Hub, Holland boven Amsterdam, Hub!

NOTITIE INZAKE EEN STRATEGISCHE VISIE OP DE ENERGIEPOSITIE VAN HOLLAND BOVEN AMSTERDAM (HBA)

Catrinus J. Jepma
Frank Brandsen
Miralda van Schot
Mark de la Vieter

Door: New Energy Coalition
In opdracht van: Ontwikkelingsbedrijf Noord-Holland Noord

Maart 2019

Inleiding: doel en scope

1. Het is niet ondenkbaar dat het *energietransitieproces in ons land* de komende tijd *moeilijkheden* zal ondervinden *in de sfeer van onvoldoende tijdige beschikbaarheid van transportinfrastructuur en opslagmodaliteiten, in de sfeer van netbalancering en onvoldoende flexibiliteit, en in de sfeer van maatschappelijke weerstand*. Kan bijvoorbeeld de uitbreiding van de offshore windenergie-capaciteit snel genoeg worden ontwikkeld; is de transportcapaciteit tijdig aanwezig om de offshore windenergie zonder problemen naar haar bestemming te brengen; is men nog wel in staat om vraag en aanbod op de stroommarkt in evenwicht te houden; en is het publiek bereid forse uitbreidingen van de stroominfrastructuur te accepteren, zowel qua ruimtelijke inpassing als qua doorberekende kosten? *Deze notitie zal aangeven hoe een belangrijke hub-ontwikkeling in Holland boven Amsterdam (HBA) zou kunnen bijdragen aan het adresseren van deze nationale uitdagingen*.

2. In HBA[1] ontwikkelt zich een *groeiend bewustzijn van een potentiële hub-rol* in de energietransitie. Daartoe zijn recentelijk diverse discussies gevoerd met stakeholders [1, 2, 3, 4] en beleidsstukken opgesteld [5, 6, 7, 8]. Deze notitie bouwt hierop voort door – op basis van de huidige situatie – te reflecteren aan de kansen en risico's richting de periode van 2030 tot 2050. Welk scenario het dichtst bij de werkelijkheid ligt hangt ten dele af van activiteiten in HBA zelf en de daarmee samenhangende beleidskeuzes, en ten dele van nationale keuzes van de kant van overheid en bedrijven.

3. Het *doel van de notitie* is daardoor een *beter beeld* te krijgen van *hoe HBA zich zou kunnen ontwikkelen tot een energiehub* voor de diverse onderdelen van het toekomstige energiesysteem, met in het bijzonder aandacht voor waterstof, CO_2 en stroom.

HBA huidige positionering in de energietransitie

4. HBA maakt een *gematigde economische ontwikkeling* door, daarbij geholpen door de komst en uitbreiding van de 'hyperscale' datacentra in Middenmeer (Wieringermeer) [9], de uitbouw van de kassenteelt, plantenveredelings- en zaadtechnologie en de diverse mkb-activiteiten.

