



# **FLHY: Flevoland Hydrogen Valley**

**Een strategie voor een gedegen  
start van een waterstofeconomie  
in Flevoland**

**17 Feb  
Groningen  
2023**

#3087199



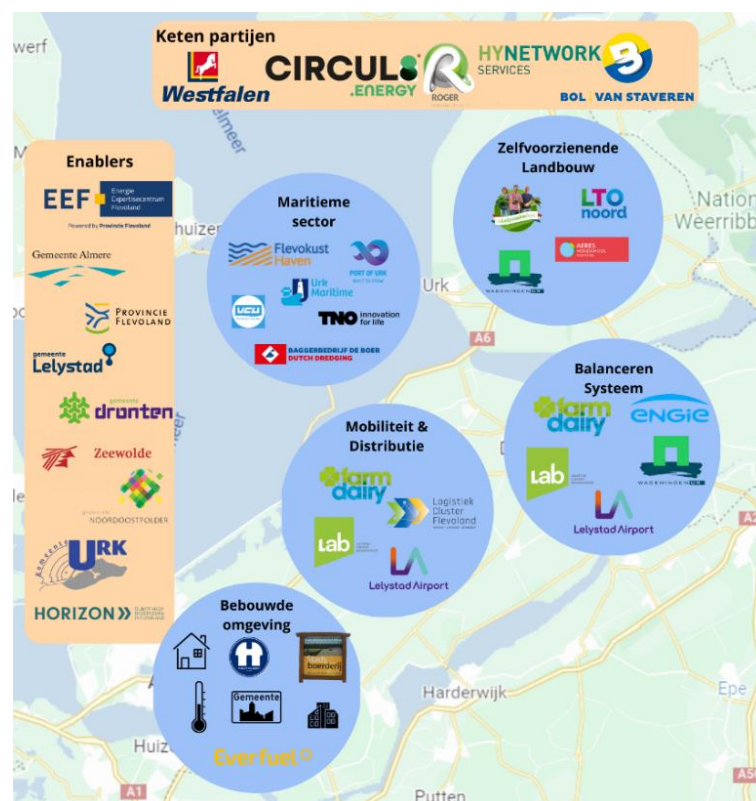
## Inhoud

Samenvatting .....	3
Hoofdstuk 1: Context & Opdrachtformulering .....	6
1.1 Een wereld van waterstof .....	6
1.2 Flevoland waterstof provincie .....	7
1.3 Memorandum of Understanding (MoU).....	8
1.4 Opdracht .....	8
1.5 Strategie .....	8
Hoofdstuk 2: Clusters van FLHY .....	9
2.1 Inleiding.....	9
2.2 Nationaal Waterstofnetwerk .....	10
2.3. Clusters.....	12
2.3.1 Cluster 1: Balanceren Systeem .....	12
2.3.2 Cluster 2: Zelfvoorzienende Landbouw .....	14
2.3.3 Cluster 3: Mobiliteit & Distributie.....	16
2.3.4 Cluster 4: Maritieme Sector .....	18
2.3.5 Cluster 5: De Bebouwde Omgeving .....	19
Hoofdstuk 3: Strategie FLHY .....	21
3.1 Fases, rollen & Verantwoordelijkheden .....	21
3.1.1. Fases.....	21
3.1.2 Rollen en verantwoordelijkheden.....	21
3.2 Positionering en realisatie waterstofketen.....	22
3.2.1 Positionering in opbouwfase .....	22
3.2.2 Realisatie .....	23
3.3 Beleid .....	23
3.4 Financiële mogelijkheden .....	24
3.4.1 Subsidiemogelijkheden .....	24
3.4.2 Financiering vervolgtraject .....	24
3.5 Plan van aanpak vervolgtraject.....	25
3.5.1 Plan van Aanpak.....	25
Hoofdstuk 4: Aanbevelingen.....	28
Bijlagen.....	320
Bijlage 1: Overzicht mogelijke subsidies .....	320
Bijlage 2: Overzicht partijen Memorandum of Understanding (MoU) .....	302

## Samenvatting

De provincie Flevoland heeft als ambitie bij te dragen aan de waterstoftransitie in Nederland. Hierbij kan Flevoland een centrale rol in het balanceren van het energiesysteem spelen door de grote opwek van duurzame energie, maar ook door de vele andere kansen die er liggen. Flevoland kent een centrale ligging, aansluiting op mobiliteits- en energienetwerken, vaarwegen, snelwegen, vliegverkeer, grote energiecentrale en een grote agrarische sector. Om deze transitie in gang te zetten heeft de provincie een MoU opgesteld waarbij een groot aantal partijen zich gecommitteerd hebben aan het leveren van een bijdrage aan deze waterstoftransitie.

Een transitie creëert niet alleen energie die schoon en hernieuwbaar is, maar biedt ook veel mogelijkheden voor innovatie. Het creëert een vestigingsklimaat waarin nieuwe bedrijven, technologieën en werkgelegenheid ontstaan. Ook zal een nieuw economisch cluster ontstaan rondom de waterstofeconomie, waardoor er meer mogelijkheden ontstaan voor bedrijven om te investeren in deze nieuwe technologieën. Dit zal uiteindelijk leiden tot meer werkgelegenheid en economische groei.



Om een transitie vorm te geven is het belangrijk een waterstofketen, een Hydrogen Valley, te organiseren in de regio. Dit is een afgebakend geografisch gebied waar de complete waterstofketen: conversie, productie, opslag, transport en gebruik worden opgezet op zo'n manier dat het een compleet nieuw ecosysteem creëert. Hierin worden verschillende clusters gevormd. Op basis van gehouden interviews, workshops en verder onderzoek is een eerste opzet gemaakt van FLHY: de Hydrogen Valley van Flevoland.

In deze opzet bestaat FLHY uit vijf clusters:

1. Balanceren van het systeem: focust zich op het balanceren van het systeem rondom de Maximacentrale, die fungeert als energiebalanceerder in de regio. Dit cluster brengt vraag en aanbod van waterstof bij elkaar, en focust zich op het gebruik van intensieve processen (waarvoor waterstof van 98% geschikt is).
2. Zelfvoorzienende Landbouw: waar landbouwbedrijven hun eigen energie opwekken en de elektriciteit die zij niet kwijt kunnen, kunnen omzetten naar waterstof. Deze waterstof kunnen zij vervolgens weer gebruiken voor aandrijving van voertuigen of het drogen/koelen van de oogst. Het overschot kunnen zij dan eventueel weer leveren aan agrariërs uit de buurt.
3. Mobiliteit en Distributie: is gericht op het gebruik van waterstof in de logistieke sector en transport. Dit gaat om distributiecentra, zwaar transport en publieke afnemers zoals gemeentelijke en provinciale voertuigen. Daarnaast ook Lelystad Airport voor het verduurzamen van het luchtverkeerd en grondwerk voor een emissiearm vliegveld, maar ook als duurzaam logistiek centrum.
4. Maritieme sector: richt zich op het benutten van de positie aan het Marker- en IJsselmeer voor economische groei. Dit cluster focust zich met name op distributie en afname waarbij de havens van Flevoland (Flevokust haven en Port of Urk) een belangrijke rol kunnen spelen.
5. De bebouwde omgeving: hierbij wordt er niet direct gekeken naar gebruik van waterstof in woningen maar wel naar het gebruik van restwarmte die vrijkomt bij productie van waterstof of gebruik van waterstof daar waar andere opties niet mogelijk zijn. Zo kan een brandstofcel bijvoorbeeld gebruikt worden voor het leveren van elektriciteit aan bedrijfspanden wanneer er sprake is van netcongestie en hierdoor nieuwe bedrijven geen aansluiting kunnen krijgen op het net.

Naast de hierboven beschreven clusters zijn er in Flevoland ketenpartijen geïdentificeerd die op cluster-overstijgende wijze een rol spelen in de waterstofeconomie. Ook zijn er "enabling partijen", zoals overheden, Horizon en EEF, die bijdragen aan de verdere opbouw van FLHY en dit mede mogelijk maken.

De aansluiting van Flevoland op het nationale waterstofnetwerk van Nederland, ook wel bekend als de backbone, is van groot belang voor FLHY. Het realiseren hiervan neemt enkele jaren in beslag. Om toch voldoende waterstof beschikbaar te hebben bij de aansluiting, is het essentieel dat de ontwikkeling van verschillende clusters parallel verloopt aan de aanvraag voor de backbone. Zo kan er al op grote schaal waterstof worden geproduceerd en afgenomen in de provincie voordat de aansluiting op de backbone plaatsvindt.

Deze decentrale opwekking van waterstof levert direct milieuwinst op en is van groot belang voor de energietransitie. De energiehubbs met voldoende waterstofproductie en afname zullen naar verwachting op termijn ook rendabel zijn zonder aansluiting op het nationale waterstofnet. Het is daarom van belang dat organisaties in Flevoland nu al beginnen met het opbouwen van clusters en het ontwikkelen van de nodige infrastructuur om waterstof te produceren en gebruiken op verschillende locaties. Zo kunnen de ondernemingen in Flevoland gezamenlijk werken aan een duurzame en efficiënte energievoorziening voor een groenere toekomst.

De opbouw van FLHY wordt opgedeeld in een aantal fases. Dit rapport is het resultaat van fase 1: het opstellen van een gezamenlijke strategie en het maken van een eerste design. In iedere fase hebben de stakeholders een belangrijke rol te vervullen, waarbij samenwerking van belang is. Enerzijds zodat de stakeholder groepen samen kunnen optrekken in de realisatie van de FLHY, anderzijds omdat zij van elkaar kunnen leren en ten slotte, omdat gezamenlijke plannen gemakkelijker in aanmerking komen voor financiering.

De opbouw van een waterstofwaardeketen vraagt om nieuwe taken, nieuwe rollen en nieuwe manieren van samenwerken van betrokken partijen. Dit zorgt ervoor dat nog veel regels en instrumenten moeten worden ontwikkeld en/of toegepast. Hierbij is het van belang dat Flevoland aanschuift bij de verschillende 'tafels' die hiervoor zijn opgesteld, bijvoorbeeld voortvloeiend uit het Nationale Klimaatakkoord, en zich duidelijk positioneert op haar eigen kenmerken. Hierbij kan zij zich internationaal positioneren als voorloper in waterstof in de landbouw- maritieme sector, en mobiliteit & distributie én nationaal als energie balanceerder door haar centrale ligging.

Vanuit FLHY, en de samenwerkingen die hierbinnen ontstaan, is het mogelijk om gebruik te maken van verschillende subsidies. Hierin is het belang dat partijen (publiek en privaat) zich gezamenlijk profileren en elkaar versterken en de krachten bundelen. Een overzicht van deze verschillende subsidies is weergegeven in Bijlage 1: Overzicht mogelijke subsidies.

Voor de vervolgfase van FLHY zijn een aantal pijlers opgesteld waarop gefocust dient te worden. Deze bestaan uit: 1) projectorganisatie inrichten, 2) selecteren quick-win projecten, 3) doorrekenen clusters, 4) financiële en detailplanning opstellen, 5) publieke opinie & communicatie, 6) specificeren van locaties & uittekenen infrastructuur en 7) start opleidingen.

Uit de gehele analyse blijkt dat er nog een aantal 'missing links' (zie Hoofdstuk 4) zijn. Dit zijn partijen of taken die nog niet zijn aangehaakt of uitgevoerd zijn. Deze missing links bestaan uit:

1. Grootgasverbruikers in kaart brengen
2. Aanhaken van meer onderwijsinstellingen van MBO tot MBA
3. Communicatie en het uitspreken van ambities door de provincie
4. Verder uitbouwen van cluster mobiliteit & distributie
5. Verbinding tussen gemeenten en provincie versterken
6. Waterschappen aanhaken
7. MoU verdiepen richting nationale waterstofnetwerk
8. Openen waterstofloket waar partijen en inwoners terecht kunnen met vragen
9. FLHY laten bijdragen aan het behalen van de Sustainable Development Goals zodat ontwikkelingen ook meetbaar worden.

