Buck Consultants International

Economische kansen en bedreigingen Energietransitie

Analyse voor de Provincie Noord-Holland

Uitgevoerd in opdracht van: Provincie Noord-Holland

Den Haag, december 2017

Inhoudsopgave

Blz.

1. Managementsummary 1

2. Inleiding en aanpak analyse 6

1. Achtergrond en aanleiding 6
2. Aanpak Analyse 8
3. Leeswijzer 9

3. Verkenning Economie & Energietransitie 11

1. Economisch perspectief op Energietransitie 11
2. Economische sectoren in relatie tot Energietransitie 13
3. Opgave vanuit bestaande economische situatie 14
4. Waardeketens, actoren en samenwerking 17

4. Cases: *Kwalitatieve analyse* 21

1. Datacenters 22
2. Offshore Wind Noordzee 24
3. Industrieel Cluster (case Tata Steel) 26
4. Bouw en installatiebranche 28
5. Glastuinbouw 30
6. Transport & Logistiek 31
7. Haven Amsterdam 32
8. Schiphol 34
9. Breder perspectief cases: samenhang en concurrentiekracht 35

5. Een eerste *kwantitatieve analyse* 38

1. Brede economische impact: s*chillenmethodiek* 39
2. Totaalbeeld impact bedrijven en banen Noord-Holland 42
3. Economische impact per casus 44
4. Conclusies en kanttekeningen kwantitatieve analyse 46

6. Handelingsperspectief voor de provincie Noord-Holland 49

1. Handelingsperspectief op hoofdlijnen 49
2. Rol in de investeringsdynamiek 51
3. Handelingsperspectief vanuit de cases 52

Bijlagen 56

1. Managementsummary

In het Nationaal Energieakkoord is afgesproken dat in 2023 de energie in Nederland voor 16 procent met duurzame bronnen wordt opgewekt. Het nieuwe kabinet heeft in het regeerakkoord ook de ambitie na 2023 verder uitgewerkt en aangescherpt, en voor 2018 een nieuw Energie akkoord aangekondigd. Deze ambities leiden tot een stevige opgave voor de nationale Energietransitie, die zich niet alleen zal richten op energiebesparing en energieopwekking, maar ook om afvangen, hergebruik en opslag van CO2.

De Energietransitie zal voor de provincie Noord-Holland een grote ruimtelijke impact hebben, maar ook kansen en bedreigingen voor de economie opleveren. De transitie draagt immers bij aan het opkomen van nieuwe sectoren (denk aan kennisintensieve diensten en nieuwe maakindustrie) en zet traditionele economische dragers zoals Schiphol, de procesindustrie in havens en de Greenports aan tot innovatie en het ontwikkelen van nieuwe verdienmodellen. Energietransitie is dan ook **een van de belangrijke thema's bij de ontwikkeling van een nieuwe Omgevingsvisie** voor de provincie Noord-Holland die medio 2018 zal worden vastgesteld.

Aansluitend bij de verkenningen die de provincie Noord-Holland in het kader van de nieuwe Omgevingsvisie heeft uitgevoerd (2017) en ter aanvulling op de lopende ruimtelijke verkenningen van de consequenties van de Energietransitie (uitgevoerd in opdracht van de provincie), is aan Buck Consultants gevraagd een nadere **verkenning/analyse uit te voeren gericht op de economische impact van de transitie, en de kansen en bedreigingen voor belangrijke sectoren/clusters in Noord-Holland**. Deze analyse is als volgt opgebouwd:

A. Om stap voor stap te komen tot een set van praktische aanbevelingen voor het handelen van de provincie Noord-Holland is eerst op hoofdlijnen stilgestaan bij het economisch perspectief op Energietransitie (de verandering vanuit het economisch systeem);
B. Vervolgens is op basis van deze inventarisatie, en een aantal gesprekken met stakeholders, een selectie gemaakt van clusters/sectoren waar economisch belang, economische groei én omvang van de energievraag of - opwekking samen komen. Deze cases zijn uitgewerkt in praktische kansen & bedreigingen en aansluitend vertaald in een specifiek handelingsperspectief per case;
C. Vervolgens heeft voor de provincie als geheel, maar ook voor de afzonderlijke cases een kwantificering plaatsgevonden van de potentiele impact van de Energietransitie (in termen van direct/indirect betrokken bedrijven en banen);
D. Tot slot is de analyse samengevat in een handelingsperspectief van de provincie, wat meegenomen kan worden in de verdere uitwerking van de omgevingsvisie en andere acties/beleid.

A. Economie en Energietransitie

Het is **belangrijk om ook, naast de ambities (de 'opgave') en de ruimtelijke vertaling daarvan ook het economisch perspectief van de Energietransitie specifiek te belichten**. De Energietransitie heeft weliswaar in zijn aanleiding met klimaat te maken, maar is in belangrijke mate ook een economische transitie, waarbij het handelen van actoren (de keuze voor technieken en toepassingen, nu of later investeren, samenwerking etc.) vaak wordt ingegeven door economische afwegingen. Hetzelfde geldt voor de uitkomsten van de transitie, die ook in economische termen kunnen worden geduid. Daarbij gaat het dan zoals de nieuwe inrichting van waardeketens, nieuwe product-markt combinaties, een nieuwe verdeling van kosten en opbrengsten, maar mogelijk ook toenemende ongelijkheid als het gevolg van ongelijke kansen/middelen om te investeren in nieuwe technologie en innovaties. Bij dit economisch perspectief zijn 3 constateringen van belang die bij de uitwerking van het handelingsperspectief van de provincie moeten worden betrokken:

- De eerste belangrijke constatering is dat **de Energietransitie doorwerkt in de hele economie**. De transitie werkt niet alleen door in het businessmodel van energieproducenten, energieaanbieders, installatiebedrijven etc. Op termijn zal een veel bredere cirkel van bedrijven direct of indirect worden geraakt door de economische effecten van de Energietransitie;
- In de tweede plaats is van belang te beseffen dat er sprake is van een **opgave vanuit een bestaande economische situatie met lopende processen**. Nieuwe (disruptieve) technologieën en businessmodellen zullen onderdeel zijn van de transitie, maar een belangrijk deel van het proces gaat om het "*verbouwen van de winkel, terwijl die open blijft*". De complexiteit die dit met zich meebrengt wordt door veel betrokken partijen in de opgave vertaald in een stapsgewijze aanpak, om een geleidelijke overgang van bestaande naar nieuwe processen te faciliteren. In dat kader kan het (ook economisch) verstandig zijn om energievraagstukken niet in eindoplossingen, maar in tussenoplossingen te definiëren, ook met het oog op de grote bandbreedte van de technologische mogelijkheden. In sommige gevallen kunnen tussenoplossingen echter grotere innovaties ook in de weg staan (doordat investeringen eerst terugverdiend moeten worden – een 'technology lock in' effect). In dat geval kan het noodzakelijk zijn om grote stappen ineens te nemen, zonder dat er al een volledig beeld bestaat over de optimale eindoplossing (bijvoorbeeld in het investeren in nieuwe - of afschrijven van oude energie infrastructuur). De **investeringsonzekerheid** die daarmee samenhangt kan een economische 'rem' vormen op het toepassen van oplossingen die technisch haalbaar en valide zijn;
- De derde constatering betreft het feit dat de Energietransitie niet alleen zorgt voor verschuivingen in de bedrijfsvoering van individuele bedrijven, maar ook (en zeker zo sterk) in **de organisatie van, en verhoudingen binnen economische waardeketens**, waarin een groot aantal actoren/bedrijven in de verschillende schakels van de keten in onderlinge samenhang worden geraakt. Energietransitie is dan ook bij uitstek een transitie die moet worden afgewogen en vormgegeven met partners, geen van partijen in de keten kan dat alleen. Ook die samenwerking zorgt voor extra complexiteit binnen de transitie.

Een uitwerking van deze onderdelen van de analyse is opgenomen in hoofdstuk 3.

B. Kwalitatieve cases

Om te komen tot een **concretisering en verdieping van het handelingsperspectief** van de provincie is het zinvol om op niveau van clusters/sectoren met een belangrijke systeemfunctie voor de provincie Noord-Holland te kijken naar economische kansen en bedreigingen van de Energietransitie. In verband met de omvang en het verkennende karakter van deze studie is er voor gekozen om **een aantal van deze clusters/sectoren meer in detail uit te werken: *Datacenters, Offshore Wind, Tata Steel* (als voorbeeld van de energie-intensieve industrie), *Glastuinbouw, Bouw- en installatie, Transport & Logistiek, de Haven Amsterdam en de Luchthaven Schiphol***. Genoemde cases zijn geselecteerd door te kijken naar een samenhang van economisch systeembelang, economische groei en omvang van de energievraag of –opwekking. Per 'case' is:

- op hoofdlijnen gekeken naar economisch belang en ontwikkeling (groei, dynamiek);
- specifieke ontwikkelingen op het gebied van de Energietransitie die momenteel al binnen het cluster of het bedrijf plaatsvinden;
- afgeleid welke specifieke economische kansen en bedreigingen er kunnen worden onderscheiden in relatie tot de Energietransitie;
- aansluitend bepaald wat het specifieke handelingsperspectief van de provincie voor het betreffende cluster zou kunnen zijn.

Een uitwerking van de genoemde clusters/sectoren is weergegeven in hoofdstuk 4. Het handelingsperspectief wordt samengevat in hoofdstuk 6.

C. Een eerste kwantitatieve onderbouwing

Om kwalitatieve analyse ook kwantitatief te kunnen duiden is ook de totale ***potentiele* economische impact van de Energietransitie in beeld gebracht**, door te kijken naar:

- Het huidige aantal betrokken bedrijven en de gerelateerde werkgelegenheid in de gehele provincie;
- Het aantal betrokken bedrijven/banen binnen de meer in detail geanalyseerde clusters/sectoren (zie onder B).

De uitgevoerde kwantitatieve analyse geeft **een indicatie** van:

- Het potentieel aantal bedrijven en banen in de provincie Noord-Holland dat door een koppeling met kernactiviteiten en of het businessmodel een relatief grote kans loopt om direct of indirect te worden geraakt door de Energietransitie (in positieve of in negatieve zin). Het gaat daarbij om **308.806 banen** (volledige fte) en **66.080 betrokken bedrijven**, respectievelijk 20% en 21% van het totaal in Noord-Holland;
- De potentiele economische impact (bedrijven en banen) van de nader onderzochte clusters & sectoren. In totaal gaat het om **224.982 banen** (volledige fte) en **36.521 betrokken bedrijven**, respectievelijk 15% en 12% van de totale omvang van de economie in Noord-Holland.

Daarbij is het belangrijk om op te merken dat het hierbij gaat om een inschatting van het totale potentieel van de economische impact, op basis van huidige data. Een berekening van exacte effecten (winst en verlies aan banen, nieuwe bedrijven, verlies aan bedrijvigheid) is zonder exact uitvoeringsprogramma (in deze fase van de Energietransitie) nog niet te maken.

Een uitwerking van de kwantitatieve analyse is opgenomen in hoofdstuk 5.

D. Aansluitend handelingsperspectief provincie Noord-Holland

Aansluitend bij de resultaten van de uitgevoerde analyse zijn aanbevelingen voor het handelingsperspectief van de Provincie Noord-Holland geformuleerd. Deze aanbevelingen kunnen worden ingezet ten behoeve van:

- De verdere invulling van de omgevingsvisie Noord-Holland;
- Beleidsvorming op het gebied van economie en Energietransitie;
- Het voorsorteren op de gesprekken tussen alle betrokken actoren op nationaal niveau gericht op de totstandkoming van een nieuw Energieakkoord (in 2018) en inbreng in de Europese afspraken (INEK).

Aansluitend bij de opbouw van de analyse zijn de **aanbevelingen in drie onderdelen gesplitst**:

(1) Het **handelingsperspectief op hoofdlijnen** (aansluitend bij de het algemeen economisch perspectief op de Energietransitie):

- Energiebedrijven, financiële instellingen, maar ook de actoren in een aantal van de besproken cases zien een rol voor de provincie op het gebied van het **actief regie voeren met betrekking tot scenario's voor de ontwikkeling van duurzame energienetwerken op regionale schaal**, en hergebruik van oude energienetwerken;
- Aansluitend wordt gevraagd om heldere politieke keuzes met betrekking tot de invulling en fasering van de opgave (inclusief randvoorwaarden en mogelijke ondersteuning);
- Daarbij wordt telkens het belang benadrukt van **tijdige ruimtelijke reserveringen voor duurzame energieopwekking**, en in sommige gevallen (bv. bij warmtenetten) **garanties voor de ontwikkeling van woningbouw of economische functies die gebruik maken van nieuwe energie infrastructuur**;
- Om kansen voor 'nieuwe' combinaties tussen sectoren optimaal te benutten, wordt momenteel vaak gevraagd om **'makelaars' tussen sectoren**. Energiebedrijven nemen die rol vaak op zich, maar soms is de schaal te groot om die rol alleen vanuit dat perspectief in te vullen. Ook hier zien actoren in de verschillende sectoren een rol voor de provincie.

(2) Aanbevelingen met betrekking tot de **rol die je als provinciale overheid wil spelen in de investeringsdynamiek** van de Energietransitie:

- De provincie kan door het trekken van projecten, stimuleren/subsidiëren, afdekken/spreiden van risico's, een **rol spelen in het doorbreken van impasses rond investeringsbeslissingen**.

- Op dit terrein is het echter van belang om strategische keuzes te maken: de inzet en middelen van de provincie zijn niet onbeperkt. Voor verschillende sectoren, type innovaties en vormen van duurzame energie, kan aan de hand van het economisch en ruimtelijk DNA van de provincie worden afgewogen of de provincie in een bepaalde sector of type innovatie voorop wil lopen (sneller investeren dan het tempo van de Energietransitie, of investeringen uitstelt om op termijn te kunnen profiteren van bewezen implementaties en verbetering van technieken.

(3) **Het concrete handelingsperspectief van de provincie, aansluitend bij de uitgewerkte clusters/sectoren** (cases). De provinciale inzet aansluitend bij de kansen/bedreigingen waar deze clusters/sectoren in het kader van de Energietransitie mee te maken krijgen, zou kunnen worden afgewogen op basis van effecten *en* samenhangen die op provinciaal niveau een belangrijke rol spelen. Hierbij gaat het om:

- Het benutten van restwarmte uit Datacenters als belangrijke warmtebron voor glastuinbouw en de gebouwde omgeving (liefst gekoppeld aan andere warmtebronnen);
- Het leggen van een sterke koppeling tussen de planning van (en investeringen in) regionale- en nationale elektriciteitsnetwerken en de ruimte- en energievraag vanuit de snel groeiende Datacenter sector;
- Het stimuleren van Offshore Wind cluster, gekoppeld aan de sterke groei van het Offshore Wind areaal op de Noordzee;
- Het leggen van koppelingen tussen lange termijn ontwikkelingen voor de omzetting van elektriciteit naar waterstof (offshore en onshore) en systeeminnovaties binnen de energie-intensieve industrie (Tata Steel);
- Het maken van ruimtelijke keuzes en reserveringen met betrekking tot de aanlanding van de (groeiende) energie infrastructuur van de Noordzee op land (bij Den Helder, en IJmuiden/Haven Amsterdam);
- Ruimtelijke reserveringen voor ondergrondse infrastructuur en vrijwaringszones ten behoeve van ‘hubs’ voor regionale duurzame energieopwekking (aanvoer, bewerking, opslag) – bijvoorbeeld in de Haven Amsterdam en het gebied rond Boekelermeer/Alkmaar. Deze reserveringen zouden nadrukkelijk ‘gewicht’ moeten krijgen naast andere ruimtevragen (woningbouw);
- Ontwikkelingen in de verduurzaming van Transport en Logistiek koppelen aan de duurzame ontwikkeling van Haven Amsterdam en Luchthaven Schiphol. De Haven kan zich verder ontwikkelen als consolidatiepunt/hub voor bouwlogistiek en stadsdistributie, verdergaande bundeling van transportstromen kan vanuit Haven en luchthaven worden gecoördineerd;
- Het leggen van een (harde) koppeling tussen de planning van nieuwe energie-infrastructuur en de planning/ontwikkeling van nieuwe woon- en werkgebieden (inclusief de opgave in de bestaande voorraad):
- Anticipeer op ‘investeringsonzekerheid’ rond verduurzaming in de Glastuinbouw sector. Denk na over de inzet van garanties en/of revolverende publieke middelen ten behoeve van het verlagen van het risicoprofiel bij collectieve investeringen in duurzame energie-oplossingen.

De aanbevelingen met betrekking tot het handelingsperspectief van de provincie zijn weergegeven in hoofdstuk 6.

2. Inleiding en aanpak analyse

1. Achtergrond en aanleiding

Klimaatverandering dwingt landen tot een verduurzaming van energiehuishouding en grondstoffenbeleid, ook Nederland. In het Klimaatakkoord van Parijs zijn internationale afspraken gemaakt om de uitstoot van broeikasgassen fors te verminderen om een temperatuurstijging te beperken tot 2 graden Celsius in 2050. De verwachting is dat de Energietransitie een grote impact zal gaan hebben op economie en maatschappij, en van groot belang zal zijn voor het behalen van de klimaatdoelstellingen. Het gaat hier om een brede systeemverandering: van een energie-intensieve economie gebaseerd op fossiele grondstoffen, naar een energie-duurzame circulaire economie die gebruik maakt van hernieuwbare grondstoffen.

Eerder al heeft Nederland in het Nationaal Energieakkoord afgesproken dat in 2023 de energie voor 16 procent met duurzame bronnen wordt opgewekt. Het nieuwe kabinet heeft in het regeerakkoord ook de ambitie na 2023 verder uitgewerkt en aangescherpt. Wat resulteert is een **stevige opgave voor de nationale Energietransitie**, die zich niet alleen zal richten op energiebesparing en energieopwekking, maar ook om afvangen, hergebruik en opslag van CO2. Het gaat met andere woorden om een duurzame energiehuishouding die over enkele decennia (2050) tot een CO2 neutrale energiehuishouding in Nederland moet leiden (inclusief de productie van materialen en producten).

Ook voor Noord-Holland ligt er een grote opgave, vanuit de gebouwde omgeving, maar ook vanuit belangrijke economische sectoren die veel energie gebruiken zoals de clusters in de zeehavens (chemie, food en energieproductie), datacenters, het cluster rond Tata Steel, het Schipholcomplex en de glastuinbouw. Om deze opgave stap voor stap op te pakken werkt de provincie Noord-Holland samen met de inwoners, bedrijven, woningcorporaties, gemeenten en tal van andere partijen. Het beleid van de provincie richt zich daarbij op minder energie gebruiken, meer energie duurzaam opwekken en restwarmte van bedrijven beter benutten. Er zijn nieuwe energiesystemen nodig en er moeten innovatieve technologieën ontwikkeld worden.

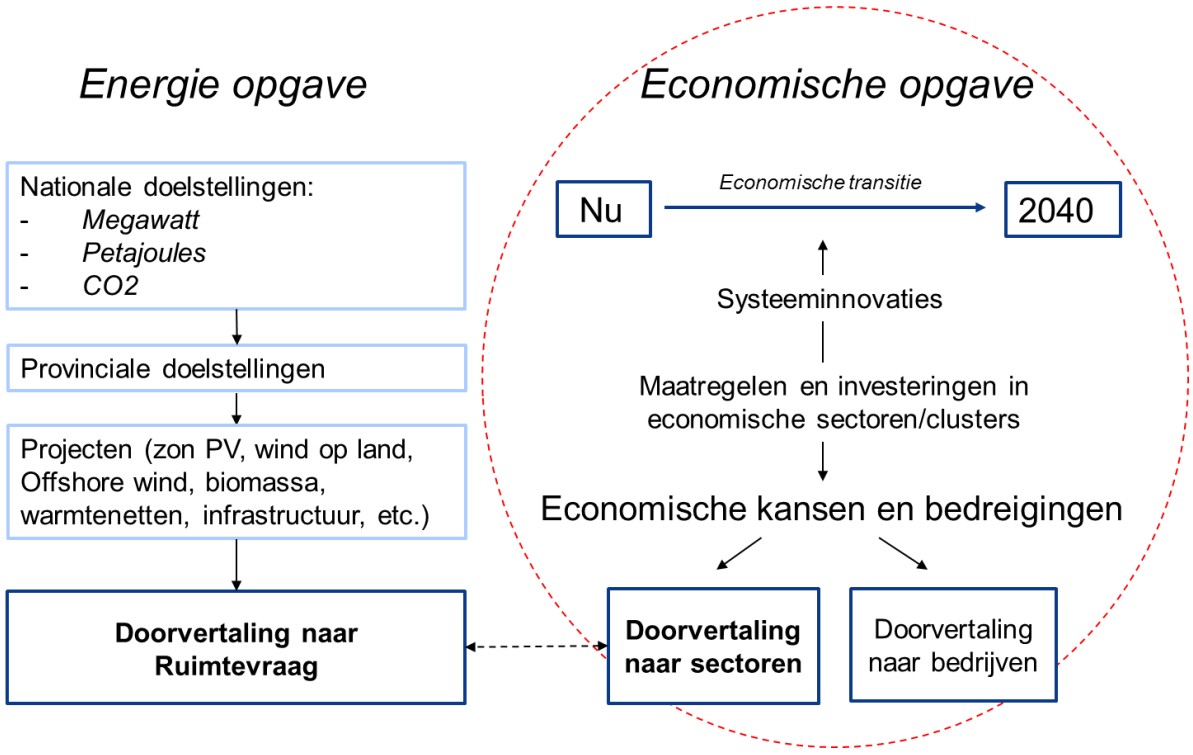
De provincie ondersteunt de transitie zowel op korte termijn (door onderzoek en het financieren van innovaties binnen verschillende thema's) **als op lange termijn**. Dit laatste gebeurd bijvoorbeeld middels de ontwikkeling van een *Routeplanner Energietransitie 2050*: een onderzoek dat laat zien hoe de provincie energieneutraal kan worden in 2050. De Routeplanner brengt aan de hand van verschillende mogelijkheden in beeld hoe de provincie bij

kan dragen om tot het gewenste eindbeeld te komen, zonder dat hierbij keuzes worden gemaakt.

Hoe de keuze en implementatie van scenario's ook uitpakt, duidelijk is dat de Energietransitie een **grote ruimtelijke impact** zal hebben, maar ook **kansen en bedreigingen voor de economie** oplevert. De Energietransitie draagt bij aan het opkomen van nieuwe sectoren (denk aan kennisintensieve diensten en nieuwe maakindustrie) en zet traditionele economische dragers zoals Schiphol, de procesindustrie in havens en de Greenports aan tot innovatie en het ontwikkelen van nieuwe verdienmodellen. Energietransitie is dan ook **een van de belangrijke thema's bij de ontwikkeling van een nieuwe Omgevingsvisie** voor de provincie Noord-Holland.

Aansluitend bij de verkenningen die de provincie Noord-Holland in het kader van de nieuwe Omgevingsvisie heeft uitgevoerd (2017) en ter aanvulling op de lopende ruimtelijke verkenningen ten aanzien van de consequenties van de Energietransitie (uitgevoerd in opdracht van de provincie), is aan Buck Consultants gevraagd een nadere verkenning/analyse uit te voeren gericht op de **economische impact van de transitie, en de kansen en bedreigingen voor belangrijke sectoren/clusters in Noord-Holland**.

Deze economische invalshoek is daarbij een aanvulling op de energie 'opgave' en het daaraan gekoppelde ruimtelijke vertaling:



Figuur 1: Economische invalshoek Energietransitie

De provincie wil de uitkomsten van deze aanvullende analyse gebruiken om:

- Het eigen handelen en beleid op het gebied van economie en Energietransitie beter te koppelen aan de dynamiek in verschillende economische sectoren;
- Verdere invulling te geven aan omgevingsvisie Noord-Holland (bestuurlijke vaststelling in de zomer van 2018);
- Voor te sorteren op de gesprekken tussen alle betrokken actoren op nationaal niveau gericht op de totstandkoming van een nieuw Energieakkoord (2.0) en inbreng in de Europese afspraken (INEK), die beide in 2018 hun beslag zullen krijgen.