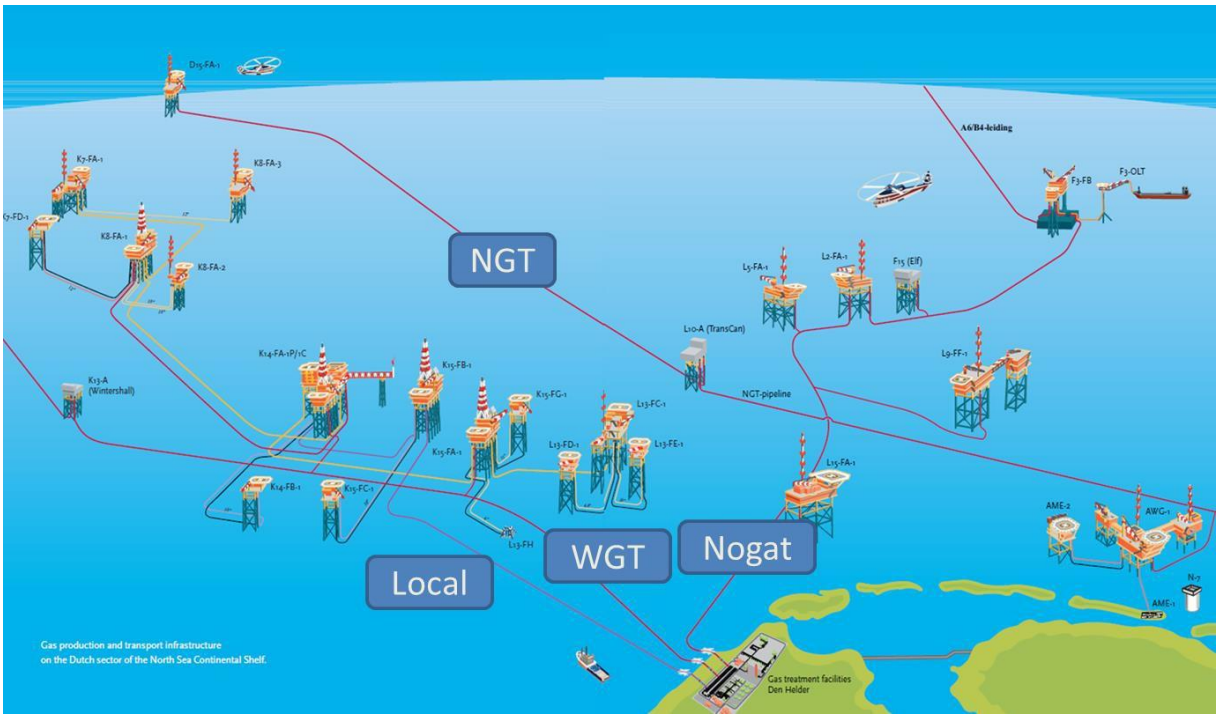
5. Er is bovendien in Holland boven Amsterdam sprake van:

   - een behoorlijk potentieel voor *geothermie* [10, 11] en ondergrondse gasopslag (Bergermeer: 4,1 miljard kubieke meter; de grootste vrij toegankelijke gasopslag van West- Europa);
   - een groeiende positie van *windenergie*,[2] met onder andere het ECN Windturbine Testpark Wieringermeer en de positie van de haven van Den Helder als logistieke offshore-haven voor bijvoorbeeld testen, assemblage, onderhoud, inspectie (bijv. m.b.v. drones), *decommissioning*-activiteiten en logistieke dienstverlening ten behoeve van offshore windenergie (heli-basis); en

[1] Holland boven Amsterdam (HBA) bestaat uit de drie regio's West-Friesland, de Kop van Noord-Holland en de regio Alkmaar.
[2] Voor een algemeen overzicht van de mogelijke economische bijdrage van windenergie op zee aan de Nederlandse economie, zie [17].

- een groeiende productie van *biogas en syngas*, met onder andere 's werelds eerste industriële superkritische vergasser en het expertisecentrum INVESTA voor biomassa en vergassingstechnologie in *Alkmaar*.

