Buck Consultants International

Strikt vertrouwelijk

Marktverkenning voor de ontwikkeling van Oostpolder tot bedrijventerrein

Uitgevoerd in opdracht van:
Provincie Groningen
Gemeente Het Hogeland

Buck Consultants International
Nijmegen, 08-07-2020

Inleiding

De provincie Groningen en de gemeente Het Hogeland zijn bezig met een vertrouwelijk traject om de Oostpolder mogelijk te bestemmen tot bedrijventerrein voor grootschalige bedrijven. Een belangrijke drijfveer voor de beoogde ontwikkeling is het creëren van werkgelegenheid waarmee talent in de regio kan worden behouden, additioneel talent kan worden aangetrokken en de leefbaarheid van de regio op peil blijft.

De economische argumenten voor de ontwikkeling van Oostpolder tot een grootschalig bedrijventerrein zijn vooralsnog onvoldoende onderzocht en onderbouwd. De provincie Groningen en de gemeente Hogeland hebben aan Buck Consultants International (BCI) gevraagd om te onderzoeken of er vanuit marktperspectief voldoende sterke argumenten bestaan om over te gaan tot daadwerkelijke ontwikkeling van Oostpolder tot bedrijventerrein

- 600 hectare overwegend agrarische grond
- Direct grenzend aan Eemshaven, de N33 en de woonkernen Oudeschip, Koningsoord en Nooitgedacht aan de zuidkant
- Onherroepelijke omgevingsvergunning verleend voor windpark Oostpolder (21 windturbines)
- Waterloop Grote Tjariet (oostzijde gebied) is beschermd en mag niet worden aangetast

Bron: Bing Maps

Vraagstelling

Voor het in kaart brengen van de marktpotentie, gaat BCI in op 7 deelvragen:

1 Wat zijn kansrijke doelgroepen voor de Oostpolder/ Noord Groningen?
2 Welke kansen voor clustervorming liggen er?
3 Kan er een relatie worden gelegd met de ambitie van de provincie Groningen om zich te ontwikkelen tot de meest innovatieve energieprovincie van Nederland?
4 Welk profiel moet het beoogde bedrijventerrein krijgen (en is dit een aanvulling op overige bedrijventerreinen en zeehavens in de regio)?
5 Met welke instrumenten kan de provincie alleen wenselijke doelgroepen in het gebied laten landen?
6 Hebben de Eemshaven (met haar opslag- en overslagfaciliteiten en als belangrijke uitvalsbasis voor realisatie windparken) en de zeehaven Delfzijl meerwaarde voor de doelgroep bedrijven?
7 Zijn er gebiedskenmerken aan te wijzen die als ontwikkelingsbelemmering voor de doelgroepen moeten worden gezien (zoals windmolens, woonkernen en natuurgebieden)?

Projectaanpak
De projectaanpak kent vier stappen.

In de eerste stap is voor 10 doelgroepen die in het algemeen een behoorlijke ruimtevraag per vestiging genereren een selectie gemaakt van meest kansrijke doelgroepen.

In de tweede stap is een diepgaande marktverkenning uitgevoerd naar de 5 meest kansrijke doelgroepen, waar elementen als sectorale trends en ontwikkelingen, marktdynamiek, vestigingseisen, concurrentiepositie, ruimtevraag en werkgelegenheidscreatie zijn meegenomen.

Voor doelgroepen die reëel zicht op vestiging in Oostpolder geven, is in de derde stap in beeld gebracht in hoeverre zij passen bij de propositie van Oostpolder.

Een vierde stap betreft het opstellen van de conclusies en aanbevelingen.

Stap 1 Selectie kansrijke doelgroepen

In overleg met de provincie en de gemeente Het Hogeland, zijn 10 doelgroepen geselecteerd met een behoorlijke ruimtevraag per vestiging. Deze 10 doelgroepen zijn beoordeeld aan de hand van 7 elementen:

1 **Schaalgrootte**: wat is het verwachte ruimtebeslag per vestiging?
2 **Werkgelegenheidscreatie**: in hoeverre creëert de doelgroep werkgelegenheid?
3 **Sectorale groeiverwachting**: zit er groei in de sector en mag verwacht worden dat er de komende jaren investeringsprojecten (nieuwe bedrijfsvestigingen) tot stand komen?
4 **Potentie voor clustervorming**: is het realistisch dat een eventuele vestiging in Oostpolder ook aanvullende bedrijfsvestigingen (zoals toeleveranciers) aantrekt en daarmee tot een volwaardig cluster uitgroeit?
5 **Bijdrage ontwikkeling tot innovatieve energieprovincie**: levert de doelgroep een bijdrage aan de provinciale ambitie op energie gebied?
6 **Bijdrage milieudoelstellingen**: levert de doelgroep een bijdrage aan de ambitieuze milieudoelstellingen van de provincie Groningen?
7 **Match met Oostpolder**: zijn er conflicterende functies in de Oostpolder die niet matchen met vestiging van bedrijven uit de doelgroep?

In ‘Bijlage 1 Selectie kansrijke doelgroepen’ zijn deze 7 elementen voor de 10 geselecteerde doelgroepen uitgewerkt met het volgende resultaat:

	1 Schaal-grootte	2 Werk-gelegen-heidscreatie	3 Sectorale groei-verwachting	4 Potentie voor cluster vorming	5 Bijdrage ontwikkeling tot innovatieve energieprovincie	6 Bijdrage milieu doelstellingen provinicie	7 Match met Oostpolder
A Batterijen	+++++	+++++	+++++	+++/++++	+++++	+++++	++++
B Waterstof	+++	+++	++++	+++++	+++++	+++++	+++++
C (Hyperscale) datacenters	+++++	++	+++++	++	+++	++/+++	+++++
D Cluster rond wind op zee	+++	+++	++++	++++	+++++	+++++	+++
E Automotive (elektrisch)	+++++	+++++	++/+++	++	+++++	+++++	++
F Bouwmaterialen/circulaire componenten	+++	++/+++	++++	++	+++/++++	+++/++++	++++
G Biobased	+++	++	+++	++++	+++++	+++++	+++
H Food	+++	+++	++	+++	++	++	++
I Hub voor stukgoed	++++	++++	+++	+++	++	++	++/+++
J Chemie	++++	++++	++	+++++	++++	+++	+/++

+/ +++++ = niet/ zeergunstig

	Goede match, verder verkennen in stap 2
	Redelijk goede match, verder verkennen in stap 2
	Matige match, keuze maken in overleg met de projectgroep
	Beperkte match, niet verder meenemen

Conclusie stap 1 Selectie kansrijke doelgroepen

- Drie doelgroepen (**batterijen, waterstof en hyperscale datacenters**) combineren schaalgrootte met de verwachting dat ze een behoorlijk aantal investeringsprojecten gaan genereren in de komende jaren. Daarom zijn deze doelgroepen geselecteerd voor de marktverkenning in stap 2.
- Ook de doelgroep **cluster wind op zee** is geselecteerd voor de marktverkenning. Wind op zee kan een belangrijke drager zijn voor investeringen in de drie geselecteerde doelgroepen (betrouwbare beschikbaarheid van groene energie is een belangrijke asset). Op een bedrijventerrein buiten de zeehavens genereert deze doelgroep naar verwachting echter een relatief beperkt ruimtebeslag. Gezien het grote belang van beschikbaarheid van groene stroom voor de ontwikkeling van Groningen tot innovatieve energieprovincie, de ambitieuze milieudoelstellingen van de provincie Groningen en de rol van wind op zee in de ontwikkeling van sectoren als waterstof en batterijen, is ook deze doelgroep geselecteerd voor de marktverkenning.
- De **automotive** sector staat onder druk en maakt een transitie door naar elektrische aandrijving en (later) naar waterstof. Het aantal investeringsprojecten in dit segment is naar verwachting relatief beperkt de komende jaren. Gezien bestaande belangstelling voor vestiging in Noord Groningen vanuit het segment (elektrisch aangedreven) vrachtvervoer heeft de projectgroep besloten om deze doelgroep als vijfde segment toch mee te nemen in de marktverkenning.
- De overige 5 doelgroepen zijn door BCI en de projectgroep ingeschat als minder kansrijk voor vestiging op Oostpolder.

Stap 2 Marktverkenning 5 meest kansrijke doelgroepen

De 5 geselecteerde kansrijke doelgroepen zijn in de marktverkenning verder in kaart gebracht en beoordeeld in relatie tot de vestigingsomgeving die Oostpolder kan bieden. In andere woorden: is het realistisch om te veronderstellen dat de marktvraag vanuit de doelgroepen neerslaat op Oostpolder. De gedetailleerde marktverkenning is opgenomen in 'Bijlage 2 Marktverkenning meest kansrijke doelgroepen'. Per doelgroep zijn de belangrijkste bevindingen in dit document opgenomen.

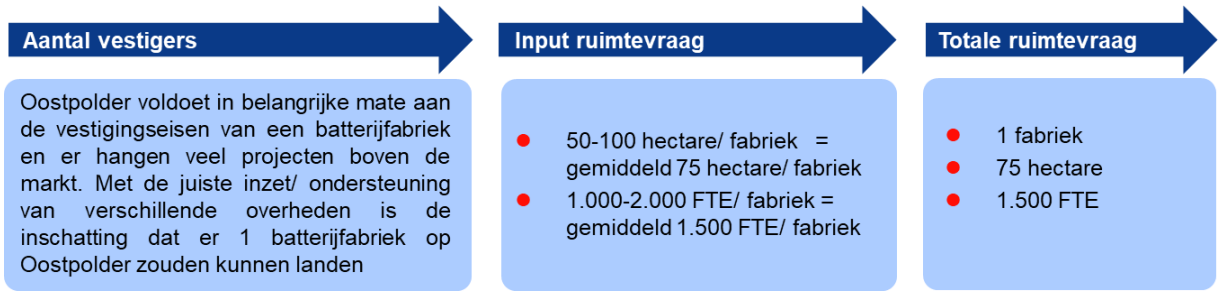
A Batterijen

- De groeiverwachting voor de batterijensector is hoog en wordt grotendeels gedreven door vraag vanuit de vervoerssector. Vanwege de omvangrijke auto-industrie is Europa nadrukkelijk in beeld voor vestiging van nieuwe batterijfabrieken. Bovendien stimuleert de EU via de oprichting van de 'European Battery Alliance' en het beschikbaar stellen van financiële middelen de ontwikkeling van een sterke Europese batterijenindustrie. Vooralsnog doen vooral landen met een sterke automotive industrie een beroep op de beschikbare Europese gelden, Nederland heeft hierop (nog) niet aangehaakt.
- Hoe de sector zich op termijn (>10 jaar) gaat ontwikkelen is onzeker, er zullen naar verwachting concurrerende technologieën gaan ontwikkelen in de komende decennia.
- Batterijenfabrieken hoeven niet ingebed te zijn in een netwerk van toeleveranciers of afnemers en zijn daarom geen aanjager voor de vorming van een nieuw cluster. Ze kunnen behoorlijk 'stand alone' opereren wat ook betekent dat ze niet per sé in het hart van een automotive regio gevestigd hoeven te zijn.
- Een aantal vestigingseisen van de batterijenindustrie passen goed bij Oostpolder. Er kan echter nog niet voldaan worden aan de nu al bestaande vraag uit dit segment (de ontwikkelingstermijn van Oostpolder zal te lang zijn) en bovendien kunnen verschillende concurrerende regio's (in tegenstelling tot Groningen) toegang bieden tot Europese subsidies.

Overzicht vestigingseisen	Match met Oostpolder
Grote kavels (>50 ha)	Ja
Toegang tot (hooggeschoolde) arbeid (>1,000 FTE)	Nabijheid stad Groningen en bredere regio; Opleidingen die aansluiten op industrie (chemie, natuurkunde etc.)
Toegang tot schone energie	Toegang tot wind op zee[1]
Nabijheid haven t.b.v. aanvoer productiematerialen	Nabijheid Eemshaven
Nabijheid tot afnemers	Relatief dicht bij Duitse/ Franse auto-industrie
Snelle vergunningsprocedure	Hangt van bereidwilligheid overheden af en directe beschikbaarheid van grote kavels
Toegang tot subsidies	Minder dan in een aantal andere Europese landen

1) Uitgaande van forse capaciteitsuitbreiding windparken Noordzee

- Een batterijenfabriek genereert behoorlijke werkgelegenheid (circa 1.500 FTE per vestiging) op verschillende niveaus. Met 75 hectare per vestiging is de ruimtevraag ook behoorlijk. BCI heeft de inschatting gemaakt dat er reëel zicht is op **vestiging van 1 batterijenfabriek** op Oostpolder:



Conclusie

- De batterijenindustrie is een dynamische en sterk groeiende markt met volop mogelijkheden voor ontwikkeling in (noordwest) Europa. De doelgroep is o.a. interessant voor Groningen door de relatief grote ruimtevraag, vraag naar (hooggeschoolde) arbeid, bijdrage aan (mondiale) milieudoelstellingen en ontwikkeling tot innovatieve energieprovincie.
- Oostpolder voldoet aan een aantal belangrijke vestigingseisen van batterijfabrieken zoals aanwezigheid grote kavels, toegang tot (hooggeschoolde) arbeid, schone energie, haven en relatieve nabijheid tot afnemers. Om echter daadwerkelijk een grote batterijfabriek aan te trekken is gecoördineerde samenwerking en support nodig van lokale regionale en nationale overheden. De urgentie tot het aantrekken van deze doelgroep wordt in Nederland echter minder gevoeld vergeleken met landen om ons heen.

B Waterstof

- Er zijn verschillende manieren om waterstof (H2) te produceren De ambitie van de provincie Groningen richt zich met name op groene waterstof dat wordt geproduceerd door elektrolyse van water met inzet van hernieuwbare energiebronnen (geen CO2 uitstoot).
- Groene waterstof heeft de potentie om een belangrijke duurzame secundaire energiebron (energiedrager) van de toekomst te worden en bovendien als grondstof voor een groene(re) (chemische en staal) industrie te dienen. Voor de ontwikkeling van dit segment is het daarom essentieel dat er groene energie beschikbaar komt vanuit windparken op zee. Aangezien de vraag van groene stroom ook op de langere termijn veel groter is dan het aanbod zal er voor de afname van groene stroom flinke concurrentie zijn vanuit andere gebruiksdoelen.
- Groene waterstof staat nog in de beginfase van (grootschalige) ontwikkeling, maar de productiecapaciteit groeit snel. Wereldwijd zijn er momenteel in slechts enkele landen grotere demofaciliteiten (6-10 MW) met als doel om waterstof productie sterk en snel op te schalen naar gigawatts (1GW=1000 MW). Grootschalige toepassing van waterstof is veelbelovend en de geprognotiseerde marktgroei is behoorlijk (8-15% aandeel in de totale wereldwijde energievraag in 2030 en 18% in 2050 volgens de Hydrogen Council en McKinsey (2020)).
- Europa is leidend op het gebied van elektrolyse, een technologie die met name in de chloorproductie al lang wordt toegepast. De meeste patenten op dit gebied - die een goede basis zijn voor waterstof elektrolyse - zijn Europees (met name Duits), gevolgd door de VS, China en Japan. Naast de Europese landen investeren Japan, China, Zuid-Korea, Australië, de VS en Canada actief in waterstoftechnologie, als bouwsteen in een toekomstige fossiel-vrije economie.
- In Europa wordt momenteel aan circa 10 concrete initiatieven voor nieuwe elektrolysers gewerkt met vermogens van 10 tot 100 MW.
- Voor de regio kan de beschikbaarheid van waterstof een economische impuls betekenen. De provincie moet dan wel in staat zijn om in de eigen provincie een afzetmarkt te vinden en nieuwe toepassingen te ontwikkelen. De economische meerwaarde is dan

veel groter dan wanneer voornamelijk distributie naar andere regio's gaat plaatsvinden. De geplande buisleidingen-strook/straat van Eemshaven naar Delfzijl brengt toepassing in de regio een stap dichterbij, omdat de (chemische) industrie in Delfzijl zich kan ontwikkelen tot een belangrijke afnemer van groene waterstof.

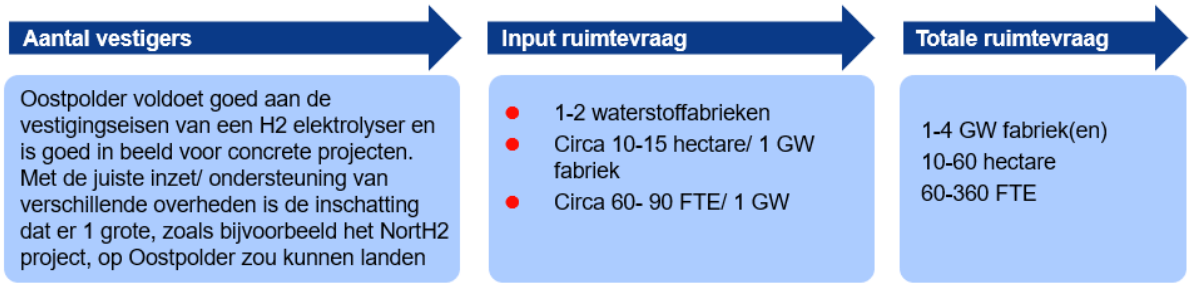
- Noord-Nederland heeft al een stevige positie op de Nederlandse en Europese, waterstofkaart:
  - De regio heeft 90 miljoen Euro subsidie toegekend gekregen voor het HEAVENN-project (H2 Energy Applications (in) Valley Environments (for) Northern Netherlands) (periode 2020-2026). Er wordt gewerkt aan een complete H2-waardeketen, van productie tot toepassingen als warmte, grondstof en brandstof, hetgeen uniek is binnen één geografische regio.
  - Op de Groningse Zernike Campus is het landelijk testcentrum voor waterstofeconomie Hydrohub gevestigd, waar met name het MKB de mogelijkheid krijgt om innovatieve waterstof-ideeën uit te werken (leren, demonstreren en testen) via de 'Groene Waterstof Booster'.
  - Op het vlak van onderwijs ondersteunen de activiteiten van de New Energy Coalition - waar o.a. wordt gericht op het stimuleren van het opleiden van meer talent in de Noordelijke onderwijsinstellingen op zowel MBO, HBO en Universitair niveau – de ontwikkeling van een waterstof-ecosysteem.

Oostpolder biedt een aantrekkelijke vestigingsomgeving voor waterstoffabrieken:

Overzicht vestigingseisen	Match met Oostpolder
Grotere kavels (minimum 10-15 ha/1GW voor een waterstoffabriek)	Ja, voldoende ruimte voor een waterstoffabriek
Toegang tot (hooggeschoolde) arbeid (60-90 FTE/1GW	Aardgaskennis Groningen; Nabijheid stad Groningen en bredere regio; Opleidingen die aansluiten op procesindustrie
Toegang tot grootschalige schone energie	Toegang tot wind op zee (moet wel verder worden uitgebouwd)
Toegang tot schakelstation (hoogspanning >500 MW)	TenneT Eemshaven stations
Toegang tot water ter process-input (en koeling)	Zoetwaterbron op 30 km; alternatief is eigen waterfabriek (kosten)
Nabijheid tot afnemers	Aardgasinfrastructuur; chemiecluster Delfzijl
Snelle vergunningsprocedure	Bestemmingswijziging en vergunningverlening is een kwestie van jaren; maatschappelijk draagvlak is daarbij ook belangrijk
Toegang tot subsidies	Noord-NL in goede positie, NL een van Europese koplopers

- De schaal van waterstoffabrieken wordt naar verwachting fors groter de komende jaren. Sommige (toekomstige) initiatieven gaan uit van vermogens tot 3-4 GW, en zijn daarmee veel groter dan de huidige initiatieven. Het ruimtebeslag van een waterstoffabriek van 1 GW is ongeveer 10-15 hectare. De werkgelegenheid is relatief beperkt in een dergelijke fabriek: 60-90 banen. De inschatting van BCI is dat er voor Oostpolder een reële marktpotentie is voor (een) waterstoffabriek(en) met een totaalvermogen van 1-4 GW en een ruimtebeslag tot 60 hectare waarvoor wel een aantal ontwikkelingsvoorwaarden gelden:
  - **Forse prijsdaling** van groene waterstof om concurrerend te zijn voor vervanging van waterstof uit fossiele bronnen en ondersteuning van de ontwikkeling van nieuwe toepassingen in een waterstofeconomie. De huidige belangstelling in de EU voor het ontwikkelen van een waterstofeconomie en de productie flink op te schalen maakt prijsdaling steeds waarschijnlijker
  - **Flinke beschikbaarheid van groene energie.** In Noord Nederland gaat het dan om windenergie. Vooralsnog ligt de grootste focus in Nederland op het realiseren van parken voor de westkust, maar op iets langere termijn worden flinke parken voorzien voor de kust van Groningen
  - **Productie van waterstof op land**. Omdat het on-shore energienet zonder aanpassing in 2030 onvoldoende capaciteit heeft en netinvesteringen veel tijd kosten (i.v.m. inspraakprocedures) en forse investeringen, wordt mogelijk gekozen voor een model

waar elektrolyse voor een deel op zee plaats vindt, waarmee het ruimtebelslag op land beperkt blijft.



Conclusie

- Zonder betrouwbare beschikbaarheid van voldoende groene stroom kan geen groene waterstof worden geproduceerd. Als Groningen een waterstofeconomie wil ontwikkelen én haar milieudoelstellingen wil halen dan is deze beschikbaarheid een cruciale randvoorwaarde. Op dit moment is de beschikbaarheid van groene stroom onvoldoende en is er geen zekerheid over toekomstige beschikbaarheid. Als er mogelijkheden zijn om een waterstoffabriek rechtstreeks te koppelen aan een windpark op zee is er naar inschatting van BCI een realistische marktvraag voor 1-4 GW elektrolysecapaciteit.
- Behalve onzekerheid over beschikbaarheid van voldoende groene stroom en de locatie van toekomstige waterstoffabrieken (op het land of op zee), is waterstof - minder dan batterijen en hyperscale datacenters - een doelgroep met bewezen potentie voor de korte termijn (komende 5-10 jaar). Op de langere termijn (>10 jaar) is er een reëel vooruitzicht op significante groei, zeker in het licht van de ontwikkeling van de post-corona EU-strategieën met daarin een belangrijke rol voor waterstof in het bereiken van klimaatneutraliteit in 2050. De groei van waterstofproductie en een zich daaruit ontwikkelend waterstofcluster kan nu nog niet exact worden ingeschat, maar bieden wel degelijk perspectief voor het Noorden.
- Groningen heeft momenteel een sterke propositie voor productie en distributie van waterstof en het chemiecluster in Delfzijl zou een regionale afnemer kunnen worden. Er zijn echter wereldwijd verschillende regio's waar meer focus is op, en kennis van, nieuwe toepassingen van waterstof. Voor de eventuele vorming van een sterk waterstofcluster (productie plus activiteiten in de bredere waterstofketen) heeft Groningen nog een weg te gaan, maar met de verschillende elementen in het HEAVENN-project is een goede start gemaakt.

C Hyperscale Datacenters

- Een datacenter is een faciliteit waarin bedrijfskritische ICT-apparatuur kan worden ondergebracht en waar de apparatuur (bijv. servers) en data non-stop verbonden zijn met het internet. Er bestaan verschillende typen datacenters met eigen kenmerken en locatie-eisen. Zogenoemde hyperscale datacenters zijn uitzonderlijk groot, slechts een beperkt aantal wereldwijd opererende (internet)bedrijven zijn groot en kapitaalkrachtig genoeg om er een te bouwen. Hyperscalers worden gebruikt voor dataopslag en rekencapaciteit, maar ook voor het bedienen van een veelheid aan gebruikers (organisaties en eindconsumenten) met een wereldwijd bereik. Schaalgrootte brengt energie- en kostenbesparing met zich mee.

- Groei in dataverkeer drijft de (hyperscale) datacenter markt. Ten opzichte van 2020 is de prognose dat er een ver-20-voudiging van dataverkeer tot 2030 gaat plaatsvinden (bron: ING Economics, 2019). Voor de komende 10 jaar wijzen verschillende internationale onderzoeken dan ook op een versnelling in het realiseren van nieuwe hyperscale datacenters. De verwachting is dat zich in de komende periode meer hyperscale initiatieven zullen aandienen en Nederland is nadrukkelijk in beeld als vestigingslocatie.
- Nederland biedt uitstekende connectiviteit en beschikt over één van de dichtste glasvezelnetten in Europa. Hierin spelen Internet Exchanges een cruciale rol: de grootste in Nederland, de Amsterdam Internet Exchange (AMS-IX) staat in de wereldwijde top 3 in termen van dataverkeer en aantal leden. Ook in Nederland gevestigde hyperscale datacenters zullen aansluiting zoeken op AMS-IX.
- De locatiekenmerken van Oostpolder passen goed bij de eisen van een hyperscale datacenter. Hoger opgeleid technisch personeel is echter beperkt beschikbaar en moet vaak in het buiteland worden gerekruteerd. De door veel datacenters gevraagde waterkoeling is beperkt beschikbaar, maar er bestaan alternatieve koeltechnologieën. Met het aardbevingsrisico kan in de ontwerpfase rekening gehouden worden. Voor initiatieven die op dit moment naar een locatie zoeken, is de realisatietermijn op de nog niet ontwikkelde Oostpolder een belemmering.

Overzicht vestigingseisen	Match met Oostpolder
Grotere kavels (vanaf 10 ha tot >100)	Ja
Toegang tot technisch personeel	Stad Groningen relatief dichtbij en opleidingen in bredere regio. Hoger geschoold personeel beperkt beschikbaar
Toegang tot grootschalige schone energie	Toegang tot wind op zee
Toegang tot schakelstation	TenneT Eemshaven stations
Toegang tot water indien waterkoeling	Eeemskanal op 11 km, Garmerwolde waterfabriek op 30 km
Glasvezelverbindingen, nabijheid IX	Aanlanding zeekabels Eemshaven, Groningen IX
Scherp kostenprofiel	Grondprijzen relatief goedkoop binnen NL, ca. 75 EUR/m2
Lage natural disaster risk	Aardbevingsrisico, dient in ontwerp rekening mee te worden gehouden
Snelle vergunningsprocedure	Bestemmingswijziging+vergunningverlening kost vaak meerdere jaren

- De trend is dat hyperscale datacenters steeds groter worden, er moet rekening worden gehouden met een minimale omvang van 50.000 m² per datacenter (12-18 hectare). In verhouding tot het ruimtebeslag is de structurele directe werkgelegenheidscreatie van een datacenter relatief beperkt (circa 350 FTE).
- Binnen de doelgroep hyperscale datacenters, is de inschatting van BCI dat er realistische marktvraag voor vestiging van 1-2 datacenters op Oostpolder bestaat.

Aantal vestigers	Input ruimtevraag	Totale ruimtevraag
Oostpolder voldoet goed aan de vestigingseisen van een hyperscale datacenter. De regio staat – gebaseerd op recente interesse van verschillende partijen - bovendien goed op de radar van datacenterpartijen. Bij (directe) beschikbaarheid van grote kavels is de inschatting van BCI dat er marktinteresse bestaat voor 1-2 hyperscale datacenters op Oostpolder tot 2030	• 20-50 hectare per datacenter (maar mogelijk meer, de omvang verschilt sterk per project) • Kans op 1-2 datacenters	20-100 hectare

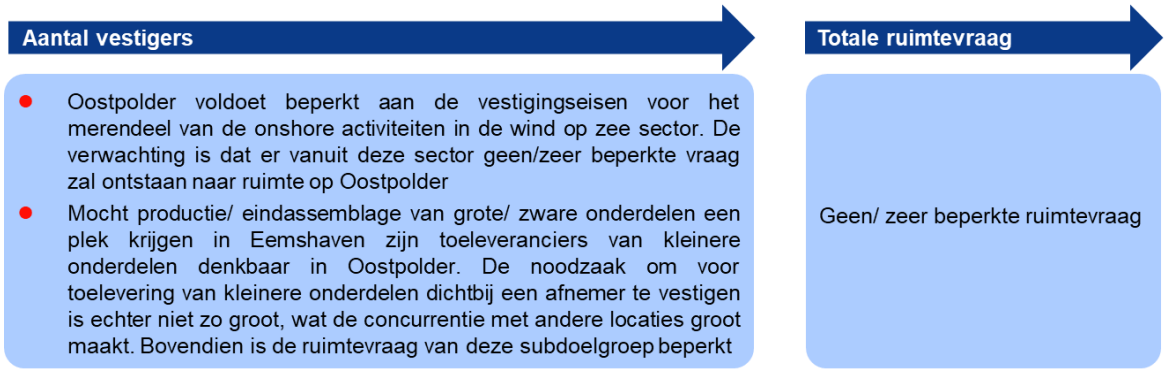
Conclusie

- Er bestaat behoorlijke marktvraag naar hyperscale datacenters en Oostpolder is een goed passende, kansrijke locatie.
- Voor projecten die op dit moment al een locatie zoeken zal de beschikbaarheid van Oostpolder te laat komen, maar ook op de langere termijn is de verwachting dat de vraag vanuit hyperscale datacenters aanhoudt.
- Betrouwbare beschikbaarheid van groene energie is een pré maar geen knock-out factor.

D Wind op zee

- De totale capaciteit van windenergie (op land en op zee) is de afgelopen 10 jaar meer dan verdriedubbeld. De wereldwijde jaarlijkse toevoeging van windenergie-capaciteit (land en zee) laat sinds enkele jaren echter een dalende trend zien. Dit wordt veroorzaakt door een daling in vraag naar wind op land (de verwachting is dat de vraag tot 10% afneemt in 2021-2022). De vraag naar wind op zee neemt echter sterk toe. De belangrijkste drijfveren hiervoor zijn dat er op zee meer wind en ruimte is en bovendien minder weerstand van bewoners.
- Windenergie op zee is steeds minder afhankelijk van overheidssubsidies. De dalende kosten worden veroorzaakt door de ontwikkeling van steeds grotere en efficiëntere windturbines en steeds grotere windparken. Dit, in combinatie met het feit dat windparken steeds verder van de kust en in diepere wateren kunnen worden ontwikkeld, leidt ertoe dat steeds meer landen concrete ambities voor windparken op zee ontwikkelen.
- Europa heeft met een wereldwijd marktaandeel van circa 43% een sterke positie als het gaat om de productie van windmolens. China (32%) en de VS (10%) volgen. Op de Europese markt worden vooral onderdelen geproduceerd met een hoge toegevoegde waarde zoals de toren, versnellingsbak, wieken en onderdelen die synergie hebben met andere sectoren zoals generatoren, stroomomvormers en besturingssystemen. Het aandeel van Nederland in deze productieketen is beperkt.
- Als het gaat om de bouw van windparken op zee, heeft Nederland een uitstekende positie. In Groningen is de Eemshaven sterk als basis- en servicehaven voor zowel ontwikkeling als onderhoud van windparken in de Noordelijke Noordzee (met name Duitse deel). Vanuit de haven zijn de afgelopen jaren 16 windparken met in totaal 1.020 turbines geïnstalleerd. Daarnaast worden vanuit Eemshaven momenteel 4 windparken onderhouden met in totaal 316 turbines. Bovendien zijn er naast het park ‘Ten Noorden van de Waddeneilanden’ plannen voor verschillende nieuw te bouwen windparken in de Noordzee.
- Een recent initiatief is NortH2. Hierin werken Gasunie, Shell en Groningen Seaports samen een idee uit voor realisatie van een windpark met een capaciteit van ca. 4 GW in 2030 en 10 GW in 2040. Het doel is onder andere het voeden van een waterstoffabriek met groene stroom. Het project is nog in de fase van een haarbaarheidsanalyse.
- Europese voorbeelden laten zien dat onshore activiteiten van wind op zee (zoals productie, assemblage, installatie, onderhoud, ontmanteling etc.) grotendeels kadegebonden zijn. Dit hangt samen met de omvang van de windmolens, vervoer via de weg is een behoorlijke uitdaging. De geschiktheid van Oostpolder om deze reden relatief beperkt. Ontwikkeling/ uitbreiding in de Eemshaven ligt meer voor de hand. Mocht productie van grote/ zware onderdelen een plek krijgen in Eemshaven, dan zijn toeleveranciers van kleinere onderdelen denkbaar in Oostpolder. De noodzaak om voor toelevering van kleinere onderdelen naast een afnemer te vestigen is echter beperkt. Bovendien heeft de markt te kampen met overcapaciteit, uitbreidingsinvesteringen/ nieuwe vestigingen liggen niet voor de hand. Daarnaast is de ruimtevraag van deze subdoelgroep beperkt.