De analyse moet daarbij niet alleen algemene **inzichten verschaffen in de samenhang tussen economie en Energietransitie in verschillende sectoren, maar vooral ook praktisch aanknopingspunten bieden, in de vorm van een handelingsperspectief** dat aansluit bij de economische kansen en bedreigingen.

2. Aanpak Analyse

Aansluitend bij de hierboven geschetste doelstellingen voor de analyse is gekozen voor een stapsgewijze aanpak, die moet leiden tot concrete en praktische aanbevelingen voor het handelingsperspectief van de provincie Noord-Holland:

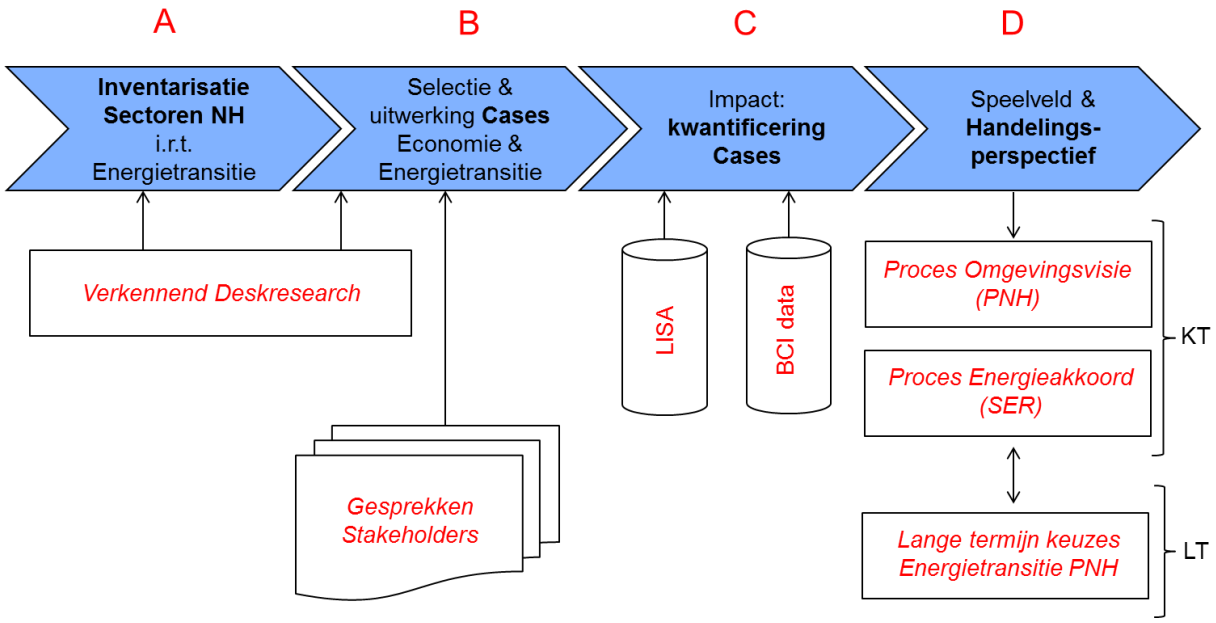
A. Als vertrekpunt heeft een **inventarisatie op hoofdlijnen** plaatsgevonden (op basis van verkennend deskresearch) waarin voor verschillende geografische gebieden in Noord-Holland is gekeken naar economische activiteiten in relatie tot Energietransitie. Hieruit is een eerste overzicht ontwikkeld van interessante combinaties;

B. Vervolgens is op basis van deze inventarisatie, en een groot aantal gesprekken met stakeholders, een selectie gemaakt van clusters/sectoren waar economisch belang, economische groei én omvang van de energievraag of - opwekking samen komen. Deze **cases zijn uitgewerkt in praktische kansen & bedreigingen en aansluitend vertaald in een specifiek handelingsperspectief** per case;

C. Vervolgens heeft voor de provincie als geheel, maar ook voor de afzonderlijke cases een **kwantificering plaatsgevonden van de potentiele impact van de Energietransitie** (in termen van direct/indirect betrokken bedrijven en banen);

D. Tot slot is de analyse **samengevat in een handelingsperspectief** van de provincie, wat meegenomen kan worden in de verdere uitwerking van de omgevingsvisie en andere acties/beleid.

De geschetste aanpak is in onderstaande figuur schematisch weergegeven:



Figuur 2: Aanpak analyse in 4 stappen (BCI 2017)

In **bijlage 1** wordt een overzicht gegeven van alle stakeholders en experts die zijn betrokken bij de kwalitatieve uitwerking van de analyse en cases.

Bij de kwantificering van de economische impact van de Energietransitie is gebruik gemaakt van statistische gegevens die ter beschikking zijn gesteld door de provincie Noord-Holland (LISA data, https://www.lisa.nl/home).

Een kwantificering van de Energie impact (huidig gebruik, toekomstige vraag/opwekking) van de cases maakt geen onderdeel uit van de analyse en deze rapportage. De provincie is voornemens een dergelijke aanvullende analyse op een later moment uit te laten voeren zodat een compleet beeld ontstaat met betrekking tot de in deze studie gepresenteerde cases.

3. Leeswijzer

In de hierna volgende rapportage worden de resultaten van bovenstaande aanpak gepresenteerd. Hierbij wordt achtereenvolgens ingegaan op:

- Een korte beschrijving van de samenhang tussen de opgave van de Energietransitie, de daaraan gekoppelde economische transitie, en de doorwerking in verschillende economische sectoren (**Hoofdstuk 3**);

- Een kwalitatieve uitwerking van de acht geselecteerde ‘cases’ en hun onderlinge samenhang (**Hoofdstuk 4**);

- **Hoofdstuk 5** beschrijft de resultaten van de uitgevoerde kwantitatieve analyse, waarbij achtereenvolgens wordt ingegaan op:
  - De opzet voor de uitwerking van de potentiele economische impact voor de gehele provincie (**paragraaf 5.1**)
  - Het totaalbeeld qua in bedrijven en banen in Noord-Holland (**paragraaf 5.2**)
  - De economische impact per casus (**paragraaf 5.3**)

- De rapportage sluit af met een overzicht van de belangrijkste aanbevelingen voor het handelingsperspectief van de provincie (**Hoofdstuk 6**).

In de rapportage wordt de analyse op hoofdlijnen besproken, waarbij voor de achterliggende documenten en bronnen wordt verwezen naar:

- **Bijlage 1** *(Overzicht stakeholdergesprekken)*
- **Bijlage 2** *(Ontwikkeling economische sectoren in relatie tot Energietransitie)*
- **Bijlage 3** (*Indeling SBI-bedrijfsklassen)*
- **Bijlage 4** (*Afbakening cases voor kwantitatieve analyse op basis van LISA data)*

3. Verkenning Economie & Energie-transitie

De noodzaak voor de Energietransitie zoals die is geschetst in Hoofstuk 2, wordt vaak in eerste instantie geduid als een **opgave** t.b.v. klimaatverbetering. Gegeven de urgentie is dat ook logisch: om de ambities over 20-30 jaar te realiseren is het belangrijk nu direct 'aan de slag te gaan', waarbij er vaak al geen sprake meer is van keuze tussen energiealternatief A of B, maar de noodzaak om optie A én B uit te voeren. In nationale en regionale energieplannen en ambities wordt de overgang naar een duurzame energiehuishouding daarom vaak direct vertaald in investeringen (van overheid en bedrijfsleven), en afspraken over de ontwikkeling/toepassing van nieuwe technieken gericht op energiebesparing en duurzame energiebronnen. Daarnaast is er de laatste tijd ook steeds meer aandacht voor de ruimtevraag die volgt uit de opgave (voor zonneweiden, windparken en nieuwe energie infrastructuur) en voor energieopslag en -dragers.

Het aspect van de **transitie**, de verandering van het systeem als geheel, is minstens zo belangrijk, maar laat zich door de enorme dynamiek en verschuivingen die de verandering van de energiehuishouding met zich meebrengt minder makkelijk vertalen naar concreet beleid. Toch is het belangrijk om ook aan dit aspect van de Energietransitie volop aandacht te besteden, al is het alleen maar omdat de **Energietransitie** weliswaar in zijn aanleiding met klimaat te maken heeft, maar **in belangrijke mate ook een economische transitie is**, waarbij het handelen van actoren (de keuze voor technieken en toepassingen, nu of later investeren, samenwerking etc.) vaak wordt ingegeven door economische afwegingen. Hetzelfde geldt voor **de uitkomsten van de transitie, die ook in economische termen kunnen worden geduid.** Daarbij gaat het dan zoals de nieuwe inrichting van waardeketens, nieuwe product-markt combinaties, een nieuwe verdeling van kosten en opbrengsten, maar mogelijk ook toenemende ongelijkheid als het gevolg van ongelijke kansen/middelen om te investeren in nieuwe technologie en innovaties. Om stap voor stap te komen tot een set van praktische aanbevelingen voor het handelen van de provincie Noord-Holland wordt eerst op hoofdlijnen stilgestaan bij dit economisch perspectief op Energietransitie (de verandering vanuit het economisch systeem).

1. Economisch perspectief op Energietransitie

Om het economisch perspectief op de Energietransitie op hoofdlijnen te schetsen kan worden begonnen met een aantal basisconstateringen.

De eerste belangrijke constatering is dat **de Energietransitie doorwerkt in de hele economie**. De transitie werkt niet alleen door in het businessmodel van energieproducenten, energieaanbieders, installatiebedrijven etc. **Op termijn zal een veel bredere cirkel van bedrijven direct of indirect worden geraakt door de economische effecten van de Energietransitie**. Dit zou op langere termijn zelfs kunnen leiden tot een andere samenstelling van de economie van regio's. Zo kunnen bedrijfstakken die nu nog sterk vertegenwoordigd zijn in Noord-Holland onder druk komen te staan vanwege de transformatieopgave. Denk aan energie-intensieve bedrijfstakken die afhankelijk zijn van fossiele brandstoffen, die mogelijk worden geconfronteerd met hogere kosten van fossiele grondstoffen of kosten voor CO2 afvang (CCU/CCS), waardoor hun concurrentiepositie t.o.v. mondiale concurrenten onder druk komt te staan. Tegelijkertijd kunnen zich nieuwe bedrijfstakken ontwikkelen (bijv. diensten rondom hernieuwbare opwek) en liggen er in bepaalde sectoren nadrukkelijk keuzemogelijkheden voor hernieuwbare opwek. Voor Regio's en provincies is het derhalve zaak om slim in te spelen op de wijze waarop het eigen 'DNA' van de bedrijven in de regionale economie te maken krijgt met de gevolgen van de transitie.

In de tweede plaats is van belang te beseffen dat er sprake is van een **opgave vanuit een bestaande economische situatie met lopende processen**. Nieuwe (disruptieve) technologieën en businessmodellen zullen onderdeel zijn van de transitie, maar een belangrijk deel van het proces gaat om het "*verbouwen van de winkel, terwijl die open blijft*". De complexiteit die dit met zich meebrengt wordt door veel betrokken partijen in de opgave vertaald in een stapsgewijze aanpak, om een geleidelijke overgang van bestaande naar nieuwe processen te faciliteren. In dat kader kan het (ook economisch) verstandig zijn om energievraagstukken niet in eindoplossingen, maar in tussenoplossingen te definiëren, ook met het oog op de grote bandbreedte van de technologische mogelijkheden. In sommige gevallen kunnen tussenoplossingen echter grotere innovaties ook in de weg staan (doordat investeringen eerst terugverdiend moeten worden – een 'technology lock in' effect). In dat geval kan het noodzakelijk zijn om grote stappen ineens te nemen, zonder dat er al een volledig beeld bestaat over de optimale eindoplossing (bijvoorbeeld in het investeren in nieuwe - of afschrijven van oude energie infrastructuur). De investeringsonzekerheid die daarmee samenhangt kan een economische 'rem' vormen op het toepassen van oplossingen die technisch haalbaar en valide zijn.

De derde constatering betreft het feit dat de Energietransitie niet alleen zorgt voor verschuivingen in de bedrijfsvoering van individuele bedrijven, maar ook (en zeker zo sterk) in **de organisatie van, en verhoudingen binnen economische waardeketens**, waarin een groot aantal actoren/bedrijven in de verschillende schakels van de keten in onderlinge samenhang worden geraakt. Hierbij kan bijvoorbeeld worden gedacht aan Datacenters die naast grootschalige energieverbruikers ook energieproducent worden (warmte), de elektrificatie van stadslogistiek die vraagt om ruimte en specifieke dienstverlening op het gebied van consolidatie en overslag aan de randen van steden, en aan energieleveranciers die naast bestaande producten ook expertise en adviesdiensten gaan leveren aan huishoudens, bedrijven en overheden. Energietransitie is dan ook bij uitstek een transitie die moet worden afgewogen en vormgegeven met partners, geen van partijen in de keten kan dat alleen. Ook die samenwerking zorgt voor extra complexiteit binnen de transitie.

In het vervolg van deze rapportage wordt doorgebouwd op deze 3 constateringen:

- In paragraaf 3.2 wordt ingegaan op de analyse die is uitgevoerd om de gehele economie van Noord-Holland te definiëren in relatie tot de Energietransitie. De uitkomsten van de analyse zijn opgenomen in bijlage 2;
- Paragraaf 3.3 gaat in op thema's die een rol spelen bij de transitie vanuit een bestaande economische situatie;
- Regionaal economische impact in relatie tot waardeketens, en actoren in die waardeketens worden besproken in paragraaf 3.4;
- In hoofdstukken 4 en 5 wordt de regionaal economische impact nader uitgewerkt aan de hand van 8 concrete '*cases*' en een *schillenmethodiek*.

2. Economische sectoren in relatie tot Energietransitie

Om de totale regionale economie van Noord-Holland te definiëren in relatie tot de Energietransitie, heeft een eerste analyse plaatsgevonden (op basis van verkennend deskresearch) waarin voor verschillende geografische gebieden in Noord-Holland is gekeken naar (geclusterde) economische activiteiten en hun relaties met elementen van de Energietransitie. Op deze manier worden alle economische activiteiten die direct of indirect te maken krijgen met de gevolgen van de transitie meegenomen.

Per gebied is bekeken:

- Welke type economische activiteiten (sectoren) bestaat of ontwikkelt zich en welke typen gebouwen en/of stromen zijn hieraan gekoppeld;
- Wat is de relatie tussen de genoemde gebieden/activiteiten en de Energietransitie (wat is hierbij het majeure thema: kans- en of bedreiging).

Uit deze analyse is vervolgens een eerste overzicht ontwikkeld van interessante combinaties van sectoren in relatie tot de Energietransitie. **De analyse en het overzicht van combinaties zijn opgenomen in bijlage 2**. Beide zijn gebruikt als input voor:

- De selectie van specifieke 'cases' Economie en Energietransitie: gekozen is voor clusters/sectoren waar economisch belang voor de provincie Noord-Holland (en Nederland), verwachte economische groei en omvang van de energievraag of -opwekking samen komen;
- Een voorbereiding op de (afbakening van de) kwantificering van de potentiele economische impact (banen/bedrijven) voor Noord-Holland.

In de hoofdstukken 4 en 5 wordt hier verder op voortgebouwd.

3. Opgave vanuit bestaande economische situatie

Het besef dat stappen richting een duurzame energiehuishouding worden gezet binnen een bestaande economische situatie met lopende processen, is van belang voor een beter begrip van individuele (of samenwerkende) bedrijven die beslissingen nemen gericht op de kansen en bedreigingen die samenhangen met de Energietransitie.

Op het niveau van bedrijven (en de sectoren/clusters waarbinnen ze opereren) bestaat 'de' Energietransitie namelijk niet. Het woord dekt een enorme lading aan mogelijke maatregelen of investeringen, die niet allemaal hetzelfde karakter hebben. Deze verschillen zorgen er voor dat ook de aard van de 'investeringsbeslissingen' verschilt:

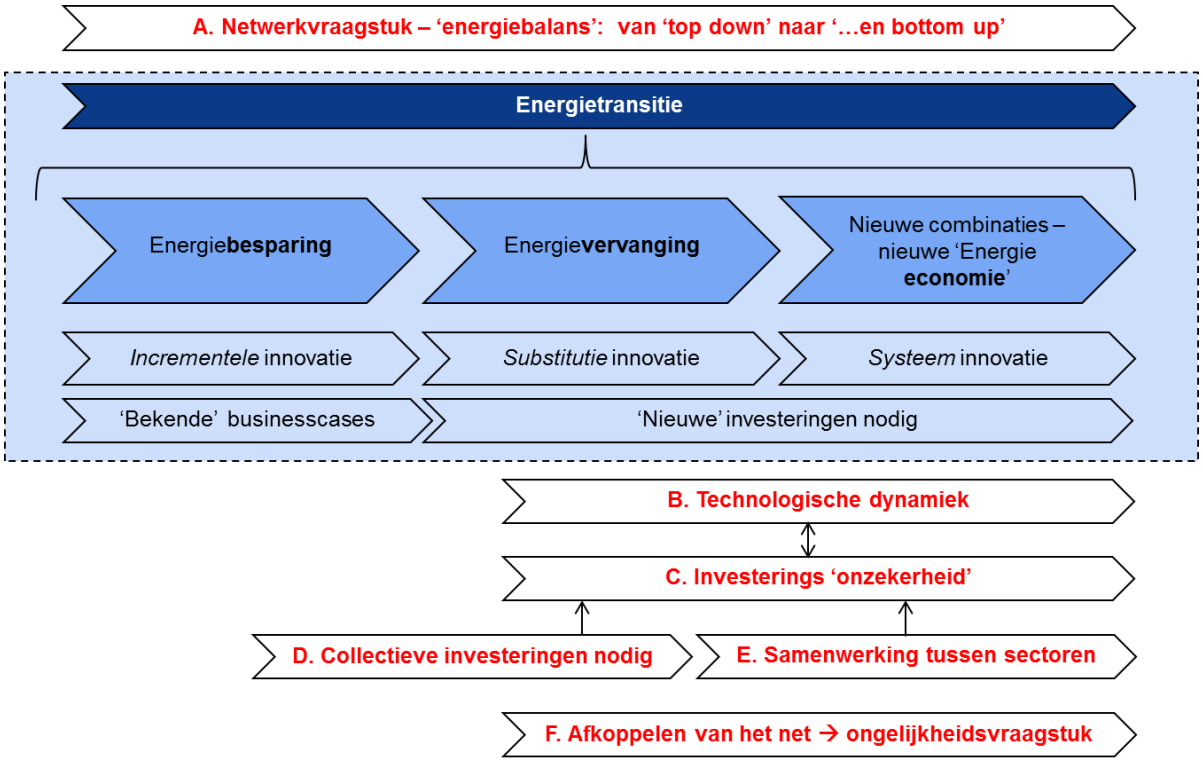
- Sommige maatregelen/investeringen zijn eenvoudig in besluitvorming en implementatie, omdat ze beperkt ingrijpen in de kern van het bestaande economische systeem (bv. maatregelen gericht op **energiebesparing** die vaak direct kunnen worden toegepast zonder wijziging van productieprocessen – met *incrementele innovaties*).

- Andere maatregelen en investeringsbeslissingen zijn vaak al moeilijker voor bedrijven omdat ze een **vervanging** van energiebron betreffen (waar vaak grotere investeringen voor nodig zijn in termen van nieuwe energie infrastructuur – *substitutie innovaties*).

- En tot slot zijn er maatregelen en investeringen die samenhangen met grote *systeem innovaties*, waarin 'nieuwe combinaties' en een **nieuwe energie economie** ontstaan, en een andere inrichting van de waardeketen. Beslissingen van bedrijven hangen hier samen met de beslissingen van een groot aantal andere actoren (binnen hetzelfde cluster of dezelfde waardeketen, maar vaak ook – via crossovers - daarbuiten). Daarbij zullen investeringen van bedrijven in Energietransitie (besparing, vervanging en nieuwe 'systemen') altijd 'concurreren' met elkaar en andere mogelijke investeringen. Elke euro kan maar een keer uitgegeven worden, en dat zal (vanuit de bedrijfseconomische rationaliteit) vooral daar gebeuren waar op korte termijn kostenreductie en/of op lange termijn duurzame waarde creatie kan worden gerealiseerd.

De verschillende typen innovaties binnen de Energietransitie leiden tot een aantal thema's die voor alle economische clusters en sectoren in Noord-Holland een rol spelen bij afweging van maatregelen en het nemen van investeringsbeslissingen.

In de figuur op de volgende pagina zijn deze thema's samengevat.