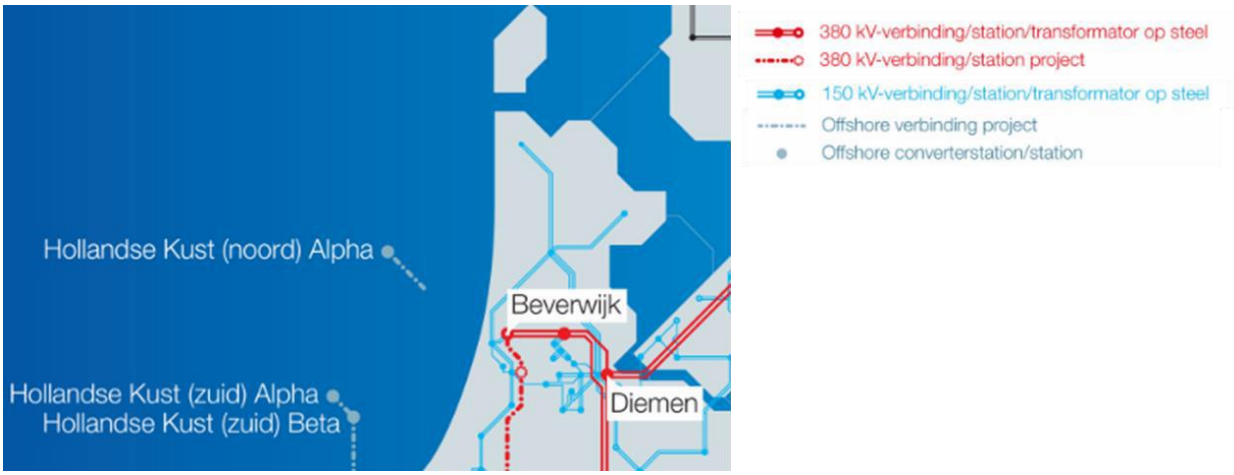
6. *HBA is tot dusverre*, met uitzondering van de projecties van PBL [12], *niet tot nauwelijks in beeld voor wat betreft de aanlanding van energie uit* de tot 2030 geprojecteerde uitbreiding van de Nederlandse *offshore windenergiecapaciteit* [13, 14, 5]. Dit staat in sterk contrast met de traditionele omvangrijke aanlanding en doorvoer van aardgas ten zuiden van Den Helder via de vier grote gasleidingen Local, WGT, NOGAT en BBL (zie Figuur 1), en de aanwezigheid van een omvangrijk gasbehandelingsstation van de NAM aldaar, gekoppeld aan het landelijke gasnet van Gasunie. Zelfs indien Gasunie in de toekomst zou moeten besluiten tot de aanleg van nieuwe gasleidingen vanaf zee in verband met de afvoer van waterstof, dan ligt Den Helder in beginsel gunstig, gezien de verdere afvoermogelijkheden van gassen onshore, mede als gevolg van de binnen afzienbare tijd beschikbaar komende gastransportcapaciteit op het traject Den Helder – Wieringen – Beverwijk.



Figuur 1. Overzicht van de belangrijkste gasleidingen die aanlanden nabij Den Helder

7. Ook strekt *het 380 kV-elektriciteitsnet zich niet uit tot HBA, en is het 150 kV-net verouderd*. Het meest nabij gelegen 380 kV-traject is gelegen nabij Beverwijk (zie Figuur 2). Dit kan een begrenzing gaan opleveren voor de mogelijke uitbreiding van de datacentracapaciteit en de verduurzaming van de glastuinbouw. TenneT is bezig met een *investeringsvoorstel* ter verzwaring van de bestaande 150 kV-verbinding Velsen-Beverwijk-Oterleek (nabij Alkmaar), en er zal naar verwachting een nieuw 150 kV-station worden gerealiseerd in Middenmeer, evenals nieuwe 150 kV-verbindingen van Middenmeer naar respectievelijk Anna Paulowna, Westwoud en De Weel, en van Oterleek naar De Weel (operationeel naar verwachting 2021-2023). Echter, dit is *niet toereikend voor het geval* vanaf 2025 het opgesteld vermogen in de Wieringermeer zou toenemen

tot meer dan 0,5 GW. Op basis van de groeiende datacentra en glastuinbouw moet namelijk rekening worden gehouden met een *opgesteld vermogen na 2025 van ruim 1 GW*.



Figuur 2. Het elektriciteitsnet van TenneT in en nabij Holland boven Amsterdam (bron: TenneT)

8. Door de huidige omstandigheden heeft *HBA enerzijds grote kansen* om een groeiende rol te gaan spelen als energiehub voor wat betreft waterstof en CO_2, maar *anderzijds* draagt de regio ook het *risico de kansen* zich op energiegebied verder te ontwikkelen steeds meer *te missen* doordat de cruciale infrastructuur zich ontwikkelt buiten de regio. Kortom, de regio kan ofwel 'blijven hangen' in haar huidige positie ten aanzien van fossiele energiedragers, ofwel een belangrijke rol gaan spelen als scharnierpunt voor nieuwe energievormen.

