

Gegevensuitwisseling voor optimalisatie van gezamenlijk energieverbruik in het glastuinbouwcluster Broekpolder

Andrea Kerstens

Ilse Hellemans

Marcel van Vliet

15 april 2025

TNO innovation
for life

TNOvector
Centre for Societal Innovation and Strategy



Inhoud



1. Inleiding en context

- 1.1 Situatieschets en centrale vraag
- 1.2 De opgave voor de sector
- 1.3 Trends en ontwikkelingen in glastuinbouwenergie
- 1.4 Samenwerken en datadeling: sleutels tot succes?
- 1.5 Theory of Change

2. Analyse Broekpolder

- 2.1 Broekpolder als use case
- 2.2 Use case stakeholders – rollen en belangen
- 2.3 Wat wordt er gedeeld? Energiestromen in beeld
- 2.4 Scenariovergelijking – Investeren in collectieve energieoptimalisatie

3. Inspiratie & propositie

- 3.1 Wat werkt al? Inspiratie uit bestaande energiehub's
- 3.2 Oplossingsrichtingen voor energiedeling
- 3.3 Van data naar actie – 6 stappen voor samenwerking via een platform

4. Waardepropositie & businessmodel

- 4.1 Waardepropositie & samenwerking – eerste verkenning
- 4.2 Waarde per stakeholdergroep
- 4.3 Het collaboratieve businessmodel
- 4.4 Rollen & interacties in het ecosysteem
- 4.5 Risico's en aandachtspunten

5. Evaluatie & vervolg

- 5.1 Lessen uit de verkenning
- 5.2 Mogelijke oplossingsrichtingen
- 5.3 Route voor verdieping en opschaling
- 5.4 Reflectie & uitnodiging tot actie

Bijlagen

Managementsamenvatting

Deze verkenning onderzoekt **of en hoe een datadeelplatform kan bijdragen aan collectieve energieoptimalisatie in het glastuinbouwcluster Broekpolder** (gemeente Westland). De aanleiding is de toenemende druk op het elektriciteitsnet, stijgende energiekosten en de ambitie tot verduurzaming binnen de sector.

Het doel was om op hoofdlijnen te verkennen **welke waarde datadeling kan hebben, welke actoren betrokken zijn, hoe samenwerking eruit kan zien en welke stappen nodig zijn richting een gedragen businessmodel**. De analyse is gebaseerd op literatuur, praktijkvoorbeelden, casusanalyse en gesprekken met betrokken partijen.

Er is een **eerste schets opgesteld van een collaboratief businessmodel**. Daarbij zijn mogelijke rollen, waarde-uitwisseling en baten per stakeholder benoemd. Broekpolder blijkt een relevante use case vanwege schaal, diversiteit en bestaande samenwerking.

De **verkenning laat zien dat er potentieel is voor kostenbesparing, vermindering van netbelasting en gezamenlijke verduurzaming**. Tegelijkertijd zijn er **belemmeringen, zoals beperkte urgentie, onzekerheid over baten, technische complexiteit en gebrek aan vertrouwen**.

Op basis hiervan is een **gefaseerde route voorgesteld van verdere verdieping naar mogelijke pilotuitvoering**. De resultaten zijn indicatief en vragen nadere toetsing. Voor een overzicht van beperkingen, aannames en vervolgvragen wordt verwezen naar de bijlage.

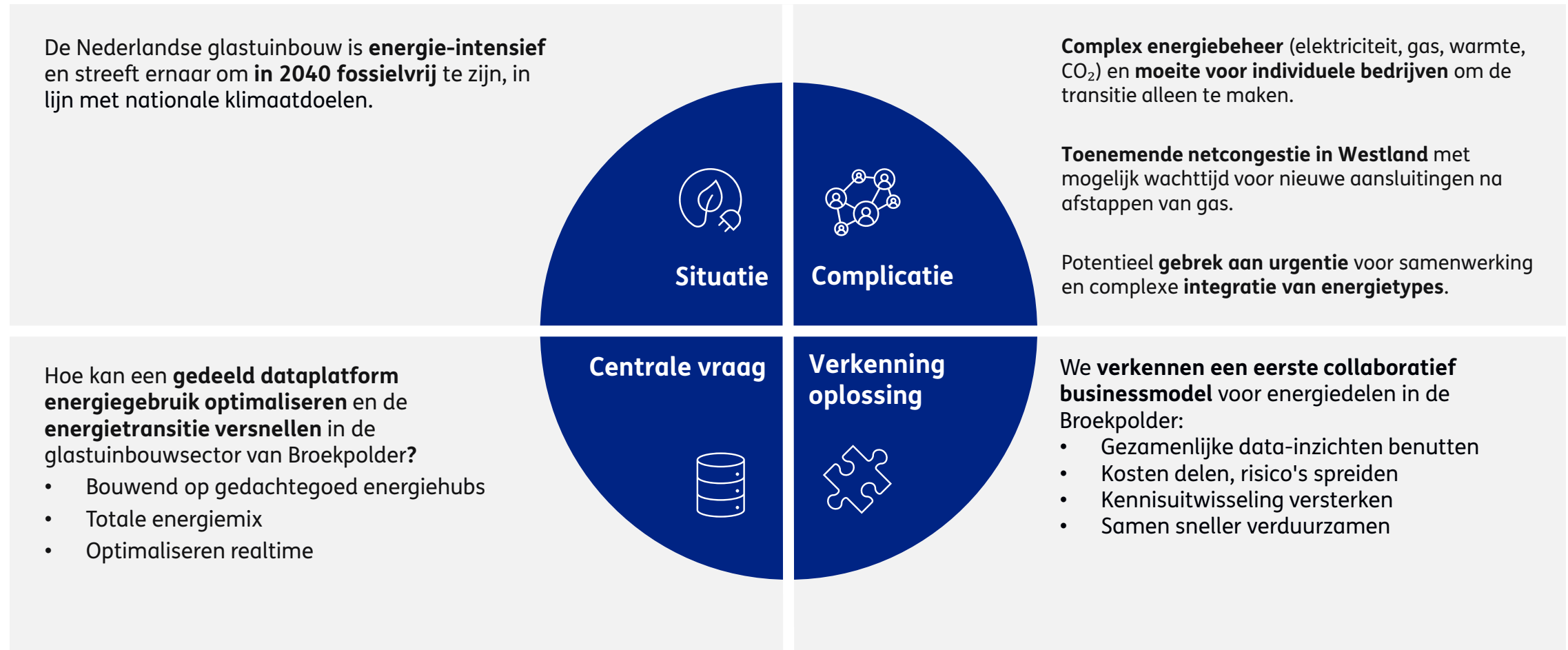


1 | Inleiding en Context



Sectie	Titel	Toelichting
1.1	Situatieschets en centrale vraag	De energietransitie vraagt om collectieve oplossingen in de glastuinbouw
1.2	De opgave voor de sector	Energie-intensief, ambitieus, maar beperkt door infrastructuur en kosten
1.3	Trends en ontwikkelingen in de glastuinbouwenergie	Externe druk en interne uitdagingen versnellen de noodzaak tot samenwerking
1.4	Samenwerken en datadeling: Sleutels tot succes?	Hoe kan datadeling bijdragen aan betaalbare, duurzame energie in Broekpolder?
1.5	Route naar verandering: Theory of Change	Van ambitie naar uitvoering – wat is er nodig om samen impact te maken?

1.1 | Situatieschets en centrale vraag | Verkenning gegevensuitwisseling voor een duurzame energietoekomst in de Broekpolder



1.1 | Situatieschets en centrale vraag | Onderzoeksmethode

Gebaseerd op collaborative business modelling – deel 1 exploratie

Doel: analyseren hoe nieuwe oplossingen gedragen kunnen worden door samenwerking

Meer details over collaborative business modelling in Bijlage 1

Aanpak (februari – maart 2025)

1. Deskresearch

Analyse van bestaande kennis over energiehubs en de totale energiemix in de glastuinbouw

2. Stakeholdergesprekken

Interviews met telers, energieadviseurs en regionale netbeheerders

3. Rolanalyse

In kaart brengen van betrokken actoren en hun belangen en verantwoordelijkheden

4. Collaboratief business model

Eerste schets op basis van inzichten en gedeelde ambities



1.2 De opgave voor de sector



Hoge energiebehoefte | De Nederlandse glastuinbouw is een van de meest energie-intensieve sectoren, met afhankelijkheid van fossiele brandstoffen voor warmte, elektriciteit en CO₂. Grootschalige productie vereist continu gebruik van warmte en elektriciteit, vooral bij belichte teelt. Seizoensgebonden vraagpatronen verhogen complexiteit van energiemangement.



Klimaatdoelen | De sector heeft de ambitie om tegen 2040 volledig fossielvrij te zijn, in lijn met de nationale klimaatdoelen. Dit vraagt om drastische CO₂-reductie en overgang naar duurzame energiebronnen.



Complexiteit van energiemangement | De diversiteit in energiebehoeften (elektriciteit, gas, warmte, CO₂) en de uitdaging van seizoensgebonden variatie maken efficiënt energiebeheer moeilijk. Daarnaast vereist de groeiende vraag naar duurzame oplossingen zoals geothermie, restwarmte en zonnetechnologie samenwerking en coördinatie.

1.3 Trends en ontwikkelingen in de glastuinbouwenergie

De energietransitie in de glastuinbouw wordt beïnvloed door zowel externe druk als interne dynamiek. Om kansen en knelpunten goed te begrijpen, is het belangrijk om sectorbrede trends in kaart te brengen. Deze trends vormen de aanleiding voor collectieve oplossingen zoals datadeling en energiehubs.

1. Versnelling klimaatbeleid en subsidies

- Overheid intensificeert samenwerking met de sector voor een fossielvrije glastuinbouw (Rijksoverheid, 2022).
- Verhoogde beschikbaarheid van subsidies: **SDE++**, **DEI+**, **VEKI**, **EIA**, specifiek gericht op collectieve en duurzame oplossingen.
- CO₂-heffingen en ETS-systemen vergroten de financiële druk op conventionele energie-inzet.

2. Netcongestie als structureel risico

- Netbeheer Nederland classificeert delen van het Westland als langdurig congestiegebied.
- Wachttijden voor nieuwe aansluitingen lopen op tot **3–5 jaar**.
- **Netcapaciteitstekorten belemmeren elektrificatie** en uitbreiding van duurzame installaties (zoals warmtepompen).

3. Toenemende energiekosten en marktonzekerheid

- Volatiele energieprijzen vergroten de financiële risico's van individuele energie-inkoop.
- Stijgende vraag naar prijszekerheid, voorspelbaarheid en flexibiliteit in energiebeheer.

4. Digitalisering van energiemanagement

- Snelle opkomst van digitale platforms, slimme meters en voorspellende analysetools.
- **Data-gestuurd sturen op energiegebruik** wordt steeds haalbaarder – mits bedrijven samenwerken.

5. Regionale clustering van oplossingen

- Lokale energiehubs bieden kansen voor collectieve aanpak en infrastructuur.
- **Voorbeeld Boekelermeer** toont 12% energiebesparing en 30% piekreductie bij collectieve optimalisatie (Firan, 2023).

Deze trends onderstrepen dat samenwerking, schaalvergroting en datagedreven besluitvorming essentieel zijn om de energietransitie in de glastuinbouw haalbaar én betaalbaar te maken. In de volgende paragraaf verkennen we hoe samenwerking en datadeling hierin een sleutelrol spelen.

1.4 Samenwerken en datadeling: Sleutels tot succes?

De energietransitie vergt niet alleen technologische innovaties, maar ook nieuwe vormen van samenwerking. Individuele bedrijven lopen tegen grenzen aan van betaalbaarheid en schaalbaarheid. Datadeling biedt een kans om collectief slimmer om te gaan met energie en kosten te verlagen.