Figuur 3: Algemene thema's maatregelen/investeringen Energietransitie (BCI 2017)

Hieronder worden de in de figuur weergegeven thema's kort benoemd (waarbij de nummering correspondeert met de figuur):

A. Er vindt een stapsgewijze overgang plaats van vooral *centraal gestuurde energiesystemen* (top down) naar een mix tussen centraal- en *decentraal georganiseerd energiesystemen* (top down & bottom up). Hierin bepalen individuele huishoudens en bedrijven zelf waar en hoe ze (groene) energie afnemen, zelf opwekken, opslaan en delen met andere gebruikers/bedrijven. De traditionele organisatie van de 'energie waardeketen' tussen leverancier, producent en klant verdwijnt en maakt plaats voor een meer 'hybride' systeem: een bewoner of bedrijf kan het ene moment de rol van klant hebben, het andere moment die van producent en leverancier. Het systeem wordt hiermee echter ook minder voorspelbaar en –stuurbaar, waardoor **vragen ontstaan over behouden van een (lokale/regionale) 'energiebalans' en de noodzakelijke ontwikkeling van energie infrastructuur die dit probleem kan ondervangen** (bijvoorbeeld 'smart grids' en energie opslag). Dit vraagstuk zal waarschijnlijk stap voor stap (technologisch) worden opgelost, maar zorgt gedurende de transitie wel voor investeringsvragen bij bedrijven. Zo wordt bij de ontwikkeling van zon op daken (bijvoorbeeld op bedrijfsgebouwen) soms negatief geadviseerd door netwerkbedrijven, omdat het energienetwerk dit nog niet aankan. Op deze manier verdwijnt op korte termijn het praktisch draagvlak onder een op zich zinvolle bijdrage aan de Energie opgave;
B. Daarnaast is (vooral bij innovaties gericht op energie substitutie en innovaties die ingrijpen in het energiesysteem) vaak sprake van een **grote technologische dynamiek**. De ontwikkeling van technische mogelijkheden gaat snel, en wat een dit jaar een goede in-

vestering lijkt, kan 3 jaar later achterhaald zijn door verbeterde technologie, of technologische doorbraken die goedkoper of efficiënter zijn;

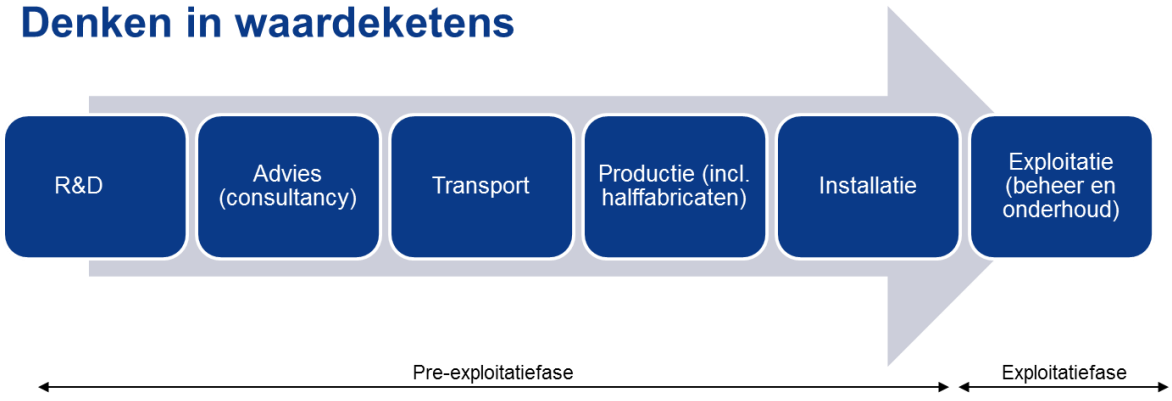
C. Dit leidt tot '**investeringsonzekerheid**' bij individuele of samenwerkende bedrijven. Het gaat immers om nieuwe maatregelen/investeringen (zonder 'bekende/bewezen' business case), in een omgeving die snel veranderd. Moeten transportbedrijven inzetten op LNG of op elektrisch rijden? Moeten overheden de uitrol van LNG stations stimuleren, of juist op de infrastructuur voor elektrisch rijden? Wordt elektriciteit uit Wind op zee op termijn omgezet in Waterstof (elektrolyse) t.b.v. hoge temperatuur verwarming, of laat dit nog decennia op zich wachten. Moeten tuinders investeren in Geothermieprojecten, of komen er op termijn andere alternatieven voor WKK/gas, zoals lokale/regionale warmtenetten? Deze investeringsonzekerheid leidt soms tot afwachten en (nog) even niets doen, een strategie die de laatste jaren makkelijk was omdat de prijs voor bijvoorbeeld Gas en Transportbrandstoffen laag was;
D. De investeringsonzekerheid wordt verder vergroot doordat veel nieuwe energieprojecten en – investeringen niet door individuele bedrijven kunnen worden aangegaan, maar in samenwerking binnen de waardeketen (of een economische sector of cluster) tot stand moeten komen. Bij deze **collectieve investeringen** spelen (naast de afweging van individuele bedrijven) immers ook vraagstukken mee als de verdeling van kosten en opbrengsten, en het dragen van risico's. Een aanvullende dimensie is de verdeling van de kosten van de aanleg van nieuwe, extra infrastructuur voor elektriciteit en warmte. De kosten van Elektriciteit infrastructuur zijn gesocialiseerd, maar de kosten van de aanleg van warmtenetten of geothermieboringen zijn nog niet gesocialiseerd, wat een extra rem op investeringen zou kunnen betekenen;
E. Soms is voor 'nieuwe combinaties' ook **samenwerking tussen verschillende sectoren** nodig: de warmte die geproduceerd wordt door Datacenters kan bijvoorbeeld ingezet worden voor de (laagtemperatuur) verwarming van bedrijfsgebouwen, woningen en kassen, maar daarvoor moeten partners elkaar 'over de sectoren heen' vinden. In sommige gevallen spelen Energieaanbieders hierbij een coördinerende rol, maar coördinatie en afstemming is op dit punt nergens 'belegd', waardoor concrete kansen voor nieuwe combinaties worden gemist;
F. Tot slot is het goed om te realiseren dat de Energietransitie, en de investeringsdynamiek die daar achter zit, tot **nieuwe ongelijkheid** kan leiden. De Energietransitie leidt naar verwachting tot een forse stijging van de energierekening voor huishoudens en bedrijven (de prijs van tegengaan uitstoot broeikasgassen). Huishoudens met eigen middelen kunnen echter investeren in warmtepompen, eigen zonnepanelen en energieopslag, waardoor ze per saldo kunnen afkoppelen van net. Hetzelfde geldt voor bedrijven met ruime investeringsmiddelen. Vanuit het oogpunt van Energietransitie is dit een wenselijk scenario (volledig zelfvoorzienend), maar het bijeffect is dat de resterende huishoudens en bedrijven (die deze eigen investeringen niet kunnen doen) met een kleinere groep de kosten voor de collectieve energie infrastructuur moeten blijven dragen. Degene die nu weten te investeren in duurzame opwekking, verdienen dit al dat niet met SDE terug en kennen lagere energiekosten dan burgers die daar nu niet de mogelijkheden voor hebben. Dit (sociale) vraagstuk speelt vooral op nationaal niveau, maar kan ook op regionaal niveau voor insider/outsider-dilemma's zorgen.

Aansluitend bij de hierboven beschreven thema's die spelen bij de afweging van maatregelen en het nemen van investeringsbeslissingen, kan ook worden nagedacht over de rol van de provincie. Dit komt aan de orde in hoofdstuk 6.

.

4. Waardeketens, actoren en samenwerking

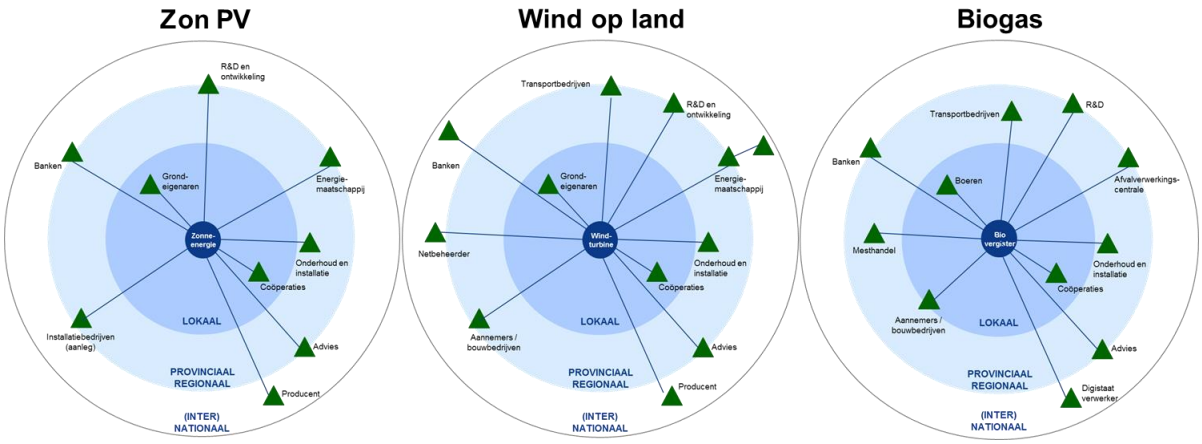
In voorgaande paragrafen is op verschillende manieren aan de orde gekomen dat de Energietransitie niet alleen zorgt voor verschuivingen in de bedrijfsvoering van individuele bedrijven, maar ook (en zeker zo sterk) in de organisatie van, en verhoudingen binnen economische waardeketens, waarin een groot aantal actoren/bedrijven in de verschillende schakels van de keten in onderlinge samenhang worden geraakt. Voor een volledig 'economisch perspectief' op Energietransitie is het dan ook van belang om niet alleen naar de primaire processen rond Energieproductie, levering en gebruik te kijken, maar ook naar de overige schakels in de waardeketen. Inzicht in de belangrijkste economische waardeketens is van belang om de economische impact van Energietransitie volledig te doorgronden.



Figuur 4: Volledige waardeketen (BCI 2017)

In de vorige paragraaf is al gesproken over de investeringsdynamiek (collectieve investeringsbeslissingen, nieuwe combinaties tussen sectoren). Bij verschillende type investeringen (bijvoorbeeld verschillende vormen van energiesubstitutie) spelen er dan verschillende stakeholders mee, elk met verschillende rollen, invloed en investeringsruimte.

In de figuur op de volgende pagina, zijn als illustratie van deze dynamiek een overzicht gegeven van stakeholders betrokken bij ontwikkelingen in Zon PV, Wind (op land) en Biogas.



Figuur 5: Voorbeeld: stakeholders in de waardeketens Zon PV, Wind op land en Biogas (bewerkt door BCI 2017)

De economische waardeketen verschilt per hernieuwbare energiebron, met een groot aantal stakeholders op verschillende niveaus (lokaal, regionaal, maar ook nationaal en internationaal). De uitdaging voor de provincie Noord-Holland is om in te spelen specifieke economische kansen binnen de provincie, door in de strategie en uitvoering aan te sluiten bij het economische DNA van de regio.

Daarbij heeft de provincie wel te maken met de energiemarkt zoals die in Nederland en Europa is vormgegeven. De **liberalisering** van de markt voor energielevering in 2004 heeft geresulteerd in een **significante markt- en investeringspositie van grote buitenlandse energieleveranciers in Nederland**. De laatste jaren is sprake van een voortschrijdende Europese marktintegratie, gericht op een Europese markt voor gas en elektriciteit, waarbinnen marktpartijen op een eenvoudige en efficiënte manier gas en elektriciteit van het ene land naar het andere land kunnen verhandelen, waardoor grootschalige duurzame energie investeringen door energiebedrijven niet alleen regionaal/nationaal, maar ook internationaal afgewogen zullen worden. Daarnaast zijn er ook duurzame energieleveranciers die op regionale (en kleine) schaal opereren (bv. afvalbedrijven en energie coöperaties van burgers of bedrijven). Binnen de marktdynamiek waar de provincie mee te maken heeft zijn **verschillende type stakeholders extra van belang**:

In de eerste plaats zijn dit de **Energiebedrijven** gericht op energieproductie en energielevering. In Noord-Holland gaat het bijvoorbeeld om grote marktspelers als Nuon, Eneco, Shell de Gasunie en het gashandelsbedrijf GasTerra (bij de liberalisering van de markt in 2005 afgesplitst van de Gasunie), maar ook om regionale partijen als bijvoorbeeld de HVC groep (HVC Alkmaar):

- Deze partijen nemen een cruciale positie in als het gaat om investeringen in de ontwikkeling van duurzame energie, maar hebben daarbij (vanuit bedrijfseconomisch belang) ook te maken met bestaande belangen (en eerdere investeringen) in fossiele energie;
- Ze *investeren direct in warmtenetten, zonneweiden en wind op land/zee*. Vanuit deze rol vragen ze overheden (waaronder de provincie Noord-Holland) om 1) actief regie te voe-

ren op de (implementatie van) scenario's voor de ontwikkeling van deze duurzame energiebronnen, 2) heldere keuzes met betrekking tot de opgave en ruimtelijke reserveringen voor duurzame energieopwekking, en in sommige gevallen (bv. bij warmtenetten) garanties voor de ontwikkeling van woningbouw of economische functies die gebruik maken van nieuwe energie infrastructuur;
- Door de eerder gememoreerde verschuiving van rollen tijdens de transitie verschuift ook de verantwoordelijkheid van deze partijen veel verder dan alleen het produceren, leveren en transporteren van energie. Veel van de toegevoegde waarde die deze partijen kunnen bijdragen aan de investeringsdynamiek binnen de transitie als geheel (en binnen specifieke projecten in waardeketens) zit in *de inzet van expertise, diensten en middelen* die huishoudens, bedrijven en overheden in staat stellen om zelf de goede keuzes en combinaties te maken in innovatieve energie-oplossingen.

Daarnaast is in de Energietransitie een belangrijke rol weggelegd voor **Netbeheerders**, die het huidige Nederlandse elektriciteitsnet installeren, beheren en onderhouden:

- TenneT beheert het landelijke hoogspanningsnet en is verantwoordelijk voor de benodigde investeringen in dit netwerk, terwijl de regionale netbeheerders (zoals bijvoorbeeld Alliander) stroom met een laag voltage (150 kV of minder) doorgeven. De netbeheerders zijn ook verantwoordelijk voor het aansluiten van klanten op het net. Netbeheerders moeten de komende jaren fors investeren om hun netten geschikt te maken voor duurzame energie en een meer flexibel energiegebruik. Deze investeringen worden betaald via de transporttarieven, die worden doorberekend aan consumenten en bedrijven;
- Gasunie Transport Services (GTS) is de beheerder van het landelijk gastransportnet in Nederland. Binnen de Gasunie worden scenario's uitgewerkt met betrekking tot de toekomst van het Nederlandse Gasnet. Vragen die daarbij een rol spelen zijn de termijn waarop gas wordt uitgefaseerd (hoe lang blijft gas als 'transitiebrandstof' en aanvulling op een duurzame energiemix een rol spelen), investeringen in oude delen van het netwerk en het mogelijk ombouwen (hergebruiken) van het netwerk voor duurzame energie (waterstof?);
- TenneT en netbeheerders kijken voor hun eigen investeringen (zowel in omvang als geografische spreiding) naar de ontwikkeling van economische sectoren (bijvoorbeeld Datacenters), grootschalige investeringen van energiebedrijven en de ontwikkeling van woningbouwlocaties, vanuit het perspectief van de groei van energievraag en -aanbod. Daarbij zijn zij ook gericht op 'systeemkeuzes' die vanuit overheden worden gemaakt (keuzes met betrekking tot de opgave en ruimtelijke reserveringen en/of garanties voor duurzame energieopwekking).

De **Autoriteit Consument en Markt (ACM)** houdt toezicht op de (geliberaliseerde) energiemarkt, en daarmee ook op de investeringsdynamiek gericht op duurzame energie:

- Energiebedrijven die zich richten op de levering en productie van krijgen zoveel mogelijk ruimte om innovatieve producten en diensten aan te bieden, maar hoe deze ruimte zich in de toekomst zal (en mag) ontwikkelen is op dit moment nog onvoldoende duidelijk (ACM bereid besluitvorming op dit punt voor);

- De ACM ziet er daarnaast op toe dat de investeringen van netbeheerders zo efficiënt mogelijk worden uitgevoerd. Dan betalen consumenten en bedrijven niet meer dan strikt nodig is voor het transport van energie;
- Tot slot speelt de ACM ook een belangrijke rol in het verstrekken van vergunningen voor energielevering (aan kleinverbruikers). Hier ligt een belangrijke samenhang met initiatieven vanuit economische sectoren (Datacenters, glastuinbouw) om eigen reststromen (bijvoorbeeld) warmte in te zetten als energie voor andere sectoren.

Tot slot spelen ook **Financiële instellingen en banken** een cruciale rol in de investeringsdynamiek rond de Energietransitie in verschillende economische sectoren:

- De *energieopgave in de woningbouw* (nieuwbouw en bestaande voorraad) kan door deze partijen worden ondersteund met *speciale hypotheekvormen*. Zo bieden banken bijvoorbeeld verschillende vormen van 'groenhypotheken' aan waarbij voor "0-op-de-meter' woningen een lagere rente wordt gerekend. Hiermee wordt (een deel van) de hogere koopprijs gecompenseerd met lagere hypotheeklasten;
- De *verduurzaming van commercieel vastgoed* heeft vanuit de financiële sector een belangrijke extra impuls gekregen door de aankondiging van verschillende banken dat zij hun beleggingsportefeuilles in vastgoed te gaan herschikken, vooruitlopend op de nieuwe wetgeving waarin staat dat vanaf 2023 kantoorpanden minstens energielabel C moeten hebben om als kantoorpand verhuurd te mogen worden;
- Een bank als de Rabobank kijkt met interesse naar mogelijkheden om op termijn in de *Glastuinbouw collectieve energieprojecten* (zoals bijvoorbeeld Geothermie) te gaan financieren;
- Voor meerdere economische sectoren geldt dat banken steeds meer naar de mogelijkheid kijken om ten behoeve van 'groene investeringen' speciale 'greenbonds' uit te geven.
- Financiële instellingen/banken zouden daarbij graag zien dat overheden (vooral de nationale overheid, maar ook provincies) duidelijke kaders neerleggen ('klimaatwet', maar ook regionale afspraken en reserveringen), zodat duidelijk wordt op welke maatregelen en investeringen wordt ingezet. De financiële instellingen en banken kunnen dan hun eigen producten (bv. bedrijfsleningen) en portfolio (bijvoorbeeld vastgoed en woningbouw) hierop laten aansluiten.

Voor een goede wisselwerking met de inzet en rol van bovengenoemde actoren is het dus van belang dat ook de provincie haar rol op een bepaalde wijze invult. Ook dit komt nader aan de orde bij de bespreking van het handelingsperspectief in Hoofdstuk 6.

4. Cases: *Kwalitatieve analyse*

Zoals toegelicht in het vorige hoofdstuk is voor een verdieping van het handelingsperspectief van de provincie binnen de dynamische wisselwerking tussen economie en Energietransitie noodzakelijk om op niveau van clusters/sectoren met een belangrijke systeemfunctie voor de provincie Noord-Holland te kijken naar economische kansen en bedreigingen. In verband met de omvang en het verkennende karakter van deze studie is er voor gekozen om een aantal **cases uit te werken**. Cases zijn geselecteerd door te kijken naar een samenhang van **economisch systeembelang, economische groei en omvang van de energievraag of –opwekking**. Dit heeft geresulteerd in een selectie van de volgende 8 cases:

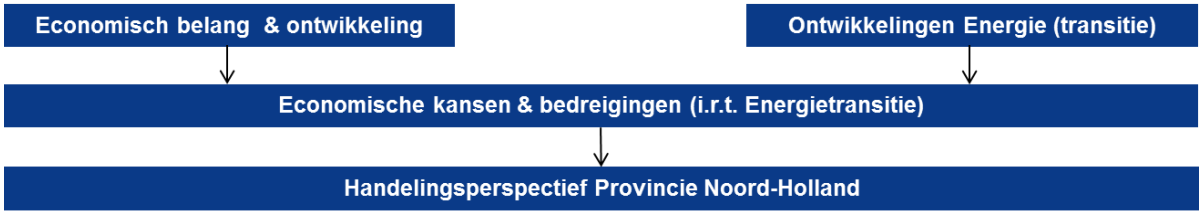
Casus	*Economisch belang*	*Verwachte groei*	*Energie vraag/opwek*	*Beschreven in*
• Datacenters	++	+++	++	Paragraaf 1
• Offshore wind	++	+++	++	Paragraaf 2
• Tata Steel	++	+	+++	Paragraaf 3
• Bouw en installatie	+++	++	++++	Paragraaf 4
• Glastuinbouw	+++	+	+	Paragraaf 5
• Transport & Logistiek	+++	+	+	Paragraaf 6
• Haven Amsterdam	++	+	++	Paragraaf 7
• Schiphol	+++	++	+	Paragraaf8

Tabel 1 Cases Clusters/sectoren provincie Noord-Holland in overzicht, bron: BCI 2017.

Op basis van de brede inventarisatie (zie hoofdstuk 2) en een groot aantal stakeholdergesprekken (zie **bijlage 1**), is per case:

- op hoofdlijnen gekeken naar economisch belang en ontwikkeling (groei) en specifieke ontwikkelingen op het gebied van de Energietransitie die momenteel al binnen het cluster plaatsvinden
- daaruit worden specifieke economische kansen en bedreigingen i.r.t. de Energietransitie afgeleid;
- die houvast bieden voor het bepalen van een specifiek handelingsperspectief van de provincie voor het betreffende cluster.

In de volgende figuur is deze aanpak schematisch weergegeven:



Figuur 6 Cases Clusters/sectoren provincie Noord-Holland in overzicht, bron: BCI 2017.

In de volgende paragrafen wordt elk van de cases aan de hand van deze stappen kort gepresenteerd. Een kwantitatieve uitwerking van cases (# banen, # bedrijven) is opgenomen in hoofdstuk 4 (paragraaf 4.3), aanbevelingen met betrekking tot het handelingsperspectief komen terug in het overzicht in hoofdstuk 5.

1. Datacenters

In Noord-Holland is in de afgelopen 15 jaar een zeer sterke Datacenter sector ontstaan. De concentratie van Datacenters heeft daarbij vooral plaatsgevonden in- en om Amsterdam waar aansluiting op de internetknooppunten AMS-IX en NL-IX, en onderlinge 'cross-connects' op de locaties Sciencepark, Amsterdam Zuidoost en Schiphol een ideale uitgangspositie creëren voor de vestiging van Multi-tenant Datacenters (Colocation). Daarnaast worden op andere plekken in Noord-Holland (NHN, Beemster) ook Single-tenant (Corporate) datacenters gevestigd.

Dat het zwaartepunt van de Datacenter sector zich in Noord-Holland (Amsterdam) bevindt kan worden onderbouwd aan de hand van enkele concrete cijfers. Uit gegevens van de gemeente Amsterdam (2013) en Dutch Datacenter Association (2017) kan worden afgeleid dat ca. 75% van de totale omvang in vloeroppervlakte voor Datacenters in Nederland gelegen is in de provincie Noord-Holland. In termen van investeringen vormen Datacenters al bijna 1/5 van het totaal aan bedrijfsinvesteringen in de Metropoolregio Amsterdam.

De directe (en indirecte) werkgelegenheid in de ontwikkeling, exploitatie en beheer/onderhoud van Datacenters is relatief beperkt (zie paragraaf 4.3), *maar deze cijfers drukken het economisch belang van de sector onvoldoende uit*. Een groot deel van de ontwikkeling van het IT Cluster in Amsterdam steunt in belangrijke mate op de directe beschikbaarheid van dataopslagcapaciteit en de goed ontwikkelde data-infrastructuur. Ter illustratie: de werkgelegenheid in het aan de data-infrastructuur gerelateerde IT Cluster in de MRA bedraagt 54.701 voltijdsbanen, verdeeld over 21.000 vestigingen (O+S Amsterdam, 2014).

Energie (elektriciteitsprijs en leveringszekerheid) vormt een zeer belangrijk onderdeel van de business case van Data centers. De betrouwbare energie infrastructuur in Nederland

vormt naast de hierboven genoemde regionaal-economische factoren een belangrijk criterium voor vestiging. Binnen de Datacenter sector wordt al fors ingezet op energiebesparing en gebruik van 'groene' stroom.

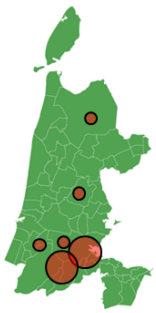
Toch is de verwachting dat de Energievraag vanuit Datacenters de komende jaren nog fors zal toenemen, aangezien de digitale economie in bijvoorbeeld de MRA momenteel met 9-10% groeit op jaarbasis. Groei van de sector en de daarmee samenhangende vraag naar ruimte (uitbreiding bestaande locaties en nieuwe locaties) zullen vanuit het perspectief van de provincie zorgvuldig moeten worden verbonden met (nieuwe) energie infrastructuur, zodat de groeiende energievraag zo optimaal/duurzaam mogelijke kan worden gefaciliteerd. Daarbij is er momenteel sprake van een mismatch tussen de planning- en investeringscyclus van Liander en TenneT en de dynamische groei van de sector.

Vanuit de Datacenter sector wordt tevens opgeroepen om samen met andere partijen te kijken naar de (laagcalorische) warmte die Datacenters in grote mate 'produceren', en die nu (nog) zeer beperkt benut wordt als warmtebron voor andere sectoren. Hierbij zou bij voorkeur moeten worden gekeken naar een warmtenet dat ook gevoed wordt door andere partijen, omdat anders onvoldoende leveringszekerheid op lange termijn kan worden gegarandeerd.

In onderstaand overzicht wordt het perspectief vanuit economie en energie door vertaald in economische kansen en bedreigingen, en een aansluitend specifiek handelingsperspectief voor de provincie:

Economisch belang & ontwikkeling

- AMS-IX + 'colocatie' clusters (AMS-ZO, Sciencepark, Schiphol) zijn 'wereldtop'
- Daarnaast: 'Corporate' / Hyperscale datacenters in Beemster + kop van NH
- Groei digitale economie MRA/NH momenteel 9-10% per jaar, van totale investeringen in de MRA is bijna 1/5 gerelateerd aan Data infrastructuur (17%, MRA EV 2015)
- Groei (ruimte)vraag Datacenters MRA : circa 2 ha per jaar (ca. 25-30 ha voor de periode tot 2030)



Ontwikkelingen Energie (transitie)

- Energieverbruik + prijs, en leverings-betrouwbaarheid is kern BC Datacenters
- Energie (netwerk, redundancy) is naast connectivity key selling point NL
- Vanuit sector al grote inzet op sterke verlaging Power Usage Efficiency (PUE) en gebuik 'groene' elektriciteit
- Elektriciteit wordt omgezet in (laagcalorische) warmte, momenteel niet benut (uitwisseling met koude, koeling?)
- Komende jaren (ondanks PUE ↓) sterk groeiende electriciteitsvraag!