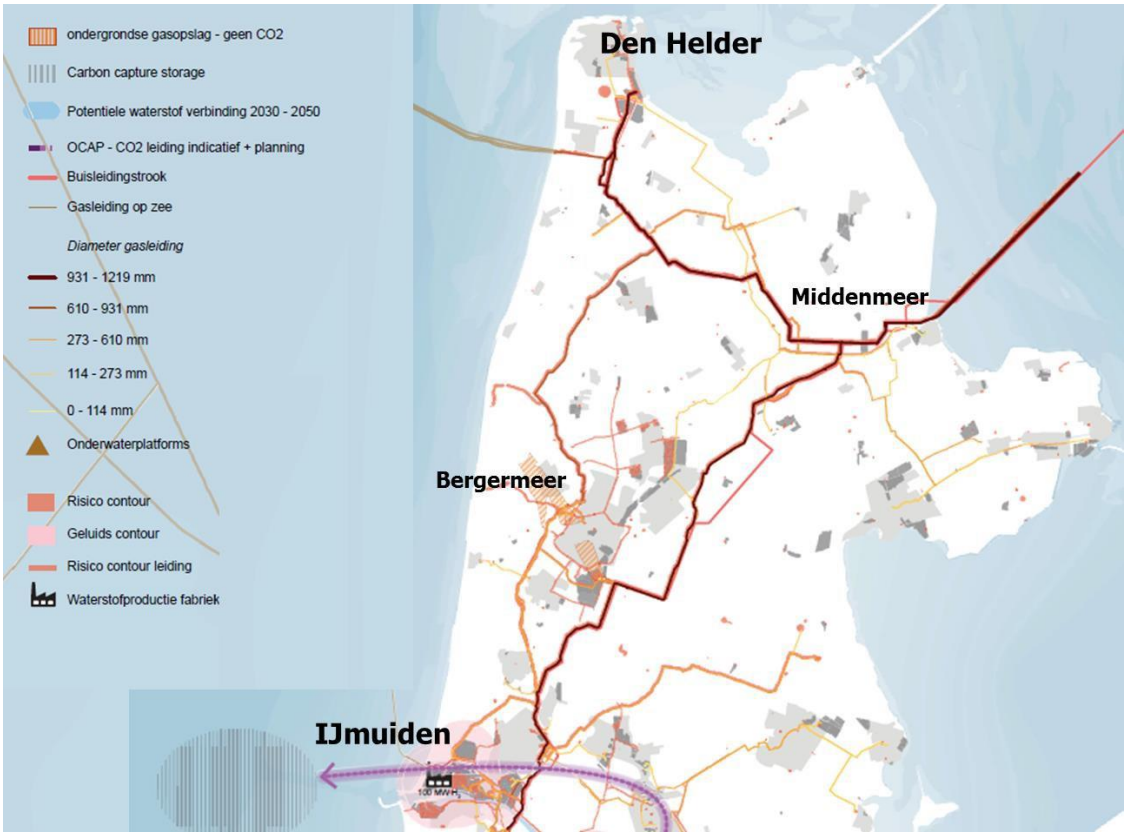
Positionering HBA als energiehub: kansen en risico's

9. *De positionering van HBA* als mogelijke energiehub van de toekomst *wordt nu al op hoofdlijnen bepaald* door het al dan niet effectief organiseren van samenwerkingsverbanden, lobby's en een gedragen visie. Een dergelijke visie is op hoofdlijnen verwoord [7], maar nog niet voldoende concreet om effectief te zijn. Voor de toekomstige ontwikkelingen lijkt het cruciaal of de juiste initiatieven worden genomen en de diverse lopende energie-innovatie-activiteiten kunnen worden uitgebouwd. Deze tijdsdruk wordt ook ingegeven door het feit dat niet langer gebruikte gasinfrastructuur na verloop van tijd zal moeten worden verwijderd, tenzij er tijdig een nieuwe bestemming aan kan worden gegeven.