Individuele bedrijven kunnen de transitie vaak niet alleen dragen

Collectieve investeringen en gespreide investeringsrisico's maken duurzame oplossingen haalbaar en betaalbaar.



Kansen voor duurzame businessmodellen

Nieuwe inkomstenstromen door energieproductie en -verkoop via platforms en smart grids.

Datadeling als cruciaal element



Door energieprofielen en productie-/verbruikspredicties te delen via een dataplatform kunnen bedrijven energie-optimalisaties en scenario-analyses uitvoeren. Voorbeeld: piekbelastingen verminderen door afgestemde productieplanning tussen bedrijven.



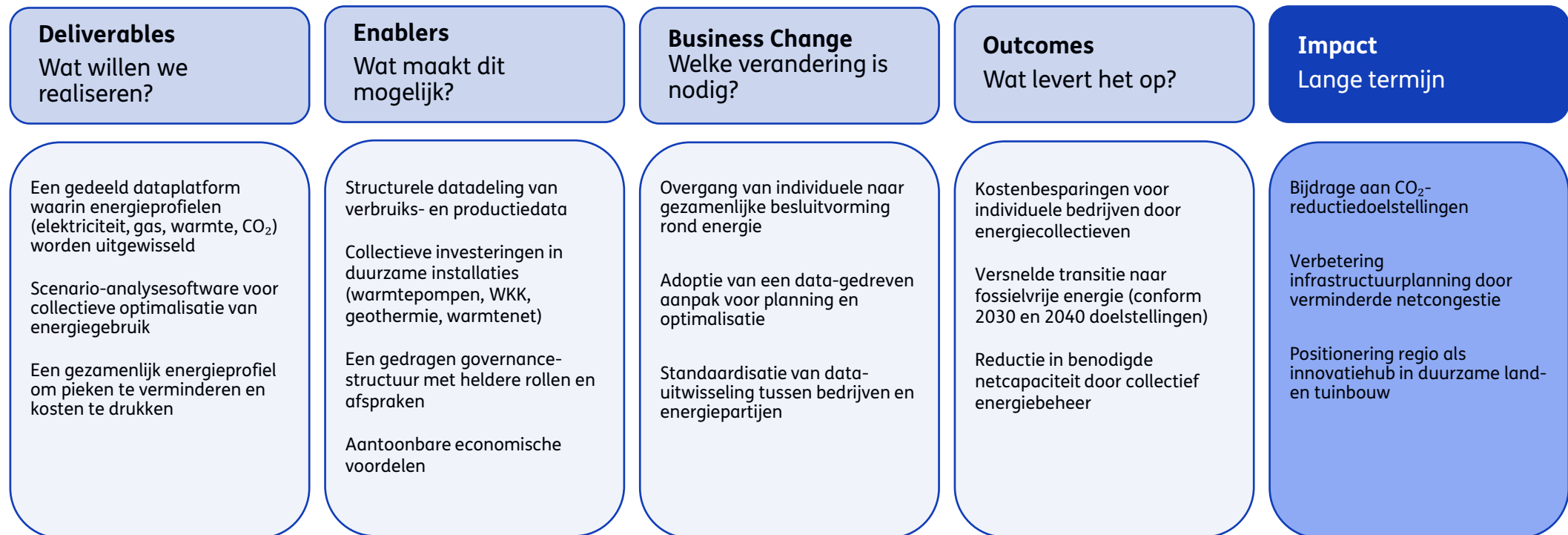
Mogelijke toegang tot subsidies en financiering

Overheidssteun voor investeringen in groene technologieën en infrastructuur.

Samenwerking en datadeling vragen om duidelijke afspraken, technologie en vertrouwen. In de volgende paragraaf wordt uitgewerkt hoe deze samenwerking vorm kan krijgen binnen een 'Theory of Change': een gedeeld model van verandering richting fossielvrij, betaalbaar en betrouwbaar energiegebruik.

1.5 Route naar verandering | Theory of change

Om van ambitie naar realiteit te komen, is een gezamenlijke veranderaanpak nodig. De 'Theory of Change' schetst hoe samenwerking en datadeling stap voor stap kunnen leiden tot een duurzamer, efficiënter en toekomstbestendig energiesysteem voor glastuinbouwclusters zoals de Broekpolder.



2 | Analyse Broekpolder



Sectie	Titel	Toelichting
2.1	Broekpolder als use case	Een compact cluster met potentie voor collectieve energieoptimalisatie
2.2	Stakeholders en belangen	Wie doen er mee – en wat is hun belang?
2.3	Wat wordt er gedeeld?	Energietypen in de glastuinbouw
2.4	Scenariovergelijking – Investeren in collectieve energieoptimalisatie	Scenario's voor risico, regie en rendement op gebiedsniveau

2.1 Broekpolder als use case

De Broekpolder is een compact en geografisch afgebakend glastuinbouwcluster in Kwintsheul. Dankzij de schaal, diversiteit en ligging is het een geschikte locatie om collectieve energieoptimalisatie in de praktijk te verkennen.

Uniek glastuinbouwcluster Wippolderlaan in Kwintsheul (Broekpolder)

- 12 glastuinbouwbedrijven, totaal 65 hectare
- Grote diversiteit aan teelten: groente, snijbloemen, potplanten
- Geografisch afgebakend, omring door wegen en woonkernen
- Meervoudige ruimtelijke functie: werken en wonen

Uitdagingen

- Diverse energiebehoeften: warmte, gas, elektriciteit, CO₂
- Lange termijn doel: fossielvrije energie in 2040
- Hoge investeringen en technische complexiteit



2.2 Use case stakeholders | schets van betrokken actoren en belangen

Energieoptimalisatie in glastuinbouwclusters zoals Broekpolder vereist samenwerking tussen diverse typen actoren. Elk van deze partijen vervult een eigen rol en heeft een specifiek belang bij het verbeteren van het energiegebruik. Dit overzicht beschrijft die rollen en belangen – als fundament voor mogelijke gezamenlijke oplossingen.

Primaire eindgebruikers

Glastuinbouwbedrijven en andere energiegebruikers die direct profiteren van energie-optimalisatie.

Voorbeelden:

Glastuinbouwbedrijven, andere grootverbruikers in Broekpolder

Rol: Gebruiken grote hoeveelheden warmte, gas, elektriciteit en CO₂ voor teelt en productie.

Belang: Beheersbare energiekosten, leveringszekerheid, toekomstbestendig verduurzamen.

Infrastructuur- en energiebeheer

Partijen die energie-infrastructuren beheren of leveren en technische ondersteuning bieden.

Voorbeelden: Netbeheerders, meetbedrijven, energieleveranciers

Rol: Verantwoordelijk voor energie-infrastructuur, meten en leveren van energie.

Belang: Betrouwbaar netwerkbeheer, voorkomen van overbelasting, stabiele levering.

Advies en expertise

Ondersteunen bij ontwerp, implementatie en evaluatie van energieoplossingen.

Voorbeelden: Energieadviseurs, onderzoeksinstituten

Rol: Ondersteunen telers en andere partijen bij keuzes voor verduurzaming en efficiëntie.

Belang: Toegang tot relevante informatie, mogelijkheid tot toetsing en kennisontwikkeling.

Beleidsmakers en sector

Zorgen voor kaderstelling, ondersteuning en opschaalbaarheid.

Voorbeelden: Gemeente Westland, Provincie Zuid-Holland, Energieregio R'dam-Den Haag, Glastuinbouw Nederland

Rol: Scheppen randvoorwaarden en stimuleren samenwerking richting energiedoelen.

Belang: Duurzaamheidsambities realiseren, stimuleren van innovatie en regionale economie.

De gezamenlijke inzet van deze actoren bepaalt de slaagkans van collectieve oplossingen. In de volgende hoofdstukken wordt verkend hoe hun rol verandert bij samenwerking rondom energiedata.

2.3 Wat wordt er gedeeld? Een overzicht van de vier belangrijkste energiestromen binnen de glastuinbouw

Samenwerking op energiegebied begint bij inzicht in wat er precies wordt gebruikt en gedeeld. In de glastuinbouw zijn vier energiestromen van belang: elektriciteit, gas, warmte en CO₂. Elk heeft een eigen functie, seizoenspatroon en potentieel voor optimalisatie. Slim delen van deze stromen vraagt afstemming én maatwerk.

Elektriciteit

- Toepassing: vooral voor belichting, irrigatie, ventilatie en installaties
- Oorsprong: deels van het net, deels via WKK of zonnepanelen
- Kansen voor samenwerking: gezamenlijke inkoop, pieksturing, balanceren vraag-aanbod
- Let op: sterk prijsgevoelig en direct gekoppeld aan netcongestie

Gas

- Toepassing: verwarming van kassen en productie van CO₂ via WKK
- Oorsprong: hoofdzakelijk via reguliere gasmarkt
- Kansen: efficiënter gebruik via WKK, afstemmen op CO₂- en warmtebehoefte
- Let op: afhankelijk van prijsontwikkelingen, inzet daalt richting 2040

Warmte

- Toepassing: kasverwarming, vooral in de winter
- Oorsprong: aardgas, restwarmte of geothermie
- Kansen: collectieve warmtenetten, bufferopslag en restwarmtedeling
- Let op: infrastructuur vraagt grote investering en lokale afstemming

CO₂

- Toepassing: bevordert fotosynthese en teeltgroei
- Oorsprong: rookgas uit WKK of externe aanvoer via OCAP
- Kansen: uitwisseling binnen cluster, optimaliseren dosering per teelt
- Let op: leveringszekerheid afhankelijk van installaties of externe bronnen

Meer technische details over de energiemix in de glastuinbouw zijn te vinden in Bijlage 2

2.4 Scenariovergelijking – Investeren in collectieve energieoptimalisatie

Of samenwerking daadwerkelijk van de grond komt, hangt af van duidelijke voordelen en een realistisch beeld van de alternatieven. De onderstaande scenario's helpen om risico's en kansen af te wegen bij het wel of niet kiezen voor een collectieve energieaanpak.

Beide routes brengen kansen en risico's met zich mee. Deze eerste uitwerking hieronder is bedoeld als denkmodel en is gebaseerd op algemene inzichten, praktijkervaringen en aannames. De werkelijke uitkomsten zijn afhankelijk van de lokale context, samenwerking tussen partijen en technologische keuzes.

Thema	1 - Zonder samenwerking	2 - Met samenwerking	Toelichting / Aannames
Netcapaciteit	Beperkte ruimte op het net; uitbreiding kan vertraging oplopen.	Samenwerking kan mogelijk piekbelasting verminderen.	Gebaseerd op ervaringen elders (bv. energiehub) – effect is situatieafhankelijk.
Kosten	Individuele bedrijven dragen eigen kosten.	Collectieve inkoop en afstemming kunnen leiden tot besparingen.	Aangenomen op basis van schaalvoordelen; exacte impact vereist doorrekening.
Investerings	Bedrijven investeren zelfstandig, met eigen risico.	Gezamenlijke investeringen kunnen risico's spreiden.	Alleen bij heldere afspraken en gedeelde structuur.
Subsidietoegang	Subsidies mogelijk, maar voorwaarden verschillen.	Samenwerking sluit vaak beter aan op collectieve subsidieregelingen.	Gebaseerd op bestaande regelingen zoals SDE++ en DEI+.
Verduurzamings-tempo	Tempo hangt af van middelen en prioriteiten per bedrijf.	Samenwerking kan versnellen, mits besluitvorming efficiënt is.	Aannemelijk, maar afhankelijk van governance en vertrouwen.
Autonomie	Volledige zeggenschap over keuzes en planning.	Afstemming nodig over gedeelde keuzes.	Kan als beperking of juist versterking worden ervaren.
Leren & Innovatie	Minder externe input; innovatie blijft intern.	Kennisuitwisseling mogelijk via samenwerking.	Alleen bij actieve samenwerking en transparantie.