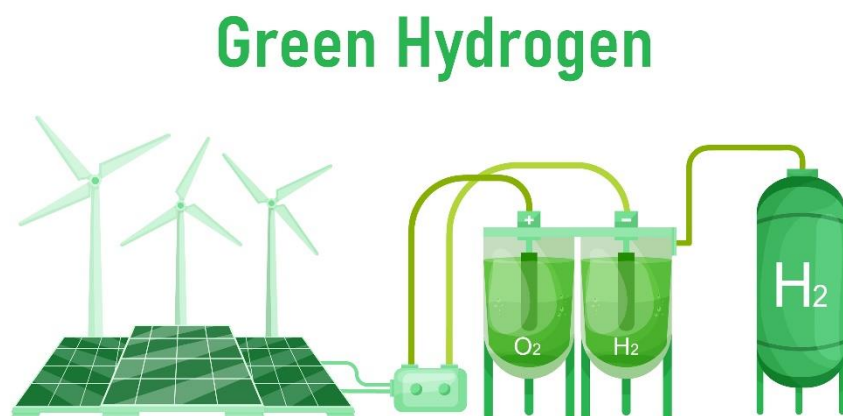
In het vervolgtraject van FLHY zal er aandacht besteed moeten worden aan deze onderdelen om zo een overzicht te hebben van het gehele Hydrogen Valley Design van de provincie Flevoland.

# Hoofdstuk 1: Context & Opdrachtformulering

## 1.1 Een wereld van waterstof

In 2016 heeft de Europese Unie mede namens Nederland het Klimaatakkoord van Parijs ondertekend. Doel van het akkoord is om de opwarming van de aarde te beperken tot ruim onder 2 graden Celsius. Met een duidelijk zicht op 1,5 graden Celsius. Om de doelen van het Klimaatakkoord van Parijs te halen zijn afspraken in Europa gemaakt. De EU-lidstaten hebben met elkaar afgesproken dat de EU in 2030 minimaal 55% minder CO<sub>2</sub> moet uitstoten. In 2050 wil de Europese Unie klimaatneutraal zijn ([www.rijksoverheid.nl](http://www.rijksoverheid.nl)). Ook Nederland moet met de ondertekening van het Klimaatakkoord van Parijs toewerken naar het behalen van deze doelstellingen. Dit betekent dat alle sectoren moeten verduurzamen en minder tot geen CO<sub>2</sub> moeten uitstoten in de toekomst.

Om CO<sub>2</sub> uitstoot te reduceren werkt Nederland toe naar een duurzaam energiesysteem: een combinatie van voornamelijk zonne- en windenergie en groene waterstof. Waterstof wordt gemaakt door water (H<sub>2</sub>O) met behulp van groene elektriciteit te splitsen in waterstof (H<sub>2</sub>) en zuurstof (O). Waterstof is een krachtige energiedrager, waardoor het vooral als brandstof in zware voertuigen en als brandstof of grondstof in de industrie gebruikt kan worden. Het is een schone brandstof omdat er bij verbranding alleen water(-damp) vrijkomt. Het is aan te raden waterstof te gebruiken als er geen andere duurzame alternatieven zijn. Daarnaast kan waterstof gebruikt worden om groen opgewekte elektriciteit op te slaan wanneer dit niet verwerkt kan worden op het elektriciteitsnet.



**Figuur 1: Infographic groene waterstof: met duurzame elektriciteit wordt water gesplitst in zuurstof en waterstof. Dat kan worden opgeslagen of vervoerd.**

Het overstappen van fossiele brandstoffen naar het gebruik van duurzame energie vraagt om veel opwek van duurzame energie. Op dit moment kan Nederland nog niet genoeg duurzame energie opwekken. Daarnaast is het ook noodzakelijk dat de groene elektriciteit die opgewekt wordt, op het energienet kan om te worden getransporteerd naar plekken waar deze elektriciteit nodig is. Waterstof is een goede oplossing voor als er veel elektriciteit wordt geproduceerd, maar er geen plek is op het energienet. Waterstof is namelijk een gas, wat zich gemakkelijk laat opslaan. Door overtollige elektriciteit om te zetten in waterstof kun je deze energie later weer in grote hoeveelheden opslaan en weer gebruiken. Waterstof kan naast brandstof en grondstof dus ook ingezet worden om het energiesysteem te balanceren.

## 1.2 Flevoland waterstof provincie

De provincie Flevoland kan een centrale rol spelen in het balanceren van het nationale energiesysteem. In Flevoland zijn verschillende windmolenprojecten, waarvan een groot aantal al is gerealiseerd. Na uitvoering van het Regioplan Windenergie is de verwachting dat ca 1400 MW in 2030 in de gehele provincie is gerealiseerd. Zoals hierboven genoemd is deze duurzame energieopwekking noodzakelijk voor het behalen van de klimaatdoelen. Wanneer voor deze duurzame elektriciteit geen plek is op het energienet en deze elektriciteit niet omgezet wordt in waterstof, leidt dit tot onnodig energieverlies. Een energiecentrale die hier al op inspeelt is de Maximacentrale van Engie. Zij speelt met haar flexibele vermogen een grote rol in het balanceren van het regelvermogen. De Maximacentrale kan energievermogen leveren als andere bronnen dat niet kunnen. De verwachting is dat er in 2030 al een tekort zal optreden op het net van TenneT, en dat de Maximacentrale nodig is om dit te kunnen compenseren. Onlangs heeft Engie bekend gemaakt dat de Maximacentrale een technische upgrade krijgt om de centrale geschikt te maken voor waterstof. Om de centrale op waterstof te kunnen laten draaien is echter een grote en continu beschikbare hoeveelheid waterstof nodig en dat vraagt om een aansluiting op het nationale waterstofnetwerk (ook wel de backbone genoemd).

Naast de aansluiting op het nationale waterstofnetwerk zijn er meer kansen voor verduurzaming met waterstof mogelijk in de provincie. Denk aan de centrale ligging van de provincie in Nederland, haar aansluiting op vaarroutes, snelwegen en in de toekomst wellicht vliegverkeer en natuurlijk de vele boeren die de provincie kent die zowel veel groene energie opwekken als groene energie kunnen gebruiken voor de grote landbouwvoertuigen die zij gebruiken. Het is van belang dat organisaties in Flevoland nu al beginnen met het opbouwen van clusters en het ontwikkelen van de nodige infrastructuur om waterstof te produceren en gebruiken op verschillende locaties. Omdat ook zonder nationaal waterstofnetwerk een energietransitie noodzakelijk is.

### Hydrogen Valley

De provincie Flevoland heeft als ambitie bij te dragen aan deze waterstoftransitie in Nederland. Om deze transitie vorm te geven is het belangrijk een waterstofketen te organiseren in de regio. Een Hydrogen Valley wordt ook wel gedefinieerd als: een geografisch gebied waar de complete waterstofketen: generatie, productie, opslag, transport en gebruik worden opgezet op zo'n manier dat het een compleet nieuw ecosysteem creëert. Een dergelijk ecosysteem kenmerkt zich door een grote groep van partners en stakeholders die gezamenlijk de krachten bundelen in organische samenwerkingen zodat zij sterker staan, meer voor elkaar kunnen krijgen, van elkaar kunnen leren en gezamenlijk kunnen groeien.

Een dergelijk ecosysteem biedt veel mogelijkheden voor innovatie. Er ontstaat een vestigingsklimaat waarin nieuwe bedrijven, technologieën en werkgelegenheid ontstaan. Ook zal er een nieuw economisch cluster ontstaan rondom de waterstofeconomie, waardoor er meer mogelijkheden ontstaan voor bedrijven om te investeren in deze nieuwe technologieën. Dit zal leiden tot meer werkgelegenheid en economische groei. Om dit waar te kunnen maken is het belangrijk dat er een goede samenwerking ontstaat tussen de verschillende partijen binnen de Hydrogen Valley.

Binnen een Hydrogen Valley worden verschillende clusters gevormd waarin een geheel van bij elkaar horende partijen wordt verstaan. De clusters worden veelal gemaakt op basis van sectoren die kenmerkend zijn voor de regio en verwacht wordt dat samenwerkingen binnen de clusters zorgt voor versterking van elkaar en het laten floreren van de Hydrogen Valley. Daarnaast zorgt de clustervorming ervoor dat partijen samen meer volume hebben van afname en/of productie. In ieder cluster is de gehele keten van waterstof (generatie, opwekken, opslag, transport en afname) afgedekt.

Zo worden onzekerheden rondom de keten op het gebied van levering en afname beperkt. Deze clusters en de samenwerking onderling worden uitgewerkt in Hoofdstuk 2.

### 1.3 Memorandum of Understanding (MoU)

Om de eerste stappen van de energietransitie te zetten is er recent (sept 2022) een Memorandum of Understanding (MoU) ondertekend door een groot aantal partijen in Flevoland die actief willen bijdragen aan deze waterstofeconomie. Deze MoU is door 23 partijen ondertekend waaronder de provincie Flevoland, verschillende branches uit het bedrijfsleven en een aantal kennisinstituten. De ondertekenaars van de MoU vind je in Bijlage 2: Overzicht partijen Memorandum of Understanding (MoU). Deze MoU is door de provincie opgesteld in samenwerking met Horizon Flevoland. Middels deze MoU geven de ondertekenaars aan gezamenlijk te willen werken aan:

- a) het bevorderen en versterken van de samenwerking op het gebied van waterstof;
- b) het actief bijdragen aan de kennisontwikkeling en disseminatie over waterstof;
- c) het ontwikkelen van hulpmiddelen (bijvoorbeeld toetsingskaders) voor overheden op gebied van waterstof;
- d) het verder aansluiten en afstemmen met de nationale ontwikkelingen.

### 1.4 Opdracht

Met de MoU als startpunt heeft de provincie Flevoland de opdracht aan Impact Hydrogen verleend om een strategie op te stellen over hoe Flevoland zich kan positioneren in de Nederlandse waterstoftransitie. Hierin wordt een ontwerp en start gemaakt van een Hydrogen Valley en handvaten gegeven hoe dit verder op te zetten.

### 1.5 Strategie

Om een Hydrogen Valley vorm te geven voor de provincie Flevoland, is het belangrijk om een ondersteunende en schragende strategie te ontwikkelen. Het opstellen van de strategie bestaat uit de volgende onderdelen:

- Welke clusters in de Hydrogen Valley moeten er gevormd worden
- Hoe verhouden de partijen in de clusters zich tot elkaar
- Welke rollen en verantwoordelijkheden hebben de verschillende stakeholders?
- Hoe kan Flevoland zich positioneren voor de realisatie van de Hydrogen Valley?
- Waar moet beleidsmatig rekening mee gehouden worden?
- Welke financiële middelen zijn hiervoor beschikbaar uit publieke en private bronnen en kan aanspraak opgedaan worden?
- Wat zijn de vervolgstappen



## Hoofdstuk 2: Clusters van FLHY

### 2.1 Inleiding

Zoals eerder genoemd worden er binnen deze Hydrogen Valley verschillende clusters gevormd. De clusters worden veelal gevormd op basis van huidige en toekomstige sectoren van een regio. Om tot de clustervorming in de provincie Flevoland te komen zijn er allereerst interviews gehouden met de partijen die het Memorandum of Understanding (MOU) hebben ondertekent, en zijn er workshops georganiseerd met deze partijen om de opzet van de Hydrogen Valley te toetsen. Tijdens deze workshops is ook de naam van de Hydrogen Valley van Flevoland tot stand gekomen: FLHY. Dit staat voor Flevoland HYdrogen, en verwijst naar het vliegveld bij Lelystad en naar de grote stappen die Flevoland wil maken met waterstof binnen de energietransitie in Nederland.

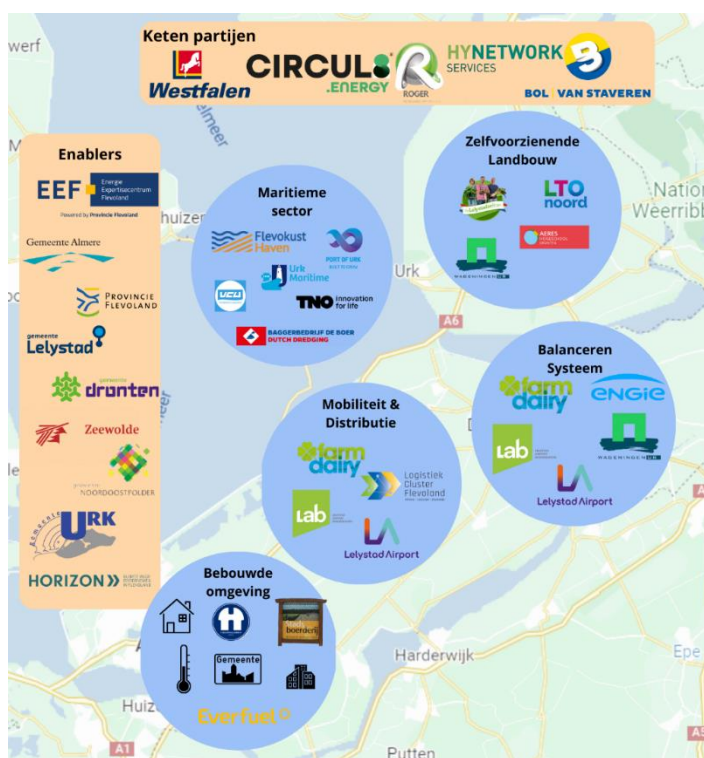
Er is een analyse uitgevoerd van de geografische locaties, de businessactiviteiten en de voorgestelde toepassingen van waterstof van deze partijen binnen de provincie Flevoland. Bovendien is meegenomen hoe deze partijen zich willen positioneren binnen de op te zetten waardeketen voor waterstof.

