



Provinciaal Onderzoek Investeringsmogelijkheden Versnelling Energietransitie

Exploratieve Scenario studie van het energiesysteem in de Provincie Utrecht

D.D.D. Diran | TNO ICT, Strategy & Policy

23 februari 2023

[Start presentation](#)

Agenda

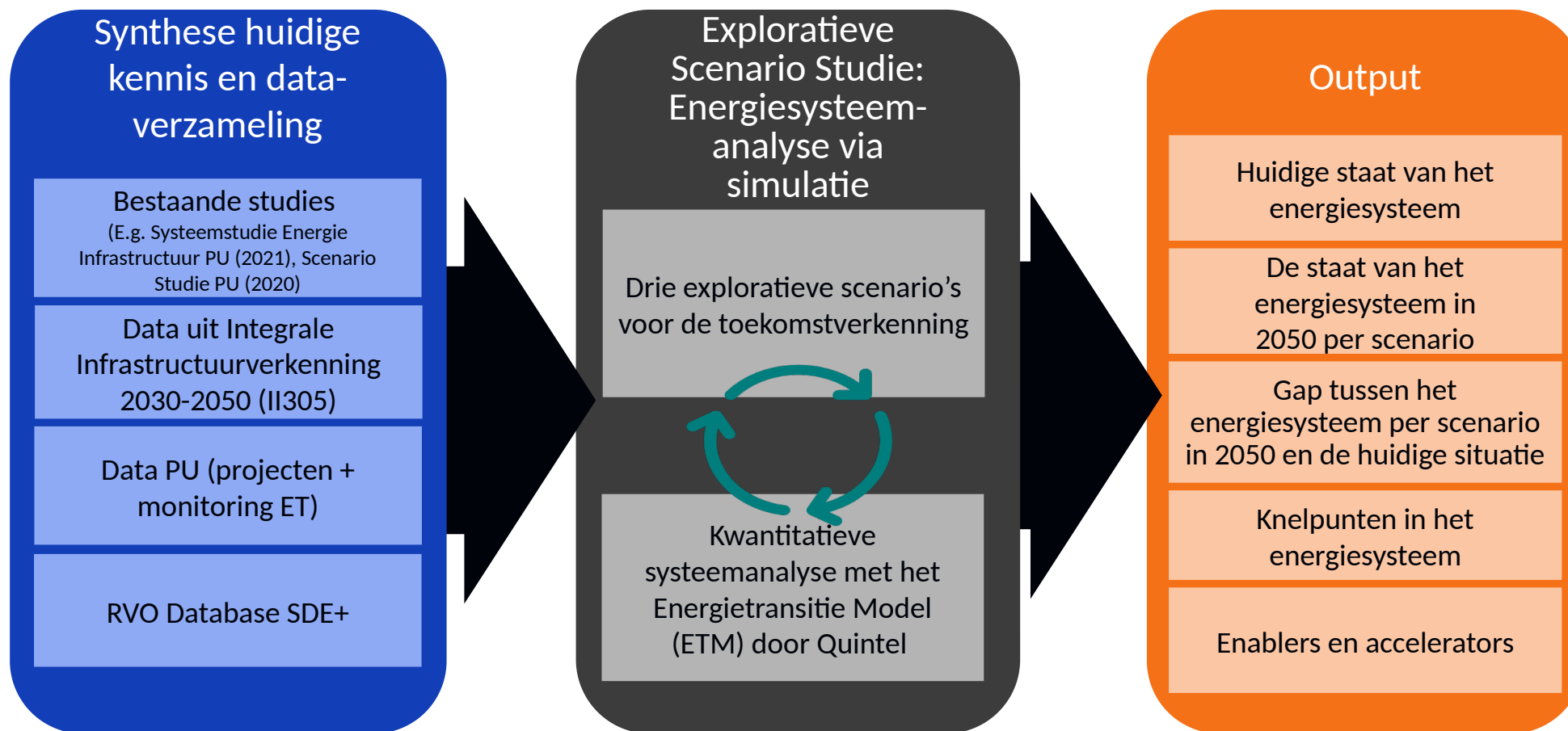


1. Onderzoeksaanpak