Samenvatting

Scenario 1 biedt behoud van autonomie, maar kent mogelijk risico's op kostenstijging, beperkte infrastructuurtoegang en vertraagde verduurzaming.

Scenario 2 vraagt om samenwerking en vertrouwen, maar creëert mogelijk substantiële voordelen qua kosten, netwerkruimte en subsidiepotentieel.

3 | Inspiratie & schets van propositie



Sectie	Titel	Toelichting
3.1	Wat werkt al?	Inspiratie uit bestaande energiehubs in Nederland
3.2	Oplossingsrichtingen voor energiedeling	Eerste verkenning van oplossingsrichtingen voor energieoptimalisatie
3.3	Van data naar actie: hoe kan een dataplatform werken voor deze toepassing?	Een praktisch model voor gezamenlijke energieoptimalisatie

3.1 Wat werkt al? Inspiratie uit bestaande energiehubs

Om de mogelijkheden voor collectieve energieoptimalisatie in Broekpolder beter te begrijpen, is het waardevol om te kijken naar bestaande initiatieven. In verschillende regio's wordt al geëxperimenteerd met energiehubs waarin bedrijven samenwerken aan een efficiënter, duurzamer energiesysteem. Deze voorbeelden bieden inspiratie én concrete inzichten in wat werkt – en wat niet.

Voorbeelden uit de praktijk

Firan Energiehub

- Bedrijven en huishoudens op lokaal energienet
- Real-time sturing van elektriciteit, warmte en gas
- Resultaten: minder pieken, lagere kosten, efficiënter netgebruik

Reformers Energy Valleys – Noord-Holland & Vlaanderen

- Slimme koppeling van hernieuwbare bronnen
- Flexibele samenwerking, modulair systeem
- Gebruik van sensoren en digitale platforms voor afstemming

Wat kunnen we hieruit leren voor Broekpolder?

Thema	Leerpunten voor Broekpolder
Techniek	Realtime sturing is technisch haalbaar op lokaal niveau – mits infrastructuur aanwezig is.
Organisatie	Stapsgewijze samenwerking werkt beter dan top-down benadering.
Governance	Duidelijke rollen, vertrouwen en gezamenlijke doelen zijn essentieel.
Waardecreatie	Kostenbesparing, flexibiliteit en toegang tot subsidies zijn de belangrijkste drijfveren.

Zie voor meer informatie over de praktijkvoorbeelden Bijlage 3

3.2 Oplossingsrichtingen voor energiedeling

De praktijkvoorbeelden in 3.1 laten zien dat samenwerking rond energie verschillende vormen kan aannemen. Binnen dit project ligt de focus op **het delen van energiedata**, omdat dit aansluit bij de doelstelling om te verkennen hoe een dataplatform collectieve energieoptimalisatie kan ondersteunen. Andere routes, zoals contractuele samenwerking zonder digitale infrastructuur, zijn mogelijk waardevol, maar vallen buiten de scope van dit onderzoek en zijn daarom niet verder uitgewerkt.

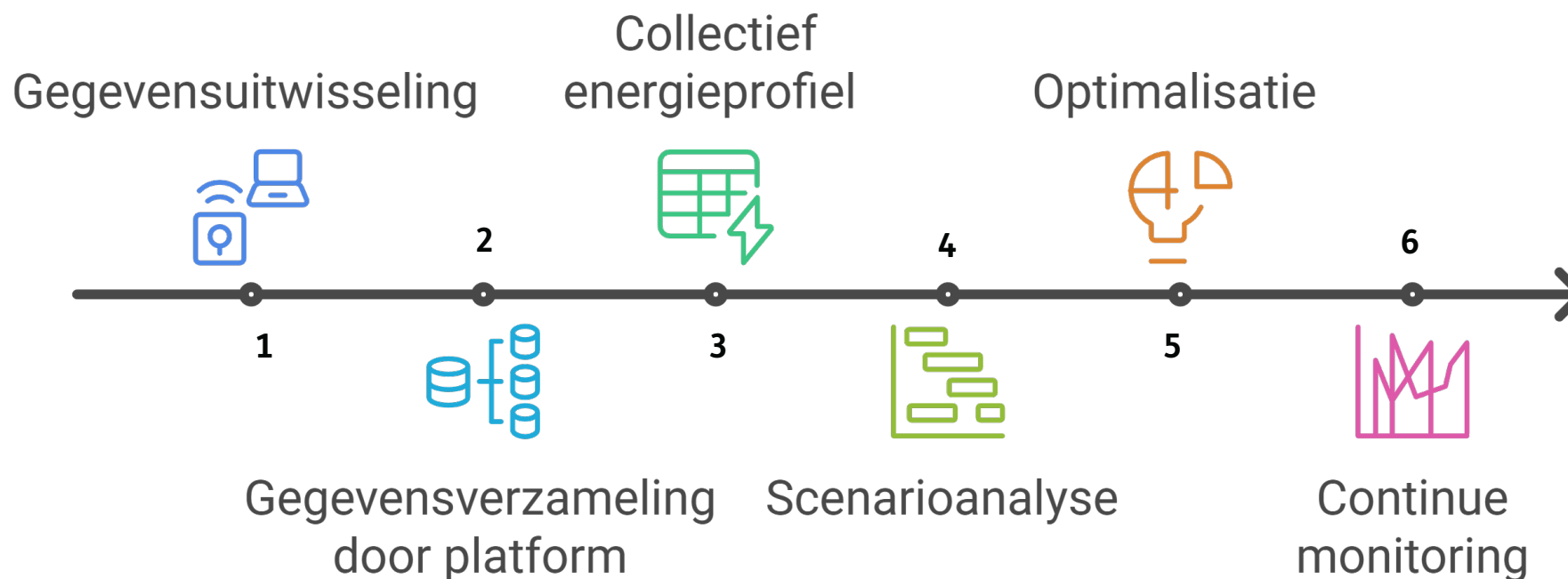
Scenario 1 – Datadeelplatform	Scenario 2 – Afsprakenmodel (light)
Digitaal platform waarin realtime energieprofielen gedeeld worden	Contractueel afsprakenkader met maandelijkse of seizoensgebonden afstemming
Voorspellende sturing en optimalisatie mogelijk	Vastgelegde afspraken over verdeling, gebruik, investeringen
Hoge impact, maar ook hogere eisen aan techniek, governance en vertrouwen	Lagere instap, minder afhankelijk van IT, eenvoudiger te implementeren
Meer geschikt voor grotere hubs of intensieve samenwerking	Meer geschikt als eerste stap, of voor clusters met behoefte aan behoud van autonomie

Beide modellen kunnen naast elkaar bestaan of elkaar opvolgen. Voor Broekpolder wordt binnen dit project alleen het dataplatformscenario inhoudelijk verder verkend.

3.3 Van data naar actie: hoe kan een dataplatform werken voor deze toepassing?

In dit project verkennen we hoe een dataplatform kan functioneren als middel om energiegebruik te optimaliseren in een glastuinbouwcluster zoals Broekpolder. Het uitgangspunt: als bedrijven hun energiegegevens delen – over elektriciteit, warmte, gas en CO₂ – ontstaat de mogelijkheid om het totale verbruik slimmer te organiseren. Denk aan het afstemmen van pieken, beter benutten van capaciteit, en gezamenlijk scenario's analyseren.

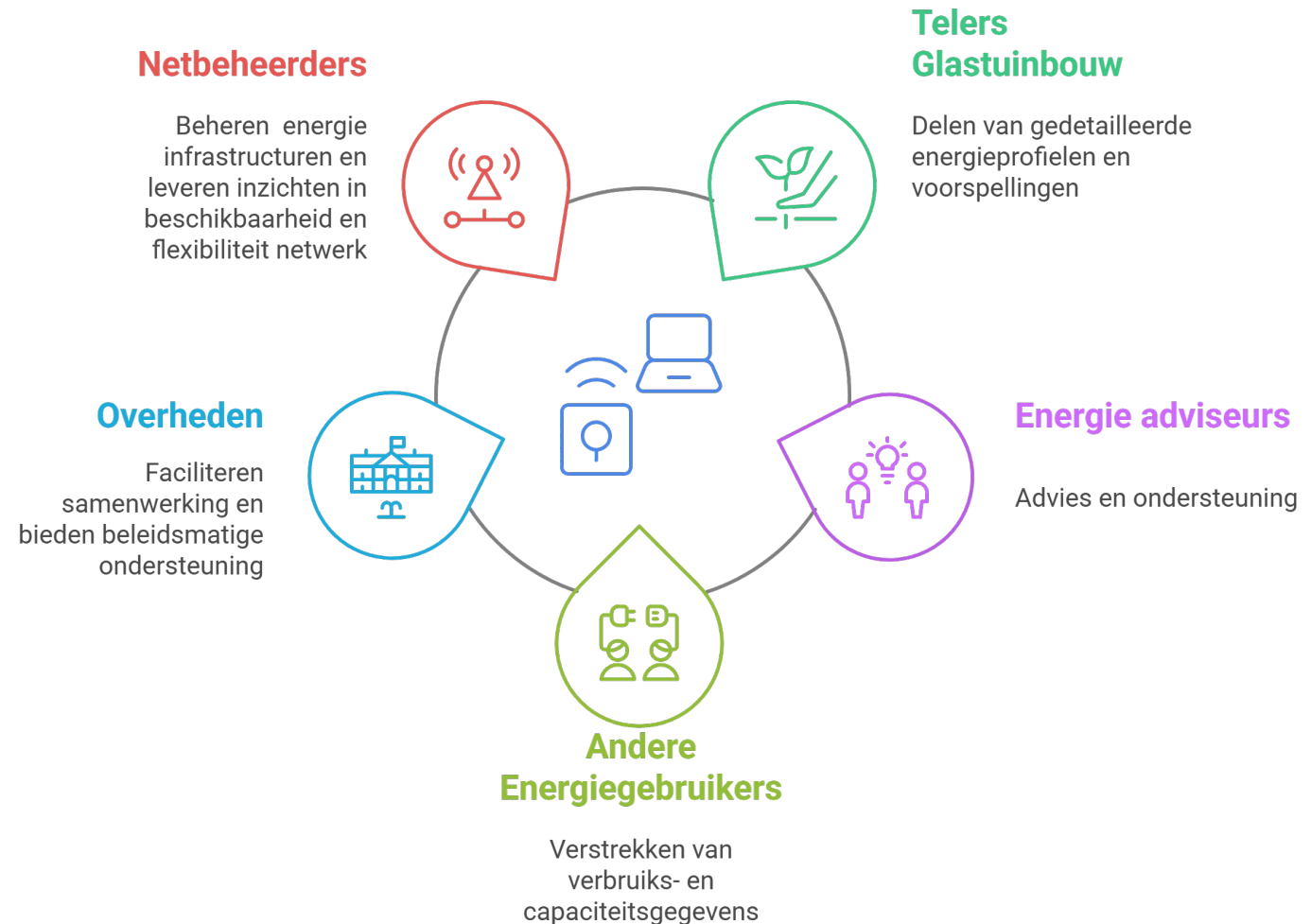
Dit model beschrijft zes stappen waarin energiedata leiden tot concrete inzichten en acties. De stappen zijn gebaseerd op ervaringen met andere energiehub's en aangepast naar de context van de glastuinbouw.