- Omdat de Eemshaven goed presteert als ‘neutrale’ basis- en service haven voor verschillende partijen, lijkt de intentie vanuit Groningen Seaports om een dedicated producent aan te trekken beperkt. Productie zou namelijk een groot deel van de schaarse kaderuimte innemen en de neutrale positie in het geding kunnen brengen.
- Voor wat betreft ruimtebeslag op Oostpolder voortkomend uit windenergie ziet BCI beperkte marktvraag.



- Als drager en aanjager voor de ontwikkeling van activiteiten in andere sectoren met een grote vraag naar groene energie, speelt de realisatie van windparken op zee een grote rol – en daarmee ook in toekomstige economische ontwikkeling van Noord Groningen.

Conclusie

- De gunstige ligging van Nederland t.o.v. de Noordzee en de ruime ervaring in de offshore industrie maken dat er kansen liggen voor de ontwikkeling van activiteiten t.b.v. productie, ontwikkeling en onderhoud van windparken op zee. Deze activiteiten zijn echter grotendeels kadegebonden – een voorwaarde waaraan Oostpolder niet kan voldoen.
- Hoewel de inschatting van BCI is dat er beperkte ruimtevraag op Oostpolder zal ontstaan die rechtstreeks in verband staat met wind op zee, kan betrouwbare beschikbaarheid van voldoende groene energie een belangrijke aanjager zijn van economische activiteit in andere sectoren.

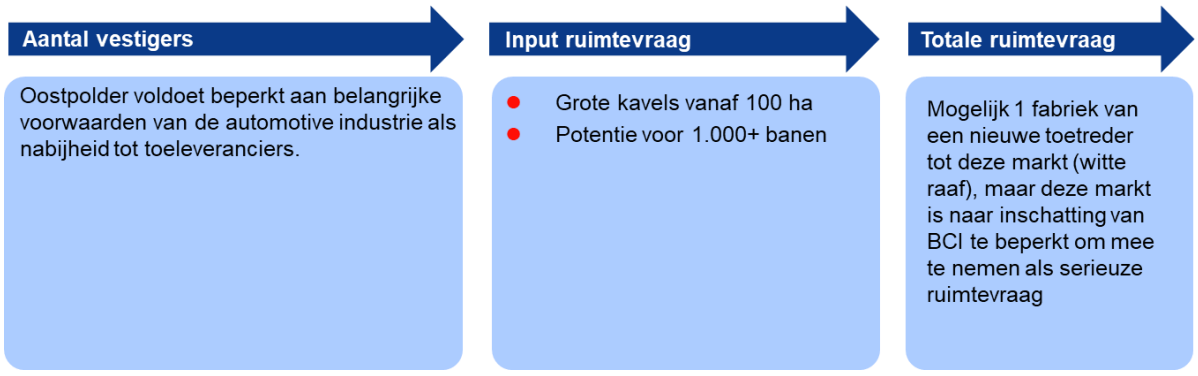
E Automotive

- Binnen de sector automotive is, gebaseerd op de verkenning in stap 1, enkel het segment elektrisch aangedreven (beperkt) kansrijk gebleken voor vestiging op Oostpolder. De huidige overcapaciteit in de automotive sector maakt dat in bestaande productievestigingen al behoorlijke capaciteit is voor de productie van elektrisch aangedreven voertuigen.
- Er zijn twee categorieën te onderscheiden binnen elektrisch aangedreven:
  - ‘Fuel Cell Electric Vehicles’ (FCEV). Dit zijn elektrisch aangedreven voertuigen, waarbij de benodigde stroom wordt geleverd door een brandstofcel op waterstof. Waterstof wordt in gasvorm getankt, net als LPG. Operationeel principe: via inlaten wordt lucht aangezogen, waterstof en het zuurstof komen samen in de brandstofcel, waarbij de elektriciteit vrijkomt waarop het voertuig rijdt.
  - Battery Electric Vehicle – BEV: de benodigde stroom wordt geleverd door een batterijenpakket.
- Gezien de ambitie van Groningen om zich te ontwikkelen tot belangrijke speler in het waterstofsegment, wordt vooral ingezoomd op FCEV’s.
- Voor langeafstand segmenten (vrachtvervoer) is waterstof op dit moment de meest veelbelovende brandstof om carbon-neutraal te worden omdat FCEVs relatief licht zijn, een relatief grote actieradius hebben en tanken snel gaat.
- Een studie van de Hydrogen Council schat in dat 20% van alle wegvoertuigen waterstof gedreven kunnen zijn in 2050. Dit zou neerkomen op 400 miljoen personenwagens, 15-20 miljoen vrachtwagens en 5 miljoen bussen. Bovendien kan 20% van de dieseltreinen door waterstoftreinen zijn vervangen in 2050.
- De ontwikkeling van FCEVs wordt ondersteund door de EU-ambitie tot vermindering van de CO2-uitstoot van de vervoerssector van
  - 15 procent in 2025
  - 30 procent in 2030
- Voor waterstofvoertuigen geldt dat de carrosserie en opbouw van de voertuigen onafhankelijk is van het type motorische aandrijving. Brandstofcellen spelen dezelfde rol als lithium-ion batterijen in voertuigen en worden net als veel overige onderdelen ingekocht bij toeleveranciers. Een bestaand cluster/ecosysteem van OEM en toeleveranciers vormt daarom een belangrijke vestigingsvoorwaarde.
- Brandstofcelproductie is een high-tech proces. De benodigde materialen zijn minder kostbaar dan bij de lithium-ion batterij maar de technologie is op dit moment nog duurder. Beschikbaarheid van hooggeschoold talent is een belangrijk element voor dit segment

Overzicht vestigingseisen	Match met Oostpolder
Grote kavels (vanaf 100 ha voor OEM; voor ombouw paar ha)	Ja
Toegang tot technisch personeel (1.000 FTE bij OEM, voor ombouw 10+)	Nabijheid stad Groningen + regio; Opleidingen die aansluiten op industrie (chemie, natuurkunde etc.) maar niet per se automotive
Cluster/ ecosysteem van toeleveranciers	In Noord Groningen ontbreekt een netwerk van toeleveranciers voor de automotive industrie
Nabijheid haven t.b.v. aanvoer productiematerialen	Nabijheid Eemshaven
Nabijheid tot afnemers	Relatief ver van auto-industrie. Interessant indien de ambitie is een nieuw ecosystem op te bouwen
Snelle vergunningsprocedure	Bestemmingswijziging+vergunningverlening een kwestie van jaren
Bekendheid in de H2-wereld	Mogelijk goede kans door lopende initiative, zie ‘B Waterstof’

- De nieuwe NIKOLA fabriek voor de productie van FC vrachtwagens heeft een ruimtebeslag van 160 ha in VS, Arizona en creëert 2.000 banen in 5 jaar.

- Een andere aanpak is het ombouwen van conventionele voertuigen naar H2, wat minder ruimte en personeel vergt, zoals de Nederlandse E-Truck op 1 ha en ca. 10 medewerkers in Westerhoven, Noord-Brabant.
- Vanwege het ontbreken van een automotive cluster/ecosysteem, inclusief talent en de overcapaciteit in de Europese automotive industrie ziet BCI geen realistische marktvraag voor Oostpolder in dit segment.



Conclusie

- Van de doelgroep automotive (vrachtwagens op basis van waterstofmotoren) verwacht BCI geen realistische marktvraag voor Oostpolder. Producenten van waterstof aangedreven vrachtwagens zijn geen nieuwe spelers binnen automotive en zullen hun bestaande productiefaciliteiten inzetten. Een enkele partij zou geïnteresseerd kunnen zijn, bijvoorbeeld een nieuwe toetreder in deze markt als Nikola aangezien zij nog niet over een wereldwijd netwerk van productiefaciliteiten beschikken. Ook voor dergelijke spelers ligt het echter meer voor de hand om te kiezen voor een vestigingslocatie met directe toegang tot een netwerk van toeleveranciers.

Conclusie marktverkenning

Uitgangspunten

- De doelgroepen zijn geselecteerd vanuit de verwachting dat ze realistische marktvraag genereren en grote kavels zoeken.
- De beoordeling van de marktpotentie van de doelgroepen is gedaan in relatie tot de locatie Oostpolder. Dit betekent dat sommige doelgroepen realistische marktvraag kunnen hebben naar grote kavels, maar niet/beperkt passen bij de propositie van Oostpolder.
- Samenvattend ontstaat het volgende beeld:

	1 Dynamiek in de sector (verplaatsingen, investeringen)	2 Groei	3 Kritische massa van de sector in Groningen	4 Aansluiting bij kennispositie van de regio	5 Regionale concurrentie-positie binnen Noordwest-Europa	6 Match met Oostpolder	7 **Ruimtevraag doelgroep-sectoren op Oostpolder**
A Batterijen	+++++	+++++	++[1)]	++[1)]	++	+++	**++++**
B Waterstof	+++++	+++++	++/+++	+++	++++	++++	**++/+++**
C HS Datacenters	+++++	+++++	+++++	+++++	+++++	+++++	**+++++**
D Wind op zee	++++	++++	+++++	+++++	++	+	**+**[2)]
E Automotive	+/++	++/+++	+	+/++	+/++	+/++	**+**

1) Voor Nederland als geheel is zowel kritische massa als kennispositie een stuk sterker dan wanneer enkel naar Groningen wordt gekeken. Mogelijk kan Groningen profiteren van de sterke Nederlandse positie op het gebied van materiaaltechnologie, fabricagetechnologie en productieautomatisering (bijvoorbeeld rondom Eindhoven en Enschede)
2) De ruimtelijke neerslag op land van gerealiseerde windparken op zee is relatief beperkt en bovendien sterk haven (kade) gebonden

Op basis van de beoordeling van de doelgroepen onderscheidt BCI 3 categorieën:

A Kansrijke doelgroepen	B Kansrijk maar afhankelijk van randvoorwaarden	C Niet/beperkt interessant
• Hyperscale datacenters	• Batterijen • Waterstof	• Wind op zee • Automotive

A Kansrijke doelgroepen

- Van de doelgroep **hyperscale datacenters**, is het de inschatting van BCI dat zij realistische marktvraag kan genereren naar grotere kavels op Oostpolder.
- De markt voor hyperscale datacenters is robuust en vraag vanuit dit segment houdt naar verwachting nog zeker enkele decennia aan.
- Inschatting vraag hyperscale datacenters: **20-100 hectare; 350 – 500 directe banen.**

B Kansrijk maar afhankelijk van randvoorwaarden

- **Batterijen** is een kansrijk segment in een internationaal sterk concurrerende markt. Investeringen in de giga-batterijfabrieken vragen om nauwe samenwerking met overheden en ondersteuning in bijvoorbeeld financiering en procedures. Als (Noord) Nederland kans wil maken op grootschalige batterijproductie moet aangehaakt worden op de snelle ontwikkelingen en investeringsbereidheid die al aanwezig is in andere Europese landen waar veel (Europees) overheidsgeld in dit segment wordt geïnvesteerd. Om kansrijk te zijn moet daarom serieus worden ingezet op het versterken van de propositie van (Noord) Groningen.
- Een batterijenfabriek genereert behoorlijke werkgelegenheid (**circa 1.500 FTE**) op verschillende niveaus. Er zal onderzocht moeten worden of het regionale arbeidsaanbod dit kan dragen zowel in het blue collar als in het hoger opgeleide aanbod.
- Inschatting ruimtevraag batterijensector: **75 hectare.**

- **Waterstof** is ook beoordeeld als een kansrijke doelgroep, maar zonder betrouwbare beschikbaarheid van voldoende groene stroom kan geen groene waterstof worden geproduceerd. Als Groningen een waterstofeconomie wil ontwikkelen én haar milieudoelstellingen wil halen dan is deze beschikbaarheid een cruciale randvoorwaarde. Op dit moment is de beschikbaarheid van groene stroom onvoldoende en is er geen zekerheid over toekomstige beschikbaarheid.
- Groningen heeft momenteel een sterke propositie voor productie en distributie van waterstof en het chemiecluster in Delfzijl zou een regionale afnemer kunnen worden. Er zijn echter wereldwijd verschillende regio's waar meer focus is op, en kennis van, nieuwe toepassingen van waterstof. Voor de eventuele vorming van een sterk waterstofcluster (productie plus activiteiten in de bredere waterstofketen) heeft Groningen nog een slag te maken – waarmee met de verschillende elementen in het HEAVENN-project een goede start is gemaakt
- Op de langere termijn (>10 jaar) is er een reëel vooruitzicht op significante groei, zeker in het licht van de ontwikkeling van de post-corona EU-strategieën met daarin een

belangrijke rol voor waterstof in het bereiken van klimaatneutraliteit in 2050. Op termijn verwacht BCI realistische marktvraag op Oostpolder van **10-60 hectare** en een werkgelegenheidscreatie van circa **60-360 banen**.

C Niet/beperkt interessant

- De doelgroep **Cluster rond wind op zee** genereert naar inschatting van BCI voor Oostpolder beperkte ruimtevraag. De onshore activiteiten van wind op zee (zoals productie, assemblage, installatie, onderhoud, ontmanteling etc.) zijn namelijk grotendeels kadegebonden, iets dat Oostpolder niet kan bieden.

- Van de doelgroep **automotive** (vrachtwagens op basis van waterstofmotoren) verwacht BCI geen realistische marktvraag. Producenten van waterstof aangedreven vrachtwagens beschikken binnen hun bestaande productiefaciliteiten over voldoende capaciteit.

Stap 3 Ontwikkelingskansen Oostpolder als bedrijventerrein

In stap 3 is voor de drie doelgroepen die reëel zicht geven op vestiging in Oostpolder in beeld gebracht in hoeverre ze passen bij de propositie van Oostpolder. Hiervoor is gekeken naar 7 vestigingsvoorwaarden:

A Ontsluiting
B Arbeidsaanbod
C Fysieke kenmerken
D Utilities
E Risico's
F Kostenprofiel
G Tijdpad

A Ontsluiting

- De ontsluiting via de weg (N33 en N46) is niet berekend op het bedienen van een bedrijventerrein van 600 hectare + de Eemshaven. Voor de doelgroep waterstof met haar beperkte creatie van werkgelegenheid is de capaciteit mogelijk nog voldoende, maar overige doegroepen vragen een weginfrastructuur met een grotere capaciteit.
- De doelgroepen batterijen en waterstof kunnen profiteren van de diepzee-ontsluiting via de Eemshaven, voor datacenters is dit niet relevant.
- De aanwezig spoorverbinding is enkel gericht op vrachtvervoer. Minder relevant voor waterstof en hyperscale datacenters, maar mogelijk wel voor een batterijenfabriek.

B Arbeidsaanbod

- Voor doelgroepen met behoefte aan een behoorlijk aantal technisch hoger opgeleide werknemers (batterijen en datacenters) heeft Noord-Groningen geen sterke troeven in handen. Op dit moment is Google binnen dit segment al voor een groot deel afhankelijk van buitenlandse werknemers. Ook grote aantallen 'blue collar' werknemers (met name relevant voor batterijenproductie waar zo'n 1.500 banen gecreëerd worden) zijn in Noord Groningen beperkt beschikbaar.

C Fysieke kenmerken

- Grond is ruim beschikbaar (600 hectare), er zijn echter verschillende ontwikkelbelemmeringen
  - De reeds vergunde windturbines beperken het aantal grote kavels (>50 hectare) tot 2-3
  - De Waterloop Grote Tjariet is beschermd en mag niet worden aangetast, bovendien lopen er leidingen en kabels
  - Er is ruimte gereserveerd voor een buisleidingen-strook/-straat langs de N33 richting Delfzijl
  - De woonkernen die aan Oostpolder grenzen, Oudeschip, Koningsoord en Nooitgedacht
- Er zijn echter ook gebiedsgebonden ontwikkelingskansen
  - De geplande buisleidingenstrook/-straat richting Delfzijl langs de N33 biedt een kans voor de doelgroep waterstof om de geproduceerde waterstof direct naar de industriële afnemers te transporteren
  - Aansluiting op het on- en off-shore aardgasnet geeft kansen voor het waterstofproductiesegment aangezien het geschikt kan worden gemaakt voor waterstoftransport en lege off-shore gasvelden als opslagplaats kunnen dienen.
  - Ook kunnen Groningse zoutcavernes voor opslag van waterstof worden gebruikt,
- Voor hyperscale datacenters is de aanwezigheid van de onafhankelijke glasvezel carriers KPN, Relined, TATA en Eurofiber interessant. Bovendien landen er onderzeekabels direct bij de Eemshaven aan

D Utilities

- De netcapaciteit op het (hoogspannings)elektriciteitsnet is interessant en gunstig voor alle doelgroepen. Met name het segment waterstof vraagt echter groene stroom en dit is momenteel nog beperkt beschikbaar. De ontwikkeling van wind op zee (groene energie) is essentieel voor waterstofproductie.
- Oostpolder biedt beperkte aansluiting op zoetwaterbronnen (voor koeling). Echter bieden waterhergebruik en benutting van zeewater kansen in het beleid van circulariteit en duurzaamheid (tegen waarschijnlijk hogere initiële kosten)
- De beschikbaarheid van aardgas is overal in Nederland ongeveer gelijk en biedt geen specifieke meerwaarde.

E Risico's

- Het risico op aardbevingen is relatief hoog in Groningen, maar in Noord Groningen minder dan rond de gemeente Loppersum (20 km ten zuiden van Oostpolder). In de planninsfase van eventuele ontwikkelingen kan er rekening worden gehouden met mogelijke bevingen en dit hoeft voor geen van de doelgroepen een wezenlijke belemmering te zijn.
- Overige onstandigheden (overstroming en extreem weer) vallen ruim binnen acceptabele risicogrenzen.

F Kostenprofiel

- Het door de Provincie ingeschatte kostenprofiel van Oostpolder sluit naar verwachting van BCI goed aan bij het investeringsprofiel van de doelgroepen die vanwege de grote kavels op zoek zijn naar relatief lage grondprijzen

G Factor tijd

- Waterstofproductie is een doelgroep die voor een groot deel nog tot ontwikkeling moet komen. Ook op langere termijn zal vanuit dit segment marktvraag ontstaan en kunnen zich nog niet te voorziene (cluster)kansen voordoen.

- Hyperscale datacenters en batterijfabrieken hebben na al concrete marktvraag. Om binnen dit segment succesvol te zijn is beschikbaarheid op kortere termijn gewenst:
  - Concurrerende regio's zullen ook inspelen op de behoefte aan grootschalige kavels met toegang tot voldoende stroom
  - De vraag op langere termijn naar batterijfabrieken wordt door alternatieve (concurrerende) technologieën mogelijk minder urgent
  - Hoewel ook op dit moment al hyperscale datacenters op zoeken zijn naar het beoogde profiel van Oostpolder is de verwachting dat vraag vanuit dit segment nog ruime tijd aanhoudt

Conclusie match vestigingsvoorwaarden met de propositie van Oostpolder

De beoordeling van 7 gebiedskenmerken van Oostpolder in relatie tot de vestigingseisen van de drie doelgroepen is als volgt samengevat:

	Locatiekenmerken		Passend voor doelgroep		
			Batterij	Waterstof	Hyperscale datacenter
A	Ontsluiting	Weg			
		Water			
		Spoor[1)]			
B	Arbeidsaanbod				
C	Fysieke kenmerken	Beschikbaarheid grond/kavels[2)]			
		Ontwikkelbelemmeringen			
		Ontwikkelkansen			
D	Utilities	Elektriciteit[3)]			
		Water			
		Aardgas			
E	Risico's natuurrampen	Aardbeving			
		Overstroming			
		Extreem weer			
F	Kostenprofiel				
G	Factor tijd (tot Start of Operations)				
Match met Oostpolder					

Legenda

- Gunstig
- Matig
- Niet relevant

- Hoewel er vooral voor waterstof een goede match bestaat met de propositie van Oostpolder, kan voor alle drie de doelgroepen worden geconstateerd dat de vestigingsomstandigheden op Oostpolder gunstig zijn.

Conclusies en aanbevelingen

1. Uit de markverkenning zijn drie doelgroepen naar voren gekomen die naar inschatting van BCI een behoorlijke reële marktvraag genereren:

	Inschatting marktvraag in hectares (netto)		Inschatting marktvraag in werkgelegenheid	
	min	max	min	max
Batterijen	75	75	1.500	1.500
Waterstof	10	60	60	360
Hyperscale datacenters	20	100	250	500
Totaal	**105**	**235**	**1.810**	**2.360**

De inschatting van ruimtebeslag betreft enkel de kavels die de doelgroepen in gebruik hebben (de 'netto' ruimtebehoefte). Als ook rekening wordt gehouden met (weg)infrastructuur, groenvoorzieningen en voldoende afstand tot de woonkernen die grenzen aan het ontwikkelingsgebied (de bruto ruimtevraag) dan wordt het ruimtebeslag circa 40% groter. Daarnaast nemen de waterloop Grote Tjariet (beschermd, de oppervlakte kan niet gebruikt worden als bedrijventerrein) de door het gebied lopende buizeninfrastructuur en de geplande windmolens ruimte in beslag. Als dit wordt meegenomen, komt BCI tot de volgende inschatting van totaal ruimtebeslag op de 600 hectare die op Oostpolder beoogd zijn voor ontwikkeling:

	min	max
Inschatting totale netto marktvraag BCI (uit 10 doelgroepen)	**105**	**235**
Inschatting ruimtebehoefte doelgroepen bruto (+ 40%, afgerond)	150	290
Grote Tjariet	30	30
Buizenstructuur	10	10
Windmolens (met veiligheidscontouren)[1)]	150	150
Totaal	**340**	**510**

1) Van de 150 hectare veiligheidscontouren is 30 ha niet bruikbaar, maar 120 hectare beperkt bruikbaar, bijvoorbeeld voor functies als parkeren of groenvoorziening. Er kan echter niet gebouwd worden in de veiligheidscontour

2. De beoogde propositie van Oostpolder met beschikbaarheid van grote kavels (50-100 ha+) in combinatie met toegang tot ruime capaciteit van het elektriciteitsnet (100 MW – 1 GW) is op dit moment zeer beperkt beschikbaar in West-Europa. Als Oostpolder binnen redelijke termijn (<5-7 jaar) een dergelijk vestigingsmilieu kan aanbieden, bestaan er op langere termijn ook kansen buiten de in deze studie op markpotentie onderzochte doelgroepen naar een realistische vraag, mogelijk rond technologieën die nu nog in de beginfase verkeren en zich in de komende 10-20 jaar gaan aandienen. Overigens zullen elders in Europa vergelijkbare proposities worden ontwikkeld, snelheid van ontwikkelen speelt hierin een rol.

3. Gebaseerd op de beoordeling van de doelgroepen zijn een aantal observaties gedaan over onderlinge relaties, tijdlijn van investeren en (on)afhankelijkheden:

Kenmerken	Doelgroepen		
	A Batterijen	B Waterstof	C Datacenters
Marktvraag op korte termijn (< 10 jaar)			
Marktvraag op langere termijn (> 10 jaar)[1)]			
Beschikbaarheid voldoende **groene** stroom randvoorwaardelijk[2)]			
Beschikbaarheid voldoende stroom randvoorwaardelijk			
Clusterpotentie op Oostpolder[3)]			
Arbeidsmarkteffect[4)]			
Passend bij functie wonen[5)]			

Legenda Ja/groot | In enige mate/ onzeker | Nee/ zeer beperkt | Niet relevant

1) *Het segment batterijen is volop in ontwikkeling, er wordt fors in geïnvesteerd en innovatie gaat snel. Ook aan alternatieve technologieën (energiedragers) wordt volop gewerkt. Voor de langere termijn is de verwachting dat batterijentechnologie relevant blijft maar mogelijk dienen zich concurrerende technologieën aan die de ruimtevraag vanuit de batterijsector gaan verminderen. Vergeleken met de segmenten waterstof en datacenters lijkt het lange termijn vooruitzicht van de batterijensector minder zeker.*
2) *Met name voor het perspectief van waterstofelectrolyse geldt dat de koppeling aan beschikbaarheid van groene stroom (wind op zee) sterk is. Veel waterstof produceren met behulp van andere technologieën of niet groene stroom past vanuit milieu-overwegingen niet bij de groene ambitie van de provincie Groningen.*
3) *Met clusterpotentie wordt hier gedoeld op de waarschijnlijkheid dat naast de activiteiten van de doelgroep zelf, aanvullende (andere) activiteiten elders in de productieketen kunnen worden aangetrokken met bovendien ondersteuning vanuit/ relaties met regionale kennisinstellingen. Vooral voor batterijen en datacenters geldt dat zij uitstekend kunnen functioneren zonder de nabijheid van andere activiteiten (in het verlengde van hun eigen activiteiten). Binnen het segment waterstof ligt wel potentie maar moeten nog stappen worden gezet alvorens het vestigingsklimaat rijp is voor clustervorming*
4) *Het arbeidsmarkteffect van een batterijfabriek kan werkgelegenheidscreatie van ca. 1.500 banen zijn. Als Groningen een sterke propositie wil opbouwen voor de batterijen-industrie moet scherp gekeken worden naar de beschikbaarheid van voldoende personeel.*
5) *Productie van waterstof valt in milieucategorie 5.1. Afstand tot woonbebouwing bedraagt daarom 500 meter. Een waterstoffabriek kan het best aan de noordkant van Oostpolder worden ingepast (of eventueel in de Eemshaven)*

4. Gezien de reële marktpotentie en de propositie van Oostpolder die op onderdelen internationaal concurrerend is, is het de aanbeveling van BCI om de beoogde ontwikkeling van Oostpolder tot bedrijventerrein door te zetten. Hierbij dient aandacht te zijn voor de volgende ontwikkelingsvoorwaarden:
   a. Werk actief aan het vergroten van het aanbod aan **groene stroom via wind** op zee en zet dit in om in Groningen gevestigde bedrijven/ nieuwe vestigers te accommoderen. De beschikbaarheid van groene stroom is voor verschillende typen bedrijven een belangrijke vestigingsvoorwaarde. Voor de ontwikkeling van een waterstofeconomie in Groningen is de beschikbaarheid van groene stroom (wind op zee) naar mening van BCI zelfs randvoorwaardelijk: zonder (forse) beschikbaarheid van wind op zee geen ontwikkeling van een waterstofeconomie.
   b. Blijf inzetten op grootschalige **productie van waterstof**. Beschikbaarheid van waterstof kan een drager zijn voor investeringen uit verschillende sectoren en bovendien de huidige afnemers van waterstof in het chemische cluster in Delfzijl voorzien van duurzaam geproduceerde feedstock en te verankeren in de regio. Daarnaast is de

ontwikkeling van een waterstofeconomie een kans om de opgebouwde kennis en infrastructuur rond aardgas blijvend te benutten. Er is potentie om de activiteiten die wegvallen vanwege het beëindigen van aardgaswinning te vervangen door de nieuwe activiteiten rond waterstofproductie en distributie een daarmee (aardgas)werkgelegenheid te behouden. Ook voor waterstofproductie geldt dat er op gelet moet worden dat (een deel van) de geproduceerde groene waterstof in Groningen wordt gebruikt. Indien een (te) groot aandeel elders in Nederland of in het buitenland wordt afgenomen is de meerwaarde voor Groningen beperkt.

c. De doelgroepen batterijen en waterstof passen goed bij de ambitie van de provincie Groningen om zich te ontwikkelen tot meest innovatieve energieprovincie van Nederland. Een belangrijk element in het vestigingsklimaat voor deze doelgroepen is beschikbaarheid van voldoende talent. Er moet daarom verder geïnvesteerd worden in het opleiden van meer hoogopgeleide technici zodat voorkomen wordt dat (zoals bij het Google datacenter) een groot beroep moet worden gedaan op buitenlandse arbeidskrachten die zich vaak niet permanent in de regio vestigen. Binnen de New Energy Coalition wordt al gefocust op het opleiden van ‘energietalent’ op MBO, HBO en Universitair niveau.

d. Het aantrekken van een batterijenfabriek is kansrijk, maar hiervoor moet het vestigingsklimaat in Groningen wel op een aantal elementen worden versterkt:
   - In verschillende Europese landen is meer investeringsbereidheid in het batterijsegment en wordt bovendien actief toegang gezocht tot Europees subsidiegeld dat via de Battery Alliance beschikbaar wordt gesteld. Er zal onderzocht moeten worden op welke manier ook Groningen hiervan kan profiteren
   - De beschikbaarheid van groene stroom is niet per sé een knock-out factor voor de komst van een batterijenfabriek, maar er wordt wel steeds kritischer naar de hele productieketen gekeken als gaat om de milieuwinst van batterijen. Beschikbaarheid van meer groene stroom versterkt daarom het vestigingsklimaat
   - Fabrieken van deze omvang zijn gevoelig voor snelle procedures; als er eenmaal een investeringsbeslissing is genomen, dient het tijdpad kort te zijn. Regio’s die snel kunnen schakelen genieten dan voorkeur: wees ook in regelgeving voorbereid op de mogelijke komst van grootschalige investeringen

e. De omvang van het gebied (600 hectare in totaal) zal een gefaseerde ontwikkeling vragen. Het verdient wel aanbeveling om het gehele gebied in één keer te bestemmen tot bedrijventerrein zodat er snel gereageerd kan worden op het moment dat een grote ruimtevrager belangstelling voor vestiging heeft. Als op dat moment nog procedures doorlopen moeten worden is er een reële kans dat de potentiele investeerder zich op andere vestigingsmogelijkheden gaat concentreren.

Bijlage 2

Marktverkenning Bedrijventerrein Oostpolder

Uitwerking 5 meest kansrijke doelgroepen

Opdrachtgever:
Provincie Groningen
Gemeente Het Hogeland

Juli, 2020

Inhoudsopgave

		Blz
1	Inleiding	2
2	Selectie kansrijke doelgroepen	5
	Bijlage: Uitwerking meest kansrijke doelgroepen	7

© Buck Consultants International, 2020

1 Inleiding

- De provincie Groningen en de gemeente Het Hogeland zijn bezig met een vertrouwelijk traject om de Oostpolder mogelijk te bestemmen tot bedrijventerrein voor grootschalige bedrijven

Plangebied Oostpolder

Oostpolder

- 600 hectare overwegend agrarische grond
- Direct grenzend aan Eemshaven, de N33 en de woonkern Oudeschip aan de zuidkant
- Onherroepelijke omgevingsvergunning verleend voor windpark Oostpolder (21 windturbines)
- Waterloop Grote Tjariet (oostzijde gebied) is beschermd en mag niet worden aangetast

- De argumenten voor de ontwikkeling van Oostpolder tot een grootschalig bedrijventerrein zijn voor wat betreft marktvraag vooralsnog onvoldoende onderzocht en onderbouwd. De provincie Groningen heeft aan Buck Consultants International (BCI) gevraagd om te onderzoeken of er vanuit marktperspectief voldoende sterke argumenten bestaan om over te gaan tot daadwerkelijke ontwikkeling van Oostpolder tot bedrijventerrein

© Buck Consultants International, 2020

Vraagstelling

7 deelvragen:

1 Wat zijn kansrijke doelgroepen voor de Oostpolder / Noord-Groningen?
2 Welke kansen voor clustervorming liggen er?
3 Kan er een relatie worden gelegd met de ambitie van de provincie Groningen om zich te ontwikkelen tot meest innovatieve energieprovincie van Nederland?
4 Welk profiel moet het beoogde bedrijventerrein krijgen (en is dit een aanvulling op overige bedrijventerreinen en zeehavens in de regio)?
5 Met welke instrumenten kan de provincie alleen wenselijke doelgroepen in het gebied laten landen?
6 Hebben de Eemshaven (met haar opslag- en overslagfaciliteiten en als belangrijke uitvalsbasis voor realisatie windparken) en de zeehaven Delfzijl meerwaarde voor doelgroep bedrijven?
7 Zijn er gebiedskenmerken aan te wijzen die als ontwikkelingsbelemmering voor de doelgroepen moeten worden gezien (zoals windmolens, woonkernen en natuurgebieden)?

