

CES

Industrietafel Noord-Nederland Cluster Energie Strategie

Voorwoord

Met trots presenteren wij de resultaten van de Cluster Energie Strategie van Noord-Nederland waar het afgelopen jaar hard aan is gewerkt om de investeringsplannen van de industrie inzichtelijk te maken. De Industrietafel Noord-Nederland (INN) was de tafel waar in de eerste plaats de industrie uit de Eemsdelta en Emmen vertegenwoordigd was. Vanuit de INN is echter vanaf het begin besloten om ook de grotere industrie buiten de clusters uit Noord-Nederland te betrekken. Omdat in de Eemshaven ook een aantal grote elektriciteitsproducenten gevestigd is en Gasunie en NAM belangrijke rollen vervullen in het (Noord-)Nederlandse energiesysteem, zijn ook de aanwezige partijen uit de energiesector uitgenodigd om deel te nemen aan de INN. Daarmee is de INN een industrietafel met een brede integrale basis in de energietransitie.

Vanuit deze brede basis hebben we een gemeenschappelijk doel: de Industrietafel Noord-Nederland wil al in 2030 tot de meest duurzame industriegebieden van Europa behoren. Geen gemakkelijke opgave, omdat de energietransitie zeer complex is, veel afhankelijkheden kent en de ontwikkeling van de techniek niet geheel voorspelbaar is. Om onze verantwoordelijkheid te nemen, de klimaatdoelstellingen te halen en de duurzame industrie van de toekomst te blijven, hebben we niet de luxe om nu al een keuze te maken tussen de verschillende technologie- en energieopties. Noord-Nederland zet daarom in op meerdere routes waarbij de kracht van het gebied wordt gebruikt en versterkt: circulariteit, groene grondstoffen, waterstof, CCU, CCS, energie-efficiëntie en elektrificatie.

Duidelijk is wel dat nú gestart moet worden. Gestart met de versterking van het elektriciteitsnet en de extra opwekking van groene stroom om de elektrificatie van onze industrie te kunnen faciliteren. Maar ook de eerste stappen richting een waterstofeconomie moeten nu gezet worden, zodat waterstof op tijd als alternatief beschikbaar is. Om op termijn de goede keuzes te kunnen maken voor het energiesysteem van de toekomst moeten we ook nu volop inzetten op de beschikbaarheid van groene moleculen tegen een competitieve prijs en duidelijkheid over beschikbaarheid van de infrastructuur.

Er ligt een ongekende uitdaging voor netwerkbedrijven om de capaciteit tijdig te vergroten en voor overheden om de benodigde ruimte zo snel mogelijk beschikbaar te stellen. Onze regio neemt de handschoen om dit te versnellen ook zélf op. Zo hebben Enexis Netbeheer, TenneT, provincie Groningen en Groningen Seaports afgelopen jaar een convenant getekend voor de gezamenlijke uitwerking van een deel van de CES Noord-Nederland. Het doel van dit convenant is om de realisatie van de benodigde infrastructuur voor de industrie te versnellen.

Ontwikkelingen staan niet stil en gezien de vele onzekerheden en de dynamiek die de energietransitie met zich meebrengt, is gekozen voor een 'levend document'. Deze CES is daarmee een eerste momentopname. Door nieuwe inzichten en ontwikkelingen bij de bedrijven in de clusters zijn plannen, projecten, knelpunten en randvoorwaarden voortdurend in beweging. Het is dan ook de intentie om de CES ten minste tweejaarlijks te actualiseren op basis van de nieuwste inzichten en ontwikkelingen.

Ons uitgangspunt voor de CES blijft hetzelfde: minder CO₂ en meer werk in Noord-Nederland!

Cas König

Voorzitter Industrietafel Noord-Nederland

Samenvatting

De Cluster Energie Strategie van Noord-Nederland geeft inzicht in welke hoeveelheden elektriciteit nodig zijn in de jaren 2020 - 2025, 2030, 2040 en 2050. De resultaten van deze CES laten zien dat het elektriciteitsgebruik voor de verduurzaming van de industrie de komende jaren al aanzienlijk zal toenemen. Dit is niet alleen aangegeven voor Noord-Nederland als geheel, ook is er een onderverdeling gemaakt per deelgebied. Op basis van de projecties blijkt dat de reeds in gang gezette grootschalige elektrificatie al op korte termijn grote knelpunten gaat opleveren voor de industrie in Noord-Nederland. In het cluster Delfzijl kan het bestaande elektriciteitsnet al voor 2025 niet voldoen aan de toenemende elektriciteitsvraag. Door TenneT is aangegeven er in de bestaande situatie nog ruimte is van ca. 300 MW, dit terwijl de vraag optelt tot 665 MW in 2025. Dit betekent dat de eerste tekorten in transportcapaciteit gaan ontstaan rond 2025. Richting 2030 wordt dit probleem nog groter en ontstaat ook krapte bij fabrieken buiten de verschillende clusters en in het cluster Emmen.

De Industrietafel Noord-Nederland pleit er daarom voor om investeringen in elektriciteitsinfrastructuur zo snel mogelijk in gang te zetten om de in de CES getoonde groeiprojecties te faciliteren. Netbeheerders hebben aangegeven dat doorgaans voor grote infra-investeringen doorlooptijden van 7 tot 15 jaar nodig zijn. Om te voorkomen dat te laat begonnen wordt met de voorbereidingen van dergelijke investeringen en netbeheerders legitimiteit te geven om voorinvesteringen te doen, worden in dit rapport projecties getoond van een significant toenemende elektriciteitsvraag.

Tijdig investeren is van cruciaal belang voor het realiseren van de klimaatdoelen. In 2020 is vanuit de Industrietafel Noord-Nederland een voortgangsrapportage¹ opgesteld die in kaart heeft gebracht welke bijdrage de investeringsplannen leveren aan het realiseren van de klimaatafspraken. Hierin is aangegeven wat de actuele situatie was van CO₂-emissie, zowel in absolute zin als in CO₂-emissie per ton geproduceerd product. Tevens is aangegeven hoe CO₂-emissie en productie zich verhielden tot het Parijs klimaatakkoord referentiejaar 1990 en is een doorkijk gegeven naar 2030 en 2050. Om de Nederlandse CO₂-emissiedoelstellingen in 2030 en 2050 te halen, is de bijdrage van de Nederlandse industrie en dus ook de Noord-Nederlandse industrie essentieel.

Om de benodigde CO₂-emissiereductie te realiseren, is naast een enorme uitbouw van elektriciteitsinfrastructuur ook voldoende duurzame elektriciteitsopwekking uit voornamelijk wind op zee nodig. Er wordt voorzien dat er in het cluster Noord-Nederland al in 2025 meer dan 4

¹Update Regioplannen - Industrietafel Noord-Nederland (2020)

keer meer elektriciteit gebruikt zal worden dan in 2020. In 2030 is er meer dan 16 keer² zo veel elektriciteit nodig als in 2020, groeiend naar een factor van 40 in 2050³. Er ligt daarmee een ongekende uitdaging voor netwerkbedrijven om deze capaciteit te vergroten en voor overheden om de benodigde ruimte beschikbaar te stellen. Omdat verduurzamingsmogelijkheden zoals additionele inzet van biomassa of andere groene brandstoffen vooralsnog zeer beperkt mogelijk zijn door de NOx situatie, doet de Noord-Nederlandse industrie in deze CES met klem een beroep op het rijk en de netwerkbedrijven. Een proactieve aanpak is nodig om ervoor te zorgen dat voldoende elektriciteitsopwekking (voornamelijk wind op zee) en infrastructuur tijdig beschikbaar is.

Afhankelijk van de zich ontwikkelende prijsstelling zal het gebruik van groene en blauwe waterstof in Nederland en de rest van Europa toenemen de komende jaren. Bij waterstof dient onderscheid gemaakt te worden tussen het gebruik van waterstof als grondstof en het gebruik van waterstof als energiedrager. Waterstof wordt namelijk al in grote hoeveelheden gebruikt als grondstof in de procesindustrie. Momenteel wordt deze waterstof voornamelijk geproduceerd door het omzetten van aardgas in waterstof en CO₂. Doordat meer en meer consumenten en bedrijven bereid zijn om extra te betalen voor groene producten en de Europese CO₂ prijs naar verwachting blijft stijgen, kunnen groene en blauwe waterstof aan terrein gaan winnen. Echter, voor bijvoorbeeld de productie van voldoende groene waterstof is de komende jaren nog veel onderzoek, doorontwikkeling en opschaling van technologie nodig. Wanneer dit wordt opgepakt, kan een sterke kostendaling verwacht worden voor groene waterstof, zoals onder andere aangegeven in recente McKinsey rapporten^{4,5}.

Het is de verwachting dat de inzet van groene waterstof als grondstof eerder op grote schaal zal plaatsvinden dan de inzet van waterstof als energiedrager. Wanneer de grondstoftoepassing voldoende schaal heeft, kunnen kostenvoordelen ervoor zorgen dat de energietoepassing economisch haalbaar wordt. Waterstof kan dan, op termijn, ook een bufferende werking hebben voor (elektriciteits)onbalans in het (Noord-)Nederlandse energiesysteem. Vooral wanneer grotere tijdsintervallen kunnen worden overbrugd waarin productie van groene elektriciteit niet toereikend is.

Zoals door de Taskforce Infrastructuur Klimaatakkoord Industrie aangegeven, is de inrichting van de energietransitie complex en urgent en zijn er onzekerheden die belemmerend werken. Om de energietransitie te laten slagen, is een integrale aanpak nodig, waarbij de industrie investeert in de verduurzaming van haar processen en producten, infrastructuurbedrijven investeren in de noodzakelijke kabels en leidingen en de overheid verantwoordelijkheid draagt voor het beschikbaar zijn van de juiste randvoorwaarden. Deze CES vormt daarvoor het eerste onderdeel en maakt de verandering in energievraag inzichtelijk. Het document is aangevuld met het Addendum (bijlage B) dat is opgesteld in samenwerking met

²Wanneer het NorthH2 project hierin niet meegenomen wordt, is de geraamde groeifactor tussen 2020 en 2030 ongeveer een factor 8.

³Wanneer het NorthH2 project hierin niet meegenomen wordt, is de geraamde groeifactor tussen 2020 en 2050 ongeveer een factor 16.

⁴The Northern Netherlands hydrogen investment plan (november 2020)

⁵Hydrogen Insights (februari 2021)

netwerk bedrijven. In het Addendum staan infrastructurele projecten die nodig zijn om de klimaatambities van bestaande en nieuwe industrie in Noord-Nederland te realiseren tot aan 2030.

Inhoudsopgave

| | |
|-----------------------------------------------|------------|
| Voorwoord | i |
| Samenvatting | iii |
| Inhoudsopgave | vii |
| 1 Achtergrond | 1 |
| 2 Projecties | 5 |
| 2.1 Toelichting projecties | 6 |
| 2.2 Elektriciteitsinfrastructuur | 7 |
| 2.3 De virtuele batterij | 9 |
| 2.4 Industrierespectief | 10 |
| 2.5 Groene waterstof | 10 |
| 2.6 Systeemperspectief | 11 |
| 3 Slotopmerkingen | 13 |
| 3.1 Tot slot | 14 |
| A Waterstof | 15 |
| A.1 Waterstof als grondstof | 15 |
| A.2 Waterstof in het energiesysteem | 16 |
| A.3 Slotopmerkingen | 17 |
| B Addendum | 19 |
| B.1 Projecten voor het MIEK | 19 |
| B.2 E-infrastructuur | 19 |
| B.3 Waterstof | 26 |
| B.4 Warmteleidingen | 33 |
| B.5 CO ₂ infrastructuur | 39 |

Achtergrond

In navolging van de gesprekken rondom het Nederlandse klimaatakkoord heeft de Industrietafel Noord-Nederland (INN) in 2018 een rapport opgeleverd¹ waarin inzicht is gegeven in zowel de absolute CO₂-emissiereductie als de relatieve CO₂-emissiereductie van de door de INN vertegenwoordigde bedrijven in de periode 1990 - 2017. Over deze tijd is de CO₂-emissie per ton product afgenomen met 45%². Ook is in 2018 door de INN aangegeven dat met zekere projecten op het gebied van energiebesparing en veranderen van energiebron, een CO₂-emissiereductie per ton product van zo'n 65% gerealiseerd zal worden tot aan 2030.

Aansluitend is inzichtelijk gemaakt hoe de Noord-Nederlandse industrie aankijkt tegen verduurzaming van haar productieprocessen. Daarbij zijn de onderstaande oplossingsrichtingen gedefinieerd:

- Circulariteit
- CCU/CCS
- Energie-efficiëntie
- Groene grondstoffen
- Procesinnovatie
- Veranderen van energiebron

Voor de oplossingsrichtingen is op basis van praktijkvoorbeelden uit Noord-Nederland getoond hoe verduurzaming kan plaatsvinden en is aangegeven aan welke randvoorwaarden voldaan dient te worden voor verdere implementatie van gewenste initiatieven. Zo is aangedragen dat de korte termijn focus van de regering op scope 1 CO₂-emissiereductie onwenselijk is, omdat deze focus initiatieven op het gebied van circulariteit en groene grondstoffen verhoudingsgewijs benadeeld. Om die reden is gepleit voor heldere 'carbon accounting' regels die keteneffecten vanuit het juiste perspectief afwegen.

