

## Energie-economie in 2035

Verkenning economische impact transitie fossiel gedreven energie- en grondstofvoorziening naar hernieuwbare voorziening in stad en regio Groningen.



## Verkenning economische impact transitie

Fossiel gedreven energie- en grondstofvoorziening naar een hernieuwbare voorziening in de stad en regio Groningen

Ontwikkeld als onderdeel van IABR–Projectatelier Groningen:

Hoe kan de energietransitie een wenkend perspectief opleveren voor de economische en ruimtelijke kwaliteit van stad en regio? Dat was de vraag waarmee het IABR–Projectatelier Groningen van start ging. In een intensief traject van ontwerpend onderzoek en uitwisseling met experts en betrokkenen uit stad en regio is een perspectief ontwikkeld, voortkomend uit een schets van de overschakeling op hernieuwbare energie in 2035 en de manier waarop daar economisch de vruchten van zouden kunnen worden geplukt. De resultaten laten zien dat Groningen een voortrekkersrol kan innemen als betrokken partijen echt werk maken van de energietransitie.

Het IABR–Projectatelier Groningen is onderdeel van IABR–2016–THE NEXT ECONOMY.

### Verantwoording

Opdrachtgevers	IABR Provincie Groningen, Gemeente Groningen, Eemsdelta Regio Regio Groningen-Assen
Samenstelling/redactie	Jelmer Pijlman en Annemarie Rook (E&E Advies)
Illustratie voorblad	MAAT ontwerpers
Vormgeving verslag	Nils Treffers
Datum oplevering	april 2016

### Colofon

E&E advies  
Laan Corpus den Hoorn 300  
9728 JT Groningen  
Telefoon +31 (0)50 360 44 33  
info@eeadvies.nl  
www.eeadvies.nl

# Inhoud

<b>1.</b>	<b>Samenvatting</b>	<b>4</b>
<b>2.</b>	<b>Inleiding</b>	<b>6</b>
<b>3.</b>	<b>Groningen 2015</b>	<b>7</b>
	3.1 Projectgebied	
	3.2 Demografie en arbeidsmarkt	
	3.3 Economie	
	3.4 Energiesector	
	3.5 (inter)nationale context	
<b>4.</b>	<b>Energiesector in 2035</b>	<b>15</b>
	4.1 Energieproductie in 2035	
	4.2 Investerings- en werkgelegenheid	
	4.3 Scenario's voor de werkgelegenheid	
	4.4 Het energieknooppunt van noordwest-europa	
	4.5 Veranderingen in ruimtegebruik en rollen	
	4.6 Innovatie, kennis en financiering	
<b>5.</b>	<b>Economie in 2035</b>	<b>20</b>
	5.1 Impact op aanpalende economische sectoren	
	5.2 Economische kansen	
<b>5.3</b>	<b>Bio-based Economy voor het Noorden</b>	<b>23</b>
	5.3.1 Transformatie chemie door koppeling met landbouw	
	5.3.2 Verbeterde vestigingsvoorwaarden voor chemie- en industrie	
	5.3.3 Omschrijven circulaire economie: impact industrie en chemiesector	
<b>5.4</b>	<b>Groningen, slimme energiestad</b>	<b>27</b>
	5.4.1 Stad als vestigingsplaats	
	5.4.2 Intelligente netten	
	5.4.3 Business in balancerings	
	5.4.4 Slimme mobiliteit	
	5.4.5 Datacentrum als warmtebron	
<b>5.5</b>	<b>Energy Port</b>	<b>29</b>
	5.5.1 Marktplaats in stromen	
	5.5.2 Sterke groei Eemshaven	
	5.5.3 Offshore wind is een belangrijke bedrijfstak	
	5.5.4 Haven als knooppunt	
<b>5.6</b>	<b>Duurzame en Veilige dorpen</b>	<b>32</b>
	5.6.1 Stad en ommeland groeien verder naar elkaar toe	
	5.6.2 Energieneutrale dorpen en wijken	
	5.6.3 Koppeling versterking woningen met verduurzaming	
	5.6.4 Installatiebranche heeft de kansen gepakt	
	5.6.5 Bewust materiaalgebruik	
	5.6.6 Koopkracht stijgt	
	5.6.7 Energieparken	
<b>6.</b>	<b>Randvoorwaarden energie-investeringen</b>	<b>36</b>
<b>7.</b>	<b>Bijlagen</b>	<b>38</b>
	7.1 BIJLAGE 1. METHODOLOGIE	
	7.2 BIJLAGE 2. SECTORSTRUCTUUR PROJECTGEBIED	
	7.3 BIJLAGE 3. SCENARIO'S	
	7.4 BIJLAGE 4. KANSENKAART	
	7.5 IABR-2016-THE NEXT ECONOMY-	

# 1. Samenvatting

Energietransitie als economische kans voor Groningen en de stad en regio. Een regio waar de diepe ondergrond jarenlang als 'wingewest' is geëxploiteerd, waar problemen met windenergie-locaties en de kolencentrales een krachtige maatschappelijke onderstroom hebben veroorzaakt, maar die tegelijkertijd hoogwaardige werkgelegenheid kent in de traditionele energiesector. Een regio die ambivalent staat ten opzichte van nieuwe energie ontwikkelingen, die zuinig is op het landschap, maar tegelijkertijd de noodzaak voor een nieuw perspectief herkent. Vraag is waar dit nieuwe perspectief uit bestaat en hoe dit zich verhoudt tot de aanstaande energietransitie. Er is behoefte aan een verhaal dat verbindt, inspireert, perspectief biedt en laat zien dat de economie van de regio is te versterken. Als onderdeel van de Internationale Architectuur Biënnale Rotterdam 2016 (IABR) beschrijven wij in dit rapport wat een omschakeling naar een nagenoeg fossielvrije samenleving in 2035 kan betekenen voor de economie van het projectgebied.

De huidige energiegerelateerde economie van Groningen kent circa 8.500 arbeidsplaatsen, waarvan een kwart in de duurzame energie sector. Groningen is wereldwijd bekend om zijn kennis van gaswinning en gastransport. Feit is echter dat de huidige aardgasproductie afneemt en uitfaseert, waarmee hoogwaardige werkgelegenheid verdwijnt. Om dit tij te keren is een nieuw economisch perspectief voor de regio nodig. Een nieuw perspectief dat aansluit bij de bestaande karakteristieken en waarden van de regio, (inter)nationale trends en de huidige economische structuur van de stad Groningen en de regio.

In dit verhaal worden naast de impact van de transitie voor de energiesector vier grote economische kansen benoemd, zijnde:

1. [Bio-based Economy voor het Noorden](#)
2. [Groningen, slimme energiestad](#)
3. [Energy Port](#)
4. [Duurzame en Veilige dorpen.](#)

*Bio-based economy voor het Noorden* staat voor de transformatie van de chemie, mogelijk gemaakt door een koppeling van de chemiesector met de van oudsher sterke landbouw sector en in opkomst zijnde (offshore)wind productie<sup>01</sup>. Waar de chemie nu voor haar energie- en grondstofvoorziening aardgas als belangrijke basis heeft, is de transformatie van de chemische sector naar een biobased basis een majeure economische kans. Niet alleen de bestaande chemische productieprocessen moeten hiervoor veranderen, ook vele nieuwe processen, halffabricaten en producten kunnen worden ontwikkeld.

In *Groningen, slimme energiestad* is de decentrale elektriciteitsproductie en de verwevenheid tussen de ICT- en energiesector sterk gegroeid. Niet alleen energie wordt gedeeld, ook kennis en data over energie wordt internationaal uitgewisseld. De kans ligt bijvoorbeeld in nieuwe algoritmes en technieken die balanceren tussen productie en verbruik van duurzame energie organiseren en internationaal zijn te vermarkten. Door al deze innovaties en nieuwe businessconcepten kan de regio de broedplaats voor slimme technieken zijn.

*Energy Port* is de verzamelnaam voor de handelsplaats in energie en data. De regio heeft de kans haar positie uit te bouwen als een internationaal knooppunt voor handel en opslag van (nieuw) gas, verkoop van eigen energieoverschotten en opslag en interpretatie van data. De Eemshaven/Delfzijl is in potentie de belangrijkste groene haven- en industriecomplex van Noordwest-Europa, waar biomassaoverslag en biomassaverwerking plaats kan vinden, en van waaruit bouw en onderhoud van offshore windparken plaatsvindt.

01 Overschot aan windenergie kan via conversie worden omgezet in warmte en grondstoffen voor de chemische sector.

Voor de het duurzaam bouwen in de *Duurzame en Veilige dorpen*, industrieel of conceptueel, gebruikmakend van standaardisatie of maatwerk, zijn in de regio zeer goede kansen aanwezig door de versterkingsopgave. Standaardisatie en industrieel past met name in de stad, waar veel gelijksoortige woningen zijn. Voor de regio zijn maatwerkoplossingen nodig. BuildInG, de broedplaats voor nieuwe bouwconcepten, is een uitstekende eerste stap in deze kans. De herstructureringsopgave, waarbij een combinatie is gemaakt tussen het aardbevingsbestendig, levensloopbestendig en het energiezuinig maken van woningen, kan de regio op een grote voorsprong zetten en maakt de bouw een nog belangrijkere stuwende sector in de regio.

In de jaren 2020 tot en met 2030 moet er ruim 7 miljard worden geïnvesteerd in energietoepassingen in de regio om energieneutraal te worden. Dit bedrag is exclusief onvermijdelijke investeringen in energie-infrastructuur, zoals netwerkverzwaring en verslimming. Deze 'incidentele' investeringen van ruim 7 miljard euro leidt tot een tijdelijke piek in werkgelegenheid, van ongeveer 13.000 manjaren. Na deze piek is de structurele stijging van de werkgelegenheid ongeveer 3%. Echter, er zitten grote verschillen in de benodigde arbeidsjaren om de duurzame technieken te realiseren. Zo is wind arbeidsextensiever en zon arbeidsintensiever. Indien de regio zoveel mogelijk banen wil creëren, dan is het belangrijk een zorgvuldige afweging te maken tussen de verschillende duurzame technieken.

Energietransitie is een grote economische kans voor de regio. Gezien de karakteristieken van de regio, de technische mogelijkheden en de wil het anders te doen is er een maatschappelijk momentum om daadwerkelijk te kiezen voor duurzaam. Een keuze die vanuit economisch perspectief banen behoudt en nieuwe creëert in de sterk veranderende energiesector en daarnaast een impuls geeft aan de aanpalende economische sectoren als landbouw, bouw en chemie, eveneens belangrijke sectoren voor de werkgelegenheid. Het is dus zaak te handelen en dit momentum te benutten?

## 2. Inleiding

Groningen is trots op haar kwaliteiten en staat er naar internationale maatstaven goed voor. De inwoners zijn welvarend, gelukkig, gezond en de ondernemers doen het in internationaal opzicht op vele fronten goed, wanneer we kijken naar de economische ontwikkeling, productiviteit en productiviteitsgroei, innovatie, export en ondernemerschap. Van een faseverschil met de rest van Nederland, waar het Noorden decennialang tegenaan hikte, is op dit moment geen sprake meer. Het projectgebied ontwikkelt zich in een min of meer gelijk tempo als de rest van Nederland. Het is een normale regio en niet een 'achtergestelde' of 'perifere' regio. Er zijn een aantal subregio's die kampen met een hogere werkloosheid en meer inactieven dan het Nederlands gemiddelde. Echter, naast deze gebieden zijn er subregio's die zich qua bedrijvigheid en kenniswerkers kunnen meten met de besten in de wereld.

De noordelijke economie karakteriseert zich door het veelal bevolkingsvolgende karakter van veel bedrijven (zoals de detailhandel en de horeca) en afhankelijkheid van de regionale markt. Daar komt bij dat de stuwende bedrijvigheid (stuwende bedrijven zetten hun producten vooral af buiten het eigen gebied, waardoor geld het gebied binnenkomt) in Noord-Nederland en Groningen in het bijzonder voor een belangrijk deel bestaat uit de aardgas gerelateerde activiteiten. Het is de verwachting dat de betekenis van dit type bedrijven voor de economie in de komende jaren afneemt. Dit raakt naast de aardgas gerelateerde bedrijven eveneens de toeleverende en dienstverlenende bedrijvigheid en daarmee indirect de gehele regionale economie.

De problemen en de aanpak rond de aardgaswinning, windenergielocaties en de kolencentrales hebben een krachtige maatschappelijke onderstroom veroorzaakt tegen alles wat van doen heeft met Groningen als 'wingewest'. Tevens is het rechtvaardig ten opzichte van de volgende generaties, dat we de aarde niet slechter achterlaten dan we haar hebben gekregen. Nieuwe inspiratie, perspectief en een verhaal dat verbindt zijn nodig, zodat met nieuwe energie aan plannen voor de toekomst en de realisering daarvan kan worden gewerkt. Er is op dit moment in Groningen behoefte aan zo'n verhaal. Een verhaal dat verbeeldt en laat zien dat de economie van de regio te versterken is, door nu versnelling aan te brengen in de vestiging van nieuwe energie en chemie gerelateerde stuwende bedrijvigheid, waarmee de ontwikkeling van werkgelegenheid wordt gestimuleerd.

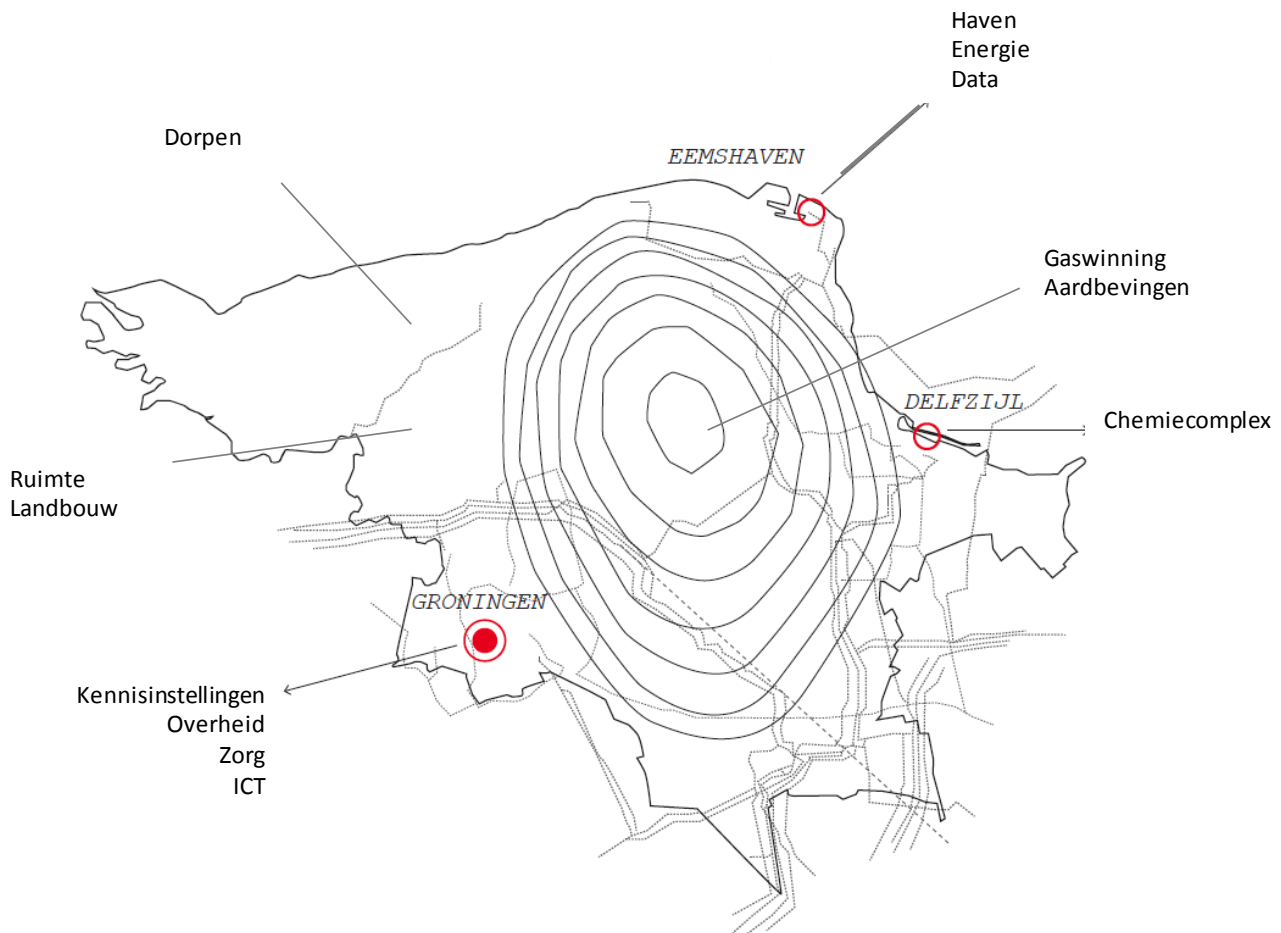
Om een economische rol van betekenis te (blijven) spelen is het voor Noord-Nederland van wezenlijk belang te werken aan een innovatieve en duurzame economie. Er moet een alternatief worden ontwikkeld, een overlevingsstrategie, een radicale omslag naar een duurzame economie, dat de stuwende functie van de fossiele energiebedrijven overneemt en het bestaan van de huidige verzorgende diensteneconomie zeker stelt. Het projectgebied (zie figuur in paragraaf 3.1) moet investeren in voorsprong en kwaliteit.

