



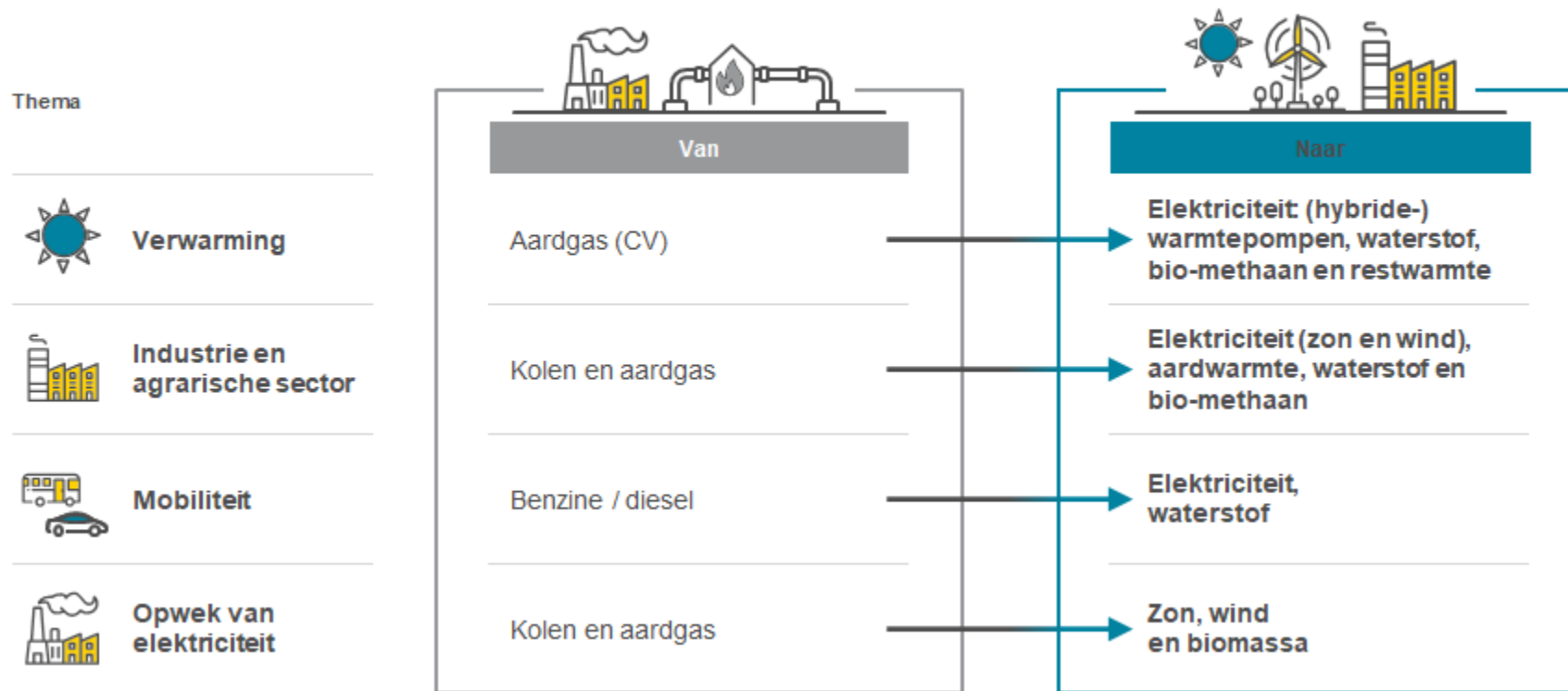
Zonder systeem integratie geen energietransitie

oftewel:

Het Energiesysteem van de Toekomst

Arjen Jongepier, 10 april 2024

De Energietransitie: ENERGIEBRONNEN en -DRAGERS VERANDEREN en daarmee ook de VERBRUIKERS, LOCATIES en MIDDELEN (ASSETS)



ZONDER SYSTEEM-(HER-)INTEGRATIE GEEN ENERGIETRANSITIE

EN DAAR ZIJN 5 REDENEN VOOR



De basis: II3050 (scenario's)

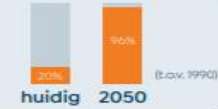
Netbeheer
Nederland

4 SCENARIO'S

voor een klimaatneutraal energiesysteem in 2050



Voor alle 4 scenario's geldt een CO₂ reductie van:



NATIONAAL LEIDERSCHAP

- Overheid probeert met regels en beleid de markt te sturen.
- Industrie blijft grotendeels in Nederland.
- Heel veel opwek duurzame energie in Nederland.
- Opwek op land en zee voor eigen gebruik.
- Zeer veel warmtenetten.