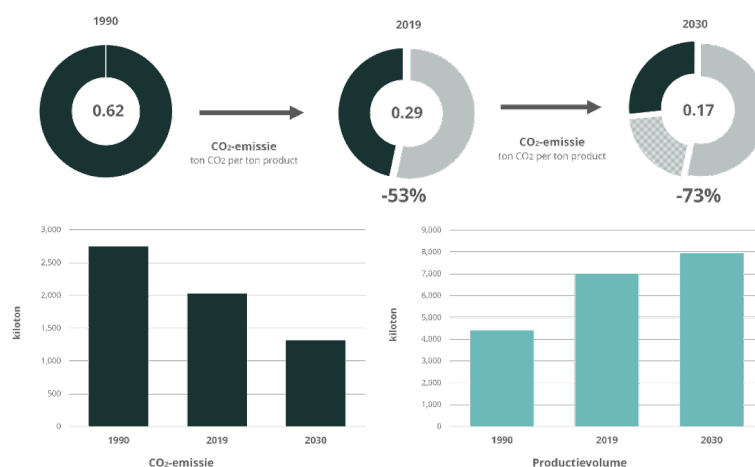
¹Eindrapport Industrietafel Noord-Nederland - Reductie CO₂-emissie (december 2018)

²Absolute CO₂-emissie is tussen 1990 en 2017 afgenomen met 24%.

Ook is zowel kwalitatief als kwantitatief aangegeven hoe steeds verder ingezet zal worden op elektrificatie met als voorwaarde dat er voldoende elektriciteit geproduceerd en getransporteerd kan worden in de nabije toekomst. Het momentum in de tijd is bij elektrificatie sterk afhankelijk van het verschil in de gasprijs en de elektriciteitsprijs waarbij ook nog eens de CO₂-kosten in de beschouwing dienen te worden meegenomen.

Het ketendenken voor CO₂-emissiereductie maakte in 2018 dat voornamelijk een toename van bio-stoom en elektrificatie werd voorzien. Dit heeft in de afgelopen jaren dan ook plaatsgevonden. Zo zijn op verschillende plaatsen in de Noord-Nederlandse industrie warmtepompen en damprecompressie systemen geïmplementeerd, is in Delfzijl een nieuwe afvalverbrandingslijn in bedrijf genomen die stoom levert aan de naastgelegen industrie, is het bijstoken en verwaarden middels biogasproductie uit reststromen van bioraffinage toegenomen en zijn nieuwe productieprocessen, die bijvoorbeeld scheiding van water en vaste stof middels membraantechnologie realiseren, in bedrijf genomen.

Om deze voortgang te laten zien is in de zomer van 2020 door de Industrietafel Noord-Nederland een nieuw rapport uitgebracht³. Wederom is in dit rapport aangegeven wat de stand van zaken is rondom de Noord-Nederlandse scope 1 CO₂-emissiereductie.



Figuur 1.1: Absolute en relatieve CO₂-emissie industrie Noord-Nederland

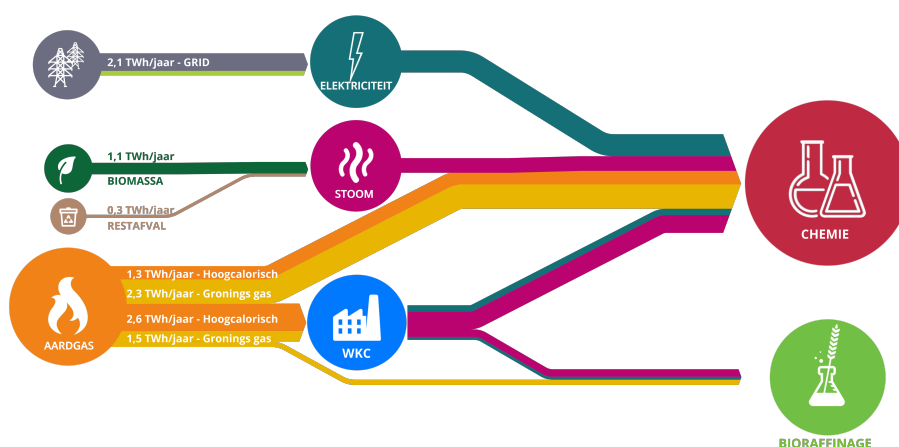
Figuur 1.1 laat zien dat er in 2019 al 53% CO₂-emissiereductie bereikt is per ton product tegenover referentiejaar 1990. Daarnaast zitten er meer CO₂-emissie reducerende projecten in de pijplijnen van bedrijven, waardoor de geprojecteerde CO₂-emissie in 2030 met meer dan 70% zal afnemen per ton product⁴.

Om dit totaaloverzicht te maken is allereerst gekeken naar de energiestromen in de bestaande situatie van referentiejaar 2019. Deze staan weergegeven in figuur 1.2. In de figuur is te zien

³Voortgang Regioplannen 2017 - 2019 - 2030 (mei 2020)

⁴Op basis van door bedrijven als zeker aangemerkte projecten.

dat aardgas, afval, biomassa en elektriciteit ingezet worden voor industriële productie. De gebruikte elektriciteit komt daarbij enerzijds van het net (2.1 TWh/jaar) en wordt anderzijds geproduceerd vanuit WKC's. Dit zijn Warmte Kracht Centrales waar zowel elektriciteit als warmte geproduceerd wordt. Wanneer uitgegaan wordt van gemiddelde uptime van fabrieken van 8.000 uur/jaar, dan wordt er momenteel zo'n 260 MW aan vermogen ingetrokken vanuit het elektriciteitsnet.



Figuur 1.2: Energiestromen industrie Noord-Nederland 2019

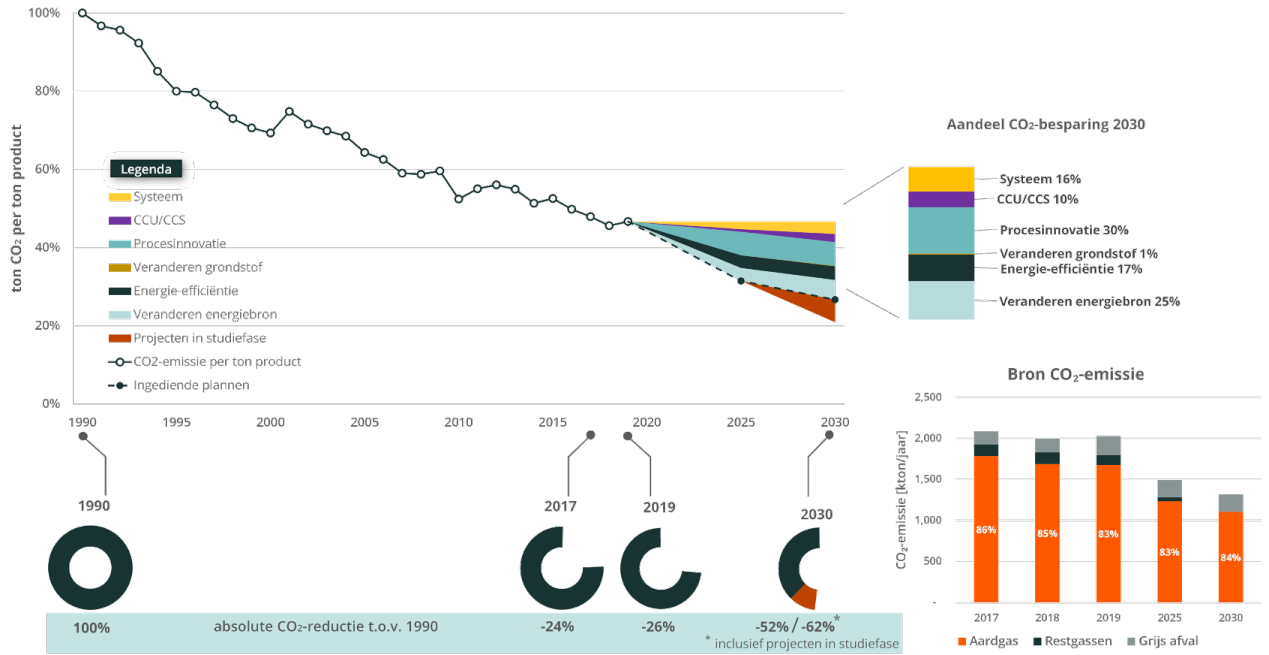
Op basis van de inzichten in de bestaande situatie is verder gekeken naar voorgenomen projecten van bedrijven. Hierbij is wederom de focus gelegd op projecten die als zeker zijn aangemerkt. Het overzicht van deze inventarisatie staat weergegeven in figuur 1.3.

In figuur 1.3 is te zien dat er de komende jaren projecten gerealiseerd zullen worden binnen verschillende oplossingsrichtingen. In dit rapport wordt verder niet ingegaan op individuele achterliggende projecten⁵, maar er kan wel gesteld worden dat de meeste van de voorgenomen projecten in meer of mindere mate betrekking hebben op elektrificatie.

Wat speelt bij elektrificatie is voornamelijk betaalbaarheid en beschikbaarheid van elektriciteit. Betaalbaarheid en beschikbaarheid worden dan weer bepaald door de manieren van elektriciteitsproductie en distributie. Tijdige beschikbaarheid van duurzame opwekking en infrastructuur is dus essentieel. En daar speelt een afhankelijkheid. Zoals door de Taskforce Infrastructuur Klimaatakkoord Industrie aangegeven, is wat de industrie kan doen afhankelijk van overheidsbeslissingen en is wat de overheid en de netbeheerders en infrastructuurbedrijven gaan doen afhankelijk van beslissingen in de industrie. De wederzijdse afhankelijkheid is groot.

In deze CES van de Industrietafel Noord-Nederland wordt een korte nadere toelichting gegeven op de eerdere rapportages van de Industrietafel Noord-Nederland omtrent de toenemende vraag naar elektriciteit.

⁵Gegevens over deze projecten zijn zowel kwalitatief als kwantitatief geborgd in het Data Safehouse van de INN dat wordt beheerd door Water & Energy Solutions. De Data Safehouse constructie van de INN is operationeel sinds 2018, waardoor kennis en ervaring aanwezig is met betrekking tot het op de juiste manier vergaren en beheren van vertrouwelijke informatie.



Figuur 1.3: CO₂-emissiereductie industrie Noord-Nederland tot aan 2030

Om in voldoende mate en tijdig toegang te hebben tot elektriciteit dient elektriciteitsinfrastructuur proactief ingericht te worden. Netbeheerders hebben aangegeven dat doorgaans voor grote infra investeringen doorlooptijden van 7 tot 15 jaar nodig zijn. Om te voorkomen dat te laat begonnen wordt met de voorbereidingen van dergelijke investeringen en netbeheerders legitimiteit te geven om voor-investeringen te doen worden in dit rapport projecties getoond van een significant toenemende elektriciteitsvraag.

Projecties

Vanuit referentiesituatie 2019 en 2020, zijn voor de jaren 2021 tot en met 2050 projecties opgesteld voor de toename in elektriciteitsgebruik. Deze projecties¹ worden getoond in tabellen 2.1 en 2.2.

Tabel 2.1: Overzicht elektriciteitsbehoefte bedrijven INN 2020 - 2025

| Gebied | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 | 2025 | Eenheid |
|-------------------------------|------|------|------|------|------|-------|---------|
| Delfzijl Noordzijde | 170 | 210 | 250 | 280 | 320 | 510 | MW |
| Delfzijl waterstof Noordzijde | - | - | 20 | 20 | 20 | 80 | MW |
| Delfzijl Zuidzijde | 42 | 42 | 65 | 65 | 70 | 75 | MW |
| Delfzijl Oostzijde | - | - | - | - | - | - | MW |
| Eemshaven industrie | 6 | 6 | 12 | 30 | 30 | 120 | MW |
| Eemshaven datacenters | 90 | 90 | 200 | 200 | 200 | 720 | MW |
| Eemshaven waterstof | - | - | - | 50 | 50 | 100 | MW |
| Industrie buiten clusters | 80 | 82 | 88 | 88 | 88 | 100 | MW |
| Emmen | 20 | 20 | 20 | 25 | 25 | 70 | MW |
| Totaal | 408 | 450 | 655 | 758 | 803 | 1.775 | MW |

Tabel 2.2: Overzicht elektriciteitsbehoefte bedrijven INN 2030 - 2050

| Gebied | 2030 | 2040 | 2050 | Eenheid |
|-------------------------------|-------|--------|--------|---------|
| Delfzijl Noordzijde | 770 | 1.000 | 1.400 | MW |
| Delfzijl waterstof Noordzijde | 630 | 1.100 | 1.500 | MW |
| Delfzijl Zuidzijde | 85 | 120 | 150 | MW |
| Delfzijl Oostzijde | 100 | 150 | 200 | MW |
| Eemshaven industrie | 140 | 180 | 240 | MW |
| Eemshaven datacenters | 920 | 1.500 | 2.500 | MW |
| Eemshaven waterstof | 4.100 | 10.200 | 10.200 | MW |
| Industrie buiten clusters | 180 | 250 | 350 | MW |
| Emmen | 200 | 250 | 300 | MW |
| Totaal | 7.125 | 14.750 | 16.840 | MW |

¹Men dient zich te realiseren dat een aanzienlijk deel van de INN bedrijven zelf, al dan niet met een WKC, elektriciteit produceert.