Economische kansen & bedreigingen (i.r.t. Energietransitie)

- Ecosysteem Datacenters (Internationale data infra, AMS IX, onderlinge connectiviteit) is cruciaal voor groei IT cluster MRA
- Precair evenwicht: volume investeringen in AMS groeit, maar int. concurrentie ook, energie (zekerheid, prijs) is cruciaal
- Maar: planning cyclus van electriciteitsnetwerk (Liander, TenneT) heeft een horizon van ca 5-10 jaar...autonome groei Datacenters + nieuwe investeringen gaat veel sneller, mismatch vraag/aanbod dreigt (en manifesteert zich al in actuele cases)
- Sector (Dutch Data Center Association) streeft naar Green Data Center Platform (onderscheidende propositie):
- Hergebruik restwarmte Datacenters ('om niet') door andere sectoren / woningbouw), maar warmtenet ontbreekt
- Datacenters kunnen (met 24/7 continue electriciteitsvraag) op termijn wellicht rol spelen in 'balanceren' van het netwerk

Handelingsperspectief Provincie Noord-Holland

- Biedt duidelijkheid aan de sector: hoe ziet het netwerk in de toekomst er uit (welke scenario's zijn er, welke keuzes)?
- Ondersteunen inzet Dutch Datacenter Association: 'matchmaking' m.b.t. gebruik restwarmte in andere sectoren
- Koppeling (nieuwe) energienetwerken en economisch groei / investeringsdynamiek Datacenters

2. Offshore Wind Noordzee

De provincie Noord-Holland kent rond IJmuiden/Noordzeekanaal gebied (Amsterdam-IJmuiden Offshore Ports, AYOP), en in de Port of Den Helder een sterk cluster van Offshore bedrijven die zich (vanuit een aflopend belang in de ontwikkeling en het beheer/onderhoud van Olie- en gas infrastructuur) steeds meer richten op de ontwikkeling van Offshore Windlocaties voor de kust van Noord-Holland. De haven van Den Helder is, mede vanwege zijn ligging en de combinatie van haven en helihaven, de grootste Nederlandse logistieke offshore hub aan de Noordzee. Vanuit IJmuiden en de regio zijn tussen 2006 en 2010 al het Offshore Windpark Egmond aan Zee, het Prinses Amalia Windpark en het Windpark Luchterduinen ontwikkeld. Vanuit de Haven Amsterdam heeft een groot deel van de ontwikkeling van Westermeerwind (op IJsselmeer) plaatsgevonden

De komende 10-20 jaar wordt een enorme ontwikkeling van Offshore Wind locaties voorzien: van de huidige 350 MW, naar 3500 MW tot 2023, en 9400 MW na 2023. Daarbij wordt (conform de huidige planning) na 2023 een jaarlijkse groei verwacht van 1000 - 2000 MW. Deze groei staat daarbij nog los van de eveneens majeure ontwikkelingsplannen aan de zijde van de UK. In september 2017 zijn door TenneT en de Gasunie bovendien plannen gepresenteerd om op langere termijn een *Energie eiland* nabij de Doggersbank te creëren, waar de grootschalige ontwikkeling van windenergie zou kunnen worden gekoppeld aan de omzetting naar waterstof. Ook de Haven Rotterdam heeft zich in november 2017 aan deze plannen verbonden. Binnen de voorbereidingen voor het nieuwe energieakkoord wordt in dit kader ook wel gesproken over de “economische ontwikkeling van de Noordzee”. De provincie Noord-Holland is geografisch uitstekend gepositioneerd om een bijdrage te leveren aan het enorme ontwikkelingspotentieel aan Offshore Wind.

Rond de Havens van IJmuiden (Amsterdam) en Den Helder wordt actief gewerkt aan de doorontwikkeling van een Offshore Wind Cluster, waarbij cluster-ontwikkelende organisaties als AYOP en Port of Den Helder deels voortbouwen op kennis en kunde van de daar reeds gevestigde Offshore bedrijven, maar daarnaast ook inzetten op het aantrekken van nieuwe activiteiten en bedrijven – gekoppeld aan de bovengenoemde ontwikkelopgave. Voor de komende jaren wordt daarbij (bijvoorbeeld volgens het *Wind@work 2.0* programma NZKG van AYOP uit 2016) de focus gelegd op:

- Uitbouw van bestaande onderhoudsactiviteiten;
- Aantrekken van nieuwe installatie-activiteiten voor de ontwikkeling van de gebieden Hollandse Kust (Noord & Zuid);
- Positionering als vestigingslocatie voor activiteiten op het gebied van installatie en onderhoud van electrische infrastructuur;
- Het aantrekken (Inter)nationale productie- en onderhoudsvestigingen;
- Organiseren van optimale logistiek m.b.t. offshore wind ontwikkelingen (ook ‘achter de sluis in het NZKG – “logistieke straatje”).

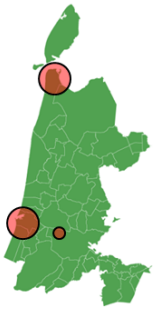
Om de ontwikkeling van een sterk offshore windcluster (zowel in het NZKG als rond de Port of Den Helder) te stimuleren, is het van belang dat ruimtelijke en logistieke randvoorwaarden optimaal worden ingevuld. In dit kader is onder meer de ontwikkeling van Havens met een directe toegang tot open zee van belang (Averijhaven IJmuiden, uitbreiding Haven Den Helder), die zijn/worden aangesloten op werklocaties met vestigingsruimte voor nieuwe bedrijven. Daarnaast zou in het kader van de omgevingsvisie (en andere ruimtelijke plannen) ook gekeken moeten worden naar 'scenario's voor de aanlanding van de energie infrastructuur op land; het liefst daar waar die kan worden gecombineerd met andere activiteiten/sectoren (bijvoorbeeld Tata Steel en andere energie intensieve industrie).

Ook de onderlinge samenwerking en wisselwerking binnen het cluster is een belangrijke succesfactor om de concurrentiepositie van de regio op het gebied van Offshore Wind verder te versterken. Deze samenwerking kan enerzijds worden vormgegeven met andere sectoren in Noord-Holland (energiesector, industrie, IT cluster MRA), maar daarnaast zal ook met andere Offshore Clusters in Nederland moeten worden samengewerkt om internationaal tot een gezamenlijke Offshore-propositie te komen. In dit kader is het positief dat Nederlandse bedrijven en de Nederlandse overheid (RVO) zich in november 2017 hebben verbonden aan het gezamenlijke initiatief *Wind & Water Works*, waarin Nederland wordt gepositioneerd als expert op het gebied van windenergie op zee. Ook worden op Europees niveau kennis en best practices uitgewisseld binnen het *Offshore wind Ports platform* van Wind Europe.

In onderstaand overzicht worden economische kansen en bedreigingen voor dit cluster nader beschreven, met een aansluitend specifiek handelingsperspectief voor de provincie:

Economisch belang & ontwikkeling

- Ontwikkeling grootschalige windparken voor kust Noord-Holland (Hollandse Kust, IJmuiden Ver) , optimale positionering NH!
- Bestaande Offshore clusters rond Port of Den Helder en IJmuiden / Amsterdam
- Werkgelegenheidspotentieel = 0,6 tot 3,6 fte per MW (ontwikkeling, maintenance, decommisioning Oil/Gas, Logistiek – cijfers AYOP), maximaal 32.760
- Havens aan open zee zijn cruciaal
- Concurrentie met Rotterdam en UK (Great Yarmouth, Felixstowe, Ramsgate)



Ontwikkelingen Energie (transitie)

- Techniek Windenergie: windmolens van 3 MW naar 8 MW, na fase met subsidiering in de toekomst sluitende business cases
- Nu ca. 300 MW voor kust Noord-Holland, tot 2023 uitbreiding met ca. 3100 MW, na 2023 grotere locaties met totaal meer dan 6000 MW + East Anglia I (UK, 7000 MW)
- Lange termijn: initiatief TenneT en Gasunie voor '*Energie eiland*' Noordzee, grootschalige ontwikkeling windenergie + elektrolyse: omzetting naar *waterstof* (incl. opslag in lege gasvelden)

Economische kansen & bedreigingen i.r.t. Energietransitie

- Enorm ontwikkelingspotentieel windparken NL en UK deel Noordzee. SER: "economische ontginning van de Noordzee"
- Noord-Holland geografisch goed gepositioneerd (incl. sterke Offshore clusters), maar (internationale) concurrentie is groot.
- Ontwikkeling van Havens met directe toegang tot open zee (Averijhaven IJmuiden, uitbreiding Haven Den Helder), met kaderuimte + direct aangesloten 'werklocaties' is cruciaal om concurrentie aan te kunnen gaan
- Opleiding + kennisfaciliteiten nodig om te kunnen voorzien in groeiende vraag werk + innovatie Offshore Windtechniek
- Lange termijn (Energie-eiland?) vraagt om LT visie/scenario's aantakking Energie infrastructuur Noordzee op land

Handelingsperspectief Provincie Noord-Holland

- Ruimte reserveren / concrete projecten faciliteren m.b.t. ontwikkeling Offshore clusters: Averijhaven IJmuiden, lange termijn uitbreiding Haven Den Helder (parallel aan andere belangen - "waddenhaven")
- Sterke provinciale positionering: gezamenlijke Offshore propositie IJmuiden – Den Helder ("*North Sea Energy Gateway*")
- Ruimte reserveren voor 'aanlanding' Energie-infrastructuur op land (hergebruik bestaande Gasleidingen ? Nieuwe infra?)
- In ruimtelijk en economische scenario's link leggen met Energievraag in Noord-Holland zelf (direct aan de kust – Tata?)

De provincie Noord-Holland speelt een belangrijke rol in de ruimtelijke en logistieke randvoorwaarden (havens, werklocaties), het ondersteunen van de genoemde samenwerking en positionering, en het onder de aandacht brengen van het belang van de ontwikkeling van het offshore wind cluster in Noord-Holland bij het Rijk. Daarnaast kan op provinciaal niveau worden meegedacht over het faciliteren van innovatie (bijvoorbeeld door de 'techport' ontwikkeling te verbinden met offshore wind innovaties) en het oplossen van de uitdagingen op de arbeidsmarkt (het omscholen en opleiden van offshore wind technici).

3. Industrieel Cluster (case Tata Steel)

Deze case wijkt af van de andere cases in dit overzicht, in die zin dat voor deze case naar een enkel bedrijf is gekeken (en niet naar een cluster van bedrijven of een specifieke sector). De locatie IJmuiden van Tata Steel is op provinciale (en nationale) schaal echter zowel qua economische positie als qua energiegebruik dermate significant, dat een beschrijving als specifieke case gerechtvaardigd is.

Het economisch belang van Tata Steel voor Nederland en de provincie Noord-Holland laat zich slecht uitdrukken in alleen arbeidsplaatsen (9.000 on site, ca. 18.000 toeleveranciers) of toegevoegde waarde. De waarde van de staalproductie binnen onze landsgrenzen zou primair moeten worden bezien vanuit een veel bredere (nationale) waardeketen. Zo draagt Tata Steel in economische waarde bij aan:

- Leveringszekerheid van materialen voor de Nederlandse industrie;
- Systeemversterking van de maakindustrie (aansluiting van alle schakels in de keten);
- Het zo laag mogelijk houden van de mondiale milieudruk van de staalindustrie (de locatie in IJmuiden is in CO2 uitstoot een van de schoonste in Europa);
- De toenemende materiaalintensiteit, gekoppeld aan de transformatie naar circulaire processen.

Deze economische waarde in Nederland is echter geen gegeven: binnen de mondiale staalindustrie staan staalprijzen (als gevolg van overproductie in China) al enige jaren onder druk. Daarnaast ontbreekt een mondiaal level playing field (bijvoorbeeld op het terrein van verrekening van emissierechten). Als gevolg van deze marktontwikkelingen onderzoekt het moederbedrijf van Tata Steel mogelijkheden voor een fusie met ThyssenKrupp uit Duitsland. De implementatie van een dergelijke fusie zal mogelijk gevolgen hebben voor de locatie in IJmuiden (arbeidsplaatsen, investeringsmogelijkheden).

De energie footprint van Tata Steel is groot: voor de productie van 7 mln. ton staal op jaarbasis, wordt 11,9 mln. ton CO2 uitgestoten (6% van het totaal in Nederland in CO2 equivalenten – *cijfers conform Sustainability Report Tata Steel 2015-2016).* Tegelijkertijd is de locatie in IJmuiden een van de schoonste sites in Europa. Binnen Tata Steel loopt een

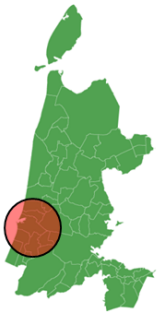
Energy Efficiency Programme, waarin wordt gestreefd naar een energiebesparing van 1,5% op jaarbasis (YOY). Daarnaast worden majeure energiebesparende innovaties in het productieproces opgepakt. Momenteel loopt bijvoorbeeld een pilot met een nieuwe productietechniek (Hisarna) waarbij energieverbruik en CO2 uitstoot met 20% kunnen worden verminderd en nagenoeg zuivere CO2 wordt geproduceerd. Na een succesvolle pilot kan dit nieuwe productieproces mogelijk worden uitgerold naar een omvang van 1 mln. ton staal per jaar. Dit vraagt echter een grote investering (ca. € 300 mln.) waar ook publieke medefinanciering voor wordt gezocht (bijvoorbeeld in EU programma's/fondsen).

Door de voortschrijdende Energietransitie in Nederland en Europa zal de energie footprint van Tata Steel in Nederland nog verder verbeteren, gegeven de gunstige ligging van de locatie IJmuiden t.o.v. opwekkingslocaties voor duurzame energie (wind op zee, omzetting naar waterstof) en de aansluiting op circulaire processen samen met de chemische industrie. Geredeneerd vanuit het publieke belang van de Energietransitie, zou de groeiende (duurzame) energievraag van Tata Steel een belangrijke rol kunnen spelen in het stimuleren/rendabel maken van grootschalige duurzame energiesystemen. Voor Tata Steel zelf zou de Energietransitie op termijn een belangrijk concurrentievoordeel kunnen worden, al blijft dit afhankelijk van randvoorwaarden, zoals bijvoorbeeld een Global level playing field.

In onderstaand overzicht wordt het perspectief vanuit economie en energie door vertaald in economische kansen en bedreigingen, en een aansluitend specifiek handelingsperspectief voor de provincie:

Economisch belang & ontwikkeling

- Economische waarde van de locatie IJmuiden moet primair worden bezien vanuit een bredere (nationale) waardeketen: maakindustrie, transformatie naar circulaire economie
- Daarnaast: 9.000 banen on-site (ca. 18.000 banen bij ketenpartners)
- Productie van 7 mln. ton staal per jaar
- Positie staat onder druk als gevolg mondiale marktontwikkelingen
- Moederbedrijf Tata Steel onderzoekt mogelijke fusie met Thyssen Krupp



Ontwikkelingen Energie (transitie)

- Zeer grote energie footprint: 1,7 ton CO2 uitstoot per ton staal (11,9 ton CO2 totaal) = 6% uitstoot NL (in CO2 equivalenten)
- Maar: locatie in IJmuiden is een van de schoonste locaties in Europa
- Energy Efficiency Programme (1,5% energiebesparing YOY op vrijwillige basis)
- Hisarna pilot 2017: innovatie in productietechniek leidt tot besparing van ca. 20% in Energie/CO2
- Uitrol Hisarna naar 1 mln. ton staal op jaarbasis (vraag grote investering)

Economische kansen & bedreigingen i.r.t. Energietransitie

- De positieve economische waarde van Tata Steel is geen gegeven: binnen de mondiale staalindustrie staan staalprijzen (als gevolg van overproductie in China) al enige jaren onder druk. Daarnaast is er geen mondiaal level playing field
- Energietransitie draagt op lange termijn bij aan versterking van de concurrentiepositie van de locatie IJmuiden, als gevolg van gunstige ligging t.o.v. opwekkingslocaties voor duurzame energie (wind op zee – omzetting naar waterstof).
- Deze ontwikkeling en positionering zijn wel afhankelijk van een Global level playing field
- Mogelijkheden voor ontwikkeling van circulaire processen samen met de maakindustrie en de chemische industrie.

Handelingsperspectief Provincie Noord-Holland

- De provincie moet (samen met de nationale overheid en grote marktpartijen) duidelijke keuzes maken m.b.t. de scenario's voor de Energietransitie. Een optimale Energietransitie vraagt vanuit het perspectief van Tatasteel: Carbon Storage Facilities, ondersteuning van technologische innovaties in het productieproces (Hisarna, SEWGS) en (op veel langere termijn) de mogelijk grootschalige toepassing van Waterstof (als alternatief voor Cokes)
- Innovaties als het Hisarna productieproces, vragen om een zorgvuldige rol van de provincie als vergunningverlener (en mogelijk ondersteuning in het aanvragen van Europese cofinanciering)

Een optimale Energietransitie is vanuit het perspectief van Tata Steel verbonden met een aantal majeure ontwikkelingen die het niveau van de provincie (deels) ontstijgen. Daarbij gaat het om:

- Uitrol van innovaties in de productietechniek die kunnen leiden tot een besparing van Energieverbruik en CO2 uitstoot (bijvoorbeeld de Hisarna productietechniek);
- De ontwikkeling van CO2 afvang en opslag faciliteiten (CCS – Carbon Capture and Storage Facilities), waar het nieuwe kabinet ook op inzet als onderdeel van het maatregelenpakket om op korte termijn reductie van CO2 uitstoot te realiseren;
- Door ontwikkelen en toepassen van 'pre-combustion CO2 removal technology' waarbij het afvangen van CO2 gepaard gaat met 'recycling' van die CO2 (bijvoorbeeld in de vorm van de productie van waterstof). CO2 wordt hierbij niet afgevangen uit rookgassen (na verbranding), maar uit aardgas of – in geval van Tata Steel – cokesovengas. ECN en Tata Steel voeren momenteel een pilot uit rond deze 'SEWGS'-technologie (Sorption Enhanced Water Gas Shift) – het Stepwise project binnen het Horizon 2020 LCE programma van de EU;
- Volledige systeeminnovaties (op veel langere termijn) zoals het vervangen van cokes in het productieproces, door het ijzererts met waterstof te reduceren. Op deze manier zou staal kunnen worden geproduceerd zonder CO2 uitstoot; het enige restproduct dat bij dit proces vrijkomt is water. Een dergelijk proces vraagt grote hoeveelheden elektriciteit (bijvoorbeeld van de windparken op de Noordzee) die via elektrolyse worden omgezet in waterstof. Deze techniek wordt momenteel in Europese pilots wordt getest, maar de opschaling tot een volwaardige productie capaciteit is waarschijnlijk pas op lange termijn realistisch (na 2030).

De provincie zou op korte termijn in overleg met het Rijk kunnen kijken naar de rol van de energie-intensieve industrie in de provincie Noord-Holland (incl. Tata Steel), in relatie tot de ambitie van het kabinet Rutte III, om 20 megaton CO2 af gaan vangen en op gaan slaan (18 megaton in de industrie, en 2 in de energie: gemiddeld ongeveer 1,5 megaton per jaar). Hetzelfde geldt voor de verbinding met het initiatief van energiebedrijven gericht op het ontwikkelen van een CO2-opslagfaciliteiten.

Innovaties als het Hisarna productieproces en toepassing van de SEWGS technologie vragen de komende jaren voorts om een zorgvuldige rol van de provincie als vergunningverlener (en mogelijk ondersteuning in het aanvragen van Europese cofinanciering).

4. Bouw en installatiebranche

De grootste uitdaging van de gehele Energietransitie ligt misschien wel in de bouwopgave en de aanpassing van de bestaande voorraad van woningen, kantoren en bedrijfspanden (warmtetransitie en woningisolatie). De gebouwde omgeving is momenteel goed voor meer dan een derde van het energieverbruik in Nederland. De opgave betreft circa 7,5 miljoen

huishoudens en circa 1,0 miljoen bedrijven waar maatregelen moeten worden genomen. In Noord-Holland ontstaat tot 2040 een totale woningbehoefte van 212.000 nieuwe woningen (Prognose PNH, 2017).

Meer efficiënte verlichting, verwarming en airconditioning kunnen flink bijdragen aan energiebesparing. Door woningen en bedrijfsgebouwen 'slimmer' te maken kan een extra stap worden gemaakt in het terugdringen van energieverbruik. Sensoren en de toepassing van big data zorgen voor meer inzicht waardoor er kan worden gestuurd op efficiëntere benutting van ruimtes en verwarmings-en ventilatiesystemen.

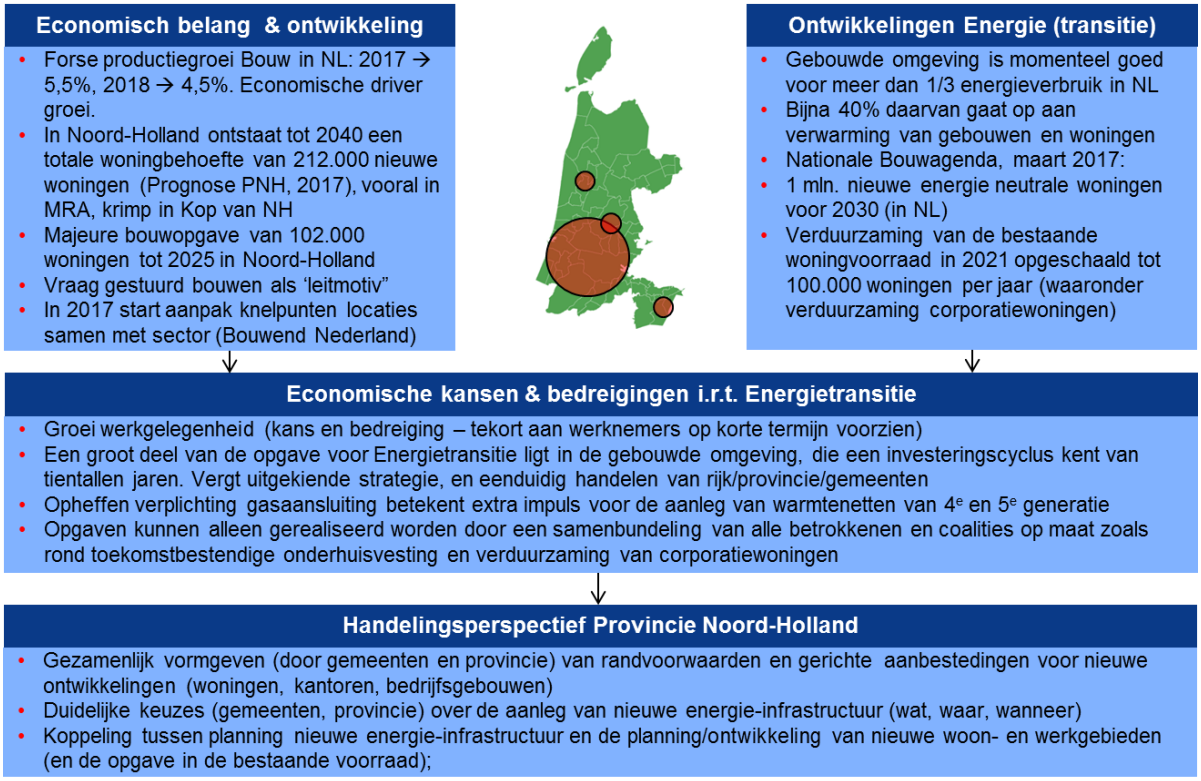
De bouw- en installatiebranche heeft samen met belangenorganisaties en de nationale overheid de handschoen opgepakt in de Nationale Bouwagenda (maart 2017). Er wordt ingezet op 1 mln. nieuwe energie neutrale woningen voor 2030, en de verduurzaming van de bestaande woningvoorraad wordt met ingang van 2021 opgeschaald tot 100.000 woningen per jaar. Daarbij wordt gestart met het programma ‘stroomversnelling’ waaronder de verduurzaming van corporatiewoningen valt. Het nieuwe kabinet heeft hiervoor beperkt extra geld vrijgemaakt via de afspraken in het Regeerakkoord. De wettelijke plicht om nieuwbouwwoningen met het aardgasnet te verbinden vervalt per 1 januari 2018, waardoor de aanleg van lokale- en regionale warmtenetten van de 4^{e} en 5^{e} generatie een nieuwe impuls krijgt. Al met al komt er steeds meer zicht op haalbare businesscases voor de enorme investeringen die nodig zijn.