Als onderdeel van de Internationale Architectuur Biënnale Rotterdam 2016 (IABR) laten wij in dit rapport zien wat een omschakeling naar een nagenoeg fossiel vrije samenleving betekent voor de economie van het projectgebied. Wat gaan we doen als grondstoffen en fossiele brandstoffen schaarser worden en de roep om een duurzamere samenleving luider wordt? Is het vanuit economisch belang verstandig om in te zetten op een vergroeningsagenda voor het projectgebied in Groningen?

De voedingsbodem is aanwezig, het enthousiasme en de ideeën zijn voorradig en de ruimte en faciliteiten kunnen gecreëerd worden. Het komt er nu op aan daadwerkelijk tot actie over te gaan. Of zoals de Groningers zeggen "Nait soezen moar doun".

# 3. Groningen 2015

Dit hoofdstuk schetst een beeld van de sociaal-economische ontwikkelingen in het afgebakende gebied. De ontwikkelingen in de regio worden, waar mogelijk, gespiegeld aan de sociaal-economische ontwikkelingen in de provincie Groningen en Nederland. Achtereenvolgens wordt in dit hoofdstuk ingegaan op het projectgebied, demografie en de economische omvang en performance van het projectgebied.



**Figuur 1.** Projectgebied IABR projectatelier Groningen

### 3.1 Projectgebied

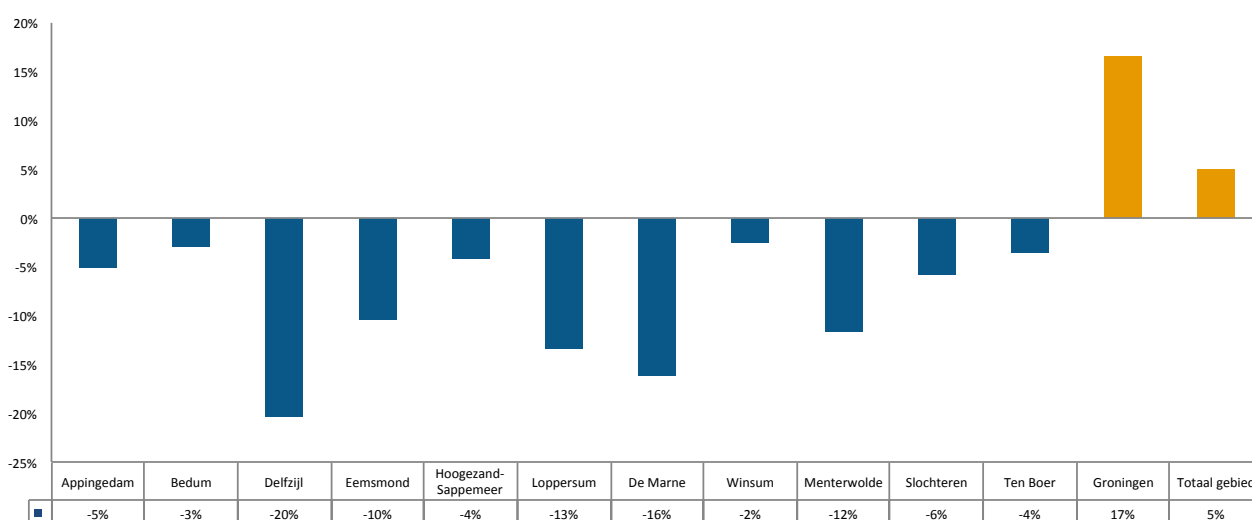
Het projectgebied (figuur 1) bestaat uit 11 gemeenten die gezamenlijk de aardbevingsgemeenten worden genoemd, aangevuld met de gemeente Groningen<sup>02</sup>. Kenmerkend voor dit gebied is de sterke scheiding tussen stad en platteland. Naast de kern Groningen zijn Delfzijl en Hoogezand-Sappemeer andere kernen met meer dan 25.000 inwoners. Verspreid op het platteland liggen verschillende kleinere dorpen waarvan een aantal een centrumfunctie vervullen voor omliggende kleinere dorpen, zoals Bedum en Winsum. Het platteland kenmerkt zich door de aanwezigheid van een sterke agrarische sector, open ruimte en vergezichten. Door de Eemshaven, railverbindingen, de A7 en N33 is de regio goed ontsloten en vervult zij een functie in overslag en transport. Sinds 1959 wordt in het projectgebied aardgas gewonnen uit het grootste onshore gasveld van Europa. Dit gas heeft de Nederlandse schatkist vele miljarden opgeleverd, maar de keerzijde toont zich de laatste jaren, doordat in het gebied aardbevingen voorkomen, die fysieke schade aan woningen en gebouwen en verlies aan vertrouwen bij de inwoners veroorzaken.

<sup>02</sup> De 12 gemeenten zijn: Appingedam, Bedum, Delfzijl, De Marne, Eemmond, Groningen, Hoogezand-Sappemeer, Loppersum, Menterwolde, Slochteren, Ten Boer en Winsum.



## 3.2 Demografie en arbeidsmarkt

In de twaalf gemeenten in het afgebakende gebied woonden op 1 januari 2015 366.300 inwoners<sup>03</sup>. Zeventig procent van de totale bevolking in de provincie Groningen woont in één van deze twaalf gemeenten. Net als in Nederland staat ook het projectgebied de komende tijd grote demografische veranderingen te wachten. In figuur 2 wordt de bevolkingsontwikkeling in het projectgebied geïllustreerd<sup>04</sup>. In bijna alle gemeenten krimpt de bevolking, alleen in de stad Groningen groeit het aantal inwoners. Ook vergrijzing is een belangrijke ontwikkeling, het aantal gezinnen en jonge huishoudens neemt vrijwel overal af. Hierdoor nemen de verschillen tussen de regio's in het projectgebied toe in de komende decennia. Verwacht wordt dat het aantal inwoners in de stad Groningen en in de forensendorpen dichtbij de stad blijft groeien of redelijk stabiel blijft, het aantal inwoners langs de Waddenkust en het oosten van Groningen neemt af<sup>05</sup>.



**Figuur 2.** Ontwikkeling aantal inwoners per gemeente in het projectgebied in 2015-2035

Het aantal huishoudens in het projectgebied is de afgelopen decennia fors gestegen. Tussen 1980 en 2010 groeide het aantal huishoudens tweemaal zo sterk als de bevolking, als gevolg van huishoudensverduunning. Waar een huishouden in 1975 nog 2.95 personen telde, was dit in 2014 gemiddeld 2.18 personen<sup>06</sup>. De belangrijkste oorzaken voor de huishoudensverduunning is een sterke toename van het aandeel alleenstaanden, een gematigde toename van het aantal stellen zonder kinderen en eenoudergezinnen en de toename van jongeren die zelfstandig wonen. Zo heeft de stad Groningen een gemiddelde huishoudensgrootte van 1.66, waarin de doorwerking van het hoge aantal zelfstandig wonende studenten goed zichtbaar is. De afname van het aantal kinderen per gezin heeft veel minder invloed gehad de laatste decennia. Hoewel de daling minder sterk is, wordt er nog wel een verdere gezinsverduunning voorzien. Dit kan er voor zorgen dat zelfs in krimpgebieden gebouwd moet worden, omdat door enerzijds de veranderende samenstelling van de bevolking andere woningen nodig zijn en anderzijds door de verdere huishoudensverduunning meer woningen nodig zijn.

03 CBS, 2014, Demografische kerncijfers per gemeente.

04 Primos, 2015, potentiële beroepsbevolking 2040.

05 Ritsema van Eck, J. et. al. (2013), Demografische ontwikkelingen 2010-2040.

06 CBS, 2014, Bevolking: kerncijfers, particuliere huishoudens

Met de bevolkingsgroei is ook de potentiële beroepsbevolking in de laatste decennia continu in omvang toegenomen. Echter, de komende jaren krimpt de potentiële beroepsbevolking in het projectgebied en blijft dat volgens prognoses van Primos tot 2040 doen. Tevens concentreert de potentiële beroepsbevolking van het projectgebied zich steeds meer in de stedelijke gebieden en trekt zij weg uit de periferie. Met het verhogen van de pensioengerechtigde leeftijd en een stijgende arbeidsparticipatie hoeft dat echter niet automatisch krimp van de werkende beroepsbevolking tot gevolg te hebben. Uitzondering op de voorspelde krimp van de potentiële beroepsbevolking zien we in het stedelijk gebied Groningen. De grootste krimp wordt voorspeld voor Noord- en Oost-Groningen<sup>07</sup>.

De huidige beroepsbevolking van het projectgebied is relatief ouder dan de beroepsbevolking in de provincie Groningen en in Nederland. Het gebied heeft relatief minder 15-35 jarigen (20%) dan de provincie Groningen (28%) en Nederland (24%). Naast dat de beroepsbevolking relatief ouder is, is de beroepsbevolking in het projectgebied gemiddeld lager opgeleid en meer dan gemiddeld werkloos dan in Nederland. Het aantal (hoog) opgeleide jongeren neemt in grote delen van het projectgebied bovendien af. Dit komt o.a. doordat er in de regio weinig perspectief is op hoger niveau door tekort aan banen voor hoogopgeleiden. De netto arbeidsparticipatie in het projectgebied is lager en ook het gemiddeld besteedbaar inkomen van een persoon in het gebied is lager dan het gemiddeld besteedbaar inkomen in Nederland. Dit betekent overigens niet dat personen minder te besteden hebben. Zo zijn bijvoorbeeld de woonlasten in het projectgebied lager dan gemiddeld in Nederland. Als laatste blijkt dat alle gemeenten in het projectgebied (met uitzondering van de stad Groningen) per 1.000 inwoners minder banen hebben dan het landelijk gemiddelde. Dit betekent dat het merendeel van de gemeenten woon- in plaats van werkgemeenten zijn.

### 3.3 Economie

Statistisch gezien leveren de inwoners van de provincie Groningen gemiddeld de grootste bijdrage aan de Nederlandse economie. Zij hebben, als gevolg van de gasproductie, het hoogste bruto regionaal product per hoofd van de bevolking, namelijk €50.400 tegen €35.900 voor Nederland gemiddeld<sup>08</sup>. Groningen staat hiermee op nummer vijf van de rijkste regio's in de Europese Unie. In dit onderzoek wordt gekeken naar het inkomen per hoofd van de bevolking. De bevolking is in Groningen nogal dun gezaaid. Omdat de gasbaten wel bij het provinciale inkomen wordt geteld, komt het inkomen per hoofd van de bevolking hoog uit<sup>09</sup>. Wanneer de delfstoffenwinning buiten beschouwing wordt gelaten en we het persoonlijk bruto inkomen vergelijken, dan ontstaat er een heel ander beeld. Het landelijk gemiddelde ligt in 2014 op €30.300. In Groningen is het bruto inkomen lager met gemiddeld €26.800 per persoon<sup>10</sup>.

In het projectgebied zijn ongeveer 27.300 bedrijven gevestigd. Meer dan de helft van deze bedrijven zijn gevestigd in de stad Groningen. De bedrijven in het projectgebied zorgen voor 190.000 banen, zo'n 2,5% van het totaal aantal banen in Nederland met ongeveer 2% van de totale Nederlandse beroepsbevolking<sup>11</sup>. Het aandeel banen ligt dus relatief hoger dan het aandeel van de beroepsbevolking. Dit komt door de vele banen in de stad Groningen.

07 Primos, 2015, potentiële beroepsbevolking 2040.

08 CBS, 2013, De regionale economie 2012.

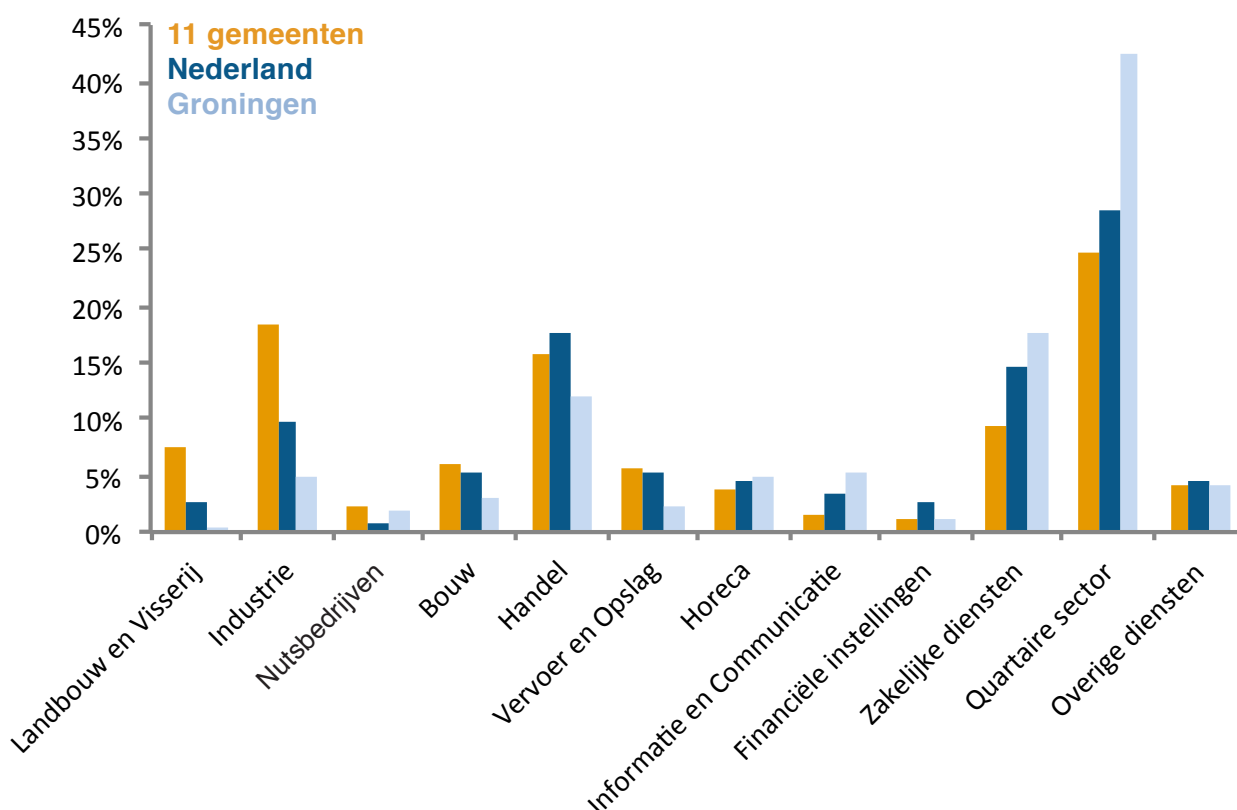
09 Eurostat, 2015, GDP per capita in the EU in 2013: seven capital regions among the ten most prosperous.