2.1 Toelichting projecties

In de tabellen 2.1 en 2.2 is te zien dat elektriciteitsgebruik aanzienlijk zal toenemen de komende jaren. Daarbij hebben bedrijven aangegeven zoveel risico te zien in aardgas gebruikende apparatuur, dat geen van de bedrijven zal overwegen een nieuwe elektrificatiestap op te vangen met het inzetten van een nieuwe WKC. Dit betekent dat WKC's terug geregeld zullen worden bij elektrificatie en er meer elektriciteit van het net gebruikt zal worden.

De vermogenstoename van bestaande bedrijven komt grotendeels door elektrificatie van kernprocessen en utiliteiten. Zoals blijkt uit het rapport "Update Regioplannen INN"(2020), dat gezien kan worden als onderliggend document bij deze CES, komt de verwachte op elektrificatie gebaseerde CO₂-emissiereductie in 2030 op 0,6 kton/jaar tegenover referentiejaar 2019. Dit betekent dat elektrificatie zorgt voor een CO₂-emissiereductie van zo'n 30% bij de Noord-Nederlandse industrie.

Prognoses voor toenemend elektriciteitsgebruik tot en met 2025 zijn opgesteld aan de hand van projecten die bedrijven voornemens zijn om uit te voeren. De prognoses van 2025 tot en met 2050 zijn opgesteld aan de hand van aangegeven einde technische levensduur van aardgasgestookte installaties, CO₂-emissiereductiedoelstellingen, strategische keuzes van bedrijven en door bedrijven aangegeven productiegroei². Daarnaast is rekening gehouden met groeiprojecties op basis van nieuwe acquisities van havenbedrijf Groningen Seaports en de geprojecteerde groei van datacenters in de Eemshaven.

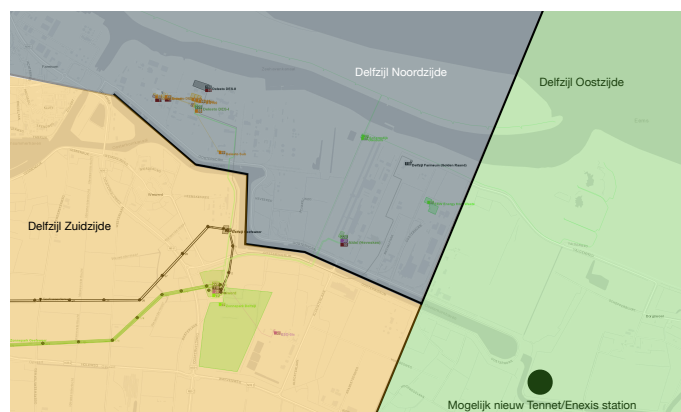
Op verzoek van elektriciteitsinfrastructuur bedrijven is de industrie in Delfzijl opgedeeld in 3 gebieden. De afbakening van de gebieden wordt getoond in figuur 2.1. Naast deze indeling is ook verzocht bedrijven buiten de clusters Eemshaven, Delfzijl en Emmen in te delen in verschillende regio's. Een goede indeling maken van dit gebied bleek echter niet mogelijk zonder inbreuk te maken op de door Water & Energy Solutions gegarandeerde vertrouwelijkheid van aangeleverde data en informatie. Wanneer regionale verdieping gewenst is, zullen individuele bedrijven benaderd moeten worden met de vraag of hun vertrouwelijke gegevens verstrekt mogen worden aan infrastructuurbedrijven.

Hoewel projecties projecties blijven, kan wel gesteld worden dat naar verwachting in Delfzijl het bestaande elektriciteitsnet al voor 2025 niet kan voldoen aan de toenemende elektriciteitsvraag³. Richting 2030 wordt dit probleem groter en ontstaat er ook krapte bij fabrieken buiten clusters en het cluster Emmen.

In tabel 2.2 is verder te zien dat waterstofproductie in de Eemshaven toeneemt met zo'n 4 GW in 2030 tot meer dan 10 GW in 2040. Het betreft hier de projecties van het project NorthH2. Wanneer dit project gerealiseerd wordt, zullen geïnstalleerde elektrolyzers een directe verbinding hebben met windparken op zee. Dit betekent dat naar verwachting dat het reguliere elektriciteitsnet niet voor dit volledige vermogen belast wordt. Er dient opgemerkt te worden dat wanneer NorthH2 tot wasdom komt, voorgenomen elektrolysecapaciteit in Delfzijl moge-

²Wanneer bedrijven geen inschatting gegeven hebben van productiegroei, is uitgegaan van een productiegroei van 1,75% per jaar, conform de aanname in eerdere INN rapportages.

³Door TenneT is aangegeven dat er nog zo'n 300 MW ruimte is in de bestaande situatie



Figuur 2.1: Indeling Delfzijl tbv CES INN

lijk (deels) komt te vervallen. Immers, de grondstof-waterstofbehoefte die er is in Delfzijl kan dan ingevuld worden met de productiecapaciteit in de Eemshaven. Voor het project NorthH2 wordt gepland om in 2027, 1 GW elektrolysercapaciteit operationeel te hebben. Dit jaar is niet specifiek opgenomen in tabel 2.2, omdat projecties voor andere projecten dermate ver in de toekomst onvoldoende gedetailleerd zijn. De geplande 1 GW aan benodigd vermogen in 2027 betekent echter wel dat elektriciteitsgebruik in de Eemshaven in dit jaar zal verdubbelen. Verderom op basis van een directe aansluiting op een windpark op zee. Dit betekent echter niet dat dit project geen additionele belasting zal voortbrengen op het verdere elektriciteitsnet.

Wanneer waterstof in de Eemshaven van 2027 tot 2040 in toenemend grote hoeveelheden geproduceerd wordt, is afzet van waterstof vanzelfsprekend essentieel. Een lokale waterstof-backbone tussen de Eemshaven en Delfzijl is hiervoor een eerste stap, waarna ook toegang tot een (inter)nationale waterstof-backbone en toegang tot waterstofopslagcapaciteit noodzakelijk zijn. Tijdige aanwezigheid van waterstofinfrastructuur is dus voorwaardelijk voor de realisatie van waterstofproductiecapaciteit.

Als laatste kan vermeld worden dat de toename in elektriciteitsverbruik van de industrie gelegen aan de Noordzijde van cluster Delfzijl grotendeels afhankelijk is van een kleine groep energie-intensieve bedrijven. Wijzigingen door bijvoorbeeld veranderingen in marktomstandigheden en CO₂-emissiekosten kunnen elektrificatieprojecten zowel versnellen als vertraaggen. Om die reden kan uitgegaan worden van een realistische range⁴ in de jaren 2025 en 2030 van 400 tot 800 MW.

2.2 Elektriciteitsinfrastructuur

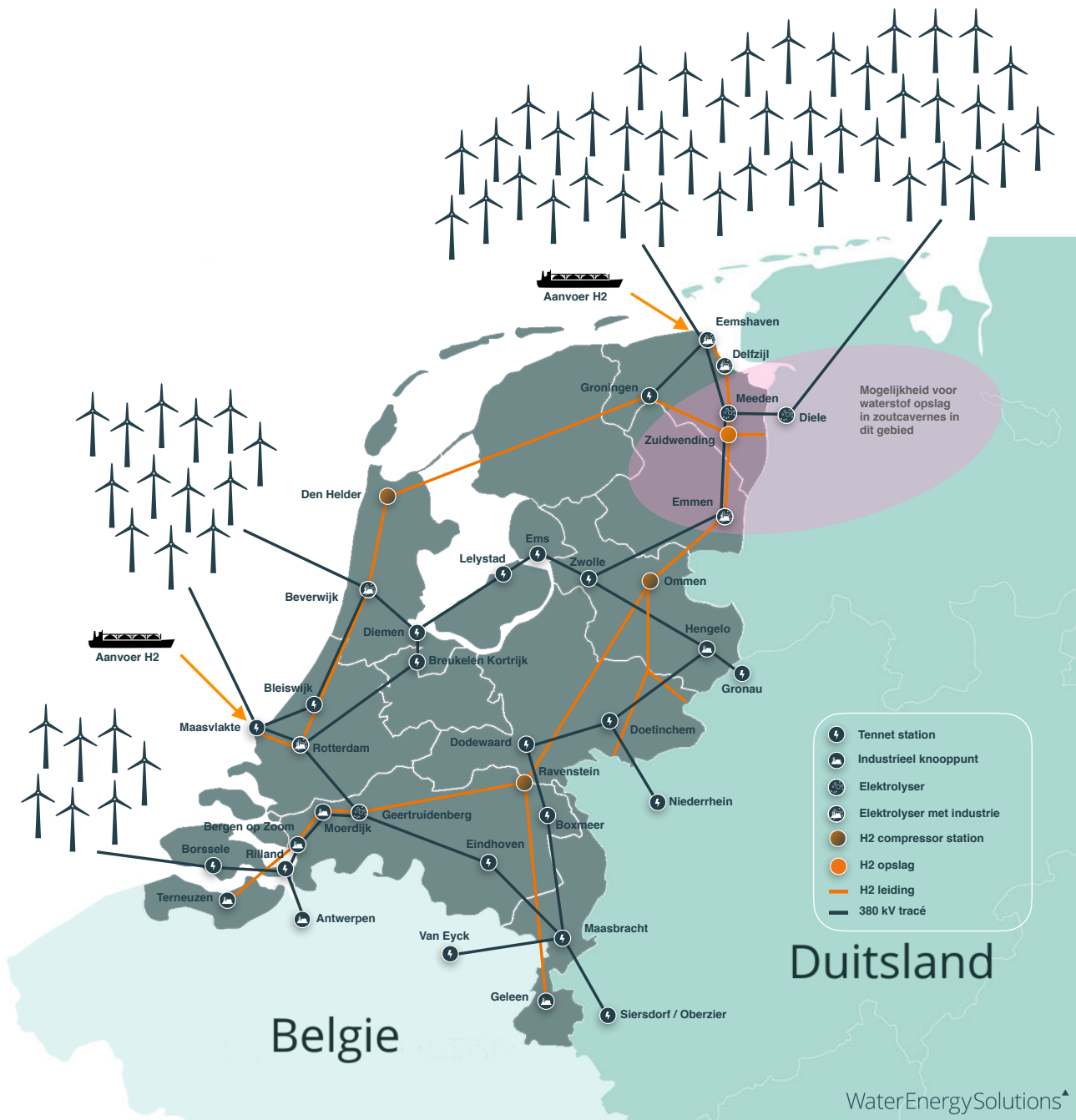
De Industrietafel Noord-Nederland pleit voor het zo snel mogelijk in gang zetten van investeringen in elektrische infrastructuur om de getoonde groeiprojecties te faciliteren. Zeker nu de Nederlandse situatie rondom NO_x weinig uitzicht biedt op alternatieven voor CO₂-emissiereductie.

⁴Het betreft hier een inschatting op basis van de door bedrijven aangegeven randvoorwaardelijkheid van een aantal projecten.

Naast infrastructuur speelt ook de vraag naar voldoende CO₂-emissievrije elektriciteitsopwekkingscapaciteit mee. In eerdere rapportages van de INN is reeds aangegeven hoeveel duurzame opwek (met name wind op zee) nodig is. Wanneer elektriciteit in toenemende mate vanuit wind op zee komt, neemt ook de onvoorspelbaarheid van elektriciteitsproductie toe. Hierdoor is CO₂-emissievrij regelbaar vermogen nodig. Dit kan door middel van het inzetten van duurzame biograndstoffen en bioraffinage, het koppelen van CCS aan (bestaande) energiecentrales en de inzet van waterstof of door flexibilisering van de vraag naar elektriciteit bij de industrie. Wanneer inzet van duurzame biograndstoffen en bioraffinage gekoppeld wordt aan opslag op zee (CCS) of hergebruik van CO₂, ontstaat hier zelfs de mogelijkheid om CO₂-emissie negatief te worden. Ook kan CCS op zee worden toegepast bij bestaande fossiele energiecentrales om CO₂-emissievrij regelbaar vermogen te creëren. In verreweg de meeste gevallen gaat het slechts om het opvangen van tekorten aan elektriciteit (eventueel aangevuld met baseload productie).