3.3 | Stap 1: Gegevensuitwisseling

De eerste stap is dat partijen hun bereidheid tonen om relevante gegevens te delen. Telers leveren energieprofielen en voorspellingen aan, netbeheerders verstrekken capaciteitsoverzichten, en overheden ondersteunen de samenwerking.

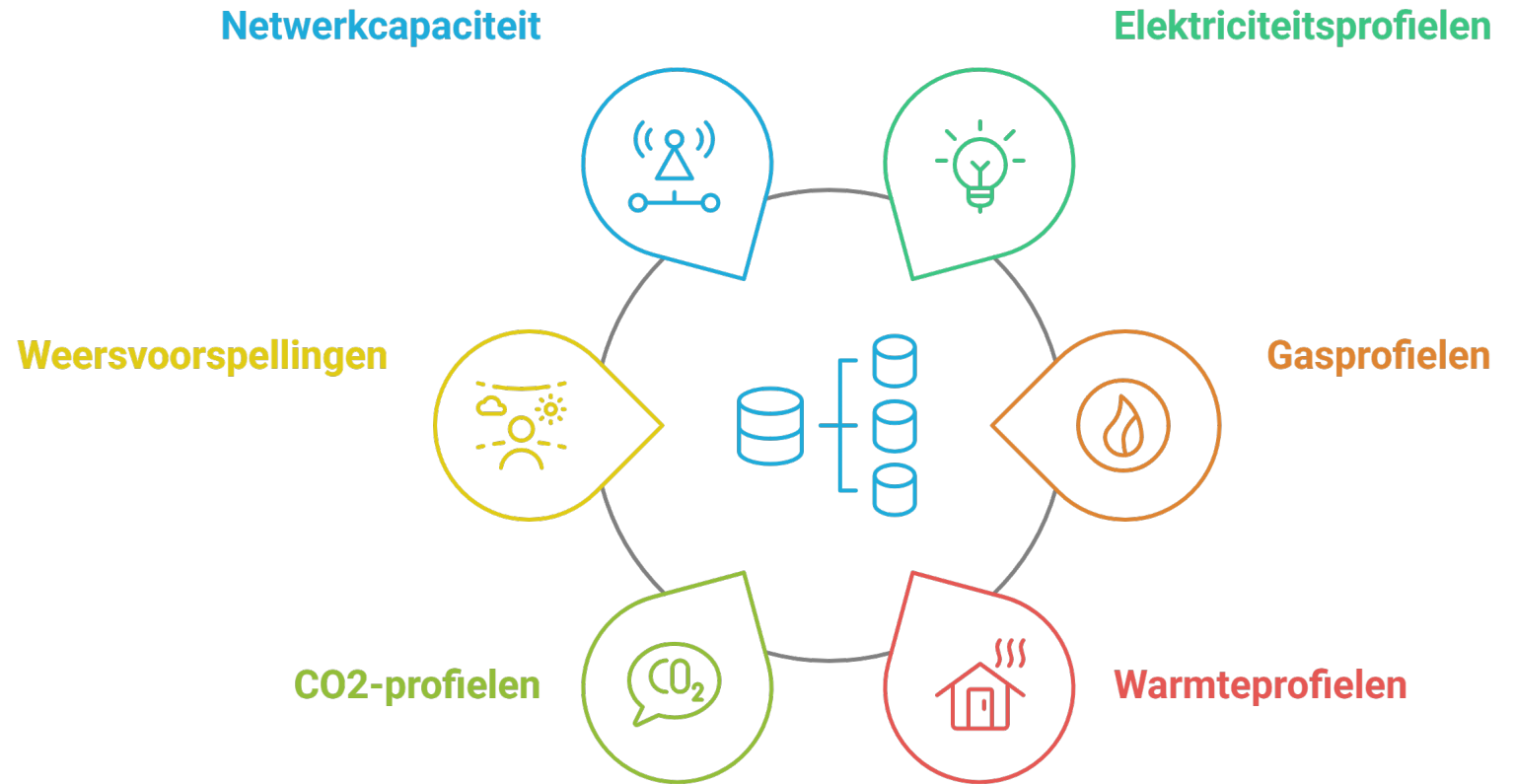
Zonder deze basis van transparantie is gezamenlijke optimalisatie niet mogelijk



3.3 | Stap 2: Gegevensverzameling

Alle energiedata worden centraal verzameld door een platformaanbieder. Dit omvat elektriciteits-, gas-, warmte- en CO₂-profielen, aangevuld met weersvoorspellingen en netcapaciteitsinformatie.

Door deze bronnen slim te integreren ontstaat een actueel overzicht van vraag en aanbod.



3.3 | Stap 3: Collectief energieprofiel

Op basis van de verzamelde gegevens wordt een geaggregeerd energieprofiel opgesteld. Dit profiel toont het totaalbeeld van de energiebehoefte én beschikbare flexibiliteit binnen het cluster. Het helpt partijen om collectief te kijken waar pieken ontstaan en hoe resources beter verdeeld kunnen worden.

Coördinatie

De gemeente bevordert gegevensuitwisseling en samenwerking op juridisch en bestuurlijk niveau



Energiegegevens Aggregatie

Gegevens worden verzameld en geaggregeerd voor een holistisch profiel. Dynamisch overzicht van beschikbare en benodigde energie per type (warmte, elektriciteit, gas, CO2)

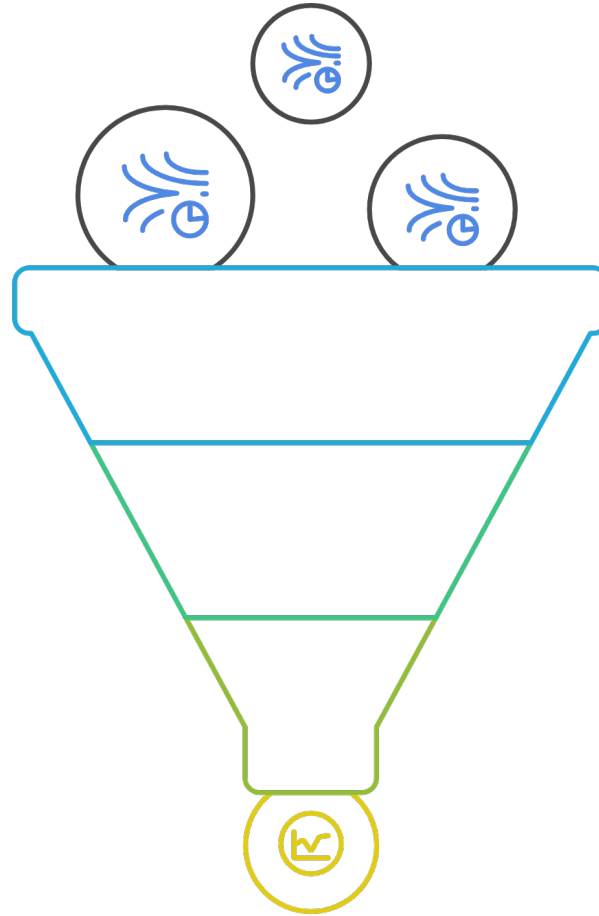
Glastuinbouwupdates

Telers bieden continue updates om nauwkeurigheid te waarborgen

3.3 | Stap 4: Scenario analyse

Het platform ondersteunt de evaluatie van mogelijke scenario's: bijvoorbeeld het effect van gezamenlijke opwek, verplaatsing van verbruik of investeringen in opslag.

Op basis hiervan nemen betrokkenen gezamenlijk beslissingen over de optimale energieaanpak.



Scenario-analyse

Evaluatie van verschillende energieopties



Besluitvorming



Optimalisatie strategieën

Ontwikkeling van efficiënte energieplannen

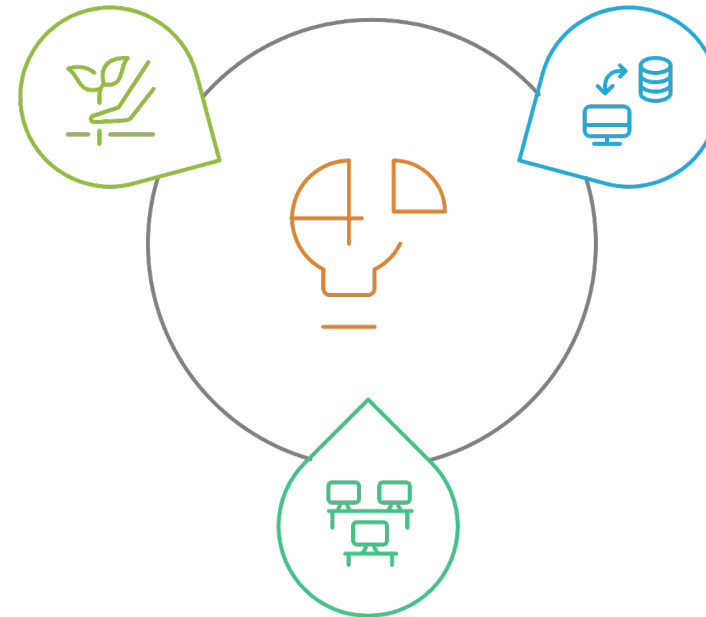
3.3 | Stap 5: Optimalisatie

De gekozen strategie wordt vervolgens uitgevoerd. Het platform biedt deelnemende bedrijven inzicht in hun individuele en collectieve impact.

Tegelijkertijd optimaliseert de netbeheerder de distributiecapaciteit en zorgt het platform voor ondersteuning en bijsturing.