© Buck Consultants International, 2020

Projectaanpak

1 Selectie kansrijke doelgroepen

- Beoordeling van een longlist van doelgroepbedrijven
- Selectie van maximaal 5 kansrijke doelgroepen voor Oostpolder

2 Markverkenning 5 meest kansrijke doelgroepen

- Trends en ontwikkelingen binnen kansrijke doelgroepen
- Marktkansen en globale ruimtevraag per doelgroep
- Kansen voor clustervorming

3 Ontwikkelingskansen Oostpolder als bedrijventerrein

- Profiel en propositie bedrijventerrein Oostpolder en match met doelgroepen
- Relatie met zeehaven/ natte kavels
- Potentiele ontwikkelingsbelemmeringen

4 Toelichting bevindingen

- In verschillende overleggen met de begeleidingsgroep en een bredere groep stakeholders aan het eind van het traject, worden de uitkomsten gedeeld met de opdrachtgever

© Buck Consultants International, 2020

2 Selectie kansrijke doelgroepen

Buck Consultants International

In stap 1 van het project zijn 10 potentieel interessante doelgroepen beschreven en beoordeeld. Dit heeft geresulteerd in onderstaande tabel

Samenvattend overzicht

Doelgroepen		1 Schaal-grootte	2 Werk-gelegen-heidscreatie	3 Sectorale groei-verwachting	4 Potentie voor cluster vorming	5 Bijdrage ontwikkeling tot innovatieve energieprovincie	6 Bijdrage milieu doelstellingen provinicie	7 Match met Oostpolder
Productie	A Automotive (elektrisch)	+++++	+++++	++/+++	++	+++++	+++++	++
	B Batterijen	+++++	+++++	+++++	+++/++++	+++++	+++++	++++
	C Food	+++	+++	++	+++	++	++	++
	D Chemie	++++	++++	++	+++++	++++	+++	+/++
Energie	E Waterstof	+++	+++	++++	+++++	+++++	+++++	+++++
	F Cluster rond wind op zee	+++	+++	++++	++++	+++++	+++++	+++
Circulair	G Bouwmaterialen/circulaire componenten	+++	++/+++	++++	++	+++/++++	+++/++++	++++
	H Biobased	+++	++	+++	++++	+++++	+++++	+++
Logistiek	I Hub voor stukgoed	++++	++++	+++	+++	++	++	++/+++
Data	J (Hyperscale) datacenters	+++++	++	+++++	++	+++	++/+++	+++++

Kleurcodes

	Goede match, verder verkennen in stap 2
	Redelijk goede match, verder verkennen als bespreekpunt
	Matige match, ter bespreking met de projectgroep
	Beperkte match, niet verder meenemen

+/ +++++ = minst/ meest gunstig

© Buck Consultants International, 2020

Op basis van de analyse in stap 1 is in afstemming met de projectgroep een keus gemaakt voor het verder uitwerken van de volgende 5 doelgroepen

Doelgroepen en kansrijkheid

Goede match	Redelijk goede match	Matige match
• Batterijen • Waterstof • Hyperscale datacenters	• Cluster wind op zee	• Automotive[1]

1) Focus op waterstof vrachtvervoer

© Buck Consultants International, 2020

3 Marktverkenning 5 kansrijke doelgroepen

Buck Consultants International

Samenvattend overzicht marktpotentie en eerste perspectief op doelgroepen (resultaat stap 2)

Uitgangspunten

- De doelgroepen zijn geselecteerd vanuit de verwachting dat ze realistische marktvraag genereren en grote kavels zoeken
- De beoordeling van de marktpotentie van de doelgroepen is gedaan in relatie tot de locatie Oostpolder. Dit betekent dat sommige doelgroepen realistische marktvraag kunnen hebben naar grote kavels, maar niet/beperkt passen bij de propositie van Oostpolder

Beoordeling marktpotentie van de 5 doelgroepen

	1 Dynamiek in de sector (verplaatsingen, investeringen)	2 Groei	3 Kritische massa van de sector in Groningen	4 Aansluiting bij kennispositie van de regio	5 Regionale concurrentie-positie binnen Noordwest-Europa	6 Match met Oostpolder	7 **Ruimtevraag doelgroep-sectoren op Oostpolder**
A Batterijen	+++++	+++++	++[1)]	++[1)]	++	+++	**++++**
B Waterstof	+++++	+++++	++/+++	+++	++++	++++	**++/+++**
C HS Datacenters	+++++	+++++	+++++	+++++	+++++	+++++	**+++++**
D Wind op zee	++++	++++	+++++	+++++	++	+	**+**[2)]
E Automotive	+/++	++/+++	+	+/++	+/++	+/++	**+**

1) Voor Nederland als geheel is zowel kritische massa als kennispositie een stuk sterker dan wanneer enkel naar Groningen wordt gekeken. Mogelijk kan Groningen profiteren van de sterke Nederlandse positie op het gebied van materiaaltechnologie, fabricagetechnologie en productieautomatisering (bijvoorbeeld rondom Eindhoven en Enschede)
2) De ruimtelijke neerslag op land van gerealiseerde windparken op zee is relatief beperkt en bovendien sterk haven (kade) gebonden

© Buck Consultants International, 2020

Eerste perspectief op de doelgroepen

Op basis van de beoordeling van de doelgroepen onderscheidt BCI 3 categorieën:

A Kansrijke doelgroepen	**B** Kansrijk maar afhankelijk van randvoorwaarden	**C** Niet/beperkt interessant
• Hyperscale datacenters	• Batterijen • Waterstof	• Wind op zee • Automotive

A Kansrijke doelgroepen

- Van de doelgroepen hyperscale datacenters, is het de inschatting van BCI dat zij realistische marktvraag kan genereren naar grotere kavels op Oostpolder
- De markt voor **hyperscale datacenters** is robuust en vraag vanuit dit segment houdt naar verwachting nog zeker enkele decennia aan
  - Inschatting vraag hyperscale datacenters: 20-100 hectare; 350 – 500 directe banen

B Kansrijk maar afhankelijk van randvoorwaarden

- **Batterijen** is een kansrijk segment in een internationaal sterk concurrerende markt. Om kansrijk te zijn moet daarom serieus worden ingezet op het versterken van de propositie van (Noord) Groningen
  - Investeringen rondom gigafabrieken vragen om nauwe samenwerking met overheden en ondersteuning in bijvoorbeeld financiering en procedures. Als (Noord) Nederland kans wil maken op grootschalige batterijproductie moet aangehaakt worden op de snelle ontwikkelingen en investeringsbereidheid die al aanwezig is in andere Europese landen waar veel overheidsgeld in dit segment wordt geïnvesteerd
  - Een batterijenfabriek genereert behoorlijk veel werkgelegenheid (circa 1.500 FTE) op verschillende niveaus. Er zal onderzocht moeten worden of het regionale arbeidsaanbod dit kan dragen zowel in het blue collar als in het hoger opgeleide aanbod
  - Inschatting ruimtevraag batterijensector: 75 hectare

© Buck Consultants International, 2020

- **Waterstof** is ook beoordeeld als een kansrijke doelgroep, maar zonder betrouwbare beschikbaarheid van voldoende groene stroom kan geen groene waterstof worden geproduceerd. Als Groningen een waterstofeconomie wil ontwikkelen én haar milieudoelstellingen wil halen dan is deze beschikbaarheid een cruciale randvoorwaarde. Op dit moment is de beschikbaarheid van groene stroom onvoldoende en er is geen zekerheid over toekomstige beschikbaarheid
- Behalve onzekerheid over beschikbaarheid van voldoende groene stroom, is waterstof minder dan batterijen en hyperscale datacenters een doelgroep met bewezen potentie voor de korte termijn (komende 5-10 jaar), de ontwikkeling staat nog in de beginfase. Op de langere termijn (>10 jaar) is er een reëel vooruitzicht op significante groei
- Een belangrijke vraag is of Groningen vooral een sterke propositie heeft voor productie en distributie van waterstof, of dat ook elders in de waterstofketen interessante kansen liggen. Waar de kennis en ontwikkeling van brandstofcellen vooral elders in Europa en de wereld veel aandacht hebben (en het voor Groningen moeilijk is om aan te haken), stelt BCI voor om via expertinterviews verder te verkennen of er aanvullende mogelijkheden bestaan

© Buck Consultants International, 2020

C Niet/beperkt interessant

- De doelgroep **Cluster rond wind op zee** genereert naar inschatting van BCI voor Oostpolder geen/ zeer beperkte ruimtevraag. De onshore activiteiten van wind op zee (zoals productie, assemblage, installatie, onderhoud etc.) zijn namelijk grotendeels kadegebonden, iets dat Oostpolder niet kan bieden. Ontwikkeling/ uitbreiding in de Eemshaven ligt daarvoor meer voor de hand. Mocht productie van grote/ zware onderdelen een plek krijgen in Eemshaven, dan zijn toeleveranciers van kleinere onderdelen denkbaar in Oostpolder. De noodzaak om voor toelevering van kleinere onderdelen naast een afnemer te vestigen is echter beperkt, wat de concurrentie met andere locaties groot maakt. Daarnaast is de ruimtevraag van deze subdoelgroep beperkt. Bovendien doet Eemshaven het goed als 'neutrale' basis- en service haven voor verschillende partijen en lijkt de intentie om een dedicated producent aan te trekken beperkt. Productie zou namelijk een groot deel van de schaarse kaderuimte innemen en de neutrale positie in het geding kunnen brengen**. Als drager voor de ontwikkeling van een waterstofeconomie in Groningen is verdere uitbouw van windparken op zee echter cruciaal**
- Van de doelgroep **automotive** (vrachtwagens op basis van waterstofmotoren) verwacht BCI geen realistische marktvraag. Producenten van waterstof aangedreven vrachtwagens produceren nu vrachtwagens met dieselmotoren. Zij zullen hun bestaande productiefaciliteiten inzetten voor het segment waterstof. Een enkele partij zou geïnteresseerd kunnen zijn, bijvoorbeeld een nieuwe toetreder in deze markt als Nikola aangezien zij nog niet over een wereldwijd netwerk van productiefaciliteiten beschikken. Ook voor dergelijke spelers ligt het echter meer voor de hand om te kiezen voor een vestigingslocatie met directe toegang tot een netwerk van toeleveranciers

Observatie

- In zijn algemeenheid geldt dat beschikbaarheid van grote kavels (50-100 ha+) in combinatie met toegang tot ruime capaciteit van het elektriciteitsnet (100 MW – 1 GW) op dit moment zeer beperkt beschikbaar is in West-Europa, zeker als het gaat om groene stroom. Voorinvesteren in een dergelijke propositie vindt beperkt plaats
- Als in Oostpolder wordt gewerkt aan een dergelijke propositie, bestaat naar inschatting van BCI ook buiten de in deze studie op markpotentie onderzochte doelgroepen een realistische vraag, mogelijk rond technologieën die nog in de beginfase verkeren en zich in de komende 10-20 jaar gaan aandienen. Overigens zullen elders in Europa vergelijkbare proposities worden ontwikkeld, snelheid van ontwikkelen speelt hierin een rol

© Buck Consultants International, 2020

Kenmerken van de doelgroepen

- Voor de doelgroepen batterijen, waterstof en datacenters geldt dat zij alle drie concurreren om toegang tot de beperkt beschikbare groene stroom
- Gebaseerd op de beoordeling van de doelgroepen zijn een aantal observaties gedaan over onderlinge relaties, tijdlijn van investeren en (on)afhankelijkheden. Automotive en wind op zee worden vanwege de te beperkte marktvraag niet in dit schema meegenomen

Kenmerken	Doelgroepen		
	A Batterijen	B Waterstof	C Datacenters
Marktvraag op korte termijn (< 10 jaar)			
Marktvraag op langere termijn (> 10 jaar)[1)]			
Beschikbaarheid voldoende **groene** stroom randvoorwaardelijk[2)]			
Beschikbaarheid voldoende stroom randvoorwaardelijk			
Clusterpotentie op Oostpolder			
Arbeidsmarkteffect[3)]			

1) Het segment batterijen is volop in ontwikkeling, er wordt fors in geïnvesteerd en innovatie gaat snel. Ook aan alternatieve technologieën wordt gewerkt. Voor de langere termijn is de verwachting niettemin dat batterijentechnologie relevant blijft
2) Met name voor het perspectief van waterstofelectrolyse geldt dat de koppeling aan beschikbaarheid van groene stroom (wind op zee) sterk is. Veel waterstof produceren met behulp van andere technologieën of niet groene stroom past vanuit milieu-overwegingen niet bij de groene ambitie van de provincie Groningen
3) Het arbeidsmarkteffect van een batterijfabriek kan werkgelegenheidscreatie van ca. 1.500 banen zijn. Als Groningen een sterke propositie wil opbouwen voor de batterijen-industrie moet scherp gekeken worden naar de beschikbaarheid van voldoende personeel

Legenda

- Ja/groot
- In enige mate/ onzeker
- Nee/ zeer beperkt
- Niet relevant

© Buck Consultants International, 2020

Uitwerking per doelgroep

A Batterijen
B Waterstof
C Hyperscale datacenters
D Cluster wind op zee
E Automotive

© Buck Consultants International, 2020

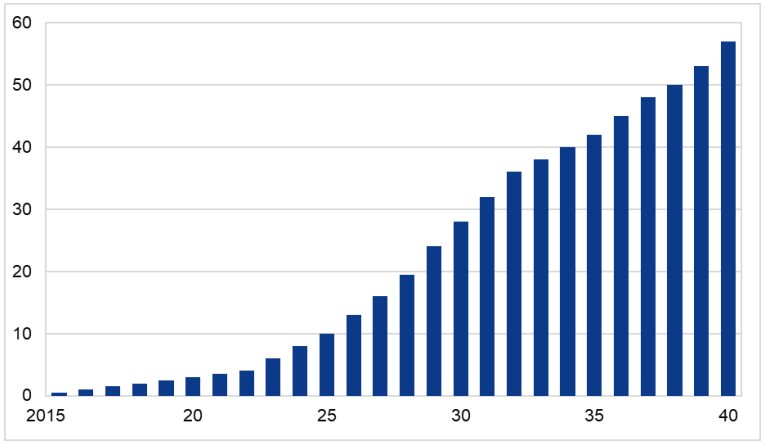
A Batterijen

A1 Trends & ontwikkelingen

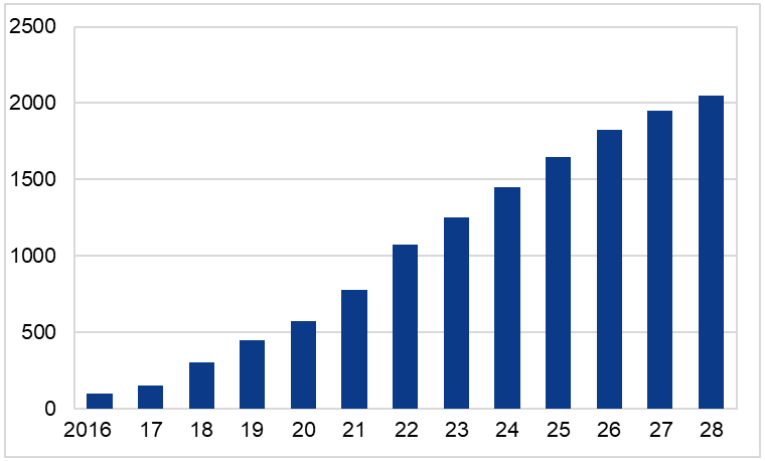
- Batterijen zijn cruciaal voor de overgang naar energie uit hernieuwbare bronnen, omdat zij een belangrijke rol spelen bij het realiseren van schone mobiliteit (elektrisch vervoer) en het stabiliseren van het stroomnet (energieopslag). Het wereldwijde strategische belang van deze markt wordt daarom steeds groter. Productie van batterijen vindt zoveel mogelijk plaats op basis van schone energie

- De groeiverwachting van de batterij-sector is hoog. De toename in de vraag naar batterijcellen op korte en middellange termijn komt voor het grootste deel uit de vervoerssector. Op dit moment rijden er wereldwijd meer dan vier miljoen elektrische voertuigen rond. In 2028 is dit aantal naar verwachting gegroeid tot 50-200 miljoen en in 2040 tot 900 miljoen. Een ander groeiend segment in de batterijsector betreft (grootschalige) energieopslag t.b.v bijvoorbeeld wind- en zonne-energie. Dit biedt mogelijkheden om energie tijdelijk op te slaan en terug te voeren naar het net. De verwachting is dat dit op middellange termijn zo'n 10% van de batterijmarkt gaat innemen. Een andere kansrijke energiedrager is waterstof (zie onderdeel B in deze rapportage)

Verkochte elektrische voretuigen in miljoenen



Capaciteit van geproduceerde li-ion batterijen in GWh



Bronnen: Deloitte, Europese Commissie, EIT InnoEnergy 2019/2020

© Buck Consultants International, 2020

- Fabrikanten van elektrische auto's besteden batterijproductie in het algemeen uit aan derde partijen, omdat het opzetten van een batterijfabriek om schaalgrootte en daarmee zeer hoge investeringen vraagt. In de praktijk betekent dit dat autofabrikanten vaak langjarig en exclusief contracten afsluiten met (vooralsnog) voornamelijk Aziatische batterijproducenten. De strategische belangen m.b.t. toelevering van batterijen zijn namelijk groot. Een voorbeeld hiervan is het 10-jarig miljardencontract dat in 2019 werd afgesloten tussen Volvo, het Chinese CATL en het Zuid-Koreaanse LG Chem voor de toelevering van batterijen

- Een batterijfabriek kan behoorlijk 'stand-alone' produceren (weinig noodzaak tot nabijheid toeleveranciers) en heeft beperkte magneetwerking op andere bedrijven. Wel zijn er interessante cross-sectorale verbindingen denkbaar met groene/ nieuwe vormen van energie. Batterijfabrieken zijn idealiter relatief nabij autoproducenten gevestigd, omdat dit levertijden versnelt en de kosten van vervoer drukt. Voor Europese autoproducenten is toelevering vanuit Azië dus niet ideaal. Daarnaast vormt de afhankelijkheid van Aziatische batterijproducenten ook een reëel risico voor de Europese auto-industrie

- Het belang van toegang tot batterijen wordt ook door de EU erkend en de afhankelijkheid van Azie is een punt van zorg. Het Europese aandeel in de wereldwijde productie van batterijcellen is momenteel zo'n 3%, terwijl Azië een aandeel heeft van 85%. Om deze verhouding te veranderen is de EU in 2017 gestart met de 'European Battery Alliance' (EBA), een initiatief om Europa wereldwijd marktleider te laten worden in deze sector. Dit gaat gepaard met het beschikbaar stellen van financiële middelen en ondersteunt zowel de concurrentiepositie van de Europese auto-industrie als de transitie naar schone energie

- Hoge groeiverwachting van de batterij-sector door ontwikkeling elektrisch vervoer
- Relatief veel nieuwe batterijfabrieken nodig om te voldoen aan de vraag van autoproducenten
- Door de sterke aanwezigheid van de auto-industrie en ondersteunend beleid van de EU is ook Europa in trek voor de ontwikkeling van nieuwe batterijfabrieken
- Clustermogelijkheden zijn beperkt aangezien een batterijfabriek redelijk 'stand-alone' produceert
- Schaalvergroting vindt in rap tempo plaats

Bron: Europese Commissie, McKinsey, 2019

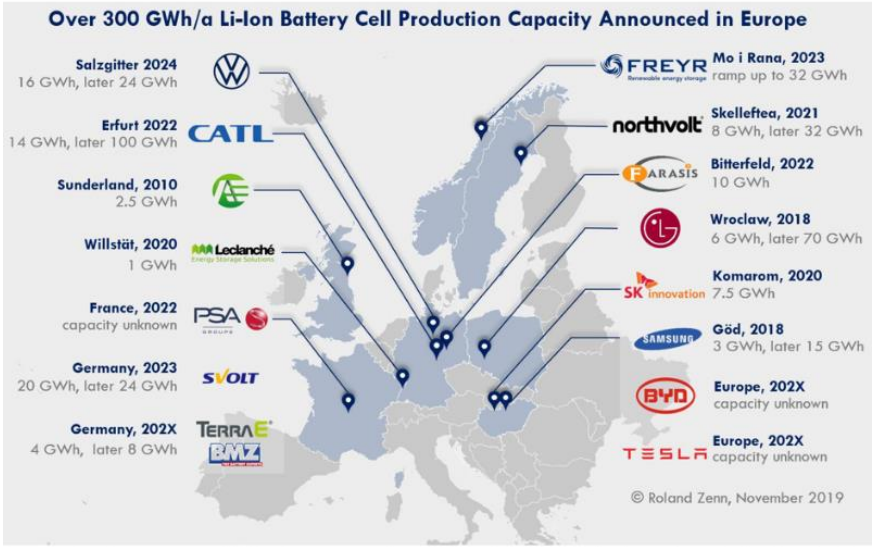
© Buck Consultants International, 2020

A2 Sectorale dynamiek

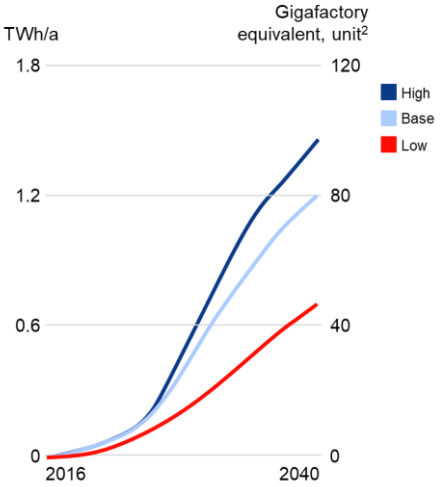
- De combinatie van Europees beleid en de nabijheid van een grote afzetmarkt (de auto-industrie), maakt dat Europa de afgelopen jaren een sterke toename in het aantal investeringen m.b.t. batterijfabrieken heeft gezien. Uit de kaart blijkt dat de komende jaren investeringen in nieuwe fabrieken met aan jaarlijkse productiecapaciteit van meer dan 300 GWh staan gepland. Dit is echter (lang) niet voldoende om aan de Europese vraag te voldoen

- Naar verwachting vertaalt de Europese productie van elektrische voertuigen zich in 2040 naar een batterijvraag van 700 tot 1.500 GWh/ jaar. Dit staat voor 45-95 gigafabrieken (uitgaande van 15 GWh/ jaar/ fabriek)

- Als daar de reeds geplande productiecapaciteit (300 GWh/ jaar) vanaf wordt getrokken, blijft er tot 2040 nog een additionele vraag van 400-1.200 GWh/ jaar bestaan. Dat betekent dat tot 2040 naar verwachting nog 25-80 additionele gigafabrieken nodig zijn om te voldoen aan de Europese vraag (uitgaande van 15 GWh/ jaar/ fabriek). Een deel van deze additionele productiecapaciteit zal ook buiten Europa landen



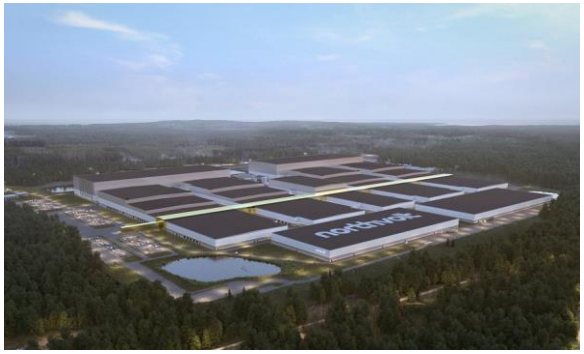
Demand for EU-produced batteries



Bronnen: Faraday Insights, McKinsey, Roland Zenn, 2019

Voorbeeld 1: Northvolt fabriek, Skellefteå, Zweden

- Start productie: 2021
- Investering: €4,7 miljard
- Kavel: 100 hectare
- Werknemers: 2.000-2.500
- Output: 32 GWh/ jaar vanaf 2024, 100% op groene energie



Voorbeeld 2: CATL Fabriek, Erfurt, Duitsland

- Start productie: 2022
- Investering: €1,8 miljard
- Kavel: 70 hectare
- Werknemers: 2,000+
- Output: 24 GWh/ jaar vanaf 2025; er wordt zelfs gesproken over een uitbreidingsvariant van 60+ GWH

Voorbeeld 3: JV Volkswagen/ Northvolt, Salzgitter, Duitsland

- Start productie: 2023/2024
- Investering: > €1 miljard
- Kavel: op kavel van bestaande VW productiefaciliteit; totaal is ca. 150 hectare
- Werknemers: 1,000+
- Output: 16 GWh/ jaar

© Buck Consultants International, 2020

A3 Vestigingseisen & match met Oostpolder

- Schaalgrootte is van belang voor batterijproducenten. Voor een typische batterijfabriek met een output van 15-25 GWh/ jaar moet gedacht worden aan een kavel van 50-100 hectare en zo'n 1.000-2.000 werknemers variërend van (technische) vakkrachten tot onderzoekers
- Om 'schone' batterijen te kunnen produceren is toegang tot schone energie nodig (zie voorbeeld Northvolt); het merendeel van de nieuwe fabrieken produceert echter niet (geheel) op schone energie
- De aanvoer van productiematerialen vraagt om nabijheid van een haven
- Nabijheid van afnemers (zoals de automobielindustrie) is een pré omdat dit levertijden versnelt en de kosten van vervoer drukt
- De batterij-industrie verandert snel en vraagt om snelle procedures m.b.t. vergunningen. Ter illustratie de volgende quote van Kees Koolen van het Nederlandse bedrijf Lithium Werks over de reden dat hij graag met China samenwerkt: 'binnen honderd dagen zijn de afspraken gemaakt en de vergunningen rond. In Nederland kost me dat acht jaar. We weten nog niet eens wat voor technologie we tegen die tijd gebruiken, zo ver plannen kan helemaal niet'
- De hoge investeringen en complexiteit van deze projecten vragen om gunstige leningen, subsidies en ondersteuning van overheden (nauwe samenwerking) om de business case rond te maken

Overzicht vestigingseisen	Match met Oostpolder
Grote kavels (>50 ha)	Ja
Toegang tot (hooggeschoolde) arbeid (>1,000 FTE)	Nabijheid stad Groningen en bredere regio; Opleidingen die aansluiten op industrie (chemie, natuurkunde etc.)
Toegang tot schone energie	Toegang tot wind op zee[1]
Nabijheid haven t.b.v. aanvoer productiematerialen	Nabijheid Eemshaven
Nabijheid tot afnemers	Relatief dicht bij Duitse/ Franse auto-industrie
Snelle vergunningsprocedure	Hangt van bereidwilligheid overheden af[2] of eventuele directe beschikbaarheid van grote kavels
Toegang tot subsidies	Minder dan in een aantal andere Europese landen[2]

1) Uitgaande van forse capaciteitsuitbreiding windparken Noordzee
2) Zie ook factor A4

Bronnen: Faraday Insights, McKinsey, Volkskrant, 2019

© Buck Consultants International, 2020

A4 Regionale concurrentiepositie

- Grootschalige batterijproductie is nog niet van de grond gekomen in Nederland, maar er liggen wel kansen/ mogelijkheden. Nederland heeft namelijk een aantal wereldspelers op het gebied van materiaaltechnologie voor batterijen (zoals DSM en Sabic) en daarnaast een bewezen trackrecord in fabricagetechnologie en productieautomatisering. Daarnaast bestaan er een aantal veelbelovende high-tech start-ups voor batterij-materialen (LeydenJar) en nieuwe batterijconcepten (Elestor, DrTen)

- Investeringen rondom gigafabrieken vragen om nauwe samenwerking met overheden en ondersteuning in bijvoorbeeld financiering en procedures. Als Nederland kans wil maken op grootschalige batterijproductie moet aangehaakt worden op de snelle ontwikkelingen en investeringsbereidheid van andere Europese landen. Zo heeft de Europese Commissie eind 2019 groen licht gegeven voor 3,2 miljard euro overheidssteun in een samenwerkingsproject tussen België, Finland, Frankrijk, Duitsland, Italië, Polen en Zweden in het kader van de eind 2017 door de commissie gelanceerde Europese Batterij Alliantie. De verwachting is dat dit leidt tot add-up van 5 miljard euro aan particuliere investeringen. De Nederlandse overheid lijkt deze urgentie minder te voelen dan landen zoals Duitsland en Frankrijk. Dit wordt mede veroorzaakt door het grote belang van de auto-industrie in die landen

A5 Inschatting ruimtevraag op Oostpolder

Aantal vestigers

Oostpolder voldoet in belangrijke mate aan de vestigingseisen van een batterijfabriek en er hangen veel projecten boven de markt. Met de juiste inzet/ ondersteuning van verschillende overheden is de inschatting dat er 1 batterijfabriek op Oostpolder zouden kunnen landen

Input ruimtevraag

- 50-100 hectare/ fabriek = gemiddeld 75 hectare/ fabriek
- 1.000-2.000 FTE/ fabriek = gemiddeld 1.500 FTE/ fabriek

Totale ruimtevraag

- 1 fabrieken
- 75 hectare
- 1.500 FTE

© Buck Consultants International, 2020

A6 Samenvattend overzicht & conclusie

Factor	Toelichting	Gunstig voor Oostpolder
Trends & ontwikkelingen	De batterijsector kent een hoge groeiverwachting. Dit wordt voornamelijk veroorzaakt door de ontwikkelingen m.b.t. elektrisch vervoer. Om te kunnen voldoen aan de vraag van autoproducenten zijn de komende jaren veel nieuwe en grote batterijfabrieken nodig. De toenemende schaalvergroting leidt tot de ontwikkeling van zogenaamde 'gigafabrieken'. Door de sterke aanwezigheid van de auto-industrie en ondersteunend beleid van de EU is ook Europa in trek voor de ontwikkeling van deze gigafabrieken. De clustermogelijkheden van deze doelgroep zijn beperkt	++++
Sectorale dynamiek	Tot 2040 zijn er naar verwachting tussen de 25-80 additionele gigafabrieken nodig om te voldoen aan de Europese vraag. Een deel van de deze additionele productiecapaciteit zal buiten Europa landen, maar de verwachting is dat een aanzienlijk deel vestiging in Europa zal zoeken	+++++
Vestigingseisen & match met Oostpolder	Oostpolder voldoet aan een aantal belangrijke eisen, zoals aanwezigheid grote kavels, toegang tot (hooggeschoolde) arbeid, schone energie, haven en relatieve nabijheid tot afnemers. Om echter daadwerkelijk een grote batterijfabriek aan te trekken is gecoördineerde samenwerking en support nodig van lokale regionale en nationale overheden	+++/++++
Regionale concurrentiepositie	Grootschalige batterijproductie is nog niet van de grond gekomen in Nederland, maar er liggen wel kansen/ mogelijkheden. Nederland heeft een aantal wereldspelers en veelbelovende high-tech start-ups het gebied van materiaaltechnologie en nieuwe batterijconcepten. Daarnaast is er sprake van een bewezen trackrecord in fabricagetechnologie en productieautomatisering. Als Nederland kans wil maken op grootschalige batterijproductie moet aangehaakt worden op de snelle ontwikkelingen en investeringsbereidheid van andere Europese landen. De Nederlandse overheid lijkt deze urgentie minder te voelen dan landen zoals Duitsland en Frankrijk. Dit wordt mede veroorzaakt door het grote belang van de auto-industrie in die landen	++/+++
Inschatting ruimtevraag	75-150 hectare met een werkgelegenheid van ca. 1.500 FTE	++++

