse op zee uit offshore wind).
3. Import van groene waterstof die elders is gemaakt.

Het gevraagde volume in het NZKG en het belang van de staalindustrie maken dat al deze bronnen én

elektrificatie ingezet moet worden. In het nieuwe energiesysteem wordt waterstof ook in gezet bij het balanceren van het elektriciteitsnetwerk.

Lokale productie van waterstof is belangrijk voor de zekerheid van de energievoorziening en om niet te afhankelijk te zijn van import van waterstof uit instabiele regio's. Er zijn diverse elektrolyse projecten opgestart om dit te realiseren, zowel in de IJmond als in de Westpoort. Het doel is om tenminste 33 procent van de benodigde waterstof in het NZKG te realiseren, wat neerkomt op zo'n 1 tot 2,5 GW, waarvan 500-600 MW in de Westpoort. Door de flexibiliteit kunnen elektrolyzers en de geproduceerde waterstof

bovendien ondersteunen in de netbalancing en de inpassing van variabele duurzame energiebronnen zoals wind op zee.

Voor elektrolyse is veel groene stroom nodig. Aanlanding van wind op zee in het NZKG is daarbij cruciaal. Er wordt nu gewerkt aan de aanlanding van wind op zee (2.1 GW). Daarnaast is additionele capaciteit wenselijk. In het VAWOZ 2030-2040 traject wordt momenteel onderzoek gedaan naar additionele capaciteit voor aanlanding van extra wind op zee voor de regio. Vanaf 2030 zal ook op zee geproduceerde waterstof toegevoegd kunnen worden. De energie die na 2030 op de Noordzee wordt

geproduceerd, kan in de toekomst mogelijk in de vorm van waterstof getransporteerd worden. Het NZKG zet dan ook in op ontwikkeling van waterstofproductie op zee.

Cruciaal is de ontwikkeling van het waterstofnetwerk NZKG, die IJmuiden en Amsterdam met elkaar verbindt, én de rechtstreekse aansluiting op het landelijke waterstofnetwerk (MIEK 2021). Hiermee kan groene waterstof aangeleverd worden uit andere delen van Nederland. Het waterstofnetwerk NZKG wordt verbonden met het lokale lagedruk waterstof-infrastructuur in Port of Amsterdam en Zaanstad (regionaal project CES 2021).



FOTO: FOTOSTUDIO HONING BEVERWIJK

AANLANDING GROENE STROOM VAN ZEE

De aanlanding van energie van zee, in de vorm van elektriciteit of waterstof, biedt het NZKG veel kansen. De energietransitie in het NZKG is inherent gekoppeld aan de realisatie en (aanlanding) van windenergie op zee. Elektrificatie, elektrolyse en het implementeren van groene waterstof is hier van (deels) van afhankelijk. Het is wenselijk de aanlanding van windenergie integraal te bekijken met het ontwikkelpad van Tata Steel (Eindrapport Voorverkenning VAWOZ 14 juli 2022).

De ruimte in het Noordzeekanaalgebied is echter schaars; er kan 700 MW worden aangesloten vanuit windgebied Hollandse Kust West-zuid (het zuidelijke kavel onder Hollandse Kust west Beta dat in 2026 wordt aangesloten op Beverwijk). Een extra 2GW aanlanding Wind op Zee met evt. aansluiting op het nog te realiseren station Beverwijk-Vijfhuizen kan ingezet worden voor zowel elektrificatie van de regio als voor elektrolyse. De vraag naar waterstof is daar ruim voldoende voor.

In het Eindrapport Voorverkenning VAWOZ 14 juli 2022 worden naast bovenstaande optie als elektrische aansluitingen Middenmeer, Velzen en Vijfhuizen als kansrijk genoemd. Onder andere vanwege de afhankelijkheid van de verwachte aanlanding Wind op Zee in de Kop van Noord-Holland, is de nieuwe 380kV verbinding in Noord-Holland-Noord (NHN) als MIEK-project aangepast (van 2 circuits naar 4 circuits).

Op de lange termijn (na 2030) komen ook andere potentiële aanlandplekken in beeld om de aanlanding van windenergie op zee zo efficiënt mogelijk te maken. Op weg naar 2040 zullen de mogelijkheden voor aanlanding van energie in de vorm van moleculaire energiedragers zoals waterstof toenemen. Het grote voordeel van een dergelijk transport is dat hiervoor (deels) al infrastructuur op zee ligt (pijpleidingen) en dat meer energie tegelijkertijd door eenzelfde leiding is te transporteren, waardoor het ruimtebeslag beperkt blijft, zowel op zee als op het land.

Er moet goed afgestemd worden tussen de energietransitie in het NZKG (CES) en de aanlanding van Wind op Zee op het gebied van locaties, planning en volumes om de transitie succesvol te laten zijn. Het ministerie van EZK is verantwoordelijk voor de benodigde infrastructuur op zee en op land. De programma's energiehoofdstructuur en infrastructuur duurzame industrie werken samen met de Verkenning aanlanding wind op zee (VAWOZ) aan een energie-infrastructuur in Nederland met oog voor regionale kansen.



ARTIST IMPRESSION: STRATEGIE ENERGIETRANSITIE NZKG

Tot slot is de import van waterstof voor het NZKG van groot belang. De grote vraag maakt import via een schip noodzakelijk. Aangezien het NZKG een dicht bevolkt gebied is, willen de samenwerkende partijen in het NZKG import via niet toxische waterstofdragers. Om de import van waterstof al in 2030 mogelijk te maken, wordt gewerkt aan een waterstofterminal in het NZKG (kandidaat MIEK-project voor 2022) en het ontwikkelen van een import waardeketen.

PIJLER 2: ELEKTRIFICATIE; OPWEK DUURZAME ELEKTRICITEIT, VERZWARING EN BETER BENUTTEN INFRASTRUCTUUR

Om de CO₂-reductiedoelstellingen van 2030 en 2050 voor de industrie in het NZKG te halen, is de inzet van duurzame elektriciteit essentieel. Elektrificatie is het belangrijkste onderdeel van een geïntegreerd en toekomstbestendig energiesysteem en de bouwsteen om de decarbonisatie van industrie, transport, energieopwekking en gebouwde omgeving te ondersteunen. De vraag naar hernieuwbare elektriciteit neemt de komende jaren substantieel toe in het NZKG. (Gedeeltelijke) elektrificatie is de belangrijkste emissiereductieoptie voor de industrie in Amsterdam, Zaandam en de IJmond.

Daarbij is de strategische keuze voor waterstof, ondanks de mogelijkheid waterstof te importeren, in essentie een keuze voor de elektrificatie van de

industrie. De eerste twee pijlers moeten dan ook in samenhang worden gezien: wanneer de elektrificatie van het NZKG stopt, is de implementatie van waterstof volledig afhankelijk van de toekomstige vorming van een (internationale) distributiemarkt voor waterstofmoleculen. Dit is als fundering van een grootschalige industriële transitie onvoldoende.

Het aanbod van hernieuwbare elektriciteit neemt de komende jaren substantieel toe in het NZKG, onder meer door de ambitie om in Noord-Holland Zuid (NHZ) 2,7 TWh duurzame energie op land te realiseren in 2030 (Regionale Energiestrategie (RES 1.0 2021)). In de RES NHZ zit een flink aantal RES zoekgebieden wind en zon in het NZKG (zie <https://energieregionhz.nl/res-viewer>). Op dit moment werken Amsterdam, maar ook Zaanstad, Diemen en Haarlemmermeer aan een Plan Milieu Effect Rapportage voor hun windzoekgebieden. In 2023 wordt duidelijk waar wind op land als eerste ontwikkeld gaat worden.

Een belangrijke pijler voor elektrificatie is de grote hoeveelheid wind op zee die op dit moment gerealiseerd wordt, en nog versneld moet worden gerealiseerd. Het NZKG heeft blijvend grote behoefte aan de beschikbaarheid van energie van wind op zee en de bijbehorende aanlandingen, zowel voor elektriciteit als voor waterstof. De vraag vanuit het NZKG stijgt naar verwachting van 4 TWh nu naar 9 tot 18 TWh in en 11 tot 21 TWh in 2050. Deze verveelvoudiging benadrukt de noodzaak van op zee opgewekte elektriciteit.

Als gevolg van de grote elektrificatie in het NZKG stijgen zowel vraag als aanbod van elektriciteit. Dit zorgt voor congestie in het distributienetwerk van het gebied. Daarom is uitbreiding van de elektriciteitsinfrastructuur noodzakelijk. Het regionale elektriciteitsnet in het NZKG is naar verwachting met de huidige plannen in 2030 sterk genoeg om te voldoen aan de verwachte vraag naar transportvermogen om zo in te spelen op de industrie. Een voorwaarde hierbij is dat de geplande uitbreidingsinvesteringen door Liander en TenneT tijdig worden gerealiseerd.

Naast het tijdig realiseren van de benodigde infrastructuur, moeten vraag en aanbod van elektriciteit zich complementair ontwikkelen. Als dit niet gebeurt, is er – met name aan de kust – een verhoogd risico op congestie of export van groene stroom.

Industriële processen, zoals vraagsturing (DSR), power-to-heat, power-to-gas en inzet van CCS/CCU/CDR, bij aanlandlocaties moeten daarom flexibel ingericht kunnen worden om de balans tussen vraag en aanbod te behouden. Voor het NZKG is 1 tot 2,5 GW waterstofproductie voorzien met elektrolyzers, waarvan 500 tot 600 MW in Westpoort. Elektrolyzers kunnen ondersteunen in de netbalancerings en dus in de inpassing van variabele duurzame energiebronnen zoals wind op zee. Dit maakt het NZKG een interessante locatie om wind op zee aan te landen dichtbij de flexibele vraag van elektrolyzers.

Het NZKG is van plan een proactieve rol te vervullen op het gebied van de flexibiliteit van het elektriciteitsnetwerk, door onder andere lokale smart grids te ontwikkelen en stimuleren.

Overzicht slimme energieoplossingen in het NZKG

Port of Amsterdam/Westpoort	• Haalbaarheidsstudie van Port of Amsterdam naar de ontwikkeling van de Amsterdam Port Region Energy Cooperation in Westpoort. • Port of Amsterdam onderzoekt samen met CE Delft de verwachte elektriciteitsvraag in de periode na 2030. Na oplevering van de uitkomsten zal de Amsterdamse haven samen met Liander de impact van de wijzigingen na 2030 inventariseren. • Gevestigde bedrijven gebruiken niet altijd het maximum van hun gecontracteerd vermogen. Daarnaast hebben bedrijven steeds minder stroom nodig door het plaatsen van duurzame energiebronnen. Hierdoor ontstaat vrije ruimte op het elektriciteitsnet. Deze energiecoöperatie heeft een oplossing waarbij deze onbenutte capaciteit wordt verdeeld over de bedrijven die elektriciteit nodig hebben. Vraag en aanbod worden realtime gemonitord en verdeeld.
Bedrijventerrein Uitgeest Noord	• Op bedrijventerrein Uitgeest Noord zitten ongeveer honderd bedrijven. • Er is sprake van netcongestie voor vraag tot minstens 2024. • Waarschijnlijk zijn er synergievoordelen te behalen door 'cable pooling' of meerdere leveranciers op een aansluiting te plaatsen (MLOEA). • Mogelijke oplossingen en synergievoordelen van 'cable pooling' worden uitwerkt.
Schiphol Trade Park	• Een virtueel energienet als oplossing voor het tijdelijke tekort aan stroomtransportcapaciteit in de regio Schiphol.
Zaandam	• Ontwikkeling smart grid.



PIJLER 3: DUURZAME BRANDSTOFFEN

De brandstoffen die nu gebruikt worden zijn voornamelijk gebaseerd op fossiele energie. Om brandstoffen te verduurzamen gaan we terug naar de basis: niet langer ruwe olie of aardgas als grondstof gebruiken, maar groene waterstof en hernieuwbare koolstof. Door die met elkaar te verbinden leggen we de basis voor brandstoffen uit duurzame reststromen, en in een later stadium CO₂-neutrale synthetische brandstoffen. Zo ondersteunt het NZKG de ambitiedoelstellingen van de lucht- en scheepvaart.

In het NZKG zet Port of Amsterdam in op de ontwikkeling van een duurzaam brandstoffenproductiecluster, door nieuwe spelers in de sector aan te trekken. Hierbij wordt er naar zowel biobrandstoffen als synthetische brandstofproductie gekeken, zoals Sustainable Aviation Fuels (SAF). De ambitie is om rond 2027 tussen de 50.000 en 80.000 kton aan productiecapaciteit in de haven voor SAF te realiseren.

Ook de import van duurzame brandstoffen wordt overwogen. Het doel van dit brandstoffenproductiecluster is onder andere om leveringszekerheid van duurzame brandstoffen in de regio mogelijk te maken in de opstartfase van de transitie naar het gebruik van duurzame brandstoffen in verschillende sectoren, zoals de luchtvaart en scheepvaart en zwaar wegverkeer. Het BioPark, een specifiek ruimtelijk cluster, is aangewezen om relevante energie en grondstoffen voor de sector beschikbaar te hebben.

Schiphol is met haar hoge passagiers- en vrachtvolumes een grootverbruiker van fossiele brandstoffen. Schiphol krijgt ongeveer de helft van de benodigde kerosine aangeleverd via een 16 kilometer lange ondergrondse pijpleiding vanuit Port of Amsterdam. Schiphol heeft de ambitie om wereldwijde koploper te worden in duurzame luchtvaart.

De partijen in de regio, waaronder Schiphol en Port of Amsterdam, gaan een regionale roadmap verkennen voor direct en indirect gebruik van waterstof in de luchtvaart in 2030. Daarbij wordt gekeken naar de nodige randvoorwaarden op het gebied van veiligheid.



FOTO: FOTO AMSTERDAM ECONOMIC BOARD

PIJLER 4: WARMTE (STOOMNET IN DE HAVEN)

Voor sommige bedrijven in het NZKG kan het gasverbruik voor een belangrijk deel vervangen worden door de levering van stoom. Dit is vooral interessant en relevant waar toepassing van waterstof of toegang tot waterstof niet aan de orde is. Dit is in sommige gevallen hét scenario voor een succesvolle energietransitie, in het bijzonder voor de regio Zaanland vanwege specifieke productieprocessen.

Het overgrote gedeelte van de warmtevraag voor de industrie in het NZKG is boven de 100 graden Celsius. Er zijn drie soorten energiebronnen en -dragers die hierin kunnen voorzien: elektriciteit, stoom, waterstof en (ultra) diepe geothermie in combinatie met elektriciteit.

In het westelijk havengebied van Amsterdam wordt gewerkt aan de aanleg van een stoominfrastructuur (regionaal project CES NZKG 2021). De producent van de stoom is het Afval Energie Bedrijf Amsterdam (AEB). Met deze stoominfrastructuur kan de bestaande industrie het gasverbruik van huidige processen

verlagen en faciliteert tegelijkertijd toekomstige projecten die een stoombehoefte hebben. Een stoominfrastructuur in combinatie met een H₂- en CO₂-net versterkt de positie van het NZKG als regionale energiehub.

PIJLER 5: CCU, CCS EN CDR

Om de CO₂-doelen van 2050 te halen, moet er een enorme emissiereductie plaatsvinden. CO₂-afvang speelt hierbij een belangrijke rol. Ook negatieve emissies (CDR) kunnen een bijdrage leveren. Niet voor alle sectoren en producten is het mogelijk om van koolstof als grondstof af te stappen. Ook voor de industrie in het NZKG is dit een grote uitdaging.

In september 2021 heeft Tata Steel aangekondigd zich te richten op het produceren van staal met waterstof. Door deze koerswijziging is grootschalige CCS niet langer noodzakelijk. Toch blijft CO₂-afvang bij Tata Steel een mogelijkheid om de CO₂-reductiedoelstellingen in 2030 te halen. De CO₂-afvang kan in de orde grootte 1 tot 2 Mton per jaar zijn.

CCU/CCU/CDR zijn zeer relevant voor Port of Amsterdam. Daarom wordt ingezet op de ontwikkeling van een CO₂-distributienetwerk. Dit kan voor zowel CO₂-afvang als toelevering van CO₂ worden gebruikt. Deze optie is aanwezig door de aanwezigheid van het AEB, met een theoretisch af te vangen volume van maximaal 1-2 Mton CO₂ op jaarbasis.

Voor het NZKG worden in 2022 een tweetal quickscans afgerond op deze onderwerpen en de mogelijke projecten. De quickscans leveren verschillende aanbevelingen alsmede een doorkijk naar mogelijke vervolgstappen op het gebied van CCS, CCU en CDR voor het NZKG op

GEÏNTEGREERDE ENERGIEHUB VERBONDEN MET NATIONAAL NETWERK

Bovenstaande pijlers moeten in samenhang worden gezien. Zij hebben een afhankelijke relatie. We spreken dan ook van een integrale energiehub NZKG. NZKG is als energiehub een draaischijf in toekomstig nationale energiesysteem.

Het NZKG is een energiecluster met (inter)nationale verbindingen van nationaal belang. In het NZKG vinden we onder meer grootschalige aanlanding van wind op zee, gekoppeld aan het toekomstige waterstofnetwerk van Nederland. Dit geeft ruime mogelijkheid tot flexibilisering van het energiesysteem. In het NZKG bevindt zich ook een zwaartepunt in het landelijke hoofdspanningsnet van elektriciteit. Bovendien wordt het NZKG met Rotterdam verbonden voor CO₂ én is het NZKG middels een pijplijn gekoppeld aan de nationale luchthaven Schiphol en daarmee aan de transitie naar duurzame brandstoffen.

Het realiseren van een integrale energiehub vraagt om regie en coördinatie om gewenste samenwerking tussen verschillende partijen te stroomlijnen. Dat is nodig vanwege de afhankelijkheden van de pijlers: zonder elektrificatie geen waterstof, zonder waterstof geen synthetische duurzame brandstoffen, zonder wind op zee geen elektrificatie en elektrolyse. Regie en coördinatie dragen bij aan het versnellen van de uitvoering.

ENERGIE VOOR DE GEBOUWDE OMGEVING EN MOBILITEIT

Naast het voorzien in de energiebehoefte van bedrijven heeft het NZKG als energiehub een belangrijke rol bij het realiseren van de energietransitie in de gebouwde omgeving en bij mobiliteit.

Het NZKG zal voorzien in schone brandstoffen voor lucht- en scheepvaart. Vanzelfsprekend speelt elektrificatie hier een grote rol, bijvoorbeeld voor korte vluchten en elektrische binnenvaart op batterijen. Tevens kan de zware mobiliteit gebruikmaken van waterstof. Er wordt gewerkt aan een waterstofinfrastructuur voor mobiliteit, waarbij het voornemen is om een eerste dekkend netwerk van minimaal acht waterstoftankstation voor zware mobiliteit te realiseren (concept Convenant Waterstof en Mobiliteit Noord-Holland). Het verbreden van de gebruikersbasis van groene waterstof geeft daarbij mogelijkheden op het terugdringen van congestie op het elektriciteitsnetwerk en kan een aanjager zijn voor het verlagen van de kosten van waterstof voor de industrie. Voor de internationale scheepvaart worden stappen gezet richting het gebruik van ethanol.



FOTO: PORT OF AMSTERDAM

Gebouwde omgeving

De transitie naar waterstof gedreven productie creëert naar schatting 800 MW aan restwarmte die ten goede kan komen aan de gebouwde omgeving. Door grote hoeveelheid hoge temperatuur restwarmte bij het productieproces van waterstof, kunnen naburige bedrijven en huishoudens van duurzame restwarmte worden voorzien. Aan de andere kant is er sprake van afname van warmtepotentieel van de overige industrieën, vanwege de beoogde elektrificatie van productieprocessen in de toekomst. De restwarmte van de industrie komt ten goede aan de

gebouwde omgeving en realiseert ook daar een CO₂-emissiereductie. Zo wil Vattenfall meerdere duurzame bronnen koppelen met het warmtenet van Amsterdam West. Door deze koppeling kan met de warmte van het AEB een groter gebied worden voorzien. Ook bij de Zaanse industrie wordt gekeken naar de mogelijkheid om hun restwarmte verder te benutten door het warmtenet met circa 2600 woningequivalenten (WEQ) uit te breiden. In de IJmond wordt gewerkt aan de realisatie van een warmtenet gekoppeld aan de industrie voor ten minste 30.000 WEQ.