Op basis van deze analyse zijn vijf clusters gevormd:

1. Balanceren van het systeem
2. Zelfvoorzienende Landbouw
3. Mobiliteit en distributie
4. Maritieme sector
5. De bebouwde omgeving

Partijen zijn binnen de clusters ingedeeld op basis van hun positie binnen de waterstofwaardeketen, namelijk;

- A. Ketenpartijen
- B. Afnemende partijen (consumptie/ gebruik)
- C. Enablers (partijen die de energietransitie kunnen versnellen zoals overheden, ontwikkelings-maatschappijen en kennis-instellingen)



Figuur 2: Cluster overzicht FLHY

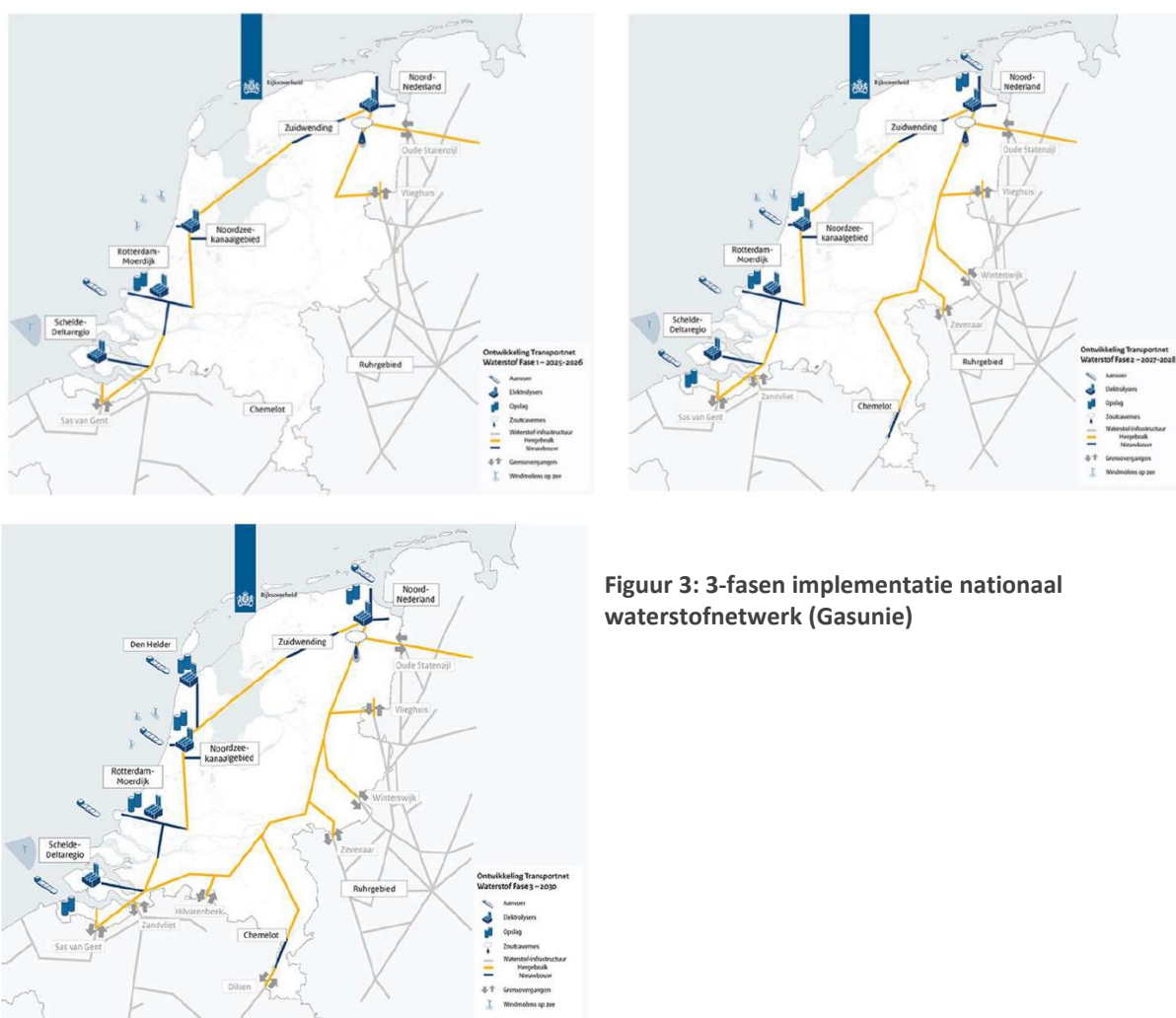
De producerende-, distributie-, en transportbedrijven worden ook gedefinieerd als ketenpartijen die waarschijnlijk cluster overstijgend de clusters zullen voorzien van waterstof door opwek en/of transport.

Een overzicht van alle clusters is weergegeven in Figuur 2. In de volgende paragrafen wordt per cluster verder ingegaan op de verschillende partijen en hun rol.

## 2.2 Nationaal Waterstofnetwerk

Een belangrijk onderdeel van de waterstofeconomie in Flevoland is de aansluiting op het nationale waterstofnetwerk van Nederland. Dit is het netwerk dat alle industriële clusters met elkaar verbindt. Hynetwork Services (onderdeel van de Gasunie) is verantwoordelijk voor het aanleggen van deze leidingen. Volgens de planning van Hynetwork Services zal het nationale waterstofnetwerk (zoals deze nu gepland staat) in 2030 gerealiseerd zijn. Er wordt hierbij een flexibele en adaptieve aanpak gehanteerd waarbij ingespeeld kan worden op de marktbehoefte. Het Ministerie van Economische Zaken en Klimaat stelt daarom dat het van belang is dat bedrijven in een vroeg stadium interesse blijven tonen in Hynetwork Services en zich daadwerkelijk committeren.

Het nationale waterstofnetwerk wordt gefaseerd aangelegd. Volgens de huidige planning moeten de eerste delen van het net in 2025 beschikbaar zijn. De verschillende fases van de bouw wordt weergegeven in Figuur 3.



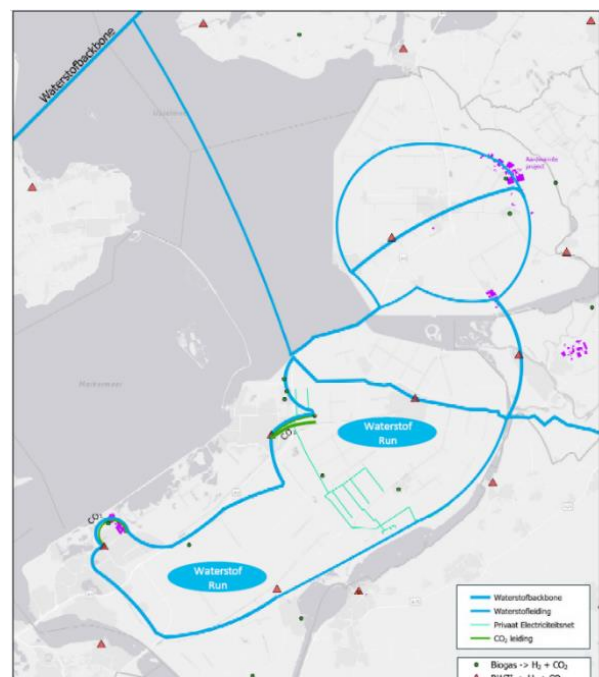
Figuur 3: 3-fasen implementatie nationaal waterstofnetwerk (Gasunie)

Vanwege de onzekerheid omtrent de realisatie van de verbinding tussen de Maxima-centrale en het waterstofnetwerk, zullen de meeste clusters en energiehubs zelfvoorzienend zijn en daardoor in staat zijn om zonder aansluiting naar behoren te functioneren. Aansluiting op het nationale waterstofnetwerk blijft van belang voor de ontwikkeling van de waterstofeconomie in Flevoland en de rest van Nederland. Dit zorgt voor een constante toevoer van waterstof naar de industrieën, en geeft partijen die waterstof willen opwekken de gelegenheid om waterstof terug te geven aan dit netwerk en eventueel op te slaan in zoutcavernes in Groningen. Om optimaal gebruik te kunnen maken van groene waterstof is het van belang om te starten met het opzetten van clusters, zelfs voordat de backbone wordt aangelegd. Dit is met name belangrijk omdat er nog veel onzekerheid bestaat over de aansluiting van de backbone. Daarom zijn de clusters zo opgezet dat ze ook zonder de backbone kunnen functioneren.

Door de centrale ligging van Flevoland kan dit ook een extra voordeel zijn voor de gehele waterstofeconomie in Nederland, en het midden van Nederland. Voor de aanleg wordt er gekeken naar twee mogelijkheden: of deze komt vanuit Zwolle richting de Maximacentrale, of vanuit Enkhuisen richting de Maximacentrale. Wanneer de aansluiting vanuit Enkhuisen zal worden aangelegd is de verwachting dat dit pas na 2030 zal gebeuren, waardoor de voorkeur ligt bij een aansluiting vanuit Zwolle.

Op het moment van dit rapport (februari 2023) staat de provincie Flevoland nog niet ingetekend op aansluiting van het nationale waterstofnetwerk. Wel is de provincie, in samenwerking met partijen, al langer bezig met haar aansluiting op dit netwerk. Omdat het de nationale katalysator kan zijn en daarmee een centrale rol kan spelen in de opzet van de gehele waterstofeconomie in Flevoland, is het van groot belang dat deze zo snel mogelijk richting Flevoland wordt aangelegd.

Deze mogelijke hoofdaansluiting van het nationale waterstofnetwerk betekent niet automatisch dat alle partijen die waterstof willen produceren of gebruiken daar ook op aangesloten zijn. Daarvoor is het nodig dat er lokale vertakkingen worden aangelegd. In aanvulling op het nationale waterstofnetwerk zal dus ook een ringleiding door Flevoland nodig zijn om alle clusters met elkaar te verbinden. Deze ringleiding is ook zonder de backbone van belang. Om te weten hoe en wanneer deze ringleiding aangelegd kan worden is een gedetailleerde planning nodig die op basis van de ambities kan worden opgesteld. Dan kan ook inzichtelijk worden gemaakt of er gebruik kan worden gemaakt van het bestaande aardgasnetwerk. Een dergelijke ringleiding kan er als volgt uit komen te zien (Figuur 4).



**Figuur 4: Mogelijke waterstof ringleiding in Flevoland (suggestie: Circul8)**

## 2.3. Clusters

### 2.3.1 Cluster 1: Balanceren Systeem

De Maxima Centrale in de provincie Flevoland is de grootste gasverbruiker van de regio. Het cluster wordt "Balanceren Systeem" genoemd omdat de gasgestookte centrale een belangrijke rol speelt in het elektriciteitsnetwerk. Het kan snel op- en af- schalen afhankelijk van de energiebehoefte en de toevoer van energie uit externe bronnen zoals wind en zon. Hierdoor fungeert de centrale als een energie balancerder. Het doel van dit cluster is om de industriële processen die veel gas gebruiken om te zetten naar het gebruik van waterstof. Door binnen het industriële cluster de verschillende grootverbruikers van het aardgas te koppelen, ontstaat er een grote gezamenlijke behoefte die het van belang maakt om een aansluiting op het nationale waterstofnetwerk te realiseren. Naast deze aansluiting is dit cluster ook sterk verbonden met de andere clusters door de mogelijke toe- en afvoer naar deze netwerkaansluiting.