EUROPESE INTEGRATIE

- Binnen Europa aanbod en verbruik op elkaar afgestemd.
- Zo onafhankelijk mogelijk van energie buiten Europa.
 - Industrie blijft en verduurzaamt fors.
 - Veel warmtenetten.
 - Veel productie (blauwe) waterstof.
 - Waterstof deels ook voor verwarming huizen.



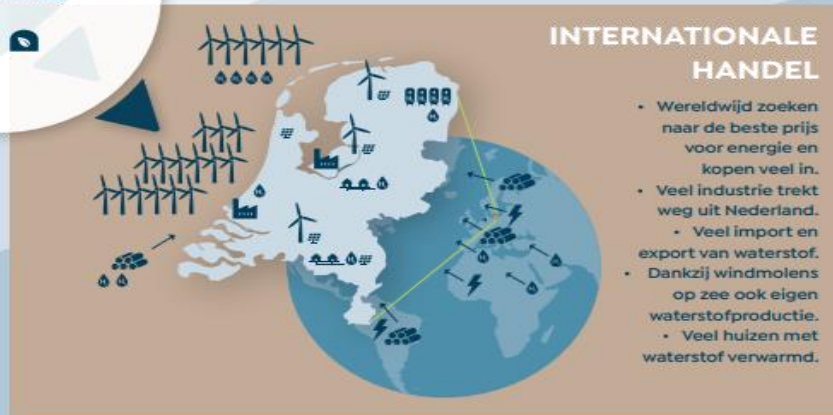
DECENTRALE INITIATIEVEN

- Industrie die veel energie verbruikt vertrekt uit Nederland of wordt kleiner.
- Veel lokale-, bedrijven- en bewonersinitiatieven voor eigen opwek van energie, groen gas, waterstof en warmtepompen.



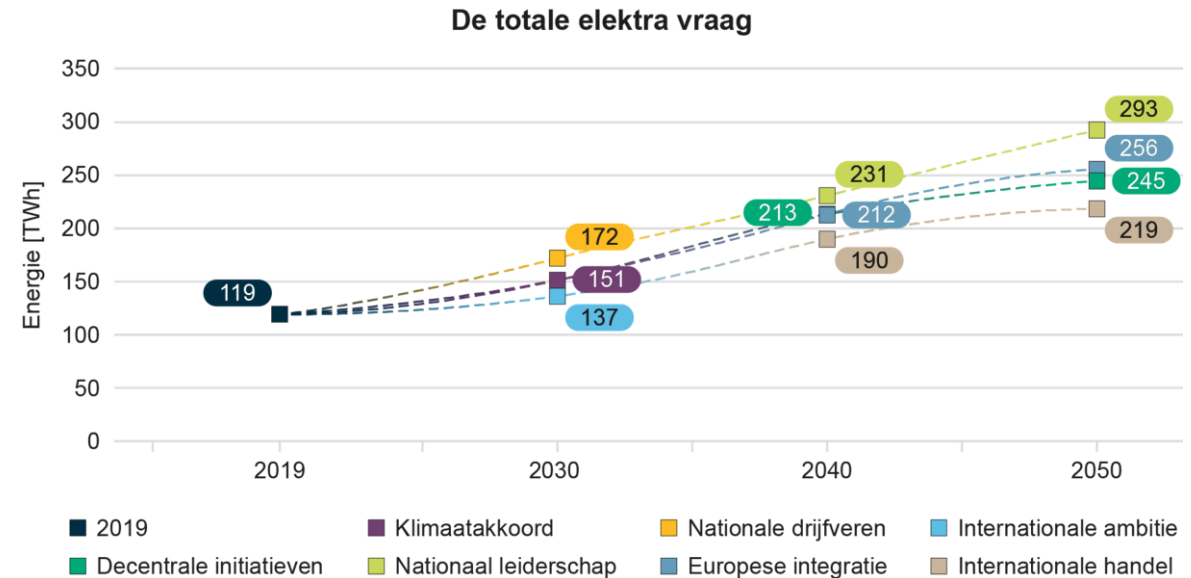
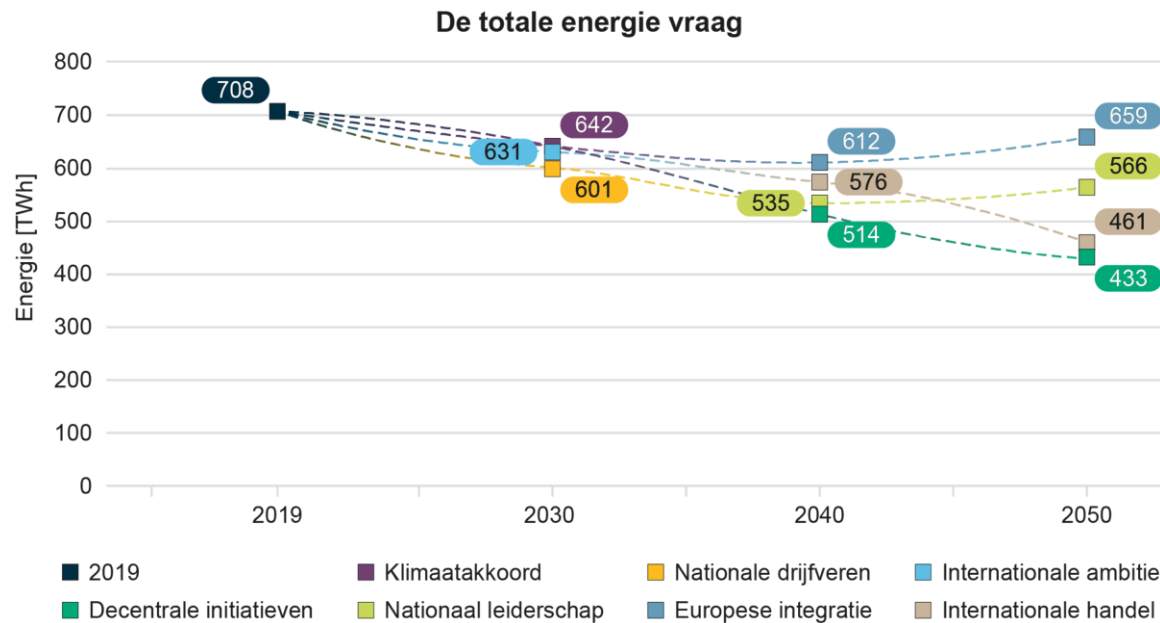
INTERNATIONALE HANDEL