+/ +++++ = minst/ meest gunstig

- De batterijenindustrie is een dynamische en sterk groeiende markt met volop mogelijkheden voor ontwikkeling in (noordwest) Europa. De doelgroep is o.a. interessant voor Groningen door de relatief grote ruimtevraag, vraag naar (hooggeschoolde) arbeid, bijdrage aan (mondiale) milieudoelstellingen en ontwikkeling tot innovatieve energieprovincie
- Oostpolder voldoet aan een aantal belangrijke vestigingseisen van batterijfabrieken zoals aanwezigheid grote kavels, toegang tot (hooggeschoolde) arbeid, schone energie, haven en relatieve nabijheid tot afnemers. Om echter daadwerkelijk een grote batterijfabriek aan te trekken is gecoördineerde samenwerking en support nodig van lokale regionale en nationale overheden. De urgentie tot het aantrekken van deze doelgroep wordt in Nederland echter minder gevoeld vergeleken met landen om ons heen

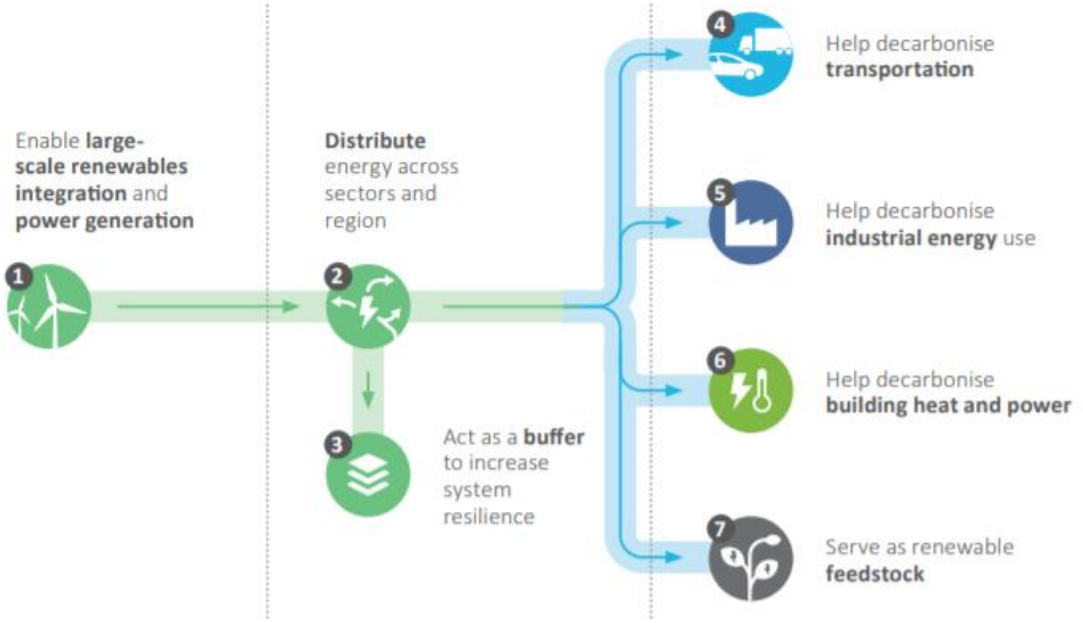
© Buck Consultants International, 2020

B Waterstof

B1 Trends & ontwikkelingen

Productie

- Er zijn verschillende manieren om waterstof (H2) te produceren
  - **Grijze waterstof:** door stoom met aardgas te laten reageren (stoomreforming), hierbij ontstaat ook CO2. Momenteel de dominante productiemethode
  - **Blauwe waterstof**: De productiemethodiek is identiek aan grijze waterstof. CO2 wordt echter afgevangen en opgeslagen in lege gasvelden. Er is dus geen CO2 emissie in de lucht
  - **Groene waterstof:** wordt geproduceerd door elektrolyse van water met inzet van hernieuwbare energiebronnen (geen CO2 uitstoot). Elektrolyse is een proces waarbij een chemische reactie wordt opgewekt met behulp van elektriciteit
- Groene waterstof wordt gezien als een kansrijke duurzame secundaire energiebron (energiedrager) en grondstof. Toepassingen zijn onder andere:
  - Power-to-Gas (P2G): het energienet balanceren door opslag van energie in waterstof. Dit kan de discontinuïteit in opgewekte capaciteit uit hernieuwbare bronnen ondervangen door stroom te leveren 'als de zon niet schijnt'
  - Zwaar-industriële afnemers: chemie (raffinaderijen, kunstmestproductie), staalindustrie, ter vervanging van grijze en blauwe H2 dat nu veel wordt gebruikt
  - Brandstof voor met name zwaardere H2 voertuigen
  - Verwarming van gebouwen
- Deze marktverkenning richt zich als het gaat om productie op het segment groene waterstof en op toepassingen van waterstof in het algemeen



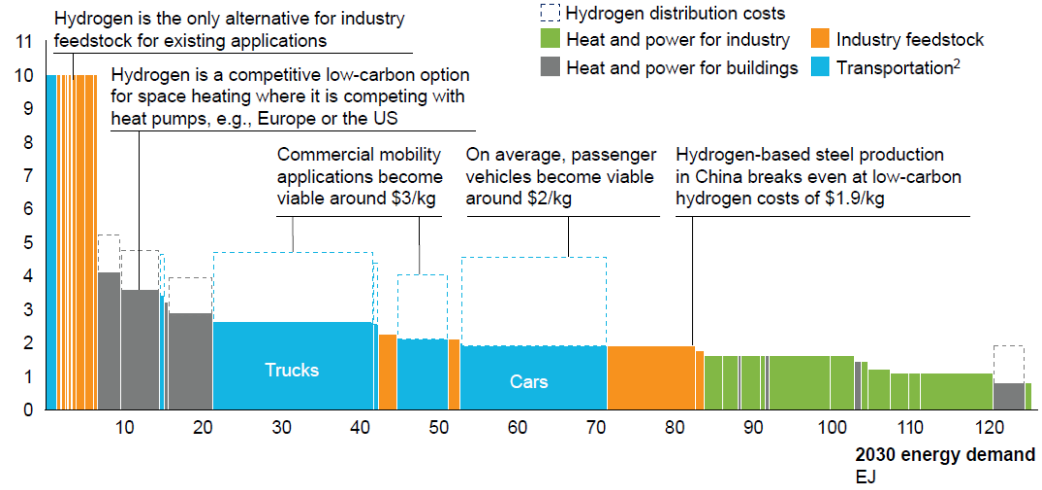
Bron: Hydrogen Europe 2020

© Buck Consultants International, 2020

Ontwikkelingsverwachtingen (1/2)

- Tot 2030 is het de verwachting dat 8-15% van de energievraag wereldwijd door H2 zou kunnen worden gedekt. Hierbij wordt wel verondersteld dat er een prijsdaling gaat komen (zie vervolg van deze pagina). Tot 2050 kan dit percentage worden opgerekt tot circa 18% (progonose van de Hydrogen Council[1)] en McKinsey, 2020)
- Groene (duurzame) H2 als energiedrager en grondstof staat in de beginfase van (grootschalige) ontwikkeling, maar de productiecapaciteit groeit snel. Wereldwijd zijn er momenteel in slechts enkele landen grotere demofaciliteiten (6-10 MW) met als doel om waterstof productie snel op te schalen richting gigawatts (1GW=1000 MW). Hiervoor zijn een sterke prijsreductie van elektrolysers (naar 1/3^{e} van de huidige capex van € 100 miljoen per 100 MW) en een grote hoeveelheid, goedkope groene stroom essentieel (de prijs van groene stroom daalt met de volumegroei). De efficiëntie van elektrolysers verbetert wat de haalbaarheid vergroot
- De huidige prijs van grijze H2 is $1-1,80/kg. De prijs voor groene H2 is ca. $4-6/kg. De Hydrogen Council en McKinsey verwachten dat in 2030 de prijs van het groene H2 naar $1-1,50/kg zal zakken (in gebieden met optimale omstandigheden, zie onderdeel B2). Grijze H2 wordt onder druk van de klimaat-doelstellingen en een toenemende CO2 emissie-prijs uitgefaseerd binnen 20-30 jaar; blauwe H2 blijft waarschijnlijk competitief
- Het prijsniveau waarop waterstof competitief is verschilt per toepassingsgebied (zie figuur). Volgens de ontwikkelings-verwachtingen van de EU (zie volgende pagina) zal de eerste succesvolle toepassing stadsbussen zijn (daar is al een goed begin mee gemaakt)

Breakeven hydrogen costs at which hydrogen application becomes competitive against low-carbon alternative in a given segment
USD/kg



1. Regions assessed are the US, China, Japan/Korea, and Europe
2. Transportation segments breakeven calculated as weighted average

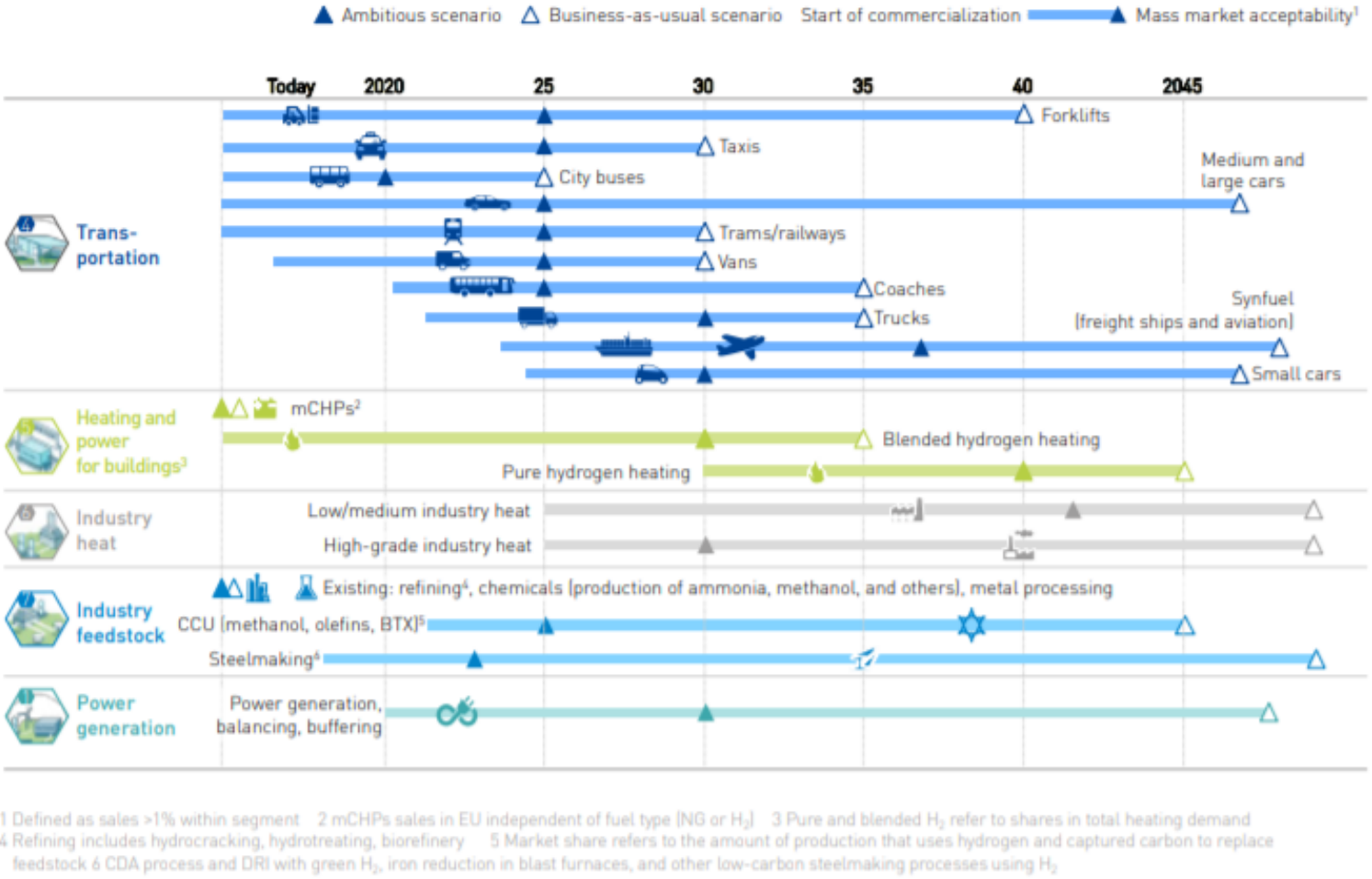
1) De Hydrogen Council is een groep van 81 bedrijven binnen de H2 industrie o.a. Shell, BP, Saudi Aramco, Total, Equinor, Siemens, BMW, Audi, Honda, Toyota, Daimler, GM, Hyundai, Kawasaki, EDF and Engie

Bron: McKinsey, HIS, DoE, IEA 2020

© Buck Consultants International, 2020

Ontwikkelingsverwachtingen (2/2)

Buck Consultants International



1 Defined as sales >1% within segment 2 mCHPs sales in EU independent of fuel type (NG or H_2) 3 Pure and blended H_2 refer to shares in total heating demand
4 Refining includes hydrocracking, hydrotreating, biorefinery 5 Market share refers to the amount of production that uses hydrogen and captured carbon to replace feedstock 6 CDA process and DRI with green H_2, iron reduction in blast furnaces, and other low-carbon steelmaking processes using H_2

Bron:
Hydrogen Roadmap Europe, 2019, EU

Conclusie Trends & Ontwikkelingen

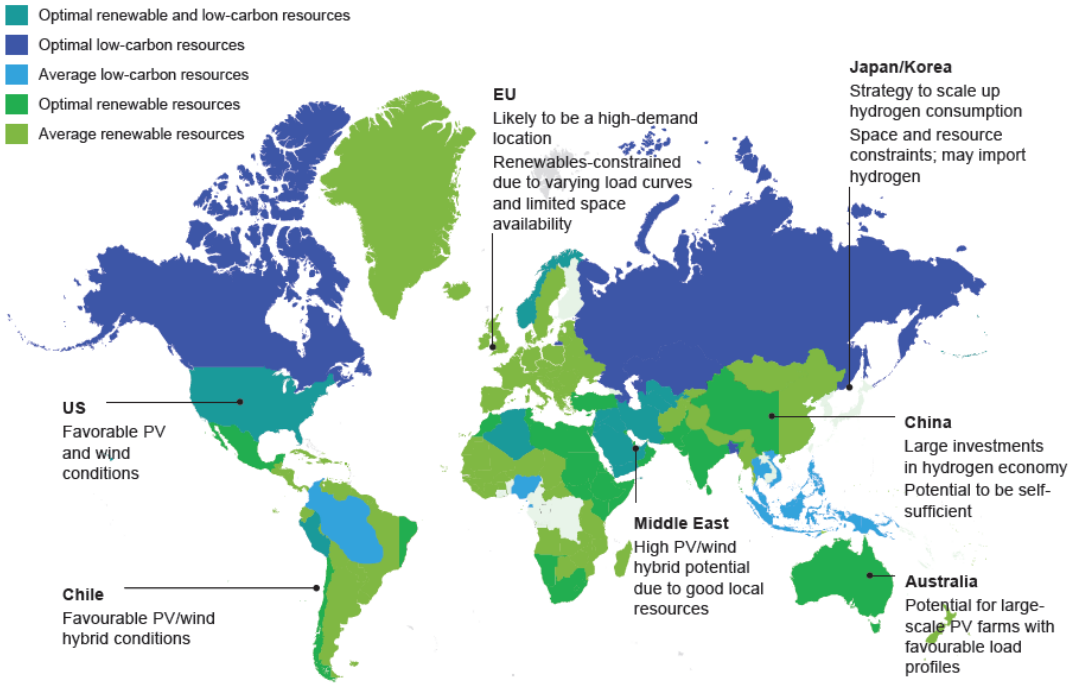
- Groene H2 is een kansrijke duurzame energiedrager en grondstof voor diverse toepassingen: energieopslag, industrie, feedstock, transport.
- Op dit moment is waterstof productie voor veel toepassingen nog niet rendabel. Succes in de komende decennia is afhankelijk van opschalen, prijsdaling (capex naar 1/3e van huidige en H2 kg prijs naar 1/4e-1/5e van huidige prijs) en beschikbaarheid van goedkope groene energie

© Buck Consultants International, 2020

B2 Sectorale dynamiek

Productie en import

- Europa is leidend op het gebied van elektrolyse, een technologie die met name in de chloorproductie al lang wordt toegepast (20-25 GW wereldwijd). De meeste patenten op dit gebied - die een goede basis zijn voor waterstof elektrolyse - zijn Europees (met name Duits), gevolgd door de VS, China en Japan,
- Naast de Europese landen investeren Japan, China, Zuid-Korea, Australië, de VS en Canada actief in waterstoftechnologie, als bouwsteen in een toekomstige fossiel-vrije economie
  - Japan bouwt aan een H2-economie met de Olympische Spelen als showcase. Ze investeren ook in lange afstand vervoeroplossingen voor import van H2: het eerste transportschip voor import van vloeibare groene waterstof uit Australië (uit zonne-energie) wordt eind 2020 opgeleverd
  - Zuid-Korea wil drie waterstof-steden hebben in 2022
  - Zie internationale voorbeelden op volgende pagina's en de Nederlandse situatie bij B4 Regionale concurrentiepositie
- Nederland en grote delen van Europa worden door de International Energy Agency (IEA) en McKinsey als 'gemiddeld optimaal' beoordeeld als het gaat om de productie van groen H2. Gebrek aan ruimte en hoge vraag zullen naast lokale productie mogelijk tot H2 import leiden



Bron: IEA, McKinsey 2020

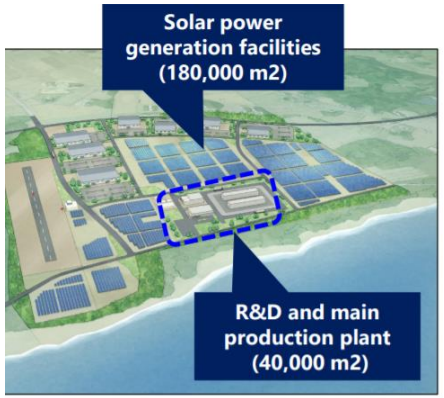
Bronnen: Hydrogen Europe, Hydrogen Council 2020 en nieuwsartikelen

© Buck Consultants International, 2020

- De komende pagina's geven enkele voorbeelden van bestaande en geplande waterstof-fabrieken. Opvallend is dat de geplande fabrieken allemaal een grotere capaciteit hebben dan de bestaande fabrieken. Bovendien lijkt het er op dat initiatieven die verder in toekomst liggen weer groter zijn dan de initiatieven voor de komende jaren

Voorbeelden van grotere elektrolyse installaties – in bedrijf

Locatie	Capaciteit	Datum gereed	Details
Duitsland, Hamburg	5 MW	November 2017	• Onderdeel van de H&R raffinaderij • Honderden tonnen per jaar H2 output • Eerste stap in de transitie naar 'groene' raffinaderij
Oostenrijk, Linz	6 MW	November 2019	• Elektrolyser in de Voestalpine Staalfabriek, gevoed door groene stroom • 900 ton per jaar H2 output • Ter vervanging van een deel van het gebruikte grijze H2, er wordt gewerkt aan een hybride technologie voor de staalsector
Japan, Naime, Fukushima	10 MW	Maart 2020	• Dichtbij de locatie van de kernenergie-ramp volgend op de tsunami in 2011 • Groene stroom geleverd door de nabijgelegen zonne-energiecentrale van 18 ha (20 MW) • 4 ha R&D en productie (zie figuren hieronder en volgende pagina voor verhoudingen gebouw en grond; productie en opslag nemen de meeste ruimte in) • 900 ton per jaar H2 output • Naast een pilot plant dient het initiatief ook ter herstel van het imago. H2 wordt geleverd aan de Fukushima Prefektuur en de Tokyo Metropolitan Area

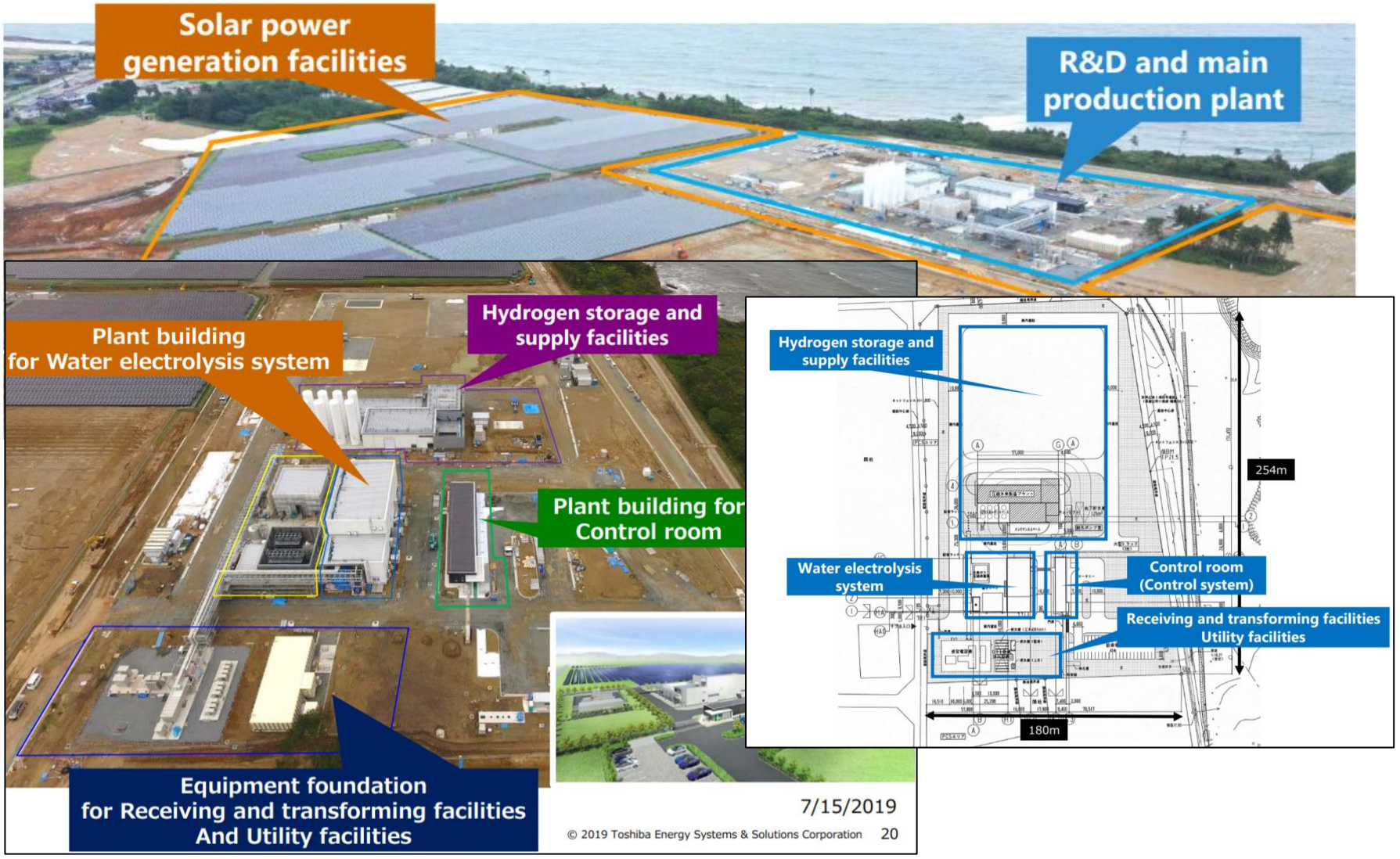


Waterstof-fabriek Fukushima

© Buck Consultants International, 2020

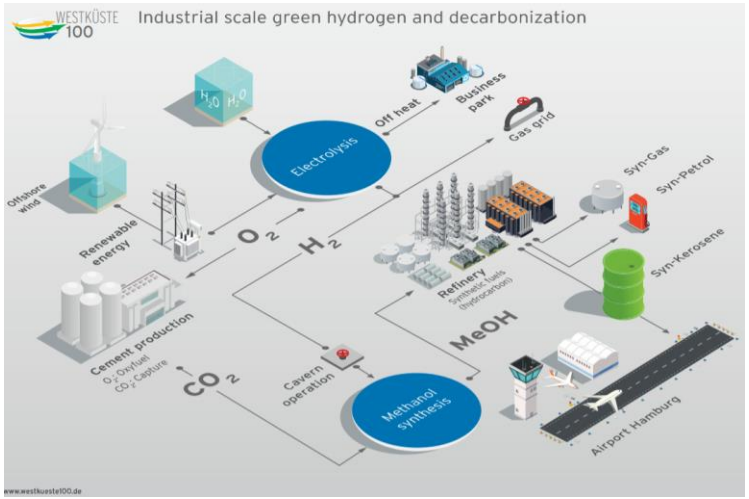
Details van de 10 MW waterstof-fabriek in Fukushima, Japan

(Toshiba Energy Systems & Solutions Corporation, 2019)

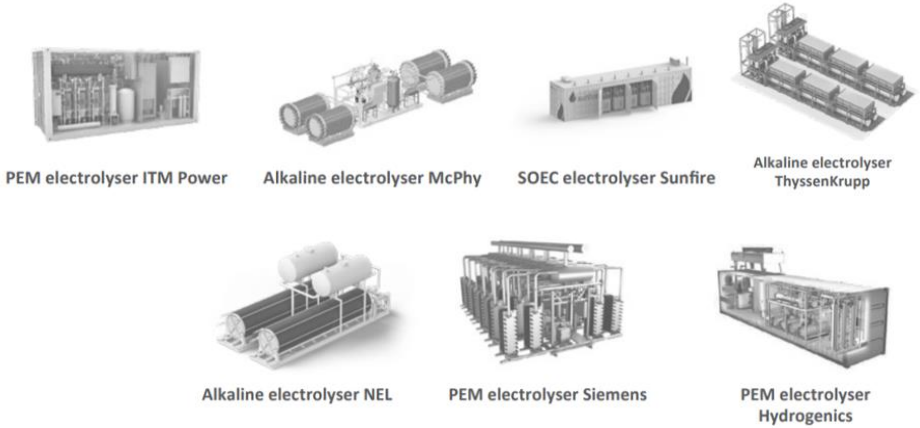


Voorbeelden van grotere elektrolyse installaties – gepland

Locatie	Capaciteit	Datum gereed	Details
Duitsland, Wesseling	10 MW	In 2020	• Onderdeel van een Shell raffinaderij
Spanje, Mallorca en Puertollano	10 MW <100 MW, details onbekend	In 2021 Onbekend	• Beide gevoed door zonne-energie • In Puertollano vindt ook lithium-ion batterijen productie plaats (20 MWh en 5 MW)
Canada, Ontario	20 MW	Eind 2020	• Bijna 3.000 ton output per jaar
Duitsland, Heide	30 MW demo en op te schalen naar 700 MW	2025 demo	• Heide raffinaderij; als onderdeel van het ''Westküste 100'' project met o.a. EDF, Holcim, OGE, Ørsted, Raffinerie Heide, Stadtwerke Heide en Thyssenkrupp • Met off-shore wind gevoed; Duisland wil 15-20 GW off-shore capaciteit gerealiseerd hebben in 2030 • Gericht op synthetische brandstof productie en vergroening van de chemie
Duitsland, Diele	100 MW	Vanaf 2022	• Op TenneT veld Diele, capaciteit wordt stapsgewijs opgebouwd



Figuren: ''Westküste 100'' plan (links) en v*oorbeelden elektrolysers (rechts)*



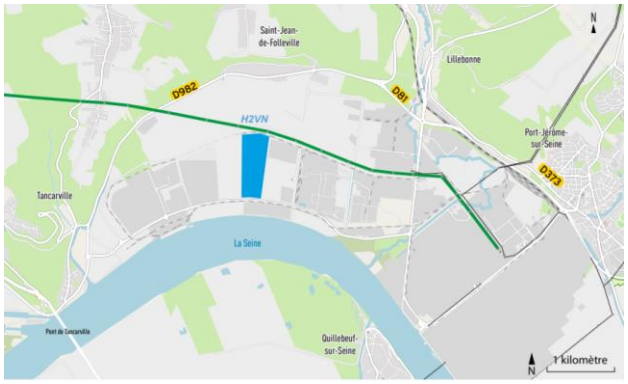
© Buck Consultants International, 2020

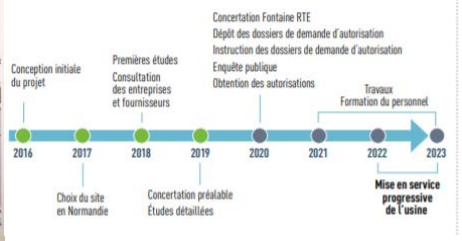
Voorbeelden van grotere elektrolyse installaties – gepland

Locatie	Capaciteit	Datum gereed	Details

Frankrijk,
Port-Jérôme H2V Normandy
en
Loon Plage H2V59
	100 MW (2x)
	
	H2V wil later nog 3-5 vergelijkbare sites in Frankrijk
		2022-2023
		en later
			• Voor energieopslag en directe toepassing in de industrie
			• Kenmerken beide projecten:
			  • 15-30 ha kavel
			  • 2 units met 26 electrolysers
			  • 1,9 miljoen m3 watergebruik per jaar, 70% hiervan voor waterkoeling, 30% voor omzetting naar H2 en O2 door elektrolyse
			  • 70 directe banen en 100 indirect
			  • 28.000 ton per jaar H2 output
			  • 230-250 miljoen euro investering
			  • Doorlooptijd 6-7 jaar vanaf project initiatie tot productie
			• H2V Normandy
			  • Nabij hoogspanninsgstations
			  • Zware industrie als afnemer op industrieterrein waar de elekrolyser wordt gebouwd
			• H2V59
			  • 4 km van een hoogsspanningssation
			  • Dichtbij aanlanding Noorse gasleiding (i.v.m. mogelijk off-shore H2 gasopslag, zie uitleg op volgende pagina)

Figuur: H2V Normandy en H2V59 plannen, beide dichtbij hoogspanningsstations, met een totale doorlooptijd van 6-7 jaar tot productie