A. KETENPARTIJEN	B. AFNAME	C. ENABLER	D. KENNIS
Nationaal Waterstofnetwerk	Engie centrale	Gemeente Lelystad	Hynetwork Services
Westfalen	Farm Dairy	HORIZON	Aeres
van Staveren	Missing links overige industrie	EEF (Energie Expertisecentrum Flevoland)	
Roger Energy	Lelystad business park	Provincie Flevoland	
Circul8	Lelystad Airport		
Westfalen			

De gezamenlijke doelen van de partijen betrokken bij het balanceren van het systeem zijn:

- Reductie van het gebruik van aardgas voor elektriciteit of energie intensieve processen
- Vermindering van de carbon footprint van het eindproduct
- Waterstof als flexibele en robuuste energievoorziening
- Het creëren van koppelkansen met andere clusters (bv mobiliteit)
- Balanceren systeem, oplossen probleem netwerk congestie

Een overzicht van het cluster balanceren systeem is weergegeven in Figuur 5.

### Inhoud cluster

Binnen de industriële sector bestaan er verschillende kwaliteitseisen voor waterstof. De kwaliteit van waterstof uit het nationale waterstofnetwerk ( $\leq 98\% \text{ H}_2$ ) is met name geschikt voor hoge temperatuur processen. Voor verfijndere industriële toepassingen van waterstof of voor waterstof bij gebruik in een brandstofcel is een hogere kwaliteit waterstof vereist. Om de juiste kwaliteit waterstof aan de juiste afnemende partij te koppelen, is het noodzakelijk om twee productie, distributie en afname waterstof waardeketen te ontwikkelen, namelijk groep 1: Waterstof afname netwerk op de backbone en groep 2: Waterstof productie- en afname netwerk buiten de backbone. Deze groepering zijn aanvullend aan elkaar, en kunnen ook los van elkaar bestaan.



Figuur 5: Cluster balanceren systeem

### Groep 1: Waterstof productie- en afname industrieel netwerk op het nationale waterstofnetwerk

Het nationale waterstofnetwerk, de backbone, is het netwerk waarmee de Gasunie in de toekomst alle industriële clusters, productielocaties en waterstofopslagen met elkaar verbindt. In deze groep zal het afnemersnetwerk door middel van een sub-netwerk (vertakkingen) een directe aansluiting hebben op het nationale waterstofnetwerk. Hierdoor zullen de grootverbruikers geen grote investeringen hoeven te maken voor installaties voor zelfopwekking, is er geen sprake van (kostbare) externe aanvoer door middel van tube trailers en opslag op het bedrijf van waterstof is niet nodig. Een bijkomend voordeel is dat de bestaande technische industriële installaties die nu op gas draaien relatief eenvoudig om te zetten zijn naar waterstof als energiedrager. Om in aanmerking te komen voor aansluiting op het nationale waterstofnetwerk is het belangrijk om de afnamevolumes te bundelen, waardoor het totale volume wordt vergroot. Dit vergroot de kans op een directe aansluiting maar ook de aanleg van het bijbehorende sub-netwerk aanzienlijk.

Met de aansluiting op de backbone wordt het productieproces geoptimaliseerd, pieken in groene energie worden direct omgezet in waterstof, de fabrieken kunnen non stop blijven produceren, de backbone heeft hier een balancerende werking omdat het waterstof surplus altijd afgezet kan worden. Tegelijkertijd zal het nationale waterstofnetwerk er ook voor zorgen dat lokale producenten van waterstof minder afhankelijk zijn van voldoende afnemers binnen groep 1.

### *Overgangsfase industriële cluster op waterstof*

Voor een succesvolle overgang van aardgas naar waterstof voor zwaardere energetische processen in de provincie is het noodzakelijk dat er voldoende waterstofproductie- en afname-capaciteit beschikbaar is voordat de connectie met de backbone gerealiseerd kan worden. Ketenpartijen kunnen hierbij een belangrijke rol spelen. Het is van groot belang om zo snel mogelijk voldoende waterstof beschikbaar te hebben om zo ook een competitieve prijs te realiseren. Meer onderzoek is nodig om de mogelijkheden en uitdagingen van deze overgang in kaart te brengen .

## Groep 2: Waterstof productie- en afname industrieel netwerk zonder aansluiting op het nationale waterstofnetwerk

In industriële toepassingen waarvoor de kwaliteit van de waterstof uit het nationale waterstofnetwerk niet toereikend is of een backbone aansluiting geografisch niet mogelijk is, kan de waterstofketen binnen groep 2 uitkomst bieden. Om deze reden is het essentieel dat de ontwikkeling van verschillende clusters onafhankelijk (of parallel) verloopt aan de aanvraag voor de backbone. Hierdoor kan er in de provincie waterstof worden geproduceerd en afgenomen voordat de aansluiting op de backbone gerealiseerd is, wat direct bijdraagt aan de energietransitie en milieuwinst oplevert.

Partijen als Circul8 en Roger Energy hebben de potentie om hoogwaardige waterstof te produceren die geschikt is voor brandstofcellen. Deze waterstof kan worden afgeleverd in tube trailers of mobiele containers, maar afnemers moeten dan wel voldoende opslagcapaciteit hebben op hun eigen terrein. Voor grootverbruikers is aanvoer van waterstof in tube trailers niet rendabel vanwege beperkte capaciteit en transportkosten. Daarom dient de haalbaarheid van een directe aansluiting tussen lokale producenten en afnemers (zoals Lelystad Airport, Lelystad Airport Businesspark en Farm Dairy) te worden onderzocht. Circul8 heeft een mogelijke infrastructuur in figuur 4 getekend, die naar behoefte gerealiseerd kan worden. Dit lokale netwerk stelt diverse projecten in staat om te functioneren voordat er een aansluiting op het landelijke waterstofnetwerk is gerealiseerd. Om de optimale locaties van energy hubs te bepalen, waarbij productie, opslag, vervoer en gebruik samenkomen, is verder onderzoek nodig.

### 2.3.2 Cluster 2: Zelfvoorzienende Landbouw

In de Provincie Flevoland ligt dankzij de sterk ontwikkelde agrarische sector een kans om de landbouw energetisch zelfvoorzienend en toekomstbestendig te maken en een rol te geven binnen de te realiseren waterstof waardeketen. De positie van de huidige partijen binnen het eerste cluster zijn als volgt ingedeeld:

A. KETENPARTIJEN	B. AFNAME	C. ENABLER	D. KENNIS
Boeren die aangesloten zijn bij de Lelystadse Boer / LTO met eigen windmolen/zonnepanelen (opwek)	Boeren die aangesloten zijn bij de Lelystadse Boer	Gemeenten: Almere, Lelystad, Urk, Zeewolde, NOP, Dronten	Aeres MBO & HBO
Westfalen	Stads-Boerderij Almere	HORIZON	Wageningen Universiteit (WUR)
Van Staveren groep		EEF (Energie Expertisecentrum Flevoland)	LTO
Roger Energy		Provincie Flevoland	EEF
Circul 8		LTO	HORIZON

De gezamenlijke doelen van de partijen betrokken bij zelfvoorzienende landbouw zijn:

- Onafhankelijkheid van het bestaande elektriciteitsnetwerk
- Vermindering carbon footprint van de agrarische sector
- Fossiel-vrij maken van lokale landbouwvoertuigen
- Waterstof als flexibele en robuuste energievoorziening
- Leren en proberen

Om de agrarische sector op te nemen binnen de waterstofwaardeketen van de provincie Flevoland zijn meerdere scenario's mogelijk met betrekking tot productie, opslag & distributie en het gebruik van waterstof als energiedrager. Deze worden per onderdeel van de waterstof waardeketen hieronder uiteengezet.

Een overzicht van het cluster zelfvoorzienende landbouw is weergegeven in 6.

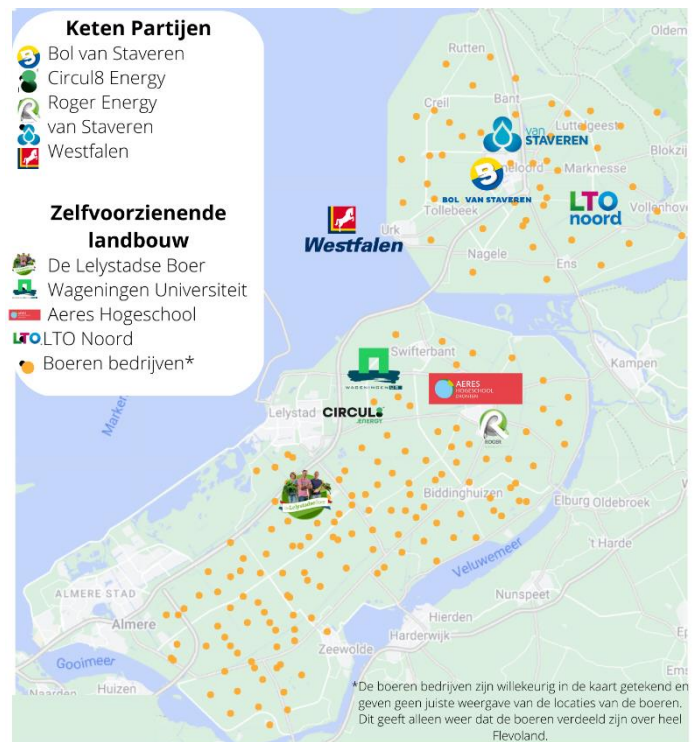
#### Inhoud cluster

Binnen de waterstof waardeketen met betrekking tot de agrarische sector zijn er drie groepen gedefinieerd, die opeenvolgend van elkaar gerealiseerd worden, maar ook vaak los van elkaar gerealiseerd kunnen worden en blijven.

In de eerste groep produceert een agrarisch bedrijf energie door middel van lokale zon- en windenergie. De elektriciteit die niet direct in het eigen bedrijf nodig is zal gebruikt worden om waterstof te produceren. Dit kan vervolgens gebruikt worden voor de aandrijving van landbouwvoertuigen, het drogen/koelen van de oogst en/of de verwarming van kassen. Het bedrijf kan de surplus waterstof die wordt geproduceerd verkopen aan nabijgelegen agrarische bedrijven zodat deze ook kunnen overstappen op waterstof. Daarnaast kan de waterstof verkocht worden aan de distributie partijen die de waterstof vervolgens leveren aan andere partijen.

Op het gebied van landbouw en waterstofproductie zijn verschillende kennispartijen in Flevoland betrokken bij projecten in het kader van de energietransitie. De WUR (Wageningen University & Research) onderzoekt onder andere de rol van waterstof in de landbouw, nieuwe productiemethoden en de toepassing van waterstof in de agrarische sector. De WUR doet onderzoek naar de mogelijkheden van waterstofproductie op boerderijen en in de voedselketen, en werkt aan innovatieve oplossingen om de duurzaamheid van de landbouwsector te verbeteren. Dit doet zij onder andere op de Boerderij van de Toekomst. Daarnaast kijken ook stadsboerderij Almere en De Lelystadse Boer naar hoe zij gebruik kunnen maken van groene waterstof.

Onder de tweede groep vallen de agrariërs die niet in de mogelijkheid zijn om voldoende energetische capaciteit te genereren op hun bedrijf om zelf waterstof op locatie te produceren maar die wel willen



Figuur 6: Cluster zelfvoorzienende landbouw

werken met landbouwwerktuigen op waterstof. Zij zijn hiervoor afhankelijk van externe producenten van waterstof middels toeleveranciers en waterstof-vulstations.

Een voorwaarde voor het overschakelen op waterstof als energiedrager zal de geografische nabijheid zijn van (mobiele) tank/vulstations. Naast het agrarisch bedrijf uit groep 1 zijn er verschillende partijen die aangeven een rol te willen spelen binnen de productie en distributie van de waterstof waardeketen, waaronder van Staveren, Westfalen, Roger Energy en Circul8.

De derde groep zijn de agrarische bedrijven die aangesloten worden op het nationale waterstofnetwerk. Zodra het nationale waterstofnetwerk is gerealiseerd biedt dit met name voor de glastuinbouw kansen om onafhankelijk van fossiele brandstoffen te kunnen opereren.

### 2.3.3 Cluster 3: Mobiliteit & Distributie

De Provincie Flevoland is met haar centrale ligging in het land, goede bereikbaarheid en beschikbare ruimte de ideale provincie om de waterstoftransitie voor mobiliteit en distributie in gang te zetten en ook Europees hierom bekend te worden. Grote distributiecentra kiezen ervoor om zich te vestigen in Flevoland langs de A6 en de A27 vanwege de goede bereikbaarheid met de rest van Nederland en daarmee ook het buitenland.