2. VRAAG, AANBOD EN INFRASTRUCTUUR

2.1 INVENTARISATIE (TOEKOMSTIGE) ENERGIEVRAAG EN -AANBOD IN HET NZKG

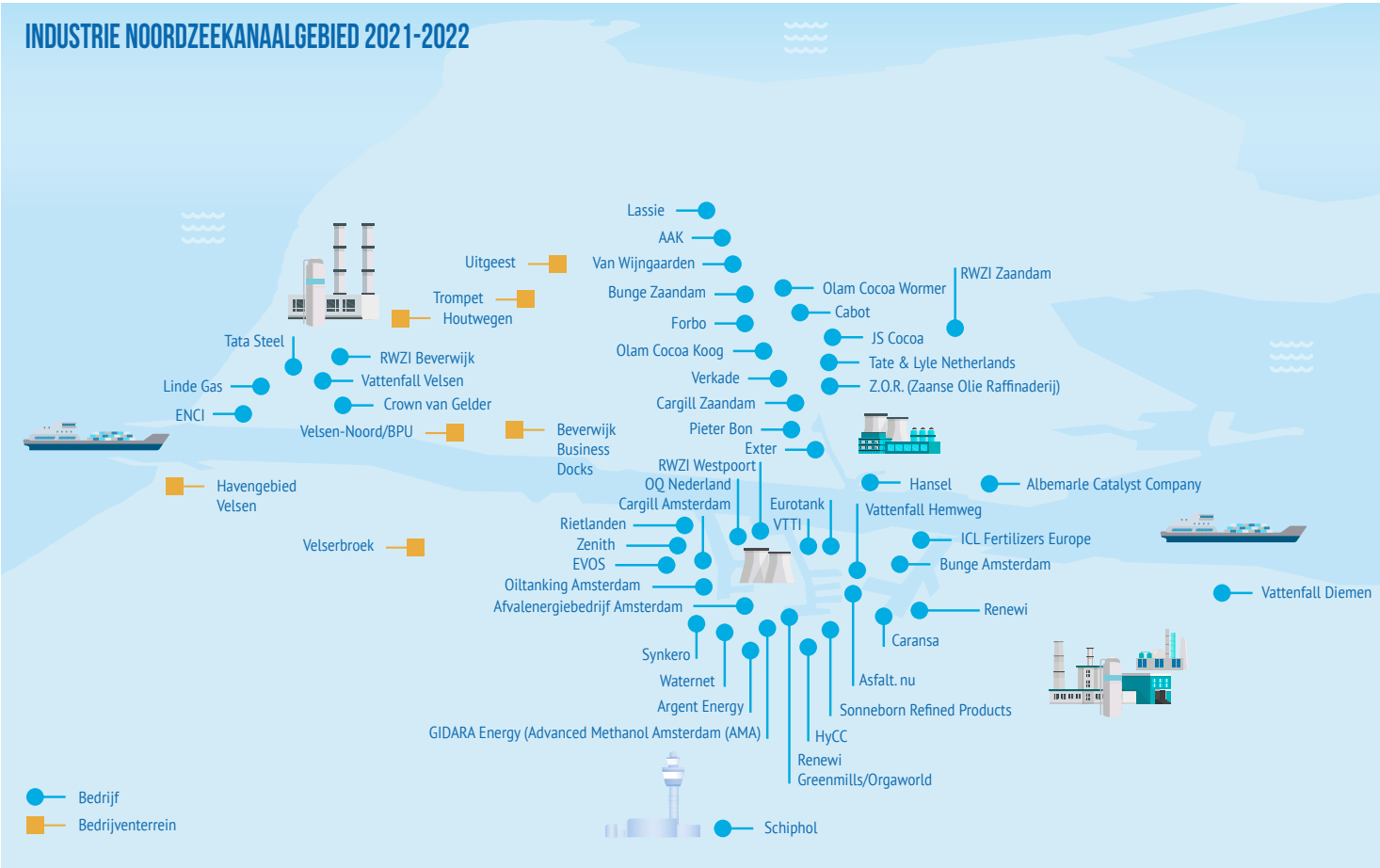
Voor deze Cluster Energie Strategie NZKG 2022 is de energievraag en het energie-aanbod geïnterviewd voor de industrie in het NZKG door interviews en regionale studies. Hiermee is meer dan 95 procent van de energievraag bij de industrie in het cluster gedekt.

Voor alle energiedragers zijn de volgende jaren meegenomen: het huidige verbruik (2022), en het

verbruik in 2025 en 2030. Verder is een 'doorkijkje' gegeven voor 2040 en 2050. De verduurzamingsplannen van de industrie zijn voor die periode niet in detail bekend.

Verbruiken zijn weergegeven in Megawatturen [MWh]. Het vermogen wordt weergegeven in Megawatt [MW]. CO₂ is weergegeven in megaton [Mton].

Figuur 3: geïnterviewde bedrijven en regionale studies



2.1.1 OVERZICHT VAN DE VERDUURZAMINGSPLANNEN

In de tabel hieronder zijn de belangrijkste verduurzamingsplannen¹ toegelicht.

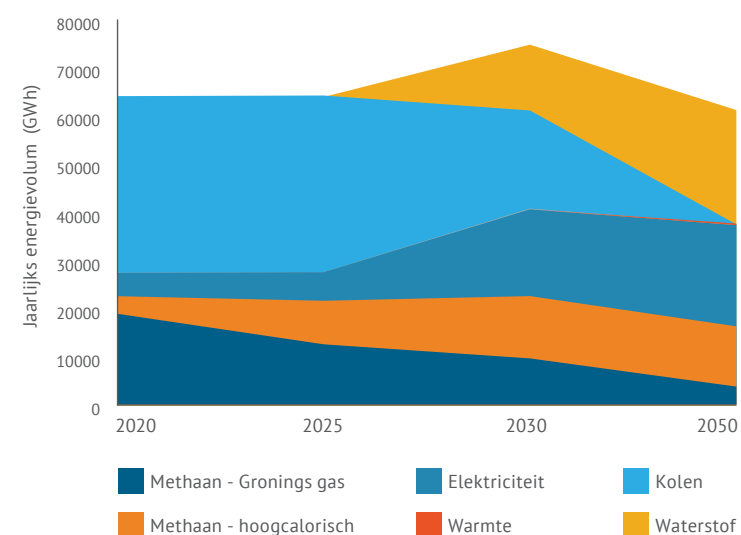
Project	Omschrijving	Beoogde CO ₂ -reductie in 2030 (in Mton/jaar)
Heracless	Overschakeling van de staal-productie bij Tata Steel Nederland (TSN) van hoogovens naar direct reduced iron-proces (DRI)	5 Mton (scope 1)
CO ₂ -afvang AEB	CO ₂ -afvang en opslag/gebruik (Eventuele CO ₂ -afvang bij TSN is opgenomen in de CO ₂ -reductie binnen het project Heracless)	0,5 Mton (scope 1)
Overschakeling naar duurzame brandstoffen voor gascentrales	Vermindering van hoeveelheid elektriciteit geproduceerd met gascentrales, gedeeltelijk gecompenseerd met opwekking van elektriciteit en warmte uit duurzame bronnen	1,05 Mton (scope 1)
Elektrolyzers	Groene waterstofproductie in het NZKG (Hermes, H2Era, Vattenfall)	0,44 Mton (scope 3)
Duurzame brandstoffen (synthetische en biobrandstoffen)	Productie van synthetische kerosine uit waterstof en CO ₂ (Synkero, Orgaworld etc.)	0,7 Mton (scope 3 – vermeden CO ₂ -uitstoot van kerosine) en 0,2 tot 0,5 Mton (scope 3 - vermeden CO ₂ -uitstoot van andere brandstoffen – afhankelijk van productmix biobrandstoffen in 2030)
Inzet stoomproductie op basis van afval	Stoomlevering in Westelijk Havengebied door AEB	Ambitie luchtvaart in NL is 14% SAF, incl syn.fuels. Voor SPL levert dit ca 1,4 MT CO ₂ reductie. Als 50% hiervan (ca 210 kton) lokaal geproduceerd wordt dan klopt de impact (0,7MT)
Elektrificatie	Diverse projecten om te elektrificeren (e-boilers)	0,11 Mton (scope 1)
Inzet van waterstof als brandstof	Inzet van waterstof bij processen waarbij elektrificatie of stoomlevering geen optie is	0,12 Mton (scope 1)
Inzet van waterstof als brandstof	Inzet van waterstof bij processen waarbij elektrificatie of stoomlevering geen optie is	0,08 Mton (scope 1)
Totaal (ambitie)		6,86 Mton (scope 1)

¹ Deze tabel is volgens de scope, zoals voorgeschreven voor de Cluster Energie Strategieën en omvat geen import- en exportprojecten

Naast bovenstaande verduurzamingsprojecten hebben vrijwel alle geïnterviewde bedrijven ook concrete energiebesparingsplannen. Deze werden in het kader van energieconvenanten (MJA en MEE) verstrekt aan RVO. De convenanten zijn echter per 31 december 2020 afgelopen en de industrie is nog met het ministerie van Economische Zaken en Klimaat (EZK) in gesprek over een mogelijk nieuw energieconvenant. Zolang deze afspraken lopen, is er geen actueel overzicht van de energiebesparingsplannen opgenomen in deze Cluster Energie Strategie NZKG 2022.

2.1.2 OVERZICHT VAN TRANSITIEPADEN

De verduurzaming van de industrie leidt tot het volgende transitiepad voor de energievraag:



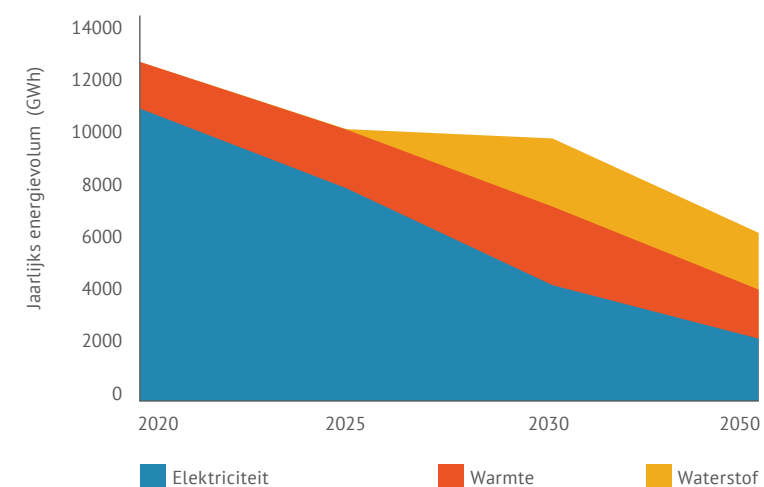
Figuur 4: Projectie vraag naar energiedragers in NZKG-gebied (in GWh)

De vraag naar (laagcalorisch gas) Groninger Gas wordt richting 2030 en 2050 geleidelijk afgebouwd. De verbruiksscenario's kennen hierbij wel nog een grote bandbreedte voor 2050.

Het (hoogcalorisch) Noordzeegasverbruik van onder meer Tata Steel Nederland zal in 2030 naar verwachting tussen de 8 en 14 TWh liggen en in 2050 naar verwachting tussen de 8 en 17 TWh. Dit is afhankelijk van de beschikbaarheid van betaalbare waterstof en wordt in paragraaf 2.1.3 nader toegelicht, in het kader 'de overgang van Tata Steel van kolen naar respectievelijk gas en later waterstof'.

Er wordt een grote volumetoename van de vraag naar elektriciteit verwacht van ongeveer 5 TWh in 2020 naar ongeveer 18 TWh in 2030 en ongeveer 21 TWh in 2050. In vergelijking met de CES NZKG 2021 wordt met name de mogelijkheid voor meer (1 tot 2,5 GW) lokale waterstofproductie onderzocht. Hierdoor moet er rekening gehouden worden met een hoger elektriciteitsverbruik. De vraag naar waterstof zal naar verwachting 14 TWh zijn in 2030 (275 kton H₂) en 27 TWh (550 kton H₂) in 2050.

De verduurzaming van de industrie leidt tot het volgende transitiepad voor de lokale productie van energiedragers:



Figuur 5: Projectie aanbod van energiedragers in NZKG-gebied (in GWh)

De verwachting is, dat het aanbod van grootschalige elektriciteitsproductie afneemt. Van ongeveer 11 TWh in 2020 naar ongeveer 4 TWh in 2030. Dit komt vooral door minder productie (draaiuren) van gascentrales in het NZKG.

Deze analyse beschrijft alleen de industriële elektriciteitsproductie en productie door centrales. Decentrale elektriciteitsopwekking - zoals wind- en zonne-energie - (zie de RES 2021) maakt geen deel uit van de analyse, maar wel in een steeds grotere mate van de elektriciteitsmix. Hoe snel het gasverbruik afneemt is sterk afhankelijk van de alternatieven die er komen. Voor een groot deel van de bovenstaande installaties kan de gebruiksduur verlengd worden en kunnen de gascentrales als back-up worden ingezet. In paragraaf 2.2.3.1 wordt de relatie met aanpalende programma's zoals VAWOZ, VANOZ en RES nader toegelicht.

De afname van grootschalige elektriciteitsproductie zou gedeeltelijk opgevangen worden door de aanlanding van wind op zee. Voor het NZKG is 1 tot 2,5 GW waterstofproductie voorzien met elektrolyzers. Door de flexibiliteit kunnen elektrolyzers ondersteunen in de netbalancing en de inpassing van variabele duurzame energiebronnen zoals wind op zee. Dit maakt het NZKG een interessante locatie voor aanlanding van wind op zee, dichtbij de flexibele energievraag van elektrolyzers.

2.1.3 TRANSITIEPAD TATA STEEL

Tata Steel heeft de ambitie om CO₂-neutraal staal te produceren. De basis voor staal is ijzererts en kolen, wat momenteel nog wordt omgezet in ruwijzer in de hoogoven. Hierbij komt CO₂ vrij. In de toekomst gaat Tata Steel staal produceren met DRI-technologie. Hierbij worden geen kolen gebruikt, maar in eerste instantie aardgas en later waterstof.

Momenteel is Tata Steel verantwoordelijk voor het grootste deel van de CO₂-emissies in het NZKG. De transitie van de productie met een hoogoven naar een DRI-installatie heeft niet alleen impact op de benodigde regionale energie-infrastructuur, maar ook op het landelijke en internationale energiesysteem.

Daarom wordt de actuele status rondom het transitiepad van Tata Steel hier apart beschreven.

De volgende tabel geeft de energievraag en -aanbod van TSN voor de relevante energiedragers van de Cluster Energie Strategie weer, zoals geïnventariseerd in januari 2022 en augustus 2022.

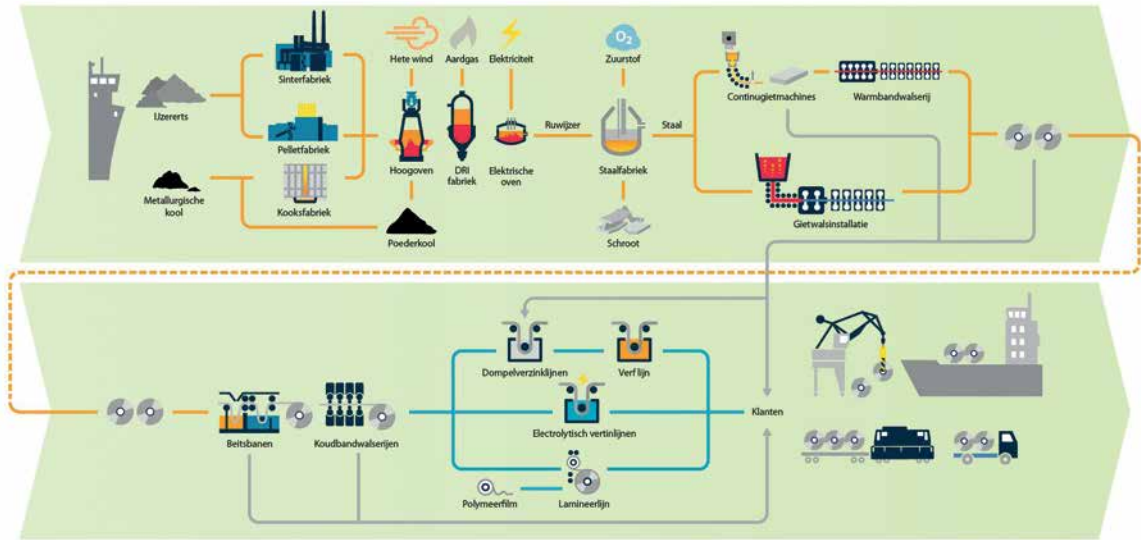
Tata Steel heeft de ambitie om de DRI-technologie toe te passen, een relatief nieuwe staalproductie-technologie waarbij ijzererts direct wordt gereduceerd met behulp van aardgas of waterstof. Aardgas en waterstof zijn deels complementair in de DRI route, in het lage aardgas scenario wordt maximaal waterstof ingezet, in het hoge scenario wordt geen

Tabel 1: Verwachte energievraag en CO₂/warmte-aanbod TSN (peildatum januari 2022)

TSN	2019-2025	DRI-technologie 2030	DRI-technologie 2035 en verder
	Huidige situatie	Opgave addendum CES januari 2022	Opgave addendum CES januari 2022
Elektriciteit (direct)	3 TWh	6-7 TWh	8 TWh
Elektriciteit (indirect) ²		Niet meegenomen	Niet meegenomen
Aardgas	3 TWh	4-15 TWh ³	8 TWh
Waterstof (H ₂)		100-150 kton	400 kton
CO ₂ -afvang		Max 1-2 Mton	Max. 1-2 Mton
Restwarmte ⁴		Wordt nog onderzocht: 5-15 MW beschikbaar	

² Elektriciteit benodigd t.b.v. waterstofproductie in de regio t.b.v. Tata Steel; 3500 draaiuren/jaar
³ Bij aardgas is in de CES van januari 2022 de verwachte aardgasconsumptie opgenomen, waar in de CES van augustus gewerkt is met een bandbreedte gebaseerd op de maximale hoeveelheid aardgas, de hoeveelheid waarbij drie DRI's volledig op aardgas draaien
⁴ Potentieel van restwarmte bij TSN uit het proces

Productie van staal in 2030

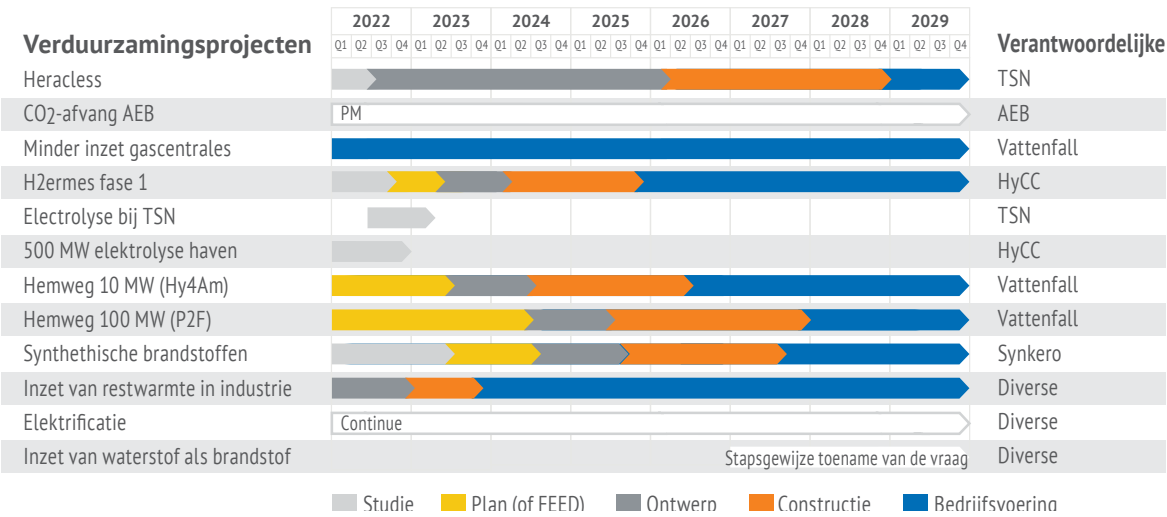


waterstof ingezet. Naar verwachting is er in het begin niet voldoende betaalbare waterstof beschikbaar. In bovenstaande tabel is een bandbreedte opgenomen voor aardgas. In de ondergrens wordt uitgegaan van een DRI die draait op waterstof, bij de bovengrens wordt uitgegaan van DRI's die volledig draaien op aardgas.

CO₂-afvang blijft in de DRI-route een mogelijkheid voor de verdere verduurzaming van TSN. TSN onderzoekt nog of en zo ja hoe de CO₂ het beste afgevangen, getransporteerd, opgeslagen en gebruikt kan worden. Opties zijn opslag in lege gasvelden op de Noordzee met transport via pijpleiding of schepen of aansluiting op de OCAP-pijpleiding.

2.1.4 STATUS VAN DE VERDUURZAMINGSPROJECTEN

De status en de verwachte tijdslijn voor ingebruikname van de verduurzamingsprojecten is weergegeven in de volgende tijdslijn:



Figuur 6: Planning van verduurzamingsprojecten

De juiste energie-infrastructuur is een voorwaarde voor het doorgaan van de verduurzamingsprojecten. In paragraaf 2.3 wordt dit nader toegelicht.

2.1.5 VRAAGARTICULATIE WARMTE

Voor de generieke vraag naar hoge temperatuur warmte of stoom (warmer dan 90 graden) voor industriële productieprocessen, heeft de industrie drie energiebronnen en -dragers voor de verduurzaming van haar warmtegebruik nodig: elektriciteit, stoom en waterstof. Uit een studie lijkt er voor hoge temperatuur warmte of stoom sprake te zijn van een vraag van ongeveer 1150 GWh per jaar en een aanbod van ongeveer 1800 GWh per jaar. Met een goede infrastructuur zou dit in theorie te matchen moeten zijn.