10. Daarbij lijkt één van de *meest strategische vragen of de huidige energieactiviteit bij Den Helder kan worden omgezet in nieuwe activiteiten op basis van energiesysteemintegratie*, dat wil zeggen de optimale afstemming tussen de energiedragers gassen, stroom en warmte. Ook zou dan vanuit datzelfde systeemperspectief moeten worden nagegaan of gebruik kan worden gemaakt van de bestaande maar vrijkomende infrastructuur,[3] en of de ontwikkeling van de datacentra en glastuinbouw bij Middenmeer en vergassingsactiviteiten bij Alkmaar zich kunnen doorzetten en elkaar kunnen versterken.

11. *Den Helder en omgeving heeft bijvoorbeeld het potentieel zich te ontwikkelen tot een CO_2- en waterstofhub*. De geleidelijke afbouw van de Noordzee-gasproductie zal ertoe leiden dat een deel van de aanlandingscapaciteit voor aardgas vrijvalt voor andere toepassingen, evenals een aantal van de daaraan gekoppelde gasplatforms, zoals wellicht K14 en K15. Gegeven de wens van de overheid om te komen tot offshore CCS en tot mogelijk offshore productie van groene waterstof, is Den Helder hierdoor uitstekend gepositioneerd voor beide: als afvoerpunt van CO_2 richting zee en als aanvoerpunt voor waterstof vanuit de zee, niet alleen voor eigen regio maar mogelijk ook voor de metropoolregio Amsterdam en de industriële clusters aan het Noordzeekanaal.

12. De vraag is of de voorziene uitbreiding van offshore windenergiecapaciteit in zoekgebied *IJmuiden Ver* al – bijvoorbeeld in het kader van het tijdig voorbereiden van de waterstofeconomie – aanleiding geeft tot offshore *conversieactiviteiten* van windstroom naar waterstof [15]. Indien dat zal gebeuren lijkt het evenwel voor de hand te liggen dat dergelijke conversie plaatsvindt aan de noordkant van de locatie die op dit moment in voorbereiding is (4GW), dus ca. 70 km uit de kust ter hoogte van Den Helder. Op deze plek is nog ruimte voor ongeveer 900MW die nog niet in de plannen tot 2030 is opgenomen; elektrisch aansluiten van deze locatie is zowel vanuit de netsituatie als doorlooptijden voor 2030 onmogelijk. Door, na kleine gasnetuitbreidingen offshore, gebruik te maken van de bestaande gasleidingen en verdere infrastructuur op basis van de gasproductie, zou *waterstof relatief eenvoudig naar Den Helder kunnen worden getransporteerd en vervolgens via het onshore en deels 'vrijvallende' gasnet in REGIO HBA in de richting Wieringermeer en van daaruit richting Beverwijk/IJmuiden en verder* (zie Figuur 3).



Figuur 3. Gasinfrastructuur in de regio REGIO HBA [2]

[3] De bestaande gasinfrastructuur wordt in beginsel technische geschikt geacht voor het transport van waterstof. Naar verwachting ligt het hoogtepunt van de *decommissioning* van de gasinfrastructuur op de Noordzee in de periode 2022-2025 [14].

13. Om vergelijkbare redenen zou, *door gebruik te maken van de bestaande gasinfrastructuur*, de regio rond Den Helder zich kunnen ontwikkelen tot een *CO_2-hub, zowel voor wat betreft groene als blauwe waterstof*.[4] Ter illustratie, de CO_2-transportcapaciteit (Mt/jaar) van bijvoorbeeld de 24 inch Local-leiding bedraagt ca. 6,6 indien gasvormig (30 bar) en ca. 23,4 indien vloeibaar [15]. Dezelfde leiding zou ook waterstof kunnen transporteren. Uitgaande van 100 bar is het mogelijk om jaarlijks ca. 50 PJ waterstof te transporteren, oftewel theoretisch alle energie uit een windpark ter omvang van 5 GW, indien de waterstof met een snelheid van 10 m/s zou worden getransporteerd [15]. Uiteraard kan één en dezelfde leiding niet voor beide doelen worden benut, maar het is denkbaar dat bijvoorbeeld parallelle systemen worden toegepast, of een kleinere waterstofleiding in een grotere CO_2-leiding wordt gepositioneerd.