De prioritering van de Energietransitie door het nieuwe kabinet gaat de bouw en installateurs extra werk opleveren. Partijen die betrokken zijn bij de Bouwagenda verwachten dat er de komende jaren 50.000 extra banen in Nederland worden gecreëerd. Dit gaat mogelijk al op korte termijn leiden tot een tekort aan geschikte arbeidskrachten, wat voor een deel wordt veroorzaakt doordat nieuwe (digitale) vaardigheden nog onvoldoende in het technisch onderwijs worden meegenomen. Door een verdere professionalisering en aanpassing van werkprocessen verwachten sectorpartijen wel een spectaculaire productiviteitssprong te realiseren, waarbij de opgaven tegen 30% lagere kosten kunnen worden uitgevoerd.

Ondanks inspanningen op nationaal niveau, blijft de inzet van lokale en provinciale overheden cruciaal voor het slagen van deze opgave. Het gaat daarbij onder meer om:

- Gerichte aanbestedingen (en een aanpassing van het aanbestedingsbeleid);
- Duidelijke keuzes over de aanleg van nieuwe energie-infrastructuur, en een koppeling met de planning/ontwikkeling van nieuwe woon- en werkgebieden én de opgave in de bestaande voorraad. De provincie speelt hierbij idealiter een regierol, zodat gemeenten zo veel mogelijk op een lijn zitten;
- Continueren van het stimuleren van innovaties en opschaling van innovaties ten behoeve van energiebesparingen in de gebouwde omgeving, zoals bijvoorbeeld de BIK Challenge (Bouwen aan Integrale Ketensamenwerking).

In onderstaand overzicht worden economische kansen en bedreigingen kort beschreven, met een aansluitend specifiek handelingsperspectief voor de provincie:



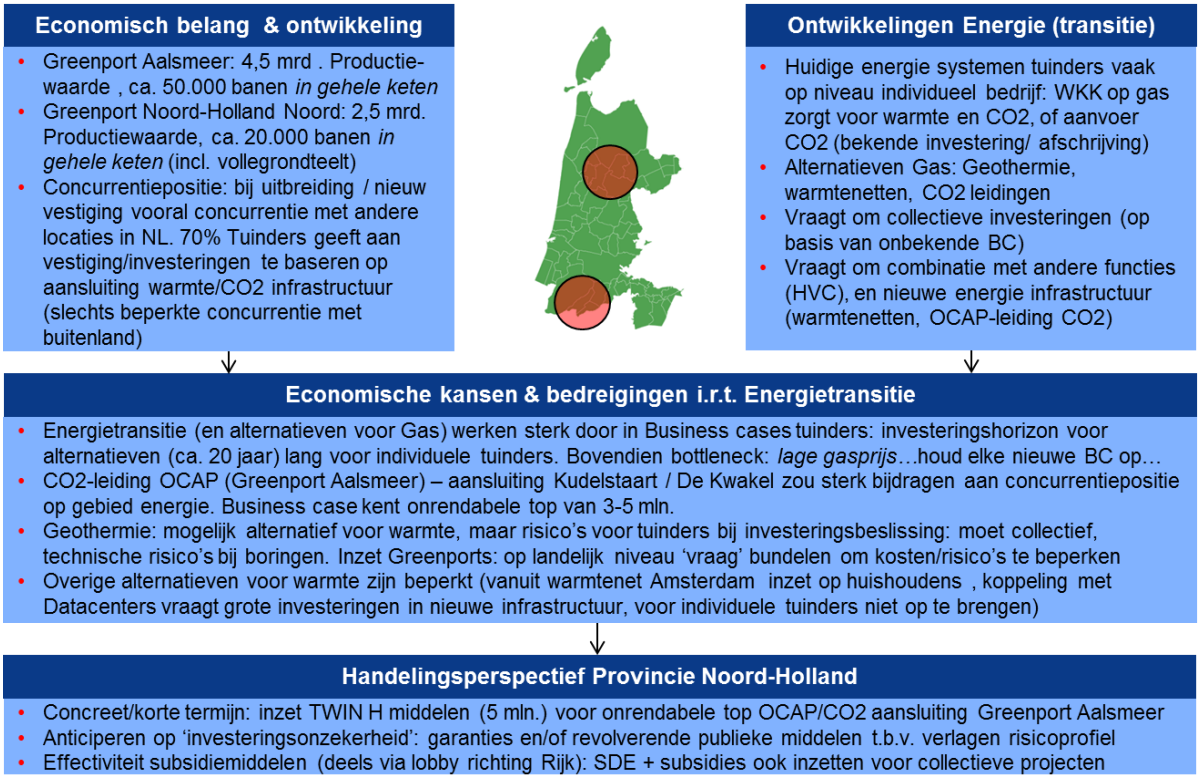
5. Glastuinbouw

De glastuinbouw (binnen de Greenport Aalsmeer en Greenport NHN) vertegenwoordigd een groot economisch belang binnen Noord-Holland. Wanneer wordt gekeken naar de gehele betrokken waardeketen gaat het om ca. 70.000 banen en een totale toegevoegde waarde van meer dan € 7 mrd. Qua vestiging van nieuwe bedrijven, en uitbreiding van bestaande bedrijven concurreren beide Greenports vooral met andere locaties in Nederland. Daarbij wordt (aansluiting op) energie infrastructuur een steeds belangrijker vestigingsvoorwaarde.

De ontwikkelingen m.b.t. de Energietransitie in de Glastuinbouw gaan momenteel, ondanks gerichte inspanningen vanuit de Greenports en sectorpartijen, nog in kleine stappen. De huidige systemen (WKK/gas voor warmte, elektriciteit en het gebruik van CO2) werken vaak op het niveau van individuele ondernemingen. Aanwending van alternatieve (duurzame) energiebronnen, (zoals bijvoorbeeld Geothermie, warmtenetten en CO2 leidingen) vraagt vaak om collectieve investeringen en samenwerking over de grenzen van de sector heen.

Dit vraagt complexe investeringsbeslissingen en afweging van risico's op een lange termijn. Momenteel wordt deze ontwikkeling extra geremd door de lage gasprijs die het voor individuele tuinders interessant maakt om nog even vast te houden aan het huidige systeem (WKK). De Greenports in Noord-Holland werken in nationaal verband (Greenport 3.0) samen om risico's met betrekking tot investeringsbeslissingen zo veel mogelijk te delen (bijvoorbeeld door vraagbundeling).

In onderstaand overzicht worden economische kansen en bedreigingen benoemd, met een aansluitend specifiek handelingsperspectief voor de provincie:



6. Transport & Logistiek

De sector handel en logistiek is het op een na grootste economische cluster in Noord-Holland (na zakelijke dienstverlening). In totaal gaat het om meer dan 120.000 banen en € 17 mrd. aan toegevoegde waarde. Het grootste deel van de bedrijven is gevestigd in rond Amsterdam, in de nabijheid van de Haven, de luchthaven Schiphol en de Greenport Aalsmeer. Transportbewegingen in Noord-Holland zijn relatief gelijk verdeeld naar Internationaal vervoer, Nationaal vervoer en Stadslogistiek (elk 1/3^{e}). Bij benadering is sprake van ca. 10.000 transportbewegingen per dag (*cijfer HvA*).

De Energietransitie richt zich voor deze sector op twee functies: opslag en transport. Vooral op het gebied van transport zijn daarbij nog grote energiebesparingen te behalen door:

- Internationaal en nationaal lading te bundelen (en te transporteren per binnenvaart en spoor);
- Optimalisatie van de logistieke keten (minder 'leeg' rijden, efficiëntere organisatie van Stadslogistiek);
- Elektrificatie van wegtransport op korte afstanden (vooral Stadslogistiek);

- Gebruik van LNG en (op lange termijn) mogelijk waterstof als transportbrandstof.

In onderstaand overzicht wordt het perspectief vanuit economie en energie door vertaald in economische kansen en bedreigingen voor de sector, en een aansluitend specifiek handelingsperspectief voor de provincie:



7. Haven Amsterdam

De Haven Amsterdam vormt samen met het Noordzeekanaal gebied (NZKG) een haven industrieel complex met een groot economisch belang voor de regio en Nederland als geheel. Amsterdam is de 4e haven van West-Europa, en biedt (incl. het NZKG) werkgelegenheid aan meer dan 67.000 mensen. De rol en het businessmodel van de Haven Amsterdam gaan de komende decennia ingrijpend veranderen. Het Havenbedrijf werkt momenteel aan een Roadmap Energietransitie waarin wordt bekeken hoe deze transitie (waarin energie en economie samen komen) het beste kan worden vormgegeven. Daarbij wordt gekeken naar de volgende elementen:

- Momenteel is Amsterdam nog steeds een belangrijke internationale **hub voor de overslag van energiedragers**: Benzine, Diesel en Kolen. Amsterdam is de 1e Benzinehaven ter wereld en de 2e Kolenhaven van Europa. Als gevolg van de wereldwijde Energietransitie zal zowel voor kolen als voor de transportbrandstoffen een verschuiving van

fossiele energiedragers naar alternatieven gaan optreden, waarbij het Havenbedrijf verwacht dat in de praktijk sprake zal zijn van verschillende tempi van verandering:

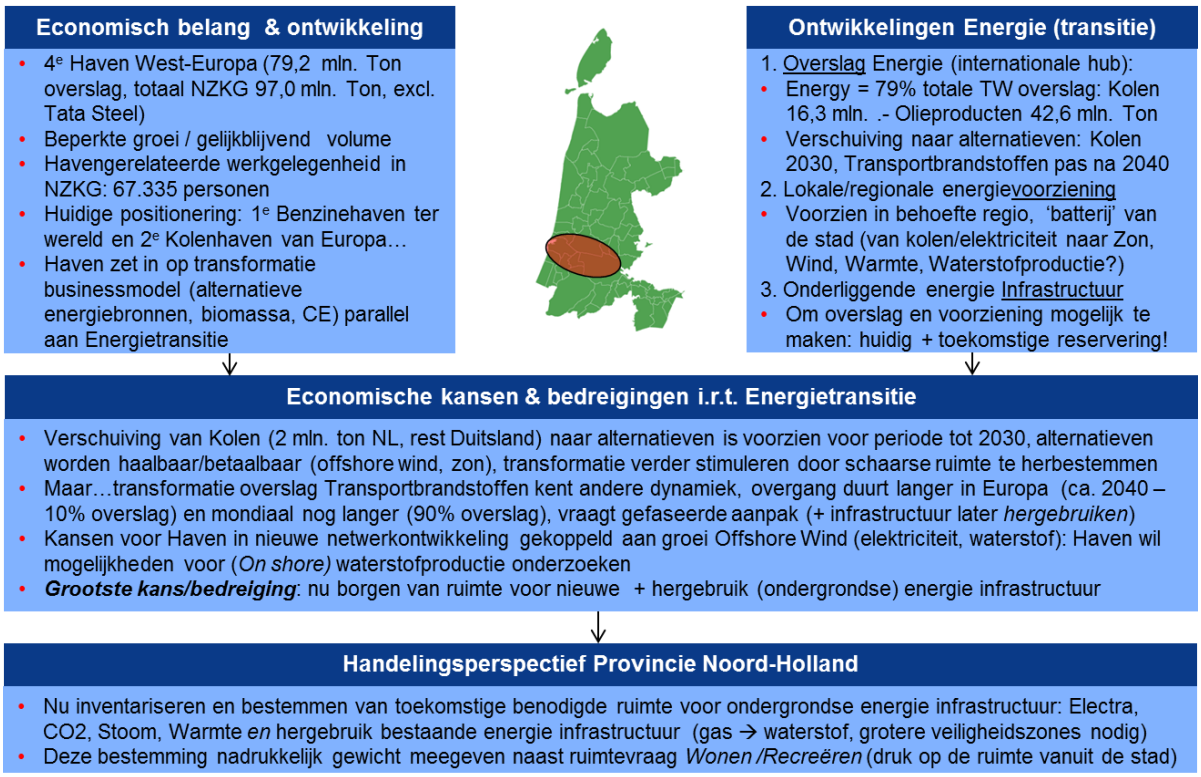
- Van de **kolen overslag** (16 mln. ton) gaat momenteel 4 mln. naar de staalindustrie (Tata Steel), 2 mln. naar de NUON Centrale, en ca. 10 mln. ton als export naar Duitsland. Voor 2030 zal een verschuiving optreden naar alternatieven, waardoor de Haven zich voorbereid op het stapsgewijs uitfaseren van de kolenoverslag in de periode tot 2030;
- De overslag van **transportbrandstoffen** richt zich voor een belangrijk deel (90%) op handel buiten Europa (vooral Azië). Hierbij geldt een ander transitie pad: de shift naar alternatieven voor deze energiebronnen zal (zeker buiten Europa) op basis van huidige verwachtingen veel langzamer verlopen, waardoor de uitfasering waarschijnlijk pas na 2040 echt op gang zal komen;
- De markt voor **synthetische brandstoffen** is nu nog in een ontwikkelingsfase, en zal in de komende ca. 20 groeien. Synthetische brandstoffen en -gassen, ook wel e-fuels genoemd, zijn brandstoffen die waterstof en koolstof als basis hebben. De aanleg van grote windparken voor de kust van IJmuiden, de daaruit voortvloeiende stroom voorziening kan via elektrolyse omgezet worden in waterstof.

- Daarnaast heeft de Haven een belangrijke functie voor de lokale- en op termijn mogelijk **duurzame regionale energievoorziening**. De Haven treed momenteel op als 'landlord' voor twee energieproducenten (NUON en AEB), en wil zich in de Energietransitie nog sterker gaan positioneren als 'batterij' van de stad. In dit kader wil de Haven ook zelf als energieproducent gaan opereren (al dan niet in samenwerking met partners). Hierbij wordt ingezet op zon (100.000 m2 op daken van bedrijfsgebouwen), elektriciteit en (onshore omzetting naar) waterstof. Uiteindelijk zou de Haven hierbij een belangrijke rol kunnen gaan spelen in de aanlanding, conversie, opslag en verdere distributie van duurzame energiebronnen voor de regio en Nederland;
- Om in de Energietransitie op termijn deze rol goed te kunnen vervullen is het van belang om vanuit het huidige terrein van de Haven Amsterdam nu al scherp te kijken naar de **reservering voor (en de planning van de aanleg van) ondergrondse energie infrastructuur** (i.c. warmtenetten, stoom, CO2 en Elektriciteit). Het gaat daarbij zowel om nieuwe infrastructuur, als het hergebruiken van bestaande infrastructuur voor nieuwe energiebronnen. Tijdige ontwikkeling van deze energie infrastructuur zou cruciaal kunnen zijn voor de toekomstige duurzame energiebehoefte van de stad Amsterdam en de regio als geheel, maar vraag wel ruimte en vrijwaringszones ten opzichte van omringende (stedelijke) functies. Deze toekomstige ruimtevraag conflicteert met de **ruimtelijke inpassing van de woningbouwopgave van Amsterdam**, en dan vooral het deel dat is gepland in gebieden grenzend aan de Haven. De op *korte en middellange termijn* urgente woningbouwopgave beperkt immers in belangrijke mate de ruimte voor de *lange termijn* ontwikkeling van het havenindustrieel complex als duurzame 'batterij' voor stad en regio. De actualiteit met betrekking tot deze 'conflicterende ruimtevragers' kan worden geïllustreerd met de kortgeleden door de gemeente Amsterdam gepresenteerde plannen voor Haven Stad (ca. 70.000 woningen in het Westelijk Havengebied).

Bedrijvenvereniging ORAM deed tijdens het Havendebat op 2 november 2017 een oproep tot dialoog tussen de provincie, de stad en het Havenbedrijf om te kijken hoe een groot

industrieel complex als de Haven, zich in de bestaande en toekomstige economische- en energiecontext zou kunnen ontwikkelen.

In onderstaand overzicht worden economische kansen en bedreigingen vanuit het perspectief van de Haven benoemd, met een aansluitend specifiek handelingsperspectief voor de provincie:



8. Schiphol

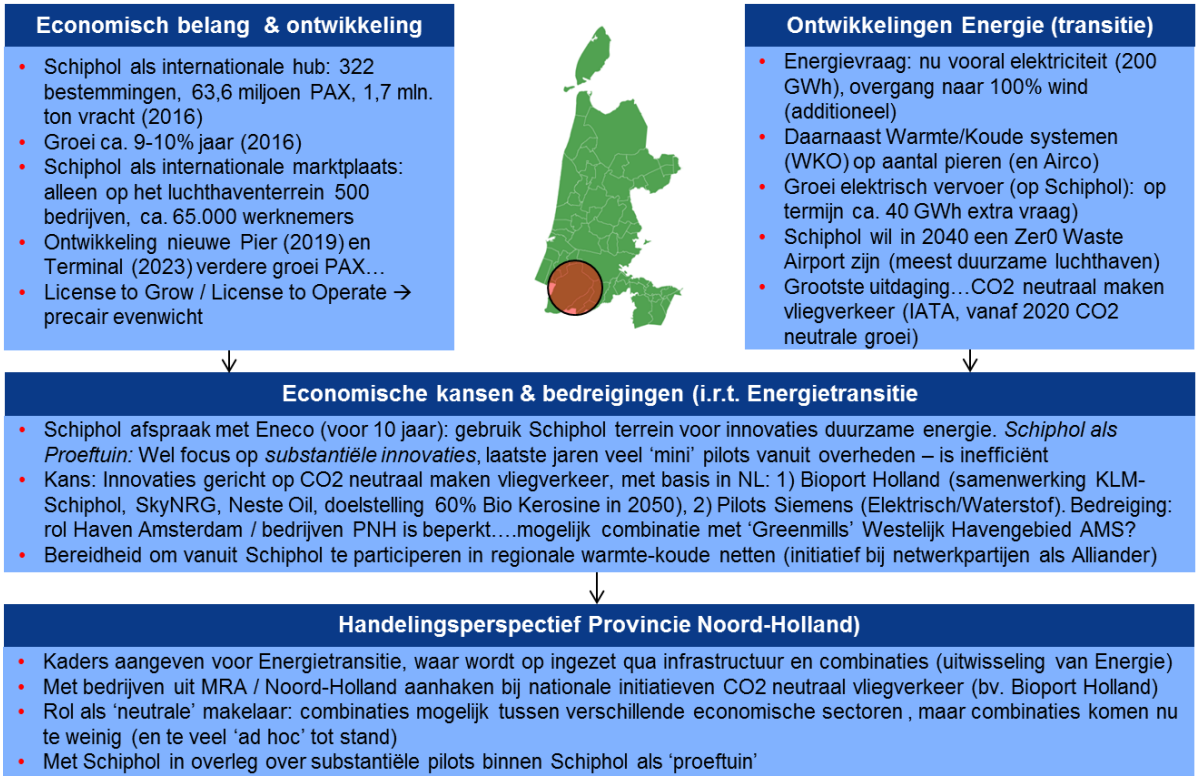
Schiphol is, zeker wanneer indirecte effecten met betrekking tot economische activiteiten en werkgelegenheid in beschouwing worden genomen een van de belangrijkste drivers van de economie in de MRA en Noord-Holland: 65.000 werknemers, 63,6 mln. passagiers, en 1,7 mln. ton vracht (*Decisio, Economisch belang Mainport Schiphol, 2015 - Cijfers Schiphol Group 2017*). Naar verwachting zal de luchthaven zich de komende jaren blijven ontwikkelen, mits er een goede balans kan worden behouden tussen de groei van het aantal passagiers (en – in beperktere mate – aantal vliegbewegingen) en de druk op de omgeving (geluid, uitstoot, veiligheid).

Op energiegebied heeft de luchthaven daarbij de ambitie om in 2040 een Zer0 Waste Airport te zijn, en de meest duurzame luchthaven ter wereld. De **belangrijkste uitdaging in het kader van de Energietransitie zit echter in het CO2 neutraal maken van het vliegverkeer**. Dit is een **majeure opgave die de 'case' Schiphol te boven gaat, en op mondi-**

ale schaal moet worden opgepakt (in verband met level playing field). De IATA zet in dit kader in op een CO2 neutrale groei vanaf 2020. Een deel van de innovaties die dit mogelijk moet maken wordt in Nederland ontwikkeld (Bioport Holland), maar de bedrijven in de provincie Noord-Holland zijn hier tot nu toe nog slechts beperkt bij betrokken.

Schiphol Group heeft dit jaar afspraken gemaakt met energieleverancier Eneco voor de komende 10 jaar, waarbij Eneco (en andere partners) het Schiphol terrein mogen benutten voor substantiële innovaties met betrekking tot de inzet van duurzame energiebronnen.

Hieronder worden de economische kansen en bedreigingen van de Energietransitie voor Schiphol nader benoemd, met aansluitend een handelingsperspectief voor de provincie:



9. Breder perspectief cases: samenhang en concurrentiekracht

Wanneer wordt uitgezoomd naar een totaal beeld over de verschillende cases, valt **een aantal samenhangen op, die op provinciaal een belangrijke rol spelen**:

1. In potentie kan restwarmte uit Datacenters worden ingezet als belangrijke warmtebron voor glastuinbouw en de gebouwde omgeving (vooral in het gebied rond Amsterdam –

idealiter in combinatie met andere warmtebronnen). Dit vraagt echter initiatief en coördinatie over de sectoren heen, die nu nog grotendeels ontbreekt;
2. De snelle groei van de Datacenter sector in de provincie, moet in verband met de daarmee samenhangende energievraag (elektriciteit) nadrukkelijk worden gekoppeld aan de planning van (en investeringen in) regionale (en nationale) elektriciteitsnetwerken;
3. De sterke groei van het Offshore Wind areaal op de Noordzee, in combinatie met mogelijkheden omzetting van elektriciteit naar waterstof, kan op lange termijn worden gekoppeld aan systeeminnovaties binnen de energie-intensieve industrie (Tata Steel);
4. Dit vraagt wel duidelijke (ruimtelijke) keuzes m.b.t. de aanlanding van de energie infrastructuur van de Noordzee op land (bij Den Helder, en IJmuiden/Haven Amsterdam);
5. Verschillende gebieden in de provincie zijn uitstekend gepositioneerd om op termijn een hub functie te vervullen in de regionale duurzame energieopwekking (aanvoer, bewerking, opslag). Het gaat dan bijvoorbeeld om de Haven Amsterdam en het gebied rond Boekelermeer/Alkmaar). Dit vraagt echter gerichte ruimtelijke reserveringen (ondergrondse infrastructuur en vrijwaringszones);
6. Ontwikkelingen in de verduurzaming van Transport en Logistiek, zouden uitstekend kunnen worden verbonden met de duurzame ontwikkeling van Haven Amsterdam en Luchthaven Schiphol. De Haven kan zich verder ontwikkelen als consolidatiepunt/hub voor bouwlogistiek en stadsdistributie, verdergaande bundeling van transportstromen kan vanuit Haven en luchthaven worden gecoördineerd.