Er bestaat daarbij onzekerheid over de mate van maatschappelijk draagvlak om de fluctuaties als gevolg van de onvoorspelbaarheid van wind- en zonne-energie op te vangen middels restproducten uit landbouw, bosbouw en bioraffinage, dan wel het gebruik van CCS bij fossiele energiecentrales. Zelfs voor de combinatie van op aardgas gebaseerde elektriciteitscentrales gekoppeld aan CCS is het de vraag of er voldoende back-up capaciteit is zonder nieuwe centrales bij te bouwen. Grootschalige inzet van groene waterstof vanuit een buffervoorziening zou hier op termijn een positieve bijdrage kunnen leveren. Echter kan gesteld worden dat elke optie die bij voorbaat wordt uitgesloten, leidt tot een hogere kans op kostenverhogingen op de langere termijn. De wederzijds afhankelijke variabelen omtrent robuustheid van technologie, tijdige beschikbaarheid, schaalbaarheid, maatschappelijk draagvlak en kosteneffectiviteit dienen onderwerp te zijn van toekomstige discussies. Zeker omdat al deze variabelen over de tijd veranderen. Kwalificatie en kwantificatie van relevante aspecten dienen daarom een periodieke herijking te ondergaan. Een herijking waarbij consequenties van keuzes op de korte en lange termijn zo objectief mogelijk naar voren dienen te worden gebracht. Zo kan met een solide uitgangspositie doorgewerkt worden op basis van voortschrijdend inzicht.

Voor iedere combinatie van opties die over de tijd mogelijk wordt geïmplementeerd, geldt dat infrastructuur een cruciale randvoorwaarde is. Als praatplaatje voor investeringen in benodigde infrastructuur is figuur 2.2 gemaakt. In de figuur is het 380 kV net van TenneT te zien en wordt aangegeven waar waterstofproductie, -opslag en -distributienetwerken gerealiseerd dienen te worden.



Figuur 2.2: Overzicht benodigde energie infrastructuur 2020 - 2050

2.3 De virtuele batterij

Een klein aantal bedrijven in Noord-Nederland heeft de mogelijkheid om productieprocessen op en af te regelen en daarmee in te spelen op veranderingen in prijs en beschikbaarheid van elektriciteit. Momenteel wordt een deel van deze productiecapaciteitsreserve al ingezet op de noodstroom markt. Echter, wanneer er een flexibiliteitsmarkt zou zijn waarin meer ver-

mogen voor langere tijd aangeboden kan worden, kan de industrie in Noord-Nederland een aanzienlijke bijdrage leveren aan de stabiliteit van ons elektriciteitssysteem.

Er bestaat de mogelijkheid om op zeer korte termijn een vermogen van 100 MW beschikbaar te hebben ter stabilisatie van ons elektriciteitssysteem. Doordat er een fabriek is die doorgaans een vermogen van 200 MW intrekt, maar de mogelijkheid heeft dit voor maximaal 50 uur op te schroeven naar 250 MW of af te bouwen naar 150 MW, ontstaat er een virtuele batterij van 100 MW.

Wanneer er een financieel aantrekkelijke markt is voor dergelijke flexibiliteit, zullen meer bedrijven investeren in flexibilisering van productiefaciliteiten. Dat betekent dat de virtuele batterij die nu al realiseerbaar is, naar verwachting alleen maar groter wordt.

2.4 Industriperspectief

Wanneer de geprognosticeerde toename van elektriciteitsvraag omgezet moet worden naar infrastructuur, dient men zich altijd te realiseren dat energie een middel is en geen doel. Energie is voor de industrie een middel om grondstoffen om te zetten in waardevolle producten. Om dit zo efficiënt mogelijk te doen, focust een bedrijf zich op het gebruiken van zo min mogelijk energie tegen zo laag mogelijke kosten. Daarbij komt dat alle bedrijven die aangesloten zijn bij de Industrietafel Noord-Nederland alleen nog investeringen doen in projecten die fossiele CO₂-emissie per ton product niet verhogen en wanneer financieel haalbaar, maximaal verlagen.

2.5 Groene waterstof

Zoals is af te leiden uit tabellen 2.1 en 2.2 zet een aantal bedrijven fors in op de productie van waterstof middels elektrolyse. Voor de concrete investeringsprojecten in elektrolysecapaciteit op de korte termijn (t/m 2025) is levering van waterstof voorzien als grondstof bij bestaande en nieuwe bedrijven in het industriecluster Delfzijl. Deze projecten zijn met name bedoeld om ervaring op te doen met opschaling.

Verdere opschaling van het gebruik van groene waterstof is van vele factoren afhankelijk (denk aan innovatie, energieprijis, CO₂ prijs, kosten nieuwe E-infrastructuur, doorlooptijd ruimtelijke ordeningsprocessen voor elektriciteitsinfrastructuur). In Noord-Nederland bestaat op korte termijn een perspectief voor de inzet van groene waterstof. Zo wil ENGIE nog medio 2021 een tender uitzetten voor een 100MW elektrolyser, de eerste stap op weg naar Gigawatt schaal. Er zijn lokale gebruikers van waterstof en er zijn leads van Groningen Seaports die aangeven groene waterstof te willen gebruiken in hun productieproces.

Voor de grootschalige inzet van groene waterstof als grondstof bij bestaande en nieuwe bedrijven zou op termijn ruim 1 GW aan elektrolysecapaciteit nodig zijn. Daarbij moet bedacht worden dat er ook andere routes denkbaar zijn voor de productie van groene waterstof als grondstof zoals vergassing van afval of (duurzaam geproduceerde) biograndstoffen.

Het perspectief van groene waterstof als grondstof is op dit moment groter dan het perspec-

tief als energiedrager op basis van de kostprijs. Of bedrijven zullen overgaan tot de inzet van waterstof als energiedrager naast vergaande elektrificatie, is sterk afhankelijk van de prijsontwikkeling van elektriciteit en waterstof en de beschikbaarheid van waterstofinfrastructuur. In Noord-Nederland wordt gewerkt aan een mogelijkheid om groene waterstof te bufferen in lege zoutcavernes (Zuid-Wending). Daarmee zou waterstof niet alleen voor het industriële gebruik als grondstof kunnen worden gebufferd maar ook als energiedrager voor het balanceren van het elektriciteitsnetwerk en eventueel als brandstof. Daarmee ontstaat voor groene waterstof een lonkend en breed geschakeerd perspectief in Noord-Nederland.

Noord-Nederland voorziet daarnaast een rol als leverancier van groene waterstof voor industrieclusters in Noordwest Europa met minder goede mogelijkheden om zelf groene waterstof te produceren. Daarbij kan deels gebruik gemaakt worden van reeds bestaande (om te bouwen) gasinfrastructuur. Het Nederlandse deel van de benodigde waterstofinfrastructuur is opgenomen in figuur 2.2. Aansluitend kan genoemd worden dat de vraag naar groene waterstof ook gestimuleerd kan worden vanuit de mobiliteitssector en - zij het naar verwachting in beperkte mate - uit de gebouwde omgeving.

Voor de grootschalige inzet is in eerste instantie nog veel innovatie noodzakelijk. Hiermee is tijd en inspanning gemoeid. Naast het feit dat nog veel onderzoek nodig is, is het gebruik van waterstof ook afhankelijk van de prijsverhoudingen en marktontwikkelingen. Voorwaarden die grootschalige inzet van groene waterstof moeten bevorderen, worden in 2021 geconcretiseerd. Men is op het Europese beleidsniveau bezig met het doorbreken van prijsbelemmeringen (herziening ETS, Carbon Adjustment Mechanism, Carbon Contracts for Difference). Dit is een potentiële drijfveer voor het gebruik van waterstof in de industrie. Met betrekking tot infrastructuur besluit Gasunie dit jaar over de Noordelijke waterstofbackbone.

Voor de industrie is voor de brandstoftoepassingen relevant of aan de poort waterstof of elektriciteit de meest aantrekkelijke optie is. Die verhoudingen zullen maatgevend zijn voor de mix van elektriciteit en/of waterstof. Een complexiteit daarbij is dat deze verhouding op termijn kan veranderen door systeemverandering. (In bijlage A wordt een verdere uitleg gegeven van de visie op waterstof vanuit de bedrijven deelnemend aan de INN)

2.6 Systeemperspectief

In Noord-Nederland is een sterke groei van het elektriciteitsgebruik te verwachten (zie ook eerdere rapportages van de Industrietafel Noord-Nederland). In de huidige context (o.a. E-prijs, H₂-prijs, CO₂-prijs, gasprijs etc.) geven de bedrijven van de Industrietafel Noord-Nederland vrijwel allemaal aan te verwachten dat elektrificatie de overhand zal hebben in 2050. De warmtepompen, elektrische boilers en dampcompressie systemen hebben vermogen nodig. Daarvoor moet productievermogen, CO₂-emissievrij (back-up) vermogen en distributiecapaciteit worden gebouwd.

De sterke groei in elektriciteitsgebruik zal effect hebben op de daarvoor benodigde energieinfrastructuur. De aanleg hiervan is niet alleen kostbaar (hetgeen zal doorwerken in de elek-

tricitieitsprijs) maar ook tijdrovend, gelet op de ruimtelijke ordening processen. Oftewel het grootschalige gebruik van elektriciteit en de afgeleide energiedrager groene waterstof zijn mede afhankelijk van de elektriciteitsprijs, benodigde innovatie, ruimtelijke ordeningsprocessen en de CO₂-prijs die is verdisconteerd in de elektriciteitsprijs. Problematisch hierbij is dat deze variabelen allen op elkaar ingrijpen. Voor groene waterstof geldt dat het aannemelijk is dat de grondstoftoepassing een productie- en distributieschaal geeft die toepassing als energiedrager dichterbij brengt.

De komende jaren moet proactief gekeken worden naar volgordelijkheid van investeringen in infrastructuur. Zeker met de Nederlandse NO_x situatie, komen industriële bedrijven klem te zitten wanneer elektrificatie door een gebrek aan infrastructuur en/of tekorten aan de opwekkingskant niet mogelijk is. De Industrietafel Noord-Nederland pleit dan ook om zo snel mogelijk investeringen in elektriciteitsinfrastructuur op te schalen, zodat doelstellingen voor CO₂-emissiereductie gehaald kunnen worden en bedrijven kunnen investeren in kosteneffectieve verduurzamingsmogelijkheden die hun toekomst binnen het internationale speelveld veiligstellen. Borging hiervan in het Meerjarenprogramma Infrastructuur Energie en Klimaat (MIEK) is daarbij essentieel, samen met een periodiek dialoog om helder te houden welke knelpunten er zijn en hoe deze vanuit systeem perspectief het beste verholpen kunnen worden.

Als laatste dient overwogen te worden dat er mogelijkheden zijn voor integratie tussen de CES'en en RES'en⁵. Zo kan laagwaardige warmte uit de industrie ingezet worden voor de verwarming van woningen en bedrijfspanden. Echter, door de steeds verder toenemende elektrificatie van de industrie neemt de hoeveelheid beschikbare laagwaardige warmte voor export af. Het koppelen van industrie aan de gebouwde omgeving mag niet leiden tot een zogenaamde "lock-in" situatie waarin efficiëntieverhogende maatregelen binnen productielocaties niet kunnen worden uitgevoerd doordat bijvoorbeeld een leveringsverplichting is ontstaan. Hierbij geldt doorgaans wel des te lager de temperatuur van de uitgekoppelde warmte is, des te groter de kans is dat deze ook op de lange termijn beschikbaar blijft. Vanuit de INN wordt daarom aangeraden om in de RES'en voornamelijk te focussen op lage temperatuur warmtenetten en altijd te streven naar modellen met meerdere leveranciers en meerdere afnemers.

⁵Regionale Energie Strategie (voornamelijk gericht op de gebouwde omgeving).

Slotopmerkingen

De Industrietafel Noord-Nederland wordt gevormd door de bedrijven die zijn genoemd in de Update Regioplannen van mei 2020. Het zijn industriële bedrijven, energiebedrijven, agri-foodbedrijven, aangevuld met de NAM en de Gasunie. Ook de Provincie Groningen, de Provincie Drenthe en de Natuur en Milieufederatie Groningen maken deel uit van de Industrietafel Noord-Nederland. Groningen Seaports faciliteert de INN en voert het voorzitterschap van de vergaderingen. Wel dient opgemerkt te worden dat de INN geen beslissingsbevoegdheid heeft voor investeringen die door welk van de partijen dan ook gedaan moet worden.

Voor het ophalen en bewaren van onderliggende data maakt de INN gebruik van de diensten van Water & Energy Solutions. Zij vormen het "datasafehouse" van de INN. Hiervoor heeft Water & Energy Solutions geheimhoudingsovereenkomsten afgesloten met de deelnemers van de INN. In de overeenkomsten is vastgelegd dat alleen geconsolideerde informatie publiek gemaakt wordt en dat data eigendom blijft van de bedrijven. Consolidatie wordt op een dusdanige manier gedaan dat gegevens niet terug te leiden zijn naar een individueel bedrijf, tenzij het bedrijf daar expliciet toestemming voor geeft.

De expert groep van de INN ziet toe op de governance van het datasafehouse. Zij ziet onder andere toe op de doelmatigheid van gebruik van de data. Meer gedetailleerde data dan weergegeven in deze CES is onder geheimhouding gedeeld met netwerkbedrijven. Zo is onder andere aangegeven hoeveel aansluitingen over de tijd nodig zijn in deelgebieden en hoe daar elektrische vermogens over de tijd toenemen in een met netwerkbedrijven afgestemd format.

Deze CES is nog geen volledig CES conform het (concept) programma van eisen vanuit het Rijk. Op dit moment is het definitieve programma van eisen nog niet vastgesteld door het Rijk. De verwachting is dat een CES 3 delen moet bevatten. De CES INN is beperkt tot onderdelen A en B, waarin onderdeel B opgenomen is al bijlage bij de CES. In volgende versies van de CES zal ook onderdeel C uitgewerkt worden.