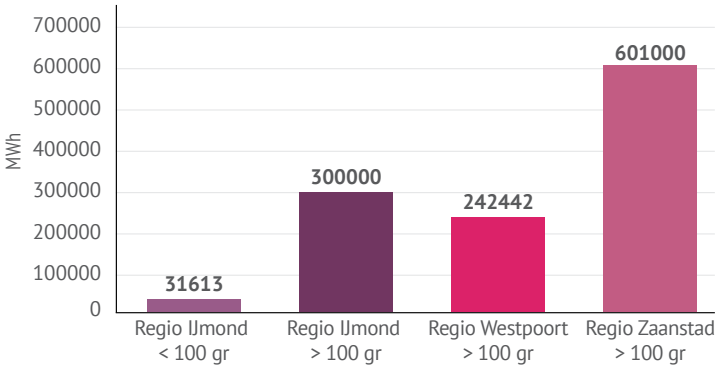
Toch is de specifieke vraag naar de warmtebron afhankelijk van de aard van het productieproces, de leveringszekerheid, de rentabiliteit en het gedeelte fossielgrondstoffenverbruik dat vervangen kan worden door warmte- of stoomlevering. Dit creëert een warmtevraag die significant verschilt in vorm en omvang tussen industriële bedrijven, waardoor matching veel ingewikkelder is dan het op eerste gezicht lijkt.



FOTO: PORT OF AMSTERDAM

In figuur 5 is de potentiële vraag naar stoom en warmte van industriële bedrijven in het NZKG weergegeven. In de regio Zaanstad en Westpoort zijn grote industriële bedrijven geïnterviewd, die hun restwarmte zoveel mogelijk gebruiken om aan hun eigen lage temperatuur warmtevraag te voldoen. In de regio IJmond zijn ook midden- en kleinbedrijven benaderd die wel een behoefte hebben aan warmte tussen de 70 graden en 90 graden.

Figuur 7: Potentiële warmtevraag van de industrie van de deelregio's NZKG



Het aanbod van warmte uit de industrie is als volgt:

Bron	2020 GWh/jr	2030 GWh/jr	2050 GWh/jr	Uren**	Temperatuur*
Huidig warmtenet					
1. Vattenfall Diemen	1500	800-1400	400-700	2000-6000	HT/MT
2. AEB	300	800	0	4000-8000	HT/MT
Technisch potentieel***					
3. Elektrolyse TSN/Hermes		80	400	2000-8000	MT
4. Elektrolyse havengebied		80	400	2000-8000	MT
5. Hemweg 9		200	400	1000-4000	HT/MT
6. Overige industrie		950	850	6000-8000	MT

* MT = 70 tot 90 graden; HT warmer dan 90 graden

** inzet elektrolyzers is afhankelijk van (uur)prijzen waterstof en elektriciteit

*** Potentieel in GWh op basis van verwachte inzet (uren) bij verduurzaming

2.1.6 VRAAGARTICULATIE CO₂

In een quickscan, uitgevoerd door onderzoeksbureau &Flux, zijn relevante partijen uit de CCU-keten in het NZKG en omgeving in kaart gebracht (juli 2022). Deze zijn ingedeeld in drie categorieën: aanbod (van CO₂), technologie en vraag (naar CO₂).

In de categorie aanbod bevinden zich ten minste tien bedrijven die samen goed zijn voor meer dan 1,5 Mton CO₂. In de categorie technologie zijn er drie

bedrijven die zich focussen op onder andere Direct Air Capture (DAC), infrastructuur en conversie-technieken.

Tenslotte zijn er drie bedrijven en een sector (glastuinbouw) die een (toekomstige) vraag hebben naar CO₂ en samen goed zijn voor meer dan 2,5 Mton CO₂.

2.2 ENERGIE-INFRASTRUCTUUR PROJECTEN IN HET NOORDZEEKANAALGEBIED

De geïnventariseerde noodzakelijke aanpassing van de energie-infrastructuur die in het NZKG nodig zijn om de verwachte ontwikkeling van de verschillende energiedragers te kunnen accommoderen omvat een groot aantal projecten, waarbij verschillende partijen

samenwerken. Deze projecten adresseren een aantal urgente knelpunten die noodzakelijk zijn voor het mogelijk maken van de energietransitie. In de volgende figuur zijn de projecten nader aangegeven. De meeste projecten stonden ook in de CES NZKG 2021.

Figuur 8: Overzicht van deelprojecten voor aanpassing van de energie-infrastructuur. De ingetekende locaties van de ingetekende projecten zijn indicatief.

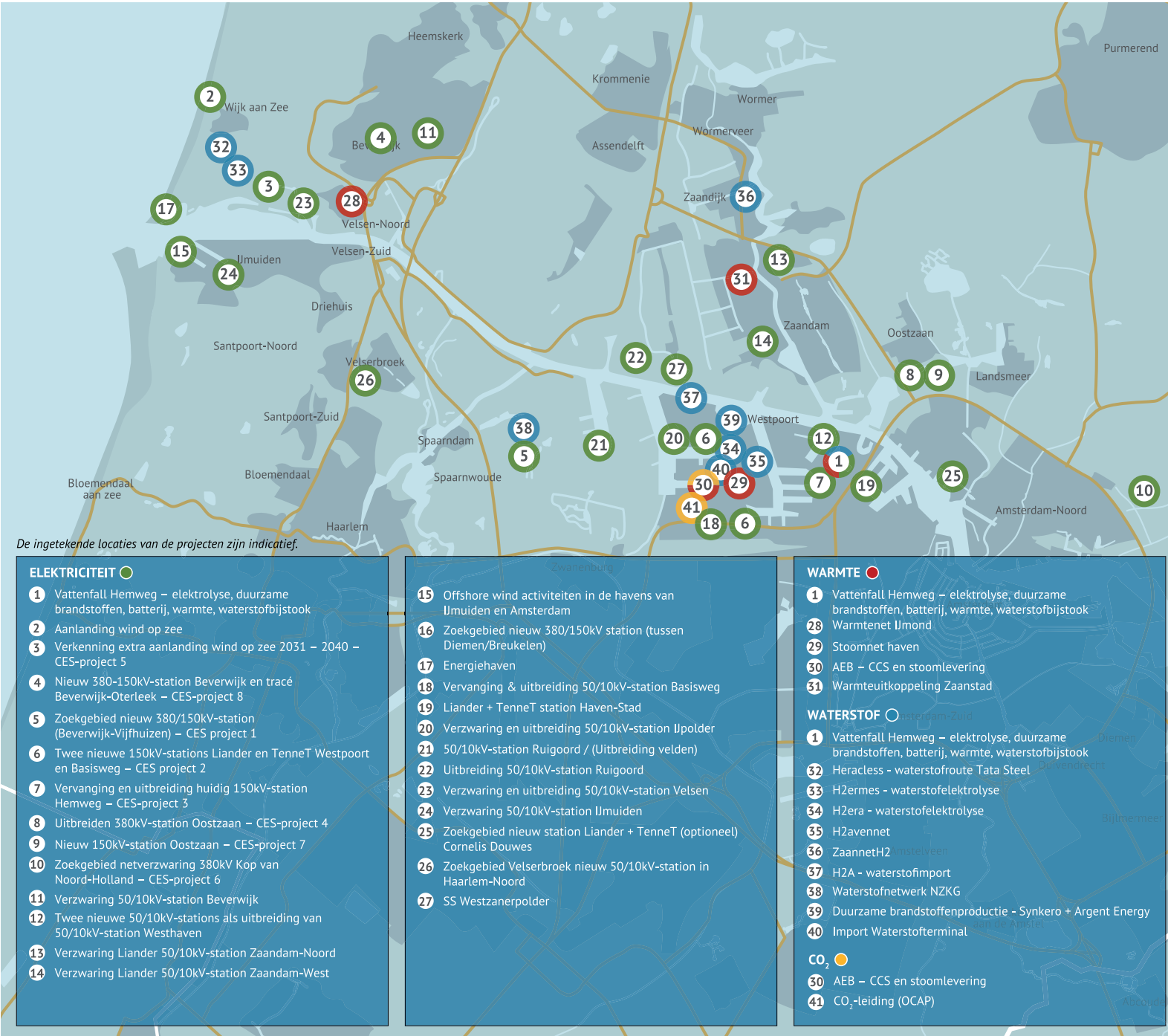




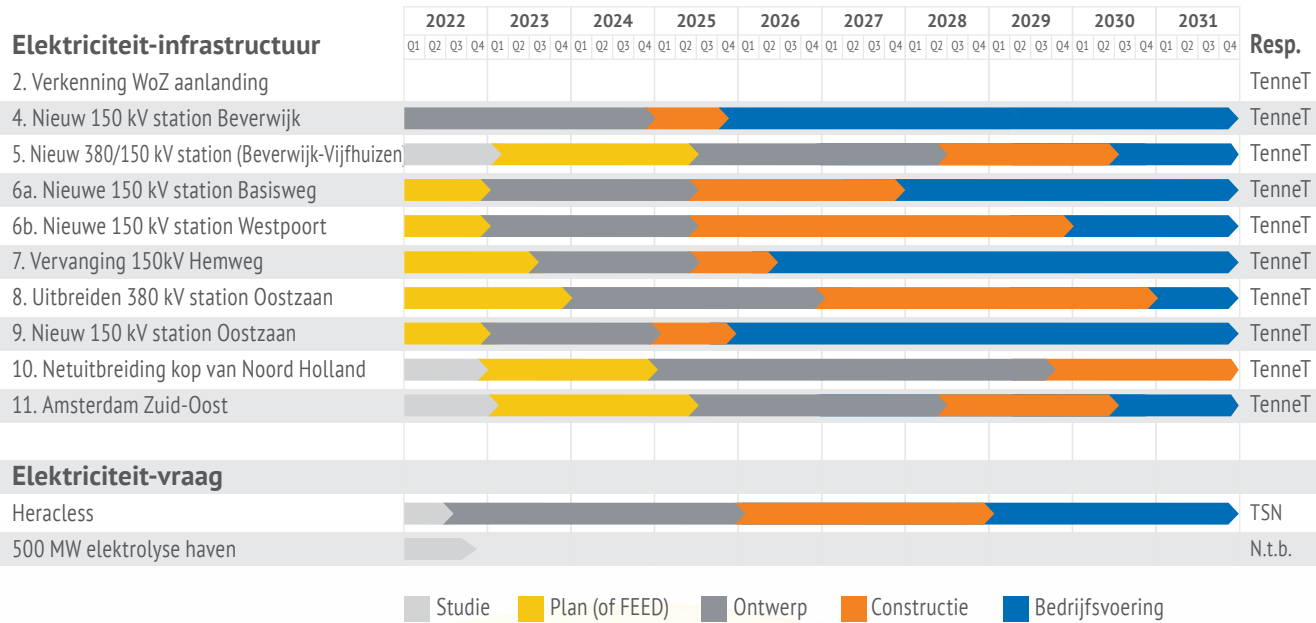
FOTO: WINDCAT WORKBOATS

2.2.1 INFRASTRUCTUURAGENDA ELEKTRICITEIT

TenneT

De belangrijkste elektriciteitsprojecten van TenneT worden weergegeven in het volgende overzicht. Ook zijn de belangrijkste elektrificatieprojecten (Heracless en 500 MW elektrolyse in de haven) die direct afhankelijk zijn van de TenneT-infrastructuur hierin opgenomen. Het betreffen alleen projecten groter dan 100 MW per aansluiting die direct op het TenneT-net worden aangesloten.

Figuur 9: Planning van TenneT-projecten en industrieprojecten die afhankelijk zijn van TenneT-infrastructuur (peildatum: mei 2022)



Vanuit de industrie is de volgende ingebruikname van de TenneT-projecten gewenst:

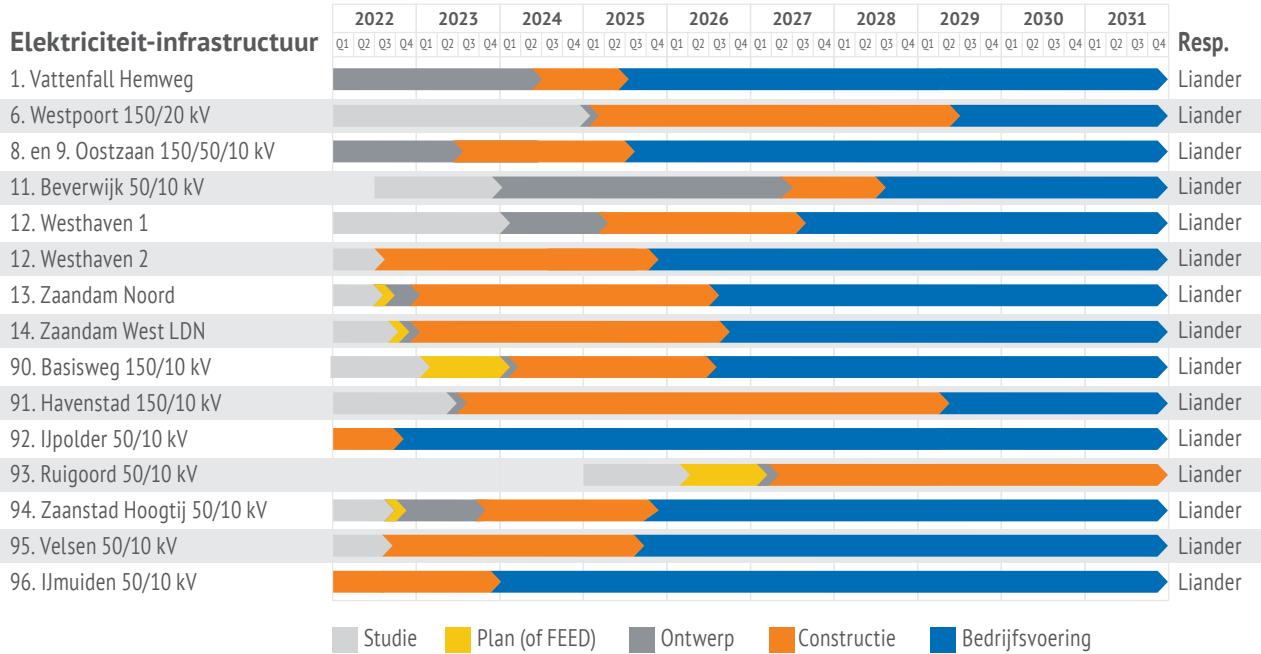
Projectbeschrijving in het MIEK	Gewenste realisatie vanuit industrie (dd 31/8/2022)
1. Het realiseren van een nieuw 380/150kV-station op een nader te bepalen locatie tussen de 380kV-stations Beverwijk-Vijfhuizen, ten zuiden van het Noordzeekanaal.	Eind 2027 (samen met 2.) voor elektrolyse en duurzame brandstoffen
2. Het realiseren van een twee nieuwe 150kV-stations (omgeving Ruigoord en Sloterdijk/Basisweg) met bijhorende 150kV-verbindingen.	Eind 2027 (samen met 1.) voor elektrolyse en duurzame brandstoffen
3. Het vervangen en uitbreiden van de bestaande 150kV-installatie op de stationslocatie Hemweg.	Medio 2025
4. Het uitbreiden van het bestaande 380kV-station Oostzaan met een nieuwe (vierde) 380/150kV-transformator, inclusief verzwaren 150 kV verbinding Hemweg-Oostzaan.	Eind 2027
5. Het realiseren van een additionele aanlanding van wind op zee in NZKG na 2030.	In VAWOZ 2030-2040
6. Het realiseren van een nieuw 380kV-station op een nader te bepalen locatie tussen Beverwijk en Diemen, het realiseren van een nieuw 380/150kV-station nabij Middenmeer en het realiseren van een nieuwe 380kV-verbinding (dubbelcircuit) tussen deze nieuwe 380kV-stations.	Versnelling vanuit de industrie gewenst, maar primair ter verbetering 150-kV net Noord-Holland
7. Het realiseren van een nieuw 150kV-station Oostzaan op een locatie direct naast het bestaande 380kV-station Oostzaan.	Q3 2024
8. Het realiseren van een nieuw 150kV-station Beverwijk, het realiseren van een nieuwe 150kV-kabelverbinding Beverwijk-Oterleek en een nieuwe 380/150kV-transformator in Beverwijk.	Vooraf voor grote datacenters en tuinbouw (zie RES NHN)
9. Station Amsterdam Zuid Oost (Nieuw)	Indirect gewenst vanuit industrie, om capaciteit aan westzijde ring vrij te houden

Naast bovengenoemde industriële verduurzamingsprojecten (meer dan 100 MW) is ook de tijdige realisatie van Liander-projecten afhankelijk van tijdige realisatie van TenneT-projecten. Industriële verduurzamingsprojecten kleiner dan 100 MW worden in principe aangesloten op het Liander net en zijn daarmee ook afhankelijk van tijdige realisatie van de TenneT-infrastructuur.

Liander

De planning van de belangrijkste elektriciteitsprojecten van Liander in het NZKG wordt weergegeven in het volgende overzicht:

Figuur 10: Planning van Liander-projecten (peildatum: mei 2022)

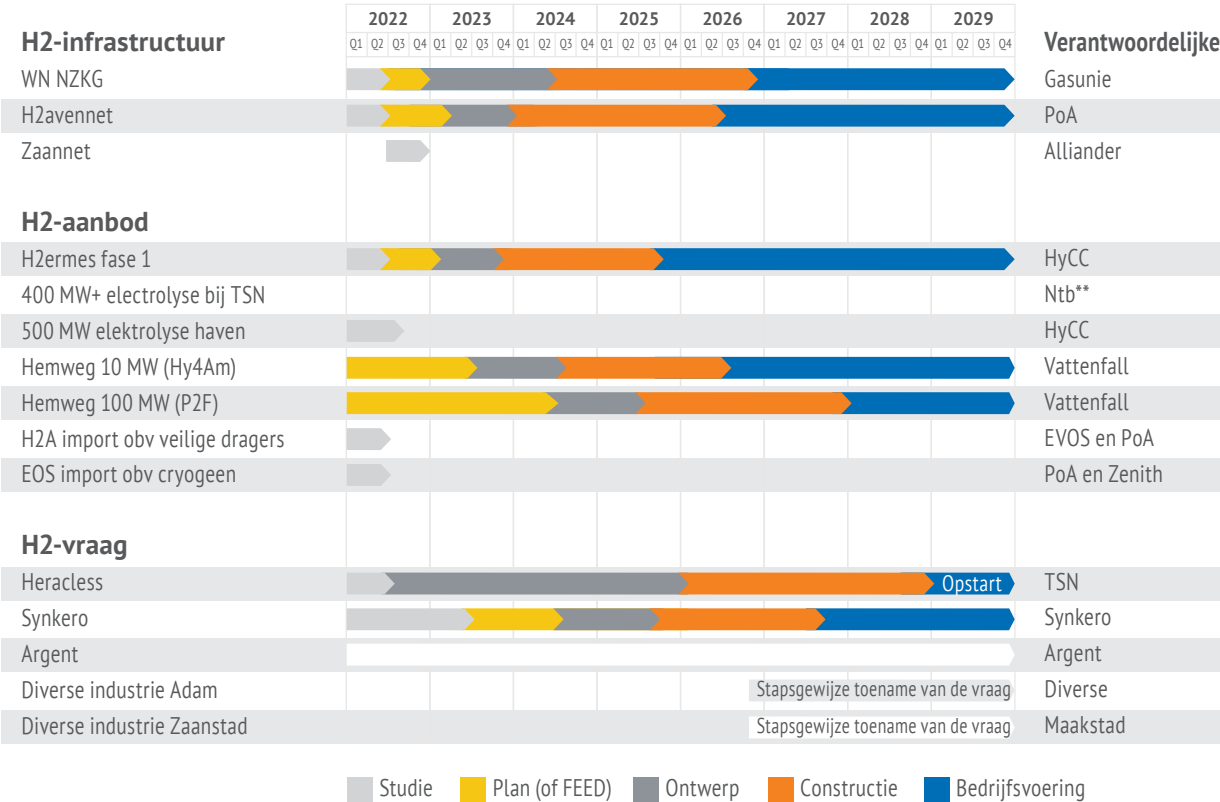


De individuele verduurzamingsprojecten die afhankelijk zijn van bovenstaande elektriciteits-projecten zijn gedeeld met Liander en in de Versnellingstafel Elektriciteit.

2.2.2 INFRASTRUCTUURAGENDA WATERSTOF

De belangrijkste waterstofprojecten worden weergegeven in het volgende overzicht (inclusief de verduurzamingsprojecten die ervan afhankelijk zijn):

Figuur 11: Planning van waterstof projecten (peildatum: mei 2022)



Een belangrijke randvoorwaarde voor alle bovenstaande waterstofprojecten is het waterstofnetwerk dat in Nederland wordt aangelegd door Gasunie. Dit waterstofnetwerk verbindt de komende jaren zeehavens met de grote industriële clusters in Nederland en de opslaglocaties voor waterstof. Ook wordt het waterstofnetwerk verbonden met Duitsland (Ruhrgebied en Hamburg) en België.