Naast deze samenhangen, kan uit de cases op hoofdlijnen worden afgeleid **wat de Energietransitie betekend voor de (duurzame) concurrentiekracht** van clusters binnen de provincie Noord-Holland:

- Bij het behouden van bestaande-, en aantrekken van nieuwe Datacenters is de betrouwbaarheid in de levering van elektriciteit een belangrijke variable in keuze voor locaties. Inzet daarbij is een zo hoog mogelijke garantie dat de stroomvoorziening van de servers niet wegvalt (redundantie). De Metropool Regio Amsterdam (en ook andere gebieden in Noord-Holland) scoren hierbij internationaal goed, maar door de sterke groei van de datacenter sector dreigt een mismatch van vraag-aanbod. Concurrentie met overige locatie in NL is hierbij beperkt, internationale concurrentie groeit (in Europa bijvoorbeeld UK/Londen, DE/Frankfurt);
- De ontwikkeling van het Offshore wind areaal op de Noordzee biedt vooral kansen, maar de mate waarin Noord-Holland hiervan kan profiteren hangt sterk samen met de invulling van het handelingsperspectief door private- en publieke partijen in de provincie: ruimtelijk, logistiek, maar ook op het gebied van onderlinge samenwerking tussen IJmuiden en Den Helder. Op nationaal niveau is er sprake van concurrentie met de haven van Rotterdam en de Eemshaven. Internationaal vooral met de UK (Ramsgate, Felixstowe);
- Vanuit het perspectief van de Energietransitie is het voor de Tata Steel (opererend in een mondiale markt) vooral van belang dat een Global level playing field momenteel nog grotendeels ontbreekt, vooral ten opzichte van Azië (China en India). In de internationale concurrentiestrijd spelen energiekosten en efficiency in processen (ook in onderlinge samenhang) een belangrijke rol. Transitie naar een duurzame energiehuishouding kan op lange termijn voor Tata Steel een locatievoordeel opleveren: de locatie in IJmui-

den is zeer gunstig gelegen ten opzichte van de ontwikkellocaties voor Offshore Wind op de Noordzee;

- In de bouw- en installatiesector speelt concurrentie vooral op het gebied van het aantrekken van expertise/kennis en omscholing van werknemers in lijn met (nieuwe) werkgelegenheid rond de Energietransitie. Private partijen in de sector verwachten de komende jaren een significant tekort aan (deskundig) personeel;
- Voor de glastuinbouw geldt dat energiekosten een zeer belangrijk onderdeel van de businesscase van tuinders zijn. Beschikbaarheid van (betaalbare) duurzame energiealternatieven wordt een steeds belangrijker factor in de afweging van vestigingslocaties. Noord-Holland concurreert op dit gebied vooral met andere regio's (Greenports) binnen Nederland;
- Amsterdam/Schiphol is momenteel de 6^{e} Logistieke Hub van Nederland. Op het gebied van de vestiging van logistieke warehouses gericht op internationale logistiek, concurreert Noord-Holland momenteel vooral met Noord-Brabant en Limburg. De trend van verdere schaalvergroting (XXL DC's) concentreert zich steeds meer in de logistieke hotspots West-Brabant, Tilburg en Venlo. Als Noord-Holland wil blijven concurreren als logistieke hub, dan is vooral optimale benutting van achterlandverbindingen van belang. De economische opgave valt hierbij voor een belangrijk deel samen met de gewenste inzet in het kader van de Energietransitie (verdere stimulering van bundeling, binnenvaart, en benutting spoor);
- Voor de Haven Amsterdam betekent de Energietransitie idealiter een geleidelijke overgang naar een nieuw businessmodel: van grotendeels fossiele haven naar een hub voor duurzame energiebronnen). Om met bedrijven in de haven de overgang naar een concurrerende 'duurzame hub' van de stad/regio te maken, zijn twee zaken van belang: *tijd* (realistische uitfasering van fossiele processen en aanleg van nieuwe infrastructuur) en *ruimte* (voor ondergrondse energie infrastructuur en veiligheidszones). Beide factoren staan als gevolg van andere ambities (bijvoorbeeld woningbouw) onder druk. Het ontwikkelen en behouden van een duurzaam energiecluster vraagt dus een afgewogen en integrale aanpak, waarbij alle stakeholders (provincie, MRA, gemeente Amsterdam, Haven en bedrijfsleven) worden betrokken;
- Schiphol Group zet nadrukkelijk in op een positie als meest duurzame luchthaven ter wereld. Deze inzet maakt echter onderdeel uit van een bredere ambitie om op langere termijn een van de belangrijkste Hub-luchthavens van Europa te blijven (en daarmee zijn concurrentiepositie te behouden). Grootste opgave in het kader van de Energietransitie is daarbij niet het CO2 neutraal maken van de processen *op* de luchthaven, maar de CO2 footprint van de luchtvaart als geheel. Dit vraagstuk heeft nadrukkelijk een Internationale- (en Europese) dimensie, maar kan ook voor Schiphol effect hebben op de concurrentiepositie t.o.v. andere luchthavens, wanneer in alleen Nederland (of Europa) afspraken zouden worden gemaakt over beprijzing van vliegverkeer en brandstoffen. Dit vraagstuk gaat het schaalniveau van de provincie Noord-Holland te boven, maar raakt wel aan het handelingsperspectief op regionaal niveau: voor toekomstige concurrentiepositie van Schiphol en de luchtvaart in Nederland zou bijvoorbeeld meer kunnen worden geïnvesteerd in alternatieve energiebronnen voor vliegverkeer. Innovaties in het kader van de gevraagde (energie)transitie voor de luchtvaart kunnen mogelijk een toekomstig selling point worden van het Aerospace Cluster rond Schiphol (en in Nederland).

5. Een eerste *kwantitatieve analyse*

In het vorige hoofdstuk is de economische impact van de Energietransitie, in termen van kansen en bedreigingen voor 8 cases, *kwalitatief* beschreven. Om deze eerste analyse ook te kunnen duiden qua omvang, wordt in dit hoofdstuk de totale ***potentiele* economische impact van de Energietransitie kwantitatief in beeld gebracht**, door te kijken naar:

- Het huidige aantal betrokken bedrijven en de gerelateerde werkgelegenheid in de gehele provincie;
- Het aantal betrokken bedrijven/banen per case (zoals besproken in Hoofdstuk 4).

Bij dit overzicht moeten een aantal belangrijke kanttekeningen worden gemaakt. Het overzicht geeft inzicht in de *totale potentiele impact* aangezien een exacte berekening van de economische impact van Energietransitie in groei of verlies van banen en bedrijven, momenteel niet is te maken. Een berekening dient immers te steunen op een volledig uitvoeringsprogramma (met één of meerdere scenario's daarbinnen). Een dergelijk uitvoeringsprogramma is in het onzekere speelveld van de Energietransitie vaak niet voldoende concreet om een dergelijke berekening uit te werken. Ook voor de provincie Noord-Holland is dat op dit moment het geval. Vanwege beperkingen in de beschikbaarheid van data (LISA data en aanvullende data uit onderzoeksrapporten en jaarverslagen), is het bovendien niet mogelijk om voor elke case een volledige kwantitatieve analyse op te stellen op basis van gevalideerde statistische gegevens.

Om toch een indicatie te geven van de kwantitatieve impact is de volgende stapsgewijze werkwijze gehanteerd:

1. Voor de gehele provincie is stapsgewijs in beeld gebracht welk potentieel van bedrijvigheid en werkgelegenheid (direct en indirect) wordt geraakt de Energietransitie. Hiervoor is gebruik gemaakt van gegevens van de provincie over het aantal bedrijven en banen naar bedrijfstak (LISA data);

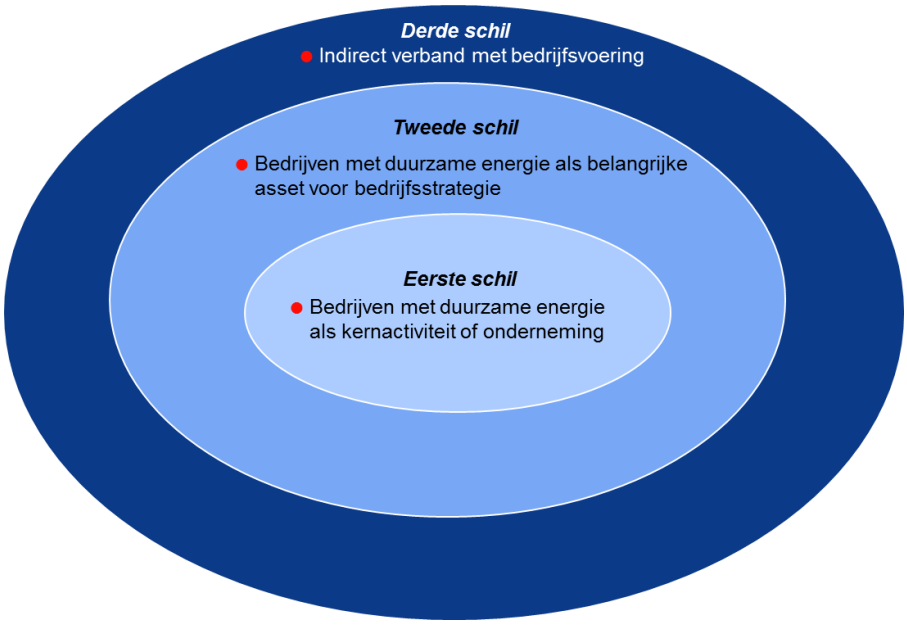
2. Op basis van dit totaal beeld is een indicatieve doorvertaling gemaakt naar elke case afzonderlijk. Per case is waar mogelijk wederom gebruik gemaakt van LISA data van de provincie. Daar waar deze data (i.v.m. afbakening) niet konden worden gebruikt, is van 'onderop' zoveel mogelijk aanvullende informatie verzameld om een beeld te geven van het aantal bedrijven en banen in het betreffende cluster.

Stap 1 wordt in de onderstaande paragrafen 4.1 en 4.2 nader uitgewerkt. In paragraaf 4.3 worden de kwantitatieve uitkomsten per case besproken. De belangrijkste conclusies en beperkingen van de kwantitatieve analyse worden samengevat in paragraaf 4.4.

1. Brede economische impact: *schillenmethodiek*

De impact van de Energietransitie verschilt per economische sector/ bedrijfstak. Dit heeft te maken met de kernactiviteiten van een bedrijf en de wijze waarop de Energietransitie hierop ingrijpt. BCI heeft een methodiek ontwikkeld om op basis van de kernactiviteiten van alle bedrijven in een regio, de economische impact van de Energietransitie aan de hand van LISA data in beeld te brengen. Binnen deze methodiek worden 3 schillen te onderscheiden, elk met hun eigen impact:

- In de eerste plaats zijn er bedrijven waar duurzame energie een zeer belangrijk onderdeel vormt van de kernactiviteit van de onderneming. Het gaat hierbij bijvoorbeeld om installatiebedrijven, energiebedrijven en netbeheerders (**1ste schil**);
- Daarnaast zijn er bedrijven waarbij duurzame energie een belangrijke asset voor de bedrijfsstrategie is (**2e schil**). Hierbij kan worden gedacht aan:
  - energie-intensieve bedrijfstakken die vanwege hun afhankelijkheid van fossiele brandstoffen onder druk komen te staan, denk aan de proceschemie;
  - sectoren zoals landbouw en logistiek, die nadrukkelijk keuzemogelijkheden hebben voor hernieuwbare opwek, denk aan zonnecellen op daken van distributiecentra;
- Tot slot is er ook een (grote groep) bedrijven die alleen indirect te maken krijgen met duurzame energie in de bedrijfsvoering, zoals bijvoorbeeld zakelijke dienstverleners (**3e schil**).



Figuur 7 Overzicht Schillenmethodiek (Bron; BCI)

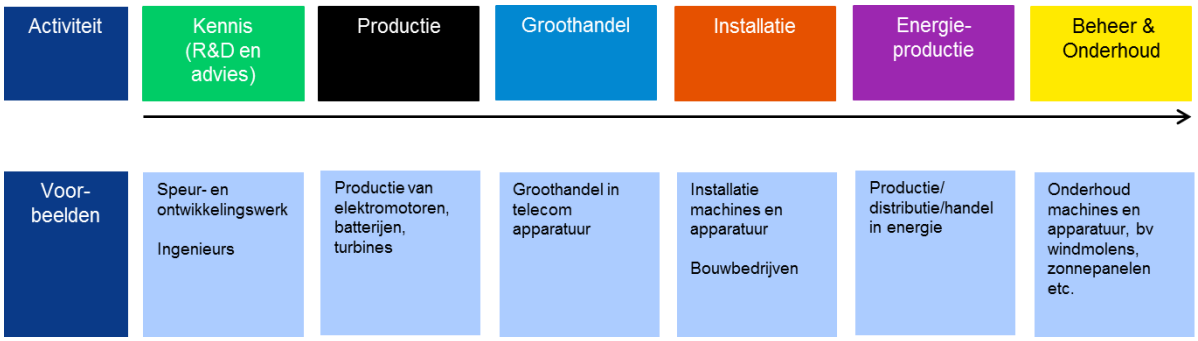
Elke schil geeft inzicht in het potentieel van bedrijvigheid dat wordt geraakt door de Energietransitie. De praktische **afbakening van de hierboven genoemde schillen** heeft plaatsgevonden aan de hand van de volgende stappen:

1. Alle 3 schillen zijn afgebakend op basis van de Standaard Bedrijfsindeling (SBI). Dit is een indeling die het CBS gebruikt om economische activiteiten te onderscheiden. In **bijlage 3** is een indeling van SBI-bedrijfsklassen weergegeven;
2. Binnen elke schil is vervolgens onderscheid gemaakt naar:
    - Type activiteit (schil 1, 2 en 3), bijvoorbeeld productie of logistiek;
    - Specifiek voor schil 2 is ook onderscheid gemaakt naar type energiegebruik;
3. Voor elke schil en activiteit is daarna op basis van gegevens over de bedrijvigheid in de provincie (LISA data) het aantal bedrijven en banen per schil in beeld gebracht.

Hieronder worden de eerste twee stappen nader uitgewerkt (zie **bijlage 3** voor in de indeling in SBI klassen per schil):

<u>Eerste schil</u>:

- Deze schil bestaat uit bedrijven met duurzame energie als kernactiviteit of onderneming. Dit gaat van R&D, zoals ontwerpers van (onderdelen van) windmolens tot exploitatie en beheer (zoals onderhoud van windmolens). In de onderstaande figuur zijn verschillende voorbeelden per activiteit beschreven;
- De cases ***Offshore Wind*** en ***Bouw*** hebben betrekking op bedrijven in deze schil.



Figuur 8 Overzicht 1e Schil: type activiteiten – en voorbeelden (Bron: BCI)

<u>Tweede schil</u>:

- Deze schil bestaat uit bedrijven waarin duurzame energie een belangrijke asset is in de bedrijfsstrategie. Sommige hebben concrete kansen voor toepassing van hernieuwbare opwekking (zogenaamde 'meekoppelkansen');
- Het gaat om bedrijven die actief zijn in de procesindustrie, tuinbouw, intensieve veehouderij, logistiek, datacenters en melkveehouderij;
- De cases ***Datacenters***, ***Tata Steel***, ***Glastuinbouw***, ***Transport en Logistiek***, ***Haven Amsterdam*** en ***Schiphol*** hebben betrekking op bedrijven in deze schil.

Afhankelijk van het type energiegebruik, staan bedrijven in de 2e schil voor verschillende uitdagingen:

- Bedrijven met een *Energie-intensief, en grotendeels fossiel energiegebruik* zijn voor hun kernactiviteit afhankelijk van fossiele brandstoffen en zullen een omslag moeten maken naar gebruik van duurzame energie, bijv. bedrijven in de proceschemie;
- Daarnaast zijn er bedrijven met een *Energie-intensief profiel* en *meekoppelkansen*: dit zijn bedrijven die voor hun kernactiviteiten veel energie verbruiken en daarop moeten besparen, maar tegelijkertijd kansen hebben voor hernieuwbare opwek, bijv. zonnecellen op daken van distributiecentra van logistieke bedrijven en gebruik van restwarmte van datacenters voor de verwarming van woonwijken;
- Tot slot zijn er ook bedrijven met een *relatief laag energiegebruik, maar wel kansen voor hernieuwbare opwek*: melkveebedrijven die energie opwekken uit bijv. mest (biomassa), zon (zonnepanelen op dak stal) en wind (kleine windturbines op erf).

In de onderstaande tabel wordt deze samenhang in overzicht weergegeven:

Type energiegebruik	Type sector	Soort gebouw	Type stromen	Uitdaging
Energie-intensief, fossiel	• Procesindustrie (food en chemie)	• Procesinstallaties	• Energienetwerk • Vervoer goederen	• Transformatie
Energie-intensief, met beschikbare ruimte voor opwekking	• Glastuinbouw • Logistiek • Datacenters	• Kassen • Distributiecentra • Datacenters	• Vervoer goederen	• Opwekking • Besparing
Weinig gebruik, kansen voor hernieuwbare opwek	• Melkveehouderij	• Stal • Opstal • Buitenruimte	• Energienetwerk	• Opwekking • Besparing
Gebouwde omgeving	• Bouw	• Woningbouw • Maatschappelijk vastgoed • Kantoren	• Personenmobiliteit	• Opwekking • Besparing

Tabel 2 Overzicht 2e Schil: Type activiteit en energieverbruik (Bron; BCI)

Derde schil:

- Deze schil bestaat uit bedrijven die in hun kernactiviteiten niet direct worden geraakt door de Energietransitie, maar daarbuiten wel met de gevolgen van Energietransitie te maken krijgen (een indirect verband met de bedrijfsvoering);
- Dit zijn bijvoorbeeld zakelijke dienstverleners, die gebruik maken van kantoorgebouwen (kantoorgebouwen moeten steeds meer voldoen aan allerlei eisen op het gebied van duurzaamheid, bijv. minimaal ‘label C’).

In de volgende paragraaf wordt de schillenmethodiek toegepast op LISA data voor de provincie Noord-Holland (stap 3).

2. Totaalbeeld impact bedrijven en banen Noord-Holland

Aan de hand van LISA data (2016) is **per schil het potentieel aantal bedrijven en banen in de provincie Noord-Holland in beeld gebracht, dat direct of indirect wordt geraakt door de Energietransitie**:

Schil	# banen	# bedrijven
Eerste schil	119.125	40.441
Tweede schil	189.681	25.639
Derde schil	1.178.993	236.597
Totaal economie	**1.487.799**	**302.677**

Tabel 3 Banen en bedrijven in de provincie Noord-Holland naar schil in 2016 (Bron: LISA data provincie Noord-Holland)

Bij deze totaalcijfers per schil valt op dat er sprake is van een relatief grote directe impact van Energietransitie, kijkende naar het aantal bedrijven en banen in schil 1 en 2.
Een nadere bestudering van de LISA data laat zien dat het zwaartepunt van deze impact in de gemeente Amsterdam ligt:

- 44.000 banen (35%) en 12.000 bedrijven (29%) in schil 1 bevinden zich in Amsterdam
- 37.000 (20%) banen en 7.000 bedrijven (28%) in schil 2 bevinden zich in Amsterdam

Hieronder worden de resultaten van schil 1 en 2 nader uitgewerkt in specifieke activiteiten.

Verdieping **Schil 1**:

Activiteit	# banen	# bedrijven
Kennis (R&D en advies)	25.349	7.441
Productie	236	50
Groothandel	5.456	448
Installatie	504	104
Bouw (excl. installatie)	64.696	26.656
Energieproductie	4.894	154
Beheer & Onderhoud	17.990	5.488
Totaal	**119.125**	**40.441**

Tabel 4 Aantal banen en bedrijven schil 1 naar activiteit (Bron: LISA data provincie Noord-Holland 2016)

Bouwbedrijven hebben een groot aandeel in schil 1 met meer dan 26.000 bedrijven met bijna 65.000 banen. Ook kennisintensieve activiteiten (denk aan ingenieurs) zijn met bijna 8.000 bedrijven met 25.000 banen ruim vertegenwoordigd. Geen enkel ingenieursbedrijf is nu niet bezig met energie- en klimaatneutraal. Van de bedrijven in Installatie en Beheer & Onderhoud zijn sommige nu al actief in duurzame energie opwekking. Bedrijfsgegevens in het LISA bestand van de provincie geven geen informatie over het aantal bedrijven en banen specifiek gericht op installatie en onderhoud m.b.t. hernieuwbare energie.

De Klimaatmonitor van Rijkswaterstaat geeft – o.b.v. kengetallen van ECN – *wel* een inschatting van de **omvang van de jaarlijkse investeringen en werkgelegenheid in installatie en onderhoud van hernieuwbare energie-installaties**. Voor Noord-Holland zien deze cijfers er als volgt uit (peiljaar: 2015):

Opwekkingsvorm	Investering (in mln €)	Banen in onderhoud (fte)	Banen in Installatie (fte)
Windturbines	25,8	221	139
Zonnepanelen	36,2	30	300
Groen gas vergisters	2,7	15	41
Biomassa installaties	50,9	101	448
Tank- en laadinfra	1,2	8	18
Totaal	**116,8**	**375**	**946**

Tabel 5 Bron: Klimaatmonitor, inschatting o.b.v. kengetallen ECN 2015, niet 1 op 1 te linken met LISA data

Uit deze specifieke cijfers blijkt dat in de huidige situatie al sprake is van ca. 1.400 banen in installatie en onderhoud van duurzame energieopwekking, terwijl deze aantallen in de komende jaren naar verwachting snel zullen groeien. Hier vindt dus ook een transitie en verdere groei plaats.

Verdieping **Schil 2**:

Type gebruik	Type activiteit	# banen	# bedrijven
Energie-intensief (fossiel)	Procesindustrie	42.189	2.606
Energie-intensief (meekoppelkansen)	Tuinbouw	13.026	2.854
Energie-intensief (meekoppelkansen)	Intensieve veehouderij	734	349
Energie-intensief (meekoppelkansen)	Logistiek	129.399	17.989
Energie-intensief (meekoppelkansen)	Datacenters	1.780	691
Weinig gebruik (kansen voor opwek)	Melkvee	2.553	1.150
	Totaal	**189.681**	**25.639**

Tabel 6 Aantal banen en bedrijven schil 2 naar activiteit en energie gebruik (Bron: LISA data provincie Noord-Holland 2016)

In schil 2 zijn de logistiek (bijna 18.000 bedrijven met 130.000 banen) en de procesindustrie (2.600 bedrijven en 42.000 banen) sterk vertegenwoordigd in Noord-Holland.

Naast de logistiek, liggen er 'meekoppelkansen' en kansen voor opwek in andere branches zoals gebruik van restwarmte van datacenters voor de verwarming van kassen in de tuinbouw en opwek van energie uit mest in de melkveehouderij.

3. Economische impact per casus

In het vorige paragraaf is provincie-breed o.b.v. LISA data in beeld gebracht welk potentieel van bedrijvigheid direct of indirect betrokken is bij (dan wel geraakt kan worden door) de Energietransitie Dit beeld vertalen we in dit hoofdstuk door naar de specifieke cases Economie en Energietransitie die in hoofdstuk 3 kwalitatief besproken zijn.

Omdat de LISA data qua afbakening niet 100% kunnen worden vertaald naar de verschillende cases, is er geen statisch gevalideerde informatie over de economische impact op case niveau beschikbaar. Om toch een beeld te schetsen is op basis van de LISA data van de provincie per case een afbakening gemaakt in postcodegebieden en/of bedrijfstakken (SBI-klassen). Een overzicht van deze afbakening is opgenomen in **bijlage** 4. Vervolgens is het aantal banen en bedrijven inzichtelijk gemaakt. Deze methode kent echter een aantal belangrijke beperkingen:

- De afbakening in SBI-klassen is arbitrair: sommige activiteiten in een case zijn niet aan een bepaalde SBI-klasse toe te kennen; sommige SBI-klassen zijn breed gedefinieerd en bevatten activiteiten die niets met de case te maken hebben;
- De ruimtelijke afbakening van een case is arbitrair. Een cluster van activiteiten stopt niet bij een bepaalde grens. Veel bedrijven hebben niet alleen lokaal en regionaal relaties met andere bedrijven en instellingen, maar vaak ook (inter)nationaal;
- Voor een aantal cases zijn geen LISA data af te leiden. Voor deze cases zijn data van 'onderop' (rapportages of jaarverslagen) gebruikt.