Deel A bevat een overzicht van de investeringsplannen van de industrie en maakt de vraag naar energie en de verdeling over de modaliteiten inzichtelijk. Dit deel bevat nog geen overzicht van concrete investeringsplannen in energie-infrastructuur.

Deel B zal een doorvertaling naar investeringsplannen van de netwerkbedrijven bevatten en inzichtelijk maken wanneer welke extra infrastructuur waar aangelegd moet worden. Daarbij zullen concrete voorstellen opgenomen worden voor aanleg en ombouw van nationale infrastructuur en regionale infrastructuur van nationaal belang.

Deel C bevat de plannen van de overheid voor ruimtelijke inpassing van die infrastructuur.

Het zal duidelijk zijn dat A, B en C communicerende vaten zijn. De verdere uitwerking van het CES zal vorm krijgen in een iteratief proces.

In het INN-gebied hebben Groningen Seaports, Tennet, Enexis en de provincie Groningen een convenant gesloten om daarin gezamenlijk op te trekken. Het belangrijkste doel voor de korte termijn is om de netuitbreiding in gang te zetten die nodig is voor de knelpunten die reeds in 2025 worden voorzien.

Op dit moment wordt gekeken of het bestaande samenwerkingsconvenant de basis kan vormen voor het organiseren van de CES. Ook Gasunie en de provincie Drenthe kunnen toetreden als convenantspartner. Dit maakt het mogelijk de CES integraal af te stemmen met de RES en andere ruimtelijke economische belangen. Daarmee is ook een structuur gecreëerd waarbinnen samengewerkt kan worden aan een versnelling van de realisatie van de benodigde energie-infrastructuur.

3.1 Tot slot

Deze CES is voorgelegd aan en goedgekeurd door alle leden van de INN en is bovendien in conceptvorm besproken met TenneT, Enexis, Gasunie, EZK en RVO en is afgestemd met de provincies Groningen en Drenthe.

Helder is dat deze CES een momentopname is. De INN heeft het voornemen om de getallen uit deze CES tweejaarlijks te updaten naar de nieuwste stand van zaken op basis van genomen beslissingen over bijvoorbeeld projecten van aangesloten bedrijven en toekomstige nieuwe bedrijven in het gebied van de Industrietafel Noord-Nederland.

Waterstof

A.1 Waterstof als grondstof

Voor aan aantal processen is waterstof nodig als grondstof. Momenteel wordt de benodigde waterstof voornamelijk geproduceerd uit aardgas. Om fossiele CO₂-emissie te voorkomen kan hiervoor bijvoorbeeld CO₂-afvang en opslag (CCS) worden toegepast. Momenteel is een aantal bedrijven aan het bekijken of CO₂ afgevangen kan worden en kan worden ingezet als grondstof in een ander proces. Ook zijn er bedrijven aan het kijken naar het opzetten van nieuwe productieprocessen waar CO₂ als grondstof kan worden ingezet.

Naast Noord-Nederlandse afnemers, zijn er in de rest van Nederland en ook in Duitsland en België grote productielocaties die waterstof nodig hebben. Vergroening van de waterstofbehoefte in de Nederlandse en Europese procesindustrie biedt dus mogelijkheden. Groene waterstof kan in de Eemshaven en Delfzijl geproduceerd en/of per schip aangevoerd worden. Er lopen meerdere initiatieven om groene waterstofproductie te starten in de Eemshaven en Delfzijl. De opschaling van waterstofproductie als grondstof voor de industrie is dus interessant.

Opmerkelijk genoeg is er voor een aantal processen zowel een koolstofbron (bijvoorbeeld CO₂) nodig als waterstof. Zo voegt het bedrijf BioMCN nu al de beschikbare reststroom waterstof toe aan haar processen om extra biomethanol te produceren. Verschillende bedrijven zijn voornemens om elektrolyzers te bouwen waarin vanuit water en elektriciteit, groene waterstof geproduceerd kan worden. Door deze groene waterstof in het productieproces te binden aan afgevangen CO₂, kan BioMCN in de toekomst hernieuwbare 'e-methanol' produceren.

Benodigde groene CO₂ kan bijvoorbeeld aangevoerd worden uit de biomassacentrale van Eneco, vanuit het biogene deel in de RWE energiecentrale of vanuit een van de verbrandingslijnen van afvalverwerker EEW. Zeker deze laatste optie lijkt interessant, omdat zolang het technisch niet mogelijk is om afval in voldoende mate te scheiden, afvalverbranding, ook op de lange termijn, een bron van CO₂ kan zijn voor de procesindustrie. Beschikbaarheid van koolstofbronnen zoals groene CO₂ is dus een belangrijke randvoorwaarde voor de opschaling

van groene waterstof in de Noord-Nederlandse procesindustrie.

A.2 Waterstof in het energiesysteem

De eerste fabrieken die de komende jaren zullen elektrificeren, zullen dit naar verwachting zonder veel grote problemen kunnen doen. Wanneer echter het aantal fabrieken dat elektrificeert significant toeneemt, zal elektriciteitsinfrastructuur uitgebreid moeten worden. Naar verwachting wordt dit punt in Delfzijl al voor 2025 bereikt.

Wanneer niet op tijd voldoende elektriciteitsinfrastructuur beschikbaar gemaakt kan worden om deze vraag in te vullen, zullen bedrijven alternatieven overwegen. De Noord-Nederlandse procesindustrie pleit dus voor een versnelde uitrol van investeringen in energie-infrastructuur.

Omdat er vooralsnog voor gekozen wordt om grootschalig in te zetten op wind op zee, wordt het een toenemend grote uitdaging om zorg te dragen voor stabiele elektriciteitslevering. Ook wind en zon op land maken, zoals aangegeven in eerdere rapportages van de INN, dat er behoefte ontstaat voor zogenaamd CO₂-emissievrij regelbaar vermogen. Dit CO₂-emissievrij regelbaar vermogen kan georganiseerd worden in de vorm van biomassaverbranding gekoppeld aan CCS. Op deze manier kan een CO₂-emissienegatieve situatie bereikt worden. Deze optie voor CO₂-emissienegatief regelbaar vermogen wordt door het IPCC¹ nadrukkelijk aangemerkt als noodzakelijk om de klimaatdoelen van 2050 te halen.

Een continu draaiende elektrolyse-eenheid (synchroon met beschikbaarheid van duurzame elektriciteit) kan waterstofbuffers vullen in bijvoorbeeld zoutcavernes. De buffers kunnen gebruikt worden om brandstofcellen te voeden in tijden dat elektriciteit nodig is. Zoals bij vrijwel elk proces geldt dat schaal kostenvoordelen met zich meebrengt. Voor energieopslag kan hier meegelift worden op de waterstofbehoefte die er is in de (Europese) procesindustrie. Wanneer op relatief grote schaal waterstof beschikbaar gemaakt wordt voor de industrie, kan ook worden voorzien in eventuele waterstofbehoefte vanuit het elektriciteitssysteem.

De rol die waterstof kan spelen in het energiesysteem is niet eenzijdig te definiëren op basis van financiële criteria. In de huidige context (E-prijs, CO₂-prijs, E-vaste kosten, gasprijs etc.) en bij beperkte omvang en temperaturen onder de 200°C, lijkt er een financieel voordeel te bestaan voor elektrificatie ten opzichte van inzet van waterstof als energiedrager. Wanneer specifiek gekeken wordt naar infrastructuur, kan gesteld worden dat de doorlooptijd van investeringsbeslissing tot realisatie verschilt met zo'n 7 tot 10 jaar als elektriciteitstracés worden vergeleken met buisleidingen in bestaande tracés (in het voordeel van buisleidingstracés). Dit verschil treedt echter wel op binnen de bestaande kaders voor infrastructuur bedrijven. Wanneer (tijds)belemmeringen in procedures kunnen worden voorkomen, kunnen keuzes binnen het energiesysteem meer gemaakt worden op basis van lange termijn kosteneffectiviteit. Iets wat de maatschappij uiteindelijk ten goede zal komen.

¹Intergovernmental Panel on Climate Change

A.3 Slotopmerkingen

Specifiek voor de productie van groene waterstof geldt dat ook hiervoor elektriciteitsinfrastructuur en elektriciteitsproductiecapaciteit nodig is. Wanneer elektriciteitsinfrastructuur de bottleneck is, kan distributie en opslag van energie in de vorm van waterstof uitkomst bieden. Echter, doordat er bij waterstofproductie, opslag, distributie en conversie naar elektriciteit energieverliezen optreden, dient men ervoor te waken dat infrastructuur bottlenecks niet verschoven worden naar bottlenecks in de productie.

Tegelijkertijd dient er rekening mee gehouden te worden dat grote hoeveelheden waterstof nodig zijn om de grondstoffen voor de producten in onze samenleving te vergroenen. Zo is de in het project NorthH2 beoogde 4 tot 10 GW opgesteld vermogen aan elektrolysecapaciteit nog steeds niet voldoende om te kunnen voorzien in de hoeveelheden waterstof die in delen van Nederland, België en Duitsland nodig zijn. Door een combinatie te maken met de productie van waterstof als grondstof, kunnen ook mogelijke waterstoftoepassingen voor energieopslag sneller hun weg naar implementatie vinden.

Addendum

B.1 Projecten voor het MIEK

Vanuit de verwachting dat toekomstige modaliteitsbehoeften kunnen veranderen en dat onzekere en voorwaardelijke projecten ook een duidelijk omschreven plaats dienen te krijgen in de CES, worden, in navolging van afstemming met de INN, de onderstaande projecten aangedragen voor het MIEK:

- E-infrastructuur projecten (meerdere projecten)
- Landelijke waterstofinfrastructuur
- Warmteleidingen
- CO₂ infrastructuur (studie fase)

B.2 E-infrastructuur

In tabel B1 zijn de achtergronden opgenomen van E-infrastructuurprojecten. Daarbij wordt ook de inhoudelijke onderbouwing voor de projecten gegeven.

Op basis van de bestaande plannen en nieuwere plannen die in de concept CES Noord-Nederland naar voren komen heeft TenneT tabellen B2 en B3 opgesteld om een indicatie van benodigde infrastructuur te geven. Ook de projecten in studiefase dienen opgenomen te worden in het MIEK, omdat voorzien wordt dat de infrastructuur al op korte termijn (voor 2025) ontoereikend is voor de verduurzamingsopgave.

Tabel B2 geeft een overzicht van de specifieke projecten die nodig zijn voor de verduurzaming en uitbreiding van de industrie. Tabel B3 laat E-infrastructuur projecten zien die primair zijn onderbouwd vanuit het faciliteren van duurzame elektriciteitsproductie (bijv. RES). Deze projecten zijn echter wel noodzakelijk omdat de E-infrastructuurprojecten vanuit de CES Noord hierop aansluiten. Voor het faciliteren van 4 tot 10 GW aan waterstofproductie in de Eemshaven is geen net-impactanalyse uitgevoerd. De aannahme binnen de CES Noord-Nederland is dat deze waterstofproductie binnen de aansluiting van NorthH2 plaatsvindt, en direct gevoed wordt met Offshore Wind. Daarmee is er geen additioneel benodigde infrastructuur voor deze elektrolyse-projecten opgenomen in tabellen B2 en B3.