Telers en Energiegebruikers

Gebruiken het platform voor inzicht in energieverbruik



Aggregatieplatform aanbieder

Ontwikkelt en onderhoudt het platform voor gegevensuitwisseling en optimalisatie

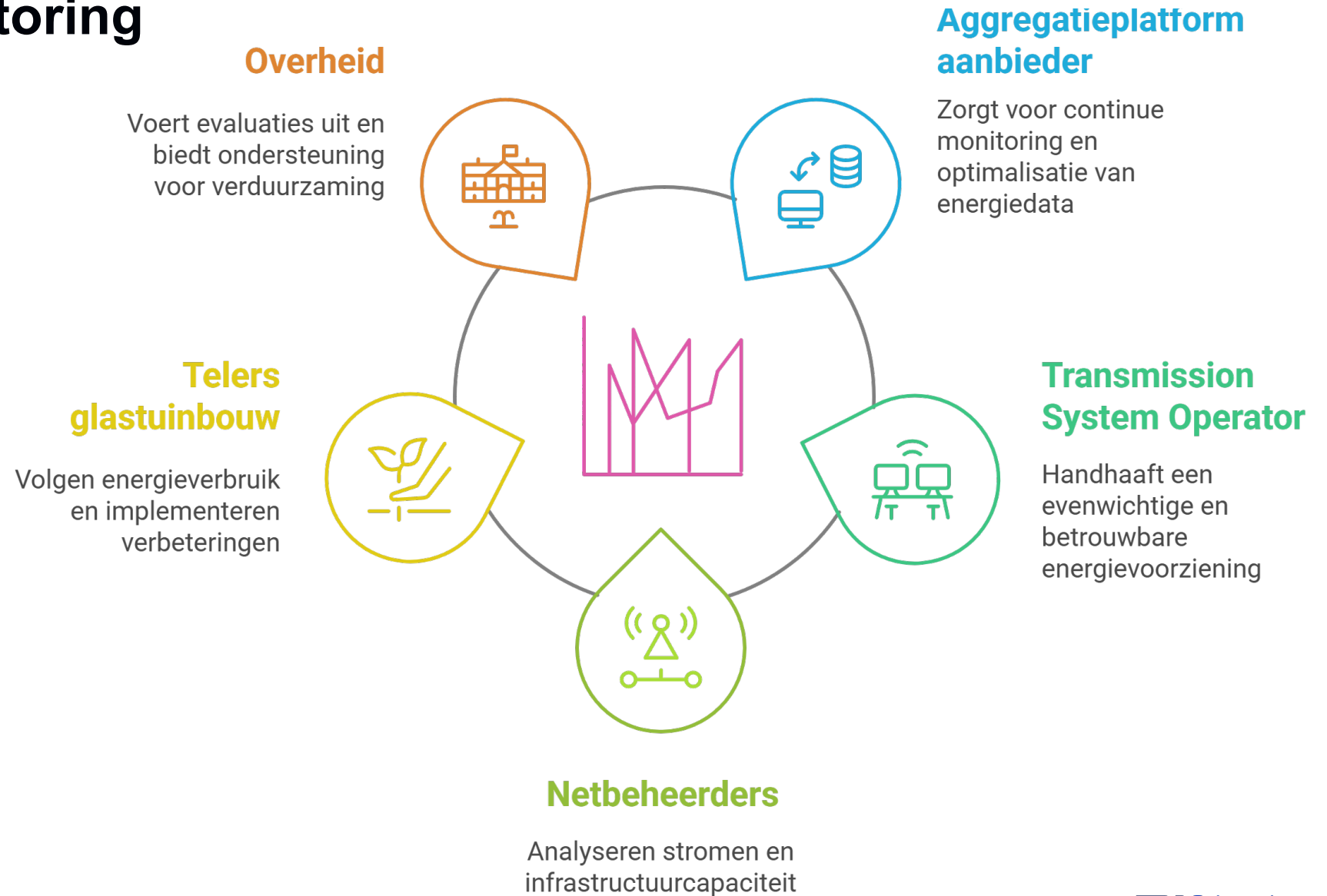
Distribution System Operator

Optimaliseert de distributie en zorgt voor netwerk efficiëntie

3.3 | Stap 6: Monitoring

Tot slot worden prestaties continu gevolgd. Verbruik, productie en netbelasting worden gemonitord en geëvalueerd. Op basis van deze inzichten kunnen deelnemers hun gedrag aanpassen en kan de strategie bijgesteld worden.

Monitoring is essentieel voor leren, verbeteren en opschalen.



4 | Waardepropositie & Businessmodel



Sectie	Titel	Toelichting
4.1	Waardepropositie & Samenwerking: eerste verkenning	De centrale waardepropositie voor Broekpolder
4.2	Verkenning mogelijke waarde van het dataplatform per stakeholdertype	Waarde per stakeholder bij deelname aan het platform
4.3	Het collaboratieve business model	Verdieping van waarde met rollen, activiteiten en kosten
4.4	Hoe werkt het ecosysteem? Schets van mogelijke rollen en interacties rond het dataplatform	Rollen, relaties en transacties in een collaboratief model
4.5	Risico's en aandachtspunten	Eerste beeld risico's rondom datadeeltoepassing

4.1 Waardepropositie & Samenwerking: eerste verkenning

In deze verkenning is een eerste schets gemaakt van de mogelijke waarde van collectieve energieoptimalisatie voor het glastuinbouwcluster Broekpolder. Door gebruik te maken van gedeelde energiedata kunnen bedrijven en betrokken partijen mogelijk kosten besparen, pieken afvlakken en versneld verduurzamen.

De onderstaande waardepropositie is bedoeld als denkrichting en gespreksstarter, waarbij concretisering van de beoogde waarde via pilot resultaten essentieel is.

Voorlopige waardepropositie

"Een dataplatform kan telers ondersteunen bij het optimaliseren van hun energie-, warmte- en CO₂-gebruik door gedeelde inzichten en gezamenlijke scenarioplanning. Dit kan bijdragen aan lagere kosten, meer regie op infrastructuurgebruik en versnelling van verduurzaming."

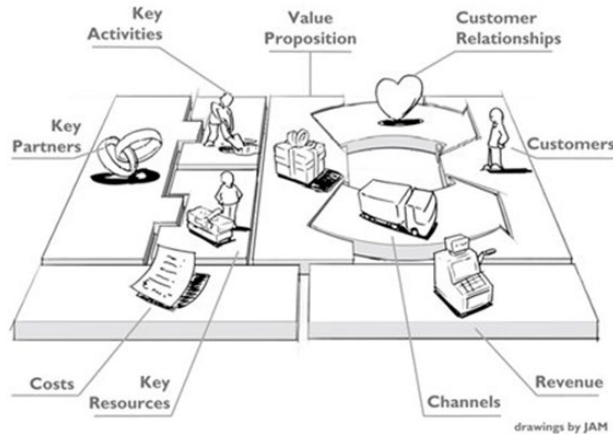
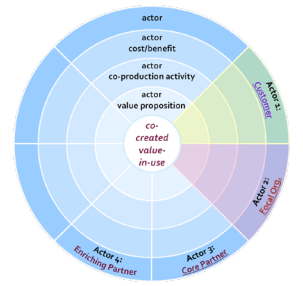
Op de volgende pagina's wordt verder verkend welke partijen hierbij betrokken kunnen zijn, hoe hun belangen samenkomen in een waardenetwerk, en wat een mogelijke samenwerkingsstructuur zou kunnen zijn.

4.2 Verkenning mogelijke waarde van het dataplatform per stakeholdertype

Deze verkenning verkent welke meerwaarde een datadeelplatform zou kunnen bieden aan verschillende betrokkenen in het energiecluster Broekpolder. De inschattingen zijn indicatief en bedoeld als input voor verdere dialoog. Waardes kunnen per partij verschillen, afhankelijk van hun rol, belangen en mate van betrokkenheid.

Primaire eindgebruikers	Infrastructuur- en energiebeheer	Advies en expertise	Beleidsmakers en sector
• 12 glastuinbouwbedrijven in Broekpolder • Andere energieverbruikers	• Netbeheerders • Meetbedrijven • Dataplatform aanbieder • Energieleveranciers	• Energieadviseurs • Onderzoeksinstellingen	• Gemeente Westland • Provincie Zuid-Holland • Energieregio Rotterdam-Den Haag • Glastuinbouw Nederland • Greenport WestHolland
Mogelijke waarde	Mogelijke waarde	Mogelijke waarde	Mogelijke waarde
• Inzicht in energieverbruikspatronen • Gezamenlijke optimalisatie en kostenbesparing • Aansluiting op toekomstig duurzaamheidsbeleid	• Betere afstemming van vraag en aanbod • Informatie voor netbeheer en capaciteitsmanagement • Ondersteuning bij het verminderen van netcongestie	• Toegang tot relevante energiegegevens voor advisering • Input voor scenario-analyse en monitoring • Rol in begeleiding bij implementatie van optimalisatie	• Inzicht in collectieve aanpak als voorbeeldproject • Ondersteuning bij behalen klimaat- en energiebeleid • Aanzet tot bredere regionale samenwerking en innovatie

4.3 Het collaboratieve business model



Vaak zijn businessmodellen gericht op een enkele organisatie...



... maar uitgebreide samenwerking is noodzakelijk voor transitie

Een collaboratief business model:



Beschrijft een samenwerking tussen verschillende organisaties om gezamenlijke waarde te creëren.

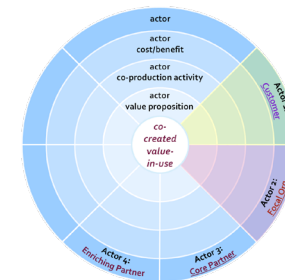


Richt zich op meervoudige waardecreatie en het toevoegen van waarde voor alle betrokken organisaties.



Brengt een balans aan in de verdeling van kosten en baten om een duurzame samenwerking te realiseren.

4.3 Het collaboratieve business model

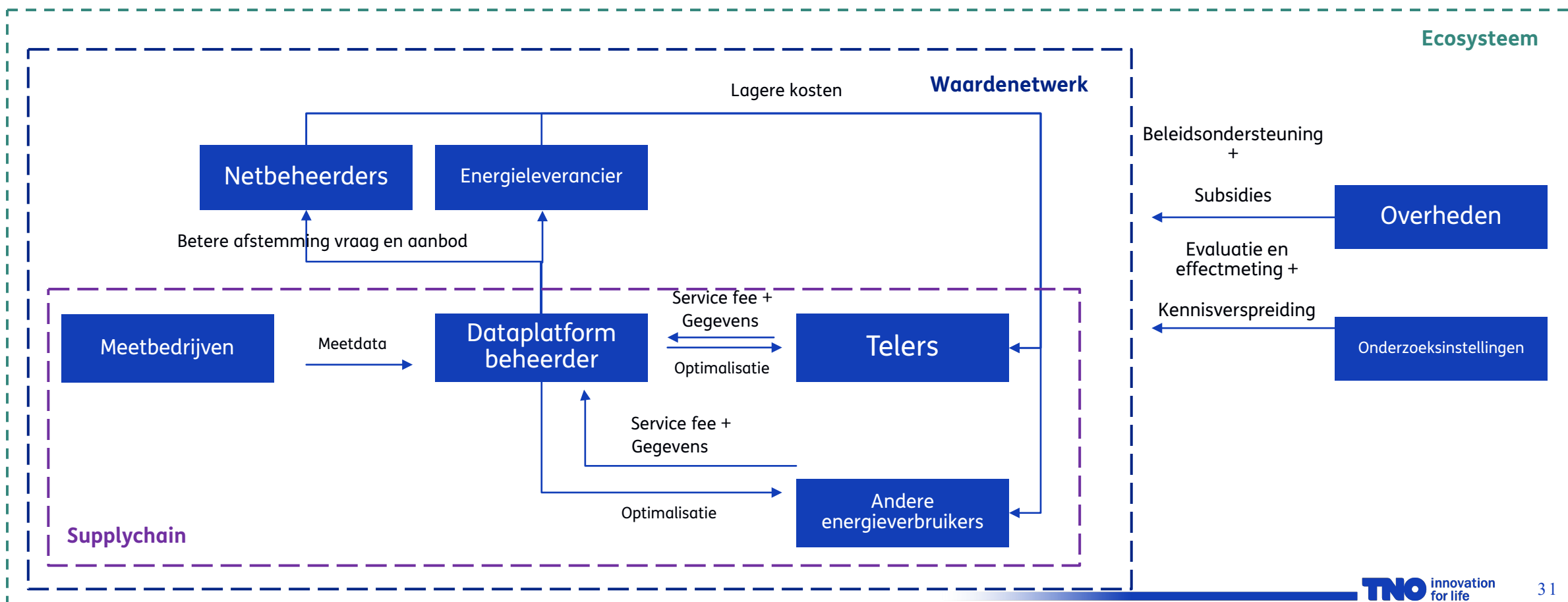


Deze schematische weergave laat zien hoe de verschillende actoren bijdragen aan collectieve energieoptimalisatie, welke waarde ze ontvangen en welke kosten daarbij horen. De matrix toont de samenhang tussen rollen, activiteiten en baten/kosten binnen een collaboratief model. Dit helpt bij het concretiseren van de business case en de benodigde samenwerking.