Rekening houdend met deze beperkingen, geven we in deze paragraaf derhalve een ***indicatief beeld van de potentiele economische impact per case***:

Casus	Aantal banen (fte)	Aantal Bedrijven	Opmerkingen
1. Datacenters	1.800	75	Geen cijfers op basis van LISA. Inschatting op basis van gegevens gemeente Amsterdam (2013) en Dutch Datacenter Association voor geheel Nederland (2017). NB 1: Aantal bedrijven, op basis van > 100 m2 Datafloor. NB 2: Sommige bedrijven exploiteren meerdere datacenters (Totaal aantal 'Facilities' is 110).

			NB 3: omvang datafloor surface in provincie is meer dan 75% van totaal in Nederland. NB 4: Aantal banen is afgeleid op basis van directe werkgelegenheid. Indirecte werkgelegenheid (**975** fte) is vanwege dubbeltelling met Bouw/installatie niet genoemd NB 5: de **werkgelegenheid in het aan de Data infrastructuur gerelateerde IT Cluster in de MRA bedraagt 54.701** fte, verdeeld over 21.000 vestigingen (O+S Amsterdam, 2014)
2. Offshore Wind	Ca. 500 - 1000	120	Geen cijfers voor de provincie Noord-Holland op basis van LISA. Data vanuit de markt laten zien dat windenergie op zee op dit moment zorgt voor ca. **2150 banen bij Nederlandse bedrijven**. Het gaat hier om directe werkgelegenheid in met name de productie, bouw en beleid & onderzoek van offshore windenergieprojecten (bron: AYOP, 2016). Het aantal banen wat daarvan in Noord-Holland valt is niet eerder onderzocht en slechts bij benadering aan te geven. De werkgelegenheid neemt de komende jaren sterk toe: in 2016 was sprake van een groei (nationaal) met 12%. De TKI Wind op Zee verwacht **in 2020 een arbeidsvraag van ca. 10.000-12.000 fte voor heel Nederland.** NB1: Aantal bedrijven is een inschatting van het potentieel aantal huidige bedrijven (in de gehele keten) die zich op Offshore Wind kunnen richten. NB 2: Bij ontwikkeling van het totale potentieel aan Offshore Wind locaties zou het **aantal banen op lange termijn kunnen toenemen tot maximaal 32.760** (uitgaande van 3.6 fte/MW, bron: AYOP), maar het aantal banen wat in Noord-Holland valt is op voorhand niet met zekerheid te bepalen
3. Tata Steel	9.075	1	Geen cijfers op basis van LISA. Op basis van cijfers TATA Steel (*Sustainability Report Tata Steel in the Netherlands 2015-2016)* is het aantal werknemers op de vestiging in IJmuiden weergegeven. NB: Het betreft alleen directe banen bij TATA steel. TATA Steel gaat zelf uit van de vuistregel dat elke baan 2 extra banen oplevert voor toeleveranciers.
4. Bouw	64.696	26.656	Op basis van LISA, zie voor afbakening bijlage 4
5. Glastuinbouw	23.233	3.273	Op basis van LISA, zie voor afbakening bijlage 4

6.	Logistiek	55.075	4.373	Op basis van LISA, zie voor afbakening bijlage 4 NB: in de cijfers zit een overlap met cases Schiphol en Haven Amsterdam (zie hieronder).
7.	Haven Amsterdam	19.861	1.487	Het betreft hier een berekening op basis van LISA voor het directe gebied van de Haven Amsterdam (dus niet het NZKG), zie voor afbakening bijlage 4 NB 1: Overlap van ca. 50 bedrijven met ca. 1.000 banen met case Logistiek en Schiphol (met name expediteurs) NB 2: Volgens Haven Amsterdam (Port of Amsterdam 2016) bedraagt het **totaal aan havengerelateerde bedrijvigheid in Noordzeekanaalgebied 67.335** NB 3: De Havenmonitor van de EUR (2017) gaat uit van de volgende werkgelegenheidscijfers: Amsterdam: directe werkgelegenheid 17.569 banen, indirecte werkgelegenheid 14.865 banen. Gehele NZKG: directe werkgelegenheid 34.896 banen, indirecte werkgelegenheid ongeveer even groot.
8.	Schiphol	62.917	864	Op basis van LISA, zie voor afbakening bijlage 4 NB: Overlap van max. 278 bedrijven en ca. 9.000 banen met case Logistiek (met name expediteurs; goederenvervoer over de weg; dienstverlening voor de luchtvaart)
	Totaal	234.982 ***224.982***	36.849 ***36.521***	 **Totaal gecorrigeerd voor dubbellingen**

Tabel 7 Economische impact per case (indicatief) (BCI 2017, op basis van LISA data en overige bronnen)

4. Conclusies en kanttekeningen kwantitatieve analyse

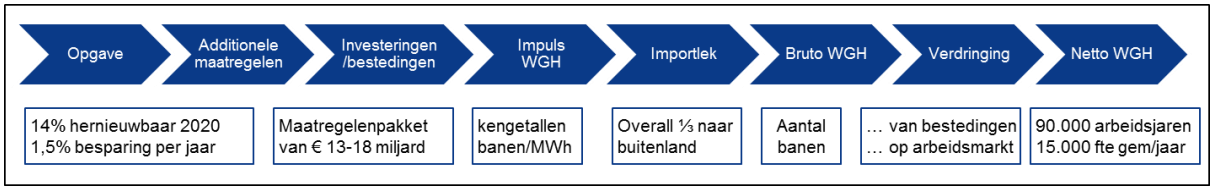
De in dit hoofdstuk uitgevoerde kwantitatieve analyse geeft **een indicatie** van:

- het potentieel aantal bedrijven en banen in de provincie Noord-Holland die (door een koppeling met kernactiviteiten en of het businessmodel) een relatief grote kans lopen om direct of indirect te worden geraakt door de Energietransitie (in positieve of in negatieve zin). Het gaat daarbij om **308.806 banen** (volledige fte) en **66.080 betrokken bedrijven**, respectievelijk 20% en 21% van het totaal in Noord-Holland;
- de totale economische impact van de eerder gepresenteerde kwalitatieve cases (zie hoofdstuk 3). In totaal gaat het om **224.982 banen** (volledige fte) en **36.521 betrokken bedrijven**, respectievelijk 15% en 12% van de totale omvang van de economie in Noord-Holland.

Daarbij is het belangrijk om op te merken dat het hierbij gaat om een inschatting van het totale potentieel van de economische impact.

Een **exacte berekening van de economische impact van Energietransitie is zeer moeilijk te maken**, en gaat ook voorbij aan de dynamische wisselwerking tussen Economie en Energietransitie zoals die eerder is beschreven in Hoofdstuk 2. Een berekening dient immers te steunen op een volledig uitvoeringsprogramma (met één of meerdere scenario's daarbinnen). Een dergelijk uitvoeringsprogramma is in het onzekere speelveld van de Energietransitie vaak niet voldoende concreet om een dergelijke berekening uit te werken. Ook voor de provincie Noord-Holland is dat op dit moment het geval.

Ook het **berekenen van een exact werkgelegenheidseffect van de Energietransitie** (bruto en netto) **is geen sinecure**. Wel zou mogelijk na afronding van de *Routeplanner Energietransitie* op basis van voorbeeld scenario's een indicatieve berekening van effecten voor de werkgelegenheid gemaakt kunnen worden. Hieronder is ter illustratie de meest gangbare methodiek voor het bepalen van het werkgelegenheidseffect weergegeven , opgedeeld in 9 stappen. Om een gevoel te krijgen van orde groottes is ter illustratie het berekende werkgelegenheidseffect van het Nationale Energieakkoord toegevoegd.



Figuur 9 Versimpelde weergave methodiek in 9 stappen (met impact Energieakkoord ter illustratie, bron: BCI, 2017)

Bij het projecteren van deze stappen op provinciale scenario's moet wel rekening worden gehouden met de volgende zaken:

- Naast de opgave is het bepalen van additionele investeringen (concrete maatregelen) van belang. Hamvraag: wat is de beïnvloedingsfeer van de regionale energiestrategie;
- Het berekenen van het impuls o.b.v. kengetallen kent een grote mate van onzekerheid, nog los van de impact van technologische ontwikkelingen in de periode tot 2050;
- Bepalen van het aandeel dat neerslaat in de regio is maatwerk. Overall lekt circa ⅓ van de bestedingen, en daarmee het effect, weg naar het buitenland. Echter het aandeel buitenland wisselt per energievorm. Het aandeel van nationale werkgelegenheid is het hoogst bij de isolatie van gebouwen, het installeren van hernieuwbare energie installaties en het exporteren van geavanceerde apparatuur;
- De groei van regionale werkgelegenheid komt voornamelijk door investeringen in energiebesparing (>80%). Dit landt voor 60% in de bouw en installatiesector en voor 15-20% in de maakindustrie;

- De productie van installaties (windmolens, zonnepanelen, etc.) vindt nu bijna volledig in het buitenland plaats. Bij het doorzetten van de Energietransitie is het de verwachting dat een deel van de maakindustrie zich vestigt in Nederland. Zo zijn er recent drie zonnecelfabrieken en twee windmolenfabrikanten geopend. Het aantrekken van deze type bedrijven speelt op bovenregionale schaal, op specifieke hotspots. Ook binnen de provincie Noord-Holland zouden dergelijke hotspots kunnen ontstaan;
- Er dient rekening te worden gehouden met een grote mate van verdringing. De werkgelegenheid in de regio, gaat ten koste van bestedingen en werkgelegenheid in andere sectoren. Op de lange termijn is er sprake van evenwicht op de arbeidsmarkt (alleen frictie werkloosheid);
- Van invloed is de fasering en het groeipad. Bij een eenmalige impuls is er vooral tijdelijke werkgelegenheid. Bij een geleidelijk groeipad, is er meer een gespreid structureel effect. Prognoses van het Energieakkoord (NEV, 2016) gaan uit van ca. 15.000 fte op jaarbasis tot 2020 voor Nederland in totaal.

Tot slot kan worden opgemerkt dat het Planbureau voor de Leefomgeving (PBL) momenteel, aan de hand van bekende verschillende lokale maatregelen, werkt aan een studie om op regionaal niveau de economische effecten van Energietransitie in beeld te brengen. De resultaten van dit onderzoek worden medio 2018 voorzien.

6. Handelingsperspectief voor de provincie Noord-Holland

Aansluitend bij de analyses in de voorgaande hoofdstukken, wordt in dit slothoofdstuk stilgestaan bij aanbevelingen voor het handelingsperspectief van de Provincie Noord-Holland, wat kan worden ingezet ten behoeve van:

- Beleid op het gebied van economie en Energietransitie;
- De verdere invulling van de omgevingsvisie Noord-Holland:
- Het voorsorteren op de gesprekken tussen alle betrokken actoren op nationaal niveau gericht op de totstandkoming van een nieuw Energieakkoord (2.0) en inbreng in de Europese afspraken (INEK).

Aansluitend bij de opbouw van de analyse worden de aanbevelingen in drie onderdelen gesplitst:

- Het **handelingsperspectief op hoofdlijnen** (aansluitend bij de verschillende onderdelen van de Energietransitie);
- De **rol die je als provinciale overheid wil spelen in de investeringsdynamiek** van de Energietransitie;
- Specifieke **aanknopingspunten vanuit de verschillende cases**, zoals die zijn uitgewerkt in hoofdstuk 4.

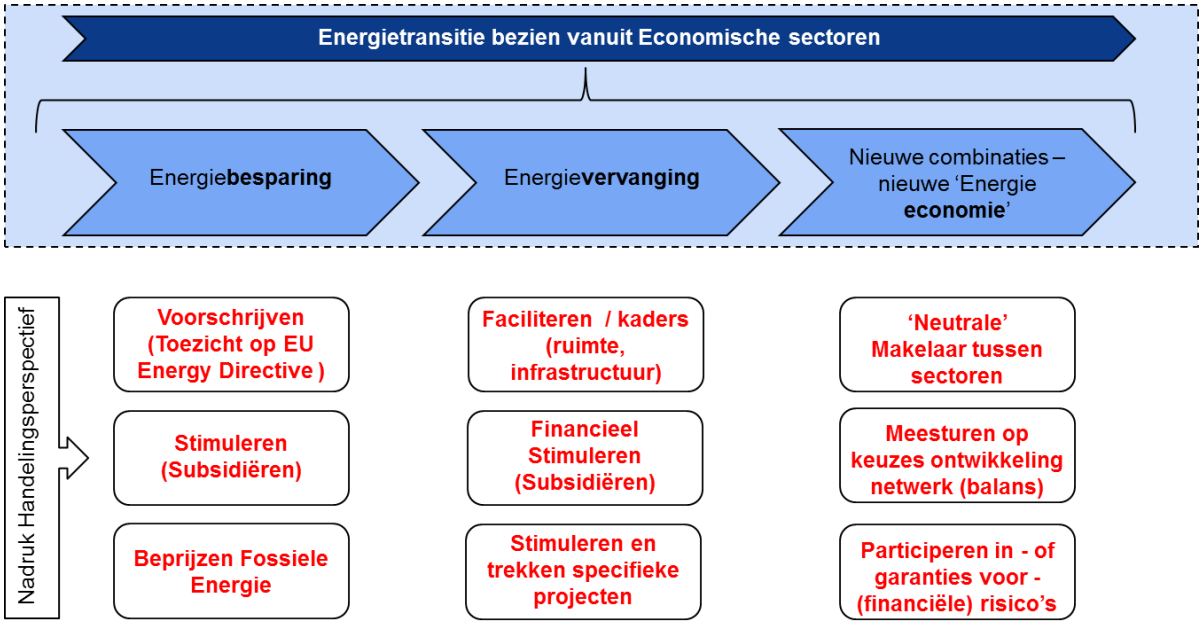
In de volgende paragrafen wordt bij elk van deze onderdelen kort stilgestaan.

1. Handelingsperspectief op hoofdlijnen

In paragraaf 3.2 is ingegaan op verschillende typen innovaties binnen de Energietransitie die leiden tot een aantal thema's die voor alle economische clusters en sectoren in Noord-Holland een rol spelen bij afweging van maatregelen en het nemen van investeringsbeslissingen.

In het stimuleren van afwegingen en aansluitende investeringsbeslissingen kunnen overheden (waaronder de provincie Noord-Holland) een breed scala aan instrumenten inzetten: het voorschrijven van energiebesparingsmaatregelen voor de industrie, het stimuleren en subsidiëren (SDE+) van investeringen in duurzame energieprojecten (ook als 'launching

customer' vanuit publieke investeringen en eigen inkoopbeleid), tot het participeren in concrete innovatie- of ontwikkelingsprojecten. In figuur 9 zijn de verschillende handelingen en instrumenten van overheden gerangschikt naar verschillende onderdelen/fasen van de Energietransitie:



Figuur 10 Handelingsperspectief overheden op hoofdlijnen (Bron, BCI 2017)

Binnen dit brede pallet aan maatregelen, instrumenten en concrete acties (wat de provincie Noord-Holland ook al voor een belangrijk deel inzet) kunnen op basis van de uitgevoerde analyse, en de interviews met de stakeholders vanuit de verschillende sectoren een aantal accenten worden gelegd:

- Energiebedrijven, financiële instellingen, maar ook de actoren in een aantal van de besproken cases zien een rol voor de provincie op het gebied van het **actief regie voeren met betrekking tot scenario's voor de ontwikkeling van duurzame energienetwerken op regionale schaal**, en hergebruik van oude energienetwerken;
- Aansluitend wordt gevraagd om heldere politieke keuzes met betrekking tot de invulling en fasering van de opgave (inclusief randvoorwaarden en mogelijke ondersteuning);
- Daarbij wordt telkens het belang benadrukt van **tijdige ruimtelijke reserveringen voor duurzame energieopwekking**, en in sommige gevallen (bv. bij warmtenetten) **garanties voor de ontwikkeling van woningbouw of economische functies die gebruik maken van nieuwe energie infrastructuur**;
- Om kansen voor 'nieuwe' combinaties tussen sectoren optimaal te benutten, wordt momenteel vaak gevraagd om **'makelaars' tussen sectoren**. Energiebedrijven nemen die rol vaak op zich, maar soms is de schaal te groot om die rol alleen vanuit dat perspectief in te vullen. Ook hier zien actoren in de verschillende sectoren een rol voor de provincie.

Bovenstaande **vragen en accenten passen in principe binnen een aantal kerntaken van provincies zoals die zijn gedefinieerd worden in IPO verband**. In het *IPO Kompas*

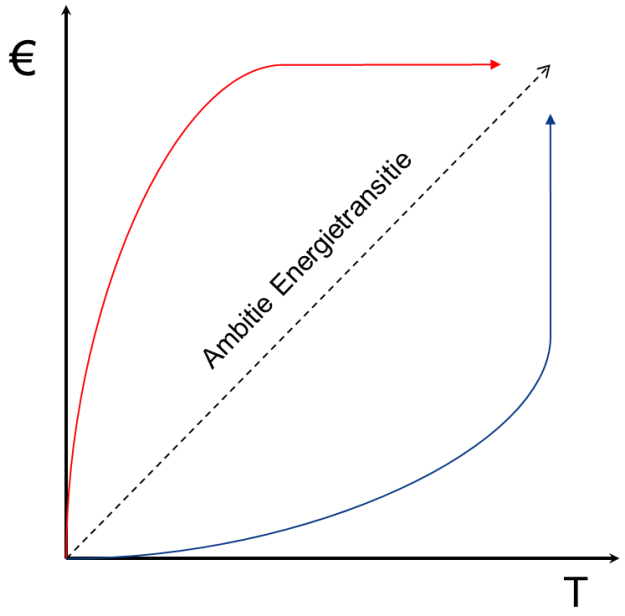
2020 wordt onder meer gesproken over (1) *duurzame ruimtelijke ontwikkeling,* (2) *milieu, energie en klimaat* – waaronder het *stimuleren van de productie van duurzame energie*, en (3) *het creëren van randvoorwaarden voor een sterke regionale economie.* Op onderdelen is voor de gevraagde rollen wel meer (pro-)actieve handelen nodig van Provincies dan nu gebruikelijk.

2. Rol in de investeringsdynamiek

In paragraaf 3.3 is de investeringsdynamiek rond de Energietransitie beschreven, waarbij de investeringsonzekerheid vanuit een bestaande economische situatie soms remmend werkt op het tempo van de transitie. De provincie kan door actief te handelen (deelnemen in of trekken van projecten, stimuleren/subsidiëren, afdekken of spreiden van risico's) een rol spelen in het doorbreken van impasses rond investeringsbeslissingen.

Ook op dit terrein is het echter van belang om strategische keuzes te maken: de inzet en middelen van de provincie zijn niet onbeperkt. Een afwegingskader voor deze strategische keuzes is in de onderstaande figuur schematisch weergegeven. Voor verschillende sectoren, type innovaties en vormen van duurzame energie, kan aan de hand van het economisch en ruimtelijk DNA van de provincie worden afgewogen of:

- de provincie in een bepaalde sector of type innovatie voorop wil lopen (sneller investeren dan het tempo van de Energietransitie, rode lijn), of;
- investeringen uitstelt om op termijn te kunnen profiteren van bewezen implementaties en verbetering van technieken (blauwe lijn).



Figuur 10 Strategische keuzes: vooroplopen in innovatie, of bewezen implementatie (Bewerking BCI 2017)

Wanneer de provincie (vanuit aanwezige economische clusters, kennis, ruimte en infrastructuur) goed gepositioneerd is om een innovatie in te vullen en daarop te kapitaliseren, kan gekozen worden voor een het actief stimuleren en coördineren van projecten en investeringen van partijen. Bij innovaties die slechter in het ruimtelijk/economisch profiel van de provincie passen, kan er ook voor worden gekozen om investeringen later in de tijd te plannen. Bij deze innovaties kan immers moeilijker gekapitaliseerd worden (er is nog geen bestaande economische basis om op voort te bouwen), en door te wachten op bewezen implementaties elders kan worden geprofiteerd van doorontwikkelde technologie en lagere investeringskosten.

Praktisch gesproken zou de rol van de provincie in de investeringsdynamiek per sector, cluster, of type investering gewogen kunnen worden aan de hand van het concrete perspectief vanuit de Energietransitie (economische kansen en bedreigingen). Hieronder wordt daar nader op ingegaan.

3. Handelingsperspectief vanuit de cases

Om de Energietransitie in Noord-Holland tot een succes te maken, is betrokkenheid van het regionale bedrijfsleven cruciaal. Om bedrijven actief te betrekken verdient het aanbeveling te werken met een doelgroepen-benadering specifiek gericht op bepaalde sectoren en/of koplopers in verschillende branches. **De belangrijkste aanknopingspunten die uit de cases naar voren komen m.b.t. de inzet van de provincie Noord-Holland, kunnen goed voor een dergelijk specifieke benadering worden ingezet**:

1. <u>Datacenters</u>:
    - Leg in ruimtelijke plannen (in samenspraak met gemeenten, TenneT en netbeheerders) een koppeling tussen de ontwikkeling van (en investeringen in) Datacenters enerzijds, en de ontwikkeling van (nieuwe) energie-infrastructuur anderzijds, zodat een mismatch tussen vraag- en aanbod wordt voorkomen, en het potentieel van duurzame energie (groene stroom) maximaal wordt gestimuleerd door de vraag naar groene stroom vanuit nieuwe Datacenters;
    - Biedt samen met andere overheden duidelijkheid aan de sector: hoe ziet het netwerk in de toekomst er uit (welke scenario's zijn er, welke keuzes);
    - Ondersteun de inzet van de sector om 'restwarmte' uit Datacenters in te zetten in andere sectoren.

2. <u>Offshore Wind</u>:
    - Reserveer ruimte, creëer randvoorwaarden en stimuleer concrete projecten met betrekking tot de economische ontwikkeling van het Offshore wind cluster. Daarbij gaat het bijvoorbeeld over een specifieke Offshore bestemming voor de Averijhaven IJmuiden en het borgen van de lange termijn uitbreiding van de Haven Den Helder (parallel aan andere belangen – Den Helder is ook een "waddenhaven");

- Draag bij aan een sterke gezamenlijke Offshore propositie IJmuiden – Den Helder ("*North Sea Energy Gateway"*);
- Reserveer ruimte voor de 'aanlanding' van Energie-infrastructuur op land (bijvoorbeeld in verband met het hergebruik van bestaande gasleidingen in de Noordzee, of de aanleg van geheel nieuwe energie infrastructuur rond Offshore wind en waterstof). Dit vraagt om grootschalige ruimtereserveringen (bijvoorbeeld in de Haven Amsterdam, in- of nabij de Haven van Den Helder, en in- of nabij IJmuiden/Tata Steel);
- Leg in ruimtelijke en economische scenario's een link tussen het potentieel van de Offshore Wind opgave en de energievraag in Noord-Holland zelf (Economische activiteiten met een hoog energieverbruik direct aan de kust, zoals bijvoorbeeld Tata Steel);

3. Tata Steel:
   - Een optimale Energietransitie vraagt vanuit het perspectief van Tatasteel een aantal majeure ingrepen die het niveau van de provincie deels ontstijgen: daarbij gaat het om de ontwikkeling van CO2 afvang en opslag (CCS – Carbon Capture and Storage Facilities), ondersteuning van technologische innovaties in het productieproces (zie ook hieronder) en op langere termijn systeeminnovaties als het vervangen van cokes door waterstof bij de ijzerproductie;
   - Op korte termijn zou in overleg met het Rijk kunnen worden gekeken naar de rol van de energie-intensieve industrie in de provincie Noord-Holland (waaronder Tata Steel) in relatie tot de ambitie van het kabinet Rutte III, om 20 megaton CO2 af gaan vangen en op gaan slaan;
   - Interne Tata Steel innovaties als het Hisarna productieproces, vragen voorts om een zorgvuldige rol van de provincie als vergunningverlener (en mogelijk ondersteuning in het aanvragen van Europese cofinanciering).