Ook wordt de IJmond met de Amsterdamse haven verbonden, ondermeer via het hergebruik van bestaande leidingverbindingen. Met deze verbinding is het mogelijk biologisch gebonden waterstof (Liquid Organic Hydrogen Carrier / LOHC) te transporteren tussen het havengebied en het TSN-terrein. Zo kan de groei van de waterstofmarkt worden gefaciliteerd.

2.2.3 INFRASTRUCTUURAGENDA WARMTE

Er zijn geen nieuwe warmteprojecten bijgekomen sinds de CES NZKG 2021. Hieronder worden de vorderingen in het NZKG voor de deelregio's besproken.

Regio Zaanstad

Binnen de regio Zaanstad wordt al ruim tien jaar een hoge temperatuur, industrieel warmtenet geëxploiteerd, genaamd HoogTij. Het is gasgestookt en daardoor minder aantrekkelijk voor vestigende bedrijven, vanwege het weinig duurzame karakter. Ook is het niet mogelijk een sluitende businesscase aan te bieden voor nieuwe bedrijven door de hoge kosten van de fysieke aansluiting op het warmtenet. Vermoedelijk zullen de huidige gebruikers van het

warmtenet hun contract uitdienen en daarna voor een andersoortige warmtevoorziening kiezen, bijvoorbeeld volledig elektrisch. Verder is er recent een rondvraag gedaan langs de Zaanse industrie over de mogelijkheid om hun restwarmte te benutten voor de bestaande warmtenetten voor de gebouwde omgeving. De resultaten daarvan zijn pas bekend na oplevering van de CES NZKG 2022.

Regio Westpoort

Voor sommige bedrijven kan het gasverbruik (gedeeltelijk) vervangen worden door de levering van stoom. In de Port of Amsterdam wordt een stoomnet gerealiseerd, waarbij het Afval Energie Bedrijf (AEB stoom levert. Dit stoomnet stelt de bestaande

industrie in staat haar gasverbruik van huidige processen te verlagen en faciliteert tegelijkertijd toekomstige projecten die een stoombehoefte hebben. Ook vermindert het de vraag naar alternatieve energiedragers, waardoor het bijvoorbeeld de druk op het elektriciteitsnet kan helpen beperken. Op dit moment wordt de tracéverkenning afgerond. Het stoomnet wordt in fases gerealiseerd, naar verwachting is de eerste leiding eind 2023 operationeel. De verwachte CO₂-reductie die met dit project gerealiseerd kan worden, is circa 150 kiloton per jaar, afhankelijk van het aantal afnemers.

Regio IJmond

In de IJmond wordt onderzocht of de restwarmte van Tata Steel en waterstofproject H2ermes ingezet kan worden voor de gebouwde omgeving. Het warmtenet wordt in delen ontwikkeld, die uiteindelijk op elkaar aangesloten worden tot één open warmtenet in de IJmond. Met het warmtenet kunnen in totaal circa 30.000 woningequivalenten duurzaam worden verwarmd. De ontwikkelingen in Velsen zitten in de contractfase, voor Beverwijk vindt een nadere verkenning plaats. Het investeringsbesluit voor het warmtenet IJmond is gepland in het najaar van 2022, de realisatie start eind 2023 en in 2025 is het warmtenet dan operationeel.

De Roadmap opgesteld voor de IJmond laat zien dat voor een heel groot deel de extra elektriciteitsvraag door duurzame opwek op de bedrijventerreinen kan worden gerealiseerd. En dat de warmtevraag van de bedrijventerreinen mogelijk ook met een warmtenet kan worden gedekt.

Elektrolyse bij de TSN-site produceert circa 10 procent restwarmte: 800 GWh elektriciteit levert circa 80 GWh aan restwarmte op een niveau van 70 tot 90 graden, afhankelijk van de gekozen techniek. Dat betekent dat de omliggende industrie waarschijnlijk niet kan worden bediend voor hun processen, omdat die de warmte van een hogere temperatuur nodig heeft (met uitzondering van gebouwverwarming via het warmtenet).

Scope Waterstofnetwerk NZKG, afbeelding Gasunie





FOTO: PORT OF AMSTERDAM

2.2.4 INFRASTRUCTUURAGENDA CO₂

Met de koerswijziging van TSN komt een aantal projecten ter vermindering van de CO₂-uitstoot te vervallen, waaronder CO₂-afvang gerelateerde projecten (Athos, Everest). CO₂-afvang bij TSN blijft een mogelijkheid om de CO₂-reductiedoelstellingen te halen. Er wordt nog onderzocht op welke manier de afgevangen CO₂ getransporteerd en opgeslagen kan worden. Een mogelijkheid is per schip, maar ook via een CO₂-pijpleiding, zoals voorzien met Athos, samen met andere emitters.

Het AEB verwerkt restafval en verbrandt wat na scheiding overblijft. Het afvalverwerkingsbedrijf levert vervolgens warmte en elektriciteit aan de omgeving. Het bedrijf speelt zo een belangrijke rol in de duurzaamheidsambities van Amsterdam en omliggende gemeenten. Het AEB verkent ook opties om stoom te leveren aan bedrijven in de haven waarmee circa 150 kton CO₂ vermeden kan worden. Daarnaast heeft het AEB de ambitie om vanaf 2027 jaarlijks 0,5 kton CCS/CCU/CDR toe te passen.

Voor AEB is CCS/CCU/CDR – naast het minder verbranden van afval - de (enige) voor de hand liggende technologie om CO₂-uitstoot te reduceren. Ter vergelijking: 450 kton is 9 procent van de gehele

uitstoot van de stad en staat gelijk aan het aardgasverbruik van 68 procent van alle Amsterdamse huishoudens. De meest voor de hand liggende optie daarvoor is de afgevangen CO₂ te transporteren via de OCAP infrastructuur naar Rotterdam: voor een groot deel van dit traject is de infrastructuur al gerealiseerd of klaar voor bouw. Vanuit de haven van Amsterdam is twee kilometer nieuwe pijpleiding nodig om het AEB hierop aan te sluiten. Bij het afvalverwerkingsbedrijf zal een compressorstation komen te staan, evenals bij de overgang van OCAP naar het Porthosysteem. De afgevangen CO₂ van AEB kan dan via het OCAP-netwerk aan tuinders geleverd worden of als grondstof voor industrie in de haven, bijvoorbeeld voor productie van synthetische kerosine.

2.2.5 INFRASTRUCTUURAGENDA DUURZAME BRANDSTOFFEN

In het NZKG zet Port of Amsterdam in op de ontwikkeling van een duurzaam brandstoffenproductie-cluster. Hiervoor heeft Port of Amsterdam een specifiek stuk grond aangewezen voor de vestiging van bedrijven in de duurzame brandstofproductie: het BioPark. Alle utiliteiten die brandstofproducten nodig hebben worden hiermee goed ontsloten.

2.3. SYSTEEMEFFECTEN VAN DE INFRASTRUCTUUR

Naar aanleiding van de strategie van het cluster zijn industrieprojecten en de benodigde infrastructuurprojecten vastgesteld, in toevoeging op de projecten uit de CES NZKG 2021. Deze zijn onverminderd relevant en passen vanzelfsprekend in de strategie. Infrastructuur kan enerzijds meer partijen dienen dan alleen de industrie, anderzijds kan ook de industrie een gunstige rol hebben op de benutting en dimensivering van infrastructuur. Deze paragraaf kijkt daarom breder naar de effecten die behaald kunnen worden met de gevraagde infrastructuur.

Systeemeffect kandidaat MIEK-project

Amsterdam Zuidoost

Het kandidaat MIEK-project 380/150 kV station Amsterdam Zuidoost is een treffend voorbeeld van een project dat meerdere partijen en belangen dient. Het gebied Amsterdam Zuidoost is weliswaar geen industrieel gebied en het project faciliteert niet direct de elektrificatie van de industrie, maar is noodzakelijk voor de regio. Het project is nodig om de ring van Amsterdam te sluiten. Indirect faciliteert dit project daarmee de elektrificatie van de industrie. De gedetailleerde netstudie laat zien dat voeding vanuit het oosten ruimte vrijhoudt in westelijk Amsterdam om de elektrificatie van de industrie te faciliteren.

Systeemeffect kandidaat MIEK-project netverzwaring Noord-Holland-Noord

De noodzaak van het MIEK-project netverzwaring Noord-Holland-Noord komt allereerst voort uit knelpunten in het 150kV-net in Noord-Holland-Noord. In de CES NZKG 2021 is uitgegaan van twee circuits; nieuwe berekeningen onderbouwen de urgentie voor vier circuits. Deze nieuwe 380kV hoogspanningsverbinding richting de Kop van Noord-Holland zou ook gebruikt kunnen worden om aan de hogere vraag naar elektriciteit in het NZKG, waaronder voor Tata Steel Nederland, te kunnen voldoen. Daarnaast is de netuitbreiding nodig om groene waterstof te kunnen produceren in de Kop van Noord-Holland, onder andere voor de vraag naar waterstof van TSN. Ook is de verwachte aanlanding wind op zee in de Kop van Noord-Holland afhankelijk

van de nieuwe 380-kV verbinding. Deze netverzwaring, die overigens geografisch buiten het NZKG valt, dient zo diverse partijen en biedt indirect kansen om de industrie in het NZKG verder te verduurzamen.

Systeemeffect kandidaat MIEK-project import-terminal waterstof

Het systeemeffect van de waterstofterminal als MIEK-project is inherent aan de installatie zelf. De terminal wordt een integraal deel van het waterstofsysteem en zal zowel de waterstofroute van Tata Steel als toepassingen voor de verduurzaming van de luchtvaart en het havenindustriecluster bedienen. Hoe de verhouding tussen de verschillende aanbodopties voor waterstof precies gaat zijn, is nu nog niet te zeggen. Het systeem is daarvoor nog onvoldoende in beeld. Wel is duidelijk dat alle opties in het NZKG ontwikkeld moeten worden.

Systeemeffect mogelijke extra aanlanding wind op zee in het NZKG

In deze Cluster Energie Strategie is de flexibiliteit in de vraag en aanbodsturing van de industrie globaal geïnventariseerd. De ambitie is om voor 2030 de ordegrootte van 1,5 GW aan elektrolysecapaciteit te hebben in het NZKG ('systeemflex'). In 2050 neemt dat mogelijk met 1 tot 2,5 GW systeemflex toe. Daarnaast kunnen gas en waterstof uitgewisseld worden in de DRI-route van TSN (tot maximaal 80 procent waterstof). Dit betekent dat er (in theorie) in de ordegrootte van 10 TWh operationele flex (uitwisseling van energiedrager) tussen waterstof en gas mogelijk is in het NZKG.

Systeemtechnisch is het interessant om het flexibele aanbod van wind op zee (in de vorm van elektronen of moleculen) te laten aanlanden in de buurt van een flexibele vraag. Daarom is het aan te bevelen een verdiepingsslag uit te voeren op de geïnventariseerde flexibiliteit. De flexibiliteit in elektriciteit, hoog-calorisch gas en waterstof in het NZKG moet worden meegenomen in een systeemstudie als onderdeel van de verkenningen naar aanlanding van wind op zee.

2.3.1. MITIGATIE VAN CONGESTIE

Voor veel van de geïnterviewde bedrijven zijn er globaal vijf routes om te verduurzamen en minder afhankelijk te worden van gas:

- minder energie verbruiken;
- verbruik laten aansluiten bij de energie-opwek;
- elektrificeren;
- stoom inkopen;
- waterstof verbranden.

In verband met de hoge gasprijs en de toenemende CO₂-prijs doen bedrijven het maximale om energie te besparen. Bij afwezigheid van stoomnet en een lage druk waterstofnet, is het enige handelingsperspectief voor deze bedrijven op het moment elektrificeren. Tegelijkertijd heeft een groot deel van het midden-spanningsnet van Liander in het NZKG te maken met netcongestie voor het afnemen van elektriciteit (vaak tot 2027 of 2030).

Dit geeft veel bedrijven het gevoel geen handelingsperspectief te hebben. Vanwege de netcongestie wordt er voor meerdere bedrijventerreinen in het NZKG de haalbaarheid van slimme energie-oplossingen onderzocht. Meerdere partijen in het NZKG hebben daarom een subsidie bij de provincie Noord-Holland aangevraagd voor een haalbaarheidsstudie 'slimme oplossingen voor netcongestie'. Dat kan mogelijk een oplossing zijn als er flexibiliteit in de elektriciteitsvraag of -aanbod is. Het zou meer perspectief bieden als de deze bedrijven ook concreet aanbiedingen krijgen voor de levering van stoom of waterstof voor 2030, zodat zij een wel-overwogen keuze kunnen maken tussen verder elektrificeren en alternatieven.

2.3.2. HERNIEUWBARE BRONNEN

Voor de onderbouwing van nut en noodzaak van de benodigde infrastructuur voor het NZKG, is het van belang verbreding te zoeken. Het cluster NZKG valt geheel binnen de RES-regio Noord-Holland Zuid. In de RES zijn de zoekgebieden en potentie van hernieuwbare energie-opwek in de regio in beeld gebracht. In de netimpact analyse van de RES (bijlage 4 van de RES) is de daaraan gekoppelde infrastructuur aangegeven.



Er is ook in kaart gebracht waar en hoeveel rest-warmte van de industrie kan worden afgenomen en welke infrastructuur daarvoor nodig is. De toename van duurzame lokale opwek, de groei van de regio en de verduurzaming zorgen voor een toenemende druk op het elektriciteitssysteem. Ruimtelijke inpassing en mogelijke (extra) milieudruk van de energie-opwek is ook een aandachtspunt: er zijn mogelijkheden in het industriegebied, hoewel deze beperkt zijn. Aandachtspunt is een gezonde leefomgeving, zoals het voorkomen van extra hinder van (laagfrequent) geluid en visuele hinder.

3. EFFECTEN VAN DE PROJECTEN

3.1 KLIMAATWINST

De klimaatwinst wordt gegeven in directe klimaatwinst (scope 1) en indirecte klimaatwinst (scope 2 en 3) volgens de ‘Handreiking berekening CO₂-effecten in de Cluster Energie Strategieën’ van PBL van 24 juli 2022.

3.1.1 DIRECTE KLIMAATWINST

De huidige CO₂-uitstoot van de industrie en energieproductie in het NZKG is 18,3 Mton. De uitstoot van de industrie is 6,9 Mton, waarvan 6,3 Mton van Tata Steel Nederland. De CO₂-uitstoot van de energiecentrales wordt veroorzaakt door de Vattenfall centrales en het AEB. Als de uitstoot van de Velsen-centrale meegerekend wordt bij Tata steel, dan bedragen de emissies van Tata steel ongeveer 12 Mton.

De volgende directe klimaatwinst wordt voor 2030 bij de industrie voorzien:

Project	Omschrijving	Beoogde directe CO ₂ -reductie in 2030 (Mton/jaar)
Heracless	Overschakeling van Tata steel (TSN) naar Direct Reduced Iron-proces (DRI)	5 Mton (scope 1)
CO ₂ -afvang AEB	CO ₂ -afvang en opslag/gebruik(Eventuele CO ₂ -afvang bij TSN is opgenomen in de CO ₂ -reductie bij het project Heracless)	0,5 Mton (scope 1)
Inzet restwarmte in industrie	Stoomlevering in Westelijk Havengebied met levering door AEB	0,11 Mton (scope 1)
Elektrificatie	Diverse projecten om te elektrificeren (e-boilers)	0,12 Mton (scope 1)
Inzet van waterstof als brandstof	Inzet van waterstof bij processen waarbij elektrificatie of stoomlevering geen optie is	0,08 Mton (scope 1)
Overschakeling naar duurzame brandstoffen voor gascentrales	Vermindering van hoeveelheid elektriciteit geproduceerd met gascentrales, gedeeltelijk gecompenseerd met opwekking van elektriciteit en warmte uit duurzame bronnen	1,05 Mton (scope 1)
Totaal (ambitie)		6,86 Mton (scope 1)

De voorgenomen verduurzamingsprojecten en infrastructuurprojecten leiden tot een CO₂-reductie in 2030 van 37 procent ten opzichte van de huidige directe emissies van de industrie en de energiesector in het NZKG.

3.1.2 ADDITIONELE KLIMAATWINST

De volgende additionele klimaatwinst wordt behaald met het uitvoeren van de investeringsagenda:

Project	Omschrijving	Beoogde indirecte CO ₂ -reductie in 2030 (Mton/jaar)
Elektrolyzers	Groene waterstofproductie in het NZKG (Hermes, H2Era, Vattenfall)	0,44 Mton (scope 3)
Synthetische en biobrandstoffen	Productie van synthetische kerosine uit waterstof en CO ₂ (Synkero, Orgaworld en andere)	0,7 Mton (vermeden CO ₂ -uitstoot van kerosine) en 0,2 - 0,5 Mton (scope 3 - vermeden CO ₂ -uitstoot van andere brandstoffen – afhankelijk van productmix biobrandstoffen in 2030)
Importterminals waterstof	Import van groene waterstof die wordt gebruikt als grondstof in plaats van grijze waterstof	200 kton groene waterstofimport ter vervanging van gebruik fossiele grondstoffen in het NZKG geeft een emissiereductie van 1.77 Mton CO ₂ . De doelstelling van 1 Mton groene waterstofimport kan nog tot additionele CO ₂ -reductie elders leiden
MIEK-project 380/150 kV Amsterdam Zuidoost	Verzwarend van het elektriciteitsnet in Amsterdam Zuidoost	Faciliteert 358 MW warmtetransitie en 345 MW elektrische mobiliteit in 2030. Dit betekent 0,4 Mton CO ₂ -reductie mits de toegenomen elektriciteitsvraag door groene stroom wordt ingevuld
MIEK-project circuit-verzwarend naar NHN	Verzwarend elektriciteitsnet naar Noord-Holland-Noord	Deze verzwarend is bedoeld om nieuwe bedrijven te faciliteren en beoogd niet primair een emissiereductie
Totaal (ambitie)		3,5 – 3,8 Mton (scope 3)

3.2 MILIEUEFFECTEN

Milieuruimte is één van de schaarse middelen in het NZKG. Nieuwe ambities voor de energietransitie en circulaire economie vragen om inpassing en mogelijk om verruiming van deze ruimte, terwijl er bijvoorbeeld voor woningbouw juist emissiereductie nodig is.

De provincie heeft een hoge ambitie ten aanzien van de gezonde leefomgeving en streeft naar een omgeving waar de druk op de gezondheid zo laag mogelijk is en die uitnodigt tot een gezonde leefstijl. Potentiële negatieve effecten ten aanzien van geluidhinder, luchtkwaliteit, geur of elektromagnetische velden dienen voorkomen te worden, ook bij de verdere uitrol van de energietransitie.

Doorgaans wordt voor de inpassing van energieprojecten enkel per project bekeken wat de milieueffecten zijn. Het NZKG heeft een inventarisatie laten maken van de ruimte en milieucontouren voor de energieprojecten in het NZKG (de Inventarisatie ruimte en milieucontouren energieprojecten NZKG 2022 Generation Energy).

Vanwege de grote onzekerheden (locaties, groottes) die rond de verschillende energieprojecten spelen, kunnen nu nog geen geaccumuleerde effecten in beeld worden gebracht. Ook zijn de veiligheidscontouren van bepaalde technieken nog niet altijd beslist. Er is daarom een verdere verdieping gewenst; voor de Westpoort loopt hiervoor de Studie Modernisering Omgevingsveiligheid.

FIJNSTOF EN NOX-EMISSIONS

De uitstoot van fijnstof van de industrie zal naar verwachting ook met ongeveer 30 tot 35 procent afnemen. Dat betekent dat de milieubaten van de fijnstofreductie van de industrie in het NZKG in 2030 in de ordegrrootte van 100 miljoen euro per jaar kan worden gewaardeerd.⁵

Naast CO₂-reductie is het een positief milieueffect

dat de NOx-emissies (stikstofoxide) van de piekbelasters van de industrie in het NZKG naar verwachting met ongeveer 35 procent (ruim 3000 ton NOx, bron emissieregistratie 2020) zullen afnemen. De toetsing van de NOxuitstoot is complex; de verwachte reductie in het NZKG is gebaseerd op een analyse van de piekbelasters van NOxemissies (Provincie Noord-Holland) gekoppeld aan de CES NZKG 2022 data. In de NOxemissies van de industrie is ook de uitstoot van ammoniak meegenomen. Eind 2022 presenteert de Provincie Noord-Holland een roadmap stikstof industrie. Het rapport geeft bouwstenen om in de eerste helft van 2023 een convenant te kunnen sluiten met de industrie over de terugdringing van de uitstoot in de komende tien jaar

OMGEVINGSGELUID EN – VEILIGHEID

Alle projecten in het NZKG zijn op locaties waar relatief veel geluid is (meer dan 60 dB(a)). Wanneer er sprake is van omgevingsgeluid, heeft extra geluid relatief minder impact op het totaal. Wel kan een toename van geluid een knelpunt zijn in een gebied waar de totale geluidsruimte aan zijn grenzen zit. Om te bepalen of er voldoende geluidsruimte aanwezig is binnen de geluidszones is onderzoek voor ieder project nodig. Mogelijk zijn er extra kosten gemoeid met mitigerende maatregelen of zijn ruimtelijke aanpassingen nodig dan wel andere maatregelen. Ook kan dit een negatief effect hebben op het tijdspad voor de vergunningverlening.