2. Energiehuishouding Provincie Utrecht
3. Scenario opzet
4. Uitkomsten systeemanalyse

Onderzoeksaanpak



TNO plan van aanpak

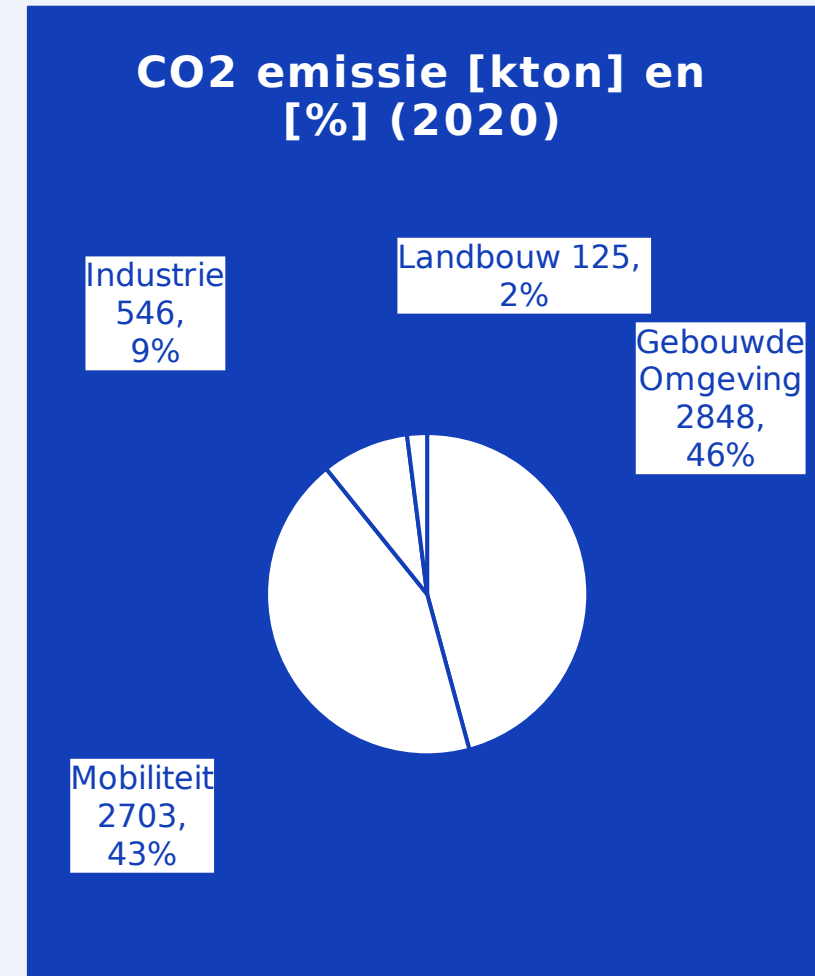


Energiehuishouding



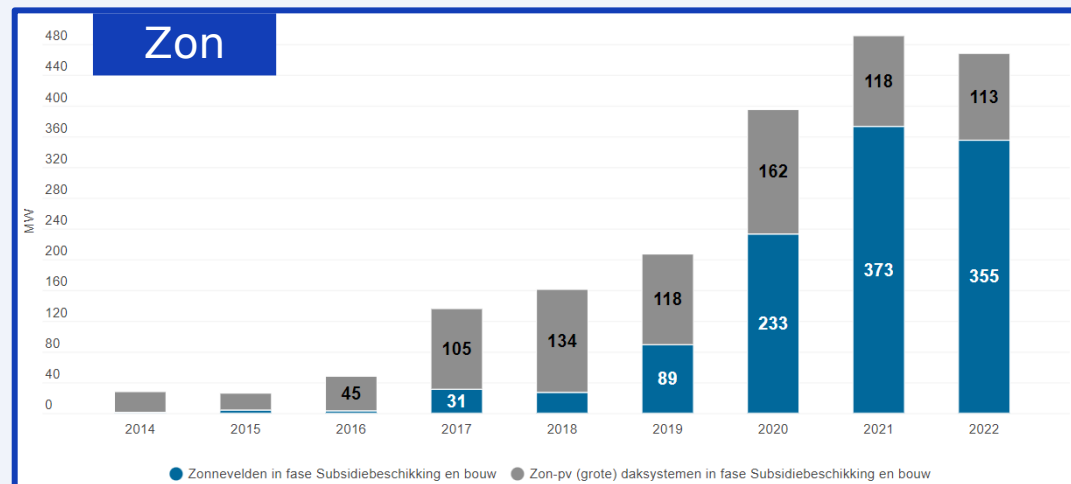
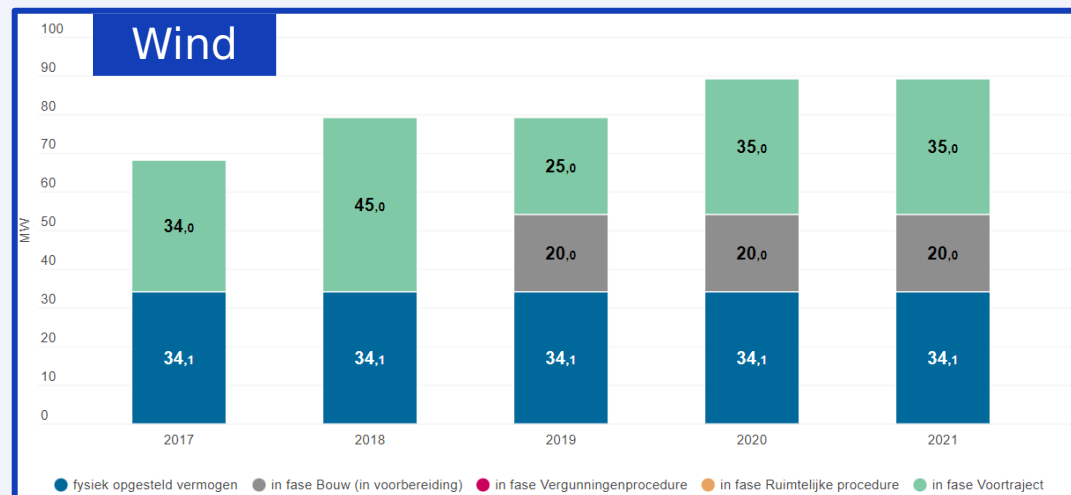
CO₂ emissies en vraagontwikkeling