4. Bouw en installatiebranche:
   - Stem (gezamenlijk met gemeenten) heldere randvoorwaarden af met betrekking tot de energieopgave in aanbestedingen voor nieuwe ontwikkelingen (woningen, kantoren, bedrijfsgebouwen);
   - Maak duidelijke keuzes (samen met gemeenten) over de aanleg van nieuwe energie-infrastructuur (wat, waar, wanneer), waar nieuw ontwikkelde functies op kunnen/moeten aansluiten;
   - Leg in ruimtelijke plannen een koppeling tussen de planning van nieuwe energie-infrastructuur en de planning/ontwikkeling van nieuwe woon- en werkgebieden (en de opgave in de bestaande voorraad):
   - Continueer het stimuleren van innovaties en opschaling van innovaties ten behoeve van energiebesparingen in de gebouwde omgeving, zoals bijvoorbeeld de BIK Challenge (Bouwen aan Integrale Ketensamenwerking).

5. Glastuinbouw:
   - Concreet actie op korte termijn: zet TWIN H middelen (€ 5 mln.) in ter dekking van de onrendabele top van een OCAP/CO2 aansluiting voor de Greenport Aalsmeer;

- Anticipeer op ‘investeringsonzekerheid’ in de sector. Denk na over de inzet van garanties en/of revolverende publieke middelen ten behoeve van het verlagen van het risicoprofiel bij collectieve investeringen (zoals bijvoorbeeld in Geothermie);
- Blijf scherp op de effectiviteit van subsidiemiddelen (deels via lobby richting Rijk): SDE + subsidies moeten ook zo breed mogelijk kunnen worden ingezet voor collectieve projecten.

6. Transport en Logistiek
   - Zet in op het faciliteren en creëren van ruimtereserveringen ten behoeve van de binnenvaart (stimuleren modal shift en bundeling stromen: internationaal en – beperkt – nationaal);
   - Behoud de capaciteit op het spoor voor vracht (uitbreiding is lastig i.v.m. treinpaden/geluid , ‘rendement’ is minder dan binnenvaart);
   - Reserveer in overleg met de Haven Amsterdam ruimte voor stadslogistiek over water (bijvoorbeeld specifiek voor bouwlogistiek);
   - Overleg met gemeenten als Amsterdam, Haarlem en Alkmaar over het reserveren van ruimte voor fysieke ontkoppelpunten ten behoeve van Stadslogistiek.

7. Haven Amsterdam
   - Maak samen met de Haven een inventarisatie van toekomstige benodigde ruimte voor ondergrondse energie infrastructuur in de Haven: Electra, CO2, Stoom, Warmte;
   - Betrekt daarbij ook het hergebruik van bestaande energie infrastructuur (voor de omzetting van gasinfrastructuur naar waterstofinstrastructuur zijn bijvoorbeeld grotere veiligheidszones nodig);
   - Leg de benodigde ruimte voor ondergrondse infrastructuur, in overleg met gemeenten, zoveel mogelijk vast in ruimtelijke plannen en ruimtelijk-economische strategieen;
   - Geef de functie van de Haven als ‘batterij van de stad’ nadrukkelijk gewicht, naast de eveneens urgente ruimtevraag voor Wonen & Recreëren (kijk in dialoog met de Haven, de gemeente Amsterdam en private ondernemers naar een optimale balans tussen de verschillende functies).

8. Schiphol
   - Haak samen met bedrijven uit de MRA / Noord-Holland aan bij nationale initiatieven gericht op innovaties t.b.v. CO2 neutraal vliegverkeer (bv. Bioport Holland);
   - Ga met Schiphol (en Eneco) in overleg over de implementatie van substantiële pilots van andere actoren binnen het luchthaventerrein (‘proeftuin’).

Voor de context van de genoemde specifieke maatregelen (aansluiten bij specifieke kansen en bedreigingen) wordt verwezen naar de overzichten per case in hoofdstuk 4.

Prioritering van de provinciale inzet vanuit deze specifieke cases zou kunnen worden afgewogen op basis van kansen en samenhangen die op provinciaal niveau een belangrijke rol spelen. Aansluitend bij het overzicht in hoofdstuk 4 gaat het hierbij samengevat om:

- Het benutten van restwarmte uit Datacenters als belangrijke warmtebron voor glastuinbouw en de gebouwde omgeving (liefst gekoppeld aan andere warmtebronnen);
- Het leggen van een sterke koppeling tussen de planning van (en investeringen in) regionale- en nationale elektriciteitsnetwerken en de ruimte- en energievraag vanuit de snel groeiende Datacenter sector;
- Het stimuleren van Offshore Wind cluster, gekoppeld aan de sterke groei van het Offshore Wind areaal op de Noordzee;
- Het leggen van koppelingen tussen lange termijn ontwikkelingen voor de omzetting van elektriciteit naar waterstof (offshore en onshore) en systeeminnovaties binnen de energie-intensieve industrie (Tata Steel);
- Het maken van ruimtelijke keuzes en reserveringen met betrekking tot de aanlanding van de (groeiende) energie infrastructuur van de Noordzee op land (bij Den Helder, en IJmuiden/Haven Amsterdam);
- Ruimtelijke reserveringen voor ondergrondse infrastructuur en vrijwaringszones ten behoeve van 'hubs' voor regionale duurzame energieopwekking (aanvoer, bewerking, opslag) – bijvoorbeeld in de Haven Amsterdam en het gebied rond Boekelermeer/Alkmaar. Deze reserveringen zouden nadrukkelijk 'gewicht' moeten krijgen naast andere ruimtevragen (woningbouw);
- Ontwikkelingen in de verduurzaming van Transport en Logistiek koppelen aan de duurzame ontwikkeling van Haven Amsterdam en Luchthaven Schiphol. De Haven kan zich verder ontwikkelen als consolidatiepunt/hub voor bouwlogistiek en stadsdistributie, verdergaande bundeling van transportstromen kan vanuit Haven en luchthaven worden gecoördineerd;
- Het leggen van een (harde) koppeling tussen de planning van nieuwe energie-infrastructuur en de planning/ontwikkeling van nieuwe woon- en werkgebieden (inclusief de opgave in de bestaande voorraad):
- Anticipeer op 'investeringsonzekerheid' rond verduurzaming in de Glastuinbouw sector. Denk na over de inzet van garanties en/of revolverende publieke middelen ten behoeve van het verlagen van het risicoprofiel bij collectieve investeringen in duurzame energie-oplossingen.

Bijlagen

In deze rapportage wordt op verschillend plekken verwezen naar uitwerkingen van verschillende stappen van de analyse. Deze zijn opgenomen in 4 bijlagen die op de volgende pagina's zijn opgenomen:

- **Bijlage 1** *(Overzicht stakeholdergesprekken);*
- **Bijlage 2** *(Ontwikkeling economische sectoren in relatie tot Energietransitie)*;
- **Bijlage 3** (*Indeling SBI-bedrijfsklassen)*
- **Bijlage 4** (*Afbakening cases voor kwantitatieve analyse op basis van LISA data)*

Bijlage 1

Overzicht Stakeholdergesprekken

Thema/case	Naam bedrijf/organisatie	Contactpersoon
Algemeen	PBL	Otto Raspe
Investeringen	Rabobank	Tara Janssen / Frits Oevering
Bouw	UNETO VNI/Platform Duurzame Huisves	Claudia Reiner
Transport/mobiliteit	GVB	Maurits Hekking
Bouw	FABRIC	Eric Frijters
Algemeen	SER Werkgroep Energie	Rob Weterings
Datacenters	Dutch Datacenter Association	Stijn Grove
Energiebedrijven	NUON	Alexander van Ofwegen
Energieproductie	HVC	Arjan ten Elshof
Greenports/glastuinbouw	Noord-Holland Noord	Rian van Dam
Havencomplex	Havenbedrijf Amsterdam	Eduard de Visser / Leonie van de Beuken
Algemeen	ECN	Jamilja van der Meulen
Bouw	EIB	Taco van Hoek
Transport/logistiek	Hogeschool van Amsterdam	Walther Ploos van Amstel
Netbeheerders	Alliander/Liander	Pallas Achterberg
Energieproductie	GasUnie	Hans Coenen
Offshore Wind	AYOP	Ron Davio
Offshore Wind	Haven Den Helder	Kees Turnhout
Schiphol	Schiphol Group/ the Grounds	Ed Koelemeijer
Algemeen	H+N+S	Dirk Sijmons
Investeringen	ABN AMRO	Tjeerd Krumpelman
Datacenters	Green IT regio Amsterdam	Jaak Vlasveld
Energiebedrijven	Eneco	Michiel van den Berg
Energieproductie	Taqa	René Zwanepol
Algemeen	Erasmus Universiteit	Larissa van der Lugt
Tata Steel / industrie	Tata IJmuiden	Roger Steens
Bouw	Studio Marco Vermeulen	Marco Vermeulen
Greenports/glastuinbouw	Aalsmeer	Sander van Voorn
Algemeen	Topsector Energie	Peter Alderliesten

Overzicht van alle betrokken contactpersonen, 1-op-1 gesprekken zijn geel gemarkeerd.

Bijlage 2

Samenvatting analyse economische sectoren



Eerste selectie van interessante combinaties

Buck Consultants International

	Type gebied	Type activiteit t.r.t. Energietransitie	Soort gebouw	Type stromen
	IJsselmeer-gebied	• Offshore (reservelocatie?) • Herontwikkeling Afsluitdijk		
	Den Helder	• Offshore: Maintenance (Olie/Gas en Wind) en Decommissioning en 're-use' (Olie/Gas) • Marinehaven (militair cluster)		
	Alkmaar/Boekelermeer	• Afvalverwerking (HVC) • Biomassa vergassing • Ondergrondse Gasopslag (TAQA)	• Afvalcentrale	• Afvalstromen • Opslag Gas
	Greenport NHN	• Glastuinbouw /Vollegrondteelten • Seedvalley • (Corporate) Datacenters	• Kassen • Datacenters	• Agrologistiek
	ECN Petten	• R&D	• R&D Campus	
West-as	Noordzeekanaal-gebied	• Proceschemie (chemie & food) • Staal • Offshore (Wind, Olie/Gas) • Energieproductie (Hemwegcentrale) • Logistiek (scheepvaart)	• Distributiecentra	• Vervoer goederen: scheepvaart • Energienetwerk: buizen en leidingen • Haven als opslag: grote batterij

© Buck Consultants International, 2017

Eerste selectie van interessante combinaties

Buck Consultants International

	Type gebied	Type activiteit t.r.t. Energietransitie	Soort gebouw	Type stromen
West-as	Haarlemmermeer (excl. Schiphol en Greenport)	• Bouw • Zakelijke dienstverlening: oude kantooromgeving	• Kantoren • Woningbouw: bestaand en nieuwbouw • Maatschappelijk vastgoed	• Vervoer goederen • Personen mobiliteit
	Luchthavencomplex	• Logistiek: internationaal/luchtvracht • Datacenters (Colocation) • Duurzame luchthaven en luchtvaart	• Distributiecentra • Terminals (luchthaven)	• Luchtvaar t (PAX en Cargo)
	Sierteeltcomplex (Greenport Aalsmeer)	• Glastuinbouw • Logistiek & handel Sierteelt • Energieopslag		• Sierteeltlogistiek • Energienetwerk • Energieopslag
	Binnenstedelijk Amsterdam	• Detailhandel • Zakelijke diensten: oud en nieuw • Stadslogistiek: last mile en elektrisch vervoer • Datacenters (Colocation)	• Kantoren • Woningbouw • Maatschappelijk vastgoed • Distributiecentra: logistieke ontkoppelpunten • Duurzame hotels	• Energienetwerk: woningen • Personen mobiliteit: laadpalen energie • Vervoer goederen (stadsdistributie)
	Mediacomplex Hilversum	• Zakelijke diensten		

© Buck Consultants International, 2017

Thema's op basis van gebied / activiteit

Buck Consultants International

Type gebied	Thema/kernvraag Energietransitie per type activiteit
IJsselmeer-gebied	• Offshore: restlocatie windcapaciteit? • Herontwikkeling Afsluitdijk: icoon voor vernieuwing?
Den Helder	• Offshore: Transformatie offshore hub, kansen Decommissioning Olie/Gas, en Maintenance Wind
Alkmaar/Boekelermeer	• Afvalverwerking: ondergrondse opslag • Biomassa vergassing
Greenport NHN	• Glastuinbouw, vollegrondteelten: o Gesloten energiesystemen in glastuinbouw (grootschalig)? o Hoe benutten we areaal voor vollegrondsteelten (biomassa, folie)? • Datacenters: restwarmte (inzetten voor andere activiteiten)?
ECN Petten	• R&D hub
West-as: Noordzeekanaal-gebied	• Proceschemie (chemie & food): o Chemie: van fuelbased naar biobased o Food: reductie water en energie in foodprocessing • Staal: restwarmte en energieconversie in staalproductie • Offshore: ontwikkeling offshore hub, nieuwe Windlocaties Noordzee gebied • Energieproductie: transitie van energiecentrale • Logistiek, scheepvaart: van meest vervuilende modaliteit naar 'blue motion'

Thema's op basis van gebied / activiteit

Buck Consultants International

Type gebied	Thema/kernvraag Energietransitie per type activiteit
West-as: Haarlemmermeer (excl. Schiphol en Greenport)	• Zakelijke diensten: transformatie en transitie van oudere kantoorgebouwen (afweging herontwikkeling of nieuw bouwen) • Bouw: o zijn oudere woningen om te bouwen tot maatschappelijk en economisch renderend (individueel niveau en wijkniveau) o Maatschappelijk vastgoed als aanjager energietransformatie door lokale overheden?
Luchthavencomplex	• Duurzame luchthaven en luchtvaart: naar een CO2 nationale luchthaven, landzijde en luchtzijde (operatie en mobiliteit) • Datacenters: van eenzijdige energiegebruikers naar partners in energieketens
Sierteeltcomplex	• Glastuinbouw: vanuit kleinschalige vraag /reststromen naar grootschalige netwerken met andere economische activiteiten
Binnenstedelijk Amsterdam	• Detailhandel: verduurzaming ketens (energie, duurzaam vervoer, bv: bij Ahold, en Fashion Cluster – 'Green Jeans') • Zakelijke dienstverlening: kantoren (afweging herontwikkeling of nieuw bouwen) • Bouw/maatschappelijk vastgoed: inzetten als aanjager van energietransitie? • Stedelijke distributie: sustainable last-mile • Hotels: duurzame ketens in verschillende typen hotels (Accor hotels)
Mediacomplex Hilversum	• Zakelijke diensten: oude en nieuwe media in energietransitie?

Bijlage 3

Indeling SBI-bedrijfsklassen

1e Schil:

Categorie	SBI klasse	
Kennis	71 (excl. 71.20.2)	Architecten, ingenieurs en technisch ontwerp en advies; keuring en controle
Kennis	72	Speur- en ontwikkelingswerk
Productie	27.11	Vervaardiging van elektromotoren, elektrische generatoren en transformatoren
Productie	27.20	Vervaardiging van batterijen en accumulatoren
Productie	28.11	Vervaardiging van motoren en turbines (niet voor vliegtuigen, motorvoertuigen en bromfietsen)
Groothandel	46.52	Groothandel in elektronische en telecommunicatieapparatuur en bijbehorende onderdelen
Installatie	33.22.1	Installatie van machines voor algemeen gebruik (geen gereedschap)
Installatie	33.23	Installatie van elektronische en optische apparatuur
Installatie	33.24	Installatie van elektrische apparatuur
Bouw	41	Algemene burgerlijke en utiliteitsbouw en projectontwikkeling
Bouw	42	Grond-, water- en wegenbouw (geen grondverzet)
Bouw	43	Gespecialiseerde werkzaamheden in de bouw
Energieproductie	35	Productie en distributie van en handel in elektriciteit, aardgas, stoom en gekoelde lucht
Exploitatie (beheer & onderhoud)	33.12.1	Reparatie en onderhoud van machines voor algemeen gebruik en machineonderdelen (geen gereedschap)
Exploitatie (beheer & onderhoud)	33.13	Reparatie en onderhoud van elektronische en optische apparatuur
Exploitatie (beheer & onderhoud)	33.14	Reparatie van elektrische apparatuur
Exploitatie (beheer & onderhoud)	68	Verhuur van en handel in onroerend goed
Exploitatie (beheer & onderhoud)	71.20.2	Keuring en controle van machines, apparaten en materialen

2e Schil:

Categorie	***SBI klasse***	
Energie-intensief, fossiel: Procesindustrie (food en chemie)	10	Vervaardiging van voedingsmiddelen
Energie-intensief, fossiel: Procesindustrie (food en chemie)	11	Vervaardiging van dranken
Energie-intensief, fossiel: Procesindustrie (food en chemie)	12	Vervaardiging van tabaksproducten
Energie-intensief, fossiel: Procesindustrie (food en chemie)	20	Vervaardiging van chemische producten
Energie-intensief, fossiel: Procesindustrie (food en chemie)	21	Vervaardiging van farmaceutische grondstoffen en producten
Energie-intensief, fossiel: Procesindustrie (food en chemie)	22	Vervaardiging van producten van rubber en kunst-stof
Energie-intensief, fossiel: Procesindustrie (food en chemie)	23	Vervaardiging van overige niet-metaalhoudende minerale producten
Energie-intensief, fossiel: Procesindustrie (food en chemie)	24	Vervaardiging van metalen in primaire vorm
Energie-intensief, fossiel: Procesindustrie (food en chemie)	25	Vervaardiging van producten van metaal (geen machines en apparaten)
Energie-intensief, meekoppel-kansen: tuinbouw	01.1	Teelt van eenjarige gewassen
Energie-intensief, meekoppel-kansen: tuinbouw	01.2	Teelt van meerjarige gewassen
Energie-intensief, meekoppel-kansen: tuinbouw	01.3	Teelt van sierplanten
Energie-intensief, meekoppel-kansen: intensieve veehoude-rij	01.42	Fokken en houden van runderen (geen melkvee)
Energie-intensief, meekoppel-kansen: intensieve veehoude-rij	01.46	Fokken en houden van varkens
Energie-intensief, meekoppel-kansen: intensieve veehoude-rij	01.47	Opfokken en/of houden van pluimvee
Energie-intensief, meekoppel-kansen: intensieve veehoude-rij	01.49	Fokken en houden van overige dieren
Logistiek	46 (excl. 46.52)	Groothandel en handelsbemiddeling (niet in auto's en motorfietsen)
Logistiek	49.20	Goederenvervoer per spoor

Logistiek	49.4	Goederenvervoer over de weg
Logistiek	50.20.1	Zee- en kustvaart (vracht- en tankvaart; geen sleepvaart)
Logistiek	50.40.1	Binnenvaart (vrachtvaart)
Logistiek	50.40.2	Binnenvaart (tankvaart)
Logistiek	51.2	Goederenvervoer door de lucht
Logistiek	52	Opslag en dienstverlening voor vervoer
Datacenters	63.11	Gegevensverwerking, webhosting en aanverwante activiteiten
Melkvee	01.41.1	Houden van melkvee
Melkvee	01.41.2	Opfokken van jongvee voor de melkveehouderij

3e Schil:

Categorie	***SBI klasse***	***SBI 2 omschrijving***
ICT	58	Uitgeverijen
ICT	59	Productie en distributie van films en televisieprogramma's; maken en
ICT	60	Verzorgen en uitzenden van radio- en televisieprogramma's
ICT	61	Telecommunicatie
ICT	62	Dienstverlenende activiteiten op het gebied van informatietechnologie
ICT	63	Dienstverlenende activiteiten op het gebied van informatie
Financiele diensten	64	Financiële instellingen (geen verzekeringen en pensioenfondsen)
Financiele diensten	65	Verzekeringen en pensioenfondsen
Financiele diensten	66	Overige financiële dienstverlening
Verhuur en handel in onroerend goed	68	Verhuur van en handel in onroerend goed
Adviesdiensten	69	Rechtskundige dienstverlening, accountancy, belastingadvisering en administratie
Adviesdiensten	70.2	Management & Organisatieadvies
Adviesdiensten	73	Reclame en marktonderzoek
Adviesdiensten	74	Industrieel ontwerp en vormgeving, fotografie, vertaling en overige consultancy
Adviesdiensten	75	Veterinaire dienstverlening
Verhuur roerende goederen en overige zakelijke diensten	77	Verhuur en lease van auto's, consumentenartikelen, machines en
Verhuur roerende goederen en overige zakelijke diensten	78	Arbeidsbemiddeling, uitzendbureaus en personeelsbeheer
Verhuur roerende goederen en overige zakelijke diensten	79	Reisbemiddeling, reisorganisatie, toeristische informatie
Verhuur roerende goederen en overige zakelijke diensten	80	Beveiliging en opsporing
Verhuur roerende goederen en overige zakelijke diensten	81	Facility management, reiniging en landschapsverzorging
Verhuur roerende goederen en overige zakelijke diensten	82	Overige zakelijke dienstverlening
Overheid	84	Openbaar bestuur, overheidsdiensten
Onderwijs	85	Onderwijs
Gezondheidszorg	86	Gezondheidszorg
Gezondheidszorg	87	Verpleging, verzorging en begeleiding met overnachting
Gezondheidszorg	88	Maatschappelijke dienstverlening zonder overnachting
Cultuur sport en recreatie	90	Kunst
Cultuur sport en recreatie	91	Culturele uitleencentra, openbare archieven, musea, dieren- en plantentuinen, natuurbehoud
Cultuur sport en recreatie	93	Sport en recreatie
Overig	*alle overige SBI niet eerder genoemd, en niet in Schil 1 of 2*	

Bijlage 4

Afbakening cases voor kwantitatieve analyse

Casus	Hoe afgebakend in SBI?	Bronnen gegevens	Data kwalitatieve case	Opmerking
Schiphol	• Alle activiteiten in postcodegebieden: 1117, 1118, 1119	• LISA data provincie	• Decisio (2015): *Economisch belang mainport Schiphol*	• Rekening houden met 'dubbeltelling' met Logistiek (corrigeren)
Tata Steel	• Alleen SBI cijfers gelinkt aan bedrijfsnaam Tata Steel	• LISA data provincie	• *Sustainability Report Tata Steel in the Netherlands* 2015/2016	• Cijfers hebben alleen betrekking op Tata Steel locatie IJmuiden. Voor toeleveranciers wordt een inschatting gemaakt.
Offshore Wind	• Niet af te bakenen in SBI codes, inschatting op basis van andere bronnen	• AYOP en Port of Den Helder	• AYOP en Port of Den Helder	
Datacenters	• Niet af te bakenen in SBI codes, inschatting op basis van andere bronnen	• Dutch Datacenter Association en gemeente Amsterdam	• Dutch Datacenter Association en gemeente Amsterdam	
Logistiek	• Alle activiteiten in SBI klassen topsector Logistiek (SBI 49.1; 49.2; 49.4; 49.5; 50.2; 50.4; 51.2; 53; 52.1; 52.2)	• LISA data provincie	• Cijfers Cluster Logistiek MRA • Data BCI	
Bouw	• Alle activiteiten in SBI klassen: 41; 42; 43	• LISA data provincie	• Geen referentiegegevens	
Haven Amsterdam	• O.b.v. 'Beheerkaart Port of Amsterdam' zijn alle activiteiten in de volgende postcodegebieden geselecteerd: 1041 t/m 1047 (excl. 1043) + deel van 1013 (BL, BK, BC AD BJ BM AK)	• LISA data provincie	• Port of Amsterdam (2016): Feiten, Cijfers	
Greenports	• Alle activiteiten in SBI klassen topsector Tuinbouw & Uitgangsmaterialen	• LISA data provincie	• Data verstrekt door Greenport Aalsmeer en NHN (*voor de gehele keten*)	• Dit betreft niet alleen glastuinbouw, maar ook open grond. Geen specifieke gegevens glastuinbouw NH beschikbaar