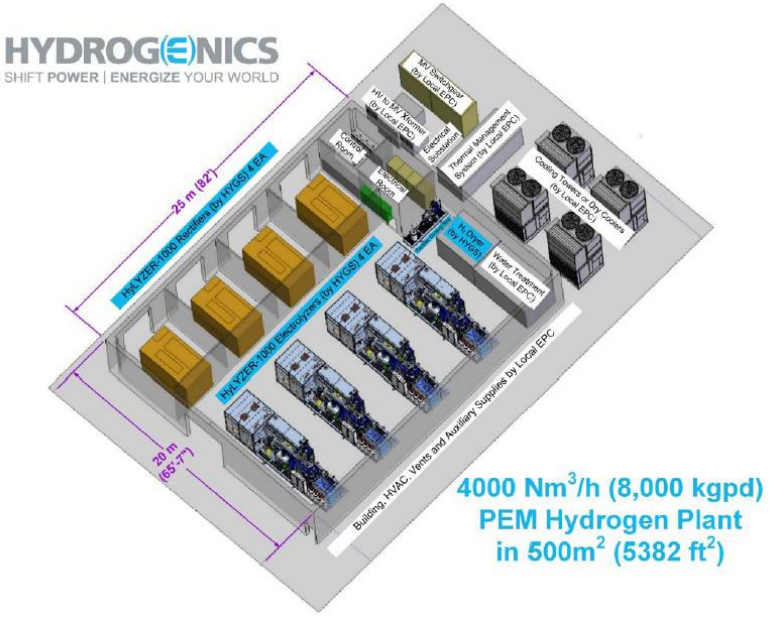




© Buck Consultants International, 2020

Footprint van een electrolyser

- Hoewel er geen kengetallen beschikbaar zijn die een verband leggen tussen capaciteit van een electrolyser in MW en ruimtebeslag in m², geven voorgaande voorbeelden wel aanwijzingen voor een inschatting. Bovendien is op basis van een presentatie van de electrolyser-producent Hydrogenics af te leiden wat bij de huidige stand van de technologie het ruimtebeslag ongeveer is. Vooralsnog betekent opschalen van het vermogen dat er meer electrolysers worden geplaatst. Onderstaand plaatje geeft de layout van een fabriek met een vermogen van 20 MW:



- Ruimtebeslag van een 20MW productie unit is 25 meter x 20 meter =500 m². Doorgerekend naar grotere capaciteit betekent dit (kolom 2 footprint):

MW	Footprint in m²	Inclusief opslag en transformatoren (x3)	Totale kavel (x2)
20	500	1.500	3.000
100	2.500	7.500	15.000
1.000	25.000	75.000	150.000
2.000	50.000	150.000	300.000
3.000	75.000	225.000	450.000

100.000 MW = 1 GW
10.000 m²= 1 hectare

- Als ook ruimte wordt gereserveerd voor opslag en transformatoren wordt het ruimtebeslag ongeveer 3x zo groot (kolom 3 opslag & transformatoren)
- Het benodigde kavel (waar ook ruimte moet zijn voor logistiek betekent ongeveer een verdubbeling van deze oppervlakte (kolom 1 Totale kavel)

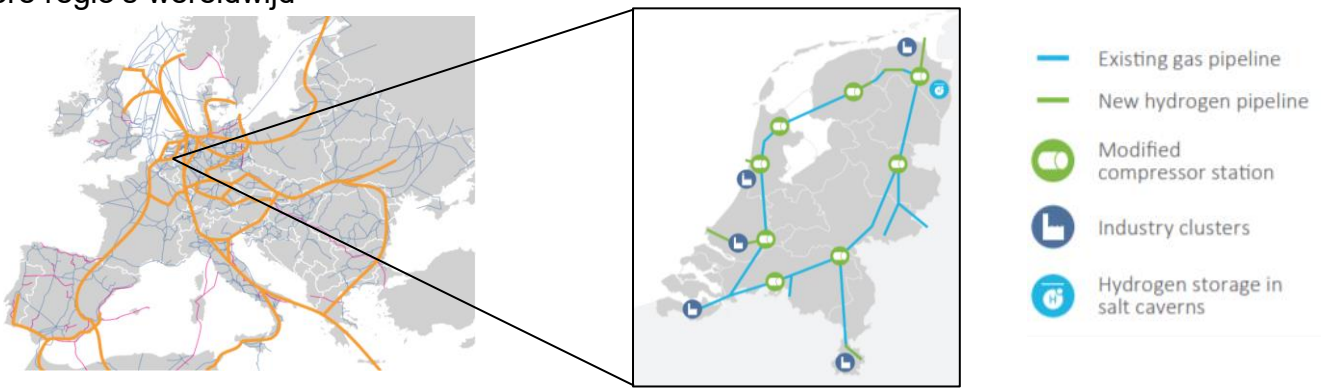
- Er bestaan nog geen waterstoffabrieken met een capaciteit van >100MW, de verwachting is dat mogelijke toekomstige opschaling naar fabrieken met een capaciteit van 3-4 GW niet evenredig meer ruimte gebruiken dan een faciliteit van 100 MW. Toch dient rekening gehouden te worden met een totale kaveloppervlakte van 30-60 hectare (10-15 ha per GW)

© Buck Consultants International, 2020

Transport en opslag

- Naast de productie is er ook aandacht voor de technologieontwikkeling rond de opslag en het transport van waterstof. In gasvorm neemt H2 veel ruimte in en is het zeer licht ontvlambaar. Transport vindt veelal plaats via een geschikt gasleidingsysteem of in vloeibare vorm in tanks. Elke conversie brengt inefficiënties en extra kosten met zich mee en nieuwe leidingsystemen vergen enorme investeringen. Daarom biedt de benutting van bestaande aardgasinfrastructuren (leidingen en gasvelden) mooie kansen voor een transitie naar een H2-economie
- Nederland en Duitsland kunnen een centrale rol spelen in distributie van H2 vanwege de aanwezige potentiele backbone voor Europees transport en de beschikbare opslagcapaciteit (bestaande aardgassysteem en zoutcavernes). Ook voor opslag in lege off-shore gasvelden en voor off-shore productie hebben Nederland en Duitsland een goede uitgangspositie. Deze sterktes zijn ook benoemd in een recent Europees initiatief om in samenwerking met Ukraine en Afrika (waar grootschalige hernieuwbare energiebronnen beschikbaar zijn) 2x40 GW groene waterstof productie te realiseren voor 2030. Volgens het initiatief zou Europa - als netto energiegebruiker – import van energie ook in de toekomst niet kunnen vermijden (zie B2). Het initiatief beoogt Europa een kans te geven om mee kunnen in de concurrentie met andere regio's wereldwijd

Figuren:
Het Europees Transnationaal en het Nederlandse Waterstof Backbone net (Bron: Hydrogen Europe 2020)



Conclusie Sectorale dynamiek

- Europa (m.n. Frankrijk, Duitsland, Nederland) Japan, China, Zuid-Korea, Australië, de VS en Canada zijn koplopers in de ontwikkeling van elektrolyse technologie. Voor productie liggen gebieden met beschikbaarheid van goedkope groene energie en goede transportsystemen voor de hand
- Er worden momenteel ca. 10 concrete Europese initiatieven uitgewerkt met beoogde vermogens tussen 10 en 100 MW per initiatief
- Voor een waterstoffabriek van 1 GW is het ruimtebeslag circa 10-15 hectare

© Buck Consultants International, 2020

B3 Vestigingseisen & match met Oostpolder

Vestigingseisen

10-15 hectare voor de onderdelen van een waterstoffabriek met een vermogen van 1 GW

- Elektrolyser units voor waterstof productie en compressoren
- Opslagtanks voor waterstof
- Eventueel een schakelstation op het eigen terrein (als het nabij gelegen hoogspanningstation onvoldoende aansluitcapaciteit heeft)
- Eventueel een waterfabriek voor het ontzilten van zeewater en input voor de elektrolyser. Een alternatief is een connectie leggen met de Garmerwolde waterfabriek (op 30 km afstand)

Toegang tot

- (Meerdere) grootschalige bronnen van hernieuwbare energie (bijvoorbeeld wind, zon) om tot competitieve H2 prijzen te kunnen komen
  - Meerdere bronnen waarborgen de continue productie bij de elektrolyser, wat een belangrijk aspect is vanwege de hoge kapitaalinvesteringen
  - Schaalgrootte bij hernieuwbare energie verlaagt de prijs van elektriciteit
- Schakelstations voor leveringszekerheid van stroom (hoogspanningsnet TenneT)
- Beschikbaarheid grote volumes van zoet water als input voor elektrolyse en proceskoeling (ca. 2 miljoen m^3 per jaar voor 100 MW in Franse plannen, zie voorbeelden bij B2). Toepassing zeewater voor koeling vergt additonele investeringen
- Aardgasstations die transportafstand minimaliseren voor het injecteren in het aardgassysteem bij Power to Gas (P2G = opslag van elektriciteit in H2 vorm) toepassing
- Zwaar-industriële afnemers: chemie (raffinaderijen, N-kunstmestproductie), staalindustrie

© Buck Consultants International, 2020

Match met Oostpolder

Overzicht vestigingseisen	Match met Oostpolder
Grotere kavels (minimum 10-15 ha/1GW voor een waterstoffabriek)[1]	Ja, voldoende ruimte voor een waterstoffabriek
Toegang tot (hooggeschoolde) arbeid (60-90 FTE/1GW[2]	Aardgaskennis Groningen; Nabijheid stad Groningen en bredere regio; Opleidingen die aansluiten op procesindustrie
Toegang tot grootschalige schone energie	Toegang tot wind op zee[3] (moet wel verder worden uitgebouwd)
Toegang tot schakelstation (hoogspanning >500 MW)	TenneT Eemshaven stations
Toegang tot water ter process-input (en koeling)	Zoetwaterbron op 30 km; alternatief is eigen waterfabriek (kosten)
Nabijheid tot afnemers	Aardgasinfrastructuur; chemiecluster Delfzijl
Snelle vergunningsprocedure	Bestemmingswijziging en vergunningverlening is een kwestie van jaren; maatschappelijke draagvlak is ook belangrijk[4]
Toegang tot subsidies	Noord-NL in goede positie, NL een van Europese koplopers

Toelichting

1) Een bestaand initiatief voor realisatie van een waterstoffabriek met een capaciteit van 100 MW gaat uit van een ruimtebeslag van 10-15 ha. Een toename met factor 10 in output betekent niet automatisch een toename van dezelfde ordergrootte qua kavel (denk aan efficiëntie, schaalgrootte, opslag elders via aardgassysteem etc). Verschillen in kavelgroottes komen ook door wel of geen complementaire processen te huisvesten
2) Onder andere gebaseerd op gegevens van de U.S. Department of Energy's Office of Energy Efficiency & Renewable Energy. Voor een fabriek met een capaciteit van 1 GW leiden hun cijfers tot een inschatting van 60-90 FTE

   De internationale projectvoorbeelden laten zien dat er veel variatie mogelijk is qua project-opzet. Dit heeft ook effect op het benodigde personeel

   - Als onderdeel van bestaande zwaar-industriële locaties of voor energieopslag (P2G) door netbeheerder is additioneel personeel voor het operationeel proces nodig. Waterstofproductie past binnen het profiel en H2 wordt direct toegepast
   - Standalone ‘’greenfield project’’ door bijv. integrator: naast operationeel personeel is ook indirecte personeel nodig dat de relatie legt met de afnemers van het geproduceerde groene waterstof
3) Uitgaande van forse capaciteitsuitbreiding windparken Noordzee en toepassing voor H2-productie
4) Zie Franse voorbeeld op al bestemd terreinen met totale doorlooptijd van 6-7 jaar, bepaald door lokale wet- en regelgeving en draagvlak

© Buck Consultants International, 2020

B4 Regionale concurrentiepositie

Nederland binnen de EU

(Noord) Nederland heeft een sterke uitgangspositie om een leidende waterstofregio te worden:

- Binnen de EU heeft Nederland een uitstekende positie vanwege kennis en productie van aardgas met de bijkomende uitgebreide on- en offshore infrastructuur die ook geschikt is voor transport van waterstof
- Er zijn grootschalige hernieuwbare energieprojecten (in voorbereiding) – voornamelijk wind op zee
- De Nederlandse zware industrie is een grote afnemer van H2 als grondstof. Op dit moment wordt 10% van het Nederlandse aardgas ingezet om waterstof te produceren
- Nieuwe ontwikkelingen (bijvoorbeeld in transport) kunnen het cluster verder versterken

Nederland

- In het Klimaatakkoord van 2019 wordt een sterke vraagontwikkeling naar H2 voorzien. Daarom werd een ambitie van opschalen tot 3-4 GW geïnstalleerde energie-opwekcapaciteit voor productie van groene H2 in 2030 vastgelegd (800.000 ton/jaar H2 output)
  - 2019-2021: Voorbereidend programma, beslissing opschaling na 2030. Besluitvorming extra wind op zee obv vraagontwikkeling
  - 2022-2025: O.b.v. fase 1, indien kostendaling en betrokkenheid het toelaten opschaling naar 500 MW
  - 2026-2030: Opschaling naar 3-4 GW; koppeling aan opslaglocaties en uitbouw infrastructuur, onder meer afhankelijk van beschikbaarheid van voldoende duurzame elektriciteit (doel NorthH2 project, zie komende paginas)
- Perspectief op de cijfers: op dit moment zou 8 GW groene elektriciteit nodig zijn om het volledige Nederlandse H2 gebruik met groene waterstof te kunnen dekken

© Buck Consultants International, 2020

Uitdagingen Nederland

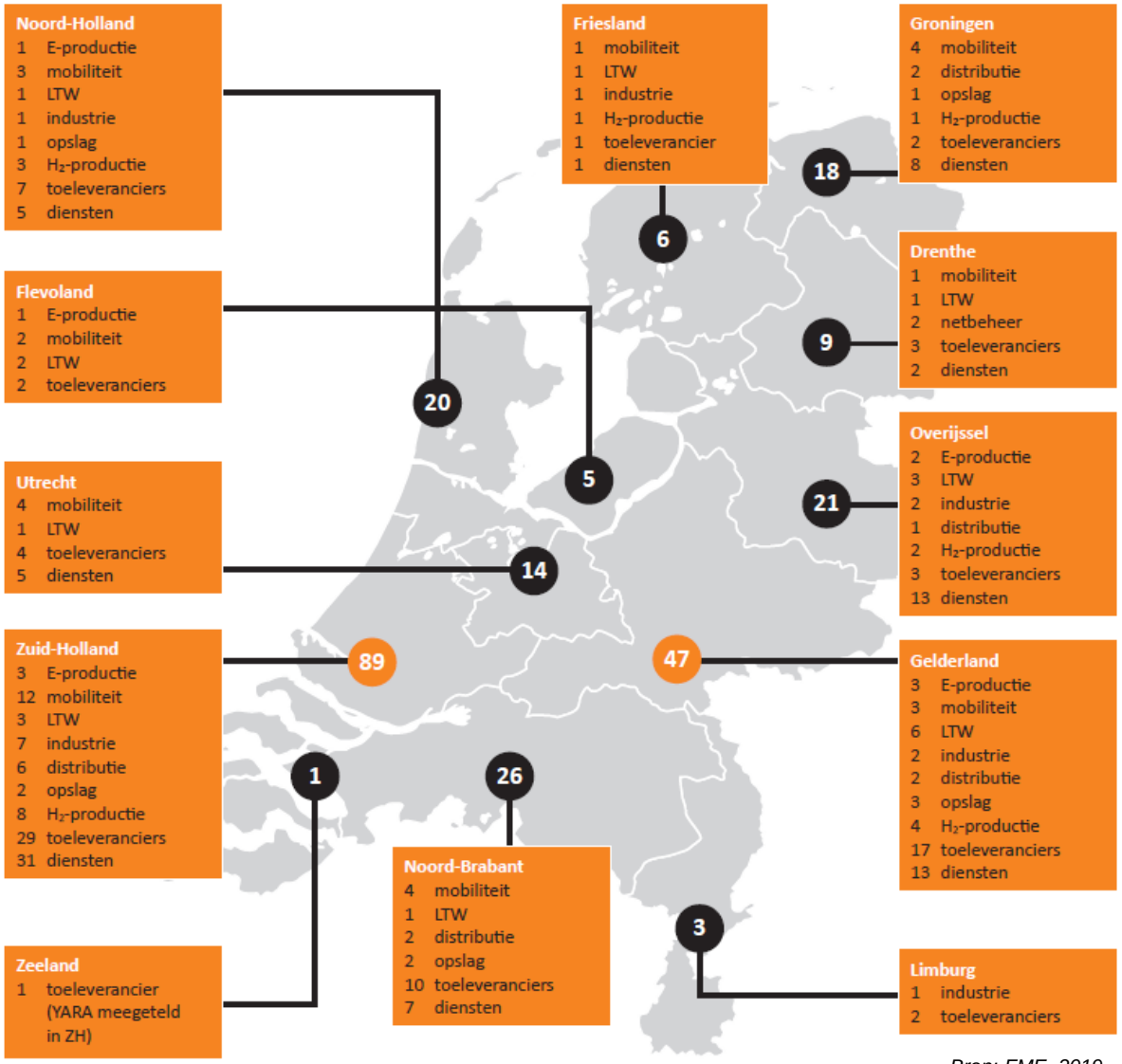
- In Nederland wordt het merendeel van de energie vanuit fossiele bronnen gewonnen (>90%; met biomassa, wind en zon als groene bronnen) terwijl de EU ambitie voor het groene aandeel voor 2020 14% was. Het doel voor 2030 is 27% en voor 2050 bijna 100%. Binnen de totale hernieuwbare energieproductie levert biomassa de grootste bijdrage, gevolgd door wind. Volgens het Klimaatakkoord 2019 wil Nederland 70% van de elektriciteit uit hernieuwbare bronnen opwekken voor 2030
- Momenteel wordt er ca. 3,5 GW wind op land opgewekt, en 1,1 GW wind op zee. Wind op zee wordt uitgebreid naar 4,5 GW in 2023 en naar 11,5 GW in 2030. Op land wordt mogelijk nog ca. 10 GW geïnstalleerd tot 2030. Perspectief op de cijfers: 4,5 GW in 2023 is voldoende voor maar 3,3% van het totale elektriciteitsverbruik
- Vraag naar groene stroom komt uit meerdere sectoren en de beschikbaarheid van hernieuwbare energie opgewekt in Nederland is relatief beperkt door de grote ruimtevraag van zowel wind als zonne-energie. Import kan een grote rol spelen bij het voldoen aan de hernieuwbare energie doelstellingen voor 2050. De verdere ontwikkeling van wind op zee is mede-afhankelijk van de keuze van Nederland om te gaan voor een lokaal, nationaal of internationaal scenario van hernieuwbare energieopwekking (zie Infrastructure Outlook 2050 TenneT-Gasunie)
- Naast meer productie van groene H2 blijft blauwe waterstof (op fossiele basis met CO2 emissies afgevangen) voorlopig noodzakelijk. Opschalen van de waterstofproductie kan een drager zijn voor de aanpassing- en uitbouw van de bestaande aardgasinfrastructuur en de transitie naar een waterstofeconomie. Voorlopig kan de afgevangen CO2 emissie getransporteerd en opgeslagen worden in de aardgasinfrastructuur die later voor transport en opslag van het groene waterstof kan zorgen (zie Transport en Opslag B2)
- Een uitdaging voor meer off-shore energieopwekking is dat het bestaande on-shore energienet zonder aanpassing in 2030 onvoldoende capaciteit heeft en netinvesteringen vergen lange tijd (i.v.m. inspraakprocedures) en forse investeringen. Elektrolyse laten plaatsvinden bij de bron (een off-shore platform of bij de windmolen zelf) is ook een oplossingsrichting die in pilots en plannen wordt verkend. De bestaande infrastructuur laat zowel transport naar land van de opgewekte elektriciteit (via stroomkabels) als van H2 (via aardgasleidingen) toe. Transport van gas is 10-20% goedkoper dan het transport van elektriciteit en het bestaande aardgasnet kan geschikt worden gemaakt voor waterstoftransport (zowel fysiek als vanuit wet- en regelgeving)

Bronnen: Klimaatakkoord, Energy Delta, Rijksoverheid, TenneT en Gasunie, nieuwsartikelen

© Buck Consultants International, 2020

Nederlandse waterstofketen

- Binnen Nederland zijn al veel partijen actief in de waterstof-keten, met name het aantal toeleveranciers is hoog
- Zuid-Holland (Rotterdam) en Gelderland (Arnhem) zijn concentratiegebieden maar in elke provincie is al activiteit. Groningen heeft partijen op het gebied van waterstof gerelateerde diensten, mobiliteit, distributie, toeleveranciers, opslag en productie
- Nederland telt nog geen waterstof elektrolyser fabrikant, terwijl de lokale aanwezigheid bij kan dragen aan de opbouw van de waterstofketen. Het onderzoeken of een of meer buitenlandse elektrolyser producenten die mogelijk geïnteresseerd zijn in vestiging in Nederland is een aanbeveling van een onderzoeksrapport opgesteld voor RVO en EZK in 2019



Bron: FME, 2019

© Buck Consultants International, 2020

Noord-Nederland

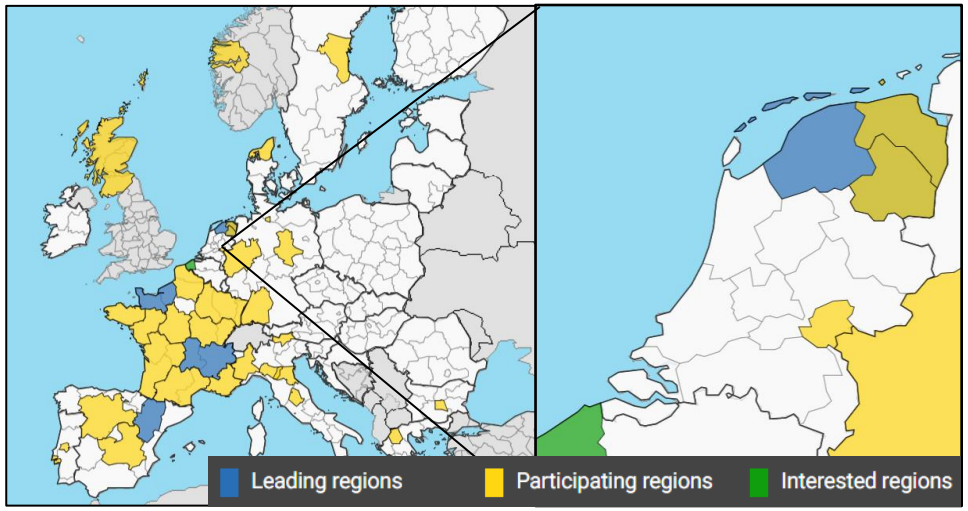
- De positie van Groningen – als aardgascentrum – is sterk, zeker in combinatie met de aanlanding van off-shore wind bij Eemshaven en aanlanding van elektriciteitskabels uit Scandinavie
- De investeringsagenda van Noord-Nederland (feb 2019) beoogt een flinke schaalsprong zodat de jaarlijkse groene H2 productie miljarden m3 gaat bereiken (1 miljard m^3 H2=83.000 ton/jaar), waarmee de productie rendabel kan zijn in 2030. Voorbeelden van plannen om dit te realiseren zijn:
  - Investeringen in groene H2 productieclusters van min. 100 MW; blauwe H2 productie; waterstof- en CO2 infrastructuur en aanpassing van bestaande industrie
  - 26 nieuwe projecten/ onderdelen van projecten in de Provincie Groningen. Concrete projecten zijn o.a. het omzetten van de Magnum-centrale (Vattenfall, Eemshaven) naar H2 en de mogelijke ontwikkeling van een 20 MW elektrolyser onder de naam Djewels in Delfzijl (Nouryon, Gasunie et al)
- Een nieuw initiatief is het NortH2 project (Gasunie, Groningen Seaports en Shell Nederland): realisatie van een 3-4 GW elektrolyser in de Eemshaven in 2030 (investering circa 1 mld Euro). De benodigde energie komt waarschijnlijk uit meerdere hernieuwbare bronnen, zowel on- en off-shore, met optimale benutting van de bestaande infrastructuur. Een belangrijke bijdrage moet van een nieuwe te bouwen wind op zee park komen. Met NortH2 kan de regio een leidende rol binnen Europa te krijgen. Voldoende groene stroom opwekken voor het voeden van grote elektrolyse-installaties (3-4 GW) blijft echter een grote uitdaging
- Hydrohub, het landelijk testcentrum voor waterstofeconomie is gevestigd op het terrein van proeftuin EnTranCe op Zernike Campus Groningen. De Hydrohub is een open testcentrum, waar de partners van het ISPT Waterstof-consortium (Institute for Sustainable Process Technology), maar ook andere kennisinstellingen en bedrijven (met name het MKB), innovaties uit eigen lab kunnen testen in elektrolyse-installaties van een halve megawatt. Het onderzoek dient te leiden tot een standaard voor het ontwerpen van grootschalige gigawatt elektrolyseprocessen. Het testcentrum versterkt de waterstof kennispositie van de regio ('Groene Waterstof Booster' met een recente toekenning van 1,2 mln Euro subsidie). De kansen die hier liggen worden bovendien ondersteund door de activiteiten van de New Energy Coalition waar o.a. wordt gericht op het stimuleren van het opleiden van meer talent in de Noordelijke onderwijsinstellingen op MBO, HBO en Universitair niveau

Bronnen: Klimaatakkoord, Energy Delta, Investeringsagenda Noord-Nederland, New Energy Coalition

© Buck Consultants International, 2020

Europese waterstof regio's

- Binnen Europa zijn een aantal Hydrogen Valleys aangewezen met daarin leidende, participerende en geïnteresseerde regio's. Leidende, gesubsidieerde EU regio's zijn:
  - Auvergne-Rhône-Alpes (FR)
  - Aragón (ES)
  - **Noord-Nederland**
  - Normandië (FR)
- Binnen Nederland is Noord-Nederland (Friesland) leidend; Groningen, Drenthe en Arnhem/Nijmegen participeren



Bron: FCH JU (Fuel Cells and Hydrogen Joint Undertaking) 2020

- Vanuit de Europese publiek-private samenwerking FCH JU (Fuel Cells and Hydrogen Joint Undertaking) worden waterstof projecten gesteund, o.a. ook initiatieven in Nederland
  - Noord-Nederland heeft een totale subsidie van 90 miljoen Euro voor het HEAVENN-project (H2 Energy Applications (in) Valley Environments (for) Northern Netherlands) gekregen voor de periode 2020-2026. Er wordt gewerkt aan een complete H2 waardeketen van H2 productie tot toepassingen als warmte, grondstof en brandstof, wat uniek is binnen één geografische regio

Conclusie Regionale Concurrentiepositie

- Nederland heeft een goede basis van kennis, fysieke infrastructuur, subsidies, lopende projecten en beoogt een leidende positie als waterstof-economie te verkrijgen
- Groningen heeft een sterke positie als Nederlands aardgascentrum met bovendien aanlanding van wind op zee bij de Eemshaven
- De beschikbaarheid groene energie is vooralsnog een belemmering voor forse opschaling van groene H2 productie in Groningen. De diverse initiatieven in Noord-Nederland die ambiëren om groene H2 in 2030 rendabel te kunnen produceren zijn sterk afhankelijk van deze beschikbaarheid

© Buck Consultants International, 2020

B5 Inschatting ruimtevraag en werkgelegenheid op Oostpolder

Aantal vestigers	Input ruimtevraag	Totale ruimtevraag
Oostpolder voldoet goed aan de vestigingseisen van een H2 elektrolyser en is goed in beeld voor concrete projecten. Met de juiste inzet/ ondersteuning van verschillende overheden is de inschatting dat er 1 grote, zoals bijvoorbeeld het NortH2 project, op Oostpolder zou kunnen landen	• 1-2 waterstoffabrieken • Circa 10-15 hectare/ 1 GW fabriek • Circa 60- 90 FTE/ 1 GW	1-4 GW fabriek(en) 10-60 hectare 60-360 FTE

Kansen in aanvullende segmenten

- In de nabijheid van een grote H2 fabriek kunnen zich mogelijk producenten van (onderdelen) van de elektrolysers vestigen met hoogwaardige banen. In Frankrijk trekt de realisatie van de 100 MW units van H2 elektrolysers (zie voorbeelden elektrolysers) mogelijk de vestiging van de elektrolyser fabrikant uit Noorwegen aan, met 300 arbeidsplaatsen (HydrogenPro)
- H2 fuel cell producenten kunnen zich in de toekomst mogelijk ook in de nabijheid vestigen. H2 fuel cells voor bussen, vrachtauto's, treinen en schepen hebben veel potentieel, volgens Deloitte & Ballard worden voor enkele typen vrachtvervoer FCEVs (fuel cell electric vehicles) binnen nu en 10 jaar goedkoper dan elektrische batterij gedreven en conventionele voertuigen
- Er zijn echter verschillende regio's waar deze technologieën in een verdere fase van ontwikkeling zijn, en waar ook betere toegang is tot kennisdragers als technische universiteiten. Enkel de beschikbaarheid van (het goed te transporteren) waterstof is een beperkte basis voor acquisitie
- Om vol te profiteren van kansen in het verlengde van waterstofproductie, moet de regio fors inzetten op regionale kennisontwikkeling die een basis kan zijn voor aantrekkingskracht op bedrijven die nieuwe toepassingsgebieden aan het ontwikkelen zijn. Met de 'Groene Waterstof Booster' en de New Energy Coalition worden hierin mooie stappen gezet

© Buck Consultants International, 2020

B6 Samenvattend overzicht & conclusie

Factor	Toelichting	Gunstig voor Oostpolder
Trends & ontwikkelingen	Groene H2 is een kansrijke duurzame energiedrager en grondstof voor diverse toepassingen: energieopslag, industrie, feedstock, transport. Op dit moment is waterstof productie voor veel toepassingen nog niet rendabel. Succes in de komende decennia is afhankelijk van opschalen, prijsdaling (capex naar 1/3^{e} van huidige en H2 kg prijs naar 1/4^{e}-1/5^{e} van huidige prijs) en beschikbaarheid van goedkope groene energie	++++/+++++
Sectorale dynamiek	Europa (m.n. Frankrijk, Duitsland, Nederland) Japan, China, Zuid-Korea, Australië, de VS en Canada zijn koplopers in de ontwikkeling van electrolyse technologie. Voor productie liggen gebieden met beschikbaarheid van goedkope groene energie en goede transportsystemen voor de hand. Er worden momenteel ca. 10 concrete Europese initiatieven uitgewerkt met beoogde vermogens tussen 10 en 100 MW per initiatief. Voor een waterstoffabriek van 100 MW is het ruimtebeslag circa 10-15 hectare	+++++
Vestigingseisen & match met Oostpolder	Oostpolder voldoet goed aan de vestigingseisen van een H2 elektrolyser en is goed in beeld voor concrete projecten. Met de juiste inzet/ ondersteuning van verschillende overheden is de inschatting dat er 1 grote, zoals bijvoorbeeld het NortH2 project, op Oostpolder zou kunnen landen	+++++
Regionale concurrentiepositie	Nederland heeft een goede basis van kennis, fysieke infrastructuur, subsidies, lopende projecten en beoogt een leidende positie als waterstof-economie te verkrijgen. Groningen heeft een sterke positie als Nederlands aardgascentrum met bovendien aanlanding van wind op zee bij de Eemshaven. De beschikbaarheid groene energie is vooralsnog een belemmering voor forse opschaling van groene H2 productie in Groningen. De diverse initiatieven in Noord-Nederland die ambiëren om groene H2 in 2030 rendabel te kunnen produceren zijn sterk afhankelijk van deze beschikbaarheid	+++/++++
Inschatting ruimtevraag	10-60 hectare met een werkgelegenheid van 60-360 FTE voor 1-4 fabrieken van 1GW vermogen	++