Tabel B1: E-infrastructuurprojecten algemeen

| Categorie | Vraag | Omschrijving |
|--------------------------|------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Wat | Projectomschrijving | Opwaarderen elektriciteitsinfrastructuur Noord-Nederland |
| Waar | Locatie | Divers – provincies Groningen en Drenthe |
| Wie | Projectpartners en cluster | TenneT, Enexis, Groningen Seaports, INN |
| Urgentie | Investeringsbesluit | 2021 – 2025 Voor de nieuwbouw/uitbreiding van 110/20 kV-stations. Voor de overige projecten uit tabel 2 dient in een later stadium een investeringsbesluit genomen te worden. |
| | Operationeel | Bedrijven moeten nu de keuze maken voor CO ₂ -emissie besparende maatregelen. Daardoor dreigt een tekort aan EHS/HS aansluitingen in de regio Delfzijl en Eemshaven. |
| Duiding Nationaal belang | Knelpunten | Vergunningen voor nieuwe stations, uitbreidingen en trace's dienen versneld afgegeven te worden. Er is een versnelling tot procedures nodig. Trajecten voor de nieuwbouw/uitbreiding van 110/20/ kV-stations moeten nu opgestart worden voordat er aanvragen zijn. Planologische inpassing moet nu gestart worden. Industriebedrijven kunnen op dit moment in sommige gevallen geen investeringsbeslissingen nemen vanwege onzekerheid over beschikbare transport en/of aansluitcapaciteit. |
| | Risico's en afhankelijkheden | Het te laat nemen van investeringsbeslissingen in infrastructuur maken tijdige investeringen van bedrijven in verduurzaming moeilijker. Additioneel kan bij uitblijven van de nodige infrastructuur nieuwe |

| | | |
|---------|-------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | duurzame opwekking vanuit zon en wind niet aangesloten worden. |
| | Mogelijke alternatieven | <p>Alternatieven voor elektrificeren zijn afhankelijk van de toepassing en verschillen dus per industrieel proces. In algemene zin kunnen oplossingen zoals bio-energie, waterstof, CO₂-afvang of proces-intensificatie mogelijk op een langere termijn een rol spelen. Maar deze oplossingen zijn, net als elektrificatie, sterk afhankelijk van bedrijfseconomische overwegingen zoals verwachtingen van toekomstige energieprijzen.</p> <p>Voor zekere investeringen tot 2025 die vermeld worden in de concept CES Noord-Nederland zijn geen alternatieven. Het niet tijdig beschikbaar zijn van infrastructuur leidt tot vertraging in verduurzaming en brengt kosten voor fossiele CO₂-emissie met zich mee. Net als voor bedrijven die zich nieuw willen vestigen in Noord-Nederland spelen hierdoor negatieve consequenties voor de economische ontwikkeling.</p> |
| Hoeveel | Capaciteit | <p>De vraag staat uit bij Enexis voor de opwek capaciteit en wordt opgenomen in een volgende versie van de CES Noord-Nederland.</p> <p>De vraag capaciteit wordt gegeven in de concept-CES tabellen. Er wordt voorzien dat de INN bedrijven groeien van ca. 400 MW in 2020 naar ca. 1,8 GW in 2025.</p> |
| | Verwachte Investering | Vraag staat uit bij TenneT en Enexis. |

| | | |
|-----------------|---------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nut en Noodzaak | Technische: Welke projecten worden hiermee gefaciliteerd | <p>Met deze investeringen worden projecten gefaciliteerd bij ca 50 bedrijven in Noord-Nederland. Tegelijkertijd zijn de investeringen van belang voor de nationale infrastructuur, omdat bottlenecks in het Noorden, ook knelpunten kunnen opleveren in de rest van het land.</p> <p>De investeringen zijn noodzakelijk om CO₂-emissiereductie doelen te behalen. In de concept CES Noord is rekening gehouden met een aansluiting van North2 van maximaal 2 GW. Het project gaat uit van een rechtstreekse verbinding met aanlanding van wind op zee, waardoor het landelijk net niet of niet op de volle vraagcapaciteit belast wordt. Een kleinere verbinding met het landelijk elektriciteitsnet is nog in onderzoek.</p> |
| | Brede Welvaart: Welke strategische voordelen worden hiermee gefaciliteerd | <p>De industrie kan verduurzamen en levert daarmee duurzame werkgelegenheid in de regio. Nieuwe duurzame initiatieven kunnen alleen aangetrokken worden met voldoende beschikbaarheid van duurzame elektriciteit.</p> |
| | Verwachte systeemeffecten | <p>De toename van het elektriciteitsgebruik zorgt voor een additionele belasting op het elektriciteitssysteem. Robuuste, betrouwbare en toekomstbestendige infrastructuur is daarom noodzakelijk.</p> |
| | Emissiereductie | <p>Volgt uit de emissiereductie van bedrijven en de duurzame opwek. Dit getal wordt samen met netbeheerders bepaald.</p> |

Tabel B2: E-infrastructuurprojecten met onderbouwing uitsluitend vanuit CES Noord

| Project | Tijd | Onderbouwing Nut & Noodzaak CES |
|-------------------------------------------------------------|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Uitbreiding Delfzijl Weiwerd 110 kV | 2022 - 2030 | Uitbreiding van het station Delfzijl Weiwerd 110 kV is nodig om aansluitmogelijkheden te creëren voor industrie in de regio als gevolg van de-carbonisatie en vestiging van nieuwe bedrijven. |
| Nieuw 110 kV-station in de Oostpolder (Eemshaven) | 2023 - 2030 | Een nieuw 110 kV-station in de Oostpolder is nodig om aansluitmogelijkheden te creëren voor industrie in de regio als gevolg van de-carbonisatie en vestiging van nieuwe bedrijven (datacenters). Het dichtstbijzijnde 110 kV-station Eemshaven Midden is hiervoor ongeschikt. |
| Nieuw 220 kV-station in regio Delfzijl | 2030 - 2040 | Een nieuw 220 kV-station in de regio Delfzijl is nodig om aansluitmogelijkheden te creëren voor industrie in de regio als gevolg van de-carbonisatie en vestiging van nieuwe bedrijven (waterstof productie). Het huidige 220 kV-station Weiwerd is hiervoor ongeschikt vanwege de zeer beperkte uitbreidingsmogelijkheden. |
| Opwaardering 220 kV-circuits Robbenplaat - Weiwerd - Meeden | 2040 - 2050 | De opwaardering van de 220 kV-circuits tussen Robbenplaat, Weiwerd, en Meeden is nodig om over voldoende transportcapaciteit te beschikken voor met name de waterstof ontwikkeling in Delfzijl. |
| Nieuw 380 kV-station in Oostpolder (Eemshaven) | 2040 - 2050 | Een nieuw 380 kV-station in de Oostpolder is nodig om aansluitmogelijkheden te creëren voor additionele groei van datacenters in de regio. De huidige 220/380 kV-stations rond Eemshaven zijn hiervoor ongeschikt vanwege de beperkte uitbreidingsmogelijkheden. |
| Extra 110 kV-verbinding Veenoord Boerdijk - Bargermeer | 2030 - 2040 | Door de toegenomen elektriciteitsvraag als gevolg van de CES Noord ontstaan er knelpunten op de verbindingen tussen Veenoord Boerdijk, Emmen Weerdinge, en Bargermeer. |

| | | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Uitbreiding Delfzijl Weiwerd 110/20 kV (Aanvullend project van Enexis. Alleen mogelijk wanneer het 110 kV station van TenneT wordt uitgebreid) | 2022 - 2030 | Uitbreiding van het station Delfzijl Weiwerd met 110/20 kV installaties is nodig om aansluitmogelijkheden te creëren voor industrie in de regio als gevolg van de-carbonisatie en vestiging van nieuwe bedrijven die op het net van het RNB worden aangesloten. |
| Nieuw 110/20 kV station in de Oostpolder (Eemshaven) (Aanvullend project van Enexis. Alleen mogelijk wanneer het 110 kV station van TenneT wordt uitgebreid) | 2023 - 2030 | Indien bestaande HS/MS stations te EHAVO1M en EHAVO2 niet geschikt te maken zijn voor gebruik, dan is er een nieuw 110/20 kV-installatie in de Oostpolder nodig om aansluitmogelijkheden te creëren voor industrie in de regio als gevolg van de-carbonisatie en vestiging van nieuwe bedrijven (datacenters) die op het net van het RNB worden aangesloten. |
| Nieuw 110/20 kV-installatie(s) Musselkanaal | 2025-2030 | Realiseren van voldoende transportcapaciteit en aansluitcapaciteit voor duurzaam productievermogen in Zuidoost Groningen/Drenthe |
| Nieuw 110/20 kV-installatie(s) Veenoord Boerdijk | 2025-2030 | Realiseren van voldoende transportcapaciteit en aansluitcapaciteit voor duurzaam productievermogen in Zuidoost Drenthe. |

Tabel B3: E-infrastructuurprojecten die niet uitsluitend vanuit de CES Noord worden onderbouwd.

| Project | Tijd | Nut & Noodzaak |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Noordwest fase 1. Nieuwe 380 kV-verbinding Eemshaven Oudeschip - Vierverlaten, inclusief nieuw 380 kV-station Vierverlaten. | 2024 | Realiseren van voldoende transportcapaciteit voor Offshore wind in de Noordzee en duurzaam vermogen rond Eemshaven. De nieuwe 380 kV-verbinding vervangt de huidige 220 kV-verbinding tussen Robbenplaat en Vierverlaten. |
| Noordwest fase 2. Nieuwe 380 kV-verbinding Vierverlaten - Ens | 2030 - 2035 | Strategische netversterking omwille van stabiliteit en robuustheid. Faciliteren elektrificeren industrie, duurzame elektriciteitsproductie. |
| Nieuw 380/110 kV-station Musselkanaal, en versterking lokaal 110 kV-net. | 2025-2030 | Realiseren van voldoende transportcapaciteit voor duurzaam productievermogen in Zuidoost Groningen |
| Nieuw 380/110 kV-station Veenoord Boerdijk | 2025-2030 | Realiseren van voldoende transportcapaciteit voor duurzaam productievermogen in Zuidoost Drenthe. |

B.3 Waterstof

Tabel B4: Landelijke waterstof infrastructuur.

| Categorie | Vraag | Omschrijving |
|-----------|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Wat | Projectomschrijving | <p>Landelijke waterstofinfrastructuur (<i>transport en opslag</i>)</p> <p>De ontwikkeling van waterstofinfrastructuur die de vijf industriële clusters verbindt en toegang biedt tot opslagfaciliteiten en grensverbindingen.</p> |
| Waar | Locatie | <p>De infrastructuur wordt voor landelijk gebruik ontwikkeld en bestaat uit:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) verbindingen tussen aanbieders en afnemers in de industriële clusters 2) verbindingen tussen de clusters, met opslagfaciliteiten en met het buitenland 3) opslagfaciliteiten in zoutcavernes 4) eventuele vertakkingen naar grote afnemers/aanbieders buiten de 5 clusters <p>1) Industriële clusters</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cluster Noord-Nederland; Eemshaven, regio Delfzijl en regio Emmen. (Backbone Noord) • Cluster Rotterdam/Moerdijk (RIB Rotterdam) • Cluster Zeeland; Vlissingen, Terneuzen grens België Antwerpen – Gent (RechYcle, RIB Zeeland) • Cluster NZKG; IJmuiden, Noordzeekanaal, Amsterdams havengebied (RIB IJmond) • Cluster Chemelot; Limburg Geleen (Backbone Z) • Daarnaast zal er mogelijk ook verbindingen worden gelegd voor specifieke grootverbruikers die buiten de clusters zijn gelegen <p>2) Verbindingen tussen clusters, met opslag en met het buitenland</p> <ul style="list-style-type: none"> • De clusters worden met pijpleidingen aan elkaar verbonden zodat een landelijk netwerk ontstaat. • Verbindingen met Duitsland en België. <p>3) Ondergrondse opslag</p> |

| | | |
|--------------------------|----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | Waterstofopslag in zoutcavernes Zuidwending |
| Wie | Projectpartners en cluster | Gasunie ontwikkelt de nationale waterstofinfrastructuur. In een aantal clusters wordt de projectontwikkeling samen uitgevoerd met partners: Groningen Seaports, Havenbedrijf Rotterdam, Port of Amsterdam en Havenbedrijf North Sea Port. |
| Urgentie | Investeringsbesluit | Principebesluit voor ontwikkeling landelijke backbone zomer 2021. Investeringsbesluiten Gasunie vanaf Q3 2021 (mogelijk per deelproject). |
| | Operationeel | Indicatief, afhankelijk van afdekking volloojisico, timing FID en verschilt per onderdeel van de infrastructuur. Zie Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.: <ul style="list-style-type: none"> • Regionale infrastructuur ontwikkelen (start gefaseerde uitrol backbone): 2023-2025 • Verbinden clusters met elkaar, opslag en buitenland: 2026-28 • Verdere uitrol import/doorvoer: 2029-30 Opslag Zuidwending: eerste caveerne 2026, totaal vier cavernes 2030 |
| Duiding Nationaal belang | Knelpunten | Zonder nationale waterstofinfrastructuur is de kans op het niet halen van de klimaatdoelen te groot. Waterstofinfrastructuur is nodig voor de eerste klanten én moet groot genoeg zijn voor toekomstig gebruik. Dit betekent dat Gasunie moet investeren zonder volledige afdekking van de investering door gecontracteerde volumes. Voor de clusters betekent dit dat Gasunie toekomstgerichte investeringen zal doen, op basis van (landelijke) toekomstscenario's. Dit zal door EZK met Gasunie worden uitgewerkt in het uitrolplan van het waterstoftransportnetwerk. Daarnaast zal het volloojisico van de volledige investering (het risico dat markt volumes zich niet tijdig en volledig ontwikkelen) afgedekt moeten worden zodat Gasunie investeringsbesluiten kan |

| | | |
|---------|------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | <p>nemen. Het volloopriscico voor het landelijke transportnetwerk is €750mln. Hierover is Gasunie in gesprek met de Rijksoverheid.</p> <p>Investerings in de waterstofinfrastructuur door ombouw van het aardgasnet zijn niet rendabel omdat de waterstofketen nog ontwikkeld moet worden. Voor de ontwikkeling van opslagcavernes speelt dezelfde problematiek, ook daarvoor geldt dat er sprake is van een volloopriscico.</p> |
| | Risico's en afhankelijkheden | <ul style="list-style-type: none"> • EZK zal de ontwikkeling van het waterstofnetwerk uitwerken in het uitrolplan. Daarbij zal Gasunie worden betrokken. Hierin zullen de risico's en afhankelijkheden nader worden uitgewerkt (regulering, mandaat, financiering, etc.) • Om het volloopriscico van de infrastructuur beheersbaar te houden is adequaat landelijk stimuleringsbeleid nodig voor de opschaling van vraag en aanbod in de markt. • Het niet tijdig verkrijgen van vergunning voor de infrastructuur. • Publieke acceptatie van belang waterstof in energiesysteem is kritisch voor succesvolle uitrol. • Er is vergaande samenwerking nodig met onze buurlanden om de grensverbindingen tijdig te bewerkstelligen. Europees beleid dat toeziet op tijdige opschaling en een passend reguleringskader is daarvoor cruciaal. |
| | Mogelijke alternatieven | Voor het geheel van de nationale waterstofinfrastructuur bestaat geen kosteneffectief alternatief dat met vergelijkbare capaciteit en tijdspad voor alle clusters ontwikkeld kan worden. |
| Hoeveel | Capaciteit | Voor de backbone wordt zoveel mogelijk gebruik gemaakt van het bestaande aardgasnet. Capaciteit van een buisleiding is afhankelijk van de leidingdiameter en |