- Een CO₂ uitstoot van **6.3Mton** in 2020 (Bron: Regionale Klimaatmonitor), waarbij **de gebouwde omgeving en transport een gecombineerde bijdrage van 89%** hebben in de totale uitstoot.
- Historische vraagontwikkeling gebouwde omgeving en mobiliteit: **dalende trend** in het energieverbruik in de gebouwde omgeving (elektriciteit en aardgas) en mobiliteit (fossiel) in de periode 2010 – 2020.
- Warmtevraag in de Provincie Utrecht in 2018 ([ETM, n.d.](#)):
 - 20 PJ voor huishoudens
 - 11 PJ voor gebouwen
- Huidige warmte netten: Utrecht en Amersfoort
 - 3 PJ warmte geleverd door het Utrechts warmtenet in 2018, met de verwachting voor 2022 van 3.3 PJ ([warmtemonitor, 2019](#)).
- Transitievisie Warmte Utrecht: voor 63, van de 111 CBS buurten, is een collectieve warmtevoorziening de oplossing met de laagste maatschappelijke kosten (mits isolatie naar Energielabel B).
- Gemeenten met warmtenet plannen in de Transitievisie Warmte: Zeist, Woudenberg, Woerden, Wijk van Duurstede, Vijfheerenlanden, Veenendaal, Utrechtse Heuvelrug, Rhenen, Houten, Eemnes, De Ronde Venen, Bunnik, Baarn en Amersfoort.