10 CBS, 2013, De regionale economie 2012.

11 Werkgelegenheidsregister Groningen, Drenthe en Friesland, 2015, aantal banen en vestigingen per sector.

Uit onderstaand figuur blijkt dat de structuur van de economie, ook wel sectorstructuur genoemd, op een aantal onderdelen verschilt van Noord-Nederland en Nederland als geheel. Vooral commerciële diensten zijn ondervertegenwoordigd in het projectgebied. Niet verwonderlijk is dat een duidelijk onderscheid waarneembaar is tussen stad en platteland. Sectoren met relatief veel werkgelegenheid in het ommeland zijn de landbouw, industrie, nutsbedrijven en bouw<sup>12</sup>. In de stad Groningen zien we dat de informatie en communicatie (waaronder ICT), zakelijke diensten en de quataire sector (overheid, onderwijs en zorg) zijn oververtegenwoordigd in de sectorstructuur.

Het verschil in de werkgelegenheidsstructuur tussen Noord-Nederland en de rest van Nederland was in het verleden een belangrijke factor in de relatieve achterstandspositie van Noord-Nederland, maar dit is in het afgelopen decennium sterk teruggelopen. De algemene trend is dat de werkgelegenheidsstructuur in de provincie Groningen en ook in het projectgebied naar die van de rest van Nederland toe groeit.



**Figuur 3.** Sectorstructuur projectgebied uitgedrukt in werkgelegenheid.

Figuur 3 laat zien dat in het projectgebied naast de landbouw- en industriese sector, ook de nutsbedrijven- en bouwsector sectoren zijn die bovengemiddeld scoren ten aanzien van werkgelegenheid in vergelijking met Nederland als geheel. Dit zijn met andere woorden sterke sectoren in de regio. De figuur laat ook zien dat de stad Groningen een sterke regiofunctie vervult voor de zakelijke diensten en de quataire sector (onderwijs, zorg en overheid). In de stad springt verder de ICT sector er bovenuit. In de volgende alinea's zijn de opvallende sectoren nader toegelicht.

12 De stad Groningen niet meegenomen.

## **Chemie- en industriector**

De industrie is een belangrijke sector voor het projectgebied. Maar liefst 19% van alle banen (17.150) in het projectgebied bevindt zich in de industriector<sup>13</sup>. De chemische industrie is op dit moment van belang voor de projectregio en biedt werk aan ruim tweeduizend mensen. Het chemiecluster Eemsdelta is goed voor zo'n vijftien procent van de totale Nederlandse chemieproductie.

## **Landbouwsector**

Vergeleken met Nederland is Groningen een echte landbouwprovincie. Niet alleen door het landschap, tachtig procent van het landoppervlak van de provincie Groningen wordt beheerd door boeren, ook werken er relatief gezien veel mensen in de landbouw en visserij sector in het projectgebied. De landbouwsector in het projectgebied bestaat uit ongeveer 1.800 vestigingen en biedt werk aan 4.500 mensen.

## **Bouwsector**

Het projectgebied heeft 7.500 arbeidsplaatsen in de bouwsector<sup>14</sup>. Het zijn vooral bedrijven die op de regionale markt actief zijn. Het jaarlijkse productievolume van de bouwsector in het aardbevingsgebied bedraagt 420 miljoen euro<sup>15</sup>. Het gemiddelde bouwbedrijf bestaat uit 3 personen, een kwart is zzp'er. In het bevingsgebied zijn slechts enkele grotere bouwbedrijven gevestigd<sup>16</sup>.

De bouwsector is nu al groot en dit biedt een grote kans (zeker in combinatie met de bevingen, krimp, vergrijzing en verduurzaming). De opgave die betrekking heeft op schadeherstel en preventie ter verduurzaming is groot. Door de aardgaswinning in Noord-Nederland heeft met name Noordoost-Groningen te maken met een toenemend aantal aardbevingen. Met als gevolg veel schade aan woningen, gebouwen en infrastructuur. De komende jaren gaan in het aardbevingsgebied in Noordoost-Groningen op grote schaal bouwactiviteiten plaatsvinden om deze schade aan woningen, gebouwen en infrastructuur te herstellen. De schattingen voor deze bouwactiviteiten, c.q. herstelprogramma, lopen op tot wel dertig miljard euro<sup>17</sup>. Het is de verwachting dat de bouwsector naast het uitvoeren van de herstelwerkzaamheden, ook inzet op innovatieve activiteiten, zoals het energiezuiniger maken van woningen en gebouwen.

## **ICT-sector**

De ICT sector in de provincie Groningen telt 1.800 bedrijven, die goed zijn voor ruim 5.700 banen. Tevens zijn er veel bedrijven die niet tot de ICT-sector gerekend worden, maar wel een grote ICT afdeling hebben. Er zijn een paar grote ICT bedrijven in de regio, echter twee derde van de ICT bedrijven zijn zzp'ers. Het overgrote deel van de ICT bedrijven is gevestigd in de stad Groningen die sterke ambities heeft als smart city en als ICT-cluster.

13 Werkgelegenheidsregister Groningen, Drenthe en Friesland, 2015, aantal vestigingen en banen.

14 E&E advies, 2014, aantal werkzame personen in de bouwsector.

15 CBS Statline, bewerking E&E advies

16 Vestigingenregister Groningen 2014

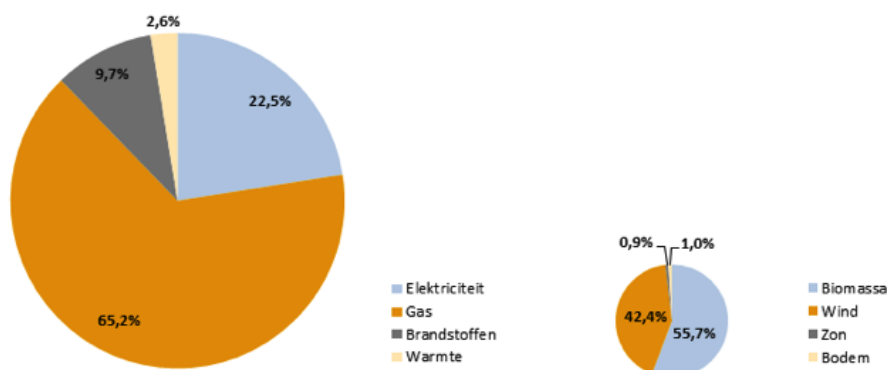
17 NRC, 2015, Twee op de drie huizen in Groningen niet veilig bij zware beving.

### 3.4 Energiesector

De energiesector in de provincie Groningen bestaat uit ongeveer 950 vestigingen en 1.800 banen<sup>18</sup>. In de regio wordt van oudsher veel energie geproduceerd. Met name de vondst van aardgas in 1959 heeft hierin een belangrijke rol gespeeld, maar ook de Eemscentrale speelt een belangrijke rol in de Nederlandse elektriciteitsvoorziening. Door de bevingen is de maatschappelijke ‘licence to produce’ voor de gassector flink onder druk komen te staan en wordt de omvang van de gaswinning teruggeschroefd. De afgegeven concessie biedt niet meer ruimte en het Groninger veld raakt uitgeput. Andere maatschappelijke discussies over ongewenste (CO<sub>2</sub>) uitstoot van kolencentrales zet ook deze vorm van fossiele energieproductie onder druk. De verwachting is dat de fossiele productieomvang in de komende jaren verder afneemt.

Deze afname heeft grote gevolgen voor de Nederlandse schatkist. Wanneer de activiteiten afnemen, reduceert hiermee op termijn ook het aantal regionale banen, zowel direct als indirect. De gassector is arbeidsextensief, dus in aantallen banen zal het verlies mogelijk beperkt zijn. Echter, in termen van bijdrage aan het bruto nationaal product en de Nederlandse export heeft de afnemende gaswinning wel een grote impact. Jaarlijkse inkomsten voor de Nederlandse schatkist bedragen rond de €10 miljard en wanneer we kijken naar het aandeel van de export in het bruto regionaal product, dan bedraagt het aandeel in Groningen 36%. Groningen ligt ver boven het Nederlandse gemiddelde van 22,6%<sup>19</sup>. Het hoge cijfer voor Groningen is het gevolg van de export van gas. Daarnaast heeft het chemiecluster in Delfzijl een hoge exportratio.

In de regio wordt op dit moment 75 PJ gebruikt en 8,9 PJ aan hernieuwbare energie geproduceerd en nuttig verbruikt<sup>20</sup>. Het betreft hoofdzakelijk hernieuwbare energie uit biomassa en wind (zie figuur hieronder).



**Figuur 4.** Procentuele verdeling hernieuwbare energiebronnen

Er zijn een aantal locaties waar grootschalig hernieuwbare energie wordt geproduceerd. In de gemeente Delfzijl staan de drie grootste productielocaties. Het gaat om een bio-energiecentrale, een afvalverbrandingsinstallatie en een productielocatie voor biobrandstoffen. In de gemeente Groningen wordt op twee locaties, namelijk bij de Suiker Unie en Attero, grootschalig groen gas geproduceerd. Ook windenergie levert een belangrijke bijdrage aan hernieuwbare energieproductie in de provincie. In de gemeenten Delfzijl en Eemsmond staat in totaal 97% van het opgesteld vermogen windenergie in de regio.

Energiereductie en de verduurzaming van de energieproductie zijn topprioriteiten in de Noordelijke beleidsagenda's, zoals Switch, Noordelijke Innovatie Agenda, et cetera. Groningen heeft een goede uitgangspositie om van deze kansen te profiteren. Daarnaast neemt het aantal innovaties op het gebied van energie in het MKB toe.

18 E&E advies, 2014, Energiemonitor Noord-Nederland.

19 Smit et al., 2013, Regional differences in export dependency.

20 E&E advies bron: Divers op basis van de meest recente cijfers per bron (verschillende jaartallen). Het totaalcijfer is exclusief warmtepompen en zonnecollectoren.

### 3.5 (inter)nationale context

De regio kan op het gebied van energie niet los worden gezien van omliggende regio's en andere landen. Op dit moment zijn er tal van internationale verbindingen voor gas, elektriciteit en data waarbinnen de regio vanuit een internationale context een knooppunt is. De regio is makelaar in gas en elektriciteit. Er ligt een uitgebreid gastransportnet waarmee Noors en Russisch gas wordt aangevoerd, opgeslagen en gedistribueerd in de vorm van laag en hoog calorisch gas voor een Europese afzetmarkt. Met de Cobra- en Nornedkabel komt elektriciteit binnen die, aangevuld met de huidige centrales in Nederland en daarbuiten, wordt gebruikt. Daarnaast komt in de Eemshaven een trans-Atlantische datakabel aan land met een grote capaciteit om snel aanzienlijke hoeveelheden data te versturen. Deze kabel staat in directe verbinding met de GnlX (Groninger Internet Exchange) en kan eenvoudig gekoppeld worden aan zowel de exchange in Amsterdam als die in Hamburg.

Vanuit Europees perspectief wordt toegewerkt naar een Europese Energie Unie. Deze Energie Unie leidt er hoogstwaarschijnlijk toe dat grensoverschrijdend energietransport blijft bestaan en dat de ondersteuningsstructuur geharmoniseerd wordt. Een samenwerking tussen landen, meer inzet van wind en zon en minder inzet van geïmporteerde biomassa, kan leiden tot een meer onafhankelijke Europese elektriciteitsvoorziening, waarbij een dergelijk Europees duurzaam energiesysteem stabiel is door de veel grotere spreiding van wind, zon en biomassa. De regio kan gezien haar energiepotentie, bestaande infrastructuur en economische structuur binnen Noordwest-Europa een belangrijke functie vervullen in het opvangen van Europese productiepieken en het beantwoorden van pieken in de vraag door middel van levering uit buffers.

## 4. Energiesector in 2035

In dit hoofdstuk kijken we vooruit. Hoe ziet de energiesector in het projectgebied er in 2035 uit? De regio is mede door de gunstige klimatologische omstandigheden, zoals een sterke zinstraling en hogere gemiddelde windsnelheid, één van de meer geschiktere regio's in Nederland voor duurzame energieproductie. De ambitie om energieneutraal te willen zijn sluit goed aan bij deze natuurlijke factoren.

## 4.1 Energieproductie in 2035<sup>21</sup>

De belangrijkste ontwikkelingen om de CO<sub>2</sub>-uitstoot terug te dringen in het 2035 scenario zijn verregaande energiebesparing en elektrificatie, waarbij elektriciteit als voordeel heeft dat de technologie om het duurzaam op te wekken al vrijwel volwassen is. Een belangrijk kenmerk van zo'n energiesysteem is dat het veel meer aanbod gedreven is dan vraaggestuurd, zoals nu het geval is. Dat betekent dat het regelmatig voorkomt dat er meer stroom beschikbaar is dan dat de vraag groot is. In 2035 kan stroom worden opgeslagen in de batterijen van elektrische auto's of als warmte in buffervaten voor huizen of warmtenetten. Die buffervaten worden opgewarmd door elektrische warmtepompen. Ook de chemische industrie in de regio kan een belangrijke stabiliserende rol spelen. Verreweg de meeste warmte is namelijk daar nodig. Stroompieken kunnen dan ook heel goed omgezet worden in warmte voor de industrie. Naast warmte kunnen overschotten ook in producten als waterstof en syngas worden omgezet.

Overschotten die niet opgeslagen kunnen worden zijn te exporteren. Het is echter onzeker of de omringende landen op dat moment deze overschotten kunnen benutten. Voor de regio geldt dat het streven is om de geproduceerde energie in eerste instantie in de regio te gebruiken, bij overschot op te slaan en/of in te zetten voor niet energetische doeleinden en pas in laatste instantie te distribueren naar andere regio's en landen.

Om in de primaire energievraag van 32,6 PJ te kunnen voorzien verschilt de configuratie van de energieproductie in 2035 significant van de huidige. Vrijwel alle benodigde stroom wordt duurzaam opgewekt. Hiervoor is het noodzakelijk dat er ten opzichte van de huidige productie 55% meer stroom wordt geproduceerd (bestaande uit 63% windturbines, 13% houtige biomassa, 13% zon en 11% overig).

De warmtevraag is in 2035 sterk gedaald, als gevolg van verregaande maatregelen in de gebouwde omgeving. In 2035 wordt een kwart van alle woningen (53.000) via warmtenetten voorzien in hun ruimteverwarming en warm water. Deze warmtenetten worden voor 75% door geothermie beleverd. De overige warmte wordt geleverd door afvalverbranding in Delfzijl, biomassaverbranding in backup stroomcentrales en biomassaketels voor backup van de warmtevoorziening. Veel van de overige benodigde lage temperatuur warmte wordt geleverd door (hybride) warmtepompen.

---

21 Gebaseerd op Verhalen en scenario's over energiegebruik in 2035, Quintel, 2015



## 4.2 Investerings en werkgelegenheid

De bijdrage van de energiesector in het projectgebied aan de rijksinkomsten is in 2035 geslonken, daar waar dat nog 12 miljard was in 2015. Hoewel er in absolute zin minder geld wordt verdiend in de energiesector in de provincie Groningen, is de betekenis van de sector en de bijdrage in het bruto regionaal product sterk gestegen. De regio profiteert in 2035 veel meer van haar eigen energiesector dan in 2015 het geval was. Waar Groningen nu het geld alleen 'op papier' heeft, van de aardgasbaten komt minder dan één procent in het projectgebied terecht, profiteert de regio in 2035 veel meer van haar eigen energiesector.<sup>22</sup>

In de afgelopen jaren –de investeringen zijn grotendeels tussen 2020 en 2030 uitgevoerd- is er ruim 7 miljard geïnvesteerd in energietoepassingen in de regio, bestaande uit bijvoorbeeld on- en offshore windparken, isolatie en warmtepompen in woningen, zonnepanelen op woningen, in veldopstellingen en geothermische installaties. Investeringsgolven die door alle actoren, particulier en publiek, in de regio gezamenlijk uitgevoerd moeten worden. Dit bedrag is exclusief onvermijdelijke investeringen in energie-infrastructuur, zoals netwerkverzwaring en verslimming. Deze 'incidentele' investeringen van ruim 7 miljard euro hebben tot een tijdelijke piek van de bedrijvigheid geleid (zie figuur Investeringsgolf). Na deze tijdelijke piek is de structurele stijging van de werkgelegenheid ongeveer 3%. Dit zijn banen in het onderhoud van duurzame technieken, zoals windmolens en zonneparken (mbo), maar bijvoorbeeld ook de verdere ontwikkeling van duurzame technieken en software (hbo+). Na zo'n 15 à 20 jaar moeten veel van de duurzame energie installaties worden vervangen, wat voor een tweede piek zorgt.