Collectieve waarde propositie	Een dataplatform dat telers ondersteunt bij het optimaliseren van hun energie-, warmte- en CO ₂ -gebruik door gedeelde inzichten en gezamenlijke scenarioplanning. Dit draagt bij aan lagere kosten, meer regie op infrastructuurgebruik en versnelling van verduurzaming.						
Actor	Glastuinbouw bedrijven en andere energiegebruikers Broekpolder	Dataplatform aanbieder	Meetbedrijven	Energie-adviseurs	Energie-leveranciers	Net-beheerders	Overheden
Bijdrage aan collectieve waarde propositie	Articulatie energiebehoefte naar platform	Faciliteert collectieve energie optimalisatie	Leveren van energie-gegevens	Advies over energie-optimalisatie	Stabiliteit en optimalisatie van energieaanbod	Betrouwbare en efficiëntere netwerk-prestaties	Beleids-ondersteuning
Activiteiten	Delen van energiedata; deelnemen aan optimalisatie.	Platformbeheer en data-aggregatie en analyse	Installeren en onderhouden van meters	Scenario-analyses, opstellen adviezen voor gehele gebied	Leveren energie, afstemming vraag-aanbod	Beheer van netwerken, energie-distributie	Subsidies, regelgeving en beleids-ontwikkeling
Baten Kosten	Inzicht, toekomstbestendigheid, kostenbesparingen Fee aan platform, vergoeding aan meetbedrijven	Fee klanten en mogelijke subsidies. Ontwikkeling, onderhoud, data-opslag	Vergoedingen voor meetdiensten Installatie- en onderhoudskosten	Advies-vergoedingen Operationele kosten	Meer voorspelbare vraag Productie en distributie	Minder piekbelasting, lagere onderhoudskosten Onderhoud en infrastructuur	Klimaat-doelen, beter infrastructuur-planning Subsidie-verlening en toezicht

4.4 Hoe werkt het ecosysteem? Schets van mogelijke rollen en interacties rond het dataplatform

Deze figuur schetst hoe partijen mogelijk kunnen samenwerken rond een dataplatform voor energieoptimalisatie. Het laat zien welke rollen, interacties en waarde-uitwisselingen denkbaar zijn binnen het bredere ecosysteem.



4.5 Risico's en aandachtspunten

Het datadeelplatform vormt een kernonderdeel van het voorgestelde samenwerkingsmodel. Zoals bij elke digitale infrastructuur brengt de implementatie en het gebruik van een dataplatform risico's met zich mee. Hieronder volgt een eerste risicoanalyse op hoofdlijnen, gericht op vier kritieke thema's: technologie, governance, adoptie en externe factoren.

Risicothema	Risico	Mogelijk gevolg
Techniek	Geen standaardisatie in datamodellen of formats tussen partijen	Moeizame integratie, verlies van waarde bij analyse
	Onvoldoende datakwaliteit (incompleet, onnauwkeurig, verouderd)	Onbetrouwbare inzichten, minder vertrouwen in platform
	Kwetsbaarheid voor cyberaanvallen of datalekken	Schade aan reputatie en mogelijke juridische gevolgen
Governance	Onduidelijkheid over eigenaarschap en beheer van het platform	Vertraging in besluitvorming of onwil om te delen
	Geen helderheid over toegang, rechten en gebruik van data	Juridische risico's en terughoudendheid bij participatie
Adoptie	Gebrek aan vertrouwen in het platform of in andere gebruikers	Weinig deelname, onvoldoende kritische massa
	Onvoldoende toegevoegde waarde voor deelnemende bedrijven	Gebruikers haken af of doen niet actief mee
Externe factoren	Veranderende wetgeving rond datadeling en privacy (bv. AVG, NIS2)	Platform moet worden aangepast of krijgt juridische beperkingen
	Beleidswijzigingen of financieringsonzekerheid	Stagnatie in implementatie of opschaling

Deze risico's kunnen in vervolgfases verder worden verkend via scenarioanalyse, governance-ontwerp en praktijkpilots.

5 | Evaluatie & Vervolg



Sectie	Titel	Toelichting
5.1	Lessen uit de verkenning	Van gebrek aan urgentie tot technische en sociale complexiteit
5.2	Mogelijke oplossingsrichtingen Hoe kunnen we belemmeringen overwinnen?	Vervolgstappen en fasering richting een eerste pilot
5.3	Route voor verdieping en opschaling: Hoe ziet een mogelijke vervolgaanpak eruit?	Samenwerking loont – mits urgentie en vertrouwen groeien
5.4	Reflectie en uitnodiging tot actie	Van verkenning naar impact

5.1 Lessen uit de verkenning

Deze eerste verkenning laat zien dat collectieve energieoptimalisatie in Broekpolder mogelijk perspectief biedt, maar ook uitdagingen kent. In gesprekken met betrokkenen kwamen vier terugkerende belemmeringen naar voren die samenwerking bemoeilijken. Deze lessen geven richting aan mogelijke oplossingsrichtingen.

- **Beperkte urgentie:** Veel glastuinbouwbedrijven ervaren nog geen directe noodzaak tot samenwerking op energiegebied. Autonomie in energiehandel wordt gewaardeerd; collectieve optimalisatie moet aantoonbaar rendabel zijn om draagvlak te krijgen.
- **Focus op kostenbesparing:** Adviseurs en telers richten zich primair op teelt en korte termijn efficiëntie. Duurzaamheidsdoelen zijn vaak ondergeschikt.
- **Complexiteit van energiemarkten:** Elektriciteit wordt nationaal verhandeld, warmte lokaal. Dit maakt geïntegreerde optimalisatie technisch en organisatorisch complex.
- **Vertrouwen cruciaal:** Samenwerking vereist wederzijds vertrouwen. De sector is traditioneel competitief. Een bottom-up aanpak, zoals bij warmtenetten, lijkt kansrijker dan een top-down benadering.



5.2 Mogelijke oplossingsrichtingen | Hoe kunnen we belemmeringen overwinnen?

Op basis van de geïdentificeerde barrières zijn oplossingsrichtingen verkend die samenwerking kunnen stimuleren. Deze richtingen zijn bedoeld als startpunt voor verdere dialoog en kunnen richting geven aan een gefaseerde aanpak richting een pilot of programma.

- **Economische baten expliciteren:** Concrete businesscases helpen om urgentie en draagvlak te versterken.
- **Samenwerkingsvormen flexibiliseren:** Stapsgewijze deelname of beperkte datadeling kunnen drempels verlagen.
- **Regionale pilots en demonstraties:** Praktijkervaringen helpen om belemmeringen weg te nemen en waarde zichtbaar te maken.
- **Vraagarticulatie vanuit het collectief:** Een gezamenlijke energiebehoefte maakt coördinatie en investeringen effectiever.
- **Stimuleren van duurzaamheidsprikkels:** Beleidsmaatregelen of subsidies kunnen duurzaam gedrag aantrekkelijker maken.

5.3 Route voor verdieping en opschaling: Hoe ziet een mogelijke vervolgaanpak eruit?

Wanneer betrokken partijen verder willen verkennen, is een gefaseerde aanpak wenselijk. Deze route beschrijft mogelijke vervolgstappen van verdieping tot investeringsbesluit. De huidige verkenning vormt de eerste stap in deze route.

Fase	Activiteiten	Verwachte resultaten
1. Exploratie (huidig document)	Stakeholders & rollen in kaart brengen, eerste inzichten formuleren	Overzicht actoren, businessmodel-schets, eerste evaluatie
2. Verdieping	Data verzamelen, technische & economische analyse, risico's inschatten	Inzicht energiestromen, haalbaarheidsschets, voorlopige businesscase
3. Pilotvoorbereiding	Pilot ontwerpen, partners selecteren, afspraken maken	Uitgewerkt plan & samenwerkingsovereenkomst
4. Pilotuitvoering	Data delen, optimaliseren, monitoren	Eerste praktijkervaring en optimalisatie-inzichten
5. Businesscase verfijnen	Resultaten analyseren, baten & impact modelleren	Complete businesscase en onderbouwing voor implementatie
6. Besluitvorming	Presenteren, afstemmen, financiering regelen	Besluit over investering en opschaling

5.4 Reflectie & uitnodiging tot actie

Deze eerste verkenning laat zien dat collectieve energieoptimalisatie via datadeling in Broekpolder **beloftevol is én leeft**. In gesprekken en werksessies werd duidelijk dat er **energie en bereidheid is om samen stappen te zetten**, zeker gezien de urgentie rond netcongestie, energiekosten en verduurzaming.

Het doel van dit traject is dan ook meer dan kennisopbouw: het wil bijdragen aan **daadwerkelijke impact in de regio** – door het versterken van samenwerking, het ontsluiten van data en het bouwen aan een gedeeld perspectief.

Tegelijkertijd is dit document een **startpunt**. De inzichten zijn verkregen via literatuur, expertgesprekken en casusanalyse, en zijn indicatief van aard. Niet alle relevante partijen zijn even intensief betrokken en de businessmodellen zijn nog in ontwikkeling.

Vervolgstappen vragen om verdere verdieping en verbreding, met ruimte voor co-creatie en toetsing in de praktijk. Dit document biedt daarvoor een eerste bouwsteen.



zie Bijlage 4 en 5 voor meer informatie rondom aannames, openstaande vragen en onderzoeksbeperkingen

Colofon

Contact:
Marcel van Vliet (Projectleider)
Andrea Kerstens
Ilse Hellemans

Bronnenlijst

https://www.kasalsenergiebron.nl/content/docs/Energiemonitor/2023/Energiemonitor_Glastuinbouw_2023.pdf

[Aardgasverbruik glastuinbouw in Nederland | CBS](#)

[Kas kan nog niet zonder gas - WUR](#)

[Energietransitie Glastuinbouw: Overheid en sector intensiveren samenwerking | Nieuwsbericht | Rijksoverheid.nl](#)

[Naar een klimaatneutrale Glastuinbouwsector - Provincie Zuid-Holland](#)

[Elektriciteit: Glastuinbouw Nederland](#)

[CO2-voorziening: Glastuinbouw Nederland](#)

[Gebiedsaanpak: Glastuinbouw Nederland](#)

[Wat is een energiehubs? | RVO.nl](#)

[Energiehubs: het wat, waarom en hoe – Firan](#)

[Energy Hubs: een sleutelrol in ons toekomstige energiesysteem](#)

<https://www.firan.nl/artikel/energiehub-platform-voor-een-efficient-lokaal-energienetwerk/>