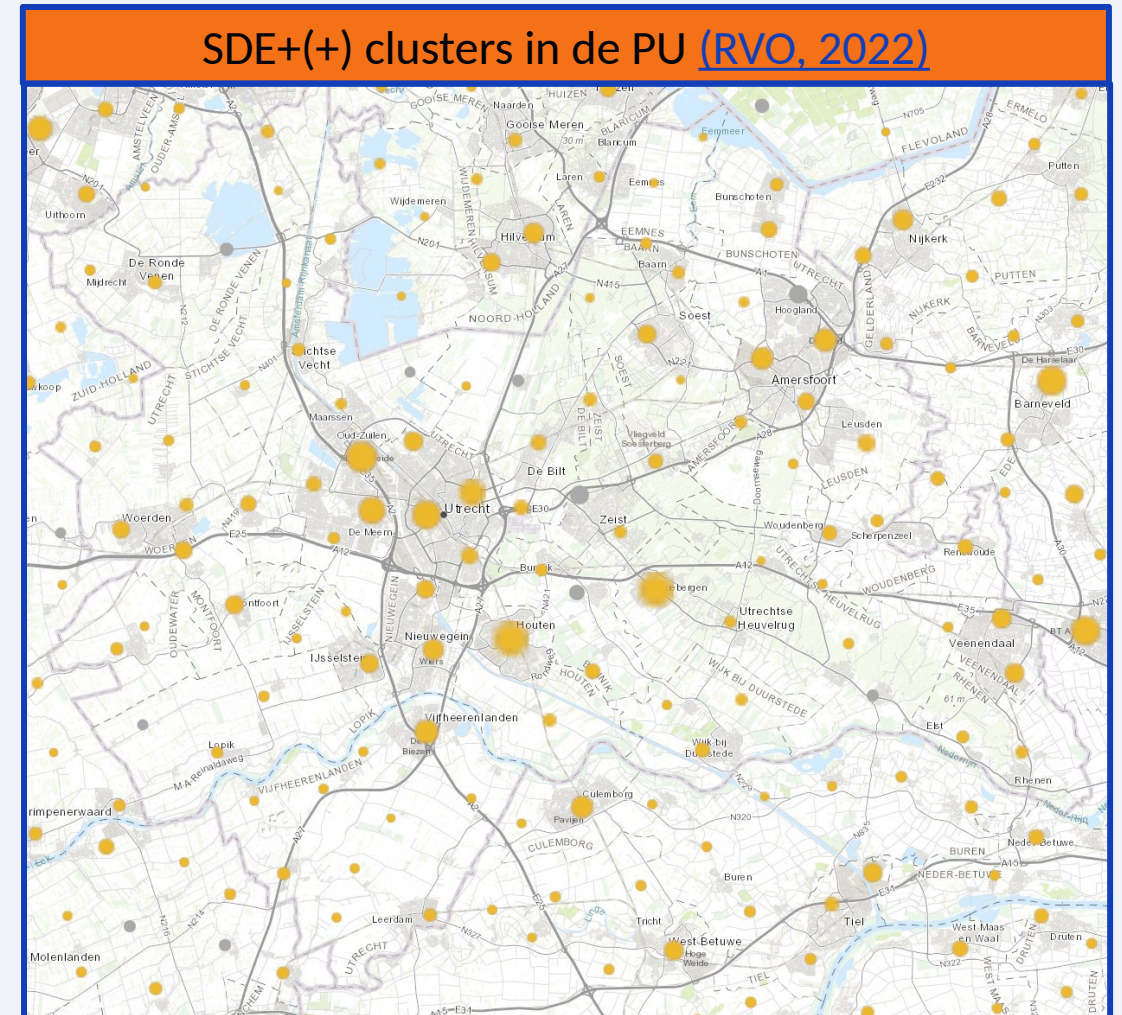
Vermogen wind en zon

- Doel van de provincie (RES): 2.4 TWh opwek uit zon en wind in 2030 ([Provincie Utrecht, 2022](#)).
- In 2022 454 MW aan opgesteld vermogen duurzame opwek in de Provincie Utrecht, dat was in 2021 nog 400 MW.
 - 34.1 MW Wind, 332 MW geregistreerde Grootschalige Zonnepanelen in dakopstelling, en 88 MW aan geregistreerde Zonnepanelen in veldopstelling.
 - Dit opgesteld vermogen leverde in 2021 1.3 PJ of 0.35 TWh aan hernieuwbare elektriciteit op.
- **Wind in ontwikkeling:** In 2021 is 20 MW in bouw en 35 MW in de fase van voorbereiding. Met de aanname dat alles in de voorfase ook gerealiseerd wordt, komt de productie (o.b.v. 3,000 operationele uren/jaar) uit op 0.28 TWh.
- **Zon in ontwikkeling:** In 2022 is 355 MW aan zonnevelden en 113 MW aan dak-systemen in de fase van Subsidiebeschikking en bouw. De geregistreerde zonnepanelen zijn in 2022 goed voor een opbrengst van 0.22 TWh.



Inzichten over de projecten in subsidie

- **Huidige projecten**
 - Focus op aanbod: elektriciteit (zon en wind) en warmte
 - Focus op infrastructuur: elektriciteit en warmte
 - Projecten netcongestie zijn vooral nog in de ideefase/opstart en in innovatie fase
 - SDE++ projecten in PU in 2022 (vanaf 2017): 500 miljoen euro
- **Inzichten:**
 - Nog weinig projecten aan de vraagkant of op de link tussen vraag en aanbod.
 - Op het moment is er nog te weinig kennis over de integrale aanpak van warmte en elektriciteit.
 - Bij collectieve warmteprojecten worden niet de goede oplossingen gevonden zonder aandacht voor coördinatievraagstukken en uitgebreidere ondersteuning.