A. KETENPARTIJEN	C. AFNAME	D. ENABLER	E. KENNIS
Westfalen	Farm Dairy toe- en afleveranciers	Gemeenten: Almere, Lelystad, Urk, Zeewolde, NOP, Dronten	Logistiek Cluster Flevoland
van Staveren groep	Leden logistiek Cluster Flevoland	HORIZON	Branche organisaties (Road & Aviation)
Roger Energy	Lelystad Airport business park (distributie centra)	EEF (Energie Expertisecentrum Flevoland)	Wageningen Universiteit (WUR)
Circul 8	Lelystad Airport	Provincie Flevoland	
	Gemeentelijke, provinciale en rijkswatestaat voertuigen		

Het nationale waterstofnetwerk is buiten beschouwing van dit cluster gehouden. De kwaliteit van de waterstof in het nationale waterstofnetwerk (min 98% H<sub>2</sub>) is namelijk niet voldoende voor de verbranding in brandstofcellen voor de mobiliteit, tenzij dit in een installatie na-behandeld wordt. Gezien de ideale centrale ligging van de provincie zijn grote distributiecentra gevestigd om het land logistiek te kunnen bedienen. Er is daarom een zeer grote koppelkans tussen de mobiliteit en de distributiecentra. Daarnaast is het van belang ook de koppelkansen binnen dit cluster in het vizier te houden met de toe en aflevering naar de industrie en de agrarische sector.



De gezamenlijke doelen van de partijen betrokken bij mobiliteit & distributie zijn:

- Reductie van de CO2 uitstoot van de mobiliteit, transport en distributiesector binnen de provincie en daarbuiten
- Daarmee de vermindering van de carbon footprint van het eindproduct
- Waterstof als flexibele en robuuste energievoorziening en daarmee versterking van de mobiliteit, transport en distributiesector
- Het creëren van koppelkansen met andere clusters (bijvoorbeeld agrarische sector, industrie en het buitenland)
- Het vervullen van een voorbeeld en kartrekkersrol binnen de transport en distributiesector
- Het zichtbaar maken aan het publiek van waterstof als een veilig alternatief voor fossiele brandstoffen



Figuur 5: Cluster Mobiliteit & Distributie

Een overzicht van het cluster mobiliteit & distributie is weergegeven in Figuur 6

### Inhoud Cluster

Om tot een robuuste waterstof waardeketen te komen voor dit cluster zijn meerdere mogelijkheden met betrekking tot productie, opslag & distributie en het gebruik van waterstof als energiedrager. Deze worden per onderdeel van de waterstof waardeketen hieronder uiteengezet en waar nodig terug verwezen naar andere clusters in dit document.

Voor dit cluster kan waterstof productie op verschillende wijzen, afhankelijk van de toepassingslocatie, centraal of decentraal plaatsvinden.

#### *Distributiecentra decentraal:*

Distributiecentra kunnen zelf decentraal waterstof opwekken ten behoeve van een eigen robuust energiesysteem met leveringszekerheid voor hun eigen logistieke processen, gebouw verwarming en applicaties die niet geëlektrificeerd kunnen worden of waar waterstof gunstig voor is.

#### *Distributiecentra centraal*

Distributiecentra of een cluster van centra/bedrijven kunnen aangesloten worden op een waterstof leiding. Daarnaast kunnen ze waterstof aangeleverd krijgen middels tube trailers of mobiele containers en waterstof opslaan op het bedrijf. Hiermee kan het distributiecentrum als energie hub fungeren waar vrachtwagens tevens kunnen tanken.

Voor de productie van waterstof op een centrale locatie hebben al verscheidene partijen binnen de MoU aangegeven hier een rol in te willen spelen. Zie hiervoor de uiteenzetting van productiepartijen bij groep 2 van hoofdstuk 2.3.1 Cluster 1: Balanceren Systeem De distributie is van groot belang voor

mobilitéitsbedrijven: men moet ervan op aan kunnen dat er voldoende waterstof beschikbaar is voor gebruik wanneer zij dit nodig hebben. Verscheidene partijen binnen de MoU hebben aangegeven waterstof tankstations te willen realiseren. Onder afnemende partijen binnen de mobiliteit wordt het zware transport met vrachtwagens, personenauto's, publiek vervoer (doelgroepen vervoer), luchtverkeer, vaartuigen over water en overheidsvoertuigen van bijvoorbeeld de gemeente, provincie en Rijkswaterstaat verstaan. Binnen de mobiliteit kunnen we nog een onderscheid maken in groot en kleinverbruik. Het zware transport en de logistieke sector valt hierin in de categorie grootverbruik waarin dus de grootste slag gehaald kan worden wat betreft de reductie van CO2.

Voor de mobiliteit is men afhankelijk van strategische locaties voor waterstof vulstations. Hierin zouden de distributiecentra ook een (grote) rol in kunnen vervullen als waterstof hub. De toelevering van de tankstations kan doormiddel van tube trailers of aansluiting op een netwerk van een waterstof fabriek.

### 2.3.4 Cluster 4: Maritieme Sector

De maritieme strategie van de provincie Flevoland richt zich op het benutten van de positie aan het Marker- en IJsselmeer voor economische groei. Deze strategie heeft geresulteerd in de aanleg van twee havens: de Flevokust Haven bij Lelystad en de Maritieme Servicehaven Noordelijk Flevoland bij Urk (Port of Urk). De Flevokust Haven heeft een meer logistieke functie met nadruk op containerterminals, terwijl de Maritieme Servicehaven gericht zal zijn op groei voor het maritiem cluster in Urk. Met de groei en ontwikkeling van de havens in de provincie Flevoland, maar ook daarbuiten, denk aan Port of Zwolle, Port of Amsterdam en de vaartroutes richting Delfzijl, de Noordzee en Duitsland zal de maritieme sector ook deel gaan uitmaken van FLHY.

A. KETENPARTIJEN	C. AFNAME	D. ENABLER	E. KENNIS
Westfalen	Urk Maritime	Gemeenten: Lelystad, Urk,	Logistiek Cluster Flevoland
Roger Energy	VCU Maritime	HORIZON	Branche organisaties
Circul8	Dutch Dredging	EEF (Energie Expertisecentrum Flevoland)	
Backbone	Port of Urk	Provincie Flevoland	
Aanvoer waterstof per Flevokust Haven schip.			
VCU			

De gezamenlijke doelen van de partijen betrokken bij de Maritieme sector zijn:

- Reductie van de CO2 uitstoot binnen de maritieme sector
- Waterstofvulpunten op belangrijke vaartroutes
- Verder verduurzamen van aan wal gelieerde activiteiten, zoals koelhuizen, heftrucks etc.
- Vooroplopen in het inspelen op verduurzamingseisen van wet- en regelgeving

Een overzicht van cluster maritieme sector is weergegeven in Figuur 6.

## Inhoud cluster

Dit cluster zal zich in de eerste plaats focussen op de Port of Urk, waar ook een nieuw bedrijventerrein komt, en Flevokusthaven. Een containerterminal zal veel logistiek verkeer creëren. De havens van Flevoland en Urk kunnen daarmee een actieve rol spelen in de realisatie van een waterstof-infrastructuur, waaronder het opzetten van waterstoftankstations voor (binnenvaart) schepen maar ook voor het vrachtverkeer. Naast het bunkeren kan de haven ook gebruikt worden voor de overslag van waterstof. Hierdoor zullen deze havens een belangrijke rol spelen in de verdere groei en ontwikkeling van de waterstof-industrie in Flevoland. De containerterminal zal veel logistiek verkeer aantrekken. Daarnaast is de verwachting dat door het 'zero emission marine' programma deze sector zich snel zal ontwikkelen op het gebied van het gebruik van waterstof. Binnen dit cluster hoort ook alles wat en om het terrein van de havens plaatsvindt. Er kunnen hier belangrijke koppelkansen worden gevormd met bijvoorbeeld transport of koelhuizen.



Figuur 6: Cluster Maritieme sector

### 2.3.5 Cluster 5: De Bebouwde Omgeving

In de komende jaren zal de bevolking van Flevoland flink toenemen. De provincie heeft daarom als taak om vele duizenden woningen te realiseren en daarnaast zullen er ook bedrijfsterreinen worden ontwikkeld. Hoewel woonhuizen de komende jaren niet met waterstofgas zullen worden verwarmd, omdat deze veelal al voorzien worden van groene elektriciteit, zullen zakelijke aansluitingen groter dan 3x80 ampère mogelijk wel geholpen kunnen worden met waterstof en brandstofcellen. Dit omdat netcongestie wordt gezien als een uitdaging voor veel bedrijven met grote energievraag omdat zij hierdoor niet aangesloten kunnen worden op het elektriciteitsnet.

Daarnaast kan er gekeken worden of de warmte die vrijkomt bij het opwekken van waterstof en het gebruik hiervan in brandstofcellen kan dienen als alternatief voor warmte en elektriciteitsopwekking. Electrolysers genereren veel restwarmte; het voeden van deze restwarmte aan een warmtenet zal efficiency en dus de business case van de electrolysers kunnen verhogen.

A. KETENPARTIJEN	B. AFNAME	C. ENABLER	D. KENNIS
Roger Energy	Nog te bepalen / Lokale partijen	Gemeenten: Lelystad, Urk,	Nog te bepalen
Cicul8	Warmtenet	HORIZON	Aeres / WUR
Westfalen		EEF (Energie Expertisecentrum Flevoland)	
Van Staveren groep		Provincie Flevoland	

## De gezamenlijke doelen van de partijen betrokken bij de bebouwde omgeving zijn:

Het doel van dit cluster is de ontwikkeling van een economisch en praktisch haalbare business case voor alle partijen binnen de waterstof waardeketen. Gezamenlijke doelen zijn:

- Alternatief voor trage netwerkaansluiting
- Vervanging van de fossiele brandstoffen om de Nationale Klimaatdoelen gebaseerd op het Klimaatakkoord in Parijs in 2015 te behalen.
- Waterstof als flexibele en robuuste energievoorziening en als onderdeel van een meer zelfvoorzienend energiesysteem
- Circulair: Gebruik van restwarmte van de electrolyser
- Kennisopbouw rondom duurzame woningbouw

### Inhoud Cluster

Hier zijn nog geen concrete plannen gemaakt en daarom is nader onderzoek nodig. Verder te onderzoeken is of de restwarmte die vrijkomt bij de productie van waterstof in de bebouwde omgeving: huizen of gebouwen, kan worden gebruikt. Brandstofcellen kunnen op termijn uitkomst bieden aan bedrijven niet aangesloten kunnen worden op het elektriciteitsnetwerk. Het opzetten van de benodigde infrastructuur voor deze plannen vereist echter zorgvuldige planning en nader onderzoek.

## 2.4 Enabling partijen

Om de Hydrogen Valley FLHY te laten floreren zijn er partijen nodig die de energietransitie stimuleren, ondersteunen en faciliteren. De partijen die dit doen zijn zo genoemde: 'enabling partijen'. Dit zijn bijvoorbeeld overheden, ontwikkelingsmaatschappijen en kennisinstellingen. Bij de Provincie Flevoland zijn dit: De provincie, gemeenten, Horizon, EEF, WUR en Aeres Hogeschool.

### Provincie

Er is een behoefte aan een kartrekkersrol voor de provincie Flevoland om beleid vorm te geven en gelijk te trekken op het gebied van waterstof, in samenwerking mét de gemeenten. De totstandkoming van beleid, wet- en regelgeving is essentieel om duidelijkheid te geven waar de kansen voor de ondernemers liggen. Daarnaast is er vanuit de markt behoefte aan investering/subsidiemogelijkheden en ook scholing.

### Gemeenten

Om de energietransitie te versnellen is het belangrijk dat gemeenten onderzoeken welke grote energieverbruikers er zijn en waar zij zitten. Hiermee kan in kaart worden gebracht wat de afnamebehoefte is, welke aansluitingen er nodig zijn en welke afstanden moeten worden overbrugd.

### Ontwikkelingsmaatschappijen

EEF en HORIZON kunnen een belangrijke rol spelen bij het aanhaken van Flevolandse partijen bij FLHY. Daarnaast kunnen ze grootverbruikers ondersteunen in het onderzoeken van de overschakeling naar waterstof vanuit het nationale waterstofnetwerk. Ook kunnen, indien nodig, zij een rol spelen in het vinden van de weg naar investeerders en subsidies voor bedrijven die willen overschakelen op waterstof vanuit het nationale waterstofnetwerk.