In 2035 wordt energie lokaal geproduceerd door bedrijven en/of coöperaties die in eigendom zijn van lokale eigenaren. Hierdoor blijft het geld dat met energie wordt verdiend meer dan het geval was in 2015 in de regio, waardoor de multiplier voor de regio vanuit energie aanzienlijk is gestegen. Ook omdat de regio erin geslaagd is gestroomlijnde ketens te ontwikkelen waarin werknemers worden opgeleid tot vakbekwame professionals, die gedurende hun hele carrière in de meest actuele ontwikkelingen worden bijgeschoold. In 2015 bood de energiesector in het aardbevingsgebied werk aan 1.800 mensen. Tussen 2015 en 2035 zijn er circa 10.000-13.000 manjaren nodig om energieneutraliteit werkelijkheid te laten worden. Echter, nadat de switch van een fossiele- naar een duurzame economie gemaakt is, blijven circa 300-400 structurele banen over. De energiesector was in 2015 ten opzichte van andere sectoren geen grote werkgever in het projectgebied, ook in 2035 is dit niet het geval. Het was en is een arbeidsextensieve sector, wat nodig is om energie betaalbaar te houden.



Figuur 5. Investeringsgolf (indicatief)

22 RTV Noord, 2015, Raar: EU rekent Groningen rijk met gas.

### 4.3 Scenario's voor de werkgelegenheid

De investeringen die worden gedaan om de omschakeling naar een nagenoeg fossiel vrije samenleving mogelijk te maken hebben impact op de werkgelegenheid in het projectgebied. Deze werkgelegenheidseffecten kunnen worden verdeeld in tijdelijke en structurele effecten. Gebruikmakend van het scenario van Quintel is uitgerekend wat deze investeringen voor impact hebben op de tijdelijke en structurele werkgelegenheid in de projectregio. Uit het indicatief economische model<sup>23</sup> blijkt dat er ongeveer 13.000 manjaren nodig zijn om de omschakeling naar een nagenoeg fossiel vrije samenleving mogelijk te maken. Hiervan zullen ongeveer 400 banen structureel zijn. Belangrijk om te vermelden is dat eenzelfde investering, maar met een andere verdeling hiervan over de verschillende duurzame technieken, een andere werkgelegenheid oplevert (zie bijlage 3 voor verschillende scenario's). Zo levert een investering van één miljard in zonne-energie meer banen op dan wanneer hetzelfde bedrag geïnvesteerd wordt in windenergie. Echter, op bij de huidige kostprijs levert een investering van één miljard in zonne-energie iets minder petajoules op, dan een investering van één miljard in windenergie. Concluderend kan er worden gekozen voor een arbeidsextensiever model of een arbeidsintensiever model dat meer (lokale) werkgelegenheid oplevert en dat met de juiste combinatie van arbeidsintensieve bronnen bovendien een lagere totale investering behoeft.

### 4.4 Het energieknooppunt van noordwest-europa

Het projectgebied heeft een belangrijke rol gespeeld in de transitie naar een nieuwe economie in 2035 die minder afhankelijk is van fossiele energie. Hierdoor is Groningen in 2035 het energieknooppunt van Noordwest-Europa en speelt het als 'marktplaats' een belangrijke rol in de Europese Energie Unie. Een groot aantal kabels en leidingen van elektriciteit, groengas, maar ook telecom en data, komt aan in de Eemshaven en vertakt zich naar de rest van Nederland en Europa. Dankzij de al in 2015 aanwezige energie-infrastructuur, de kennispositie en de ruimtelijke kenmerken kan het projectgebied deze rol vervullen. Door het bouwen van internationale kabels en leidingen en opslagcapaciteit zijn Europese duurzame energiemarkten geïntegreerd. Nu is het nog zo dat Nederland nauwelijks profiteert van goedkope wind- en zonne-energie uit het buitenland, omdat de invoercapaciteit beperkt is. In 2035 is dit anders. In 2035 profiteren landen in Europa van elkaars productiepieken en helpen we elkaar met vraagpieken door middel van smart grids, zonder rekening te houden met landsgrenzen.

De opgebouwde kennis over duurzame bronnen en het balanceren van duurzame bronnen wordt geëxporteerd. De regio is in 2035 uitgegroeid tot een hoofdschakelstation voor verschillende energiedragers, zoals elektriciteit opgewekt met windparken op de Noordzee, maar ook voor (een deel van) de bio-energie uit Oost-Europa. Vergistings- en vergassingsconcepten die in de regio zijn ontwikkeld en in 2035 op grote schaal in Oost-Europa zijn geïnstalleerd, produceren vanuit lokale reststromen biogas, groen gas en syngas, dat met de bestaande gasinfrastructuur via de regio naar Europa wordt verdeeld. Hiermee heeft de regio de uitstekende transport en handelspositie voor gas weten te behouden. Sterker nog, de regio heeft deze handels- en distributierol weten uit te bouwen door de inzet op een CO<sub>2</sub>- en H<sub>2</sub>-economie. Techniekontwikkeling voor CO<sub>2</sub>-afvang en -opslag, -omzetting in Methaan (CH<sub>4</sub><sup>24</sup>), conversie van (overtollige) windstroom in Waterstof (H<sub>2</sub>) hebben bijgedragen aan een geheel nieuwe economie voor brandstofcellen(industrie), motorbrandstoffen en als bouwblok voor de chemie en daarmee een vergroot volume van een nieuw type gas. Gas waarin, net als het huidige aardgas, gehandeld wordt.

23 E&E advies, 2015, werkgelegenheidsmodel: effecten omschakeling van een fossiele naar duurzame economie

24  $\text{CO}_2 + 4 \text{H}_2 \rightarrow \text{CH}_4 + 2 \text{H}_2\text{O} + \text{energie}$

## 4.5 Veranderingen in ruimtegebruik en rollen

De transitie naar een duurzaam energiesysteem is samengegaan met ingrijpende veranderingen in het ruimtegebruik. Zo zijn in 2035 de locaties van energieproductie veranderd van een paar elektriciteitscentrales naar een veelvoud aan decentrale systemen zoals zonnepanelen, biovergisters en windmolens. Het aandeel van de duurzame energiebronnen wind, zon, biomassa en bodemenergie is gestegen van circa 10% naar bijna 90%.

Tevens is de transitie samengegaan met de veranderende rol van consumenten. Bedrijven zijn in de afgelopen jaren duurzame energie in toenemende mate belangrijk gaan vinden. De trend van maatschappelijk verantwoord consumeren is sterker geworden, gedreven door het feit dat steeds meer consumenten alleen nog duurzaam en regionaal geproduceerde producten willen. Deze wens is niet alleen ontstaan vanuit een ideologisch perspectief of een wens naar onafhankelijkheid, maar ook omdat consumenten in toenemende mate inzien dat lokale duurzame productie lokale werkgelegenheid oplevert. Bovendien zijn duurzame en regionaal geproduceerde producten even duur of zelfs goedkoper dan niet-duurzame en niet in de regio geproduceerde producten.

In 2035 zijn de huidige consumenten producenten van energie. Op lokaal niveau zijn diverse energie initiatieven gestart door burgers samen, bestaande verenigingen of kleine ondernemers. Zij zien enerzijds kansen in het zelf opwekken van energie, bijvoorbeeld via vergisters, zonnepanelen of een windmolen bij het dorp. Anderzijds hebben zij ook hun ideologische doelen, soms gekoppeld aan duurzaamheidsmotieven, maar vaak ook samenhangend met de wens samen iets te willen doen voor het dorp of de wijk. Energie is een sociaal verbindend element geworden in de vele Groningse dorpen. 'Met elkaar en voor elkaar' krijgt concreet inhoud door gezamenlijk de energievoorziening te organiseren en doordat lokale bedrijven het werk uitvoeren. Het coöperatieve model van economisch eigenaarschap van energieproductie is een exportproduct geworden. Overal ter wereld zijn burgers geïnteresseerd in hoe de Groningers het heft in eigen handen hebben genomen en onafhankelijk zijn van externe eigenaren.

## 4.6 Innovatie, kennis en financiering

Energiekennis is een exportproduct dat op verschillende niveaus is gegroeid. De Energy Academy is een internationaal universitair kenniscentrum waar fundamenteel onderzoek naar energie faculteitsoverstijgend wordt ingevuld en wordt gekoppeld aan demonstraties van innovatieve technieken. De innovatiekracht in de regio is hierdoor verbeterd. De regio is erin geslaagd innovatie in een open samenwerkingsmodel tussen MKB en kennisinstellingen uit te voeren. Entrance is een voorbeeld voor open energie-innovatie geworden net als Zernike Advanced Processing (ZAP), een faciliteit voor innovaties in de biobased procesindustrie. Kennis en kunde komt hiermee direct beschikbaar voor het lokale MKB, dat deze kennis vermarkt in en buiten de regio.

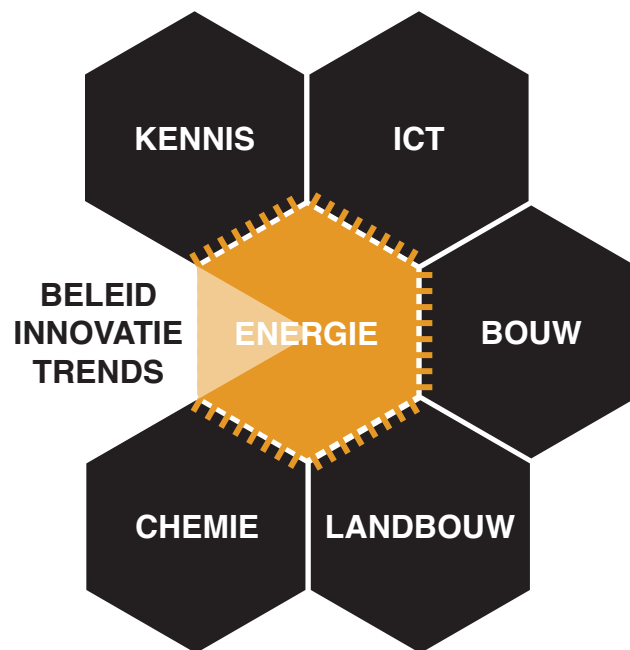
In de regio zijn vele investeerders actief die financieel rendement maken met het financieren van duurzame energie. Bijvoorbeeld door in productie-installaties te beleggen, maar ook door een meer risicodragend aandeel te nemen in start-ups. Een aantal succesvolle voorbeelden heeft hiervoor een aanzuigende werking gehad.

# 5. Economie in 2035

In dit hoofdstuk kijken we vooruit. Hoe ziet de energiesector in het projectgebied er in 2035 uit? De regio is mede door de gunstige klimatologische omstandigheden, zoals een sterke zinstraling en hogere gemiddelde windsnelheid, één van de meer geschiktere regio's in Nederland voor duurzame energieproductie. De ambitie om energieneutraal te willen zijn sluit goed aan bij deze natuurlijke factoren.

## 5.1 Impact op aanpalende economische sectoren

Aangezien de energiesector is verbonden aan andere economische sectoren, hebben interne veranderingen in de energiesector impact op aanpalende sectoren als bouw, ICT, chemie, landbouw en kennis. Dit geldt ook andersom: ook innovaties en ontwikkelingen in de aanpalende sectoren hebben impact op de energiesector. Net als trends en beleid een impact hebben op de sector. De transitie die de energiesector in het projectgebied maakt staat dus niet los van ontwikkelingen in andere sectoren. Sterker de transitie van de energiesector is alleen mogelijk als ook binnen de andere sectoren veranderingen plaatsvinden. Veel van de ontwikkelingen en innovaties vinden binnen cross-overs tussen sectoren plaats. Dat betekent dat bedrijven uit de verschillende sectoren elkaar moeten opzoeken en zich onderling moeten verbinden.

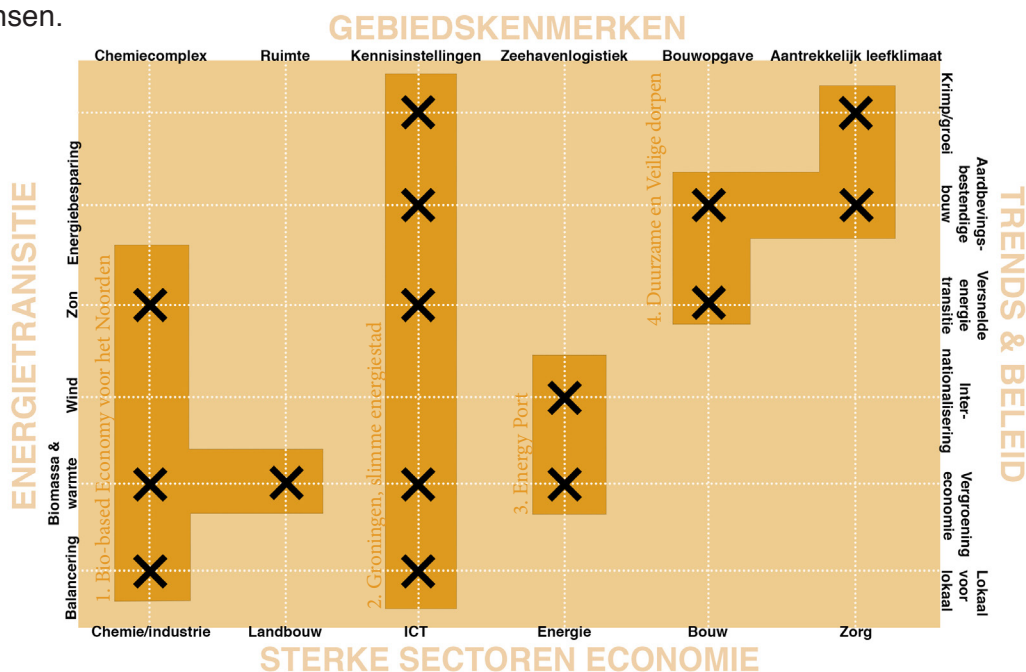


**Figuur 6.** Verbonden energiesector

## 5.2 Economische kansen

Waar liggen voor het projectgebied de economische kansen? Wetende dat de energiesector zich gaat transformeren en dat hiervoor ook de andere economische sectoren moeten veranderen. Wetende dat dit gaat plaatsvinden binnen de projectregio met specifieke gebiedskwaliteiten, waarop allerlei (inter)nationale trends en ontwikkelingen van invloed zijn en waarvoor door verschillende overheden beleid is vastgesteld. Tegelijkertijd leidt niet iedere investering in duurzame energietechnologie tot directe economische spin offs in de regio. Als bijvoorbeeld een windpark op zee wordt ontwikkeld door een partij buiten de regio, gebouwd met fundamenteën en masten geleverd door bedrijven uit andere delen van Nederland, de turbines uit andere EU landen komen en de uiteindelijke aandeelhouders zich in andere werelddelen bevinden, is het opgesteld vermogen weliswaar hoog maar de toegevoegde waarde voor de regio laag.

Identificeren van de economische kansen binnen de projectregio als gevolg van de energietransitie begint bij het aansluiten op de sterke economische sectoren in het projectgebied, de unieke gebiedskwaliteiten en belangrijke mondiale trends en ontwikkelingen. Het gaat er, vanuit economisch perspectief voor de regio, om die investeringen in duurzame energietechnologie te doen die maximaal renderen voor de bedrijven en hun werknemers in de regio en daarmee een maximale multiplier hebben voor de bestedingen in de regio. Dit kan door ten eerste aan te sluiten bij sterke sectoren en bedrijfsactiviteiten die nu al in de regio aanwezig zijn, zoals de landbouw, chemie, bouw, energie, ICT en zorg. Ten tweede door de unieke gebiedskenmerken zoals ruimte, chemie-complex, kennisinstellingen, zeehavenlogistiek, de bouwopgave en het aantrekkelijk leefklimaat optimaal in te zetten en daarmee te benutten. Ten derde door aan te sluiten bij mondiale trends en ontwikkelingen en voor de regio belangrijke beleidsuitgangspunten. En ten vierde de impuls die vanuit de sterk veranderende energiesector op de regio afkomt. Deze analyse leidt tot verschillende economische kansen voor het projectgebied. De analyse is gevisualiseerd door in een vierkant de vier onderdelen tegen elkaar uit te zetten en deze vier onderdelen met elkaar te verbinden. Hierdoor ontstaan knooppunten, die representatief zijn voor sterke kansen.