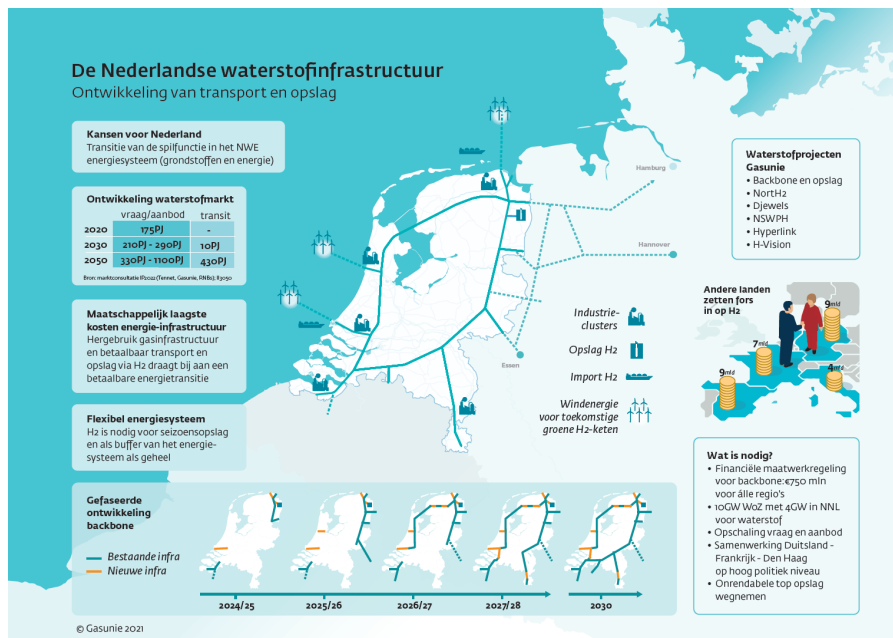
| | | |
|-----------------|----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | <p>drukval. Deze verschillen per hoofdtraject of onderdeel. Het totale netwerk wordt ontworpen op 10 GW. Het HyWay 27 rapport¹ plaatst dit in het perspectief van wat nodig is volgens I13050 scenario's en illustreert aan de hand van een conservatief, midden- en progressief scenario de verwachte transportstromen per tracé in 2030.</p> <p>In de IP2022 klimaatakkoord scenario's wordt uitgegaan van een benodigde opslagcapaciteit van 3-6 PJ in 2030. In I13050 is de verwachte opslagcapaciteit 20-84 PJ over de vier scenario's Regionaal, Nationaal, Europees en Internationaal. De beoogde vier cavernes in Zuidwending geven een totale opslagcapaciteit tot 3,2 PJ / 26 kton waterstof. De vier cavernes zitten daarmee aan de onderkant van wat geprojecteerd wordt door IP2022 en I13050.</p> |
| | Verwachte Investering | <p>Investering van ~1,5 mld voor het transportnetwerk en ~500 mln voor vier opslagcavernes en bovengronds opslagstation Zuidwending. Bovenstaande gegevens zijn aan wijzigingen onderhevig.</p> |
| Nut en Noodzaak | Technische: Welke projecten worden hiermee gefaciliteerd | <ul style="list-style-type: none"> • De infrastructuur faciliteert de uitwisseling van waterstofvolumes binnen en tussen clusters, met ook opslag en grensverbindingen. Uit de HyWay 27 studie blijkt dat deze uitwisseling tussen clusters al voor 2030 nodig is omdat de vraag- en aanbodprofielen binnen de clusters niet volledig op elkaar zullen aansluiten en er dus aanvoer en/of afvoer van volumes naar andere regio's nodig is. • Waterstofinfrastructuur faciliteert de seizoensopslag van duurzame elektriciteit. • De waterstofinfrastructuur komt beschikbaar voor alle industriële clusters, en zal mogelijk ook kunnen voorzien in vertakkingen naar grootverbruikers buiten de clusters. |

| | | |
|--|---------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | Momenteel werkt Gasunie samen met een groot aantal projecten in de markt om ervoor te zorgen dat er tijdige infrastructuur beschikbaar komt: Djewels, North2, HyNetherlands, H2ermes, P2F Hemweg, Hyperlink, HyAM, NSWPH, Deltarus 1-4, Import, Recycle, Furec, BrigH2, H2 Gateway, H2Hub, SCW, CurtHyl, H2Sines, H2-Fifty, ELYgator. |
| | Brede Welvaart: Welke strategische voordelen worden hiermee gefaciliteerd | De integrale waterstofinfrastructuur draagt bij aan het behalen van de klimaatdoelen, versnelt implementatie duurzame oplossingen industrie, ontwikkelt Nederland als handelsland (draagt daarmee bij aan het verdienvermogen en de werkgelegenheid) voor een belangrijke nieuwe energiedrager in een duurzaam Europees energie- en grondstoffsysteem, vermindert ruimtelijke impact van energietransport t.o.v. elektriciteit als alternatief. |
| | Verwachte systeemeffecten | De waterstofinfrastructuur biedt de industrie een noodzakelijke route om te decarboniseren. Het geeft de mogelijkheid aan clusters om vraag en aanbod uit te wisselen, energie te importeren en biedt ook de (noodzakelijke) functionaliteit om fluctuaties in aanbod en vraag van energie op te vangen (schaal dagen tot maanden). Daarmee kan waterstofinfrastructuur concreet de congestie op het elektriciteitsnet verminderen. Dat een landelijke waterstofinfrastructuur nodig is, is een robuust beeld onder de II3050 scenario's. Het rapport HyWay 27 gaat dieper in op nut en noodzaak. ¹ |
| | Emissiereductie | De emissiereductie vindt plaats bij de afnemers van waterstof en hangt af van de de oorsprong van waterstof (bv. groen of blauw) en waar de waterstof wordt toegepast. Ter illustratie: 1 ton groene waterstof vermijdt 26-33 ton CO ₂ als het |

¹ Strategy& (PWC), HyWay 27: waterstoftransport via het bestaande gasnetwerk?, Rapport voor het Ministerie van Economische Zaken en Klimaat

wordt ingezet voor de productie van groen staal. 1 ton groene waterstof voorkomt 9 ton CO₂ als het wordt ingezet te vervanging aardgas voor de productie van (grijze) waterstof. Overheidsbeleid zal een grote impact hebben op welke sectoren overschakelen naar waterstof.

Figuur 1: Landelijke waterstof infrastructuur.



Specifiek in Noord-Nederland hebben verschillende bedrijven aangegeven de inzet van waterstof aangeleverd vanuit een landelijke backbone te overwegen. Dit zowel ter vervanging van de bestaande (grijze) waterstof grondstofbehoefte als ter vervanging van aardgas (energie). Het zijn bedrijven gevestigd in het cluster Eemsdelta, het middengebied en het cluster Emmen. Daarnaast is de beschikbaarheid van waterstof een belangrijke vestigingsvoorwaarde voor een aantal nieuwe bedrijven. Voor waterstofontwikkeling is dus in cluster Noord-Nederland een aansluiting nodig op de landelijke backbone. Met deze infrastructuur kunnen lokaal vraag en aanbod met elkaar verbonden worden, kan geproduceerde waterstof (vanuit bijvoorbeeld North2 of Djewels) verbonden worden met noodzakelijk bufferopslag in Zuidwending en ook een afzetmarkt buiten het CES Noord-Nederland-gebied vinden (inclusief verbindingen met het buitenland).

Er zijn vanuit de CES Noord-Nederland verkenningen gedaan rond planvorming voor gebruik of conversie van waterstof in de industrie in Noord-Nederland. Dit geeft op grote lijnen het onderstaande beeld.

- Wanneer de volledige behoefte aan grondstof (feedstock) van bestaande INN bedrijven en bedrijven in de lead-fase samengevoegd wordt, bedraagt dit ongeveer 180 kton/jaar. Door INN bedrijven is aangegeven dat wanneer waterstof in voldoende mate en met een concurrerende prijs beschikbaar is, er gefaseerd naar deze hoeveelheid toegewerkt wordt.
- Vooralsnog heeft een beperkt aantal industrie bedrijven bij de concept CES Noord-Nederland aangegeven de inzet van waterstof als energiedrager te overwegen. De totale waterstof behoefte als energiedrager komt daarmee op zo'n 5.5 kton ton/jaar.
- Naast de behoefte van industriebedrijven is er ook een waterstofbehoefte bij energieleveranciers. Dit zijn zowel elektriciteitsproducenten als warmte producenten. De waterstofbehoefte van deze partijen komt op zo'n 230 kton/jaar. Het is de verwachting van energieleveranciers dat wanneer waterstof onder de juiste randvoorwaarden beschikbaar is, de waterstofbehoefte verder in de toekomst additioneel zal toenemen.

De industrie geeft als de belangrijkste voorwaarden voor het inzetten van waterstof als energiebron de volgende aspecten aan:

- Prijs: er is nu nog een onrendabele top die moet worden afgedekt. Het kostenverschil tussen waterstof en andere alternatieven dient overbrugd te worden.
- NOx-emissie: verbranding van waterstof kan (additionele) NOx-emissie opleveren, aanvullende maatregelen zijn nodig om dit te mitigeren.
- Specificatie: Beschikbare waterstof dient voor inzet als grondstof te voldoen aan door bedrijven gestelde zuiverheidsspecificaties.
- Beschikbaarheid (betrouwbaar): CO₂-emissievrije waterstof dient tijdig beschikbaar te zijn om te kunnen voldoen aan klimaatdoelstellingen. Er mogen geen interrupties in levering plaatsvinden. Opslag wordt gezien als een belangrijke waarborg om dit te bewerkstelligen.
- Beperkte alternatieven: als er bijvoorbeeld onvoldoende biogas beschikbaar is voor processen waar een fysieke vlam nodig is, kan waterstof eerder in beeld komen als alternatieve brandstof

Gasunie heeft hiernaast een marktconsultatie uitgevoerd voor de Nederlandse industrie, met veel respons uit Noord-Nederland. Resultaten hieruit zijn nog vertrouwelijk en worden later dit jaar gepubliceerd. Hierin wordt ook de waterstofbehoefte van bedrijven meegenomen die overwegen zich te vestigen in Noord-Nederland. De verdere kwantificatie van de waterstofbehoefte volgt daarom in een volgende CES Noord-Nederland.

B.4 Warmteleidingen

Er zijn verschillende warmteleidingen in ontwikkeling in Noord-Nederland. In tabel B5 wordt de door de provincie Groningen aangedragen warmteleiding tussen de Eemsdelta en de stad Groningen aangedragen.