Het NZKG kent op verschillende plekken industrie met veiligheidscontouren. Door deze contouren zijn er beperkingen in de ruimtelijke ontwikkelingen. Wanneer de nieuwe Omgevingswet ingaat, komen er aandachtsgebieden. Deze aandachtsgebieden zijn gebieden rond activiteiten met gevaarlijke stoffen die zichtbaar maken waar mensen binnenshuis, zonder aanvullende maatregelen, onvoldoende beschermd kunnen zijn tegen de gevolgen van ongevallen met gevaarlijke stoffen. Het is belangrijk om mensen te beschermen tegen gevaren van brand, explosie en een gifwolk.

Binnen de energietransitie is omgevingsveiligheid een belangrijk aandachtspunt. Er zijn nog veel onzekerheden op dit moment in de transitie van fossiele brandstoffen naar duurzame energieopwekking. Er is bijvoorbeeld nog niet bekend welke veiligheidsrisico's precies zullen optreden binnen deze energietransitie. Wel is zeker dat hier rekening mee gehouden moet worden. Zo zitten er bijvoorbeeld veiligheidsrisico's aan de productie van biogas en het transport en de opslag van waterstof.

Uit onderzoek blijkt dat de milieuruimte in sommige deelgebieden zeer beperkt is. Verdere verdieping is noodzakelijk op de benodigde milieuruimte (geaccumuleerde effecten). In de transitiefase zullen oude en nieuwe installaties naast elkaar bestaan. Dit kan tijdelijk tot meer ruimtegebruik en milieubelasting leiden. Het is echter mogelijk dat de huidige milieuruimte een extra belasting niet toestaat of dat dit niet aansluit bij de ambitie van een gezonde leefomgeving. Ook kan dit een negatief effect hebben op het tijdspad voor de vergunningverlening.

3.3 RUIMTELIJKE EFFECTEN

Ruimteclaims zijn van elkaar afhankelijk, waardoor regionale afspraken nodig zijn over de samenhang en volgordelijkheid waarin deze in het NZKG tot ontwikkeling worden gebracht. Dit vraagt om een tijdig en brede (integrale) afweging van ruimtelijke inpassing van alle energieprojecten in relatie tot andere belangen. Dit wordt verder vormgegeven in de NOVI-gebiedsaanpak NZKG.

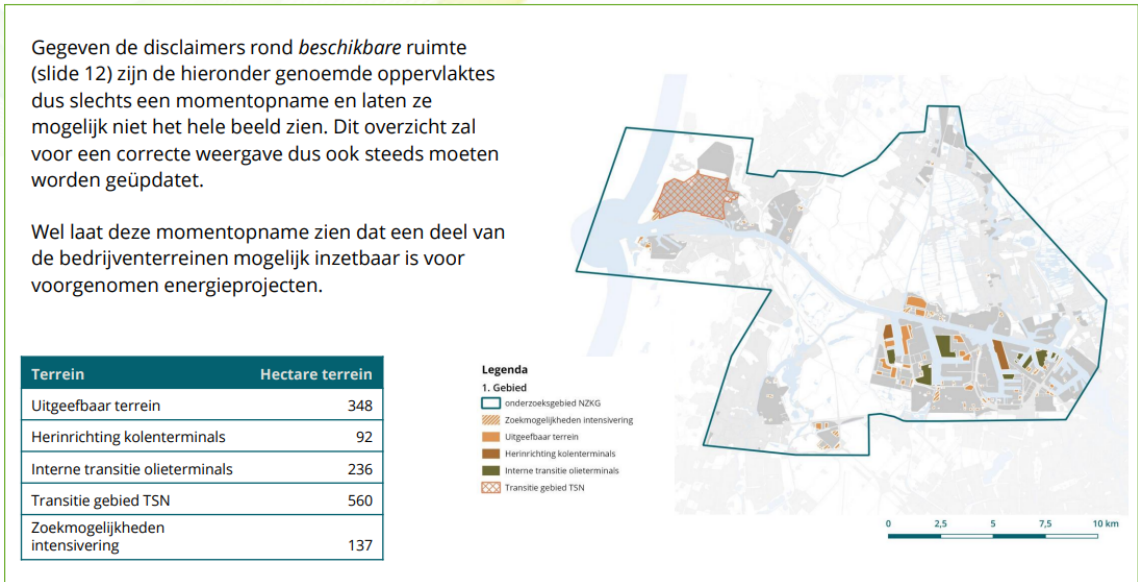
Welke ruimte beschikbaar is voor energieprojecten in het NZKG kan weergegeven worden door het vaststellen van het uitgeefbaar terrein.⁶ Die informatie betreft altijd een momentopname. Zo zijn er terreinen waar opties op zijn gevestigd en terreinen die onderdeel zijn van onderhandeling op dit ogenblik (vertrouwelijk).



⁵ TNO Emissieregistratie (2018), Nederlandse emissiedata voor 2017 zoals officieel vastgesteld in december 2018.

⁶ Monitor Ruimte-Intensivering Noordzeekanaalgebied 2021 en interview PoA

Figuur 10: Potentieel beschikbare ruimte voor energietransitie projecten (bron: generation energy – juli 2022)



Eerst is het huidig ruimtegebruik van het gebied in kaart gebracht: welke ruimte nemen de bedrijfs-terreinen nu in en welke milieuruimte hoort hierbij? Vervolgens is in beeld gebracht welke ruimte in potentie (op termijn) beschikbaar is of komt. Dit kan bijvoorbeeld gaan om uitgeefbaar terrein maar ook opslagcapaciteit in een tank.

Tenslotte zijn de voorgenomen energieprojecten geïnventariseerd. Hierbij is onderzocht welke projecten er op het NZKG afkomen, wanneer dit speelt en waar (indien bekend).

Daarnaast is ook per project een fysiek ruimtebeslag en indien van toepassing milieuruimte inzichtelijk gemaakt. Nieuwe (energie)projecten kunnen niet zomaar naast een woning worden gerealiseerd. Daarom is zonering een belangrijk middel om te voorkomen dat hinder (externe veiligheid, geluid, geur etc.) kan ontstaan en een gezonde leefomgeving in het geding komt.

In het werkdocument van juli 2022 van het NZKG zijn kaarten op detailniveau beschikbaar voor de

deelonderwerpen (externe veiligheid, geluid, milieueffect etc.) en voor de deelgebieden van het NZKG (Midden, IJmond en Westpoort).

Als alle potentieel beschikbare ruimte daadwerkelijk beschikbaar komt, passen alle voorgenomen energieprojecten in de fysieke ruimte. Wel zijn er verschillen tussen de deelgebieden; de milieuruimte is in sommige deelgebieden zeer beperkt. Verdere verdieping is noodzakelijk op benodigde milieuruimte (geaccumuleerde effecten). Dit kan pas plaatsvinden wanneer er meer duidelijkheid over de locaties en projectopzet is.

Anderzijds bieden de grote transitiegebieden (opslagterreinen van fossiele brandstoffen), wanneer deze beschikbaar zouden komen, kansen voor de (energie)projecten die op het NZKG afkomen. In de transitiefase zullen oude en nieuwe installaties naast elkaar bestaan, wat tijdelijk tot dubbel ruimtegebruik en dubbele milieubelasting leidt. Deze periode van dubbele belasting dient bij voorkeur zo kort mogelijk te zijn. Ook kan er worden ingezet op tijdelijke maatregelen.

3.4 ECONOMISCHE EFFECTEN

Het economisch belang van het NZKG is groot. Op de bedrijventerreinen in het totale gebied werken ruim 78.000 mensen, waarvan 25.000 in de maakindustrie. Voor behoud van deze industrie en de werkgelegenheid is de energietransitie een vereiste. Daarnaast is de (staal)industrie van groot belang voor het verdienvermogen. Het aandeel in het Bruto Regionaal Product (BRP) is circa 15 procent. Tenslotte is de staalindustrie in de IJmond van belang voor de strategische positionering van de Nederlandse economie. Zonder de energietransitie kan de industrie niet aan de (toekomstige) eisen voldoen en verliest de industrie haar licence to operate. Voor de energietransitie in het NZKG zijn miljarden aan investeringen nodig. Ook kunnen in diverse waardeketens de productiekosten (tijdelijk) hoger liggen dan voorheen. Een voorbeeld hiervan is de productie van staal. De reductie van CO₂-uitstoot leidt tot hogere kosten. Die hogere kosten moeten in de waardeketens geabsorbeerd worden. Om te voorkomen dat productieprocessen, die goedkoper zijn door meer uitstoot, competitiever zijn, is het wenselijk een economisch gelijk speelveld (level playingfield) te verzekeren. Daartoe is de Europese Commissie voornemens het Carbon Border Adjustment Mechanism (CBAM) in te faseren. Dit is een econo-

misch effect dat de gehele energietransitie betreft, niet enkel het NZKG.

Onderdeel van deze transitie is de overschakeling naar een circulaire economie. In een circulaire economie worden reststromen hergebruikt, zodat er zo min mogelijk grondstoffen nodig zijn en er zo min mogelijk afval is. Deze kringloopeconomie is belangrijk, omdat bijna de helft van alle CO₂-uitstoot wereldwijd is gerelateerd aan de productie van goederen en producten én er steeds meer schaarste van (kritische) grondstoffen ontstaat. In het NZKG is veel potentie om circulair te produceren, gezien de vele maakindustrie in het gebied.

Vanuit economisch perspectief hebben investeringen in het NZKG bovendien een groter effect dan investeringen in de Nederlandse economie als geheel. Het gebied is gespecialiseerd in sectoren met een relatief hoge groei op nationaal niveau, daardoor ligt de hypothetische groei boven die van de Nederlandse economie. Dit, gecombineerd met de grote impact op de leefomgeving van de vele mensen die nabij de industrie in het NZKG wonen, maakt het zeer aantrekkelijk om de energietransitie in het NZKG te versnellen.

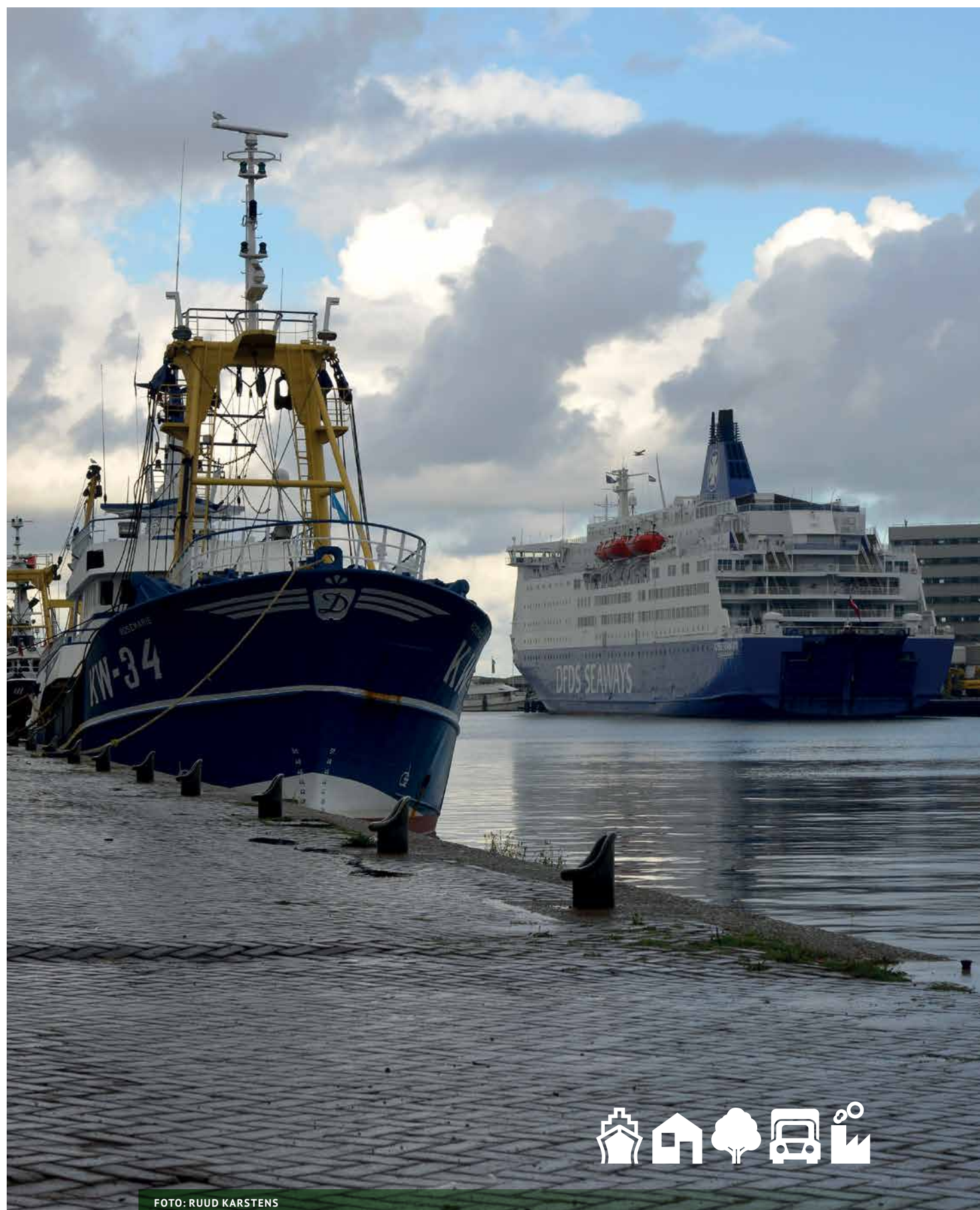


FOTO: RUUD KARSTENS

3.4.1. NIEUWE ACTIVITEITEN IN HET CLUSTER EN TRANSFORMATIE VAN BESTAANDE ACTIVITEITEN IN HET CLUSTER

Naast het behoud van banen bieden de in deze CES NZKG 2022 voorgestelde transitiepaden en infrastructuurprojecten een nieuw perspectief voor zowel de bestaande energiesector als voor andere sectoren in de maakindustrie. Die relevante (toe)leveranciers zijn voor specifieke systemen, componenten en onderdelen nodig voor de energie-infrastructuur. Met de nieuwe energie-infrastructuur ontstaan er mogelijkheden voor de ontwikkeling van nieuwe waardeketens van nationaal en internationaal belang.

Het NZKG is een dynamische omgeving met een internationale oriëntatie. In het NZKG zijn de luchthaven, zeehaven en industrie gezamenlijk in staat nieuwe waardeketens te realiseren, zoals schone brandstoffen voor lucht- en zeevaart en CO₂-vrij staal. Deze waardeketens zijn uniek in Nederland. Daarnaast kunnen ook andere sectoren profiteren van investeringen, kennisontwikkeling en innovatie in deze ketens.

De aanleg en het onderhoud van de windparken op zee gaat voor een groot deel plaatsvinden vanuit de Noord-Hollandse havens. Onder meer wordt gekeken naar de zeehaven IJmuiden en de huidige Averijhaven als toekomstige Energiehaven. Voor het onderhoud van windmolens is nu beperkt ruimte aanwezig in IJmuiden; verdere stroomlijning van het havengebruik is noodzakelijk. De aanleg en het onderhoud leveren naar verwachting groeiende economische activiteit en werkgelegenheid.

De nieuwe waardeketens zullen nieuwe werkgelegenheid scheppen. In Noord-Holland is met de uitvoering van de investeringsagenda voor de energietransitie, jaarlijks tot maximaal netto 4.000 fte gemoeid (bron: studie SEO arbeidsmarkt effecten energietransitie). De invloed van de investeringen in energietransitie en duurzaamheid leveren daarmee een bijdrage aan het behoud of creatie van nieuwe werkgelegenheid.

3.4.2. UITBREIDINGEN VAN DE WAARDEKETEN IN HET NZKG

De aanpassingen in de energie-infrastructuur en de technologische ontwikkelingen in energie zullen alle waardeketens in het NZKG beïnvloeden, vanwege de onderliggende samenhang. Specifieke voorbeelden van industriële processen en projecten, die additioneel mogelijk gemaakt worden wanneer de infrastructuur uitgevoerd wordt zijn:

- Transformatie van de waardeketen van de staalindustrie.
- Transformatie van de waardeketen van logistiek, onder meer scheepvaart (walstroom), luchtvaart (duurzame brandstoffen) en wegverkeer (duurzame brandstoffen en elektrificatie).
- Andere clusters zullen in hun waardeketen ook (mee)transformeren. Denk hierbij aan de maakindustrie in Westpoort, de voedingsindustrie in Zaanstad en de expansie van de offshore wind waardeketen.

Daarnaast creëert het uitvoeren van deze agenda ruimte in meerdere opzichten voor nog nader te ontwikkelen economische activiteit en bijbehorende waardeketens.



FOTO: BRAM VAN DE BIEZEN

4. KNELPUNTEN, SUCCES- EN RISICOFACTOREN

4.1 PLANNINGSANALYSE

A. PLANNINGSANALYSE VAN DE MIEK-PROJECTEN

Alle bestaande en nieuwe MIEK-projecten lopen in de planningsanalyse het risico van lange(re) doorlooptijden voor (noodzakelijke) planologische procedures en knelpunten door beperkingen in de uitvoeringscapaciteit. De projecten uit CES NZKG 2021 en de actualisatie van 2022 zijn onverminderd urgent.

Voor de drie nieuwe MIEK-projecten geldt specifiek:

MIEK 1: netverzwaring 380kV-net Noord-Holland-Noord (4 circuits)

De netverzwaring Noord-Holland-Noord heeft primair een afhankelijkheidsrelatie met de planning (van de aanlandingen) van wind op zee. Er is samenhang met de aanlanding wind op zee én waterstofontwikkeling op het gebied van de route (ruimtelijke ordening) en capaciteit.

MIEK 2: nieuw 380/150kV-transformatiestation tussen de bestaande stations Diemen en Breukelen

Een nieuw 380/150kV-invoedingspunt te realiseren tussen de bestaande 380/150kV-stations Diemen en Breukelen. Dit project is al opgenomen in de concept IP van TenneT voor realisatie na 2031. De wens is om de aanleg te versnellen. Van dit project is namelijk de

woningbouwontwikkeling en verduurzaming van een groot deel van Amsterdam afhankelijk. Het realiseren van nieuwe 380/150kV-stations kent een lange doorlooptijd (5 tot 7 jaar). Het is daarom noodzakelijk om te starten met de voorbereidingen van netuitbreiding lang voordat de daadwerkelijke vraag vanuit Amsterdam Zuidoost er is.

MIEK 3: project importterminal waterstof NZKG

Het realiseren van een waterstofterminal kent een lange doorlooptijd. Er zijn nog veel onzekerheden over de verschillende niet-toxische dragers en over de bijbehorende milieu- en veiligheidscontouren. Het is daarom noodzakelijk om te starten met de voorbereidingen van de terminals lang voordat de daadwerkelijke vraag vanuit Tata Steel en de rest van het NZKG er is. En ver voordat het aanbod van overzee specifiek in beeld is.

De ontwikkeling van een grootschalige importterminal hangt nauw samen met de tijdige beschikbaarheid van waterstoftransportinfrastructuur. Dit geldt voor de aantakking van lokale afnemers (regionale waterstofnetwerk en lokale distributienetten) én voor de verbinding van de terminal met het nationale waterstofnet.

B. PLANNING OP HET ELEKTRICITEITSNETWERK

Liander

Liander is gevraagd een kwalitatieve netimpactanalyse te doen, vanwege het geactualiseerde beeld van de vraag naar transportcapaciteit van elektriciteit door industriële partijen in het NZKG. Dit is in het kader van de CES NZKG 2022 uitgevraagd. Centraal stond de vraag of de netcapaciteit van Liander, inclusief realisatie van voorgenomen uitbreidingsinvesteringen, voldoende is om in 2030 en 2050 aan de vraag naar transportcapaciteit op het regionale elektriciteitsnet in het NZKG te kunnen voldoen. In 2021 heeft Liander een vergelijkbare exercitie uitgevoerd voor de CES NZKG 2021. De conclusies uit 2021 zijn herijkt voor de CES NZKG 2022.

2030

De data waarover Liander beschikt en de interviewdata verschillen niet veel van elkaar voor wat betreft de verwachte vraag naar transportvermogen op het regionale elektriciteitsnet in 2030. Er wordt dan ook verwacht dat het regionale elektriciteitsnet in het NZKG in 2030 sterk genoeg is om te voldoen aan de verwachte vraag naar transportvermogen. Een voorwaarde is wel dat alle geplande uitbreidingsin-

vesteringen door Liander (en TenneT) tijdig worden gerealiseerd.