+/ +++++ = minst/ meest gunstig

© Buck Consultants International, 2020

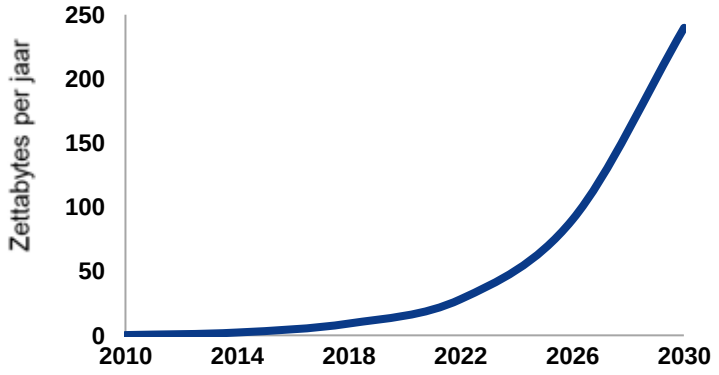
C Hyperscale datacenters

Buck Consultants International

C1 Trends & ontwikkelingen

- Een datacenter is een faciliteit waarin bedrijfskritische ICT-apparatuur kan worden ondergebracht en waar de apparatuur (bijv. servers) en data non-stop verbonden zijn met het Internet. Om 24/7 beschikbaarheid te garanderen, zijn datacenters met diverse voorzieningen redundant (dubbel) uitgerust. Daarom kent een datacenter naast de datavloeroppervlakte (white space) ook een behoorlijk facilitair gebied (grey space)
- Een Hyperscale datacenter is een zeer grote datacenter; een beperkt aantal wereldwijd opererende (internet)bedrijven zijn groot en kapitaalkrachtig genoeg om een te bouwen. Hyperscalers worden gebruikt voor dataopslag en rekencapaciteit, maar ook voor het bedienen van een veelheid aan gebruikers (organisaties en eindconsumenten) met een wereldwijd bereik. Schaalgrootte brengt energie- en kostenbesparing met zich mee
- Groei in dataverkeer drijft de (hyperscale) datacenter markt. Ten opzichte van 2020 is de prognose dat er een ver-20-voudiging van dataverkeer tot 2030 gaat plaatsvinden (bron: ING Economics, 2019). De vraag naar additionele datacentercapaciteit is daarom structureel van aard
- De sterke groei van dataverkeer wordt verklaard door verschillende applicaties/toepassingen die steeds meer dataverkeer vragen:
  - Video streaming (Netflix, Disney etc.)
  - Toenemend gebruik mobiele apparaten
  - Groeiende vraag naar opslagcapaciteit
  - Internet of Things (IoT)
  - Zelfrijdende auto's
  - Big data & data analytics
  - Cloud computing (bedrijven werken steeds minder op eigen servers)
  - Verdere ontwikkeling Artificial Intelligence
  - Uitrol 5G waarmee nieuwe toepassing kunnen worden uitgerold

Wereldwijde groei in Cloud dataverkeer (prognose 2010-2030)

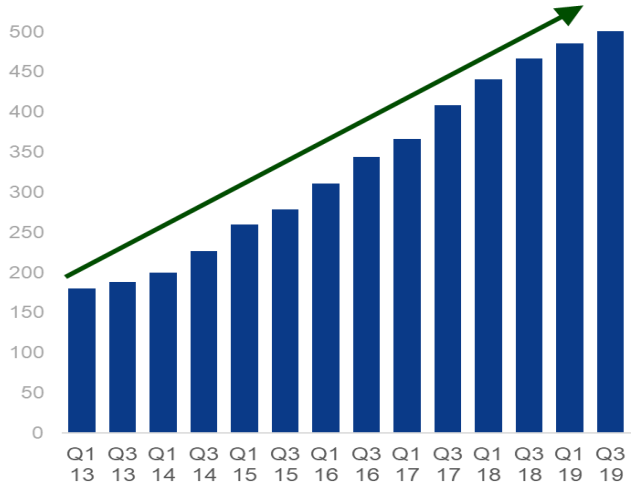


Bron: ING Economics en Cisco (2020)

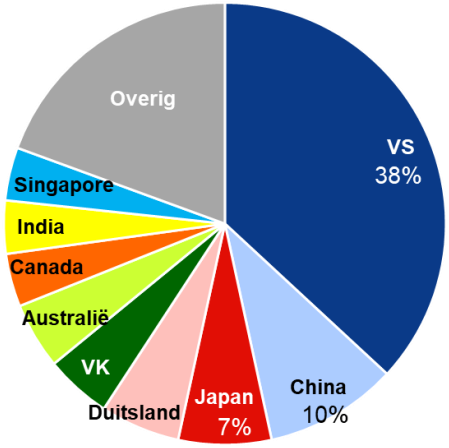
© Buck Consultants International, 2020

- De verwachte jaarlijkse groei van de omvang van de hyperscale markt is door Cisco in 2016 voor de periode 2016-2021 geschat op 13%. Cisco (2018) stelt dat in 2021 95% van het wereldwijde dataverkeer cloudverkeer betreft en ziet dit als een belangrijke verklarende factor in de voortgaande groei van het aantal hyperscale datacenters
- In 2019 heeft ResearchAndMarkets.com een groeiprognose voor de periode 2019-2025 gedaan van ruim 24% per jaar, een duidelijke versnelling
- Ook in aantallen hyperscale datacenters is de groei in de afgelopen jaren duidelijk te zien, in oktober 2019 is het wereldwijde totaal van 500 bereikt; meer dan een verdrievoudiging vanaf 2013. De Synergy Research Group rapporteert (eind 2019) dat er wereldwijd bovendien circa 150 aanvullende initiatieven in de fase van planning of bouw zitten en verwacht verdere versnelling in de groei van het aantal hyperscalers. Dit is in lijn met de verwachting van Statista (2019) dat er in de periode 2020-2021 in totaal 119 hyperscalers worden gerealiseerd

Figuur 6: Wereldwijde groei in aantal Hyperscale data Centers



Figuur 7: Hyperscale data Centers, aandeel per geografie



Bron: Synergy Research Group, 2019

© Buck Consultants International, 2020

- Een analyse van Amazon Webservices (2019) voorziet dat in de toekomst wereldwijd vraag is naar ten minste 10.000 hyperscale datacenters
- Veruit de meeste hyperscale datacenters zijn momenteel in de Verenigde Staten, maar de sterkste groei vindt plaats in Europa en Azië, hier lijkt een inhaalslag plaats te vinden. Specifiek in Europa worden de volgende landen genoemd als meest voor de hand liggende zoekgebieden (Arizton, 2019):
  - West-Europa: Nederland, Verenigd Koninkrijk, Duitsland, Frankrijk en Ierland
  - Nordics: Denemarken, Noorwegen, Zweden, Finland en IJsland

Conclusie Trends & Ontwikkelingen

- Dataverkeer is een driver van (hyperscale) datacenters; tot 2030 wordt er een ver-20-voudiging van dataverkeer verwacht en hyperscalers krijgen een steeds groter aandeel in het faciliteren
- Voor de komende 10 jaar wijzen verschillende internationale onderzoeken op een versnelling in het realiseren van nieuwe hyperscale datacenters. Dit is in lijn met de marktontwikkeling in de afgelopen 5 jaar waar ook een versnelling is geconstateerd. De verwachting is daarom dat zich in de komende periode meer hyperscale initiatieven zullen aandienen
- Europa en zeker ook Nederland zijn nadrukkelijk in beeld als vestigingslocatie voor nieuwe hyperscale datacenters

© Buck Consultants International, 2020

C2 Sectorale dynamiek

Wereldwijd zijn een beperkt aantal partijen in staat om hyperscale datacenters te realiseren. De markt is onder te verdelen in twee categorieën met als belangrijkste spelers:

A Wereldwijd dominante partijen in de velden cloud services en social media

B Grote cloud providers en applicatieleveranciers

Dimensies

- Gebaseerd op de marktontwikkelingen in de afgelopen jaren, lijkt de trend dat hyperscale datacenters steeds groter worden door te zetten. Enkele voorbeelden van grote hyperscalers staan in de tabel en op de volgende pagina's

Locatie	Eigenaar	Omvang datacenter (m²)
VS, Chicago	Microsoft	65.000
VS, Maiden	Apple	51.100
VS, Lenoir	Google	46.500
VS, Quincy	Microsoft	46.500
VS, San Antonio	Microsoft	44.300
VS, Altoona	Facebook	44.100
VS, Prineville	Facebook	31.000
VS, Forest City	Facebook	27.900
Europa, Clonee	Facebook	57.000
Europa, Dublin	Microsoft	28.100
Europa, Lulea-Zweden	Facebook	26.900

Bron: IT Brand Pulse, 2020

© Buck Consultants International, 2020

- De verhouding totale kavel en bebouwd oppervlakte is in de meeste gevallen ongeveer 1 - 3. Ofwel: een hyperscale datacenter dat een gebouw van 30.000 m² neer zet, zal daarvoor ongeveer 90.000 m² (9 hectare) grond nodig hebben (zie figuur)
- Er zijn geen exacte verhoudingen bekend die de relatie tussen capaciteit in MW en m² gebouwoppervlakte weergeven. Gebaseerd op voorbeelden wereldwijd is per 10 MW een gebouw van circa 6.000 m² nodig. Men verwacht dat de MW/m² verhouding in de loop der jaren sterk zal toenemen (meer MW per m²), mede als gevolg van innovaties en efficiëntie-verbeteringen (diverse internationale bronnen)

Middenmeer, NL

Omvang datacenter	31.500 m²
Verhouding gebouw-grond	~1 : 3

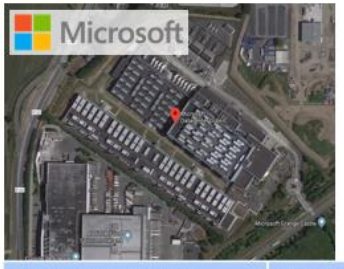
Eemshaven, NL

Omvang datacenter	niet bekend
Verhouding gebouw-grond	~1 : 3

Lenoir, VS

Omvang datacenter	46.500 m²
Verhouding gebouw-grond	~1 : 2

Dublin, Noord-Ierland



Omvang datacenter	28.100 m²
Verhouding gebouw-grond	~1 : 2

Lulea, Zweden

Omvang datacenter	26.900 m²
Verhouding gebouw-grond	~1 : 2

Prineville, VS

Omvang datacenter	31.000 m²
Verhouding gebouw-grond	~1 : 3

Figuur: Verhouding grond en bebouwd oppervlakte, 6 (inter)nationale voorbeelden

Exacte metrages die de verhouding gebouw – grond weergeven worden niet gepubliceerd door datacenterpartijen. De inschattingen zijn gebaseerd op de gebouwmetrages zoals gepubliceerd door IT Brand Pulse, en een schatting van de kavelomvang op basis van Google Maps

© Buck Consultants International, 2020

Werkgelegenheid

- De structurele werkgelegenheid in hyperscale datacenters is relatief beperkt in verhouding tot het ruimtebeslag. Het gaat hierbij vooral om operationeel ondersteunende en operationeel technische werknemers met (high level) de volgende rollen

Operationeel ondersteunend (ca 50% totale werkgelegenheid)	**Operationeel technisch** (ca. 50% totale werkgelegenheid)
• Beveiliging • Projectmanagers • Sales& marketing • HR/finance/directie • Overig	• Onderhoud • Operationeel • IT • Implementatie

- Studies van Deloitte, de Dutch Datacenter Association (DDA), Pb7 en ervaringscijfers op een behoorlijke indirecte en afgeleide werkgelegenheid in de volgende verhoudingen:

Werkgelegenheidscomponent	**Verhouding**	
Directe werkgelegenheid	100	
Indirecte werkgelegenheid	50	
Afgeleide werkgelegenheid	35	(25% * 150 = 38, in calculaties afgerond naar 35%)
Totaal	**185**	

Rekenvoorbeeld bij creatie van 100 directe banen in een hyperscale datacenter

© Buck Consultants International, 2020

- Een recente verkenning door BCI laat zien dat een hyperscale datacenter met een oppervlakte van 50.000 m² (kavel van 12-18 hectare) een werkgelegenheid van ongeveer 350 banen oplevert (direct + indirect). Bovendien worden er rond de 150 tijdelijke banen gecreëerd tijdens de bouwperiode

Conclusie Sectorale dynamiek

- De wereldwijde markt van hyperscale datacenters wordt gedomineerd door een beperkt aantal zeer grote spelers. Met name Amerikaanse partijen investeren in Europa, Aziatische partijen blijven vooralsnog achter. De verwachting is dat ook zij de komende jaren de Europese markt gaan betreden
- Op dit moment heeft het (wereldwijd) grootste hyperscale datacenter een omvang van 65.000 m² op een kavel van ca. 20 ha, er zijn echter ook datacenterpartijen die voor een ruimere opzet kiezen
- De trend is dat hyperscale datacenters steeds groter worden, er moet rekening worden gehouden met een minimale omvang van 50.000 m² per datacenter (12-18 hectare)
- In verhouding tot het ruimtebeslag is de structurele werkgelegenheidscreatie van een datacenter beperkt

© Buck Consultants International, 2020

C3 Vestigingseisen & match met Oostpolder

Locatiekeuze door dit segment datacenters is landsgrens-overschrijdend. De meest belangrijke vestigingsvoorwaarden zijn:

- Beschikbaarheid van grote kavels (vanaf circa 10 hectare). De trend is dat de omvang van de hyperscalers blijft groeien waarmee het ruimtebeslag nog groter gaat worden. Daadwerkelijke ontwikkeling vindt vaak gefaseerd plaats; uitbreidingsruimte (grond) wordt wel direct gereserveerd
- Betrouwbare beschikbaarheid van energie, bij voorkeur groene energie (met dual feed om niet van één energiebron afhankelijk te zijn)
- Beschikbaarheid grote hoeveelheid (bij voorkeur zoet) koelwater (als waterkoeling wordt toegepast, er zijn alternatieve koeltechnologieën)
- Excellente glasvezelverbindingen
- Beschikbaarheid technisch opgeleid personeel
- Scherp kostenprofiel (m.n. grondprijzen, energieprijzen)
- Lage natural disaster-risk (aardbevingen, overstromingen)
- Zekerheid van datum SOO (Start of Operations)

Overzicht vestigingseisen	Match met Oostpolder
Grotere kavels (vanaf 10 ha tot >100)	Ja
Toegang tot technisch personeel	Stad Groningen relatief dichtbij plus opleidingen in bredere regio[1]
Toegang tot grootschalige schone energie	Toegang tot wind op zee[1]
Toegang tot schakelstation	TenneT Eemshaven stations
Toegang tot water indien waterkoeling	Eemskanal op 11 km, Garmerwolde waterfabriek op 30 km
Glasvezelverbindingen, nabijheid IX	Aanlanding zeekabels Eemshaven, Groningen IX
Scherp kostenprofiel	Grondprijzen relatief goedkoop binnen NL, ca. 75 EUR/m2
Lage natural disaster risk	Aardbevingsrisico, dient in ontwerp rekening mee te worden gehouden
Snelle vergunningsprocedure	Bestemmingswijziging+vergunningverlening kost vaak meerdere jaren

1) Potentiele werknemers met een MBO-opleidingsniveau zijn in de regel minder bereid om grotere afstanden naar hun werkplek af te leggen. Meer dan voor HBO/WO niveau is afstand voor deze groep een factor die meeweegt
2) Uitgaande van forse capaciteitsuitbreiding windparken Noordzee

© Buck Consultants International, 2020

C4 Regionale concurrentiepositie

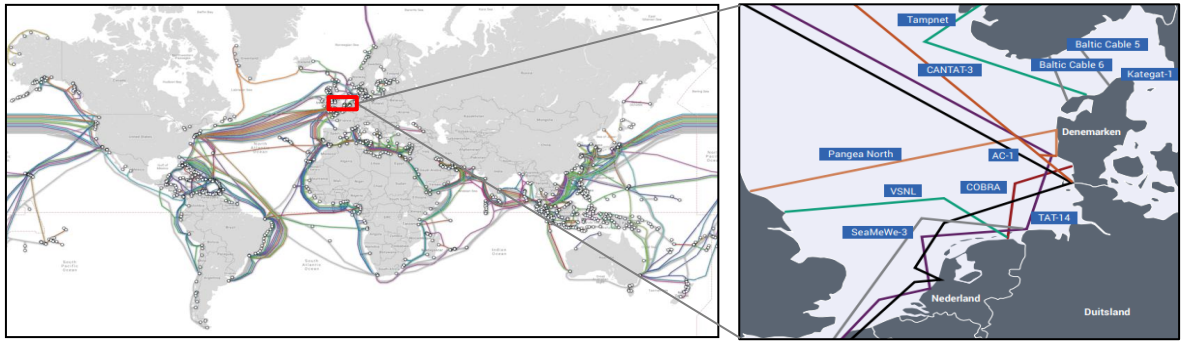
Europees perspectief

- In Europa wordt de markt momenteel gedomineerd door Apple, Facebook, Google, Amazon Web Services (AWS) en Microsoft.
  - AWS, Google en Facebook vormen de top 3 in Europa
  - 4 van de 5 cloud providers zijn aanwezig in Ierland
  - Google is aanwezig in het grootste aantal landen (6)

Nederland

- Nederland huisvest 2 hyperscale datacenters van Google (Eemshaven en Middenmeer) en 1 van Microsoft (Middenmeer). Bovendien is Nederland in beeld (geweest) bij nieuwe initiatieven. Nederland behoort tot de top Europese landen voor hyperscale datacenters (zie tabel)
- De aanlandingslocaties van zeekabels op de Nederlandse kust hebben een rol gespeeld in de ontwikkeling van de Nederlandse datacentersector; zowel in de Amsterdamse regio als bij de Eemshaven. De nieuwste COBRA-kabel vormt een verbinding tussen Eemshaven en Denemarken (hoogspanningsgelijkstroom en glasvezel)

Land	Aantal hyperscalers
Ierland	**19**
Denemarken	**5**
Duitsland	**4**
Nederland	**3**
Zweden	**1**
Finland	**1**
Belgie	**1**
Frankrijk	**1**
Switzerland	**1**
Totaal	**36**



Figuur 1: Intercontinentale glasvezelverbindingen

Figuur 2 : Internationale glasvezelverbindingen Nederland

Bronnen:
Submarine Cable Map 2019, Fiber Carrier Association 2017, Stratix, 2019

© Buck Consultants International, 2020

- Nederland biedt uitstekende connectiviteit en beschikt over één van de dichtste glasvezelnetten in Europa. De zogenaamde Core-netwerken zijn glasvezelverbindingen die door het hele land lopen en grote hoeveelheden data aankunnen, voldoende om verspreid over het land datacenters te kunnen faciliteren. De Amsterdam regio is hierin uniek vanwege haar hyperconnectiviteit (hoogste mate (inter)connectiviteit)
- Voor het verbinden van de verschillende netwerken van de carriers (glasvezel-providers) en datacenters spelen Internet Exchanges (IX's) een cruciale rol. Via IX's krijgen leden (of klanten in geval van een commerciële exchange) toegang tot een netwerk-platform waarop de aangesloten partijen IP-verkeer met elkaar kunnen uitwisselen
  - De Amsterdam Internet Exchange (AMS-IX) staat in de wereldwijde top 3 in termen van dataverkeer en aantal leden. Het is een van de eerste Internet Exchanges ter wereld en bestaat al bijna 25 jaar
  - NL-ix, is na AMS-IX de grootste IX in Nederland en staat in de top 10 wereldwijd. NL-ix is o.a. ook in datacenters rondom de stad Groningen aanwezig
  - GN-IX is een onafhankelijke internet exchange met de Rijksuniversiteit Groningen als belangrijkste stakeholder. GN-IX is opgericht in 2001. Vergeleken met de overige drie genoemde IX-en is de hoeveelheid dataverkeer via GN-IX beperkt

Voorbeelden aanbieders core-netwerken in Nederland

Figuur 3: Netwerk glasvezelverbindingen Nederland

Bron: Europese Commissie, Broadband coverage Europe 2015

Conclusie Regionale concurrentiepositie

- In Europa wordt de markt momenteel gedomineerd door Apple, Facebook, Google, Amazon Web Services (AWS) en Microsoft. Nederland huisvest 2 hyperscale datacenters van Google (Eemshaven en Middenmeer) en 1 van Microsoft (Middenmeer). Bovendien is Nederland in beeld (geweest) bij nieuwe initiatieven. Nederland behoort tot de top Europese landen voor hyperscale datacenters
- De aanlandingslocaties van zeekabels op de Nederlandse kust hebben een rol gespeeld in de ontwikkeling van de Nederlandse datacentersector; zowel in de Amsterdamse regio als bij de Eemshaven
- Nederland biedt uitstekende connectiviteit en beschikt over één van de dichtste glasvezelnetten in Europa. Hierin spelen Internet Exchanges een cruciale rol: de grootste in Nederland, de Amsterdam Internet Exchange (AMS-IX) staat in de wereldwijde top 3 in termen van dataverkeer en aantal leden. Het is een van de eerste Internet Exchanges ter wereld en bestaat al bijna 25 jaar

B5 Inschatting ruimtevraag en werkgelegenheid op Oostpolder

Aantal vestigers	Input ruimtevraag	Totale ruimtevraag
Oostpolder voldoet goed aan de vestigingseisen van een hyperscale datacenter. De regio staat – gebaseerd op recente interesse van verschillende partijen - bovendien goed op de radar van datacenterpartijen. Bij (directe) beschikbaarheid van grote kavels is de inschatting van BCI dat er marktinteresse bestaat voor 1-2 hyperscale datacenters op Oostpolder tot 2030	• 20-50 hectare per datacenter (maar mogelijk meer, de omvang verschilt sterk per project) • Kans op 1-2 datacenters	20-100 hectare

© Buck Consultants International, 2020

C6 Samenvattend overzicht & conclusie

Factor	Toelichting	Gunstig voor Oostpolder
Trends & ontwikkelingen	Dataverkeer is een driver van (hyperscale) datacenters; tot 2030 wordt er een ver-20-voudiging van dataverkeer verwacht en hyperscalers krijgen een steeds groter aandeel in het faciliteren. Voor de komende 10 jaar wijzen verschillende internationale onderzoeken op een versnelling in het realiseren van nieuwe hyperscale datacenters. Dit is in lijn met de marktontwikkeling in de afgelopen 5 jaar waar ook een versnelling is geconstateerd. De verwachting is daarom dat zich in de komende periode meer hyperscale initiatieven zullen aandienen. Europa en zeker ook Nederland zijn nadrukkelijk in beeld als vestigingslocatie voor nieuwe hyperscale datacenters	+++++
Sectorale dynamiek	De wereldwijde markt van hyperscale datacenters wordt gedomineerd door een beperkt aantal zeer grote spelers. Met name Amerikaanse partijen investeren in Europa, Aziatische partijen blijven vooralsnog achter. De verwachting is dat ook zij de komende jaren de Europese markt gaan betreden. Op dit moment heeft het (wereldwijd) grootste hyperscale datacenter een omvang van 65.000 m² op een kavel van ca. 20 ha, er zijn echter ook datacenterpartijen die voor een ruimere opzet kiezen. De trend is dat hyperscale datacenters steeds groter worden, er moet rekening worden gehouden met een minimale omvang van 50.000 m² per datacenter (12-18 hectare). In verhouding tot het ruimtebeslag is de structurele werkgelegenheidscreatie van een datacenter beperkt	++++/+++++
Vestigingseisen & match met Oostpolder	Oostpolder voldoet goed aan de vestigingseisen van een hyperscale datacenter. De regio staat – gebaseerd op recente interesse van verschillende partijen - bovendien goed op de radar van datacenterpartijen. Bij (directe) beschikbaarheid van grote kavels is de inschatting van BCI dat er marktinteresse bestaat voor 1-2 hyperscale datacenters op Oostpolder tot 2030	+++++
Regionale Concurrentie-positie	In Europa wordt de markt momenteel gedomineerd door Apple, Facebook, Google, Amazon Web Services (AWS) en Microsoft. Nederland huisvest 2 hyperscale datacenters van Google (Eemshaven en Middenmeer) en 1 van Microsoft (Middenmeer). Bovendien is Nederland in beeld (geweest) bij nieuwe initiatieven. Nederland behoort tot de top Europese landen voor hyperscale datacenters. De aanlandingslocaties van zeekabels op de Nederlandse kust hebben een rol gespeeld in de ontwikkeling van de Nederlandse datacentersector; zowel in de Amsterdamse regio als bij de Eemshaven. Nederland biedt uitstekende connectiviteit en beschikt over één van de dichtste glasvezelnetten in Europa. Hierin spelen Internet Exchanges een cruciale rol: de grootste in Nederland, de Amsterdam Internet Exchange (AMS-IX) staat in de wereldwijde top 3 in termen van dataverkeer en aantal leden. Het is een van de eerste Internet Exchanges ter wereld en bestaat al bijna 25 jaar	+++++
Inschatting ruimtevraag	10-20 hectare minimum met een werkgelegenheid van ongeveer 350 FTE voor 1-2 hyperscale datacenters	+++++

+/ +++++ = minst/ meest gunstig

© Buck Consultants International, 2020

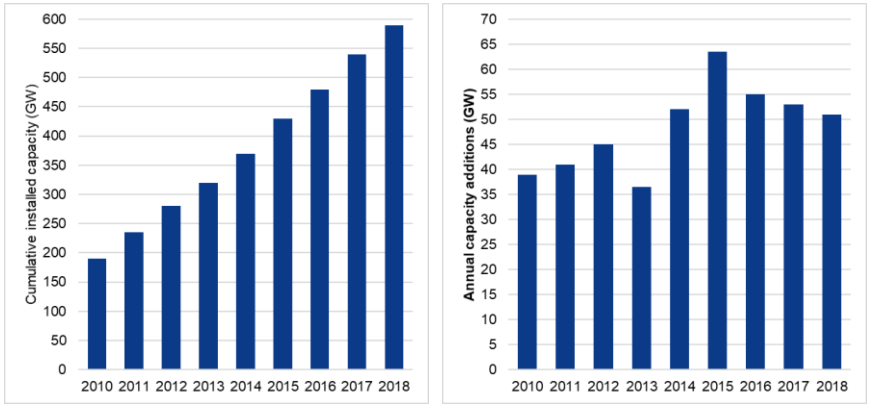
D Cluster wind op zee

D1 Trend & ontwikkelingen

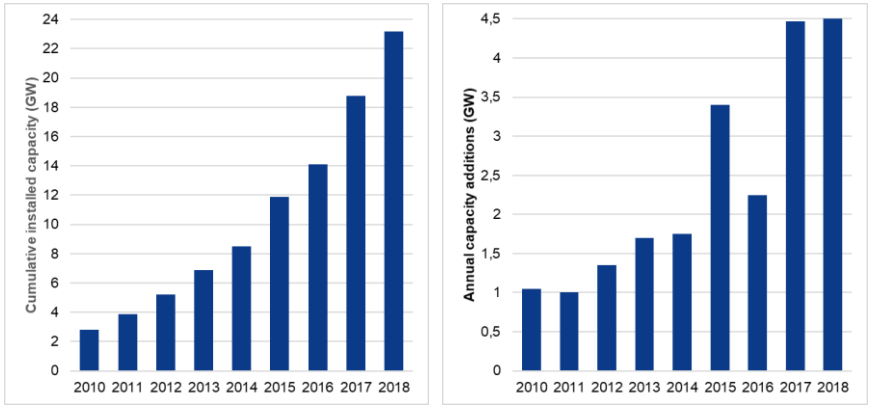
- De totale capaciteit van windenergie (op land en op zee) is de afgelopen 10 jaar meer dan verdriedubbeld. De wereldwijde jaarlijkse toevoeging van windenergie-capaciteit (land en zee) laat de afgelopen jaren echter een dalende trend zien. Dit wordt veroorzaakt door een daling in vraag naar wind op land (de verwachting is dat de vraag tot 10% afneemt in 2021-2022). De vraag naar wind op zee neemt echter sterk toe. De belangrijkste drijfveren hiervoor zijn dat er op zee meer wind en ruimte is, en bovendien minder weerstand van bewoners. Overigens is het aandeel wind op zee nog slechts zo'n 10% van de jaarlijkse toevoeging

- Windenergie op zee is een sector die snel ontwikkelt en veel potentie heeft. Daar waar hoge overheidssubsidies voor de ontwikkeling van windparken op zee de afgelopen jaren noodzakelijk waren door de hoge kosten zijn subsidies tegenwoordig steeds minder/ niet nodig. De dalende kosten worden veroorzaakt door de ontwikkeling van steeds grotere en efficiëntere windturbines en steeds grotere windparken. Dit in combinatie met het feit dat windparken steeds verder van de kust en in diepere wateren kunnen worden ontwikkeld, leidt ertoe dat steeds meer landen concrete ambities voor windparken op zee ontwikkelen

Wind totaal: cumulatief geïnstalleerde capaciteit & jaarlijkse toevoeging



Wind op zee: cumulatief geïnstalleerde capaciteit & jaarlijkse toevoeging

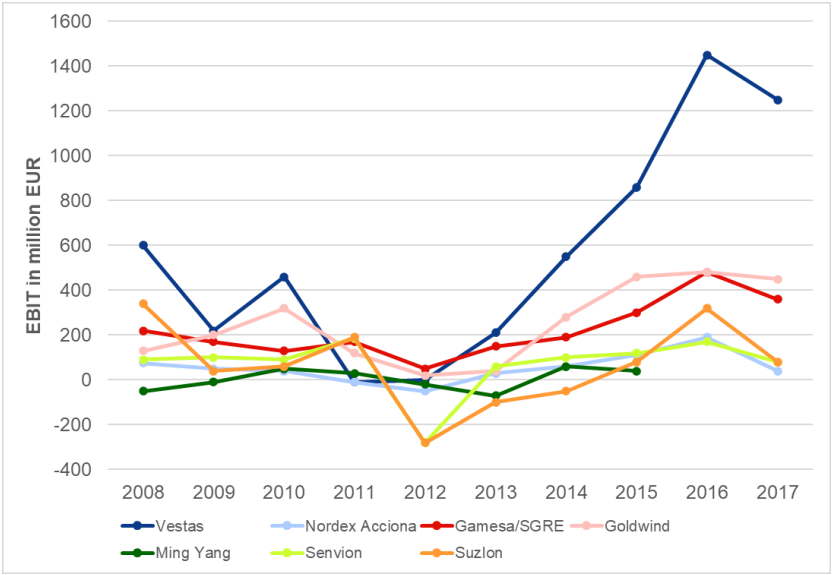


Bronnen: Deloitte, McKinsey, Trouw, PWC, Europese Commissie, Wood Mackenzie, 2019-2020

© Buck Consultants International, 2020

- De OEMs uit Europa hebben zo'n 43% van de markt in handen, gevolgd door China (32%) en de VS (10%)
- Siemens Gamesa (DE-ES) is marktleider met 62% van de markt, gevolgd door MHI Vestas (DK) met 33% en GE (VS) met 5%
- Op de Europese markt worden vooral onderdelen geproduceerd met een hoge toegevoegde waarde zoals de toren, versnellingsbak en wieken en onderdelen die synergie hebben met andere sectoren zoals generatoren, stroomomvormers en besturingssystemen
- De daling van vraag naar turbines op land (vooralsnog het grootste deel van de markt) heeft geleid tot overcapaciteit op de productiemarkt voor zowel de huidige Europese vraag als voor Europese vraag op de middellange termijn. De daling in vraag is terug te zien in omzetcijfers van de grootste producenten. Mede door deze trend hebben grote Europese windturbinebouwers honderden mensen moeten ontslaan (Vestas en Siemens Gamesa hebben onlangs tezamen meer dan 1.200 werknemers ontslagen)

EBIT grootste wind turbine producenten (mln)