14. Voor wat betreft de aan- respectievelijk afvoer van CO_2 en waterstof zou gebruik kunnen worden gemaakt van de *bestaande onshore-gasinfrastructuur*, dan wel voor wat betreft CO_2 van *transport per schip via de haven van Den Helder* (bijvoorbeeld uit IJmuiden,[5] Rotterdam, Delfzijl, enzovoort) of anderszins.

15. Een belangrijk voordeel van de optie van aanlandingspunt Den Helder om grote hoeveelheden groene waterstof te kunnen bedienen is dat het de mogelijkheid biedt om voldoende *stabiele energiestromen te organiseren in de richting van de datacentra en glastuinbouw in Middenmeer*, mits de waterstof uiteindelijk weer wordt omgezet in een stabiele en betrouwbare stroomvoorziening die voor de datacentra vereist is.

16. Het *alternatief* ten aanzien van de energievoorziening van de datacentra is aansluiting op het *landelijke 380 kV-net*, maar dit vereist een nieuwe netverbinding vanuit IJmuiden/Beverwijk richting Middenmeer (ca. 55 km, zie ook Figuur 2). Niet alleen is de investering een dergelijke verbinding zeer omvangrijk (schatting: 600 miljoen euro), maar daarnaast is het de vraag of één en ander, ondanks de wenselijkheid op de lange termijn met het oog op de ambities van de regio en de stabiliteit van het energiesysteem, niet op *onoverkomelijke bezwaren van omwonenden* zal stuiten.[6]

17. Een andere, ook uit werkgelegenheidsperspectief, veelbelovende optie *betreft productie van blauwe waterstof* op basis van uit de Noordzee (of elders) afkomstig aardgas, waarbij een omvangrijke *steam reformer of autothermal reformer nabij het aanlandingspunt bij Den Helder* de aardgas splitst en enerzijds de CO_2 afvoert voor offshore opslag richting zee of inzet voor lokaal hergebruik bijvoorbeeld in kassen of nieuwe chemie, en anderzijds de waterstof en restwarmte die in het productieproces vrijkomen inzet voor lokale toepassing in de glastuinbouw, bebouwde omgeving en mobiliteit, en de residuen worden afgevoerd naar andere regio's. Daarbij is het met het oog op de vereiste flexibiliteit denkbaar dat bijvoorbeeld in de regio Den Helder de faciliteiten worden ontwikkeld voor cryogene bovengrondse opslag van een dynamische waterstof-buffervoorraad.

---

[4] De uitstoot van grijze waterstof bedraagt ongeveer 90 gram CO_2 per MJ; er is sprake van 'blauwe waterstof' indien de uitstoot per MJ geringer is dan ruim 36 gram.

[5] De afvoer van CO_2 vanuit IJmuiden naar de offshore energievelden via de daar aanwezige oliepijplijn is niet erg beloftevol vanwege het zeer beperkte opslagpotentieel van de offshore olievelden aldaar. Het lijkt overigens niet aannemelijk dat op afzienbare termijn CO_2-transport per leiding van IJmuiden naar Den Helder mogelijk is.

18. Zou Den Helder ook een rol willen spelen in de *aanlanding van stroom*, dan *vereist* dit een zeer *aanzienlijke investering in netuitbreiding onshore*, waarvan het de vraag is of deze rendabel kan zijn vergeleken met de genoemde de genoemde alternatieven.

19. *Mocht Den Helder zich inderdaad succesvol als energiehub gaan ontwikkelen*, dan ligt het voor de hand dat diverse *daarop geënte industriële en logistieke activiteiten* ook in de kop van Noord-Holland *zich zullen gaan ontwikkelen*. Daarbij valt te denken aan combinaties met vergassingstechnologie (INVESTA), methanol-/ammoniaproductie, methanisering, benutting van warmte, enz.