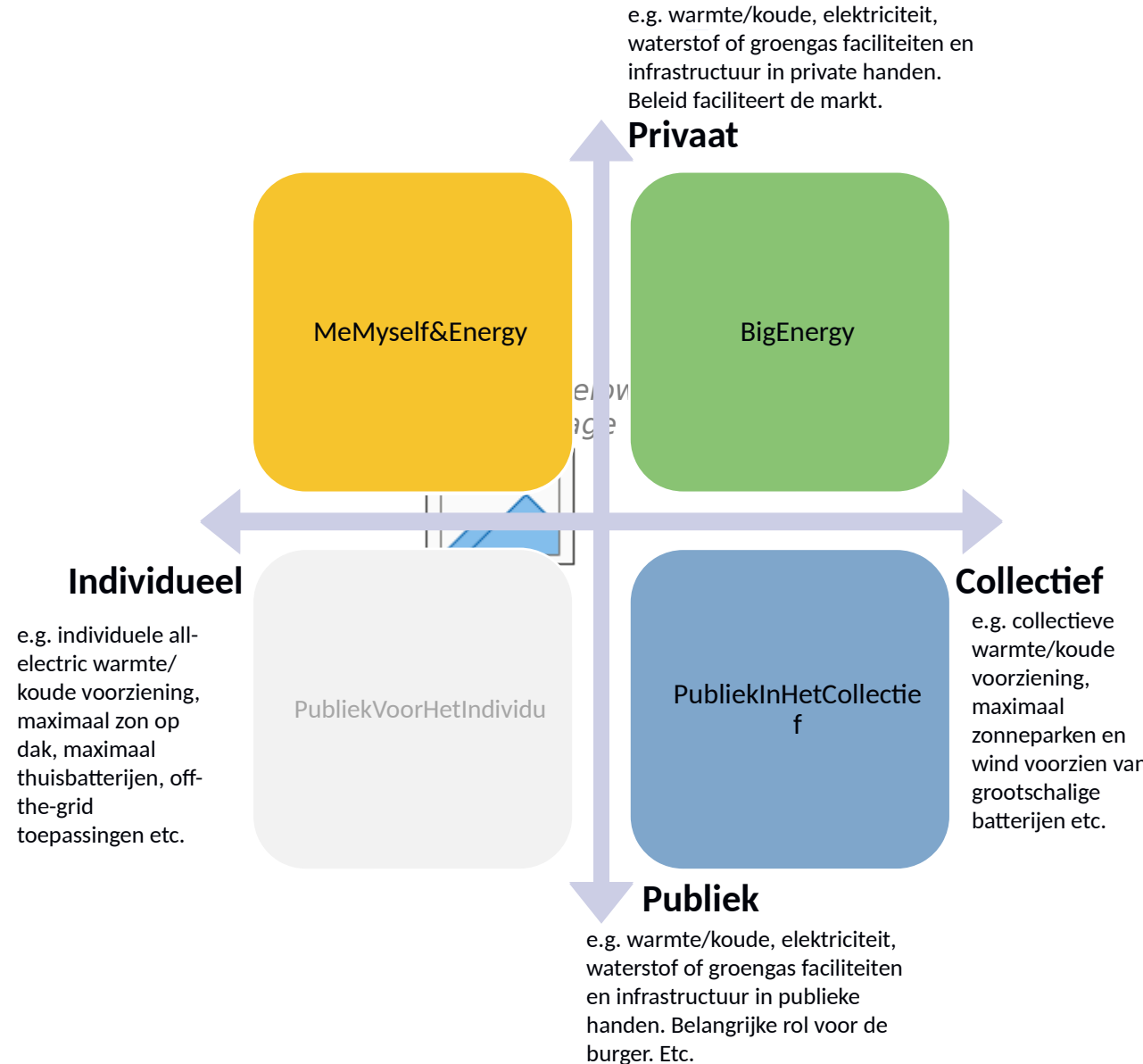


Scenariostudie



Van trends naar drie exploratieve scenario's

- Hoe ziet het energiesysteem in de provincie Utrecht er op lange termijn uit en wat is de rol van de provincie daarbij?
- Welke acties moeten actoren en de provincie nemen om het energiesysteem richting de gewenste situatie te sturen?
- 15 trends zijn getoetst op Potentiële Impact en de Mate van Onzekerheid.
 - Sociale desintegratie en instabiliteit
 - Sturend nationaal beleid decentrale projecten (e.g. Stikstofbeleid, Warmtenetten)
 - Grote (Energie)bedrijven trekken zich terug uit Nederland
- 2 dimensies voor exploratieve scenario's
 - Demografie en Maatschappelijke oriëntatie
 - Politiek en ondernemerschap

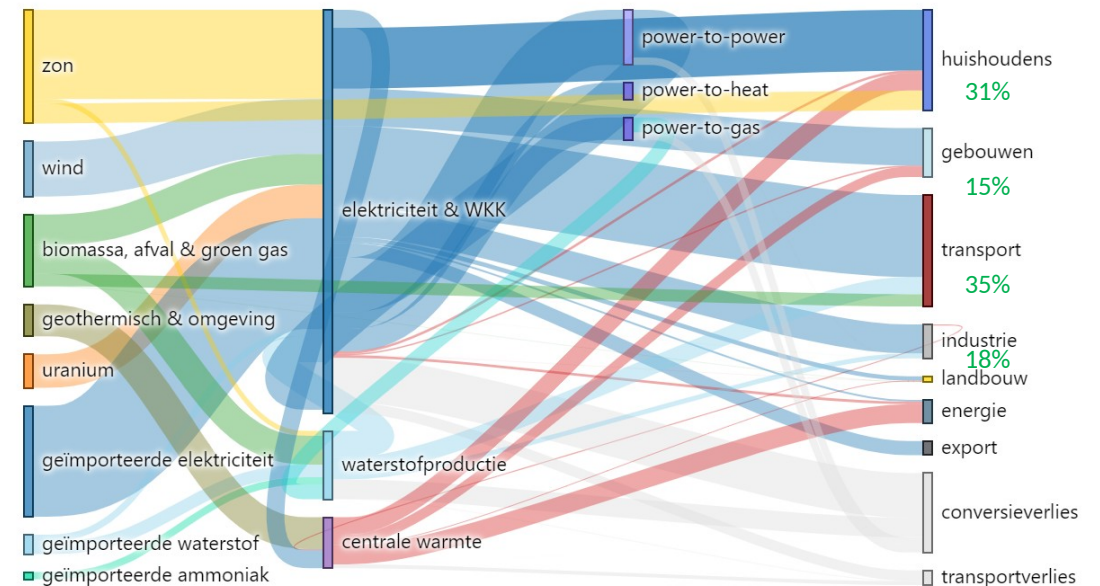


MeMyself&Energy

Het 2050 energiesysteem

- **Duurzaamheid:** De CO₂-uitstoot van het energiesysteem in het scenario is **100.4% afgenomen** ten opzichte van 1990. Het energiesysteem is dus CO₂ neutraal.
- **Besparing:** finale energievraag van de gebouwde omgeving (29.3 PJ) is afgenomen met 36.8% ten opzichte van 2018 (46.32 PJ).
- **Betrouwbaarheid:** Het scenario heeft 0 uren met stroomuitval. Daarnaast wordt 45% van de energie geïmporteerd, dat is 49% van de elektriciteit.
- **Betaalbaarheid:** De kale kosten voor het hele energiesysteem zijn in dit scenario toegenomen met 32.7% t.o.v. 2018.