www.reformers-energyvalleys.eu

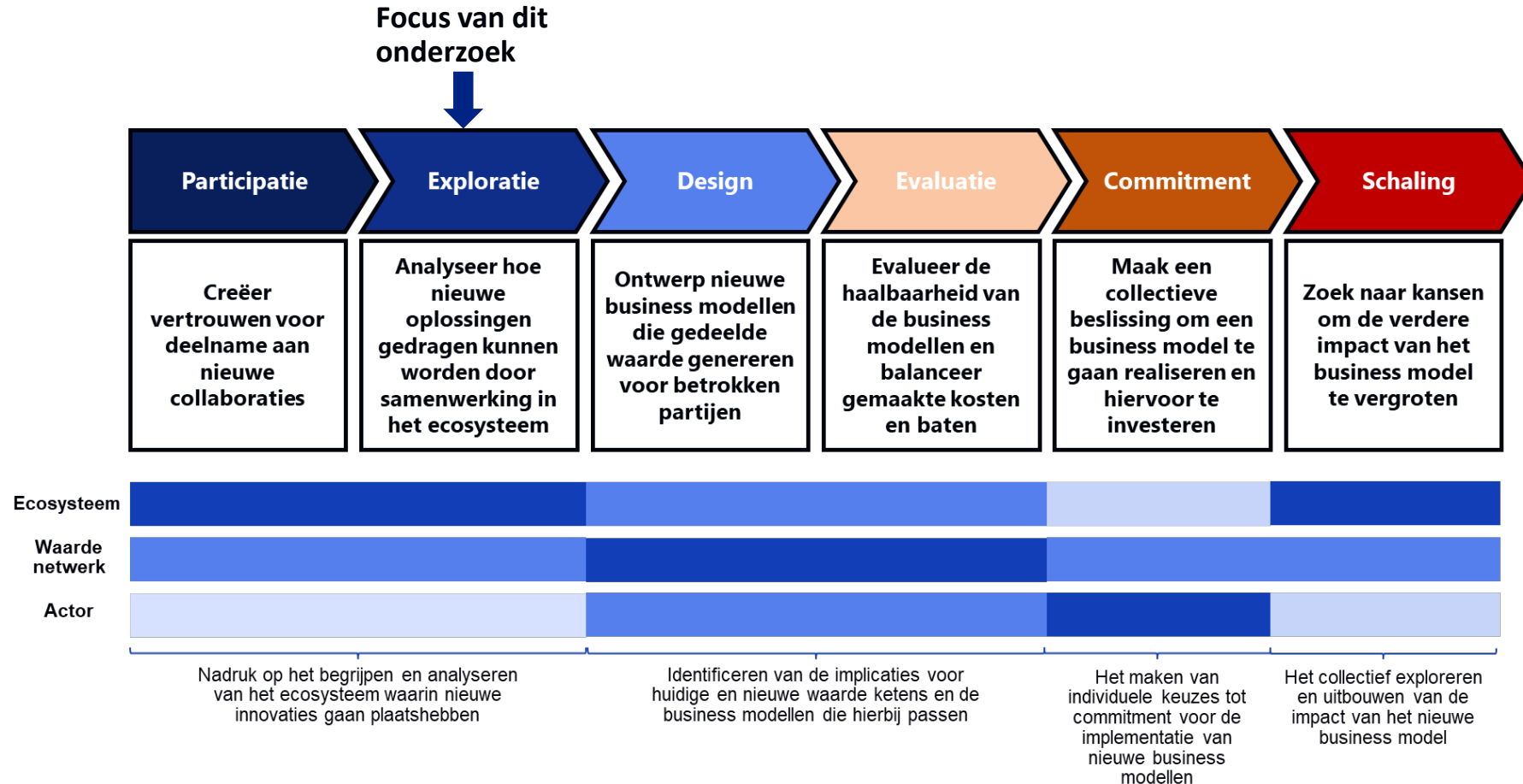
Bijlagen

- Bijlage 1: Collaborative business modelling
- Bijlage 2: Verdieping energiemix glastuinbouw
- Bijlage 3: Praktijkvoorbeelden
- Bijlage 4: Aannames en openstaande vragen
- Bijlage 5: Onderzoeksbeperingen

Bijlage 1 | Collaborative business modelling

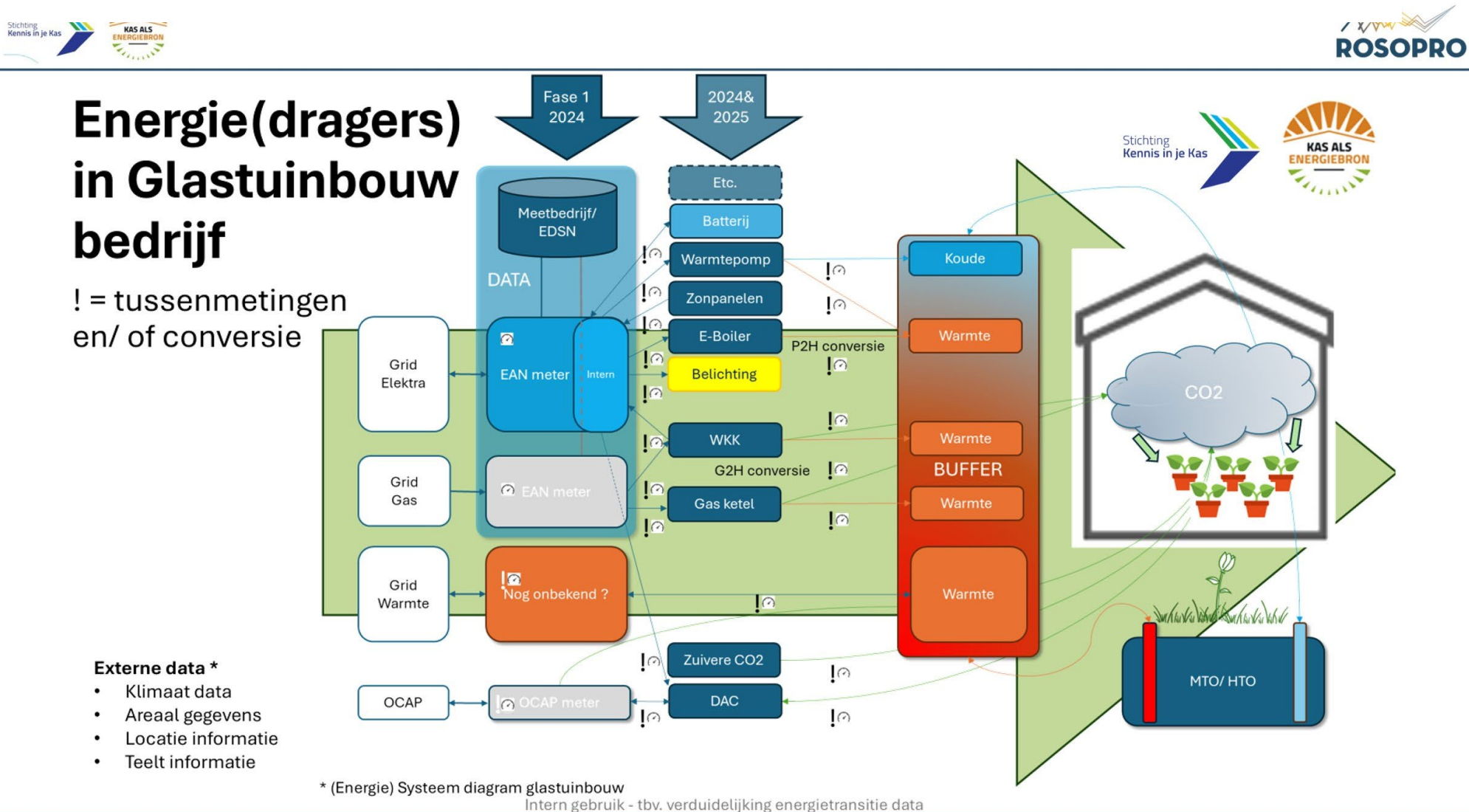
- **Collaborative business modelling** (CBM) biedt houvast en ondersteuning voor het realiseren van nieuwe samenwerkingen tussen partijen, met als doel om maatschappelijke transitie te kunnen versnellen.
- Het omvat een **gefaseerde, interactieve aanpak** om duurzame innovaties in de markt te zetten en om **huidige waarde ketens te transformeren** om de juiste ondersteuning en schaal hiervoor te kunnen realiseren.
- **Co-creatie** staat centraal in deze aanpak: CBM faciliteert het maken van gezamenlijke beslissingen omtrent nieuwe business modellen. Hierin wordt gestreefd naar meervoudige waarde verdeling om voor alle betrokken partijen een acceptabel scenario te creëren, en om langdurig samenwerkingen te kunnen stimuleren.
- CBM bouwt op principes zoals **vertrouwen en transparantie** om hierin te kunnen voorzien. Dit vraagt om begrip van individuele doelstellingen van partijen en het toewerken naar gedeelde kansen.

Bijlage 1 | Collaborative business modelling



Bijlage 2 | Verdieping energiemix glastuinbouw

De energiemix in de glastuinbouw is een cruciaal element voor het verduurzamen van deze sector. Door inzicht te krijgen in de huidige verdeling van energiebronnen, kunnen we beter begrijpen hoe energiehubs een rol kunnen spelen in het optimaliseren van energiegebruik.



* (Energie) Systeem diagram glastuinbouw
Intern gebruik - tbv. verduidelijking energietransitie data

Glastuinbouw Grid Elektriciteit

- Elektriciteit wordt in de glastuinbouw voornamelijk verbruikt voor belichting, zoals groeilampen die de fotosynthese ondersteunen. Daarnaast wordt elektriciteit gebruikt voor ventilatie-, irrigatie- en andere automatiseringssystemen, hoewel deze processen doorgaans minder stroom vragen. In de toekomst zal het elektriciteitsverbruik naar verwachting verder toenemen door de elektrificatie van de warmtevoorziening, bijvoorbeeld door de inzet van warmtepompen.
- Elektriciteit kan worden geleverd via het reguliere elektriciteitsnetwerk of opgewekt worden met zonne-energie of door WKK-installaties (warmtekrachtkoppeling).
- Overtollige elektriciteit kan worden teruggeleverd aan het elektriciteitsnet. De handel in elektriciteit vindt meestal plaats op nationaal niveau via het landelijke elektriciteitsnet. Glastuinbouwbedrijven kunnen hun overtollige elektriciteit verkopen aan energiemaatschappijen of direct aan het net, afhankelijk van contracten en energieprijzen.
- De verkoop van overtollige elektriciteit levert inkomsten op, vooral wanneer de energieprijzen hoog zijn.



Glastuinbouw Grid Gas

- Gas, wordt voornamelijk gebruikt voor verwarming en in sommige gevallen voor CO₂-verrijking. Glastuinbouwbedrijven hebben vooral in de wintermaanden behoefte aan verwarming om de temperatuur in de kassen op peil te houden. Het gas kan ook worden gebruikt in WKK installaties, die zowel warmte als elektriciteit produceren.
- Gas wordt meestal ingekocht op de reguliere gasmarkt en niet direct verhandeld door glastuinbouwbedrijven. Bedrijven gebruiken aardgas in WKK-installaties of ketels om elektriciteit en warmte te genereren.
- Glastuinbouwbedrijven verhandelen overtollig gas niet direct in fysieke vorm, maar kunnen wel lange termijn gasposities op de energiemarkt innemen en deze weer verhandelen. Daarnaast kunnen ze door efficiënt gasgebruik in een WKK-installatie kosten besparen en inkomsten genereren door de opgewekte elektriciteit en warmte te verkopen.



Glastuinbouw Grid Warmte

- Warmte is cruciaal om de kas gedurende de koude maanden op de gewenste temperatuur te houden. Glastuinbouwbedrijven maken vaak gebruik van restwarmte (bijvoorbeeld van industriële bronnen), aardgas (via WKK) of geothermie (aardwarmte).
- Sommige bedrijven gebruiken warmwateropslagtanks (warmtebuffers) om overtollige warmte op te slaan en deze te gebruiken wanneer er extra warmte nodig is, bijvoorbeeld 's nachts of in de winter.
- Overtollige warmte kan worden gedeeld of verkocht aan andere bedrijven of huishoudens in de omgeving. Dit gebeurt via warmtenetten, waarbij restwarmte uit kassen of industrieën wordt verspreid naar andere gebruikers. Warmtehandel komt vooral voor in situaties waar een glastuinbouwbedrijf is aangesloten op een lokaal warmtenetwerk of waar een collectief energieproject is opgezet.



Glastuinbouw Grid OCAP (CO₂)

- CO₂ is essentieel voor de fotosynthese van de planten in de kassen. In de meeste glastuinbouwbedrijven wordt CO₂ afgevangen uit rookgassen van een WKK-installatie of wordt het apart ingekocht.
- CO₂ kan worden ingekocht via externe leveranciers, zoals de OCAP-pijpleiding in Nederland, die CO₂ uit industriële bronnen aanlevert aan kassen.
- Een eigen WKK-installatie produceert rookgassen met CO₂, die worden afgevangen en gebruikt om de kas te verrijken. Dit verlaagt de behoefte aan externe CO₂-bronnen.
- Een deel van de CO₂ kan soms worden doorverkocht of gedeeld binnen een lokaal gebied.