20. Bovengenoemde mogelijke ontwikkelingen zijn zeker beloftevol. Het *risico is echter aanwezig dat het overgrote deel van de energie uit offshore wind* ten westen van Nederland *wordt afgevoerd* naar de regio's IJmuiden en Rotterdam, en ook de CO_2-afvoer en blauwewaterstofproductie niet bij Den Helder maar alleen *elders* (bijv. Rotterdam, Eemshaven, …) van de grond komen. In een dergelijke situatie zou de regio Den Helder zich niet als energiehub kunnen gaan ontwikkelen, noch voor wat betreft de aanlanding van waterstof, noch voor de afvoer van CO_2 en evenmin als productielocatie van blauwe waterstof. De potentiële ontwikkelingen in Middenmeer en bij Alkmaar zouden daardoor ook begrensd kunnen blijven.

21. De scenario's lopen derhalve uiteen van REGIO HBA met een blijvend perifere positie in de energietransitie gekenmerkt door wat incidentele innovatie op het gebied van vergassingstechnologie, windenergie en geothermie, tot een scenario waarin REGIO HBA zich ontwikkelt tot een centrale energiehub voor de Noordzee-energie in het bijzonder en daarmee doorvoerpunt van groene energie naar de industriële centra in Nederland en de regio's IJmuiden en Amsterdam in het bijzonder. *Besluitvorming gedurende de komende jaren zal bepalend zin voor het langetermijnscenario*.

Conclusies

22. REGIO HBA speelt tot dusverre geen grote rol in het Nederlandse energiesysteem; wel doen zich inmiddels een aantal veelal beloftevolle activiteiten op energiegebied zoals bijvoorbeeld de aanlanding van aardgas gewonnen op de Noordzee, ontwikkelingen rond vergassingstechnologie (INVESTA), offshore windenergie-gerelateerde logistiek en mogelijkheden voor geothermie. Gegeven de grote uitdagingen in het nationale energietransitieproces – tempo van uitbreiding van de capaciteit van hernieuwbare energie, tijdige beschikbaarheid van transport-, opslag- en conversiecapaciteit, netbalancering en publieke acceptatie van nieuwe energieinfrastructuur – kan Holland boven Amsterdam een belangrijke rol spelen in het adresseren van deze *bottle necks* met belangrijke positieve uitstraling naar het omringende gebied, inclusief de regio IJmuiden en Amsterdam.

[6] Een denkbaar alternatief zou kunnen zijn om een stroomkabel vanuit zee via het Marsdiep en de Waddenzee naar Middenmeer te leiden; de vraag is of deze optie niet veel duurder is dan die op basis van de aanvoer van waterstof via de bestaande gasinfrastructuur, met vervolgens conversie naar stroom.

23. Een strategisch plan wat daarop gericht is zou de combinatie van de volgende componenten moeten bevatten:

- Benut vrijkomende aardgasleidingen die vanuit de Noordzee bij Den Helder aanlanden voor enerzijds de aanvoer van koolstofneutrale waterstof vanuit de Noordzee en anderzijds voor de afvoer van CO_2 naar de Noordzee voor ondergrondse opslag.
- Ontwikkel de productie van groene waterstof voor de Hollandse kust, bijvoorbeeld op de delen van windgebied IJmuiden Ver die op dit moment niet ontwikkeld worden (900MW boven de vaargeul naar Newcastle). De groene waterstof kan worden afgevoerd via de vrijgekomen aardgaspijpleidingen, en op deze manier wordt de doorlooptijd van de ontwikkeling van groene waterstof sterk bekort.
- Ontwikkel in de buurt van het gasbehandelingsstation nabij Den Helder een forse productiecapaciteit van blauwe waterstof, waarbij de CO_2 kan worden afgevoerd via bestaande gasleidingen, dan wel lokaal kan worden ingezet bijvoorbeeld in de glastuinbouw.
- Benut de bestaande en beschikbare gasleiding van Den Helder via Wieringermeer naar IJmuiden om de zich snel ontwikkelende datacentra bij Middenmeer (Wieringermeer) van stabiele energie te voorzien, door de offshore geproduceerde waterstof aldus naar Middenmeer te transporteren en daar op te slaan en te converteren voor benutting door de datacentra. Hierdoor is de lastige optie om de datacentra rechtstreeks aan te sluiten op het landelijke 380 kV-elektriciteitsnet niet langer nodig.
- Verdere overschotten aan blauwe en groene waterstof kunnen worden doorgevoerd richting IJmuiden en verder ten behoeve van de verdere vergroening van de Nederlandse industrie.
- Verbind eventueel ook de groengasproductie op basis van INVESTA en gerelateerde initiatieven aan lokale bestemmingen, zoals glastuinbouw en genoemde datacentra.
- Ontwikkel op basis van de aldus gecreëerde waterstof- en CO_2-hub nabij Den Helder, in combinatie met de INVESTA-initiatieven, nieuwe groene activiteiten, zowel in de sfeer van glastuinbouw, dataopslag, als mogelijk verdere industriële toepassingen van de beschikbare gassen.
- Organiseer de *triple helix*-coalities die voor het realiseren van dergelijke initiatieven de basis vormen op afzienbare termijn, teneinde te voorkomen dat het momentum passeert.