De energiestromen in 2050

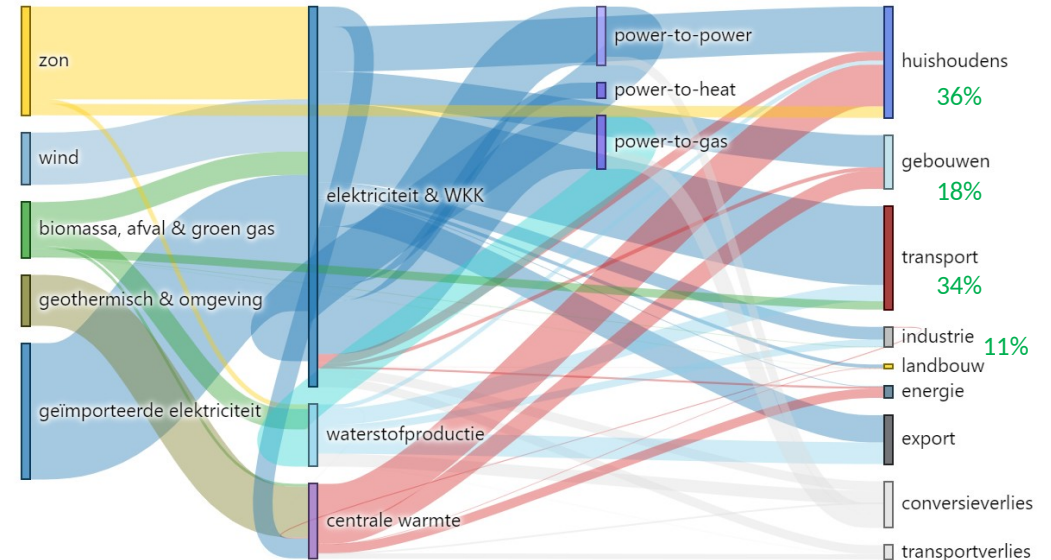


PubliekInHetCollectief

Het 2050 energiesysteem

- **Duurzaamheid:** De CO₂-uitstoot van het energiesysteem in het scenario is 101.3% afgenomen ten opzichte van 1990. Het energiesysteem is daarmee CO₂ neutraal.
- **Besparing:** De finale energievraag van de gebouwde omgeving (34.21 PJ) neemt met 26% af ten opzichte van 2018 (46.32 PJ).
- **Betrouwbaarheid:** Het scenario heeft 0 uren met stroomuitval, 33% van de energie wordt geïmporteerd.
- **Betaalbaarheid:** De kale kosten voor het hele energiesysteem zijn in dit scenario toegenomen met 42% t.o.v. 2018.

De energiestromen in 2050

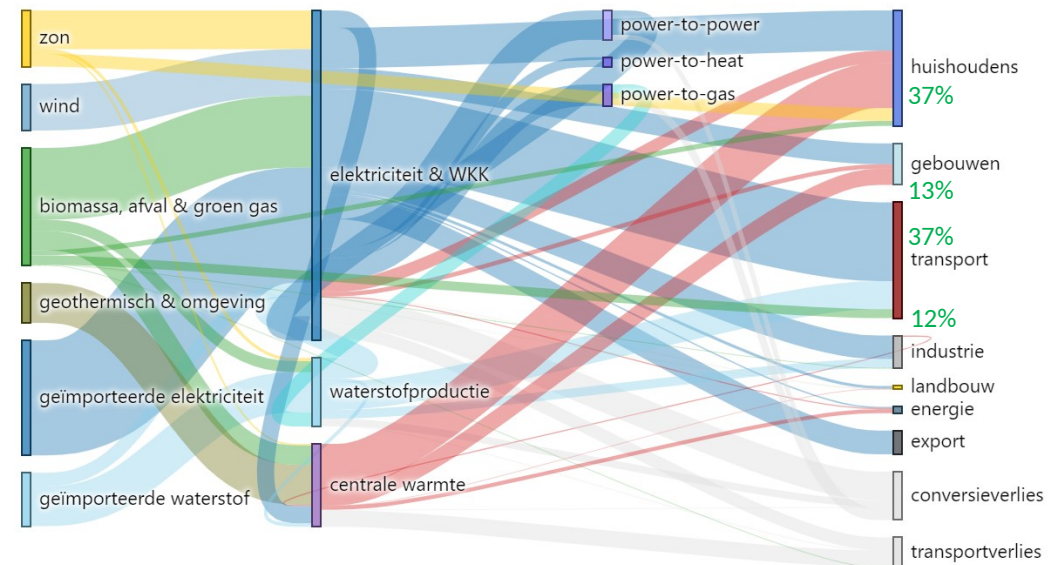


BigEnergy

Het 2050 energiesysteem

- **Duurzaamheid:** De CO₂-uitstoot van het energiesysteem is 100% afgenomen ten opzichte van 1990.
- **Besparing:** De finale energievraag van de gebouwde omgeving (40 PJ) neemt met 13.7% af ten opzichte van 2018 (46.32 PJ).
- **Betrouwbaarheid:** Het scenario heeft 0 uren met stroomuitval, 58% van de energie wordt geïmporteerd.
- **Betaalbaarheid:** De kale kosten voor het hele energiesysteem zijn in dit scenario toegenomen met 67% t.o.v. 2018.