- Wereldwijd zoeken naar de beste prijs voor energie en kopen veel in.
- Veel industrie trekt weg uit Nederland.
 - Veel import en export van waterstof.
- Dankzij windmolens op zee ook eigen waterstofproductie.
 - Veel huizen met waterstof verwarmd.



gaswinning wind zon kernenergie groen gas batterij waterstofproductie waterstofopslag biomassa warmtenet elektriciteit industrie

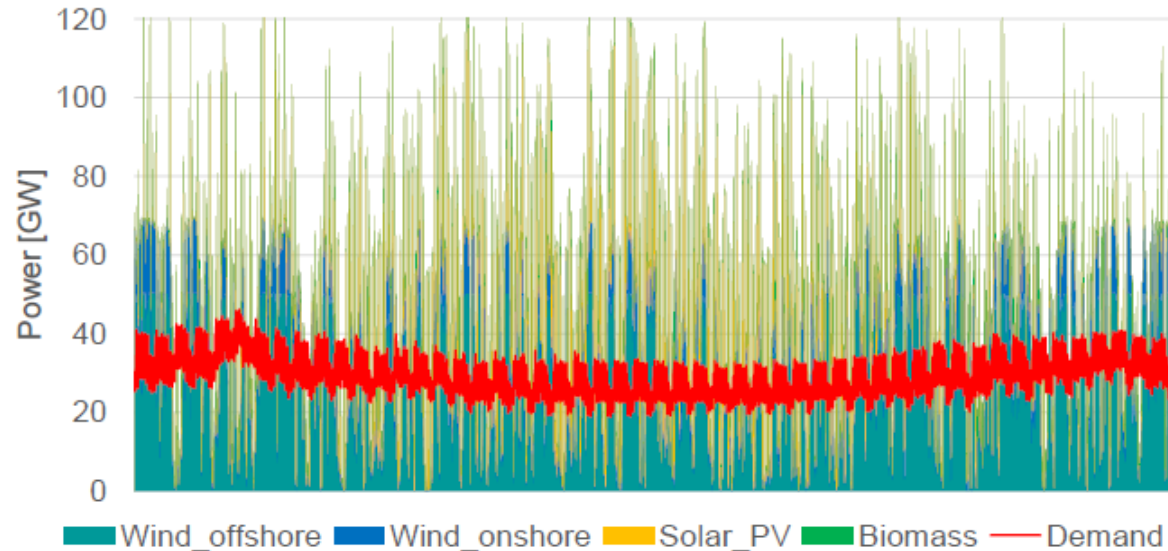
Reden 1): eindverbruik vraagt diversiteit aan energiedragers