Referenties

[1] F. Brandsen, „Synopsis bevindingen strategische verkenning van positie van Den Helder in de energietransitie naar waterstof," New Energy Coalition, Groningen, 2019.

[2] G. Haenen, „E-lab Energie-infrastructuur," Provincie Noord-Holland, Haarlem, 2017.

[3] P. Nienhuis, „Waterstof Infrastructuur," in *Energielab Noord Holland*, Amsterdam, 2018.

[4] F. Brandsen, „Ambities en initiatieven in Holland boven Amsterdam," New Energy Coalition, Groningen, 2018.

[5] BAO REGIO HBA, „Zienswijze ontwerpkavelbesluit Wind op zee – Kavel V Hollandse Kust (noord)," Bestuurlijk Afstemmingsoverleg Holland boven Amsterdam, Alkmaar, 2017.

[6] Provincie Noord-Holland, „Energie infrastructuur: Energie Labs," Provincie Noord-Holland, Haarlem, 2018.

[7] Provincie Noord-Holland, „Omgevingsvisie NH2050," Provincie Noord-Holland, Haarlem, 2018.

[8] Provincie Noord-Holland, „Verkenningen NH2050," Provincie Noord-Holland, Haarlem, 2017.

[9] R. Van Leeuwen, „Regio aan de top met datacenters," *Noordhollands Dagblad,* 8 juni 2018.

[10] R. Van der Krogt, „Energie uit de ondergrond: potenties en kartering," Deltares, Delft, 2011.

[11] V. Rijsdijk en G. Smakman, „Geothermie in Noord-Holland: Inventarisatie van locaties voor toepassing van geothermische energie," Grontmij, De Bilt, 2008.

[12] J. Matthijsen, E. Dammers en H. Elzenga, „De toekomst van de Noordzee: De Noordzee in 2030 en 2050: een scenariostudie," Planbureau voor de Leefomgeving, Den Haag, 2018.

[13] DNV GL, „Power-to-Hydrogen IJmuiden Ver: Final report for TenneT and Gasunie," DNV GL, 2018.

[14] Pondera & Arcadis, „Samenvatting - Afwegingsnotitie Verkenning aanlanding netten op zee 2030," Pondera & Arcadis, 2018.

[15] C. Jepma, „Presentatie EZK inzake IJmuiden-Ver," in *Bijeenkomst EZK 6 maart 2019*, Den Haag, 2019.

[16] North Sea Energy, „North Sea Energy Atlas," 2019. [Online]. Available: https://www.north-sea-energy.eu/atlas.html. [Geopend 15 maart 2019].

[17] J. Velthuijsen, R. Hensgens en N. Muller, „De economische bijdrage van windenergie op zee," PWC, Amsterdam, 2018.

[18] Nexstep, „Offshore Re-use & Decommissioning Inventory," Nexstep, 2017.