**Figuur 7.** Visualisatie van de kansen in het projectgebied. zie ook bijlage 4

Uit de analyse komen de volgende sterke kansen voor het projectgebied naar voren.

1. Bio-based Economy voor het Noorden
2. Groningen, slimme energiestad
3. Energy Port
4. Duurzame en Veilige dorpen

In de volgende paragrafen worden deze kansen nader toegelicht.



## 5.3 Bio-based Economy voor het Noorden

### 5.3.1 Transformatie chemie door koppeling met landbouw<sup>25</sup>

26

De chemische sector heeft in 2035 een ware transformatie ondergaan en is van een aardgasbasis overgestapt op een biobased basis. Zowel als grondstof als voor het gebruik van energie benut de sector nu hernieuwbare bronnen, zonder dat dit het verdienvermogen heeft aangetast. Sterker het verdienvermogen van de chemische sector is aanzienlijk toegenomen. De sector in Delfzijl heeft als één van de eerste regio's ter wereld het biobased spoor geadopteerd en daadwerkelijk uitgevoerd.

De chemische sector heeft deze transformatie kunnen ondergaan, doordat de van oudsher sterke landbouwsector is doorgroeid tot één van de belangrijkste economische pijlers voor de regio, is getransformeerd van energieconsument naar groene grondstof producent en volledig onderdeel is geworden van de chemie- en kunststofclusters in de regio. Door de nauwe samenwerking met het Duitse Weser-Emsgebied, een gebied met veel laagwaardige landbouwgrond geschikt voor het verbouwen van biomassa, en de regio Emmen is de landbouwsector uitgegroeid tot een speler van wereldformaat op het vlak van innovaties inzake hernieuwbare grondstoffen, wat voor de regio, Nederland en Europa een unieke positie betekent.

Deze positie heeft de regio bereikt door het optimaal combineren van een doorontwikkeld chemie- en kunststoffencluster, zeehaven, sterk ontwikkelde (zee) akkerbouw en veehouderij. De regio heeft haar uitstekende biobased en landbouw kennisbasis benut en beschikt van meet af aan over verschillende open laboratoria en demolocaties. Door deze combinatie zijn concrete kansen benut, waarmee de chemieclusters in het gebied zijn gegroeid en een positie is opgebouwd op het gebied van bioplastics en andere biobased materialen, en voldoende eiwit voor diervoeder wordt geproduceerd.

25 Bos, H. et al., (2015), Noord4Bio: concrete kansen voor biobased economie in Noord-Nederland

26 Illustratie door MAAT ontwerpers

De van oudsher belangrijke producten als aardappelen, suikerbieten en graan worden nog steeds verbouwd, maar voor veel meer gebruikt dan voeding voor mens en dier. De regio is een grootschalige producent en leverancier van hernieuwbare grondstoffen voor de regionale productie van 'groene' chemicaliën, kunststoffen en veevoedereiwit. Overigens wordt deze biomassa niet alleen op land geteeld, maar ook op zee, bijvoorbeeld tussen de windmolens op zeewierfarms in de Noordzee<sup>27</sup>. Daarnaast spelen landbouwbedrijven een grote rol in de valorisatie van reststromen, zoals mest. Agrariërs zijn chemici geworden, doordat zij lokaal aanwezige biomassa op het eigen erf of in centrale dorpsprocessors raffineren tot waardevolle grondstoffen. Lokale productie betekent minder transport en aanvullende inkomsten voor agrariërs. Ander voordeel is dat het biobased residu blijvend ingezet wordt voor bodemverbetering. Zo blijft de koolstofkringloop gesloten.

De regio heeft deze positie bereikt doordat er structureel prioriteit is gegeven aan het gericht benaderen van bedrijven om gezamenlijk te investeren in de totstandkoming van bijvoorbeeld een fermentatie-unit waarin koolhydraten kunnen worden omgezet in bouwstenen voor de chemie. Daarnaast is bijvoorbeeld in een vroeg stadium een raffinaderij gebouwd waar lignocellulose (reststromen) biomassa wordt ontsloten en omgezet in koolhydraten voor chemie of waar hout en suikerbieten worden geraffineerd tot building blocks als azijnzuur voor de chemie. Doordat er actief is gezocht naar cascades en bedrijven zijn geacquireerd is het gelukt deze biomassacascades daadwerkelijk te realiseren.

Eén van de redenen waardoor businesscases in de projectregio eerder tot stand zijn gekomen is, omdat al in een vroeg stadium overheden hebben onderkend dat actief de verbinding tussen landbouw en economie gemaakt moet worden en dat financiële ondersteuning nodig is voor het produceren van niet-energetische producten (chemicaliën, materialen, vezels) uit biomassa. Dit heeft een 'level playing field' gecreëerd voor zowel chemie als energie. Daarnaast zijn actief nieuwe consortia gesmeed bestaande uit bedrijven uit verschillende sectoren die elkaar in nieuwe ketens hebben gevonden.

### 5.3.2 Verbeterde vestigingsvoorwaarden voor chemie- en industrie

De regio heeft een breed aanbod aan utilities weten te realiseren als belangrijkste vestigingsplaats voor nieuwe industrieën. Zo is de regio erin geslaagd om op voorspelbare momenten een overaanbod aan energie te bieden tegen zeer lage tarieven. Dit heeft een aanzuigende werking gehad op bedrijven, waaronder voor bedrijven in de chemie- en industriële sector, die veel energie gebruiken en hun productieproces relatief eenvoudig kunnen op- en afschakelen. Veel bedrijven zijn nevenactiviteiten begonnen die alleen 'draaien' als de prijs onder een bepaald niveau zakt.

Naast prijs is ook door de leveringszekerheid van duurzame energie de regio een aantrekkelijke vestigingsplaats voor bedrijven die veel energie gebruiken in hun proces, waaronder bedrijven in de chemie- en industriële sector, maar ook datacenters. Bedrijven waarderen deze veiligheid, wetende dat in de regio veel kennis aanwezig is voor het optimaliseren van hun energie gerelateerde processen en ontvangen een prijs voor hun 'energie' afval. Er wordt daarom in de regio niet gesproken over 'reststromen' maar over 'energiestromen'. De regio waardeert de tweede wet van de thermodynamica<sup>28</sup> en heeft energiecascades ingericht. Bijvoorbeeld datacentra en andere warmteproducenten leveren warmte aan andere bedrijven, die een deel van de hoog- en laagwaardige warmte gebruiken, voordat ze de energiestroom doorgeven.

27 De Volkskrant, 2015, Energiebron van de toekomst: zeewier

28 De Tweede Wet van de Thermodynamica is één van de drie wetten van de Thermodynamica. De Tweede Wet van de Thermodynamica is bekend als de Wet van Toenemende Entropie. Hoewel de kwantiteit hetzelfde blijft (Eerste Wet), verslechtert de kwaliteit van materie/energie geleidelijk met het verstrijken van de tijd. Bruikbare energie wordt omgezet in minder bruikbare energie, zoals warmte.



Dit optimale gebruik van warmte is mogelijk, omdat de regio al in een vroeg stadium commerciële warmtenetten heeft aangelegd, waaronder in de steden Delfzijl, Groningen en Hoogezand-Sappemeer. Investeerders, waaronder lokale wijkbedrijven hebben langjarige participaties genomen in warmtenetten, geëxploiteerd door dezelfde wijkbedrijven of commerciële ESCo's. Doordat de warmtenetten transparant in kaart zijn gebracht ordenen bedrijven zich langs deze ringleidingen waarop verschillende invoeders en afnemers zijn aangesloten, zoals woningbouw in Delfzijl, maar indirect ook de offshore windmolens. Langs een in de regio ontwikkeld prijs gedreven algoritme is power-to-heat conversie op een groot aantal momenten van overproductie van elektriciteit commercieel interessant.

De leveringszekerheid van duurzame en CO<sub>2</sub> neutrale fossiele energie is groot in de regio, doordat er vanuit verschillende bronnen energie wordt geproduceerd, grootschalige buffering plaatsvindt, energie opgeslagen kan worden, de conversie van elektriciteit naar waterstof veelvuldig wordt toegepast en de regio daarnaast back-up capaciteit heeft in de vorm van industriebedrijven voorzien van CO<sub>2</sub>-afvang. De (gas) energiekennis die in 2015 al veelvuldig aanwezig was in de regio heeft een grote bijdrage geleverd aan de leveringszekerheid. De afgevangen CO<sub>2</sub> wordt grotendeels hergebruikt in de regio voor bemesting van algen en andere biomassateelt, die is uitgegroeid tot een nieuwe economische tak, die werkgelegenheid biedt aan zowel uitvoerders als kenniswerkers. De CO<sub>2</sub> die overblijft bewaart de regio zorgvuldig ondergronds, voor tijden dat er geen fossiele CO<sub>2</sub> uitstoot meer is.

Naast het bovenbeschreven gebruik van duurzame energie door de chemie- en industriese sector, hebben disruptieve technologieën ervoor gezorgd dat het productieproces in beide sectoren zich enorm heeft verbeterd, wat een grote impact heeft gehad op het energiegebruik. Bedrijven in de chemie- en industriese sector zijn in 2035 veel zuiniger. Dankzij 'smart industry' toepassingen worden fabrieken maximaal ondersteund door ICT. Hierdoor hebben de fabrieken lage foutmarges, zijn ze maximaal flexibel, arbeidsextensief en uiterst energie-efficiënt.

Het vestigingsmilieu is veranderd door aanwezigheid van duurzame energie en nieuwe biomassastromen. Dit heeft een aanzuigende werking gehad op bedrijven, die onderdeel willen zijn van dit succesvolle biobased cluster. De aanwezigheid van een van oudsher sterke en innovatieve landbouwsector heeft deze transitie versneld mogelijk gemaakt. De industriebedrijven die deze slag van verslimmen en vergroenen niet hebben gemaakt, hebben economisch en maatschappelijk geen bestaansrecht meer en zijn verdwenen. Niet alle bedrijven passen bij de duurzame economie van 2035.

Tegenwoordig werken er 2.500 mensen in de chemiesector in Delfzijl, twee keer zoveel als in 2015, en behoort de stad niet langer tot de grootste krimpstad van Nederland. Het is dankzij de toegenomen werkgelegenheid en een forse investeringsopgave in woonkwaliteit en leefbaarheid een aantrekkelijke woonomgeving geworden. Dat Delfzijl zichzelf hierbij binnenstebuiten heeft gekeerd en het Unesco werelderfgoed 'de Waddenzee' heeft omarmd heeft hierbij zeker geholpen.

### 5.3.3 Omschrijven circulaire economie: impact industrie en chemiesector

In 2035 is het gelukt om de kringloop te sluiten in sectoren die fossiele grondstoffen gebruiken, waaronder de chemie- en de industriector, om de schaarste van grondstoffen het hoofd te bieden. Deze sectoren hebben ingezet op recycling en het ontwerpen van makkelijker te scheiden producten om zo de toelevering van materialen zeker te stellen. Hierdoor kan de juiste grondstofsamenstelling eindeloos opnieuw voor dezelfde afnemer worden ingezet. Hiernaast is door de toenemende vraag naar duurzame producten ook de ontwikkeling en het gebruik van duurzame grondstoffen enorm toegenomen.

Door schaarste van fossiele energiebronnen ontstaat een nieuwe markt voor grondstoffen van niet-fossiel, organisch materiaal. Verschillende sectoren, waaronder de chemie- en industriector, hebben hier op in gespeeld door nuttige toepassingen te zoeken voor hun reststromen. Goede voorbeelden hiervan zijn de vergisting van mest afkomstig van veehouderijen, de suikerindustrie die naast het vergisten van eigen reststromen ook stromen van derden vergist en één van de grootste producenten van groen gas in Nederland is en de vleesverwerkende industrie die van nevenstromen biopolymeren voor de cosmetische en farmaceutische markt produceert. Reststromen worden dus niet alleen gebruikt voor de energiesector, maar worden ook ingezet voor andere toepassingen. Hierdoor zijn nieuwe ketens ontstaan tussen voorheen onbekende partners. Afvalbedrijven zijn grondstofbanken geworden.

In de nieuwe economie zijn mensen meer gaan delen, leasen en huren, waardoor ze wel het gebruik van producten hebben, maar niet noodzakelijk zelf eigenaar hoeven en willen zijn. Hierdoor zijn er minder producten nodig, wat gunstig is vanuit het perspectief van schaars wordende grondstoffen en het streven naar een duurzame energievoorziening. Datgene dat nog wel geproduceerd moet worden, wordt energiezuiniger en met duurzame grondstoffen gemaakt. Waar in 2015 olie de basis was voor vele producten, zijn deze in 2035 vervangen door groene grondstoffen. Zo is het bijvoorbeeld gelukt om windmolens te produceren waar amper metaal voor nodig is.



## 5.4 Groningen, slimme energiestad

29

### 5.4.1 Stad als vestigingsplaats

De sterke ICT-sector in de stad, kwalitatief hoogstaande opleidingen, de datakabel die in de Eemshaven aanlandt, datacenters die in de Eemshaven gevestigd zijn en het vertrouwen in goed gastheerschap heeft een aanzuigende werking op nieuwe bedrijven gehad. Een belangrijke pijler in de huidige concurrentiekracht is het optimaal benutten van het fluctuerend aanbod aan regionaal geproduceerde zon- en windenergie. De ICT-sector die ook door ontwikkelingen als domotica voor zorgtoepassingen sterk is gegroeid, kent een veelvoud van het aantal banen dat er in 2015 was.

### 5.4.2 Intelligente netten

Een belangrijke pijler in de huidige concurrentiekracht is het optimaal benutten van het fluctuerend aanbod aan regionaal geproduceerde zon- en windenergie. De ICT-sector die ook door ontwikkelingen als domotica voor zorgtoepassingen sterk is gegroeid, kent een veelvoud van het aantal banen dat er in 2015 was. De energie infrastructuur heeft zich in 2035 ontwikkeld tot een duurzaam, decentraal georganiseerd netwerk, dat efficiënt, flexibel, stabiel en veilig energie uitwisselt. ICT speelt hierin een belangrijke en verbindende rol. De verwevenheid tussen de ICT- en energiesector is sterk gegroeid richting 2035. Niet alleen energie wordt gedeeld, ook kennis en data over energie worden uitgewisseld tussen zelfvoorzienende eenheden. Nieuwe bedrijven gevestigd in Groningen zorgen voor deze verbinding en het distribueren van al die data.

De opkomst van decentrale energieopwekking heeft verstrekkende gevolgen gehad voor de huidige energie-infrastructuren. Intensieve internationale uitwisseling van informatie en energie tussen de betrokken partijen heeft voor de ontwikkeling van intelligente netten gezorgd, die vraag en aanbod met behulp van ICT nauwkeurig koppelen. Deze smart grids hebben de verduurzaming van het energiesysteem mogelijk gemaakt.

Door bovenstaande ontwikkelingen is de grootschalige elektriciteitsproductie vervangen door kleinschalige elektriciteitsproductie. Hierdoor zijn institutionele rollen vervaagd: huishoudens en bedrijven zijn niet langer alleen consumenten van energie, maar zijn ook producenten geworden doordat zij elektriciteit kunnen leveren.

### 5.4.3 Business in balancering

De verwevenheid tussen de ICT- en energiesector is sterk gegroeid richting 2035. De noodzaak tot balancering en flexibilisering van de energiesector heeft hieraan een sterke impuls gegeven, evenals differentiatie in de energieprijzen gedurende de dag en seizoenen voor consumenten en bedrijven. Vraag en aanbod van energie bepalen de prijzen gedurende de dag en seizoenen. Voor nieuwe business concepten gericht op balancering is een nieuw verdienmodel ontstaan. De ontwikkeling van intelligentie om het verbruik af te stemmen op het aanbod heeft tot veel nieuwe toepassingen en bedrijven geleid. De ICT sector in de stad Groningen heeft in energieregeltechniek een sterke nichemarkt gevonden en ontwikkelt software voor de wereldmarkt.