De energiestromen in 2050



Vergelijking tussen de scenario's: Systematische Knelpunten

"MeMyself&Energy"

"PubliekInHetCollectief"

"BigEnergy"

Er is significante groei nodig van de duurzame opwek in de provincie.

Vergelijking tussen de scenario's

	“MeMyself&Energy”	“PubliekInHetCollectief”	“BigEnergy”
Afname CO ₂ uitstoot t.o.v. 1990 [%]	100	100+	100
Afname energievraag t.o.v. 2018 [%]	38	39	21
Energie import [% van het primair energieverbruik] en [% van het elektriciteitsvraag]	45 - 49	33 - 75	58 - 47
Hernieuwbare energie [% van de energiemix]	75	81	69
Indicatie Totale jaarlijkse kosten t.o.v. 2018 [%]	33	42	67
Indicatie meerinvestering E-infra t.o.v. 2018 [EUR 10 ⁹]	4.4	2.9	1.6
Indicatie CAPEX warmtenetten/jaar [EUR 10 ⁶]	165	530	677

Belangrijkste leerpunten

Aantrekkelijke provincie
met balans tussen groen en groei, door
duurzame energie, betaalbaar en betrouwbaar

Duurzame elektriciteit en warmte betaalbaar en betrouwbaar

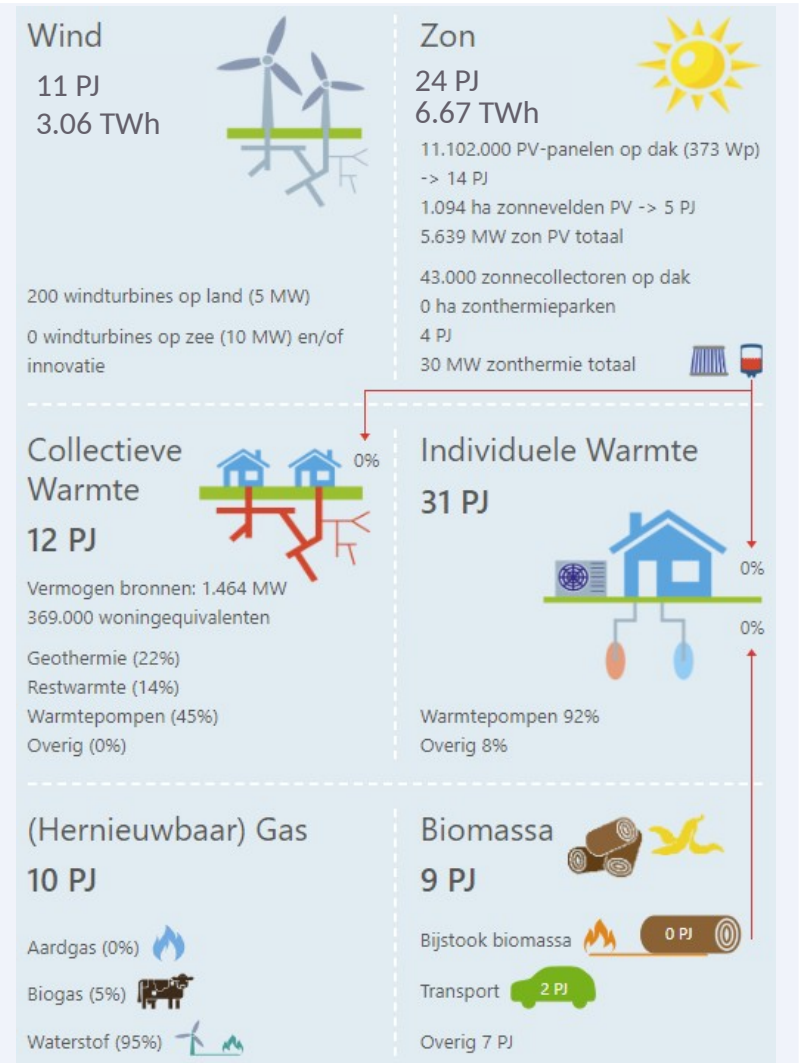
A woman with long blonde hair, wearing a purple knit sweater, stands in a field of tall grass. She is holding a small white model of a wind turbine in her right hand, looking at it with a slight smile. The background shows a coastline with waves and a sky filled with dramatic, grey clouds. A large blue circular graphic is overlaid on the left side of the image, partially framing the woman and the turbine.