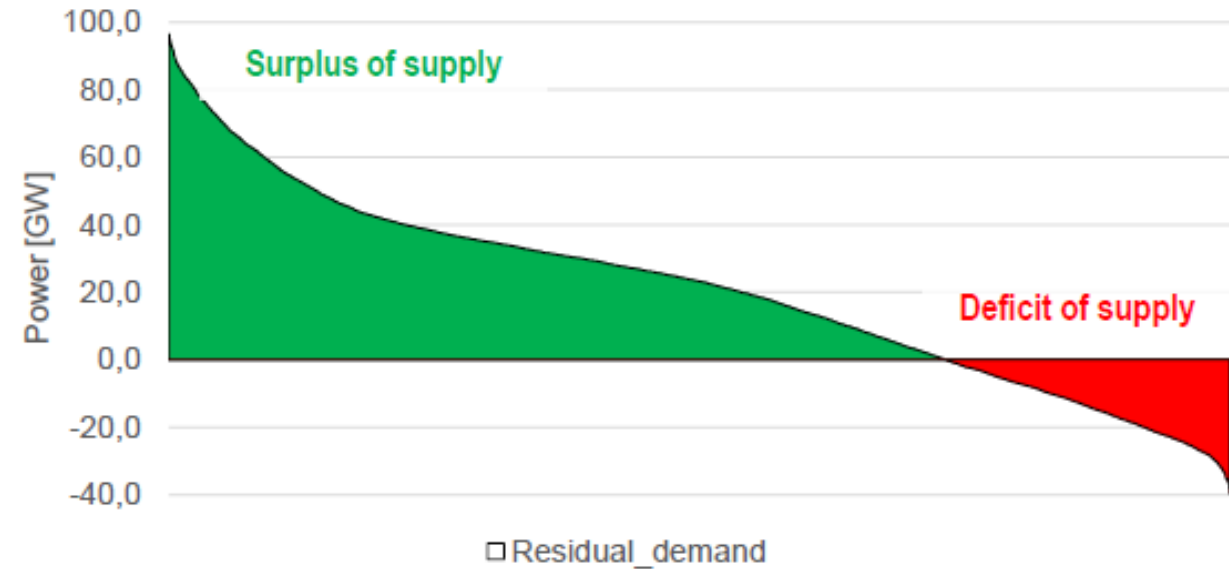
- Eindverbruik van **energie** neemt af met 10 - 40%
- Eindverbruik van **elektriciteit** neemt toe met 80 – 150%
- Eindverbruik van **elektriciteit** dekt “slechts” 39 – 57% van eindverbruik van **energie**

Reden 2): Elektriciteit als primaire bron vereist flexibiliteit

Renewable electricity supply & demand (2050)