Tot 2030 is er echter in het grootste gedeelte van het NZKG sprake van congestie, met name in het middenspanningsnet van Liander.

2050

Voor 2050 zijn de onzekerheden, zowel in de interviewdata als de data waarover Liander beschikt, logischerwijs groter dan in 2030. In de interviewdata zien we dat aan de ene kant terug in relatief grote bandbreedtes tussen het laag en hoog scenario en aan de andere kant dat vermogens uit 2030 één-op-één worden overgenomen naar 2050. De route die industriële partijen naar 2050 inslaan, lijkt daarmee voor henzelf veelal nog onduidelijk. Het hangt natuurlijk ook af van het al dan niet beschikbaar komen van alternatieven voor de gasinfrastructuur, zoals bijvoorbeeld een stoomnet of een lage druk waterstofnet.

Om de onzekerheden tussen 2030 en 2050 te duiden, zullen de aankomende jaren diverse onderzoeken worden uitgevoerd, waardoor duidelijkere prognoses ontstaan. Deze worden met netbeheerders vertaald



naar impact op de elektriciteitsinfrastructuur, waardoor uitbreidingsinvesteringen op tijd en in de juiste omvang kunnen worden genomen. Zo heeft Port of Amsterdam momenteel een studie belegd bij CE Delft om een update te maken van de verwachte elektriciteitsvraag in de periode tot na 2030, op basis van voortschrijdende inzichten van de afgelopen twee jaar. Op basis van de uitkomsten, verwacht eind september 2022, beoordelen Port of Amsterdam en Liander in welke mate de nieuwe prognoses de robuustheid van het elektriciteitsnet na 2030 beïnvloeden. Dan wordt bepaald of een wijziging van het investeringsportfolio nodig is.

Walstroom

Walstroom is een belangrijke ontwikkeling in het Noordzeekanaalgebied. De verwachte vraag naar walstroom wordt ingeschat in de ordegrrootte van 75 tot 150 MW in het Noordzeekanaalgebied in 2030. In beide datasets, zowel van Liander als van het NZKG, zijn de conclusies uit het hierboven genoemde onderzoek van Port of Amsterdam door CE Delft nog niet meegenomen. Walstroomontwikkelingen die al bekend zijn bij Liander zijn wel meegewogen in de geplande uitbreidingsinvesteringen door Liander.

TenneT

TenneT is ook gevraagd in 2022 een kwalitatieve impactanalyse te doen, net als voor de CES NZKG 2021. De conclusies van 2021 zijn herijkt voor 2022. Een belangrijke wijziging (voor elektriciteit) ten opzichte van 2021 is dat de mogelijkheid onderzocht gaat worden om meer elektrolyse te doen op en nabij de locatie van Tata Steel Nederland. In de actualisatie van de CES was uitgegaan van 500 MW elektrolyse-capaciteit op deze locatie. Nu gaat de haalbaarheid van 1 tot 3 GW elektrolyse onderzocht worden. De mogelijkheden voor aansluiting op het TenneT-hoogspanningsnet worden in de haalbaarheidsstudie meegenomen. Het hoogspanningsnet ter plaatse is zwaar uitgelegd en zou een dergelijke elektrolyse-capaciteit mogelijk kunnen faciliteren, eventueel in combinatie met een additionele aanlanding van wind

op zee. Er zal daarvoor nog een doorrekening moeten gebeuren op de achterliggende systeemimpact. De doorrekening vindt plaats in het eerstvolgende investeringsplan dat TenneT opstelt (IP2024) en zeer waarschijnlijk ook in IP2050.

Daarnaast is Liander voor een aantal projecten afhankelijk van netuitbreidingen die door TenneT gerealiseerd moeten worden. TenneT en Liander hebben op een frequente basis overleg over de voortgang van de betreffende projecten. TenneT probeert hierbij zoveel mogelijk aan te sluiten bij de wensplanning van Liander.

Gasunie

Gasunie benadrukt in haar analyse van de vraagontwikkeling dat er nog een grote bandbreedte in de scenario's voor 2030 en 2050 is en dat er keuzes gemaakt moeten worden om die onzekerheden weg te nemen.

Kanttekeningen bij de planning

Huidige netcongestie in Noord-Holland en plan van aanpak versnellen realisatie infrastructuur Noord-Holland

In grote delen van het elektriciteitsnet in Noord-Holland is momenteel de maximale transportcapaciteit voor levering en teruglevering bereikt. Dat betekent dat nieuwe of in omvang groeiende grootverbruik aansluitingen in congestiegebieden niet van transportvermogen voorzien kunnen worden totdat het net is uitgebreid. De provincie Noord-Holland heeft in samenwerking met de netbeheerders voor elektriciteit en de gemeenten⁷ de taskforce energie-infrastructuur opgericht, om het volgelopen elektriciteitsnet aan te pakken. Binnen de taskforce richt een spoor zich op het versnellen van de realisatie van de infrastructuur die nodig is om de huidige netcongestie op te lossen en toekomstige knelpunten te voorkomen. In dit spoor gaat het om tien regionale clusters met de hoogste prioriteit, die randvoorwaardelijk zijn voor het oplossen van de netcongestie in een groot gebied. Twee regionale

clusters vallen in het NZKG: IJmond en Zaanstreek. In deze clusters zetten gemeenten en Liander al geruime tijd stappen met elkaar en zal deze aanpak gericht zijn op het zoeken naar versnelling binnen de lopende trajecten. De andere sporen binnen de taskforce in Noord-Holland zijn het integraal programmeren van het toekomstige energiesysteem en de inzet van slimme energie-oplossingen.

Planning Investeringsplancycclus

De netbeheerders lichten hun geplande investeringen toe in het tweejaarlijkse Investeringsplan. Indien een actuele ontwikkeling tot een netinvestering leidt die nog niet opgenomen is in het Investeringsplan, wordt direct een investeringsbesluit gestart.



⁷ Gemeente Amsterdam valt buiten de scope van de Noord-Hollandse taskforce en heeft een eigen taskforce met een vergelijkbaar plan van aanpak.

4.2 RISICO'S EN RANDVOORWAARDEN VOOR DE PRIVATE PROJECTEN

A TECHNOLOGISCHE ONZEKERHEID

Bepaalde technieken zoals DRI-REF⁸ zijn nog niet op grote commerciële schaal toegepast, waardoor nog veel engineering plaats moet vinden. TSN zal de overstap daarom gefaseerd moeten maken, met mogelijke pilotfases en een opstartfase voor de volledige ingebruikstelling. Als hier onverwachte knelpunten naar voren komen, leidt dat tot vertragingen in emissiereductie.

De technologische onzekerheid speelt ook mee rondom elektrolyse. Die noodzakelijke installaties zijn veel groter dan de uitvoeringen die nu operationeel zijn. Tegenslagen bij de ingebruikneming van de elektrolyse stelt toegang tot groene waterstof en bijbehorende emissiereductie van TSN en andere industriële partijen mogelijk langer uit.

De ontwikkeling van verschillende waterstofdragers en cryogene waterstof is op technisch gebied nog in volle gang. Daarmee is de keuze voor specifieke dragers nog niet evident. Snelle verdere verduidelijking van deze keuzes is cruciaal voor het nemen van relevante besluiten.

B BESCHIKBAARHEID GROENE ELEKTRICITEIT EN MOLECULEN

De vraag naar groene elektriciteit en waterstof binnen het cluster is naar verwachting groter dan het aanbod, omdat er niet voldoende betaalbare groene elektronen en moleculen beschikbaar zijn. Er is dus naar verwachting onvoldoende elektriciteit beschikbaar en dus onvoldoende groene elektrolyse-capaciteit. Dit betekent dat TSN en andere industriële partijen via andere routes meer H2 moeten verkrijgen, zoals via import of eventueel blauwe waterstof – ieder ook met eigen risico's en onzekerheden.

C WEDERZIJDE AFHANKELIJKHEID INVESTERINGEN

Wederzijdse afhankelijkheid van investeringsbeslissingen ofwel Final Investment Decisions (FIDs) van verschillende bedrijven en projecten heeft het risico van blokkades in zich. Voorbeelden van afhankelijkheden zijn: DRI -REF; elektrolyzers; WOZ-aanlanding; elektriciteitsinfrastructuur; import van waterstof.

D NEGATIEVE (EN ONZEKERE) BUSINESSCASE VOOR WATERSTOF

Veel variabelen voor de businesscase waterstof zijn nog erg onzeker. Dit geldt voor zowel CAPEX als OPEX (onder andere de prijzen van gas, waterstof etc.). De businesscase voor groene waterstof is negatief, wat vraagt om – waarschijnlijk substantiële – subsidies.

4.3 RISICO'S EN RANDVOORWAARDEN VOOR DE PUBLIEKE PROJECTEN

A. ONZEKERHEID KEUZE TECHNOLOGIEROUTE/ VOLLOOPRISICO'S

Niet alle bedrijven hebben al hun technologieroute gekozen. Dit leidt tot extra onzekerheid over de benodigde elektronen, moleculen en infrastructuur, wat resulteert in volloopriscio's. Publieke partijen zouden dit risico op zich kunnen nemen.

B. DOORLOOPTIJD VERGUNNINGEN

Doorlooptijden van vergunningen zorgen voor vertraging. De doorlooptijd van bijvoorbeeld een elektrolyser kan oplopen tot 4 of 6 jaar vanwege onder meer de complexiteit van de aanvraag, afstemming tussen verschillende partijen en de bezwaar- en beroepsfase. Mede gezien de afhankelijkheden in de keten is dit een groot risico voor emissiereducties.

C. ARBEIDSMARKT

In de uitvoering van de noodzakelijke projecten is de huidige arbeidsmarkt een knelpunt.

D. DRAAGVLAK

In een gebied waar de leefomgeving onder druk staat, moeten een groot aantal projecten gerealiseerd worden. Op termijn zullen deze projecten bijdragen aan emissiereductie en verbetering van de leefomgeving, terwijl deze projecten tijdelijk kunnen leiden tot meer overlast voor de omgeving. Zorgvuldige informatievoorziening en participatietrajecten zijn daarom vereist.

Overkoepelende randvoorwaarden

Naast dat specifieke knelpunten aangepakt moeten worden, is voor netbeheerders een aantal randvoorwaarden cruciaal. Worden deze randvoorwaarden niet (voldoende) ingevuld, dan staat dat een goede uitrol van de uitbreidingsinvesteringen in de weg. Het betreft de volgende randvoorwaarden (zie hiervoor de 'Quickscan coalitieakkoord Netbeheer Nederland'):

- Er is een sturend kader nodig voor de realisatie van grootschalige elektrolyse, batterijen, vraagsturing, waterstofopslag en warmtebuffering. Dit zijn onmisbare bouwstenen van

het energiesysteem om productie van duurzame elektriciteit op het elektriciteitsnet inpasbaar te houden en zo de duurzame doelstelling te halen.

- Vraag en aanbod moeten zich complementair ontwikkelen. Als vraag en aanbod van elektriciteit, met name aan de kust, niet met elkaar meegroeien, is er een verhoogd risico op congestie of export van groene stroom. Dat vraagt om meer investeringen en dus meer resources die al schaars zijn. Industriële processen bij aanlandlocaties moeten flexibel ingericht kunnen worden om de balans tussen vraag en aanbod te kunnen behouden. Daarvoor is stimulering van flexibiliteit nodig door middel van (financiële) prikkels om het aanpassen van industriële processen lonend te maken. De benodigde mix aan flexibiliteitsmiddelen bestaat uit vraagsturing (DSR), power-to-heat, power-to-gas en inzet van CCS/CCU/CDR.
- Er moet een helder systeemontwerp komen voor nieuw te ontwikkelen markten. Opschaling in nieuwe ketens zoals waterstof, groengas, warmte en CCS/CCU/CDR is alleen mogelijk met sterke sturing op de nieuw te ontwikkelen markten. In het systeemontwerp van deze markten moet het publieke belang geborgd worden. Regulering moet aansluiten bij de fase van de marktontwikkeling, Nederland moet aansluiten bij de ontwikkeling van importketens. Opschaling moet mogelijk worden gemaakt.
- Er moet een Europees plan voor afstemming van nationale energiemixen en bijbehorende hoofdinfrastructuur komen. Inpassing van duurzame energie kan alleen optimaal plaatsvinden indien de samenwerking met buurlanden wordt geïntensiveerd. Zowel voor elektriciteit als waterstof zal het markttuitwisselvermogen toenemen de komende jaren.



FOTO: PORT OF AMSTERDAM

⁸ DRI REF is Direct Reduced Iron with Electric Furnaces

4.5 KANSEN IN DE INVESTERINGSAGENDA

De kans op versnelling en efficiëntie zit in de wederzijdse afhankelijkheid van verschillende bedrijven en projecten. De waterstoftransitie van de staalindustrie, de investeringen in elektrolyzers, de aanlanding van wind op zee en de infrastructuur (en de importterminal) die daarbij horen hangen allemaal samen. Daadkrachtige en gecoördineerde aanpak maakt het mogelijk kansen te ontsluiten die anders onbenut blijven.

4.6 FINANCIERINGSBEHOEFTE

De investeringen, fasering en tijdslijn van de infrastructuurprojecten zijn weergegeven in onderstaande tabel.

Project	Investeringsbesluit	Operationeel	Investing €M
1. Elektriciteit verzwaring (MIEK-projecten CES NZKG 2021)	Eind 2021	In stappen, continu proces	500-750
2. WN NZKG	Eind 2022	2026	Nog niet bekend, moet samen gezien worden met landelijke waterstofnet
3. Elektriciteit verzwaring (MIEK-projecten CES NZKG 2022)	Wordt in IP2024 opgenomen	In stappen	200-400
4. Importterminal H2	2026	2029	Wordt duidelijk in FEED-fase
5. Stoomnet	December 2022	Begin 2025	15-27
6. ZaannetH2	Onbekend, onder andere afhankelijk van regulatie	Na realisatie WN NZKG	Onbekend
7. H2avennet	Nog niet bekend	Eind 2025	Ongeveer5 (eerste fase)
8. Verzwaring Liander	Instappen	In stappen; zie appendix	Onbekend
9. IJmond warmte	2022/2023	Eind 2025	200
10. Regionaal CO ₂ -net	Nog niet bekend	Voor 2030	100-200

4.7 UITVOERINGSPROGRAMMA ENERGIETRANSITIE NZKG

Deze CES NZKG 2022 is opgesteld in opdracht van het Bestuursplatform Energietransitie. Dit Bestuursplatform is een publiek-private regionale samenwerking en bestaat uit de industrie (Tata Steel Nederland, Vattenfall, ORAM, Zaanstad Maakstad, Port of Amsterdam en Zeehaven IJmuiden), netbeheerders (TenneT, Alliander, Gasunie) en overheden (Gemeenten Amsterdam, Haarlemmermeer, Velsen, Beverwijk, Heemskerk, Zaanstad, provincie Noord-Holland) en het Ministerie van Economische Zaken.

Het uitvoeringsprogramma energietransitie NZKG functioneert eveneens onder aansturing van het Bestuursplatform Energietransitie. In dit Programma en de bijbehorende versnellingstafels worden projecten op basis van een dashboard gemonitord, doorlooptijden, afhankelijkheden en risico's worden in beeld gebracht. De besluitvorming over ruimtelijke inpassing van de projecten vindt conform bestaande planologische procedures onder bevoegd gezag van Rijk, de provincie of gemeenten plaats.

Het is van belang dat de CES NZKG 2022 in goede verbinding staat met de ambities en plannen van de deelnemers van het BPF NZKG en de andere regionale processen rond de klimaatopgave, in het bijzonder de RES. Dit geldt ook voor andere regionale ontwikkelingen in de fysieke leefomgeving, in het bijzonder verstedelijkingsstrategie MRA en het NOVEX-gebied NZKG, om een goede synergie te borgen. Vergeleken met de andere clusters is het NZKG een 'vol' gebied, waarbij het belangrijk is in een vroeg stadium de opgave integraal te benaderen en draagvlak te creëren. Een gedragen CES NZKG 2022 zorgt voor een tijdige uitvoering van de noodzakelijke investeringen voor de verduurzaming van de industrie.



5. CALL FOR ACTION

5.1 INFRASTRUCTUURAGENDA NATIONAAL EN PROVINCIAAL MIEK

De benodigde energie-infrastructuurprojecten in de CES NZKG 2021 van nationaal belang zijn::

1. Een verzwaring van het elektriciteitsnet.
2. Een regional integrated backbone (RIB) voor waterstof– nu genoemd waterstofnetwerk Noordzeekanaalgebied (HyNetwork Services).

De geïnventariseerde projecten van regionaal belang zijn:

1. Een stoomnet in de haven.
2. Een lokaal lagedruk waterstofnet in de haven (H2avennet).
3. Een waterstofnet voor Zaandam (ZaannetH2).
4. Een regionale verzwaring van het elektriciteitsnet.

5. Een (rest)warmtenet van de industrie in de IJmond.

De nieuwe MIEK-projecten toegevoegd in CES22 zijn van nationaal belang:

1. MIEK Amsterdam Zuidoost: een nieuw 380/150kV-transformatiestation te realiseren tussen de stations Diemen en Breukelen
2. MIEK Kop van Noord-Holland: uitbreiding van 2 naar 4 kabels
3. MIEK-project importterminal waterstof NZKG

Nieuw project van regionaal belang is:

1. Een lokaal CO2-net (verbinding OCAP en AEB)

5.2 MIEK-PROJECTEN EN BENODIGDE ACTIE OM KNELPUNTEN OP TE LOSSEN

PROJECTBESCHRIJVING KANDIDAAT MIEK-PROJECT 380/150 KV STATION AMSTERDAM ZUIDOOST

Voor een toekomstbestendige energie-infrastructuur in de ring Amsterdam is het noodzakelijk een nieuw 380/150kV-invoedingspunt te realiseren tussen de bestaande 380/150kV-stations Diemen en Breukelen. Er kan namelijk geen additionele voeding vanuit het bestaande 380/150kV-station Diemen worden gecreëerd. Dit kan via een nieuw 380/150kV-station in de nabijheid van de bestaande 380kV-verbinding Diemen–Breukelen.

Het nieuwe 380/150kV-station wordt specifiek gerealiseerd voor de voeding van de nieuwe stations in Amsterdam Zuidoost (vooral Bijlmer-Oost). Wellicht kan een 380/150kV-station ook dienen als invoeding voor ontwikkelingen van Weesp (onder andere Bloemendalerpolder en noodzakelijk transformatorstation Liander). De meest toekomstbestendige oplossing is het realiseren van een nieuw 380/150kV-station.

Het gebied Amsterdam Zuidoost is geen industrieel gebied, waardoor het project niet direct de elektrificatie van de industrie faciliteert maar wel de elektrificatie van de industrie. Een gedetailleerde netstudie laat zien dat voeding vanuit het oosten (dit project) ruimte vrijhoudt (creëert) in Westelijk Amsterdam om de elektrificatie van de industrie te faciliteren.

PROJECTBESCHRIJVING KANDIDAAT MIEK-PROJECT 380 KV NAAR NOORD-HOLLAND-NOORD

In de CES NZKG 2021 van het NZKG is aangegeven dat deze verbinding onder andere noodzakelijk is voor de verduurzaming van de industrie in het gebied. In de CES NZKG 2021 is uitgegaan van 2 circuits; nieuwe berekeningen onderbouwen de urgentie (nut en noodzaak) voor 4 circuits.

PROJECTBESCHRIJVING KANDIDAAT MIEK-PROJECT IMPORTTERMINAL WATERSTOF

Voor de ontwikkeling van een waterstofmarkt en de toekomstbestendige leveringszekerheid van waterstof in het NZKG is import van waterstof per schip naar een importterminal van cruciaal belang. De vraag naar waterstof in het NZKG is groot. Met de waterstofroute van Tata Steel en overige waterstof-toepassingen ten behoeve van verduurzaming van de luchtvaart en het havenindustriecluster in het NZKG is al in 2030 zo'n 275 kton waterstof nodig in en in 2035 is dit reeds 550 kton. De waterstofterminal heeft naar verwachting een volume capaciteit van zo'n 200 kton nodig, maar dit is sterk afhankelijk van de ontwikkelingen in het waterstofsysteem.

In de toekomst is minder ruimte nodig in het Westelijk Havengebied voor kolen, gas en olie. Mogelijk kan de waterstofimport terminal in de vrijkomende ruimte worden ingepast. De aanvoer-infrastructuur is al beschikbaar en de waterstof-backbone komt er praktisch langs.

De drie (3) kandidaat MIEK-projecten zijn opgenomen in addendum 1.