Tabel B5: Warmteleidingen Eemsdelta - Groningen (ingebracht door de provincies Groningen)

| Categorie | Vraag | Omschrijving |
|-----------|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Wat | Warmtetransport industrie Eemsdeltaregio- Groningen | <p>De Eemsdeltaregio heeft twee nationale zeehavens. De daar gevestigde industrie levert belangrijke bijdragen aan de nationale economie én verschillende transitieopgaven (circulair, energie incl. infra en H₂, data). Door uitkoppeling van restwarmte kan de industrie een eigen vergroening/efficiencyslag realiseren waarmee via een warmtekoppeling met de gebouwde omgeving tegelijk een aanzienlijke bijdrage kan worden geleverd aan de verduurzaming van de warmtebehoefte in de gebouwde omgeving en de landelijke doelstellingen voor CO₂-reductie.</p> <p>Het project heeft de verkenningsfase afgerond en de plan-/engineeringsfase gestart met de verwachting in 2025 tot een finale investeringsbeslissing te komen.</p> |
| Waar | Locatie | <p>Het gebied waarbinnen het warmtetransportnet wordt ontwikkeld beslaat de Eemsdeltaregio (bedrijventerreinen bij zeehavens inclusief Oostpolder) en loopt via kernen van Het Hogeland, Eemsdelta naar de stad Groningen. Afhankelijk van de inzichten in de plan-/engineeringsfase die nu is gestart wordt de warmteverzamelleiding en/of de ringleiding naar de wijkdistributie netten wel/niet tot de scope van het transportnet gerekend.</p> |

| | | |
|--------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Wie | Gasunie, Enpuls, WarmteStad, Groningen Seaports, Provincie Groningen, gemeenten Het Hogeland/Eemsdelta/Groningen | Genoemde partijen zijn voornemens ieder vanuit zijn/haar eigen rol in de warmteketen dit project te ontwikkelen |
| Urgentie | Investeringsbesluit | Om in 2030 operationeel te zijn moet uiterlijk in 2025 een investeringsbesluit genomen worden. Om alle betrokken organisaties in de daaraan voorafgaande plan/engineeringsfase voldoende perspectief op realisatie te bieden is het gewenst dat er uiterlijk eind 2021 of begin 2022 zicht is op voldoende financiële dekking, inclusief de mitigatie van financiële risico's |
| | Operationeel | Systeem moet met ingang van 2030 operationeel zijn om in de warmtebehoefte van de aangesloten gemeenten te voorzien. |
| Duiding Nationaal belang | Knelpunten | Financiering: kosten gaan voor de baten uit waarbij het door gebrek aan juridische kaders onzeker is of de benodigde baten worden gerealiseerd. Behoeft aan risicogarantie/subsidie waarmee risico kan worden afgedekt. Mensen en middelen: dit is een pionierend voorbeeldproject. De warmtekoppeling van industrie en gebouwde omgeving kenmerkt zich een cross-sectorale samenwerking waarbij relatief veel partijen over de onderdelen bron-transport-distributie samen een project haalbaar moeten maken. Daarbij is iedere partij belanghebbend maar geen partij in het bijzonder probleemeigenaar van het geheel. Dit brengt de nodige |

| | | |
|--|-------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | <p>proceskosten en capaciteitsvraagstukken met zich mee omdat er over de gehele keten samenhangende keuzes worden gemaakt. De ervaring hoe deze samenhang goed te borgen wordt gedurende de ontwikkeling van dit project opgedaan.</p> |
| | <p>Risico's en afhankelijkheden</p> | <p>Het belangrijkste risico binnen het project betreft het volloopriscio. De investeringen in het distributienet kunnen (overigens ook beperkt) worden uitgesmeerd over de jaren en kunnen redelijk gelijk oplopen met het aantal klanten dat erop wordt aangesloten. Het transportnet dient echter in een keer te worden aangelegd, zonder de zekerheid dat het benodigde aantal klanten uiteindelijk ook werkelijk wordt aangesloten. Vooral het gebrek aan passende juridische kaders ten aanzien van een verplichte afkoppeling van aardgas is hier debet aan.</p> <p>Bovendien moeten alle partijen in de gehele keten gelijktijdig positief over dit project besluiten om de hele keten werkend te krijgen, terwijl de belangen, risico's en tijdlijnen van de verschillende partijen uit elkaar lopen. Het wegnemen van een belangrijk deel van de risico's maakt het organiseren van de keten eenvoudiger.</p> |
| | <p>Mogelijke alternatieven</p> | <p>In de Eemsdelta worden meerdere projecten voorbereid ten aanzien van de productie van waterstof. Gesprekken met deze projecten onderstrepen dat de verkoop van restwarmte niet alleen bijdraagt aan het groenprofiel van de</p> |

| | | |
|-----------------|----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | geproduceerde waterstof maar ook een substantiële verbetering van de businesscase voor waterstof oplevert. Het totaal beoogde vermogen van de elektrolyzers in de Eemdelta zou ruimschoots kunnen voorzien in de warmtevraag van de beoogde kernen in de in dit project aangesloten gemeenten. De geleverde warmte heeft bovendien voldoende temperatuurniveau voor verwarming van de gebouwde omgeving |
| Hoeveel | Capaciteit | <p>Uitgangspunten: Basislastvermogen: 1,5 KWth/Weq Piekvermogen: 4,5 KWth/weq</p> <p>Omvang: 50.000-79.000 woning equivalenten (weq) Benodigde basislast: 75-118,5 MW Benodigde pieklast: 225-355,5 MW Bron: haalbaarheidsstudie mei 2020</p> |
| | Verwachte Investering | Wijkdistributienetten (o.b.v. 79.000 Weq): € 800 miljoen Transportnet: € 100 miljoen, exclusief warmteverzameling en ringleidingen in woonkernen. |
| Nut en Noodzaak | Technische: Welke projecten worden hiermee gefaciliteerd | De industrie heeft een overvloed aan restwarmte die momenteel via de lucht of water wordt geloosd. De gebouwde omgeving is daarentegen op zoek naar alternatieven voor aardgas. Door de restwarmte uit de industrie te transporteren naar de gebouwde omgeving om daar als duurzaam alternatief te dienen voor het aardgas kan een grote CO2 reductie worden bereikt tegen |

| | | |
|--|---------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | maatschappelijk acceptabele kosten |
| | Brede Welvaart: Welke strategische voordelen worden hiermee gefaciliteerd | Een warmtetransportleiding biedt de industrie de mogelijkheid voor een duurzame bijdrage d.m.v. restwarmtebenutting. Daarmee is er een strategisch vestigingsvoordeel bij de aanwezigheid van de leiding. |
| | Verwachte systeemeffecten | De transportleiding wordt als een 'open net' ontwikkeld, waarbij alle duurzame bronnen non-discriminatoir warmte in kunnen voeden. De warmtetransportleiding kan onderdeel vormen van een integraal energiesysteem van elektriciteit, duurzame gassen en warmte, o.a. door een opslagfunctie. Grootschalig warmtetransport vanaf de Eemsdelta richting de stad Groningen komt voor in twee ii3050 scenario's. Lokaal gebruik restwarmte ook in de overige twee. |
| | Emissiereductie | 68-100% CO2-reductie voor 50.000-79.000 woningequivalenten. De 100% wordt gehaald zodra alle elektriciteit t.b.v. het transport en distributie en de piekvraag ook volledig duurzaam zijn, wat gebeurt door de autonome verduurzaming van elektriciteit en gas. |

In de concept-CES Noord-Nederland is geen data geleverd over warmtevraag- of aanbod op basis waarvan dit warmteproject kan worden gespecificeerd. Wel is er een haalbaarheidsstudie van het project beschikbaar.

Naast de warmteleiding Eemshaven – Groningen, is ook een warmteleiding in Emmen tussen de stad Emmen en het GETEC industriepark in voorbereiding onder leiding van projectgroep Warmtenet Emmen (Engie, Enpuls en GETEC). Door projectgroep wordt onderzocht hoe zoveel mogelijk panden kunnen worden aangesloten op het warmtenet. Er lopen, onder andere in Angelslo, gesprekken met diverse potentiële afnemers. Netbeheerders zijn vooralsnog niet meegenomen in dit project. In een volgende CES Noord-Nederland kan dit project in meer detail toegelicht worden.

Hoewel de warmteleidingen gezien kunnen worden als lokale of regionale projecten, is het wel noodzakelijk dat warmtenetten in het MIEK worden opgenomen. Voor warmtenetten is landelijk beleid noodzakelijk omtrent bijvoorbeeld financiering en het gestructureerd realiseren van aansluitingen in de gebouwde omgeving.

B.5 CO₂ infrastructuur

Door verschillende bedrijven in Noord-Nederland is aangegeven dat er CCS en CCU-opties worden overwogen. Naast CCS op basis van fossiele CO₂, is er behoefte van CCS op basis van groene CO₂. Dit, met als randvoorwaarde dat erkend wordt dat CCS op basis van groene CO₂ een negatieve CO₂-emissie oplevert. Dit geldt zowel voor biomassacentrales die elektriciteit en/of warmte leveren als afvalverbrandingsinstallaties.

In dit laatste geval is het cruciaal dat negatieve CO₂-emissie erkend wordt. Omdat ongeveer de helft van de CO₂-emissie van een (huishoudelijk) afvalverbrandingsinstallatie groen is en de helft grijs is, levert CCS op de totale CO₂-emissie binnen de huidige kaders op papier maar 50% CO₂-emissiereductie. Dit betekent dat de kosten per afgevangen ton CO₂ verdubbelen.

Ook biedt de afvang van groene CO₂ energieleverende bedrijven de mogelijkheid om CO₂-negatieve stoom en elektriciteit te leveren aan de industrie.

De erkenning van CCU als optie om CO₂-emissie te reduceren is ook voor Noord-Nederlandse bedrijven van belang. Hierdoor kan groene CO₂ bijvoorbeeld eerder kosteneffectief geleverd worden als grondstof voor methanolproductie. Hier kan groene CO₂ gecombineerd worden met groene waterstof om methanol te maken (Bio MCN). Daarmee is de erkenning van CCU als optie om CO₂-emissie te reduceren een enabler voor de inzet van groene waterstof.

Als laatste dient vermeld te worden dat CCS en CCU-projecten nog niet zijn opgenomen in de concept CES Noord-Nederland. Ook zijn de mogelijke projecten nog niet door netbeheerders bekeken. Het is de verwachting van CCS en CCU-projecten ook binnen private samenwerkingen tot stand kunnen komen. De ontwikkeling van CCU en CCS heeft wel invloed op het geheel van het energiesysteem en is daarmee van belang voor een integrale kijk van netbeheerders. Daarom worden CCS en CCU-ontwikkelingen in meer samenhang met andere modaliteiten beschouwd in een volgende CES Noord-Nederland.

Tabel B6: CO₂ infrastructuur Noord-Nederland (studie fase)

| Categorie | Vraag | Omschrijving |
|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Wat | CO ₂ transport van Emmen en het middengebied van Noord-Nederland naar de Eemshaven (schepen en/of leidingen). CO ₂ transport van Delfzijl naar de Eemshaven. Met aansluiting op buisleidingen en/of scheepstransport. | Energieproducenten, fabrieken met een relatief hoge CO ₂ -emissie en afvalverbranders dienen hun CO ₂ -emissie te reduceren. Hiervoor zijn verschillende (technische) opties mogelijk. Echter, voor afvalverbranders is vooralsnog alleen CCS mogelijk om CO ₂ -emissie te reduceren. Wanneer deze faciliteiten beschikbaar zijn, zullen ook andere partijen zoals fabrieken en energieproducenten de CCS optie overwegen. |
| Waar | Locatie | Afvoer van CO ₂ vanuit cluster Emmen (per schip). Afvoer van CO ₂ vanuit het middengebied (per schip). Een buisleiding van chemiecluster Delfzijl naar de Eemshaven. En faciliteiten voor op- en overslag in de Eemshaven, voor zowel schepen als buisleidingen. |
| Wie | Groningen Seaports, GETEC park Emmen,, EEW, RWE en diverse andere partijen (vooralsnog vertrouwelijk). | Genoemde partijen zijn voornemens ieder vanuit zijn/haar eigen rol in de CO ₂ transportketen dit project te ontwikkelen. |
| Urgentie | Investeringsbesluit | De afgelopen tijd is duidelijk geworden dat voor een aantal bedrijven alleen de CCS (of CCU) optie mogelijk is om CO ₂ -emissie te reduceren. Vooralsnog zijn CCS zowel als CCU in een studiefase. |
| | Operationeel | Systeem moet voor 2030 operationeel zijn. |
| Duiding Nationaal belang | Knelpunten | Er is vooralsnog geen partij die de regie neemt voor de aanleg van CO ₂ infrastructuur. |

| | | |
|-----------------|---------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | Risico's en afhankelijkheden | Er dient bestuurlijk draagvlak, landelijk draagvlak en regionaal draagvlak te zijn. CCS is alleen op relatief grote schaal financieel haalbaar. |
| | Mogelijke alternatieven | Bedrijven passen bij voorkeur CCU toe. Echter, wordt CCU niet erkend binnen relevante beleidskaders. Dit dient zo snel mogelijk te veranderen. Temeer, omdat CO ₂ nodig is als grondstof voor zowel een bestaande als een aantal mogelijk nieuwe plants in Delfzijl. |
| Hoeveel | Capaciteit | Nader te bepalen |
| | Verwachte Investering | Nader te bepalen |
| Nut en Noodzaak | Technische: Welke projecten worden hiermee gefaciliteerd | Groene CO ₂ is nodig als grondstof om de vergroening van grondstoffen mogelijk te maken. Het faciliteert ook de waterstoftransitie. Daarnaast levert afvalverbranding in Delfzijl grotendeels de stoombehoefte van de aanwezige industrie. Wanneer CCS en/of CCU niet mogelijk is, komt de levering van stoom vanuit afval in het geding, waardoor op korte termijn overgestapt moet worden op het bestaande aardgas alternatief. Wanneer op- en overslag beschikbaar is vanuit een launching customer, zullen meer partijen CCU en/of CCU overwegen. |
| | Brede Welvaart: Welke strategische voordelen worden hiermee gefaciliteerd | De verduurzaming van het chemiecluster Delfzijl is in grote mate afhankelijk van afvalverbranding. Naast het maatschappelijk nut van afvalverbranding, heeft de beschikbaarheid van groene stoom in Delfzijl een concurrentievoordeel voor de bedrijven. CCS en CCU dragen |

| | | |
|--|---------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | daarmee bij aan duurzame werkgelegenheid in de regio. |
| | Verwachte systeemeffecten | De beschikbaarheid van groene CO ₂ (CCU) houdt direct verband met de inzet van waterstof. Daarnaast kunnen WKK's langer competitief operationeel blijven en hun rol binnen een stabiel elektriciteitssysteem blijven vervullen. |
| | Emissiereductie | Nader te bepalen. |

WaterEnergySolutions[▲]