### Kennisinstellingen

Om de provincie Flevoland klaar te stomen voor FLHY is het erg belangrijk om kennispartijen en instellingen tijdig aan te haken bij het opzetten van de diverse clusters. De opbouw van skills is erg

belangrijk omdat mensen moeten bouwen en vervolgens ook moeten onderhouden. Partijen die al interesse hebben getoond hierbij betrokken te zijn:

#### Aeres Hogeschool

Zij zijn een onderwijsinstelling die groen, praktijkgericht onderwijs verzorgt op HBO, MBO en VMBO niveau. Aeres integreert de energietransitie-vraagstukken binnen haar onderwijs door bijvoorbeeld een minor energietransitie aan te bieden. Bij de vestiging in Dronten ligt de focus op akkerbouw en melkveehouderij, waarvoor zij ook een leerbedrijf hebben. Innovatie hierin is ook een belangrijke factor, waardoor zij ook open staan voor het opzetten van een pilot op dit leerbedrijf.

#### Wageningen Universiteit Research

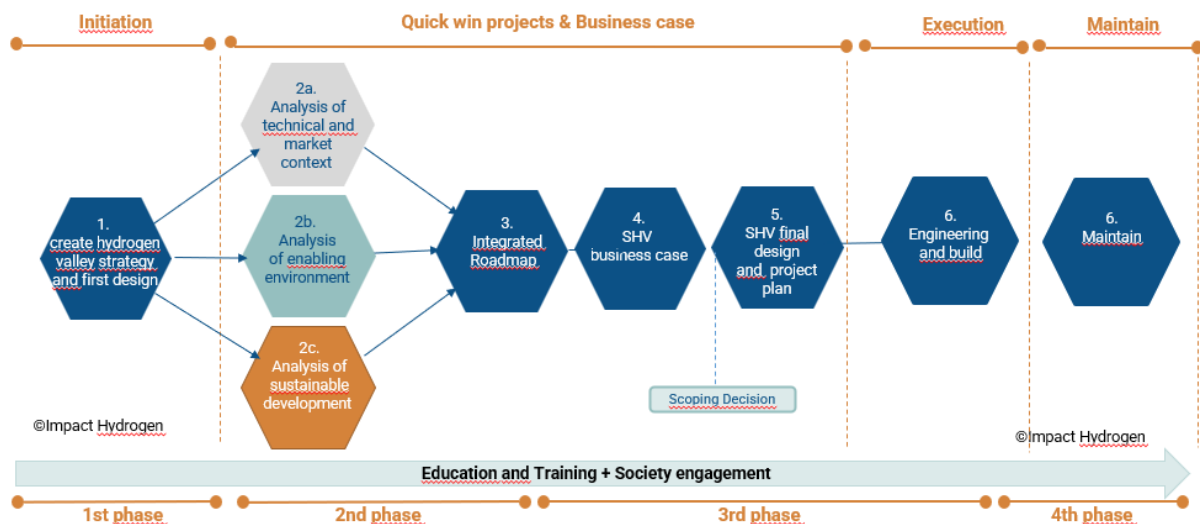
Wil waterstof gaan gebruiken voor onderzoek naar verwarming van gebouwen en landbouw zoals waterstof landbouwmachines.

## Hoofdstuk 3: Strategie FLHY

### 3.1 Fases, rollen & Verantwoordelijkheden

#### 3.1.1. Fases

Het realiseren van een Hydrogen Valley wordt opgedeeld in een aantal fases: 1) opstellen van gezamenlijke strategie en maken van eerste Hydrogen Valley Design, 2) Verdieping: business cases en starten van Quick-Win projecten, 3) uitvoerfase, 4) beheersfase. Zie Figuur 7.



Figuur 7: Impact Hydrogens projectorganisatie

#### 3.1.2 Rollen en verantwoordelijkheden

Om de strategie om te zetten naar uitvoering, en daarmee aan de Hydrogen Valley te bouwen, zijn er een paar belangrijke stakeholdergroepen die in elke fase een belangrijke rol vervullen. De stakeholdergroepen die nodig zijn om een Hydrogen Valley te realiseren zijn: Provincie, Gemeenten, Ontwikkelings-maatschappijen, Ketenpartijen, afname partijen, kennisinstellingen en een onafhankelijke partij die verantwoordelijk is voor het realiseren van de Hydrogen Valley. In onderstaande tabel is weergegeven welke stakeholder groep welke rol dient te nemen om te zorgen dat de FLHY wordt gerealiseerd en daarna beheerd. Zie volgende bladzijde voor de uitwerking.

	Strategie	2) Verdieping: BC + QW	3) Uitvoer	4) Beheers
<b>Provincie</b>	Aanjaging Facilitering	Uitdraging ambitie Facilitor: vergunningen financieel	Uitdraging ambitie Facilitor: vergunningen financieel	Raad van Advies
<b>Gemeente</b>	Kaderstelling	Uitdraging ambitie Facilitor: vergunningen ruimtelijke ordening	Uitdraging ambitie Facilitor: vergunningen ruimtelijke ordening	Business as usual
<b>Horizon</b>	Stakeholdermgt mobilisatie	Business Development Stakeholder mgt Mobilisatie	Business Development Stakeholder mgt Mobilisatie	Beheerser HV ecosysteem
<b>EEF</b>	Volgend aan Horizon	Ondersteunend op Horizon	Ondersteunend op Horizon	Ondersteunend op Horizon
<b>Kennisinstellingen</b>	Input	Uitwerken cursusaanbod	Implementatie	Business as usual
<b>Keten partijen</b>	Input	Uitwerken BC + start QWP	Implementatie	Business as usual
<b>Afname partijen</b>	Input	Uitwerken BC + start QWP	Implementatie	Business as usual
<b>Projectorganisatie</b>	Strategie uitwerking HV design Plan v aanpak volgende fase	Projectmanagement	Projectmanagement Einde fase overdracht	Evt Raad van Advies

\*Provincie= Provincie Flevoland, Gemeenten: Almere, Lelystad, Dronten, Urk, Noordoostpolder, Zeewolde, Ontwikkelingsmaatschappijen: Horizon en EEF, Kennisinstellingen: WUR en Aeres Hogeschool + anderen, ketenpartijen: van Staveren Groep, Roger Energy, Circul8, Westfalen. Afname partijen alle partijen die waterstof gebruiken, projectorganisatie: nader te bekijken.

Samenwerking tussen deze verschillende stakeholdergroepen is van groot belang om de versnelling in het realiseren van FLHY te bewerkstelligen. Enerzijds zodat de diverse stakeholdergroepen samen kunnen optrekken in de realisatie van de FLHY, anderzijds omdat zij van elkaar kunnen leren en ten slotte, omdat gezamenlijke plannen gemakkelijker in aanmerking komen voor financiering.

## 3.2 Positionering en realisatie waterstofketen

De opbouw van een waterstof waardeketen vraagt om nieuwe taken, nieuwe rollen en nieuwe manieren van samenwerken van betrokken partijen. De huidige (fossiele) energie-economie heeft er jaren over gedaan om te worden zoals ze is: de markt en de regels zijn grotendeels geordend en doorontwikkeld. De waterstof-economie vindt pas sinds een paar jaar voet aan de grond en dat maakt dat er nog veel regels en instrumenten moeten worden ontwikkeld dan wel effectief toegepast.

### 3.2.1 Positionering in opbouwfase

De waterstof economie is overduidelijk onderdeel van de energietransitie: de overgang van een fossiele energie-economie naar een duurzame energie-economie. In deze fase van opbouw van de duurzame energie-economie worden er op nationaal en op Europees niveau met regelmaat besluiten genomen aangaande wet- en regelgeving. Inclusief financieel beleid. Om hiertoe te komen zijn er verschillende (advies-)commissies, groepen en zogenaamde "tafels" actief. De provincie Flevoland heeft bepaalde kenmerken, denk aan landbouw, visserij, energie, die maken dat het belangrijk is om ambtelijk en/of bestuurlijk betrokken te zijn bij deze groepen die adviseren over beleid of invloed hebben op nationaal en Europees beleid.

Naast ambtelijke en bestuurlijke betrokkenheid, is het belangrijk om de partijen die belang hebben bij de waterstofeconomie mee te laten denken en helpen om passende wet- en regelgeving te realiseren, denk aan de land – en tuinbouworganisaties, maar ook producten van duurzame energie, bedrijfsverenigingen en netbeheerders.

Om deze vraag naar passende instrumenten op nationaal en internationaal niveau, is het belangrijk om knelpunten en mogelijkheden te schetsen en hetzelfde beeld van de waterstofeconomie te hebben in 2030. Een duidelijk en gedeeld doel van de waterstofeconomie en wat er nodig is om deze te realiseren zijn daarom essentieel.

Dit doel en verhaal (kernboodschap) van de waterstofeconomie in Flevoland moet helder zijn en daar waar nodig aangevuld worden met herkenbare voorbeelden voor verschillende doelgroepen. Bovendien moet helder zijn wat er van verschillende doelgroepen gevraagd wordt en wat het bijdraagt aan hun doelen. Ook moeten deze eventuele vragen op het goede moment gesteld worden: men moet op de hoogte zijn van de planning van verschillende processen, zoals de totstandkoming van nieuw beleid aangaande waterstof, Europese subsidierondes of de agendering in de Tweede Kamer. Dit geldt niet alleen voor eigen beleid, maar ook voor beleid dat van toepassing is voor andere partijen in de waterstofketen, denk aan ondernemers in de landbouw of visserij

Ten slotte is het belangrijk om het bepleiten van FLHY niet alleen aan de provincie of één organisatie over te laten. Om effectief invloed te hebben op beleid en beleidsvorming moet iedereen meedenken en meehelpen: alle expertise en invloed in verschillende stadia van beleidsvorming zijn nodig. Denk aan het belang van het agenderen van problemen of mogelijkheden: dit krijgt vaak veel aandacht, mits op de goede plekken benoemd.

### 3.2.2 Realisatie

Flevoland heeft binnen Nederland een unieke geschiedenis: een gezamenlijke geschiedenis van pioniers, polderjongens, ingenieurs, bouwvakkers, ambtenaren en boeren die bewust kozen voor de polders. Samen had men een doel: het nieuwe land vorm geven. Dit kon alleen maar samen en zo is het ook met de waterstofeconomie: het doel moet een gezamenlijk doel zijn en eenieder moet zijn of haar rol in de uitvoer kennen en herkennen. Naast een heldere boodschap is dus ook een heldere taakverdeling voor de uitvoer noodzakelijk. Een gezamenlijk plan van aanpak voor de realisatie.

De provincie Flevoland heeft een unieke ligging in Nederland en kan een belangrijke rol in het balanceren van het energienet spelen. Daarnaast heeft Flevoland drie clusters waar het zich goed op kan positioneren ook internationaal: zelfvoorzienende landbouw, de maritieme sector en mobiliteit en distributie. Hierbij kan Flevoland een leidinggevende positie nemen, door haar kennis en ervaring te delen met de rest van de wereld en unieke samenwerkingen afsluiten. Nationaal speelt Flevoland een belangrijke rol in het balanceren van het systeem, ook hierin kunnen zij zich sterk positioneren.

### 3.3 Beleid

Binnen de provincie Flevoland valt de opbouw van de waterstof economie ook onder nieuw beleid dat nog grotendeels vorm moet worden gegeven. In ieder geval daar waar het niet onder bestaand beleid valt. Dat geldt niet allen voor de provincie Flevoland, maar ook voor Waterschap Zuiderzeeland, de gemeenten en de omgevingsdienst. Om de waterstofketen goed vorm te kunnen geven is het belangrijk dat in kaart wordt gebracht welke mogelijkheden en belemmeringen er in het huidige beleid zitten en wat er mist. Dit betreft beleid op verschillende beleidsterreinen en werkt het beste als dit integraal bekeken wordt: oftewel in samenhang. Denk bijvoorbeeld aan:

- Landbouw en visserij: verduurzaming als integraal onderdeel van bedrijfsvoering mogelijk maken.
- Water: rol van Rioolwaterzuiveringsinstallaties (RWZI's) in de productie en het gebruik van waterstof.
- Inkoop-en aanbesteding: kan de overheid een launching customer zijn?
- Milieu/ omgevingsdienst: expertise op het gebied van waterstof en noodzakelijke vergunningen, voorschriften en veiligheidsissues mogelijk maken middels het beschikbaar stellen van financiën en verantwoordelijken aanwijzen.
- Ruimtelijk beleid: posities van electrolyzers. Ruimte voor kleine windmolens die bijvoorbeeld de businesscase van waterstofproductie door boeren die reeds zonnepanelen hebben en waterstof willen produceren verbeteren, etc.
- Mobiliteit: Waterstofvulpunten meenemen in mobiliteitsbeleid.
- Energie: Waterstof meenemen als onderdeel van de Regionale Energie Strategie en Warmteplannen.
- Onderwijs: opleidingen voor productie en gebruik van waterstof stimuleren.
- Economische Zaken / Financiën : innovatiesubsidies-maar vooral ook opschalingsubsidies voor midden en kleinbedrijf (MKB) beschikbaar stellen.