### 5.4.4 Slimme mobiliteit

ICT ontwikkelingen hebben de logistieke sector en verkeers- en vervoerspatronen ingrijpend veranderd. Zelfsturende voertuigen en communicatie tussen gebruikers, voertuigen, bedrijven en wegbeheer heeft geleid tot coöperatieve systemen die zorgen voor veiliger, vlotter en schoner vervoer. Er is sprake van een hybride duurzaam vervoerssysteem: een kruising van openbaar en individueel vervoer. Zelfstandige zelfsturende auto's die tijdens de spits en op drukke wegen aan elkaar gekoppeld zijn. Het is voor een groot gedeelte van de bevolking niet meer nodig om een eigen auto te hebben. Waar in 2015 auto's 95% van de tijd stil stonden, worden in 2040 de auto's optimaal benut doordat ze worden 'gedeeld'. Hierdoor rijden er 80% minder auto's rond dan in 2015. Mobiliteit is een dienst geworden en er zijn nieuwe bedrijven ontstaan die deze nieuwe vormen van vervoer regelen. Waar in 2015 voor bijna elke deur een auto geparkeerd stond, staan deze nu in en buiten de stad op parkeerterreinen, die tevens dienen als batterijpark en een stabiliserende werking hebben op het slimme elektriciteitsnet. De oude parkeerplaatsen hebben plaatsgemaakt voor nieuwe functies, zoals groen. De straten zijn stiller en schoner geworden.

Als laatste hebben professionele vervoerders een logistiek systeem opgezet, dat aansluit op de doorgezette trend dat mensen voornamelijk virtueel winkelen. Er zijn lokale afhaalcentra ontstaan waar consumenten zowel hun dagelijkse boodschappen als andere goederen tegelijk kunnen afhalen. Daarnaast kunnen veel producten dankzij 3D-printers thuis door mensen geprint worden, op basis van duurzaam geproduceerde grondstoffen. Veel producten worden thuis of in de buurt gemaakt, waardoor transportkosten significant zijn afgenomen.

### 5.4.5 Datacentrum als warmtebron

Al deze ICT voorzieningen worden gehost in datacentra die alleen nog worden voorzien van duurzame energie. De aantrekkingskracht van de regio voor deze centra bestond al in 2015 en hiervan is optimaal gebruik gemaakt. Verschillende van deze centra hebben zich gevestigd in de buurt van grotere kernen, waardoor er een positieve business case is ontstaan voor de restwarmte, die direct wordt gevoed aan lokale warmtenetten en buffersystemen.



## 5.5 Energy Port

### 5.5.1 Marktplaats in stromen

30

Zoals al eerder gemeld is Groningen in 2035 het energieknooppunt van Noordwest-Europa en speelt het als ‘marktplaats’ een belangrijke rol in de Europese Energie Unie. Het reeds in 2015 bestaande netwerk van gasinfrastructuur en elektriciteitskabels blijft hiermee ten volle benut en is uitgebreid met een groot aantal kabels en leidingen van elektriciteit, groengas, nieuw gas maar ook telecom en data. Een groot deel van deze infrastructuur komt aan in de Eemshaven en vertakt zich naar de rest van Nederland, Europa en de Noordzee. Veel van de energie die op wind- en of zonnrijke dagen over is in verschillende regio's vindt zijn weg via de regio. Wanneer hiervoor geen directe afzet is wordt het tijdelijk opgeslagen in ondergrondse cavernes of direct als grondstof ingezet in de chemie. De regio heeft hiermee een unieke balanceringsfunctie in het Europese energienetwerk. Overigens een rol waarvoor met de vondst van het aardgas in 1959 al een basis voor is gelegd.

De marktplaatsfunctie biedt behoud van werkgelegenheid voor bestaande bedrijven die in 2015 nog hoofdzakelijk fossiele energie transporteerden, maar ook voor nieuwe bedrijven in aanpalende sectoren. Dankzij nieuwe bedrijven in de ICT sector kunnen aanbod en afname op ieder moment van de dag op elkaar afgestemd worden, zodat instabiliteit van de elektriciteitsvoorziening wordt voorkomen. Dit heeft allerlei voordelen. Pieken in de vraag kunnen worden afgevlakt, zodat minder reservecentrales nodig zijn (en waardoor de totale kosten van de energievoorziening dalen). Het aanbod van elektriciteit uit duurzame bronnen kan beter worden ingepast, omdat de vraag zich meer richt naar het aanbod. Ten slotte kan overbelasting van het net worden voorkomen door de vraag te beïnvloeden via prijsprikkels. Belangrijke elementen waardoor de kosten van uitbreiding van het net beheersbaar blijven. Lokale opslag en vraagrespons bij gebruikers zijn in het systeem beschikbaar, waardoor meer flexibiliteit in het energiesysteem aanwezig is, zodat duurzame productiemiddelen beter zijn ingepast.

30 Illustratie door MAAT ontwerpers

## 5.5.2 Sterke groei Eemshaven

In de Eemshaven is de groei van de eerste twee decennia van deze eeuw ook tot 2035 doorgezet. Met name de data- en offshore wind ontwikkelingen en biomassa overslag en -verwerking hebben hieraan bijgedragen. Maar ook doordat goederenvervoer via schepen sterk is toegenomen, aangezien dit type transport minder energie-intensief is dan goederenvervoer over de weg en door de lucht. De Eemsdelta is het belangrijkste groene haven- en industriegebied van Noordwest-Europa en is de fysieke verschijningsvorm van de Groningse energiemarktplaats. De haven wordt bovendien gebruikt als biofuelhaven en als haven waar de biomassa –voor Europa binnenkomt. De energie- en datasector in de Eemshaven is van internationaal belang. En de chemie- en industriesector is grotendeels op biobased grondstoffen gebaseerd. De Eemshaven is de marktplaats voor transport en overslag van energie en data. Dit komt mede door de aanwezige infrastructuur en leveringszekerheid van goedkope duurzame energie en doordat de haven uitstekend is verbonden met het achterland. De krachtige verbinding van Energy- en Dataport Eemshaven met het Biobased chemie- en recyclecluster in Delfzijl, Noordwest-Duitsland en andere in de buurt gelegen havens, vormt samen een efficiënt en concurrerend groen havencomplex.

## 5.5.3 Offshore wind is een belangrijke bedrijfstak

Al in 2015 was offshore wind een belangrijke sector voor de regionale werkgelegenheid, dit is nog verder uitgebreid. De Eemshaven is uitgegroeid tot de hub voor bouw en onderhoud van offshore wind en tientallen bedrijven die zich hier mee bezighouden hebben zich hier gevestigd. Deze bedrijven zijn werkzaam in de assemblage van windturbine onderdelen die vanuit verschillende werelddelen worden aangevoerd. Er zijn grote hallen verrezen waar turbines groter dan 10 MW in elkaar worden gezet en kades zijn verzwaard, zodat er mastdelen en bladen gestald kunnen worden, voordat deze op speciaal ontwikkelde jack-up schepen naar de offshore locaties worden vervoerd.

In Noord-Nederland is een bedrijfstak ontstaan die zich richt op het ontwikkelen en plaatsen van masten en fundamenteën, die een verrijking betekenen voor het onderwaterleven. Storingen en stilstand komen nauwelijks meer voor, omdat de turbines op afstand met behulp van sensoren en drones worden gemonitord en onderhoudsbedrijven in actie komen voordat een storing zich voordoet. Dit heeft geleid tot een sterk ontwikkelde bedrijfstak voor onderhoudsbedrijven. Dagelijks varen er speciale, golfdynamiek onafhankelijke schepen en/of vliegen helikopters richting de turbines om preventief onderhoud uit te voeren. Deze schepen worden gebouwd in het scheepsvaartcluster rondom Hoogezand-Sappemeer. Ook produceert dit scheepsvaartcluster duurzame schepen voor het vervoeren van o.a. biomassa en het oogsten van biomassa op zee en heeft zij een leidende positie voor het (om)bouwen van schepen zodat deze door vloeibaar gas aangedreven worden.

De offshore bedrijfstak biedt werkgelegenheid aan veel technisch geschoolde mbo- en hbo-ers, uiteenlopend van montage tot elektrotechniek en logistiek. Het plaatsen van de turbines is doorontwikkeld tot een hooggespecialiseerde activiteit, uitgevoerd door werknemers die verblijven op hotelschepen die van park naar park varen. De Energy Academy Europe is als onderdeel van de Rijksuniversiteit Groningen sterk ontwikkeld in het technisch onderzoek van de offshore windtechnieken. De RUG geeft hiermee concreet invulling aan haar status van excellente technische universiteit.

## 5.5.4 Haven als knooppunt

De haven vervult een belangrijke knooppuntfunctie in het internationale energienetwerk voor opslag, opwekking en transport van energie. De haven kenmerkt zich door het koppelen van energievragers- en aanbieders binnen en buiten de Eemshaven, de inzet van biomassa en hergebruik en opslag van energie en CO<sub>2</sub>. Naast een energiehaven is de haven ook een belangrijk knooppunt voor opslag van internationaal dataverkeer. Veel datacenters hebben het goede voorbeeld van Google en TCN gevolgd, en hebben zich ook gevestigd in de Eemshaven. Naast het feit dat de datacenters draaien op duurzame energie zijn tevens faciliteiten opgezet voor gebruik en hergebruik van energie en restwarmte van deze datacenters. Bijvoorbeeld de koude die datacentra nodig zijn wordt bij voorkeur gemaakt wanneer er pieken zijn in de productie van duurzame energie. Er is een nieuwe industrie ontstaan in de haven rond het scheiden en hergebruiken van allerlei stromen.



## 5.6 Duurzame en Veilige dorpen

### 5.6.1 Stad en ommeland groeien verder naar elkaar toe

31

De stad en haar buitenwijken hebben in 2035 omwille van de uitwisseling van grondstoffen een innige relatie met elkaar. De woon-, werk- en leefmilieus zijn een eenheid geworden. Ten opzichte van 2015 wonen en werken er meer mensen in de stad Groningen. De werkgelegenheidsfunctie van de stad is gegroeid. De bewoners van de stad trekken op hun vrije dagen naar de groene buitenwijken om te genieten van de ruimte, de mooie dorpen en het landschap die een nieuw evenwicht hebben gevonden na twintig jaar ontgroening en vergrijzing. De woonkwaliteit in deze voormalige krimpgebieden is sterk gestegen en veel mensen beschouwen de dorpen als woonwijken van de stad. Belangrijk is dat de energietransitie de kwaliteit van het landschap heeft weten te behouden, waardoor het landschap net als in 2015 toeristisch-recreatief aantrekkelijk is gebleven. Doordat er geen files meer zijn en de reistijd als gevolg van zelfrijdende auto's tegenwoordig korter is geworden, nuttig kan worden besteed, parkeren geen issue meer is en vervoer veel goedkoper is geworden worden rust, ruimte en natuur hoger gewaardeerd. Gevolg van het vergrote comfort van woningen in de dorpen, toegenomen koopkracht en verminderde belemmering van reistijd is de gemiddelde woningwaarde in de dorpen gestegen ten opzichte van de stad. De dorpen hebben zich kranig gewerd en profiteren van de stedelingen die rust zoeken op hun vrije dagen. Doordat mensen minder werken hebben ze meer tijd om te recreëren, waardoor de vraag naar en het aanbod van recreatief-toeristische functies is toegenomen. De idyllische dorpen met een rijke cultuurhistorie zijn ook in trek bij buitenlanders, die overnachten in mooie huizen die door de ontgroening, vergrijzing en de vraag naar andere woningen niet meer nodig zijn voor de plaatselijke bevolking, maar te mooi waren om te worden gesloopt.

Wonen en werken is veranderd. Het leefklimaat is verbeterd doordat er überhaupt minder wordt gewerkt en er meer tijd is voor ontspanning, ook zijn steden en dorpen vergroend doordat het geparkeerde 'blik' op straat is vervangen door bomen en struiken, waarvan het snoeiafval als biomassa wordt gebruikt. Stad en dorp zijn door het aanwezige groen fysiek meer op elkaar gaan lijken. Dit heeft zich ook qua bedrijvigheid doorgezet. Nog steeds is het zo dat bedrijven binnen dezelfde branche graag bij elkaar zitten, maar clusters van dienstverlening zijn ook te vinden in groene zones net buiten de steden.



## 5.6.2 Energieneutrale dorpen en wijken

De vele Groningse dorpen en stadswijken produceren net zo veel energie als er wordt verbruikt op jaarbasis, doordat de woningen zijn aangepast, vervoer elektrisch is en er een intelligent netwerk ligt dat vraag en aanbod op elkaar afstemt. De duurzame energie voorziening heeft consequenties voor zowel de ruimtelijke ordening van de stad Groningen, maar ook op de 'buitenwijken'. Omwille van een meer effectieve energievoorziening zijn stad en ommeland anders met elkaar verbonden. In plaats van een scheiding van functies van wonen en werken vraagt het nieuwe energieparadigma om een sterkere verbinding daartussen. Er is sprake van een regionale uitwisseling van grondstoffen, zoals water, voedsel en duurzaam geproduceerde energie.

Het bouwen, onderhouden, wonen en werken in huizen, kantoren en andere gebouwen produceert amper nog CO<sub>2</sub>. De grootschalige woningrenovatie in het projectgebied, als gevolg van de versterkingsoperatie die nodig was vanwege de aardbevingen, is door de bouwsector in de regio ten volle aangegrepen om nieuwe woningconcepten te ontwikkelen. Het projectgebied beschikt over een vitale bouwsector, met vaardige adviseurs en begeleiders van burgers, renovatie (bouw)bedrijven, installateurs, toeleveranciers van (drie)dubbelglas en isolatiemateriaal tot zonnepanelen en warmtepompen.

Achteraf één van de betere besluiten blijkt de koppeling van schadeherstel, versterking en verduurzaming van woningen en gebouwen te zijn. Het hand in hand gaan van deze onderdelen, ook wel drieslag genoemd heeft de regio veel gebracht, waaronder het voordeel dat veel woningen en gebouwen in de regio nu nauwelijks nog extern aangevoerde energie nodig hebben. Huishoudens en kantoren gebruiken minder energie, de fossiele brandstof gas wordt niet meer gebruikt en de gebouwen wekken de benodigde energie zoveel mogelijk zelf of in collectieven op. De huizen zonder energierekening verkopen beter en zijn meer waard geworden. Door slimme netten, virtueel salderen, betere informatievoorzieningen via apps en displays in huis, mogelijkheden zelf energie op te slaan en allerlei andere innovaties die in de laatste twintig jaar hun intrede hebben gedaan, heeft duurzame energie ervoor gezorgd dat de bewoners niet alleen energie consumeren, maar ook produceren.

## 5.6.3 Koppeling versterking woningen met verduurzaming

Koppeling van schadeherstel en verduurzaming van woningen levert financieel voordeel op voor woningeigenaren. Door gelijktijdig grootschalige schilrenovatie en verduurzamingsmaatregelen uit te voeren zijn de meerkosten voor bijvoorbeeld het aanbrengen van isolatie vele malen lager, dan wanneer deze investeringen zelfstandig worden uitgevoerd. Een andere investeringsdrukke optie is de woningen niet uit te voeren als Nul Op de Meter (NOM) woning, maar bijvoorbeeld met een EPC waarde van 0,2-0,4. Hierdoor dalen de investeringskosten met 2/3 van ruim 80.000 euro naar circa 30.000 euro. Door koppeling met de versterking verlaagt dit bedrag nog verder richting 10.000 a 15.000 euro afhankelijk van de woning en de maatregelen.

Door de verduurzamingsmaatregelen verlaagt de energierekening van de bewoner substantieel. Hierdoor komen maandelijks middelen beschikbaar waarmee de investeringen zijn te financieren. Door bijvoorbeeld een woning naar EPC 0,2-0,4 te brengen daalt de gemiddelde energierekening van een woningeigenaar van circa 200 euro naar 100 euro per maand. Over een periode van 30 jaar is hierdoor een investeringsbedrag van 36.000 euro beschikbaar. Met andere woorden ruim voldoende om de initiële investering te dragen.