FOTO: VINCENT BLOOTHOOFD



5.3. BELEIDSKNELPUNTEN EN VRAAG AAN RIJK

- Er is een **sturend kader nodig voor de realisatie van grootschalige elektrolyse, batterijen, vraagsturing, waterstofopslag en warmte-buffering**. Dit zijn onmisbare bouwstenen van het energiesysteem om de productie van duurzame elektriciteit op het elektriciteitsnet inpasbaar te houden en zo de duurzame doelstelling te halen.
- Het **beleid rondom import van waterstof**, in het bijzonder voor het NZKG relevante LOHC's, en niet cryogene waterstof is nog niet uitgekristalliseerd. Dit werkt vertragend voor investeringen in import- en opslagfaciliteiten. De tijd dringt hier vanwege internationale concurrentie. Financiering van importfaciliteiten en de bijbehorende waardeketen kan van belang zijn. Ook de regelgeving rondom de certificering van geïmporteerde groene waterstof is een randvoorwaarde.
- **Vraag en aanbod moeten zich complementair ontwikkelen**
Als vraag en aanbod van elektriciteit, met name aan de kust, niet met elkaar meegroeien is er een verhoogd risico op congestie of export van groene stroom. Dat vraagt om meer investeringen en dus meer resources die al schaars zijn. Industriële processen bij aanlandlocaties moeten flexibel ingericht kunnen worden om de balans tussen vraag en aanbod te kunnen behouden. Daarvoor is **stimulering van flexibiliteit nodig** door middel van (financiële) prikkels om het aanpassen van industriële processen lonend te maken. De benodigde mix aan flexibiliteitsmiddelen bestaat uit vraagsturing (DSR), power-to-heat, power-to-gas en de inzet van CCS/CCU/CDR.
- **Snelle uitbreiding wind op zee en besluitvorming VAWOZ**
In verband met de interafhankelijkheden tussen de verschillende projecten is het van groot belang dat er snelle besluitvorming komt in het kader van VAWOZ 2031-2040. Met name de realisatie van elektrolyse en het gebruik van groene waterstof is hier (deels) van afhankelijk.

De aanlanding van windenergie moet integraal bekeken worden met het ontwikkelpad van Tata Steel Nederland (Eindrapport Voorverkenning VAWOZ 14 juli 2022). De ruimte in het NZKG is echter schaars. Dit maakt de locatie Velsen 150kV beperkt bereikbaar. Indien de Vattenfall centrales worden afgeschakeld en afgebroken om plaats te maken voor transformatorstations, kan op station Velsen 150kV 700 MW vanuit windgebied Hollandse Kust West-zuid worden aangesloten. Een extra 2GW aanlanding Wind op Zee met evt. aansluiting op het nog te realiseren station Beverwijk-Vijfhuizen kan ingezet worden voor zowel elektrificatie van de regio als voor elektrolyse. De vraag naar waterstof is daar ruim voldoende voor.
Er moet sturend afgestemd worden tussen de energietransitie in het NZKG en de aanlanding van wind op zee op het gebied van locaties, planning en volumes om de transitie succesvol te laten zijn. Er moet een helder systeemontwerp komen voor nieuw te ontwikkelen markten. Opschaling in nieuwe ketens zoals waterstof, groengas, warmte en CCS/CCU/CDR is alleen mogelijk met sterke sturing op deze nieuw te ontwikkelen markten. In het systeemontwerp van markten moet het publieke belang geborgd worden. Regulering moet aansluiten bij de fase van de marktontwikkeling, Nederland moet

aansluiten bij de ontwikkeling van importketens. Opschaling moet dan ook mogelijk worden gemaakt.

De kamerbrief 'Voortgang ordening en ontwikkeling waterstofmarkt' beschrijft de belangrijke stappen rondom de ordening en ontwikkeling van de markt. In de gelijktijdige kamerbrief 'Ontwikkeling transportnet voor waterstof' wordt ingegaan op de ontwikkeling van de landelijke waterstofinfrastructuur, die loopt tot in de grote industriële clusters. Omdat de ontwikkeling van de productie en de vraag naar waterstof nog onzekerheden kent, is gekozen voor een flexibele, adaptieve en gefaseerde uitrol van het net.

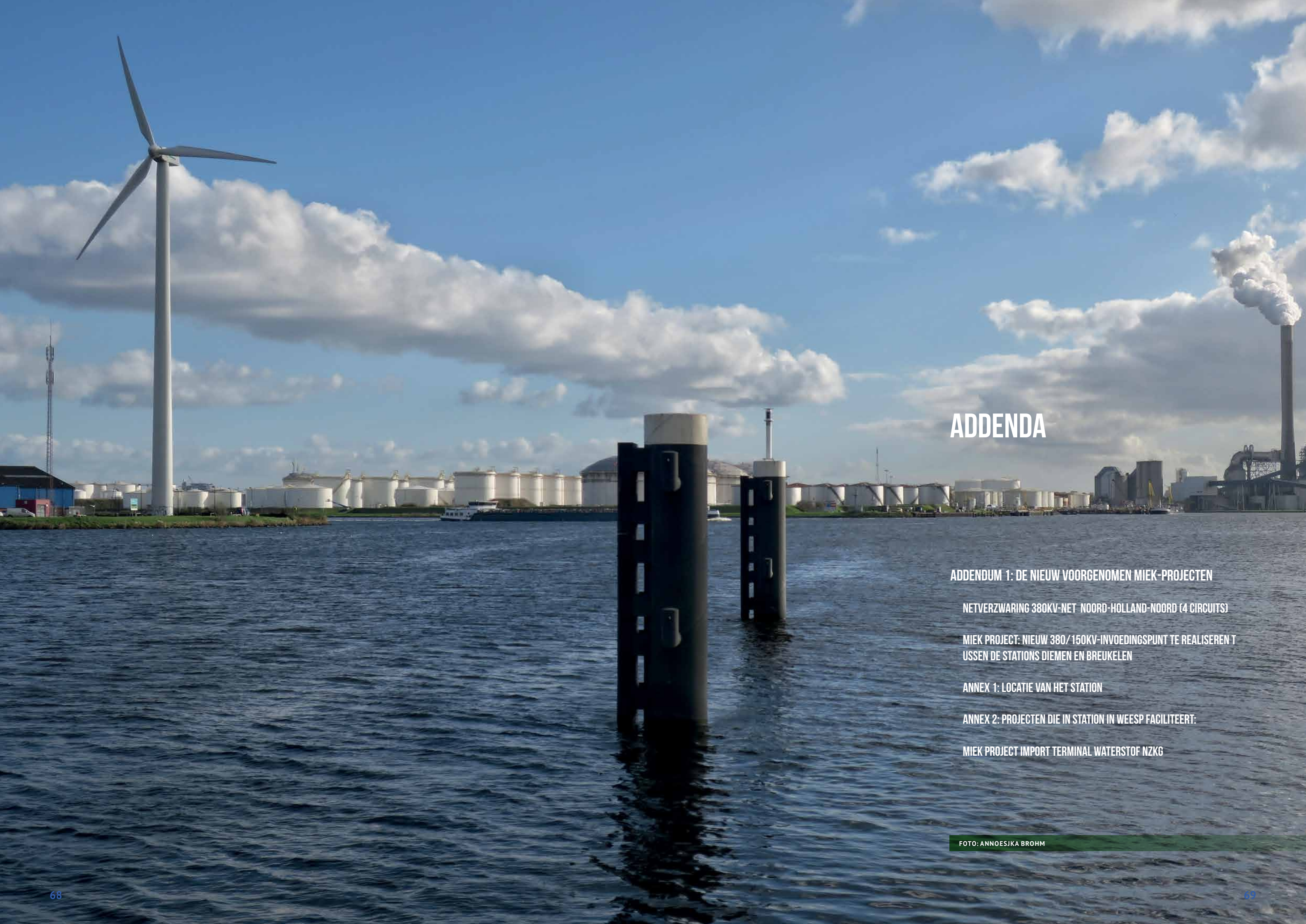
- **Financiering onrendabele top groene waterstof**
Gezien het feit dat het gebruik van groene waterstof nog niet zal leiden tot een rendabele businesscase (OPEX en CAPEX) is subsidiering van de onrendabele top wenselijk.
- **Versnellen vergunningsprocedures**
In verband met de gewenste korte doorlooptijd roept het cluster NZKG het Rijk op te kijken naar (het ondersteunen van) versnelling van ruimtelijke inpassing en het parallel laten lopen van vergunningprocedures en het snel behandelen van beroep- en bezwaarprocedures. Daarnaast roept het cluster het Rijk op om snel de

noodzakelijke milieu- en veiligheidscontouren voor nieuwe technieken vast te stellen.

- **Er moet een Europees plan voor afstemming van nationale energiemixen en bijbehorende hoofdinfrastructuur komen**
Inpassing van duurzame energie kan alleen optimaal indien samenwerking met buurlanden wordt geïntensiveerd. Zowel voor elektriciteit als waterstof zal het markttuitwisselvermogen de komende jaren toenemen.
- **Aanpassing van het arbeidsaanbod via scholing kost tijd**
Om deze aanpassing tijdig te realiseren moet er geanticipeerd kunnen worden op de arbeidsvraag die de komende jaren ontstaat. Er is echter nog veel onduidelijk met betrekking tot inhoud en timing van het klimaatbeleid. Om de klimaatdoelen voor 2030 te kunnen halen, is daarover snel meer duidelijkheid nodig. Gericht beleid is nodig om het arbeidsaanbod te laten aansluiten op de vraag. Werkgevers moeten hun arbeidsvraag inzichtelijk maken, onderwijsinstellingen moeten de benodigde opleidingen aanbieden, werkzoekenden moeten de benodigde kwalificaties verzamelen en overheidsinstanties zoals het UWV moeten het matchen van vraag en aanbod faciliteren. Daarbij is een sturende en coördinerende rol van de overheid noodzakelijk.

FOTO: ERIK BAALBERGEN





ADDENDA

ADDENDUM 1: DE NIEUW VOORGENOMEN MIEK-PROJECTEN

NETVERZWARING 380KV-NET NOORD-HOLLAND-NOORD (4 CIRCUITS)

MIEK PROJECT: NIEUW 380/150KV-INVLEDINGSPOINT TE REALISEREN TUSSEN DE STATIONS DIEMEN EN BREUKELN

ANNEX 1: LOCATIE VAN HET STATION

ANNEX 2: PROJECTEN DIE IN STATION IN WEESP FACILITEERT:

MIEK PROJECT IMPORT TERMINAL WATERSTOF NZKG

FOTO: ANNOESJKA BROHM

ADDENDUM 1: DE NIEUW VOORGENOMEN MIEK-PROJECTEN

NETVERZWARING 380KV-NET NOORD-HOLLAND-NOORD (4 CIRCUITS)

Categorie	Vraag	Omschrijving
Wat	Project-omschrijving	Netverzwaring 380kV-net Noord-Holland-Noord (4 circuits) In de CES NZKG 2021 van het NZKG is aangegeven dat deze verbinding ondermeer noodzakelijk is voor de verduurzaming van de industrie in het NZKG. In de CES NZKG 2021 is uitgegaan van 2 circuits, nieuwe berekeningen onderbouwen urgentie voor 4 circuits.
Waar	Locatie	De nieuwe verbinding zal aansluiten op de bestaande 380kV verbinding tussen Beverwijk en Diemen, en naar de Kop van Noord-Holland gaan (waarschijnlijk Middenmeer of Den Helder). Het exacte zoekgebied wordt nog bepaald. Zie ook verkenning ten behoeve van nut en noodzaak voor een 380kV-verbinding richting de Kop van Noord-Holland (4 mei 2022).
Wie	Projectpartners en cluster	Ministerie EZK en BZK (samen bevoegd gezag), TenneT, provincie Noord-Holland, gemeenten, stakeholders.
Urgentie	Investeringsbesluit	TENNET zal/heeft een investeringsbesluit genomen. Nog te bevestigen door TenneT
	Operationeel/ beschrijving van urgentie	De netuitbreiding richting de Kop van Noord-Holland is (als dubbelcircuit) al opgenomen in het MIEK. De noodzaak voor netversterking naar de Kop van NH komt allereerst voort uit knelpunten in het 150kV-net in NHN. Deze hoogspanningsverbinding richting de Kop van Noord-Holland zou ook gebruikt kunnen worden om aan de hogere vraag naar elektriciteit in het NZKG en Tata Steel te kunnen voldoen. Daarnaast is de netuitbreiding nodig om groene waterstof te kunnen produceren in de Kop van Noord-Holland, onder andere ten behoeve van de vraag naar waterstof van Tata Steel. Ook is de verwachte aanlanding Wind op Zee in de Kop van Noord-Holland afhankelijk van de nieuwe 380kV verbinding. Om deze kansen (wind en H2) zo goed mogelijk te kunnen benutten is het alternatief met 4 circuits voorgesteld. De netverzwaring biedt dus indirect kansen om de industrie in NZKG verder te verduurzamen. In de verkenning voor een 380kV-verbinding richting de Kop van Noord-Holland (4 mei 2022) worden nut en noodzaak voor een 380 kV-verbinding richting de Kop van Noord-Holland verder beschreven. Hierin wordt rekening gehouden met andere ontwikkelingen in Noord-Holland Noord. Diverse ontwikkelingen maken dit project urgent. De beschreven ontwikkelingen gaan snel en worden continue bijgewerkt met nieuwe rapportages en bronnen. In de bovengenoemde verkenning is informatie opgenomen die beschikbaar was tot ca. medio februari 2022. In het kader van de CES NZKG 2022 is in augustus 2022 de verwachte vraag naar elektriciteit en waterstof van Tata Steel (TSN) geïnventariseerd. Deze vraag neemt toe (t.o.v van januari 2022) – zie Annex. Dit maakt de nut en noodzaak voor een 380kV-verbinding richting naar de Kop van Noord-Holland zoals die in opdracht van EZK en Provincie Noord-Holland in kaart is gebracht (4 mei 2022) groter.

Categorie	Vraag	Omschrijving
Duiding Nationaal belang	Knelpunten	Gezien de opgave van een zorgvuldige ruimtelijke inpassing (natuur, landschap, andere ontwikkelingen in het gebied), als ook draagvlak in de omgeving en aandacht voor milieuruimte (gezondheid) is het complex om de benodigde ruimte voor het tracé en de stations te vinden. Ook andere factoren zoals draagvlak, financiering en de verdeling van rollen en verantwoordelijkheden tussen betrokken partijen, spelen een grote rol. Dit zorgt ervoor dat een meer samenhangende strategie nodig is waar alle partijen, ook buiten het NZKG, zich in kunnen vinden. Immers de energie-infrastructuur is niet gebonden aan geografische en bestuurlijke grenzen. Lange doorlooptijden (noodzakelijke) planologische procedures. Beperkte uitvoeringscapaciteit bij de netbeheerders en de gemeenten. Specifiek knelpunt voor deze verbinding zijn de UNESCO werelderfgoederen Stelling van Amsterdam en Beemster.
	Risico's en afhankelijkheden	Besluit over aanlanding wind op zee (WoZ) in Den Helder wordt separaat genomen.
	Mogelijke alternatieven	Indien de energie van de Noordzeewindparken aanlandt als waterstof moeten nut en noodzaak herijkt worden. Mogelijk volstaat dan een 2 circuit. Waterstofproductie in Den Helder geeft juist extra noodzaak tot deze verzwaring.
Hoeveel	Capaciteit	4 circuits 380 kV verbinding met nieuwe transformatorstations of uitbreiding van bestaande transformatorstations.
	Verwachte Investering	Nog niet bekend
Nut en Noodzaak	Technische: Welke projecten worden hiermee gefaciliteerd	Verduurzaming van de industrie NZKG (Zie CES NZKG 2022, o.a. waterstofroute TATA), Aanlanding Wind op Zee Den Helder, Datacenter ontwikkeling, Waterstofeconomie Noord-Zeekanaalgebied en Den Helder, Ontwikkeling zonne-atollen IJsselmeer.
	Brede Welvaart: Welke strategische voordelen worden hiermee gefaciliteerd	Economische versterking NZKG en Noord-Holland Noord. Verduurzaming zal leefbaarheid verbeteren, energienetwerken faciliteren de energietransitie.
	Verwachte systeemeffecten	zie verkenning
	Emissiereductie	zie verkenning. Omdat de netverzwaring meerdere ontwikkelingen mogelijk maakt, is de emissiereductie niet te kwantificeren. Zie 'welke technische projecten worden hiermee gefaciliteerd'.

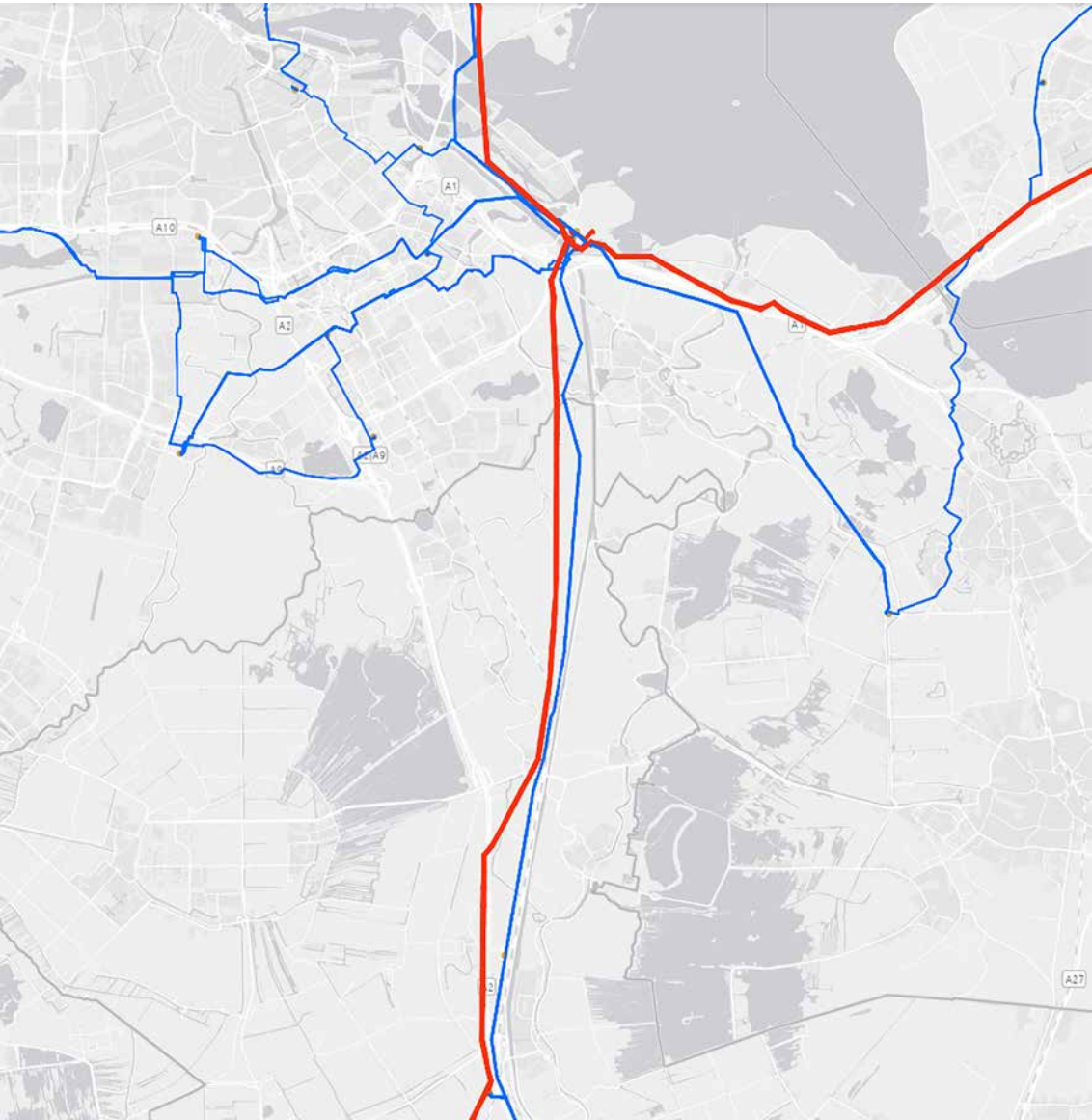
MIEK PROJECT: NIEUW 380/150KV-INVLEDINGSPUNT TE REALISEREN TUSSEN DE STATIONS DIEMEN EN BREUKELLEN

Categorie	Vraag	Omschrijving
Wat	Project-omschrijving	Voor een toekomstbestendige energie-infrastructuur in de regio Amsterdam is het noodzakelijk een nieuw 380/150kV-invoedingspunt te realiseren tussen de stations Diemen en Breukelen. Er kan namelijk geen voeding vanuit het bestaande 380/150kV-station Diemen worden gerealiseerd (het bestaande 380/150kV-station is vol. Dit kan door middel van realisatie van een 380/150kV-station in de nabijheid van de 380kV-verbinding Diemen – Abcoude, tussen de stations Diemen en Breukelen. Het nieuwe 380/150kV-station wordt gerealiseerd specifiek tbv voeding van de nieuwe stations in Amsterdam Zuidoost (meer specifiek Bijlmer Oost). Wellicht kan een 380/150kV-station ook dienen als invoeding voor ontwikkelingen van Weesp (o.a. Bloemendalerpolder en noodzakelijk transformatorstation Liander). De meest toekomstbestendige oplossing is het realiseren van een 380/150kV-station. Het gebied Amsterdam Zuidoost is geen industrieel gebied. Dit project faciliteert dus niet direct de elektrificatie van de industrie. Indirect faciliteert dit project echter wel de elektrificatie van de industrie. Een gedetailleerde netstudie laat zien dat voeding vanuit het oosten (dit project) ruimte vrijhoudt in westelijk Amsterdam om de elektrificatie van de industrie te faciliteren. Bovenstaande project is grondig doorgerekend vanuit Amsterdams perspectief, maar moet nogmaals vanuit landelijke systeemperspectief doorgerekend worden. Vanwege het verwachte systeembelang is opname in het MIEK en als 'no-regret maatregelen' voor de Taskforce Elektriciteit (Amsterdam) wenselijk om eventuele belemmeringen en knelpunten bij de realisatie tijdig weg te nemen
	Locatie	Zie annex 1:
Wie	Projectpartners en cluster	<u>TenneT en Liander</u> zijn verantwoordelijk voor elektriciteit infrastructuur. <u>De Overheid</u> (o.a. provincie, gemeente) ondersteunt de verzwaring van het elektriciteits-net door middel van de Taskforce Elektriciteit. Om daadwerkelijk tot uitvoering te komen, is gebleken dat het belangrijk is belemmeringen in het planproces weg te nemen en zo te voorkomen dat projecten vertragen. Belemmeringen ontstaan vaak doordat meerdere trajecten en/of opgaven bij elkaar komen en nadere afstemming nodig is. De toegevoegde waarde van de overheid wordt gezien in: • Ruimtelijke reserveringen; meer duidelijkheid over waar wel/niet energie-infrastructuur kan komen, zowel bovengronds als ondergronds. En het inbedden van voldoende ruimte voor nutsinfrastructuur in ruimtelijke plannen. • Overzicht van beleidsprojecten die impact hebben op de netinfrastructuur: beleid op natuur/landschap/cultuurhistorie en dergelijke kan energie-infrastructuur beïnvloeden. • Het inzetten van juridisch planologische instrumenten, inzetten van procedures die bijdragen aan versnelling. • Het ontwerpen van een hybride energiesysteem van de toekomst: er is regie nodig op het verkrijgen van juiste energiemix, het koppelen van energiedragers en het maken van een integrale afweging van opgaven. • Meer eenduidigheid creëren in het aankoopbeleid voor grond ten behoeve van energie-infrastructuur tussen publieke organisaties. • Onderzoek naar verbetering regelgeving kabels & leidingen.