## 3.4 Financiële mogelijkheden

### 3.4.1 Subsidiemogelijkheden

In Bijlage 1: Overzicht mogelijke subsidies, wordt een overzicht gegeven van de beschikbare subsidies die mogelijk interessant kunnen zijn voor de stakeholders. Hierin wordt onderscheid gemaakt tussen EU-subsidies, nationale subsidies en regionale subsidies gefocust op Flevoland. Daarnaast worden er subsidies weergegeven waarop (commerciële) partijen zich kunnen inschrijven, subsidies die geschikt zijn voor overheden, zoals de provincie of gemeenten, en subsidies die geschikt zijn voor publiek-private samenwerkingen. Deze subsidies focussen zich met name op de energietransitie, verduurzaming en innovatie-trajecten en variëren in grootte en criteria. Wanneer van toepassing wordt in de tabel weergegeven voor welke clusters de subsidie interessant kan zijn.

Per subsidie zal nog specifiek gekeken moeten worden naar de criteria en de toepasbaarheid voor specifieke partijen en projecten. Van belang hierbij is dat clusters en/of partijen zich gezamenlijk profileren in subsidie aanvragen, waarbij zij elkaar kunnen versterken in het gehele proces. Dit zal ook in de volgende fase aan de orde moeten komen.

### 3.4.2 Financiering vervolgtraject

Om de waterstofeconomie in Flevoland een goede positie te geven zodat deze bij kan dragen aan de brede welvaart van Flevoland, is het belangrijk dat verschillende betrokken partijen (financieel of in natura) bijdragen aan de uitvoer. Gezamenlijke inzet en financiering geeft gezamenlijke verantwoordelijkheid, gezamenlijk eigenaarschap en daarmee een grotere kans van slagen. De mate van financieringen in welke fase is mede afhankelijk van de taken en rollen in die fase, het mogelijke rendement dat het betrokken partijen oplevert en de draagkracht. Voor de continuïteit is het wenselijk dat de provincie voor de eerste jaren de opzet en doorgang garandeert door zelf een grote financiële bijdrage te doen. Dit geeft vertrouwen, maar bijvoorbeeld ook de mogelijkheid om extern geld van nationale, dan wel Europese, fondsen binnen te halen en daarmee extra geld aan te trekken.

Kijkend naar de taken en rollen van de provincie betekent dit dat er geld vrijgemaakt dient te worden voor de interne organisatie, denk aan beleidswijzigingen die nodig zijn voor de realisatie van FLHY maar ook voor de externe organisatie voor zover dat binnen de taken van de provincie valt. Qua



interne organisatie kan gedacht worden aan het reserveren van middelen voor ambtenaren die aan de slag kunnen met passend beleid voor zowel de milieu- als de ruimtelijke wijzigingen en vergunningen, energiebeleid, economisch beleid en onderwijs- en landbouw en waterbeleid. De integrale aanpak op deze verschillende beleidsterreinen, de (gezamenlijke) communicatie over waterstof en het ondersteunen van subsidietrajecten zijn daarnaast belangrijke punten, dus ook daar zullen mensen en middelen voor nodig zijn. Als de trajecten op het gebied van waterstof binnen deze beleidsterreinen eenmaal goed lopen zal de benodigde inzet afnemen en het effect toenemen.

Wat betreft de taken en rollen die meer buiten het provinciehuis liggen, zal er substantieel geld nodig zijn om deze vooral aan het begin goed te organiseren. Dit geld zal meer gericht moeten zijn op het organiseren en stimuleren van de uitvoer door externe partijen, denk aan de bedrijven, kennisinstellingen en een projectorganisatie.

## 3.5 Plan van aanpak vervolgtraject

### 3.5.1 Plan van Aanpak

Om het Hydrogen Valley Design uit te voeren is er een plan van aanpak opgesteld voor de volgende fase. Het plan van aanpak bestaat uit de volgende zeven pijlers en leiden bij afronding tot de start van het bouwen van FLHY.

#### Projectorganisatie inrichten

Zodra en met de volgende fase wordt gestart moet de projectorganisatie ingericht zijn. De projectorganisatie is de uitvoerende organisatie die verantwoordelijk is voor het coördineren en aansturen van alle stakeholders binnen FLHY en de noodzakelijke taken weggezet in de tijd. Om de projectorganisatie in te richten zijn de volgende activiteiten noodzakelijk:

- 1) Onafhankelijke projectorganisatie selecteren
- 2) Juridisch, financieel en hiërarchisch inregelen
- 3) Opzetten waterstofloket waar iedereen terecht kan met vragen en uitdagingen. Binnen dit loket zal provincie, gemeenten en business development (Horizon Flevoland) vertegenwoordigd zijn, zodat deze gemakkelijk onderling kunnen schakelen en antwoord gegeven kan worden op een divers aantal vragen.
- 4) Communiceren van projectorganisatie naar buiten

De rollen van de projectorganisatie zijn:

- Projectmanagement: verder ontwerpen en ontwikkelen van FLHY (Zie Figuur 7 voor de verschillende fasen)
- Stakeholder management (beleidsmakers, onderwijs en kennisinstellingen, ontwikkelingsmaatschappijen)
- Publiekscommunicatie en media, draagvlak creëren

Om FLHY goed te organiseren en uit te voeren is er veel coördinatie nodig om te voorkomen dat partijen op elkaar wachten: het bekende kip-ei probleem. Dat betekent dat er een gedetailleerd plan zal moeten worden gemaakt waarin helder is wie wanneer wat moet doen. Betrokkenen moeten actief mee kunnen blijven denken, input leveren, wensen door kunnen geven en feedback leveren, maar zelf ook weten wat er van hen verwacht wordt en wanneer. Hiervoor kan het beste een projectorganisatie worden opgezet waar de belangrijkste partijen een actieve rol in nemen, middels een stuurgroep en in de uitvoer door kennis en expertise in te brengen. De projectorganisatie kan ook partijen bij elkaar brengen en de leiding nemen in het aanvragen van nationale en Europese subsidiefondsen, zoals de subsidies voor Hydrogen Valleys van Clean Hydrogen Partnership.

Juist omdat waterstof nog relatief nieuw is, zullen bedrijven tijd moeten besteden aan het verzamelen van informatie over hun mogelijkheden, nieuwe machines en materieel moeten kopen en natuurlijk hun mensen bijscholen. Dat kost geld wat niet direct in hun begroting zit. Om bedrijven net dat extra zetje te kunne geven, kunne subsidies helpen en voorkom je dat ze wachten op het goede moment. Zeker als deze subsidies worden gekoppeld met praktische ondersteuning. Daarbij kan worden gedacht aan projectmanagers voor het verduurzamen van bedrijventerreinen. Subsidies voor wel bedrijven als bedrijfsverenigingen kunnen helpen om de overgang naar waterstof te versnellen. De kennis voor de overgang naar de waterstofeconomie is essentieel en vooral op praktische niveau is een grote behoefte aan goed geschoolde mensen. Subsidie voor (om-)scholingstrajecten worden dan ook ten zeerste aanbevolen.

### Selecteren quick-win projecten

Belangrijk voor het draagvlak is om vroeg te starten met projecten die relatief gemakkelijk te realiseren zijn. Deze projecten kunnen als showcase fungeren naar andere organisaties, en zorgen ervoor dat men het gevoel blijft hebben dat er voortgangen behaald worden rondom waterstof in de provincie. Deze demonstratieprojecten dienen in de tweede fase gedefinieerd te worden, doorberekend en opgestart te worden. Uit te voeren acties:

- 1) Criteria opstellen quick-win projecten
- 2) Met clusters om tafel om te kijken welke opties geschikt zijn voor quick-win projecten
- 3) Selecteren quick-winprojecten alle vijf clusters
- 4) Opstellen planning en maken investeringsberekening
- 5) Starten uitvoer quick-win projecten

### Doorrekenen clusters

Deze pijler gaat in parallel met de pijler “Locaties specificeren & uittekenen infrastructuur”. De clusters zijn nu samengesteld op basis van de interviews en workshops die gehouden worden en geven een goede richting. Er is hierbij geen rekening gehouden met de business case van bedrijven en de geografische haalbaarheid. Er dient in de volgende fase een verdieping plaats te vinden van de: opwekcapaciteit, de energiebehoefte van de verschillende bedrijven, de watervoorziening, hoe om te gaan met piekbelasting, welke OPEX kosten een bedrijf zal hebben en welke CAPEX kosten en wat de beste som der delen is (met welke partijen vorm je in de clusters de beste combinaties). De bedrijven zullen deze berekeningen zelf moeten en willen maken, maar het is aan te bevelen dat de projectorganisatie hen zal ondersteunen met het concretiseren van plannen en om het grote geheel te bewaken.

De te nemen stappen voor de uitvoering zijn:

- 1) Aanhaken grootgasverbruikers
- 2) Doorrekenen afnamebehoefte
- 3) Match opwekplannen versus afnamebehoefte
- 4) Doorrekenen energiesystemen, netcongestie, watervoorzienig
- 5) Business case berekenen per bedrijf
- 6) Gezamenlijke business case opstellen

### Financiële planning en detailplanning

Zodra de individuele en de gezamenlijke businesscases zijn opgesteld dienen er investeringsbeslissingen genomen te worden. Vervolgens kan er een gedetailleerde planning opgesteld worden. De reden hiervoor is dat met de investeringsbeslissingen ook een groot deel van de scope wordt bepaald. Daarna zal er worden gekeken naar de volgordelijkheid van implementatie. Waar moet mee begonnen worden, wanneer moet wat geïmplementeerd worden en welke onderlinge afhankelijkheden zijn er? De uit te voeren acties zijn:

- 1) Nemen investeringsbeslissingen
- 2) Verdeling publiek en privaat geld
- 3) Detailplanning

### Publieke opinie & communicatie

Naast de planning en uitvoer van de FLHY is het ook van belang om draagvlak bij de inwoners en partijen die niet betrokken waren bij de Memorandum of Understanding (MoU) binnen Flevoland te creëren.

Het begint met een ambitie. Het is belangrijk als provincie deze ambitie uit te spreken, uit te dragen door middel van de juiste communicatiekanalen en daarnaast ook deze ambitie na te leven.

Voor verder uitbreiden van FLHY is het van belang dat het huidige MoU wordt uitgebreid waarin meer partijen zich kunnen aansluiten. Hierin wordt ook concreter gemaakt wat er van de MoU partijen wordt gevraagd. Het is hiervoor van belang dat de grootgasverbruikers, partijen rondom mobiliteit & distributie en partijen uit de maritieme sector zich aansluiten bij de MoU zodat alle clusters voldoende zijn vertegenwoordigd.

Naar aanleiding van de opgeleverde strategie is het belangrijk dat de communicatieafdeling van de provincie, in samenwerking met de andere stakeholders, een communicatieplan schrijft. Te denken aan welke delen van het rapport worden openbaar gepubliceerd. Daarnaast is het belangrijk om op structurele basis de inwoners van de Provincie Flevoland te informeren over waterstof als onderwerp en de voortgang van FLHY.

Voorstellen hierbij zijn:

- 1) Een rondje langs de velden, bij de verschillende ondernemingen die actief zijn in de Hydrogen Valley (bijv Business Channel 1 van Tilly Scholtze)
- 2) Organiseren van Diverse Kenniscafés met thema's rond de verschillende clusters.
- 3) Publicaties in lokale nieuwsbladen en plaatselijke kranten
- 4) Informatieavonden organiseren in de verschillende gemeenten en absorberen wat er leeft rondom waterstof en informeren over de mogelijkheden en plannen met waterstof.
- 5) Eventueel gratis online waterstofcursus voor de inwoners van de provincie
- 6) Bijdragen en integreren aan de brede welvaartsdoelen van de Provincie

### Locaties specificeren & uittekenen infrastructuur

Deze pijler gaat in parallel met de pijler doorrekenen clusters. Zodat de kosten en investeringsbeslissingen kunnen worden meegenomen in het verder specificeren van de strategische plek is voor productielocaties, vulpunten, transportlijnen etc. en op welke strategische plekken deze de clusters het beste verbinden. Naast de locaties, zal er ook gekeken worden naar de infrastructuur tussen deze locaties. Er wordt gekeken naar welke leidingen er nodig zijn, waar deze nodig zijn en hoe dit gerealiseerd kan worden. Ook is afstemming en samenspraak met zowel gemeenten als de provincie erg belangrijk.