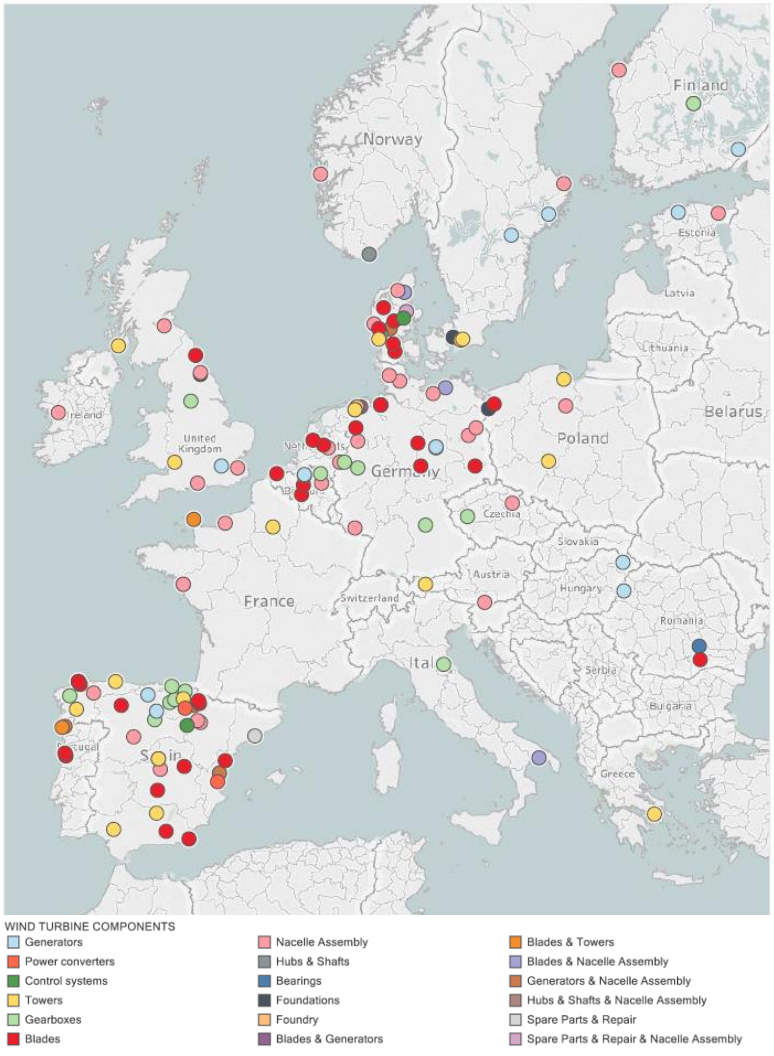


Bronnen: Deloitte, Europese Commissie,Trouw, 2019

© Buck Consultants International, 2020

- De kaart laat zien dat de meeste productielocaties in Europa in Duitsland, Spanje en Denemarken zijn gevestigd. De productielocaties zijn in het algemeen nabij ‘final assembly’ locaties in de buurt van havens gevestigd en/of nabij grote ontwikkelingslocaties zoals de Noordzee
- Toetreding tot de windturbine markt is erg lastig door de schaalomvang, maar er is een trend waarneembaar van non-EU OEMS die hun productie deels richting afzetgebieden in Europa verplaatsen

- De vraag naar wind op land neemt af en de vraag naar wind op zee neem toe, maar per saldo is de vraag naar nieuwe windturbines de afgelopen jaren gekrompen. De verwachting is dat de komende jaren gekenmerkt worden door een vervangingsvraag van wind op land naar wind op zee en niet door additionele vraag
- Europa is marktleider in productie van windturbines en er is sprake van veel productiecapaciteit. De daling van vraag naar turbines heeft geleid tot overcapaciteit voor zowel de huidige Europese vraag als voor Europese vraag op de middellange termijn
- Productie vindt over het algemeen plaats nabij havens en grote ontwikkelingslocaties zoals de Noordzee
- Toetreding tot de windturbine markt is erg lastig door de schaalomvang, maar er is trend waarneembaar van non-EU OEMS die hun productie deels richting afzetgebieden in Europa verplaatsen



© Buck Consultants International, 2020

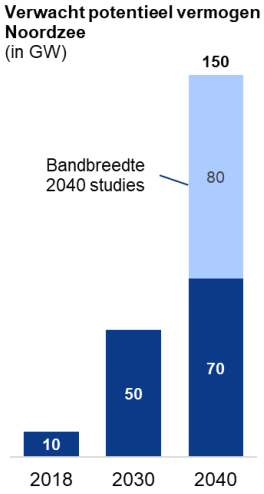
Bronnen: Europese Commissie, FOWIND Consortium, 2018-2020

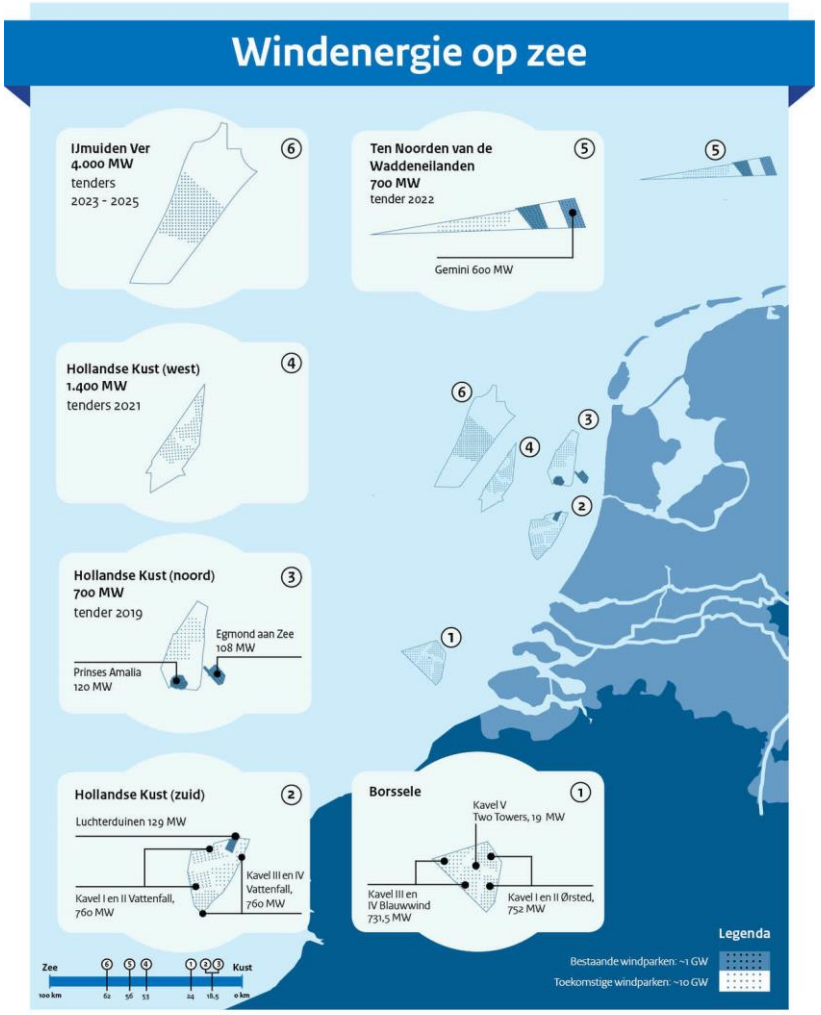
D2 Sectorale dynamiek

- Nederland en de Noordzee nemen een prominente positie in als het gaat om bestaande en nieuwe windparken op zee. Naar verwachting zal in 2030 ongeveer 100 GW aan vermogen zijn geïnstalleerd, waarvan circa 10% in Nederland, 50% in de rest van Europa en 40% in de rest van de wereld

- Op dit moment staat circa 60% van het totaal opgestelde vermogen in de wereld in de Noordzee. In 2030 wordt rond de 50 GW opgesteld vermogen verwacht in de Noordzee, wat neerkomt op 40-50% van de globale capaciteit. De schattingen voor 2040 lopen uiteen van 70 tot 150 GW

- De eigenschappen van de Noordzee maken het een uitstekende plek voor offshore wind: het water is voor het grootste deel relatief ondiep, de windsnelheden zijn gunstig voor windmolens en door de aanwezige offshore industrie zijn de benodigde faciliteiten en kennis aanwezig en dichtbij



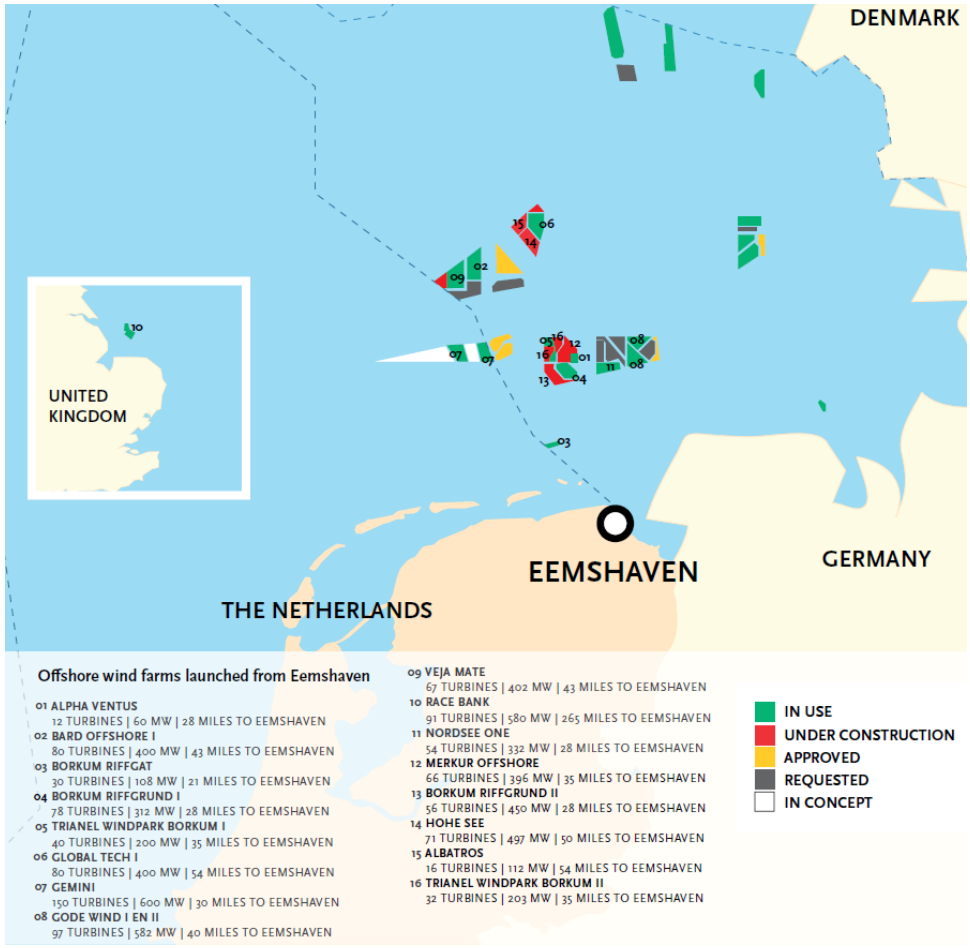


© Buck Consultants International, 2020

Bronnen: Eemshaven, PWC, Rijksoverheid 2019-2020

- Eemshaven neemt als basis- en servicehaven een belangrijke positie in als het gaat om de ontwikkeling en het onderhoud van windparken in de Noordelijke Noordzee (met name Duitse deel). Vanuit de haven zijn de afgelopen jaren 16 windparken met in totaal 1.020 turbines geïnstalleerd. Daarnaast worden vanuit Eemshaven momenteel 4 windparken onderhouden met in totaal 316 turbines

- Momenteel wordt gewerkt aan het 17e windpark (voor de kust van het Verenigd Koninkrijk) dat vanuit de Eemshaven wordt gerealiseerd. Bovendien zijn er naast het park 'Ten Noorden van de Waddeneilanden' plannen voor verschillende nieuw te bouwen windparken in de Noordzee. De mogelijke, maar ook onzekere ontwikkeling van NortH2 (zie kader) is hier een voorbeeld van.



Project NortH2

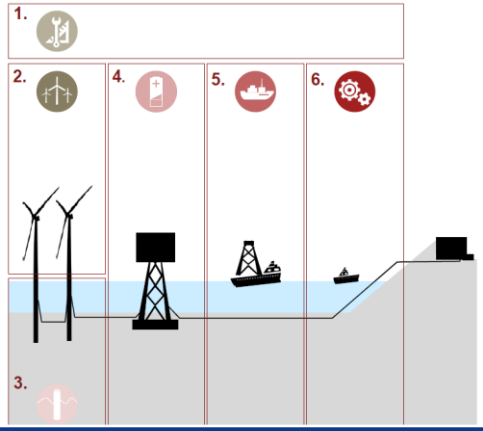
- Dit is een plan van Gasunie, Shell en Groningen Seaports. Het consortium wil op de Noordzee windmolens plaatsen die in 2030 drie tot vier gigawatt windstroom produceren en in 2040 tot 10 gigawatt Dat zijn 1.000 tot 1.500 windturbines. Met de groene stroom van het windpark kan o.a. in een elektrolysefabriek aangedreven worden, die daarmee groene waterstof produceert. De eerste windturbines zouden in 2027 gereed kunnen zijn
- Het plan staat echter nog in kinderschoenen. Momenteel wordt een haalbaarheidsanalyse uitgevoerd, die naar verwachting eind 2020 wordt afgerond. Enige terughoudendheid bij deze ontwikkeling is daarom geboden

© Buck Consultants International, 2020

Bronnen: Groningen Seaports, 2019

- De (directe) waardeketen van windenergie op zee valt op te delen in 6 sub-sectoren + ontmanteling/ hergebruik
- Het Nederlandse cluster heeft op verschillende onderdelen in de waardeketen een sterke internationale positie. Er zijn echt ook schakels die minder commercieel ontwikkeld zijn, zoals de bouw en assemblage van turbines

Schematisch overzicht van de windenergie op zee sector



Elke subsector bestaat uit diverse onderdelen*

1. Ontwerp & ontwikkeling
- (Sub)contracteren / inkoop
- Financiering
- Projectmanagement
- Studies & onderzoeken (bv. bodem, geologisch, milieu)
- Windpark ontwerp (optimalisatie kosten en opbrengsten)
- Logistiek & installatie concept plan

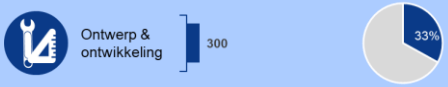
2. Turbines
- Blades
- Generator
- Transmission
- Nacelle
- Tower

3. Funderingen
- Monopiles / jackets / gravity based foundations
- Transition piece
- Werkplatform
- Bootlanding

4. Substations & bekabeling
- Elektrische systemen
- Constructie
- Funderingen
- Inter-array-kabels
- Exportkabels
- Kabelbescherming

5. Logistiek & Installatie
- Funderingen
- Turbines
- Substations
- Bekabeling (inter-array / export)

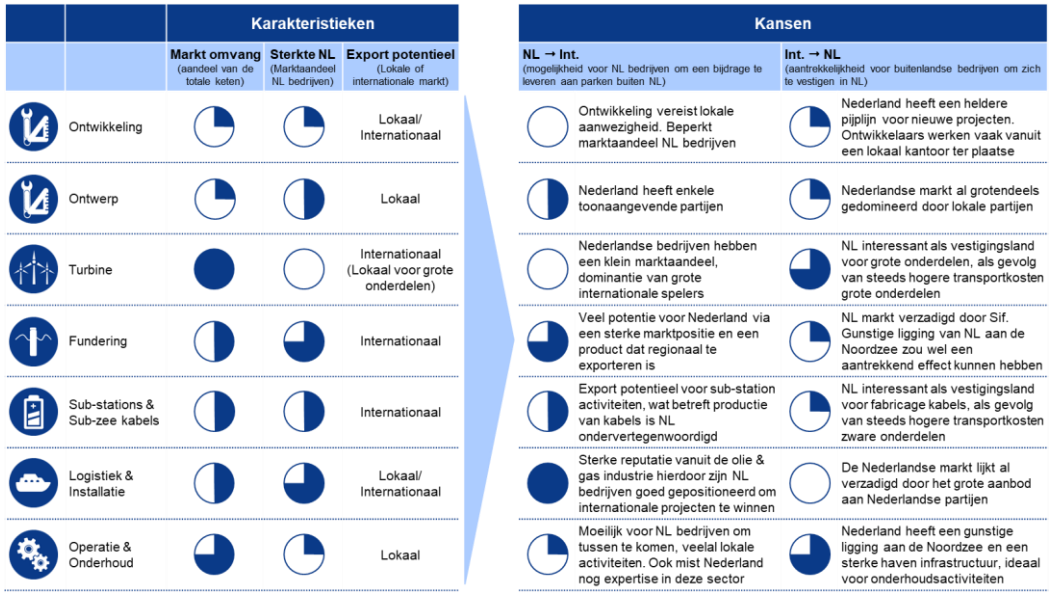
6. Operatie & Onderhoud
- Dagelijkse operatie
- Monitoring
- Gepland onderhoud
- Ongepland onderhoud

Marktgrootte Europese markt (in mln) en marktaandeel Nederlandse bedrijven	Toelichting
	• Op het gebied van advies, ontwerp en R&D kent de Nederlandse sector enkele toonaangevende bedrijven instellingen die internationaal actief zijn, zoals fugro en Royal HaskoningDHV. De Europese markt voor ontwikkelingen van windparken kent een aantal grote internationale bedrijven, zoals Orsted en Vattenfal. Beide hebben vestigingen in Nederland. Nederlandse ontwikkelaars zijn Shell en Eneco, deze partijen zijn beperkt actief op de buitenlandse markt
	• Nederland heeft een toonaangevende positie op de Europese markt met marktleider Sif, die verantwoordelijk is voor de productie van monopiles. Sif werkt vaak samen met Smulders dat de bijbehorende staalwerken produceert • De 5 grootste spelers zijn samen goed voor zo'n 75% van de markt. Sif en EEW (Duitsland) zijn beide goed voor meer dan 20%.
	• Nederland heeft een sterke geschiedenis in de offshore sector. Alle Nederlandse partijen in deze sector hebben dan ook vanuit hun bestaande activiteiten uitgebreid naar de wind op zee sector. • Nederlandse partijen hebben een hoog aandeel op de Europse markt en zijn naast Nederland o.a. betrokken bij de aanleg van parken in de UK, Duitsland, Denemarken
	• De markt voor turbines is geconcentreerd en wordt gedomineerd door enkele grote international spelers zoals Siemens Gamesa, MHI Vestas en GE. Productie vindt voornamelijk plaats in Denemarken en een aantal lokale locaties (bijvoorbeeld voor de wieken) in Europa • Nederlandse bedrijven zijn in deze sector voornamelijk actief via toeleverende diensten, zoals bijvoorbeel testcentra
	• Nederland kent enkele partijen die actief zijn in de productie van substations, zoals strukton, Heerema en HSM offshore. Deze partijen produceren voor zwel de Nederlandse als international markt • Nederlandse is ondervertegenwoordigd in productie van onderzeese kabel, die vooral in het buitenland worden geproduceerd
	• Onderhoud wordt nu vooral gedaan door turbine fabrikanten. In de toekomst is de verwachting dat er andere onderhoudsconcepten aangeboden zullen worden, in lijn met de snelle groeiende markt. • Nederlandse partijen zijn actief in deze sector, maar er is nog voldoende ruimte voor groei
Ontmanteling/ hergebruik	• Op dit moment is de ervaring met het verwijderen van windturbines nog beperkt. Met een geschatte levensduur van 25 tot 30 jaar worden de eerste parken op zijn vroegst over ongeveer tien jaar verwijderd. Ontmanteling betreft naar verwachting 60-80% van de kosten voor installatie. Dit betekent dat over 10 jaar een interessante groeimarkt ontstaat voor ontmanteling (en daaruit volgend recycling) • Tegen die tijd kan geput worden uit de ervaringen die momenteel worden opgedaan bij de ontmanteling van de olie- en gasinfrastructuur. Partijen die hierin actief zijn, richten zich ook logistiek & installatie van windparken en worden naar verwachting ook actief in de ontmanteling van windparken.

© Buck Consultants International, 2020

Bron: PWC, 2019

- In de Nederlandse havens vinden al veel van offshore wind gerelateerde activiteiten plaats, maar de gunstige ligging aan de Noordzee en de goede infrastructuur maken dat er kansen zijn voor verdere versterking van de waardeketen
- De steeds groter wordende turbines maken dat productie nabij afzetgebieden steeds interessanter wordt. Dit maakt dat er kansen liggen om assemblage/ productie van grote/ zware onderdelen naar Nederland te halen. Locaties voor deze activiteiten moeten grotendeels kadegebonden zijn
- Nederland zou zich daarnaast meer kunnen positioneren als onderhoudshub voor de Noordzee. Onderhoud is een groeiende sector als gevolg van het structurele karakter ervan (in tegenstelling tot het projectmatige karakter van het bouwen van parken)



- De Noordzee heeft mondiaal een leidende positie als het gaat om wind op zee. Ook de komende jaren wordt een sterke groei in windparken voorzien
- Eemshaven heeft een goed trackrecord en goede uitgangspositie voor de ontwikkeling en het onderhoud van windparken op de Noordelijke Noordzee
- Het Nederlandse cluster heeft op verschillende onderdelen in de waardeketen een sterke internationale positie
- De gunstige ligging aan de Noordzee, de goede infrastructuur en de aanwezige kennis maken dat kansen zijn voor de ontwikkeling van het Nederlandse onderhoudscluster en het aantrekken van productie/ eindassemblage van grote/ zware onderdelen

© Buck Consultants International, 2020

Bron: PWC, 2019

Voorbeeld 1: Siemens Gamesa fabriek, Hull, Engeland

- Start productie: 2016
- Investering: €400 miljoen (Siemens/ haven 50/50)
- Kavel: 55 hectare; kadegebonden
- Werknemers: 1,000
- Activiteiten: Wiekenfabriek (40,000 m2), final assembly van verschillende onderdelen, basishaven voor installatie op zee

Voorbeeld 2: Siemens Gamesa fabriek, Cuxhaven, Duitsland

- Start productie: 2018
- Investering €220 miljoen
- Kavel: 18 hectare + reservering van 36 hectare voor suppliers
- Werknemers: 850
- Activiteiten: Final component assembly van de gondel in een hal van 55,000 m2 (32 meter hoogte)

Voorbeeld 3: GE wiekenfabriek, Cherbourg, France

- Start productie: 2018
- Investering: €100 miljoen
- Kavel: 15 hectare kadegebonden
- Werknemers: 500
- Activiteiten: productie van 107 meter lange wieken voor de grootst beschikbarre turbine (Haliade-X 12 MW). Productiehal van 20,000 m2

© Buck Consultants International, 2020

D3 Vestigingseisen en match met Oostpolder

- Voor mogelijke onshore spin-off activiteiten van wind in de Noordzee is gekeken naar 3 subdoelgroepen

Subdoelgroep	Belangrijkste vestigingseisen	Match met Oostpolder
1. Uitbreiding bestaande installatie-, en onderhoudshub Eemshaven (en in de toekomst wellicht ontmanteling windparken)	Kadegebonden kavel	Nee
2. Productie/ eindassemblage van grote/ zware wind turbine onderdelen (en in de toekomst wellicht recycling)	Kadegebonden kavel	Nee
3. Productie van kleinere wind turbine onderdelen	• Nabijheid tot afnemers is een pré, maar geen noodzaak. Locaties op 2 uur rijden zijn ook nabij wat de concurrentie met andere locaties groot maakt • Beperkt ruimtevraag (naar schatting niet meer dan 5 hectare)	• Mocht productie van grote/ zware onderdelen een plek krijgen in Eemshaven zijn toeleveranciers van kleinere onderdelen denkbaar in Oostpolder • De ruimtevraag is echter niet grootschalig

© Buck Consultants International, 2020

A4 Regionale concurrentiepositie

- De gunstige ligging van (Noord) Nederland t.o.v. de Noordzee en de ruimte ervaring in de offshore industrie maken dat er kansen liggen voor de ontwikkeling van activiteiten t.b.v. productie, ontwikkeling en onderhoud van windparken op zee. Deze activiteiten zijn echter grotendeels kadegebonden, iets dat Oostpolder niet kan bieden.
- Ontwikkeling/ uitbreiding in de Eemshaven ligt meer voor de hand (of dit mogelijk is/ gewenst valt buiten de kaders van dit onderzoek). De haven concurreert in dat geval met tal van andere havens in het Noordzeegebied, zoals Cuxhaven en Rotterdam
- De toename in aantal productielocaties zal naar verwachting beperkt zijn, omdat er de komende jaren sprake is van overcapaciteit. Bovendien hebben de grote spelers zoals Siemens Gamesa, MHI Vestas en GE Renewable Energy recentelijk grote investeringen gedaan in productielocaties rondom de Noordzee
- Mocht productie/ eindassemblage van grote/ zware onderdelen een plek krijgen in Eemshaven zijn toeleveranciers van kleinere onderdelen denkbaar in Oostpolder. De noodzaak om voor toelevering van kleinere onderdelen dichtbij een afnemer te vestigen is echter niet zo groot, wat de concurrentie met andere locaties groot maakt (locaties op 2 uur rijden zijn vaak nabij genoeg)

A5 Inschatting ruimtevraag op Oostpolder

Aantal vestigers

- Oostpolder voldoet beperkt aan de vestigingseisen voor het merendeel van de onshore activiteiten in de wind op zee sector. De verwachting is dat er vanuit deze sector geen/zeer beperkte vraag zal ontstaan naar ruimte op Oostpolder
- Mocht productie/ eindassemblage van grote/ zware onderdelen een plek krijgen in Eemshaven zijn toeleveranciers van kleinere onderdelen denkbaar in Oostpolder. De noodzaak om voor toelevering van kleinere onderdelen dichtbij een afnemer te vestigen is echter niet zo groot, wat de concurrentie met andere locaties groot maakt. Bovendien is de ruimtevraag van deze subdoelgroep beperkt

Totale ruimtevraag

Geen/ zeer beperkte ruimtevraag

© Buck Consultants International, 2020

A6 Samenvattend overzicht & conclusie

Factor	Toelichting	Gunstig voor Oostpolder
Trends & ontwikkelingen	De vraag naar wind op land neemt af en de vraag naar wind op zee neemt toe, maar per saldo krimpt de vraag naar nieuwe wind turbines. De daling van vraag naar turbines heeft geleid tot overcapaciteit kijkend naar zowel huidige Europese vraag als Europese vraag op de middellange termijn. Productie vindt over het algemeen plaats nabij havens en grote ontwikkelingslocaties zoals de Noordzee. Toetreding tot de windturbine markt is erg lastig door de schaalomvang, maar er is trend waarneembaar van non-EU OEMS die hun productie deels richting afzetgebieden in Europa verplaatsen	++/+++
Sectorale dynamiek	De Noordzee heeft mondiaal een leidende positie als het gaat om wind op zee. Ook de komende jaren wordt een sterke groei van windparken in de Noordzee voorzien. Eemshaven heeft een goed trackrecord en een goede uitgangspositie voor de ontwikkeling en het onderhoud van windparken op de Noordelijke Noordzee. Het Nederlandse cluster heeft op verschillende onderdelen in de waardeketen een sterke internationale positie. De gunstige ligging, de goede infrastructuur en de aanwezige kennis maken dat er kansen zijn voor verdere ontwikkeling van het Nederlandse onderhoudscluster en het aantrekken van productie/ eindassemblage van grote/ zware onderdelen	+++
Vestigingseisen & match met Oostpolder	De gunstige ligging van Nederland t.o.v. de Noordzee en de ruime ervaring in de offshore industrie maken dat er kansen liggen voor de ontwikkeling van activiteiten t.b.v. productie, ontwikkeling en onderhoud van windparken op zee. Deze activiteiten zijn echter grotendeels kadegebonden, iets dat Oostpolder niet kan bieden. Mocht productie/ eindassemblage van grote/ zware onderdelen een plek krijgen in Eemshaven zijn toeleveranciers van kleinere onderdelen denkbaar in Oostpolder. Deze subdoelgroep heeft echter een beperkte ruimtevraag	+
Regionale concurrentiepositie	Mocht productie/ eindassemblage van grote/ zware onderdelen een plek krijgen in Eemshaven zijn toeleveranciers van kleinere onderdelen denkbaar in Oostpolder. De noodzaak om voor toelevering van kleinere onderdelen dichtbij een afnemer te vestigen is beperkt, wat de concurrentie met andere locaties groot maakt (nationaal/ Europees/ mondiaal niveau)	+
Inschatting ruimtevraag	De verwachting is dat er geen ruimtevraag uit deze sector ontstaat	+

+/ +++++ = minst/ meest gunstig

- De gunstige ligging van Nederland t.o.v. de Noordzee en de ruime ervaring in de offshore industrie maken dat er kansen liggen voor de ontwikkeling van activiteiten t.b.v. productie, ontwikkeling en onderhoud van windparken op zee. Deze activiteiten zijn echter grotendeels kadegebonden, iets dat Oostpolder niet kan bieden. Ontwikkeling/ uitbreiding in de Eemshaven ligt meer voor de hand
- Mocht productie van grote/ zware onderdelen een plek krijgen in Eemshaven zijn toeleveranciers van kleinere onderdelen denkbaar in Oostpolder. De noodzaak om voor toelevering van kleinere onderdelen dichtbij een afnemer te vestigen is echter niet zo groot, wat de concurrentie met andere locaties groot maakt. Bovendien is de ruimtevraag van deze subdoelgroep beperkt

© Buck Consultants International, 2020

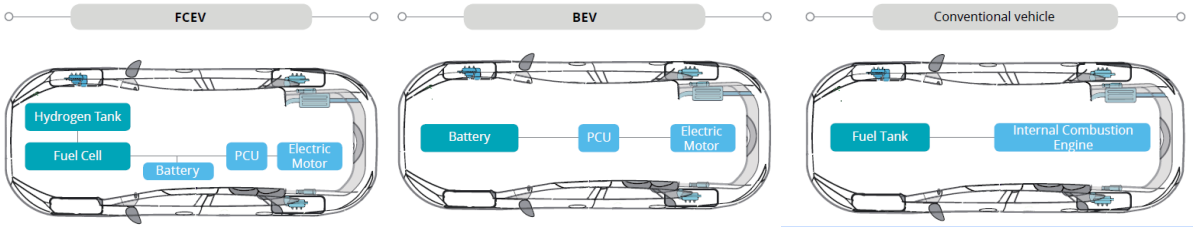
E Automotive – focus FCEV

Buck Consultants International

E1 Trends & ontwikkelingen

- Een waterstofvoertuig (Fuel Cell Electric Vehicle – FCEV) is een elektrisch voertuig, waarbij de benodigde stroom niet uit een batterijpakket, maar een brandstofcel komt. Waterstof wordt in gasvorm getankt, net als LPG. Operationeel principe: via inlaten wordt lucht aangezogen, waterstof en het zuurstof komen samen in de brandstofcel, waarbij de elektriciteit vrijkomt waarop het voertuig rijdt
- Volgens Deloitte & Ballard worden voor enkele typen vrachtvervoer FCEVs binnen nu en 10 jaar goedkoper dan batterij-elektrische en conventionele voertuigen (Total Cost of Ownerschip)