Categorie	Vraag	Omschrijving
Urgentie	Investeringsbesluit	Dit project is al opgenomen in de concept IP van TenneT voor realisatie na 2031. De wens is om dit versnellen. Van dit project is namelijk de woningbouwontwikkeling en verduurzaming van een groot deel van Amsterdam afhankelijk.
	Operationeel/ beschrijving van urgentie	Het realiseren van nieuwe onderstations kent een lange doorlooptijd (5-7 jaar). Daarom is het noodzakelijk om te starten met de voorbereidingen van netuitbreiding lang voordat dat daadwerkelijke vraag vanuit Amsterdam Zuid-Oost er is (zie Annex 2)
Duiding Nationaal belang	Knelpunten	Gezien de opgave van een zorgvuldige ruimtelijke inpassing (natuur, landschap, andere ontwikkelingen in het gebied), als ook draagvlak in de omgeving en aandacht voor milieuruimte (gezondheid) is het complex om de benodigde ruimte voor dit station te vinden en aan te leggen. Ook andere factoren zoals financiering en de verdeling van rollen en verantwoordelijkheden tussen betrokken partijen gaan een steeds grotere rol spelen. Dit zorgt ervoor dat een meer samenhangende strategie nodig is waar alle partijen, ook buiten het NZKG, zich in kunnen vinden. Immers de energie-infrastructuur is niet gebonden aan geografische en bestuurlijke grenzen. Lange doorlooptijden (noodzakelijke) planologische procedures. Beperkte uitvoeringscapaciteit.
	Risico's en afhankelijkheden	Hieronder bij nut en noodzaak wordt aangegeven welke projecten afhankelijk zijn van dit station. Het risico is dat de warmtetransitie in de stad Amsterdam en de elektrificatie van de mobiliteit vertraging oplopen.
	Mogelijke alternatieven	De te realiseren infrastructuur wordt als een 'voorwaardelijke' maatregel gezien. Onder verschillende scenario's zijn er eigenlijk geen goede alternatieven voor de verzwaring van het net op de knelpunten. Er is in Amsterdam Zuid-Oost weinig grootschalige flex-capaciteit (bijvoorbeeld elektrolyser) beschikbaar. Wel is er decentrale flex-capaciteit beschikbaar (laadpalen Electriscie Voertuigen (EV)). Benutting van decentrale flex capaciteit zou nader onderzocht kunnen worden.
	Capaciteit	Het nieuwe 380kV-station krijgt uiteindelijk 4 circuits met ieder een transportcapaciteit van 2635 MVA. De capaciteit van de koppeling naar het 150kV-station is maximaal 2000 MW
Hoeveel	Verwachte Investering	Ordegrootte 250 miljoen euro

Categorie	Vraag	Omschrijving
Nut en Noodzaak	Technische: Welke projecten worden hiermee gefaciliteerd	<u>Warmtetransitie:</u> Verduurzaming van bestaande bouw (226 MW), horeca koken (113 MW) en hulpwarmtecentrales (19 MW). <u>Mobiliteit:</u> EV auto's & EV bestelbusjes (262 MW), OV bus (56 MW), spoor (45 MW) en water (27 MW). <u>Wind-op-Zee aanlanding:</u> Technisch gezien zou het zelfs mogelijk zijn een zou het mogelijk zijn elektriciteit van WoZ te laten aanlanden op het station in Weesp (bron: voorverkenning VAWOZ 2030-2040). (Het nadeel is dat dit een lang tracé over land is). <u>Programma Energie Hoofdstructuur (PEH)</u> Vanuit PEH wordt de 'potentiele ruimteclaim t.b.v. PEH' onderzocht 'binnen de hekken van het station Diemen'. Mogelijk wordt dit ook gefaciliteerd.
	Brede Welvaart: Welke strategische voordelen worden hiermee gefaciliteerd	De investering in de elektriciteitsinfrastructuur draagt bij aan de verduurzaming en versterking van het bedrijfsleven in de regio De verduurzaming van het bedrijfsleven zal de leefbaarheid in de regio verbeteren. Versteviging van positie NZKG en Schiphol als brandstofhub (met brandstof overslag). Elektriciteit-infrastructuur is ook belangrijk voor het versterken van het vestigingsklimaat voor nieuwe bedrijven (bijvoorbeeld datacenters).
	Verwachte systeemeffecten	Systeemwaarde • Balanceren duurzame/CO₂-arme energieproductie en energievraag • Vrijhouden van capaciteit voor de industrie om te verduurzamen • Verzwaring van het elektriciteitsnet maakt decentraal opgewekte duurzame energie (vanuit de RES-en) beter inpasbaar. • Mogelijke integratie offshore wind
	Emissiereductie	Faciliteert CO ₂ -reductie in 2050 (358 MW warmtetransitie en 390 MW elektrische mobiliteit) mits de toegenomen elektriciteitsvraag door groene stroom wordt ingevuld.

ANNEX 1: LOCATIE VAN HET STATION

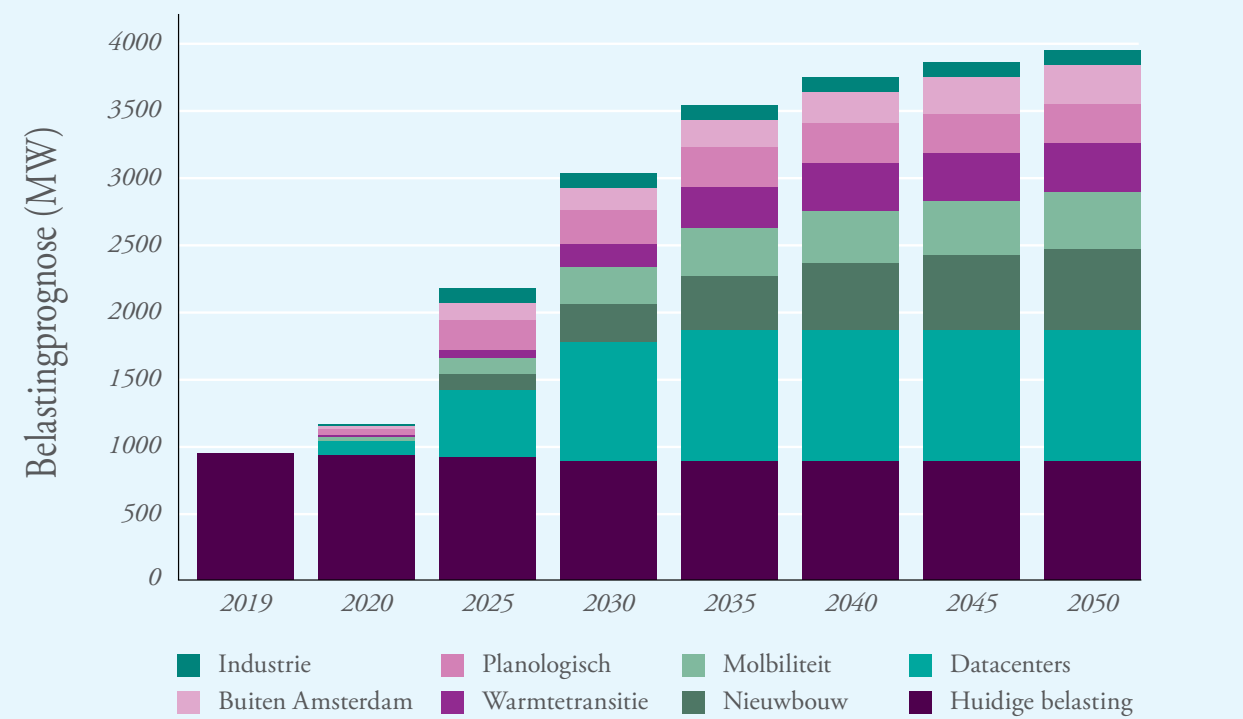


ANNEX 2: PROJECTEN DIE IN STATION IN WEESP FACILITEERT:

Hieronder is het vraagscenario voor elektriciteit in Amsterdam zuid-oost toegelicht. De bron van deze data is de gedetailleerde netstudie van Liander en de Gemeente Amsterdam van februari 2021. Dit vraagscenario is ter illustratie en laat zien waar de knelpunten in het elektriciteitsnet zitten in Amsterdam zuid-oost. De in de grafiek genoemde sectoren maakten geen deel uit van de bedrijven die geïnterviewd zijn voor de CES NZKG 2022.

Belangrijkste conclusies “Hoog” scenario

- **Datacenters:** zowel de bekende plannen (404 MW) van datacenters als de nog onbekende (415 MW) klanten (de scenario's) hebben de grootste impact.
- **Nieuwbouw:** woningbouw (339 MW) heeft een groter aandeel dan niet wonen (251 MW).
- **Mobiliteit:** mobiliteit weg (EV auto's & EV bestelbusjes) heeft de grootste impact (262 MW), daarna OV bus (56 MW), spoor (45 MW) en water (27 MW).
- **Warmtetransitie:** de verduurzaming van bestaande bouw heeft de meeste impact (226 MW), daarna horeca koken (113 MW) en hulpwarmtecentrales (19 MW).



Bron: gedetailleerde netstudie Liander en Gemeente Amsterdam (februari 2021)

MIEK PROJECT IMPORT TERMINAL WATERSTOF NZKG

Categorie	Vraag	Omschrijving
Wat	Project-omschrijving	Voor de ontwikkeling van een waterstofmarkt en de toekomstbestendige leveringszekerheid van waterstof in het NZKG is import van waterstof per schip van cruciaal belang. De vraag naar waterstof in het NZKG is groot. Met de waterstofroute van Tata Steel en overige waterstoftoepassingen tbv verduurzaming van de luchtvaart en het haven-industriecluster in het NZKG is al in 2030 zo'n 230 kton waterstof nodig in en in 2035 is dit reeds 550 kton. Daar komt de aanvullende vraag naar waterstof in het Europese (mn Duitse) achterland nog bij. Doormiddel van 1) elektrolyse in het gebied (+/-150 kt/jaar), 2) aanbod via de nationale waterstofbackbone en 3) import via schip zal aan de vraag voldaan moeten worden. Daarnaast zal ook overslag van groene waterstof tbv verduurzaming van andere delen van Nederland mogelijk een belangrijke rol gaan spelen. Hoe de verhouding tussen de verschillende aanbodopties precies is, valt nu nog niet te zeggen. Dat alle opties in het NZKG ontwikkeld dienen te worden, is evident. Port of Amsterdam is nu al een van de grootste brandstoffen importhavens ter wereld en onderzoekt de mogelijkheden van grootschalige import en doorvoer van groene waterstof. Hiervoor kan een groot deel van de bestaande infrastructuur gebruikt worden. Het NZKG is een dichtbevolkt gebied en de Port of Amsterdam onderzoekt dan ook bewust niet-toxische waterstofdragers, zoals LOHCs, cryogene waterstof en groene methanol. Met deze waterstofdragers zijn tevens maximale synergie effecten te realiseren met de huidige brandstoffen infrastructuur die al in het havengebied vergaand aanwezig is. Vanwege het verwachte systeembelang van de waterstofhub NZKG voor de regio als ook het achterland en de grote regionale waterstofvraag van Tata Steel en de daarmee gepaarde CO₂-reductie, is opname in het MIEK wenselijk. Hiermee kunnen eventuele belemmeringen en knelpunten bij de realisatie tijdig weggenomen worden.
Waar	Locatie	De waterstofterminal komt in het NZKG komen en krijgt een directe aansluiting op het nationale en regionale waterstofnetwerk. Voor de hand ligt de bestaande opslag en transport-infrastructuur in de Port of Amsterdam (Westpoort) hier zoveel mogelijk voor te (her)gebruiken. Eventueel kan ook gekeken worden naar het Tata Steel Nederland terrein of in de nabijheid daarvan (Energiehaven). Hierover zijn nog geen besluiten genomen. Nadere studie loopt.
Wie	Projectpartners en cluster	Belangrijkste projectpartners zijn de Port of Amsterdam, op- en overslagbedrijven EVOS en Zenith Energy en Tata Steel en Schiphol) als belangrijkste (toekomstige) afnemers van de waterstof. Daarnaast werken Port of Amsterdam en EVOS samen met Duisport en Duitse partners en afnemers in die regio aan de ontwikkeling van een LOHC importketen.

Categorie	Vraag	Omschrijving
Urgentie	Investeringsbesluit	Dit project staat aan de start van de feed fase. Investeringsbesluit zal naar verwachting 2026 worden genomen. Om zoveel mogelijk aanbod van waterstof al in 2029 (start DRI-installatie) beschikbaar te hebben moet de terminal dan operationeel zijn. Om dit mogelijk te maken is een investeringsbeslissing nodig in 2026. De wens is dan ook het project te versnellen. Hierbij is opname in het MIEK zeer behulpzaam.
	Operationeel/ beschrijving van urgentie	Het realiseren van een waterstofterminal kent een lange doorlooptijd en er zijn nog veel onzekerheden over de verschillende niet-toxische dragers en over bijbehorende milieu en veiligheidscontouren. Daarom is het noodzakelijk om te starten met de voorbereidingen van de terminals lang voordat dat daadwerkelijke vraag vanuit Tata Steel en de rest van het NZKG er is (zie Annex x). En lang voordat het aanbod van overzee specifiek in beeld is.
Duiding Nationaal belang	Knelpunten	De ontwikkeling van verschillende waterstofdragers en cryogene waterstof, zowel op technisch gebied als ook de ontwikkeling van de verschillende business cases, is op dit moment in volle gang. Daarmee is de keuze voor specifieke dragers nog niet evident. Snelle verdere verduidelijking van deze keuzes is cruciaal voor het nemen van relevante besluiten. Gezien de beperkte fysieke ruimte (boven- en ondergronds) als ook milieuruimte is het uitdagend om de benodigde ruimte in het fysieke domein te vinden om waterstofinfrastructuur aan te leggen (of uit te breiden). Ook is nog veel onduidelijk over milieu en veiligheidscontouren, financiering en de verdeling van rollen en verantwoordelijkheden tussen betrokken (internationale) partijen gaan een steeds grotere rol spelen. Dit zorgt ervoor dat een meer samenhangende strategie nodig is waar alle partijen, ook buiten het NZKG, zich in kunnen vinden. Immers de energie-infrastructuur is niet gebonden aan geografische en bestuurlijke grenzen. Lange doorlooptijden (noodzakelijke) planologische procedures. Om de terminal tijdig operationeel te hebben is het nodig vroegtijdig te starten.
	Risico's en afhankelijkheden	De ontwikkeling van een grootschalige importterminal hangt nauw samen met de tijdige beschikbaarheid van waterstoftransportinfrastructuur. Dit geldt voor de aantakking van lokale afnemers (regionale waterstofbackbone en lokale distributienetten) als ook voor de verbinding van de terminal met het nationale waterstofnet.
Hoeveel	Capaciteit	Ordegrootte: 200 kton per jaar
	Verwachte investering	Dit wordt duidelijk in de Feed fase. Hierover moeten door POA nog nadere besluiten worden genomen.

Categorie	Vraag	Omschrijving
Nut en Noodzaak	Technische: Welke projecten worden hiermee gefaciliteerd	<u>Groen staal en circulaire industrie</u> (o.a. DRI route Tata Steel; industriële afnemers waterstof NZKG; afnemers in achterland) <u>Schone brandstoffen voor lucht- en scheepvaart</u> (o.a. productie van synthetische kerosine, brandstof voor nieuwe voortstuwingstechnologie etc.) <u>Zwaar wegtransport op waterstof</u>
	Brede Welvaart: Welke strategische voordelen worden hiermee gefaciliteerd	Met waterstofinfrastructuur (inclusief importterminals) wordt de ontwikkeling van de waterstofmarkt in het NZKG gefaciliteerd. Hiermee kan bestaande industrie verduurzamen en nieuwe duurzame industrie zich vestigen. Ook faciliteert het de verduurzaming van de brandstoffen haven Amsterdam en levert het een bijdrage aan de verduurzaming van de luchtvaart op Schiphol. Met bijbehorende positieve effecten voor werkgelegenheid, milieu, gezondheid en leefomgeving.
	Verwachte systeemeffecten	Een waterstofinstructuur (inclusief importterminals) ondersteunt de netbalancing en de inpassing van variabele duurzame energiebronnen (zoals zon-PV en wind) in het elektriciteitsnet.
	Emissiereductie	De huidige EU-benchmark voor waterstofproductie is 8,85 kg CO₂/kg H₂. Indien groene waterstof wordt gebruikt in plaats van grijze waterstof, kan dit gezien worden als emissiereductie (zie handreiking berekening CO₂-effecten CES NZKG juli 2022). De partijen in het NZKG hebben grotendeels behoefte aan groene waterstof. 200 kton groene waterstof import geeft een emissiereductie van 1.77 Mton CO₂ per jaar.

De volgende tabel geeft de energievraag en -aanbod van TSN voor de relevante energiedragers van de Cluster Energie Strategie NZKG weer, zoals geïnventariseerd in januari 2022 en augustus 2022.

Tabel 1: Verwachte energievraag en CO₂/warmte-aanbod TSN (peildatum januari 2022)

TSN 2019-2025		DRI-technologie 2030	DRI-technologie 2035 en verder
	Huidige situatie	Opgave addendum CES januari 2022	Opgave addendum CES januari 2022
	3 TWh	6-7 TWh	8 TWh
Elektriciteit (direct)		Niet meegenomen	Niet meegenomen
Elektriciteit (indirect)	3 TWh	4-15 TWh	8 TWh
Aardgas		100-150 kton	400 kton
CO₂-afvang		Max. 1-2 Mton	Max. 1-2 Mton
Restwarmte		Wordt nog onderzocht: 5-15 MW beschikbaar	



Ten opzichte van januari 2022 onderzoekt Tata Steel aanvullende mogelijkheden om waterstof in het NZKG te produceren, bijvoorbeeld bij Tata Steel. Daarom is de verwachte (indirecte) elektriciteitsvraag toegenomen. Dit resulteert in het volgende actuele vraagscenario.

Tabel 2: Verwachte energievraag en CO₂/warmteaanbod TSN (peildatum augustus 2022)

TSN	2019-2025	DRI-technologie 2030	DRI-technologie 2035 en verder
	Huidige situatie	Opgave voor CES NZKG 2022	Opgave voor CES NZKG 2022
	3 TWh	6,5 TWh	8,5 TWh
Elektriciteit (direct)	0 TWh	3,5 TWh	3,5-7,5 TWh
Elektriciteit (indirect)	3 TWh	8-14 TWh	8-17 TWh
Aardgas		150-200 kton	400 kton
CO ₂ -afvang		Max. 1-2 Mton	Max. 0,5-2 Mton
Restwarmte		Wordt nog onderzocht: 5-15 MW beschikbaar	