Uit te voeren acties zijn:

- 1) Hydrogen Valley design concretiseren
- 2) Concretiseren en detailleren clusterplannen
- 3) Meenemen investeringsbeslissingen
- 4) Uittekenen specifieke locaties en infrastructuur

## Start opleidingen

Naast de planning voor de uitvoer, dienen ook mensen en inwoners opgeleid te worden in de waterstof thematiek. Les – en vakkenpakketten moeten worden afgestemd op de toekomstige waterstofeconomie. En een goede gelegenheid om daar een geleidelijke overgang in te creëren is dit direct mee te nemen in de quick-winprojecten en de vraag te beantwoorden welke expertise is hier voor nodig, zowel voor het aanleggen als het onderhouden later. Uit te voeren acties:

- Opleidingsprogramma afstemmen op quick-win projecten
- Opleidingsprogramma afstemmen op toekomstige waterstof economie
- Opzetten trainingscentrum waar opleiding en bedrijven samenkomen.

## Hoofdstuk 4: Aanbevelingen

---

Uit bovenstaande analyse komt naar voren dat er voor het bouwen van FLHY nog een aantal zogenoemde 'missing links' zijn. Het gaat hier om partijen die bijvoorbeeld nog niet zijn aangehaakt bij FLHY of taken die nog moeten worden uitgevoerd om te zorgen dat de Hydrogen Valley verder tot bloei komt. Hieronder staan de grootste 'missing links' beschreven:

- 1) In de provincie zijn nog een aantal grote gasverbruikers die nog geen onderdeel zijn van FLHY of de MoU hebben ondertekend (denk bijvoorbeeld aan MC Cain). Deze partijen zijn uitstekende partijen om waterstof af te nemen en daarmee de behoefte aan waterstof te vergroten. Daarnaast is het ook belangrijk om de grote gasverbruikers in kaart te brengen zodat in de volgende fase goede berekeningen gemaakt kunnen worden en verder bepaald kan worden hoe de infrastructuur van de FLHY eruit moet komen te zien. Het is hierom noodzakelijk verder te onderzoeken per gemeente wat de grootste gasverbruikers zijn en hoe deze grootgasverbruikers aankijken tegen een overstap op duurzame energie met bijvoorbeeld groene waterstof.
- 2) Momenteel hebben Wageningen Universiteit Research en Aeres Hogeschool de MoU ondertekend. Het is raadzaam om meer MBO –en Hbo-scholen aan te haken. De reden is dat de generatie die nu naar school gaat in de toekomst de werknemers zijn die in de nieuwe waterstofeconomie aan de slag gaan. Het gaat hier om kennis en opleiding over zowel technische implementatie als technisch onderhoud, maar ook studies die met de zachte kant van de energietransitie te maken hebben, denk aan communicatie en het informeren van de inwoners van de provincie Flevoland. Hier liggen kansen voor Provincie en Horizon om dit verder op te pakken.
- 3) Communicatie is een belangrijk aandachtspunt als het gaat om de energietransitie versnellen of vloeiend te laten verlopen. Inwoners, ondernemers, overheden, etc. moeten tijdig begrijpen en weten wat er op hen af komt. Daarnaast is het belangrijk om uit te leggen dat iedereen in de nieuwe waterstofeconomie een rol heeft en welke rol dat (kan) zijn. Het opstellen van een gedegen (meerjaren) communicatiestrategie is daarom belangrijk.
- 4) Gelinkt aan de communicatiestrategie is het uitspreken van ambities. De Provincie is initiatiefnemer en aanjager. Hoewel het college grote ambities heeft op het gebruik van waterstof als energiebron en het ontwikkelen van een Hydrogen Valley, is gebleken dat deze plannen nog onvoldoende bekend zijn en gesteund worden door de verschillende gemeentes. Het is daarom belangrijk dat de ambtelijke en bestuurlijke vertegenwoordigers deze ambities duidelijk communiceren, om de ontwikkeling van een waterstof-economie in de regio te bevorderen. Alleen zo gaat de FLHY (economisch) tot bloei komen. Het kan daarbij helpen te kijken met welke clusters de provincie zich extra willen profileren en onderscheiden van andere Hydrogen Valleys. Bovendien is het belangrijk dat gemeenten de

ambities van de provincie ondersteunen en deze als uitgangspunt nemen bij het opstellen van beleidskaders.

- 5) Het cluster mobiliteit en distributie staat nog in de kinderschoenen. Het is raadzaam dit op korte termijn uit te bouwen tot een cluster met partijen die een rol willen spelen in dit cluster van FLHY. In de volgende fase zullen de grote distributiecentra dan ook moeten worden aangehaakt. Dit is noodzakelijk om dat het logistiek en distributiecluster veel kansen ook creëert voor de Hydrogen Valley: veel transportbewegingen betekent veel waterstof afname van grote voertuigen.
- 6) Tijdens de analyse is naar voren gekomen dat de verbinding tussen provincie en gemeenten voor wat betreft waterstof versterkt kan worden. Met het realiseren van een Hydrogen Valley sta je samen sterker en momenteel valt op dat beslissingen rond waterstof veelal versnipperd worden genomen. Het is raadzaam daarin gezamenlijk op te trekken en van elkaar te leren om zo de transitie te versnellen.
- 7) Voor de productie van waterstof is veel oppervlaktewater nodig. In deze eerste fase is geprobeerd het waterschap van Flevoland aan te haken, maar tot op heden is dit nog niet gelukt. Het is raadzaam dat de provincie en Horizon hier extra aandacht aan besteden omdat deze partij absoluut noodzakelijk zijn voor het realiseren van FLHY.
- 8) Bij een transitie is het heel belangrijk mensen te informeren. De komst van waterstof brengt onzekerheid met zich mee, omdat dit gepaard gaat met innovatie en ontwikkeling. Het is daarom raadzaam om factsheets of Q&A's over waterstof te ontwikkelen. Daarnaast kan het helpen de inwoners van Flevoland een gratis onlinecursus aan te bieden waarbij ze over de in's en out's van waterstof kunnen leren.
- 9) Een aansluiting op het waterstofnetwerk van Nederland, de backbone, is belangrijk voor de provincie Flevoland het is daarom verstandig om een aparte MoU tussen Engie, provincie en HyNetworks/Gasunie af te sluiten, zodat deze relatie verder wordt verdiept.
- 10) Tijdens de analyse is naar voren gekomen dat er bij ondernemers veel vragen zijn over procedures of kennis met betrekking tot waterstof. Een suggestie om in te spelen op deze behoefte is het openen van een waterstofloket voor vragen van ondernemers en eventueel inwoners.
- 11) Het opzetten van een Hydrogen Valley biedt kansen om de inwoners van Flevoland te laten profiteren van de komst van waterstof en zo bij te dragen aan het behalen van de Sustainable Development Goals (SDG) van de Verenigde Naties. In de volgende fase is het belangrijk te kijken aan welke SDGs de FLHY kan bijdragen en welke indicatoren daarbij passen om ook in een later stadium te monitoren dat hier meetbare stappen in gezet zijn.

## Bijlage 1: Overzicht mogelijke subsidies

Regeling	Open voor	Doelgroep	Onderwerp	Max. Subsidie euro	Subsidie %	Kansrijk voor FLHY	Bijzonderheden
<b>Clean Hydrogen Partnership</b>	all	Hydrogen valleys	divers	divers	100	Apart voor ondernemers FLHY of gezamenlijk	EU gelden
<b>Connecting Europe Facility</b>	EU	Geen opgave	Energie	n.v.t.	50-75	Wellicht in toekomst voor Mobiliteit & Distributie en Maritieme sector	Moet wel op lijst staan, vooral grensoverschrijdend
<b>ELENA</b>	EU	Publiek en privaat	financiële ondersteuning voor uitwerken van een projectplan voor grootschalige investering (min. 30 miljoen) op gebied van o.a. energie-efficiënte	Subsidie moet leiden tot een investering die min. 10 keer groter is als subsidie	90	In samenwerking voor clusters, publieke organisaties voor mobiliteit & distributie	Geeft tot financiering, vervolgens mogelijkheid aanvraag bij EIB (Europese Investeringsbank)
<b>European City Facility</b>	EU	overheden	Energie en klimaatstrategie: O.a.. Haalbaarheidsstudie en marktanalyse	60.000	100	Als uitvoerende partij voor de indiener	Doel is vervolgproject of investeringsconcept
<b>European Urban Initiative</b>	EU	overheden	Duurzame stedelijke ontwikkeling	n.v.t	Max 80	Als onderdeel van een stedelijk project	
<b>Horizon pijler 2</b>	EU	Samenwerkende partijen (onderzoek/onderwijs/ondernemers)	Klimaat en energie	n.vt.	70-100	Voor de toekomst voor alle clusters	Europese partners nodig
<b>Innovatiefonds</b>	EU	Bedrijven	Reductie van emissie van broeikasgassen	n.v.t.	60	Voor pilot/demonstratie projecten	Lening
<b>LIFE</b>		Overheden en bedrijven	Milieu en klimaatacties	n.v.t	60 -95	Als provincie in de lead voor focus op verspreiding kennis, vaardigheden, innovatie	

						technieken rondom energietransitie	
<b>Kansen voor west</b>	Flevo-land	Samenwerkende bedrijven en instellingen	Transitie naar circulaire economie	500.000	60	Voor zelfvoorzienende landbouw, te onderzoeken voor bebouwde omgeving	Loket is open
<b>POC fonds Flevoland</b>	Flevo-land	bedrijven	Innovatie	nvt	nvt	Voor samenwerkende, nieuwe, partijen. Wellicht ketenpartijen	lening
<b>Innovatie-krediet</b>	NL	Bedrijven	Innovatie duurzaamheid	150.000 minimaal	nvt	Voor nieuw product of dienst	lening
<b>Seed Capital</b>	NL		techno starters	10.000.000	nvt	Wellicht voor Horizon voor doorontwikkeling	Renteloze lening Loket sluit 31 maart 23
<b>Hernieuwbare Energietransitie</b>	NL	Bedrijven en non-profit	CO2 vermindering duurzaamheidsinnovaties	maatwerk	maatwerk	HV	Loket sluit 31 maart 23
<b>Circulaire ketenprojecten</b>	NL	MKB	Onderzoek naar vermindering grondstoffen en CO2 uitstoot	20.000	50	Voor zelfvoorzienende landbouw, te onderzoeken voor bebouwde omgeving	Tender, loket sluit sept. 23
<b>Nationaal Groeifonds</b>	NL	Samenwerkende partijen	Investeringen topsectoren	30.000.000 Minimaal	maatwerk	Onderzoek, ontwikkeling, innovatie en kennisontwikkeling (onderwijs & menselijk kapitaal)	Is gesloten, komt wel weer terug
<b>MIT2023 Samenwerking</b>	Flevo-land	MKB	Topsectoren: o.a. waterstof belangrijk thema	350.000	40	Haalbaarheidsprojecten, kennisvouchers en R&D-samenwerkingsprojecten	Tender, loket sluit in sept. 23

## Bijlagen

---

### Bijlage 2: Overzicht partijen Memorandum of Understanding (MoU)

Ondertekenaar	Organisatie
Engie	Eigenaar Maximacentrale
GIGA Storage	Elektriciteitsopslag
Circul8 Energy	Opwekken groene energie
Lelystad Airport Businesspark	Bedrijventerrein
Westfalen	Gasleverancier
Bol van Staveren	Groothandel brandstoffen, gas en olie.
Van Staveren	Tankstations
Roger Energy	Hernieuwbare energie
LTO Noord	Belangenbehartiging Land- en Tuinbouworganisaties
Farm Dairy	Zuivelfabriek
Logistiek Cluster Flevoland	Belangenbehartiging logistieke cluster in Almere, Lelystad en Zeewolde
Lelystad Airport	Luchthaven
Wageningen University & Research	Opleidings- en onderzoeksinstituut
NLR	Onderzoekscentrum Lucht- en Ruimtevaart
Economic Board Flevoland	Initiatief wat zich inzet voor ondernemerschap en economische groei in Flevoland
Koninklijke Metaalunie	Belangenbehartiging maakindustrie
De Lelystadse Boer	Stichting die boeren rondom Lelystad Airport vertegenwoordigd
EEF	Energy Expertisecentrum Flevoland
Horizon Flevoland	Business Development in Flevoland
Hynetwork Services	Aanleg nationaal waterstofnetwerk in NL
Provincie Flevoland	Provincie