Voordelen FCEV ten opzichte van		Nadelen FCEV
Conventioneel (Internal Combustion Engine – ICE)	• Waterstof als energiedrager is twee tot drie keer efficiënter dan conventionele brandstoffen - een kilogram waterstof bevat evenveel energie als ongeveer drie liter diesel (hierin is de energiebehoefte en efficiëntie van H2 productie niet meegenomen) • Omdat het enige bijproduct water is, zijn brandstofcelvoertuigen CO_2-neutraal en ook stoten ze geen schadelijke stoffen uit	• Prijzige voertuigen en prijzig brandstof omdat productie kleinschalig is • Zeer weinig infrastructuur om te tanken • Waterstof kan explosief mengsel vormen met de lucht
Batterij-elektrisch (Battery Electric Vehicle – BEV)	• Minder gewicht • Grotere reikwijdte • Binnen enkele minuten getankt • Minder carbon-footprint bij de productie en niet afhankelijk van de lithium en cobalt mijnbouw en supply chain. Omdat 75% van BEV productiekosten batterij-materiaalkosten zijn, wordt op termijn een prijsdaling in het voordeel van FCEV verwacht	



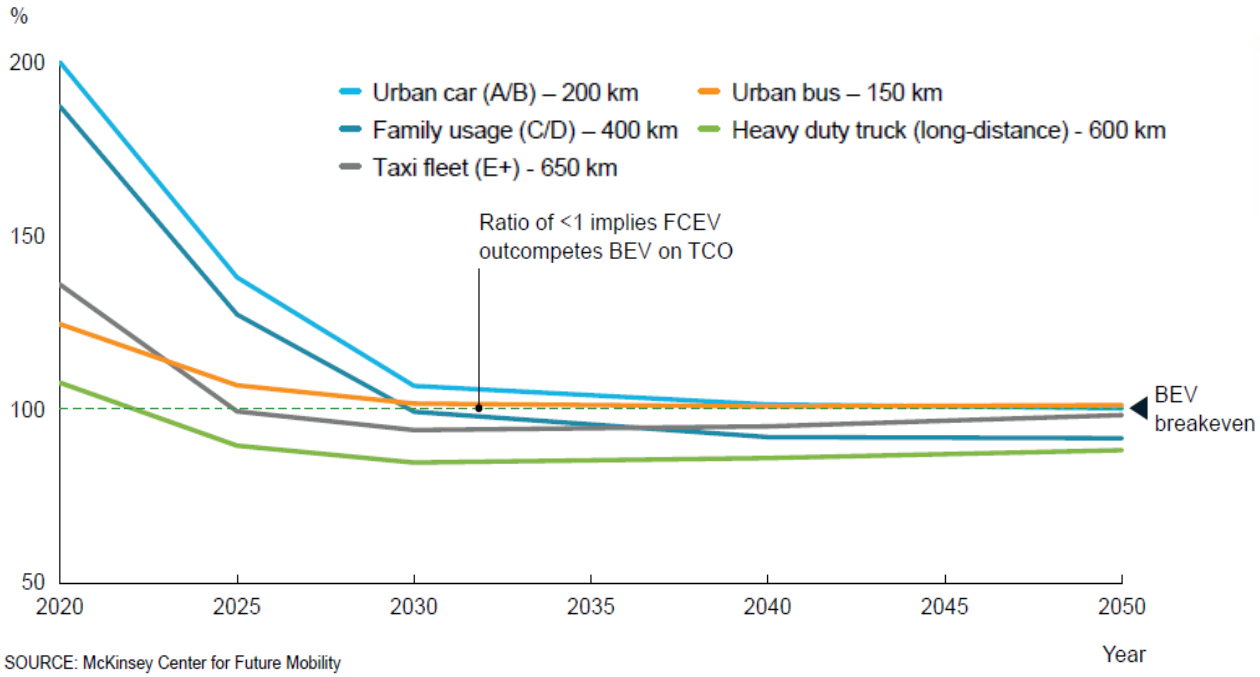
Figuur: Aandrijving in een FCEV, BEV en ICE wagen (Deloitte & Ballard, 2020)

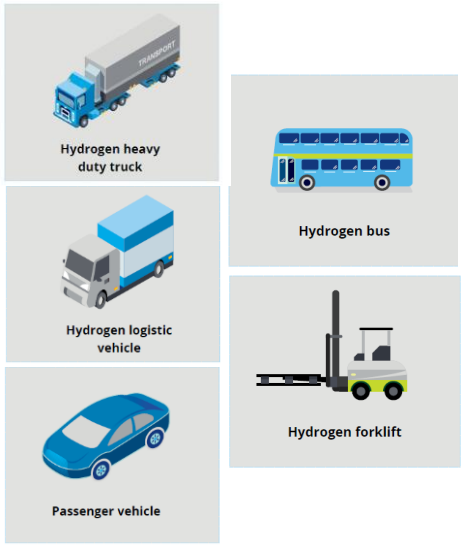
© Buck Consultants International, 2020

Trends per waterstofvoertuigcategorie

- Voor langeafstand segmenten is momenteel waterstof de meest praktische brandstof om carbon-neutraal te worden omdat FCEVs relatief licht zijn, een relatief grote actieradius hebben en tanken snel gaat
- De Total Cost of Ownership (=totale kosten gedurende de hele levenscyclus of gebruikscyclus) van FCEV vrachtwagens en bussen wordt al in de komende 2-3 jaar competitief t.o.v. BEVs indien er geen revolutionaire verbetering komt in de lithium-ion batterij technologie. Grotere personenwagens voor langere afstanden worden rond 2030 competitief met BEVs en de kleinere, voor kleine afstanden als laatste, richting 2050

Figuren: Total Cost of Ownership ratio tussen FCEV en BEV voertuigen (links) en type toepassingen (rechts (Deloitte & Ballard, 2020)

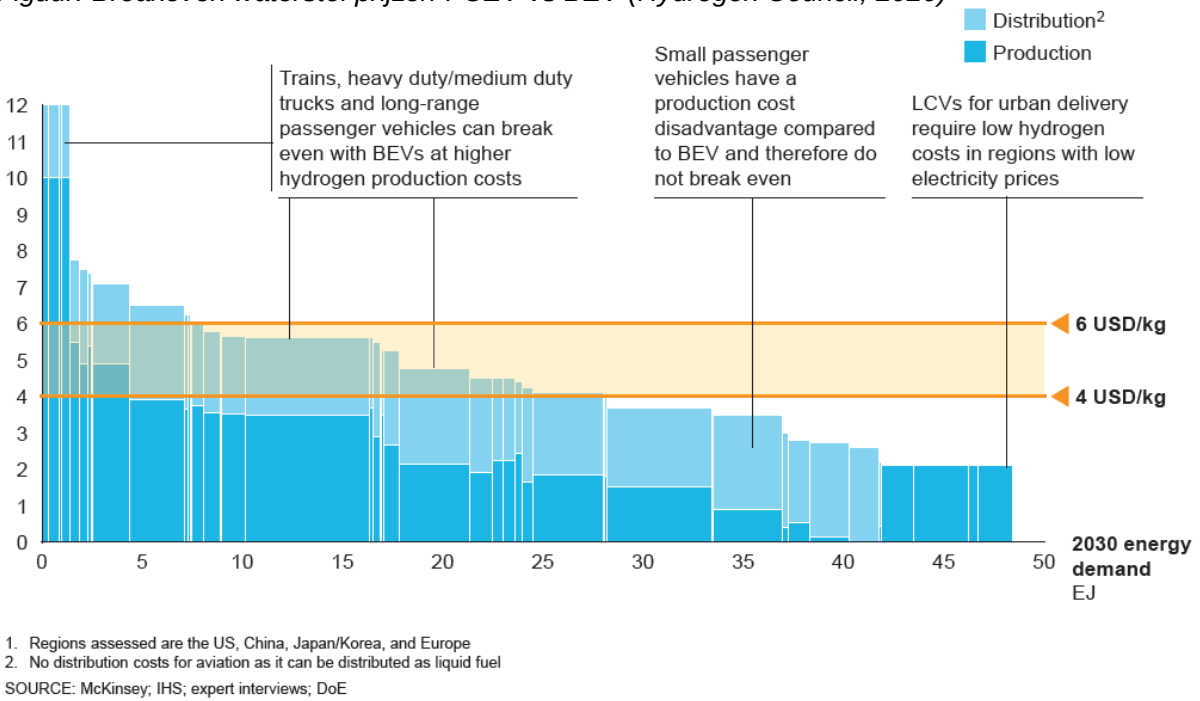




Breakeven H2 prijzen FCEV vs BEV

- (Langeafstand) vervoer is minder gevoelig voor waterstof prijzen dan andere segmenten omdat H2-supply chains langer zijn en apparatuur-kosten hoger
- Het langeafstand en vrachtsegment kan al bij relatief hoge waterstof prijzen van 4-6 USD/kg met BEV concurreren (zie figuur hieronder en op de volgende pagina)
  - Bij een waterstofprijs van 6 USD/kg wordt het mogelijk 15% van de globale energievraag voor vervoer vanuit waterstof te accommoderen
  - Bij 4 USD/kg stijgt dit percentage naar 50%

Figuur: Breakeven waterstof prijzen FCEV vs BEV (Hydrogen Council, 2020)



1. Regions assessed are the US, China, Japan/Korea, and Europe
2. No distribution costs for aviation as it can be distributed as liquid fuel

SOURCE: McKinsey; IHS; expert interviews; DoE

Verwachte kostendaling en opschaling

- Deloitte & Ballard (2020) verwachten een 50% kostendaling van brandstofcellen in de komende 10 jaar i.v.m. met de relatief kleine rol die materiaalkosten bij de productie spelen en de verwachte kostendaling van duurzame waterstof. Op dit moment is productie prijzig omdat het om high-tech processen gaat op kleine schaal en groene waterstofproductie nog niet rendabel is

Bron: Deloitte & Ballard 2020,

© Buck Consultants International, 2020

Automotive industrie trends

- In 2019 is de Europese automotive industrie met ongeveer 1% gekrompen. Ook wereldwijd is de markt gekrompen. De vooruitzichten voor de komende jaren zijn dat de markt verder krimpt
- Het segment batterij-elektrische aangedreven (BEV) automotive industrie groeit echter wel. Voor de periode 2020-2030 wordt wereldwijd een gemiddelde jaarlijkse verkoopgroei van meer dan 20% verwacht. De productie van elektrische auto's vindt veelal plaats vanuit bestaande productielocaties, toeleverende industrie is vaak geclusterd rond de (bestaande) productielocaties en in lagelonenlanden. Projecten als Tesla, een fabrikant die nog bouwt aan een wereldwijd netwerk van productielocaties (en graag nabij een bestaand netwerk van toeleveranciers gevestigd zal willen zijn), zijn dun gezaaid
- Naast BEV kan ook waterstofgedreven (vracht)vervoer (FCEV) in de toekomst een belangrijke rol gaan spelen. Deze sector bevindt zich echter nog grotendeels in de 'pilot' fase in vergelijking met BEV en de opschaling kent meer onzekerheid (zie regionale dynamiek en ambities in E2)

Potentie van waterstofvoertuigen

- Volgens de Hydrogen Council kan 20% van alle voertuigen waterstof gedreven worden in 2050. Dit zou neerkomen op 400 miljoen personenwagens, 15-20 miljoen vrachtwagens en 5 miljoen bussen. Binnen de vracht- en langeafstand sectoren verwachten ze groter aandeel van waterstof
- Ook verwachten ze dat 20% van de dieseltreinen door waterstoftreinen kunnen worden vervangen in 2050
- Dit in perspectief: momenteel is het aantal waterstofvoertuigen nihil in de statistieken, zelfs bij elektrische voertuigen gaat het om enkele procenten. Zie meer over de Nederlandse situatie bij E4 Regionale concurrentiepositie

Bronnen: BloombergNEF, Markets and Markets, Verband der Automobilindustrie, McKinsey, BCI bureau-expertise 2019/2020

© Buck Consultants International, 2020

Conclusie Trends & Ontwikkelingen

- Waterstofvoertuigen (FCEVs) zijn een veelbelovend CO2 neutraal alternatief voor conventionele wagens met bepaalde voordelen ten opzichte de batterij-elektrische voertuigen, met name voor langeafstand verkeer
- Volgens Deloitte & Ballard worden voor enkele typen vrachtvervoer FCEVs binnen nu en 10 jaar goedkoper dan batterij-elektrische en conventionele voertuigen (Total Cost of Ownerschip)
- De markt voor elektrisch (en op termijn mogelijk waterstof) aangedreven auto's is een groeimarkt, de markt voor verbrandingsmotoren krimpt

© Buck Consultants International, 2020

E2 Sectorale dynamiek waterstofvoertuigen

- De VS, China, Europa en Japan zijn de koplopers in FCEVs en hebben specifieke FC groeidoelstellingen bepaald
- In de langeafstand categorie (bussen en vrachtwagens) is de VS het meest ambitieus gevolgd door Europa. De meeste FC vrachtwagen ontwikkelingen vinden in deze beide regio's plaats, gevolgd door China en Japan. De meeste bus-ontwikkelingen zijn in Europa en China (zie tabel onderstaand en op volgende pagina's)

Tabel: Groeidoelstelling per regio per type voertuig (Deloitte & Ballard, 2020 en Hydrogen Council 2020)

Regio		Personenwagens	Commerciële voertuigen			Heftrucks	Tankstations
			(Stads)bussen	Vrachtwagens	Treinen		
Europa	2019	~1.000+	~76	~100		~300	~152
	Ambitie	3.7 miljoen in 2030	500.000 bestelwagens en 45.000 vrachtwagens + bussen in 2030		570 treinen		~3.700 in 2030
VS	2019	7.271	35 actief, 39 wordt ontwikkeld	Prototype test		>30.000	42 online
	Ambitie		5.3 miljoen FCEVs op de weg in 2030			300.000 in 2030	7.100 in 2030
China	2019	0	2.000				23
	Ambitie	3.000 in 2020 1 miljoen in 2030	11.600 in 2020				100 in 2020 500 in 2030
Japan	2019	3.219	18			160	127; 10 in progress
	Ambitie	40.000 in 2020 200.000 in 2025 800.000 in 2030	100 in 2020 1.200 in 2030			500 in 2020 10.000 in 2030	160 in 2020 900 in 2030

© Buck Consultants International, 2020

Vrachtwagens op waterstof

Tabel: Status toepassing FC voertuigen per regio – vrachtwagens (Deloitte & Ballard, 2020, Element Energy Ltd. 2019, en nieuwsartikelen)

	Europa	VS	China	Japan
Producten - beschikbaar of in ontwikkeling	• 2017: eerste 34 ton FC vrachtwagen, ESORO, naar 15 wagens • 2017-2020: testen van 27 ton vrachtwagen in vier landen (BE, DE, FR, NL), H2Share project, VDL, BREYTNER • 2018-21: E-Trucks vuilniswagen testen • DAF Trucks + VDL aan het experimenteren • Vanaf 2019: Scania in Norwegen • 2019: GreenGT/Kamaz 40t in Geneve • 2019: H2Haul project, 16 vrachtwagens (26-44 ton) door vier landen laten rijden (FR, DE, BE, Zwitserland), doel 2 miljoen km in 5 jaar, VDL+IVECO • Vanaf 2020: 50 stuk 18 ton vrachtwagens (34t met trailer), uit te breiden naar 1.600 stuk, Hyundai in Geneve	• 'Fast Track Fuel Cell Truck' en 'Port of LA Shore-to-Store' projecten met 10 en 5 FC wagens • Nikola Motors (start-up, nu naar beurs) plant massale productie van semi-truck in 2023 (brouwerij Anheuser-Busch bestelde 800) • Hyzon (start-up) plant een FC vrachtwagen van 50 m lengte	• 2017: SINOTRUK FC tractor • Foton vrachtwagen	• 2017: Toyota class 8 bestel-wagen • Geen publieke inzet
Voertuig-producenten	• E-Trucks Europe • MAN/ESORO • VDL • BREYTNER • Scania • IVECO • DAF Trucks • GreenGT/Kamaz • Hyundai	• KENWORTH • Nikola Motors • Toyota • Hyzon	• SINOTRUK • Foton Motor Group	• Toyota
Voortgang	Proefritten	Proefritten	Prototype	Prototype

© Buck Consultants International, 2020

(Stads)bussen op waterstof

Tabel: Status toepassing FC voertuigen per regio – (stads)bussen (Deloitte & Ballard, 2020 en nieuwsartikelen)

	Europa	VS	China	Japan
Producten - beschikbaar of in ontwikkeling	• 2010-2016: 60 bussen in 8 landen binnen CHIC project • Vanaf 2017: 139 bussen in 5 landen (merendeel VK en Duitsland) binnen JIVE project, met bijdrage van Ballard en andere partners • Vanaf 2020 JIVE phase 2 met ca. 300 FC bussen	• April 2019: 35 FC bussen in actieve demonstratie, ook subsidie overheden	• 2003: testen van 3 Mercedes-Benz FC bussen in Beijing • 2017: 1e FC bus lijn in gebruik in Foshan Yunfu, door Feichi Bus • 2018: 200+ FC bussen in steden zoals Shanghai, Foshan, Zhangjiakou en Chengdu	• 2018: 1e Toyota FC bus Sora, 100+ zullen worden geintroduceerd voor de Olympische Spelen in de Tokyo Metropolitan Area
Voertuig-producenten	• Van Hool • Solaris • Wrightbus • Safra • EBE Europe • In total 12 Europese bus OEMs met H2 programma's, waarvan de EU al met 5 samenwerkt	• New Flyer • ENC Group	• Foton AUV • Yutong • Yong Man • Zhongtong	• Toyota
Aantal in gebruik	>200	<50	>200	<50

Waterstof vrachtwagens en (stads)bussen op de wegen

- Vrachtwagens: Europa en de VS zijn het verst in deze voertuigcategorie, beide in het stadium van proefritten
- (Stads)bussen: Europa en China zijn koplopers, ze hebben meer dan 200 waterstof gedreven bussen in gebruik. Japan zal voor de Olympische Spelen meer dan 100 in gebruik stellen. In de VS gebeurt er nog weinig met bussen

© Buck Consultants International, 2020

Beleidsmatige ontwikkeling per regio – belangrijk voor het creëren van vraag

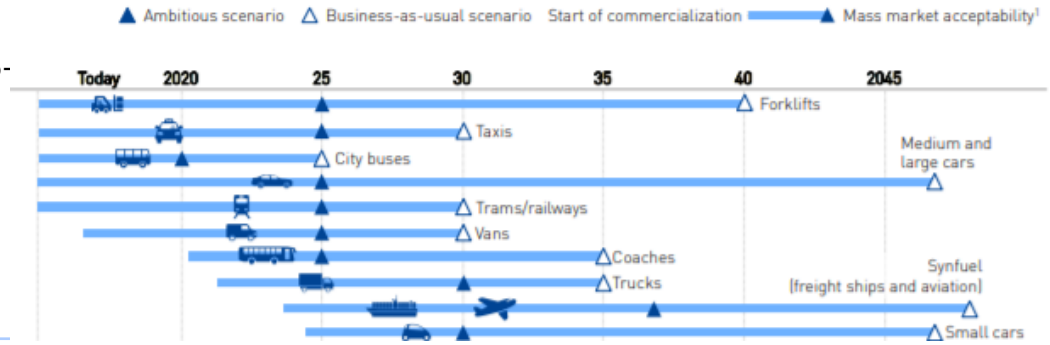
- Beleidsmatig is Japan in het meest ver gevorderde stadium wat betreft H2 productie, distributie, infrastructuur en het faciliteren van gebruikers in de personenwagen en commerciële segmenten

	Europa	VS	China	Japan
H2 productie en distributie	Gemiddeld stadium	Gemiddeld stadium	Vroeg stadium	Gevorderd stadium
H2 infrastructuur				
Personenwagens faciliteren		Gevorderd stadium	Gemiddeld stadium	
Commerciële wagens faciliteren			Gevorderd stadium	Gemiddeld stadium

Bron: *Deloitte & Ballard, 2020*

Europese Unie

- Vrachtwagens, bussen en stadsbussen zijn verantwoordelijk voor ongeveer een kwart van de CO2-emissies van vervoer op de weg binnen de EU; dit is 6% van de totale EU CO2-emissies
- De EU streeft naar een vermindering van de CO_2-uitstoot van dit segment met gemiddeld
  - 15 procent in 2025
  - 30 procent in 2030
- Om aan de EU eisen te voldoen zijn FCEVs veelbelovend en de EU rekent op deze technologie in haar Waterstof Roadmap van 2019 (zie figuur). De massale toepassing wordt verwacht voor
  - Stadsbussen in 2020-25
  - Taxis, trams, treinen, bestelwagens in 2025-
  - Langeafstand bussen in 2025-35
  - Vrachtwagens in 2030-35
  - Kleine personenwagens in 2030-2047
  - Scheep- en luchtvaart in 2037-2048



Bron: Hydrogen Roadmap Europe, 2019, EU

© Buck Consultants International, 2020

- Nieuws van 22 April 2020:
  - Autobedrijven Volvo en Daimler willen een joint venture oprichten voor de ontwikkeling en productie van vrachtwagens en bussen op waterstof. Beide autogiganten vinden dat elektrische aandrijving in vrachtverkeer cruciaal is voor een CO2-neutraal Europa in 2050
  - De joint venture wordt opgericht in Nabern, Duitsland, waar momenteel het hoofdkantoor van Mercedes Benz Fuel Cell zit. Er wordt geschat dat de nieuwe venture 250 werknemers krijgt. Voor het eind van 2020 moet de overeenkomst tussen Volvo en Daimler definitief zijn. Het voorstel voor de joint venture ligt op het moment ook ter beoordeling bij de mededingingsautoriteit

Conclusie Sectorale dynamiek

- De VS, China, Europa en Japan zijn de koplopers in FCEVs en hebben specifieke FC groeidoelstellingen bepaald
- In de langeafstand categorie (bussen en vrachtwagens) is de VS het meest ambitieus gevolgd door Europa. De meeste FC vrachtwagen-ontwikkelingen vinden in deze beide regio's plaats
- De fase van ontwikkeling van FC vrachtwagens is het verst in Europa en de VS, beide in het stadium van proefritten met meerdere tientallen voertuigen. In het geval van (stads)bussen lopen Europa en China voorop met meer dan 200 waterstof gedreven bussen in gebruik
- Naast enkele nieuwe bedrijven met puur waterstof focus weer veel gerenommeerde voertuig-producenten aan de verdere ontwikkeling van waterstof aangedreven voertuigen en waterstofcellen
- Beleidsmatig en faciliterend is Japan in het verst gevorderde stadium. Creëren van vraag en uitbouwen van infrastructuur is een belangrijke taak voor overheden om de waterstof gedreven voertuigen een succes te maken. De EU eist bijvoorbeeld een vermindering van de CO_2-uitstoot van het (stads)bussen en vrachtwagen segment met gemiddeld 15 procent in 2025 en 30 procent in 2030

© Buck Consultants International, 2020

E3 Vestigingseisen & match met Oostpolder

Automotive

- Schaalgrootte is van belang bij de productie in de automotive industrie. Uit de voorbeelden blijkt echter dat er grote verschillen zijn die lopen van ontwikkelingen op kavels van 10 hectare tot 300 hectare. Veel processen zijn arbeidsintensief

Waterstofvoertuigen

- De carrosserie en opbouw van de voertuigen blijft voor een groot deel hetzelfde ongeacht de motorische aandrijving. Brandstofcellen spelen dezelfde rol als lithium-ion batterijen in voertuigen, en kunnen op dezelfde manier als bij andere onderdelen worden ingekocht door voertuigproducenten. Voertuig producenten (OEMs) zijn sterk gericht op (bestaande) toeleverancier ecosystemen
- Brandstofcelproductie is een high-tech proces. De benodigde materialen zijn minder kostbaar dan bij de lithium-ion batterij maar de technologie is op dit moment nog duurder. Talent is een belangrijk element voor de productie
- De waterstof economie zit in een groeifase. Afhankelijk van de positie die Nederland en specifiek Noord-Nederland zal krijgen kan Groningen op de ‘kaart worden gezet’ voor waterstof spelers; maar niet per se voertuig producenten
- De nieuwe NIKOLA fabriek voor de productie van FC vrachtwagens heeft een ruimtebeslag van 160 ha in VS, Arizona en creëert 2.000 banen in 5 jaar
- Een andere aanpak is het ombouwen van conventionele voertuigen naar H2, wat minder ruimte en personeel vergt, zoals de Nederlandse E-Truck op 1 ha en ca. 10 medewerkers in Westerhoven, Noord-Brabant

Overzicht vestigingseisen	Match met Oostpolder
Grote kavels (vanaf 100 ha voor OEM; voor ombouw paar ha)	Ja
Toegang tot technisch personeel (1.000 FTE bij OEM, voor ombouw 10+)	Nabijheid stad Groningen + regio; Opleidingen die aansluiten op industrie (chemie, natuurkunde etc.) maar niet per se automotive
Cluster/ ecosysteem van toeleveranciers	In Noord Groningen ontbreekt een netwerk van toeleveranciers voor de automotive industrie
Nabijheid haven t.b.v. aanvoer productiematerialen	Nabijheid Eemshaven
Nabijheid tot afnemers	Relatief ver van auto-industrie. Interessant indien de ambitie is een nieuw ecosystem op te bouwen
Snelle vergunningsprocedure	Bestemmingswijziging+vergunningverlening een kwestie van jaren
Bekendheid in de H2-wereld	Mogelijk goede kans door lopende initiative, zie ‘B Waterstof’

© Buck Consultants International, 2020

E4 Regionale concurrentiepositie

Nederland

Batterij elektrisch

- In januari 2019 was het marktaandeel van de vrachtauto's en bussen met een elektrische aandrijving 3,5 procent; het merendeel rijdt nog op diesel. Er is wel een toename bij bussen te zien
- Samen met Noorwegen, IJsland, Zweden en China behoorde Nederland in 2018 tot de 5 landen in de wereld waar elektrische personenauto's meer dan 1% van de totale vloot uitmaken. Op het gebied van dichtheid van laadinfrastructuur behoort Nederland ook tot de top. Vanwege de forse investeringen in deze infrastructuur is en blijft vermoedelijk batterij-elektrisch rijden belangrijk in Nederland, met name voor personenwagens

Waterstof

- Momenteel ca. 150 brandstofcel voertuigen in Nederland waar de (deels) elektrisch aangedreven voertuigen in de honderdduizenden zit
- Verschillende partijen zijn bezig met waterstofmobiliteit in Nederland aan zowel productie- als toepassingkant
  - VDL
  - E-Trucks Europe in Westerhoven
  - DAF Trucks

  } Geclusterd rond Eindhoven
  - Bedrijven gefocust op brandstofcellen voor voortuigen (met name in Arnhem)
    - Nedstack: brandstofcellen
    - Hymove: range extenders

    } Samen JV Huahe met Chinese Huaxia, 'stacks' export (hierdoor kan meer getankt worden zonder gewicht van voertuig te vergroten)
    - Hygear: H2 leverancier en distributeur
    - Hyet Hydrogen: compressoren – Shell helpt met distributie naar Duitsland en Californië naar tankstations
    - MTSA Technopower: brandstofcel systeem installateur
  - Er worden meer waterstof tankstations gerealiseerd door samenwerking van diverse partijen, o.a. in Noord-Nederland. Shell bijvoorbeeld breidt drie van zijn tankstations uit met H2: twee in de Amsterdamse regio en een in Drenthe
  - Een waterstoftrein (Duitse producent) rijdt proefritten in Groningen
  - Waterstofbussen (Van Hool, BE) ingezet in Groningen
  - TNO doet divers H2 onderzoek, ook naar veiligheid

Bronnen: Shell, CBS, Energy Delta, nieuwartikelen

© Buck Consultants International, 2020

- Er lopen verschillende initiatieven in Nederland die waterstof gerelateerd zijn en indirect ook te maken hebben met waterstof aangedreven voertuigen. Zie Hoofdstuk ‘’B Waterstof”

Conclusie Regionale concurrentiepositie

- Waterstof aangedreven (vracht)voertuigen zijn beperkt aanwezig op de wegen in Nederland, net als in andere landen
- Meerdere bedrijven met verschillende focusgebieden zijn bezig met waterstof en waterstof mobiliteit in Nederland hetgeen bijdraagt aan de ontwikkeling van een waterstofeconomie. Noord-Nederland is actief op het gebed van testen en toepassingen maar de bedrijven die zicht richten op de productie van waterstof voertuigen bevinden zich niet in het noorden van het land en beperkt in Nederland

E5 Inschatting ruimtevraag op Oostpolder

Aantal vestigers	Input ruimtevraag	Totale ruimtevraag
Oostpolder voldoet beperkt aan belangrijke voorwaarden van de automotive industrie als nabijheid tot toeleveranciers.	• Grote kavels vanaf 100 ha • Potentie voor 1.000+ banen	Mogelijk 1 fabriek van een nieuwe toetreder tot deze markt (witte raaf), maar deze markt is naar inschatting van BCI te beperkt om mee te nemen als serieuze ruimtevraag

© Buck Consultants International, 2020

E6 Samenvattend overzicht & conclusie

Buck Consultants International

Factor	Toelichting	Gunstig voor Oostpolder
Trends & ontwikkelingen	Waterstofvoertuigen (FCEVs) zijn een veelbelovend CO2 neutraal alternatief voor conventionele wagens met bepaalde voordelen over de batterij-elektrische voertuigen, met name voor langeafstand verkeer. Volgens Deloitte & Ballard worden voor enkele typen vrachtvervoer FCEVs binnen nu en 10 jaar goedkoper dan batterij-elektrische en conventionele voertuigen (Total Cost of Ownerschip). De markt voor elektrisch (en op termijn mogelijk waterstof) aangedreven auto's is een groeimarkt, de markt voor verbrandingsmotoren krimpt	++++/+++++
Sectorale dynamiek	De VS, China, Europa en Japan zijn de koplopers in FCEVs en hebben specifieke FC groeidoelstellingen bepaald. In de langeafstand categorie (bussen en vrachtwagens) is de VS de meest ambitieus gevolgd door Europa. De meeste FC vrachtwagen ontwikkelingen vinden in deze beide regio's plaats. De status van ontwikkeling van FC vrachtwagens is het verst in Europa en de VS, beide in het stadium van proefritten met meerdere tientallen voertuigen. In het geval van (stads)bussen lopen Europa en China voorop met meer dan 200 waterstof gedreven bussen in gebruik. Naast enkele nieuwe bedrijven met puur waterstof focus zijn veel gerenommeerde voertuig-producenten aan de gang gegaan met waterstof gedreven voertuigen en waterstofcellen. Beleidsmatig en faciliterend is Japan in het meest gevorderd stadium. Creëren van vraag en uitbouwen van infrastructuur is een belangrijke taak voor overheden om de waterstof gedreven voertuigen een succes te maken. De EU eist bijvoorbeeld een vermindering van de CO_2-uitstoot van het (stads)bussen en vrachtwagen segment met gemiddeld 15 procent in 2025 en 30 procent in 2030.	++++
Vestigingseisen & match met Oostpolder	Oostpolder voldoet deels aan de voor-waarden van een H2-gedreven (vracht) voertuigproducent. Afhankelijk van de ontwikkelingen van de H2-economie en de positie van (Noord-)Nederland, zou Oostpolder eerder geschikt kunnen zijn voor brandstofcel productie, dan als voertuig productie locatie	++
Regionale Concurrentie-positie	Waterstof gedreven (vracht)voertuigen zijn weinig aanwezig op de wegen in Nederland, zoals het geval is ook in andere landen. Meerdere bedrijven met verschillende focus zijn bezig met waterstof en waterstof mobiliteit in Nederland wat positief is voor de ontwikkeling van een waterstof economie. Noord-Nederland is actief op het gebed van testen en toepassingen maar de bedrijven achter de productie van waterstof voertuigen bevinden zich niet in het noorden van het land en niet per se in Nederland.	++
Inschatting ruimtevraag	Eventueel een voertuig productie fabriek op 100 ha, 1.000+ banen	+

+/ +++++ = minst/ meest gunstig

© Buck Consultants International, 2020