**Dank voor uw
aandacht**

MeMyself&Energy

Gap analyse

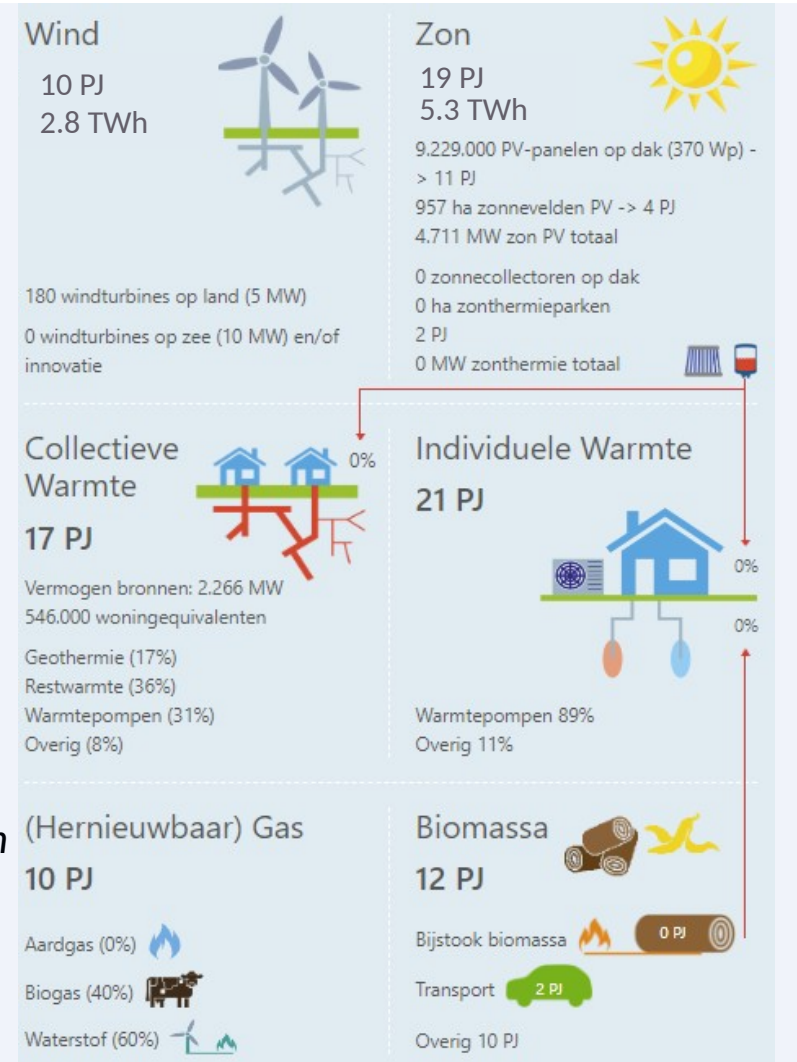
- 45% van de energie (en 49% van de elektriciteit) geïmporteerd
- Veel elektriciteitsoverschotten: 2,200 uren/jaar, 1.4 PJ aan ongebruikte elektriciteit, terwijl er 2.8 PJ wordt geëxporteerd.
- Netcongestie resulteert in beperking van de terug levering- en productie. Die is in dit scenario het sterkst.
- Hoge kosten voor het verzwaren en uitbreiden van infrastructuur.
- Stimuleren eigen gebruik elektriciteit bij woningen en ondernemerschap op elektriciteit conversie. Flex by design/governance introduceren en opnemen in beleid als PU.
- Ruimtelijke en ondergrond planning en coördinatie voor grootschalige infra (vooral elektra) en opwek.
- Introductie van SMR, onderzoek naar veilige introductie nucleaire energie in de provincie.
- Hoe doet iedereen mee? Niet alleen de rijken, maar inclusieve en eerlijke energietransitie.



PubliekInHetCollectief

Gap analyse

- 33% van de energie geïmporteerd en 75% van de elektriciteitsvraag.
- Elektriciteitsoverschotten 2800 uren/jaar, 2 PJ ongebruikte elektriciteit en 5.6 PJ wordt geëxporteerd.
- Netcongestie met als resultaat terug levering- en productieverlaging.
- Het energiesysteem is significant duurder dan de huidige (42% duurder).
- *Stimulering van isolatie en efficiëntie in apparaten e.g. via digitalisering en collectieve projecten.*
- *Flex by design/governance introduceren als PU en energyhubs aanmoedigen.*
- *Betaalbaarheid, hoe worden de kosten van het duurder energiesysteem gedragen?*
- *Ruimtelijke en ondergrond planning en coördinatie voor grootschalige infra en opwek.*
- *H₂ Productie in de regio, e.g. Power2H₂.*
- *Stimuleren van de energiehubs/communities.*



BigEnergy

Gap analyse

- 45% van de energie geïmporteerd, van de elektriciteitsvraag 48% import.
- Elektriciteitsoverschotten: 2,074 uren/jaar. 171 TJ ongebruikte elektriciteit en 2.1 PJ wordt geëxporteerd.
- Netcongestie met als resultaat terug levering- en productieverlaging bij huishoudens, gebouwen en zonneparken.
- Het energiesysteem is (67%) duurder dan de huidige. Dit scenario is qua totale kosten het duurst van de drie scenario's.
- *Flex by design/governance introduceren als PU.*
- *H₂ infra en productie in de regio stimuleren (o.a. via Power2H₂).*
- *Sturing op PVT i.p.v. PV bij zonneparken door BigEnergy.*
- *Ruimtelijke en ondergrond planning en coördinatie voor grootschalige infra en opwek.*
- *Betaalbaarheid, hoe worden de kosten van het duurder energiesysteem gedragen/verdeeld?*