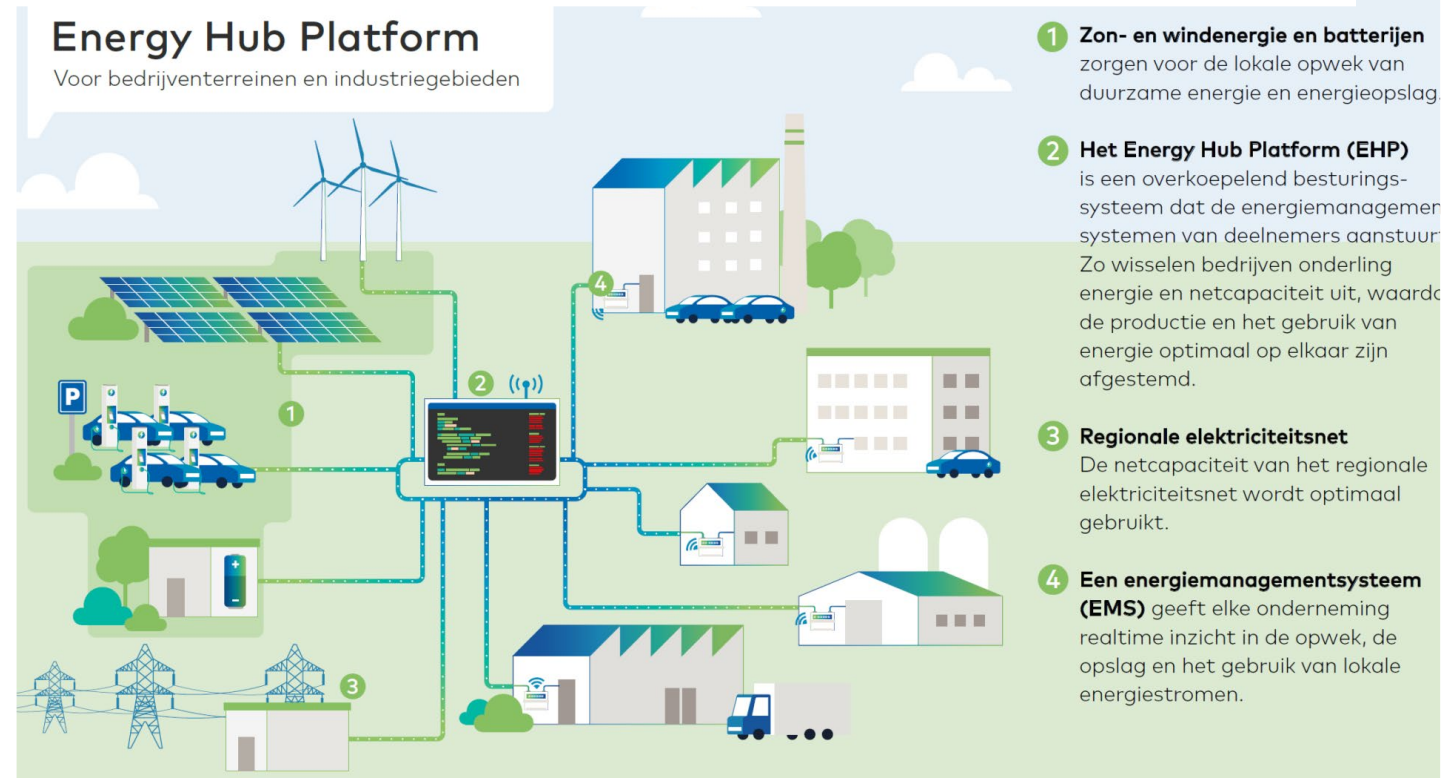
Bijlage 3 | Praktijkvoorbeelden

Firan Energiehub Platform

Slim energiebeheer:

- Het platform verbindt bedrijven in lokale energienetwerken, waardoor vraag en aanbod van energie in realtime gemonitord en gebalanceerd worden.
- Het systeem gebruikt data van alle deelnemers om energiepieken te verminderen, overschotten te benutten en netcongestie te voorkomen. Dit leidt tot kostenbesparingen, verhoogde efficiëntie en een duurzamer energiebeheer.

<https://www.firan.nl/artikel/energiehub-platform-voor-een-efficient-lokaal-energienetwerk/>

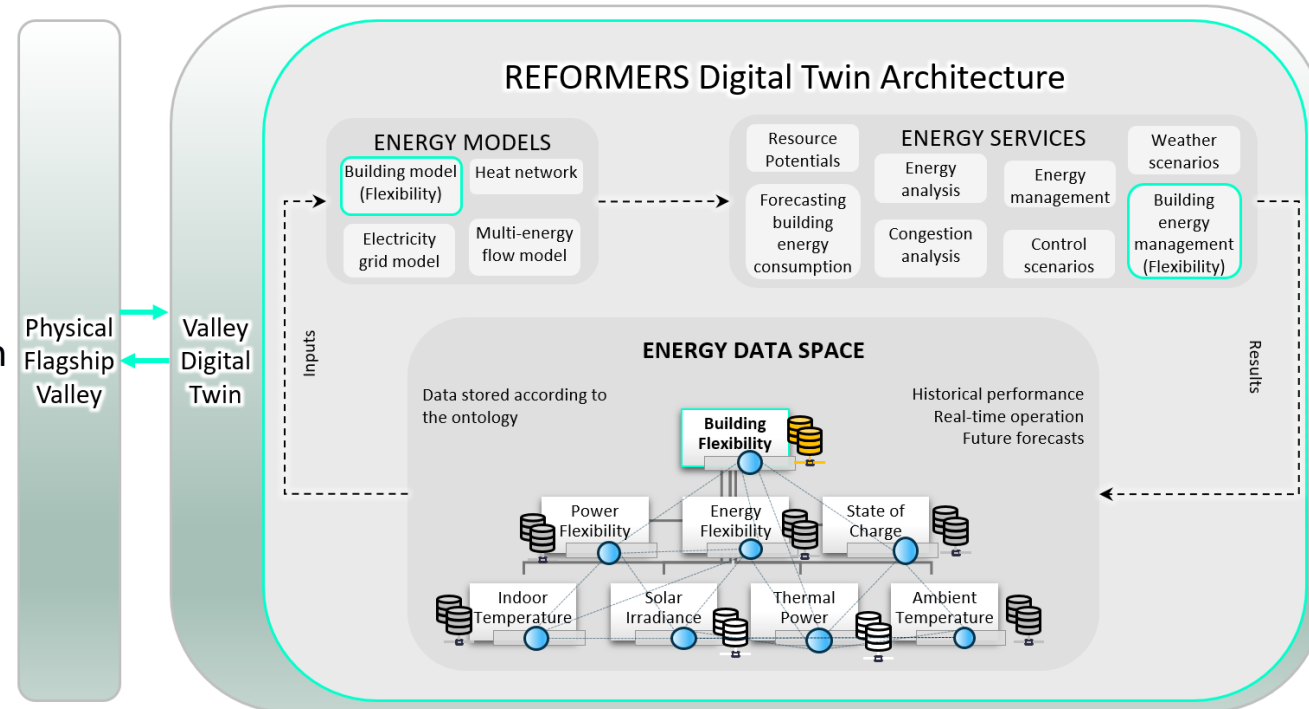
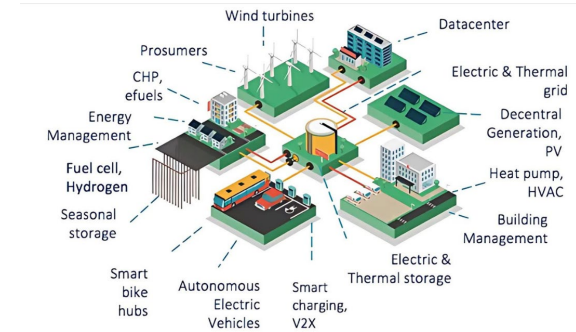


Bijlage 3 | Praktijkvoorbeelden

Reformers Energy Valleys

- Deze hubs combineren lokale hernieuwbare energiebronnen zoals geothermie, zon en restwarmte in één geïntegreerd systeem.
- Systeemintegratie waarbij energiebronnen en -verbruikers in één netwerk worden verbonden. Slimme technologieën zoals digitale platforms en sensoren helpen bij het balanceren van energiebehoeften in real-time.
- Testlocatie: bedrijventerrein Boekelermeer (300 bedrijven en 3.000 huishoudens aangesloten op een gedeeld energienetwerk)

www.reformers-energyvalleys.eu



Copyright: REFORMERS 2024 – Author: Edrisi Munoz

Bijlage 4 | Aannames en openstaande vragen

De verkenning in dit document werpt een eerste licht op de kansen, belemmeringen en mogelijke routes richting collectieve energieoptimalisatie via datadeling. Daarbij zijn ook diverse vervolgvragen naar voren gekomen die relevant zijn voor verdere verdieping en toetsing.

Deze lijst is **niet uitputtend**, maar vormt een **eerste indicatie** van thema's die nadere aandacht vragen in vervolgfases van onderzoek, beleidsvorming of praktijkontwikkeling. De vragen zijn gebaseerd op expertgesprekken, literatuur en analyse, en dienen vooral als uitnodiging voor verdere dialoog.

- Hoe groot zijn de werkelijke economische baten per partij?
 - Wat levert datadeling concreet op voor telers, netbeheerders, overheid?
- Hoe ziet een werkbaar governance- en eigenaarschapsmodel eruit?
 - Wie beheert het platform? Hoe worden data gedeeld, beschermd en gebruikt?
- Welke drempels ervaren telers écht om te gaan samenwerken?
 - Hoe spelen autonomie, marktpositie en vertrouwen hierin mee?
- Wat zijn realistische eerste stappen of 'light' varianten van samenwerking?
 - Is een contractueel model zonder platform een betere tussenstap?
- Hoe verhoudt dit model zich tot bestaande infrastructuur en regionale plannen?
 - Denk aan warmtenetten, RES, netverzwaring of andere hubs.
- Wat vraagt dit model technisch gezien qua datakwaliteit, standaarden en integratie?
 - Welke ICT-partijen, protocollen en kosten komen daarbij kijken?

Daarnaast zijn er een **aantal aannames en werkhypotheses gehanteerd:**

- Datadeling wordt gezien als technisch en juridisch mogelijk binnen een passende governance-structuur.
- Stakeholders zijn in potentie bereid tot samenwerking indien er aantoonbare baten zijn.
- Een energiedeelplatform kan bijdragen aan piekvermindering, kostenbesparing en verduurzaming (op basis van literatuur en voorbeelden elders).
- Broekpolder is representatief genoeg als cluster om bredere lessen uit te trekken.
- Beleids- en subsidiekaders blijven min of meer vergelijkbaar met de huidige situatie.

Bijlage 5 | Onderzoeksbeperingen

Deze verkenning biedt een eerste schetsmatige analyse van een mogelijke samenwerkingsvorm voor energieoptimalisatie via datadeling in Broekpolder. De studie kent enkele belangrijke beperkingen:

- **Beperkte participatie:** Niet alle relevante stakeholders zijn even intensief of representatief betrokken bij interviews of sessies.
- **Conceptueel model:** Het businessmodel is verkennend en indicatief; er is geen uitgewerkte kosten-batenanalyse of toetsing op juridische haalbaarheid.
- **Energiegegevens benaderd op hoofdlijnen:** Er is geen gebruikgemaakt van real-life verbruiks- of productieprofielen.
- **Privacy, governance en eigenaarschap:** Zijn nog niet uitgewerkt of getoetst op haalbaarheid binnen huidige wet- en regelgeving.
- **Geen volledige markt- of beleidsanalyse:** Externe invloeden zoals energieprijzen, subsidiecriteria of wetgeving zijn buiten beschouwing gelaten.