Grootste vraagstuk is hoe de beschikbare middelen van de energierekening contant te maken naar nu en daarmee beschikbaar te maken voor het uitvoeren van de maatregelen. De woningeigenaar kan dit soms financieren door een aanvullende hypotheek te nemen of een duurzaamheidslening af te sluiten. Daarnaast zijn er financieringsconstructies in ontwikkeling, die de investeringslasten koppelen aan de woning en niet aan de bewoner. Bijvoorbeeld via een erfpachtconstructie, een servicekostenmodel of een leaseconstructie. In deze modellen financiert een zelfstandig rechtspersoon, zoals bijvoorbeeld een vereniging van eigenaren, de investering via een bancaire lening, eventueel gedekt door een waarborgfonds die een garantie op de maandelijkse premie geeft. De bewoner lost via maandelijkse servicekosten deze financiering af. De kosten voor de verduurzaming zijn zodoende gekoppeld aan de woning en worden bij een verhuizing overgedragen op de nieuwe bewoner. Op verschillende locaties in Nederland zijn inmiddels succesvolle pilots uitgevoerd met deze modellen<sup>32</sup>.

#### 5.6.4 Installatiebranche heeft de kansen gepakt

De installatiebranche is zich steeds meer gaan richten op gespecialiseerde onderhouds- en installatietechniek. De grootschalige operatie waarmee de HR ketel is vervangen door een hybride warmtepomp is voor de installatiebranche een stevige impuls geweest. De installaties in de woningen en gebouwen bestaan uit systemen voor energieopwekking, -omzetting, -balancering en -gebruik. Hierdoor zijn de installaties complexer geworden en afhankelijk van het type gebouw is een customized installatie nodig. De installatiebranche heeft deze handschoen opgepakt en innovatieve totaaloplossingen ontwikkeld, waarmee de sector toonaangevend is. Oplossingen die sterk hebben bijgedragen aan de wens van de dorpen om energieneutraal te zijn of om energie zoveel mogelijk op het laagste schaalniveau te produceren.

Industrieel en conceptueel bouwen, gebruikmakend van standaardisatie, zijn in de regio sterk doorontwikkeld en worden met name in de stad veel toegepast, waar veel gelijksoortige woningen zijn. De regio heeft deze kans in een vroeg stadium onderkend en een broedplaats voor nieuwe bouwconcepten geopend onder de naam BuildInG. Talloze bouwinnovaties op het gebied van aardbevingsbestendig, levensloopbestendig en energiezuinig bouwen – zowel gestandaardiseerde als maatwerk oplossingen – zijn hier bedacht en getest door bestaande, maar ook door veel nieuwe innovatieve bedrijven. Deze bedrijven hebben de kennis grootschalig toegepast in de regio en vermarkten dit op een brede Noord-Europese markt, waar de transitie langzamer op gang is gekomen dan in de projectregio. De herstructureringsopgave, waarbij een combinatie is gemaakt tussen het aardbevingsbestendig en het energiezuinig maken van woningen, heeft de regio op een grote voorsprong gezet. Dit maakt de bouw een nog belangrijkere stuwende sector in de regio.

Daar waar commercieel mogelijk, zijn in de regio verschillende warmtenetten aangelegd. Het gaat hierbij vooral om delen van de regio met een hogere bebouwingsdichtheid. In publiek-private samenwerkingsverbanden zijn verschillende warmtenetten aangelegd, wat grote arbeidsintensieve operaties zijn geweest die vele meestal laaggeschoolde werknemers een baan hebben geboden.

32 Een voorbeeld hiervan is het Assen Servicekostenmodel.

## 5.6.5 Bewust materiaalgebruik

Naast de technisch innovatieve concepten en vernieuwende processen is de sector er eveneens in geslaagd veel minder materialen te gebruiken. De materialen die nog wel worden gebruikt hebben veelal een regionale oorsprong, zoals bio-grondstoffen geproduceerd door boeren, en zijn goed recyclebaar. Circulair bouwen heeft voor nieuwe verdienmodellen voor bedrijven gezorgd. De impact die de productie van bouwmaterialen heeft, is aanzienlijk omlaag gegaan, doordat hoogwaardige recycling van componenten en grondstoffen die vrijkomen in de laatste levensfase een groot aandeel krijgt. Aan de basis van een circulair ingerichte keten staat een ander eigendomsmodel. Grondstoffen worden niet langer verkocht aan ontwikkelaars en het eindresultaat niet langer aan een eigenaar. Grondstoffen zijn eigendom van de producenten. De bouwsector bespaart vergeleken met 2015 veel energie, doordat materialen hoogwaardig worden hergebruikt<sup>33</sup>.

De Groninger boer heeft in bovenstaand beschreven biobased lokaal economisch netwerk een grote rol gekregen. Van een deel van de oogst, de restproducten, worden nieuwe type bouwmaterialen geproduceerd. Deze bouwmaterialen worden verkocht aan de bouwbedrijven die deze op grote schaal toepassen bij het integraal versterken, herstellen en verduurzamen van panden. Naast dat de inzet van deze nieuwe bouwmaterialen de leefbaarheid van het gebied vergroot, zorgt het ook voor werkgelegenheid en wordt de kennis internationaal vermarkt.

In de bouwwereld worden steeds meer nieuwe concepten ontwikkeld rondom duurzaam bouwen en ontstaan nieuwe samenwerkings-, business- en financieringsmodellen. Doordat het energiezuinig maken van gebouwen vooral een zaak is van installateurs, wordt hun rol in het bouwproces steeds groter. In de toekomst laten eigenaren van gebouwen vaker hun energielevering verzorgen door de Energy Service Companies (ESCO), waarmee langjarige contracten worden afgesloten. De ESCo levert energie waarbij zij een besparing realiseren.

## 5.6.6 Koopkracht stijgt

De mensen die in het projectgebied wonen hebben ook meer te besteden, doordat door de sterk doorgevoerde energiebesparing de kosten die een huishouden maakt voor energie tot bijna nul zijn gedaald. In eerste instantie leidde dit nog niet direct tot een koopkrachtvergroting doordat de besparingen op energie gebruikt werden voor de financiering van de installaties. Echter na een jaar of 10 waren de meeste investeringen afbetaald en had een gemiddeld gezin zo'n 5% tot 10% meer te besteden. Deze koopkrachtstijging, gekoppeld aan een sterkere drive bij mensen om regionale producten te kopen, heeft de economie een impuls gegeven. Niet dat mensen nu meer in fysieke winkels kopen, want de trend van online shoppen heeft zich doorgezet. Bezorgen is nagenoeg gratis en dus heeft de binnenstad en de kern van dorpen een transformatie ondergaan van verkooplocatie naar leisure gebied. Nog steeds zijn daar winkels waar mensen producten kunnen vasthouden en uitproberen, echter vermaak, cultuur en ontspanning voeren de boventoon.

## 5.6.7 Energieparken

In de open ruimte tussen stad en dorpen zijn zogenaamde Energieparken verschenen. Dit zijn ruimtelijke locaties voor de productie van grondstoffen voor duurzame chemie en voor rechtstreekse productie van duurzame energie. Op energieparken wordt binnen bestaande regelgeving maximaal ruimte geboden aan de vestiging van bedrijven. Zelfs de combinatie van energieparken en wonen is een succes.

33 ABN AMRO, 2014, Circulair bouwen leidt tot nieuwe verdienmodellen in bouwsector

# 6. Randvoorwaarden energie-investeringen

Dit rapport is een verhaal over een mogelijke toekomst. De bedoeling ervan is een draai te geven aan het imago door de kracht en de kansen van een regio voor het voetlicht te brengen, die recent vooral in zijn worsteling met een aantal hardnekkige problemen (aardbevingsschade, demografische krimp en ontgroening en economische krimp) in beeld komt. Om op deze manier vertrouwen te creëren en investeringen de kant van de regio op te krijgen, die nodig zijn om de (aardbevings)schade te herstellen en tegelijk de achterstand om te zetten in een voorsprong. Het is niet bedoeld als een visioen, maar als wegbereider van nieuwe projecten en beleid. Om de verhalen werkelijkheid te laten worden moet aan veel randvoorwaarden worden voldaan. In dit hoofdstuk zijn enkele van deze randvoorwaarden opgenomen.

- De toekomst hangt zowel af van politieke keuzes, economische keuzes en maatschappelijke keuzes. Het is duidelijk dat alleen het opschalen van duurzame energiebronnen, het verminderen van fossiele energiebronnen en energiebesparing niet voldoende is. Ook gedragsveranderingen en een andere levensstijl horen bij de nieuwe duurzame economie. Als het projectgebied versneld een nieuwe energievoorziening wil realiseren, moeten overheden, bedrijfsleven en de burgers samenwerken. Geen van de partijen kan dit alleen. De overgang naar een nieuwe economie is deels gebaseerd op trends in de samenleving, maar zal ook aangewakkerd en versneld moeten worden door de verschillende partijen om de snelheid te krijgen die nodig is.
- Naast langzame transities (zoals demografische trends en de klimaatverandering) zijn er ook snelle doorbraken (zoals de komst van de auto, de wasmachine en internet) die in snel tempo overal zijn en het leven en werken bepalen. Achteraf ervaart iedereen ze als volkomen logisch, maar vooraf zijn ze lastig te voorspellen. Ze zijn onzekerder dan de langzame maatschappelijke processen. Voor deze disruptieve ontwikkelingen zijn veerkracht en adaptiviteit belangrijk. We kunnen op basis van de langzame transities een schatting maken van het gebied in 2035, maar moeten dus rekening houden met disruptieve ontwikkelingen.
- Wezenlijk voor het realiseren van de transitie is dat er voldoende financiële middelen en belastingmaatregelen voorhanden zijn om het benodigd opgesteld vermogen te realiseren en te exploiteren. Met andere woorden er moeten rendabele businesscases zijn. Dit is een absolute voorwaarde aangezien bedrijven alleen projecten ontwikkelen waarvan op voorhand duidelijk is dat er een aantrekkelijk rendement op is te behalen. Net zo als banken of andere investeerders in deze projecten willen investeren.
- In 2015 is voor alle vormen van duurzame energieproductie exploitatiesubsidie nodig. Indien de kostprijs van duurzame energie niet verlaagt of de kostprijs van fossiele energie niet verhoogt blijft deze exploitatiesubsidie nodig, tenzij de afnemers bereid zijn een hogere prijs voor duurzaam opgewekte energie te betalen.
- Innovatie is essentieel om de kosten voor duurzame energie verder te verlagen en om de energievoorziening betrouwbaar te houden.
- Voor het realiseren van de economische kansen is snel internet in de gehele regio een absolute voorwaarde. Snel internet is bijvoorbeeld cruciaal voor decentrale energie opwekking en de balancering van het net. Daarnaast is het een basisvoorwaarde (net als water, elektriciteit, et cetera) voor comfortabel wonen in de regio.
- Niet alleen bedrijven moeten een omschakeling maken, ook opleidingen moeten anders op gaan leiden. Zij moeten studenten opleiden tot beroepskrachten die zich staande kunnen houden in een snel veranderende samenleving. De factor human capital is eveneens een noodzakelijke voorwaarde voor het slagen van de energietransitie. Zeker indien de regio maximaal economisch wil profiteren is het van groot belang dat de werknemers van de bedrijven die zich bezig houden met duurzame energie wonen in het projectgebied.
- De nieuwe circulaire economie die draait op groene grondstoffen en duurzame energie, vraagt om keuzes. Welke industrieën passen wel in een duurzame, volhoudbare samenleving en welke niet. Welke kunnen zich nog aanpassen en welke zullen verdwijnen? Niet elk bedrijf past bij de toekomstige economie en we moeten dan ook niet koste wat het kost elke industrietak proberen te redden.
- De consument betaalt nu relatief zes keer zoveel belasting over stroom als over aardgas. Als we elektrificatie willen bevorderen, dan moet dit anders (zeker als het salderen op eigen dak afgeschaft wordt). Dit vraagt om belastingmaatregelen.
- De regio is afhankelijk van Nederland en andere landen. Als andere regio's in Nederland en landen ook meebewegen naar een duurzaam scenario, zal dit een positief effect hebben op de snelheid van de ontwikkelingen in het projectgebied.
- Het is vooral de actieve ondernemersbegeleiding die in de regio tot kunst moet worden verheven om het succesverhaal waarheid te doen worden. Goed gastheerschap is de sleutel voor het Groningse succes.

# 7. Bijlagen

## 7.1 BIJLAGE 1. METHODOLOGIE

Dit rapport is opgesteld in opdracht van de Internationale Architectuur Biënnale Rotterdam (IABR) in het kader van de IABR-2016-THE NEXT ECONOMY. Gezamenlijk met andere bureaus, de provincie Groningen, de gemeente Groningen en de Regio Groningen-Assen is onderzoek gedaan dat resulteert in ruimtelijke en economische ontwikkelmodellen, waarvan de resultaten in 2016 de ankerpunten zullen zijn van de hoofdtentoonstelling THE NEXT ECONOMY. Tevens worden de resultaten ingezet door overheden bij het werken aan de lokale opgave.

De centrale onderzoeksvraag voor het Projectatelier luidt:

*Hoe kan een economie gebaseerd op hernieuwbare energie en een beperkte uitstoot van CO<sub>2</sub> een nieuw wenkend perspectief opleveren voor Noord-Nederland en de regio Groningen – Eemshaven in het bijzonder?*

Bij het beantwoorden van bovenstaande vraag is gekozen om de grote kansen die in het projectgebied liggen als vertrekpunt te kiezen. Hierbij kan worden gedacht aan de gunstige condities voor het winnen van duurzame energie, de sterke agrarische sector, het chemiecluster in Delfzijl, de stad Groningen en de mooie dorpen rondom de stad. De verschillende meewerkende bureaus voeren allemaal een onderdeel uit van het onderzoek. De vragen die aan E&E advies zijn gesteld en die wij in dit rapport beantwoorden zijn:

- Hoe ziet de economie van het projectgebied, gebaseerd op hernieuwbare energie en een beperkte uitstoot van CO<sub>2</sub>, er in 2035 uit?
- Wat levert een dergelijke economie voor de verschillende partijen (burgers, bedrijven, kennisinstellingen en overheid) op?
- Wat bepaalt de haalbaarheid van het ontwikkelingsperspectief en wat zijn de eerste stappen die gezet moeten worden?

De opdracht was een visie te ontwikkelen over wat de energietransitie, in wisselwerking met de verschillende assets van de regio, in economische zin kan gaan opleveren. Deskresearch, de atelierdagen en een economisch model heeft bijgedragen aan het tot stand komen van deze visie:

### **Deskresearch**

Op basis van rapporten, gegevens van het CBS, het PBL, Quintel en het werkgelegenheidsregister is een beeld geschetst van de huidige situatie van het projectgebied. Tevens is op basis van deze bronnen, waar mogelijk kwantitatief, een beeld geschetst van de toekomstige situatie van het projectgebied. Daarnaast zijn er studies geraadpleegd over trends en ontwikkelingen die effect hebben op de wereld, Nederland en het projectgebied.

### **Economisch model**

Gebruikmakend van het door E&E advies ontwikkelde economisch model is de impact van de energietransitie op de economie van het projectgebied kwantitatief onderbouwd. Input voor het model vormt de prognose van het opgestelde vermogen duurzame energie en bijbehorende investeringen in het projectgebied in 2035, die door Quintel aan de hand van het Energietransitiemodel is bepaald. Dit vormt samen met o.a. gegevens van het CBS en ECN de input voor het economisch model. De twee componenten leveren een samenhangend toekomstperspectief op dat gaat over groei van banen, waarde en geïnvesteerd vermogen en opbrengst voor de regio.

### **Atelierdagen**

Belangrijk onderdeel van de opdracht was de onderlinge afstemming tussen de deelnemende onderzoeks- en ontwerp bureaus. De resultaten van de verschillende opdrachten vormen namelijk een consistent betoog over de kansen en de consequenties die de energietransitie opleveren. De uitwisseling die voor de afstemming nodig was heeft plaatsgevonden tijdens vier atelierdagen. Ook buiten deze werkateliers is er veel informatie uitgewisseld tussen de verschillende bureaus.

## 7.2 BIJLAGE 2. SECTORSTRUCTUUR PROJECTGEBIED

### Sectorstructuur projectgebied

Sector	Jaar	banen projectgebied	Aandeel in totaal	Vestigingen projectgebied	Aandeel in totaal
Landbouw en Visserij	2014	4411	7%	1725	15%
Industrie	2014	10975	19%	593	5%
Nutsbedrijven	2014	1252	2%	40	0%
Bouw	2014	3556	6%	1223	10%
Handel	2014	9250	16%	2043	17%
Vervoer en Opslag	2014	3241	5%	462	4%
Horeca	2014	2207	4%	459	4%
Informatie en Communicatie	2014	800	1%	389	3%
Financiële instellingen	2014	774	1%	124	1%
Zakelijke diensten	2014	5472	9%	2010	17%
Quartaire sector	2014	14623	25%	1398	12%
Overige diensten	2014	2507	4%	1263	11%
Totaal	2014	59068	100%	11729	100%

### Sectorstructuur projectgebied inclusief gemeente Groningen

Sector	Jaar	banen projectgebied	Aandeel in totaal	vestigingen projectgebied	Aandeel in totaal
Landbouw en Visserij	2014	4518	2,4%	1776	6,5%
Industrie	2014	17143	9,1%	1072	3,9%
Nutsbedrijven	2014	3657	1,9%	65	0,2%
Bouw	2014	7480	4,0%	2004	7,3%
Handel	2014	25116	13,3%	4524	16,6%
Vervoer en Opslag	2014	6342	3,4%	741	2,7%
Horeca	2014	8471	4,5%	1214	4,4%
Informatie en Communicatie	2014	7505	4,0%	1802	6,6%
Financiële instellingen	2014	2453	1,3%	268	1,0%
Zakelijke diensten	2014	28605	15,1%	6028	22,1%
Quartaire sector	2014	69700	36,8%	4215	15,4%
Overige diensten	2014	8160	4,3%	3614	13,2%
Totaal	2014	189150	100,0%	27323	100,0%

### Sectorstructuur Nederland

Sector	Jaar	banen Nederland	Aandeel in totaal	vestigingen Nederland	Aandeel in totaal
Landbouw en Visserij	2014	213120	2,7%	73580	5,6%
Industrie	2014	789220	9,9%	53810	4,1%
Nutsbedrijven	2014	71000	0,9%	2570	0,2%
Bouw	2014	427980	5,4%	127970	9,7%
Handel	2014	1406270	17,7%	241650	18,4%
Vervoer en Opslag	2014	408000	5,1%	32400	2,5%
Horeca	2014	359180	4,5%	51060	3,9%
Informatie en Communicatie	2014	264550	3,3%	69290	5,3%
Financiële instellingen	2014	222350	2,8%	16180	1,2%
Zakelijke diensten	2014	1163560	14,6%	322630	24,5%
Quartaire sector	2014	2259780	28,4%	176770	13,4%
Overige diensten	2014	359550	4,5%	147430	11,2%
Totaal	2014	7944540	4,5%	1315350	11,2%



## 7.3 BIJLAGE 3. SCENARIO'S

De investeringen die worden gedaan om de omschakeling naar een nagenoeg fossiel vrije samenleving mogelijk te maken hebben impact op de werkgelegenheid in het projectgebied. Uit het indicatief economische model dat bedoeld is om de orde grootte aan te geven, blijkt dat er ongeveer 13.000 manjaren nodig zijn om de omschakeling naar een nagenoeg fossiel vrije samenleving mogelijk te maken. Hiervan zullen ongeveer 400 banen structureel zijn. Echter, eenzelfde investering, maar met een andere verdeling hiervan over de verschillende duurzame technieken, levert een andere werkgelegenheid op. Dit wordt geïllustreerd in onderstaande scenario's.

Concluderend kan er worden gekozen voor een arbeidsextensiever model of een arbeidsintensiever model dat meer (lokale) werkgelegenheid oplevert en dat met de juiste combinatie van arbeidsintensieve bronnen bovendien een lagere totale investering behoeft.

### Scenario 1. Verdeling petajoules volgens het Quintel model

- Investering van €7.504 miljard levert ongeveer 12.950 banen op.
- Relatief lage investering om 52 Petajoules te realiseren.
- Hoge inzet op arbeidsextensieve bronnen.

	Petajoules	Investering (x10 <sup>6</sup> )	Werkgelegenheid	Investering per baan
Gas	12	€127	250	
Wind op land	6	€752	1.800	
Wind op zee	6	€1.405	1.700	
Zon	4	€988	2.500	
Warmte	4	€1.559	3.350	
Biomassa	20	€749	650	
Energiebesparing	n.v.t.	€1.923	2.700	
<b>Totaal</b>	<b>52</b>	<b>€7.504</b>	<b>12.950</b>	<b>€579.459</b>

### Scenario 2. Minder wind op zee, meer zon en wind op land.

- Investering van €7.501 miljard levert ongeveer 14.220 banen op.
- Hoge inzet op arbeidsintensieve bronnen.
- Een relatief lage totale investering om de benodigde petajoules te realiseren, die bovendien veel banen oplevert.

	Petajoules	Investering (x10 <sup>6</sup> )	Werkgelegenheid	Investering per baan
Gas	12	€127	250	
Wind op land	8	€992	2.400	
Wind op zee	2	€464	570	
Zon	6	€1.686	4.250	
Warmte	4	€1.559	3.400	
Biomassa	20	€749	650	
Energiebesparing	n.v.t.	€1.923	2.700	
<b>Totaal</b>	<b>52</b>	<b>€7.501</b>	<b>14.220</b>	<b>€527.496</b>

### Scenario 3. Meer wind op zee, minder wind op land, minder zon.

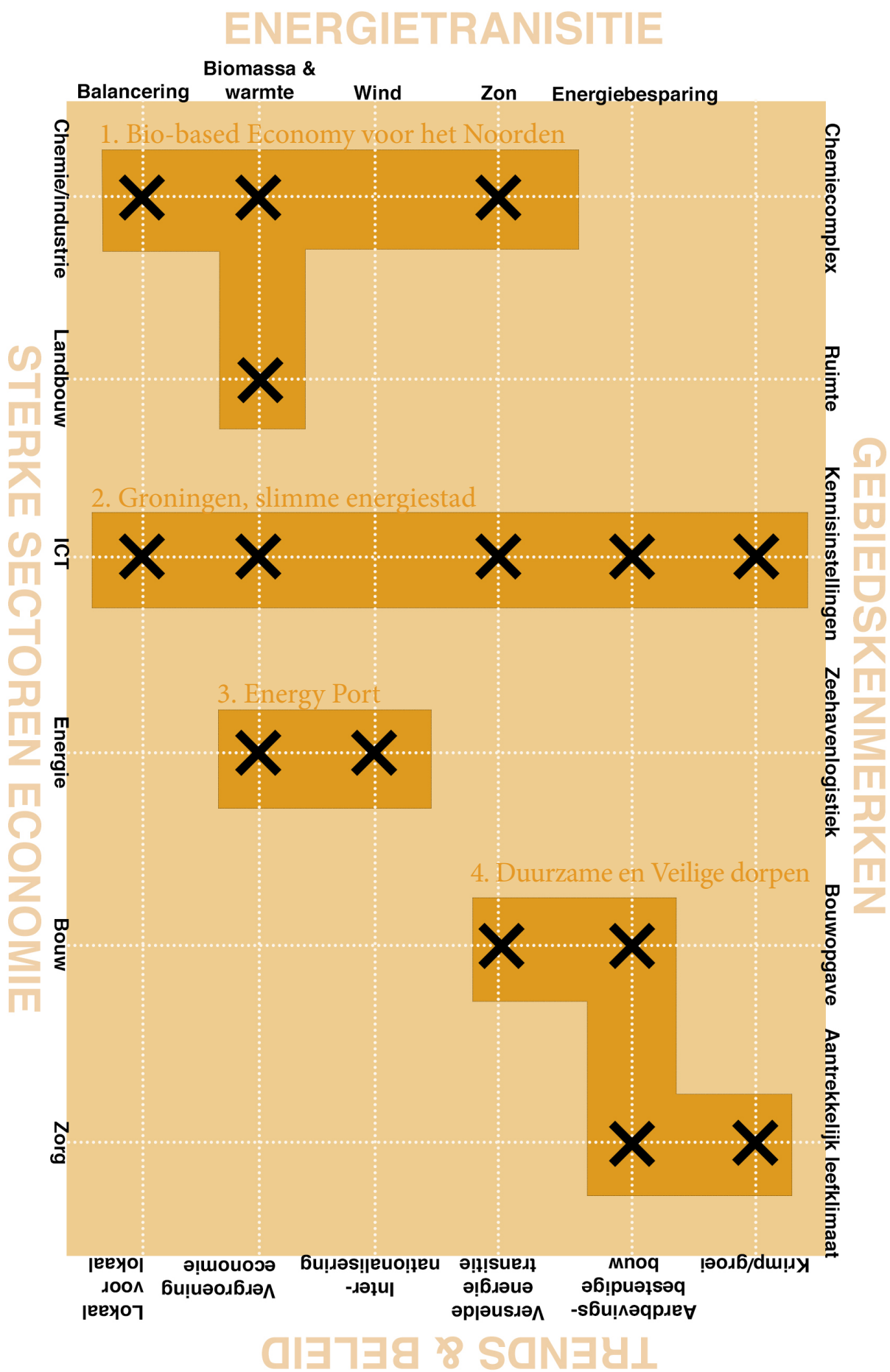
- Investering van €7.735 miljard levert ongeveer 12.430 banen op.
- Hoge inzet op de arbeidsextensieve bron wind op zee.
- Arbeidsextensiever. Hogere investering per baan.

	Petajoules	Investering (x10 <sup>6</sup> )	Werkgelegenheid	Investering per baan
Gas	12	€127	260	
Wind op land	4	€496	1.190	
Wind op zee	10	€2.318	2.840	
Zon	2	€562	1.420	
Warmte	4	€1.559	3.370	
Biomassa	20	€749	650	
Energiebesparing	n.v.t.	€1.923	2.700	
<b>Totaal</b>	<b>52</b>	<b>€7.735</b>	<b>12.430</b>	<b>€622.285</b>

Investering per baan van laag naar hoog

---

1	Zon	€396.300
2	Wind op land	€417.310
3	Warmte	€462.750
4	Gas	€498.040
5	Energiebesparing	€711.170
6	Wind op zee	€817.810
7	Biomassa	€1.150.540



# IABR–2016– THE NEXT ECONOMY–

## IABR–PROJECTATELIER GRONINGEN

Hoe kan de energietransitie een wenkend perspectief opleveren voor de economische en ruimtelijke kwaliteit van stad en regio? Dat was de vraag waarmee het IABR–Projectatelier Groningen van start ging. In een intensief traject van ontwerpend onderzoek en uitwisseling met experts en betrokkenen uit stad en regio zijn vier vergezichten ontwikkeld. Van het Biobased Noorden tot veilige en energieneutrale dorpen en van Energy Port tot Groningen, slimme energiestad. De vergezichten komen voort uit een schets van de overschakeling op hernieuwbare energie in 2035 en de manier waarop daar economisch de vruchten van zouden kunnen worden geplukt. De resultaten laten zien dat Groningen een voortrekkersrol kan innemen als betrokken partijen echt werk maken van de energietransitie.

Het IABR–Projectatelier Groningen is onderdeel van IABR–2016–THE NEXT ECONOMY.

## IABR–PROJECTATELIERS

De Internationale Architectuur Biennale Rotterdam (IABR) is een architectuur biënnale die permanent onderzoek doet naar de toekomst van de stad. Belangrijk middel dat zij daarbij inzet is het Projectatelier: een langlopend ontwerpend onderzoekstraject waar de IABR in gezamenlijk opdrachtgeverschap met een (meestal stedelijke) overheid een bestaande opgave tijdelijk onderbrengt in de vrije, culturele ruimte toewerkend naar innovatieve, concrete oplossingen. De Ateliers zetten ontwerpend onderzoek in om te komen tot ruimtelijke en economische ontwikkelmodellen, nieuwe allianties en uitgewerkte voorstellen voor pilot projects. De resultaten zijn belangrijke ankerpunten van de hoofdtentoonstelling en worden vervolgens ingezet bij het werken aan de lokale opgave: implementatie is immers altijd het doel.

De IABR–Projectateliers worden door de IABR uitgevoerd als leadpartner in het rijksprogramma Regionale en Lokale Ontwerpdialoog van de Actie Agenda Architectuur en Ruimtelijk Ontwerp (AAARO) van het Ministerie van Infrastructuur en Milieu.

## IABR–2016–THE NEXT ECONOMY

IABR–2016–THE NEXT ECONOMY heeft als thema THE NEXT ECONOMY en verkent de relatie tussen ruimtelijk ontwerp en de (toekomstige ontwikkeling van de) economie. Als verreweg het grootste deel van de productie van welvaart in de stad plaatsvindt, en als we tegelijkertijd de overgang moeten realiseren naar een groene economie, wat betekent dat dan voor de ruimtelijke opgave? IABR–2016–THE NEXT ECONOMY is van 23 april tot en met 10 juli 2016 het platform voor creatieve coalities van ontwerpers, bestuurders, bedrijven, burgers en andere agents of change met nieuwe ideeën en verbeeldingen van de stad van de 21e eeuw.

## TEAM IABR–2016–PROJECTATELIER GRONINGEN

### Opdrachtgevers

Het IABR–Projectatelier Groningen is een samenwerking van de IABR en de provincie Groningen, de gemeente Groningen, Eemsdelta Regio en de Regio Groningen-Assen.

### Ateliermeester

Jandirk Hoekstra (H+N+S Landschapsarchitecten)

### Onderzoeks- en ontwerpbureaus

Quintel Intelligence (John Kerkhoven, Alexander Wirtz)

E&E Advies (Jelmer Pijlman, Annemarie Rook)

Atelier Stadsbouwmeester Groningen (Jeroen de Willigen, Jan Martijn Eekhof, Erik Dorsman)

Specht Architecten (Annet Ritsema, Jochem Koster, Melvin Koolen);

Studio MARCHA (Maartje ter Veen, Chorech Jegoebi);

MD Landschapsarchitecten (Mathijs Dijkstra, Anne Nijland, Anne Willemijn de Ruijter, Ivo Thibau).

Maat ontwerpers (Filip Buyse, Frédéric Rasier, Peter Vanden Abeele, Andreas Lancelot, Wouter Heynderycx)

Van Paridon x de Groot (Ruut van Paridon, Karen de Groot) i.s.m. LINT (Gerwin de Vries, Alexander Herrebout)

DAAD architecten (Erik Roerdink, Rob Hendriks, Guido)

H+N+S Landschapsarchitecten (Jandirk Hoekstra, Joppe Veul)

### Bestuurders

Nienke Homan (gedeputeerde Energie en Energietransitie, provincie Groningen);

Roeland van der Schaaf (wethouder Ruimtelijke Ordening, gemeente Groningen);

Rika Pot (burgemeester Appingedam);

Marijke van Beek (burgemeester Eemsmond);

### Internationale Architectuur Biennale Rotterdam (IABR)

George Brugmans (algemeen directeur IABR en iabr/UP);

Marieke Francke (programma manager Ateliers, iabr/UP).

### Stuurgroep

Nienke Homan (gedeputeerde Energie en Energietransitie, provincie Groningen);

Roeland van der Schaaf (wethouder Ruimtelijke Ordening, gemeente Groningen);

Rika Pot (burgemeester Appingedam);

Marijke van Beek (burgemeester Eemsmond);

George Brugmans (algemeen directeur IABR en iabr/UP)

### Projectgroep

Gerhard te Rijdt (projectmanager, provincie Groningen);

Wouter van Bolhuis (manager Energietransitie, gemeente Groningen);

Harrie Hoek (hoofd Bureau Eemsdelta\EZ, Eemsdelta Regio);

Enno Zuidema (Woon- en Leefbaarheidsplan Eemsdelta);

Nils Treffers (provincie Groningen. projectmedewerker);

Marieke Francke (programma manager Ateliers, iabr/UP).