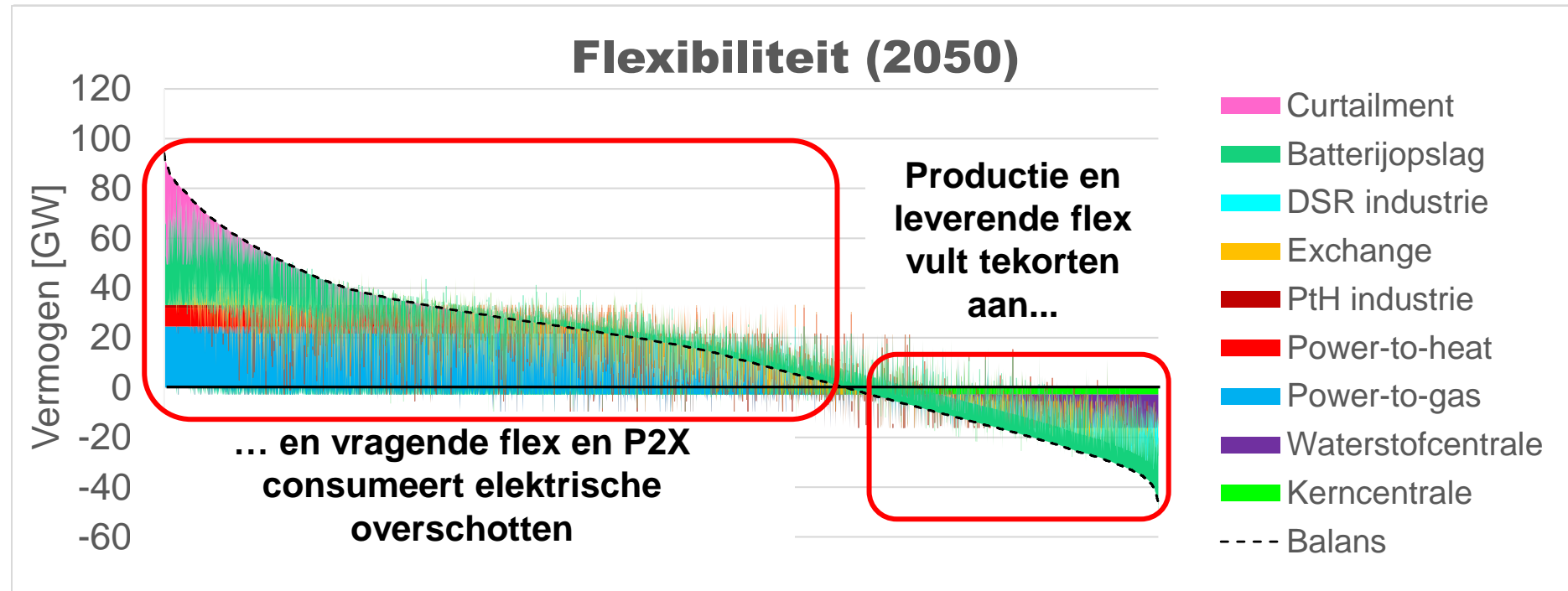


Electricity supply - demand (2050)



- Door de verregaande inzet van duurzame opwek zal de mismatch tussen vraag en aanbod groot en volatiel worden.
- **Direct gebruik (tijd EN plaats) is ALTIJD het beste.**
- Overschotten (100 GW, 225 TWh) en tekorten (40 GW, 90 TWh)
- Zowel in tijd EN plaats!!!!
Impact op opslag EN transport!!!!

Reden 2): Flexibiliteit vereist een portfolio van technieken



- Elektriciteit uit zon en wind is dominante energiebron
- Aanbod en vraag passen (dus) zelden op elkaar
- **Mix van technieken is nodig, zowel voor kortere en langere tijdsschalen**

Reden 3): Schaarsten zijn groeiend, blijvend, en dwingend

- Geld kun je drukken (en dat doen we al veelvuldig)
- Mensen kun je gericht opleiden en bijscholen (en dat zouden we veel meer moeten doen)
- Grondstoffen kun je substitueren en recyclen (en dat zouden we NOG veel meer moeten doen)
- **Maar ruimte kun je maar 1x weggeven**



geld

ruimte

mensen

grondstoffen



AG VAN ENERGI

x 1.000



← nieuw

← bestaand

6 MWh elektriciteit

=

300 kg H₂

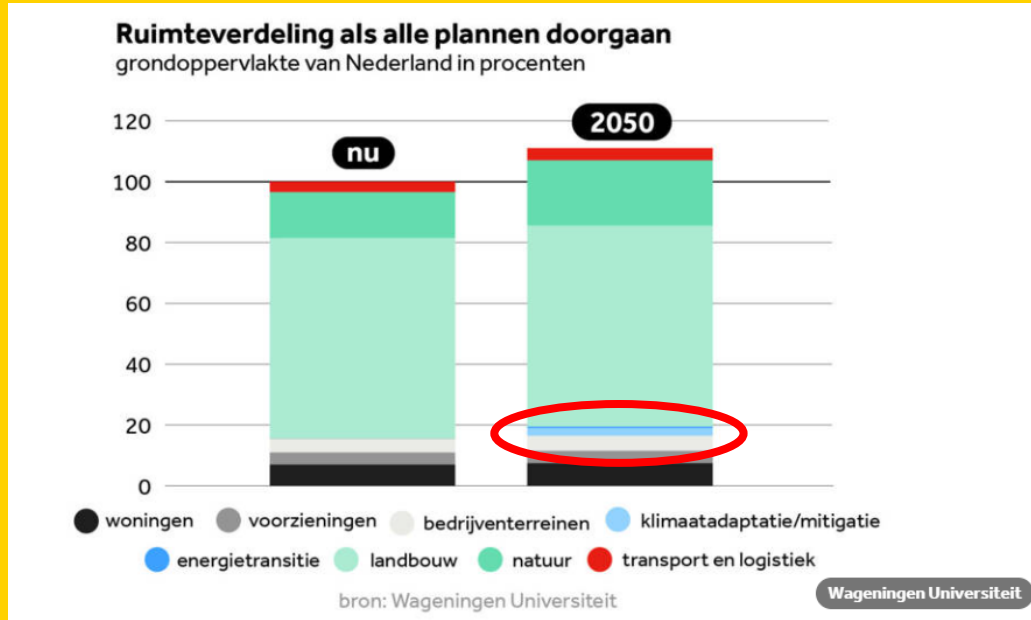
x 10



x 100

= 250 MW

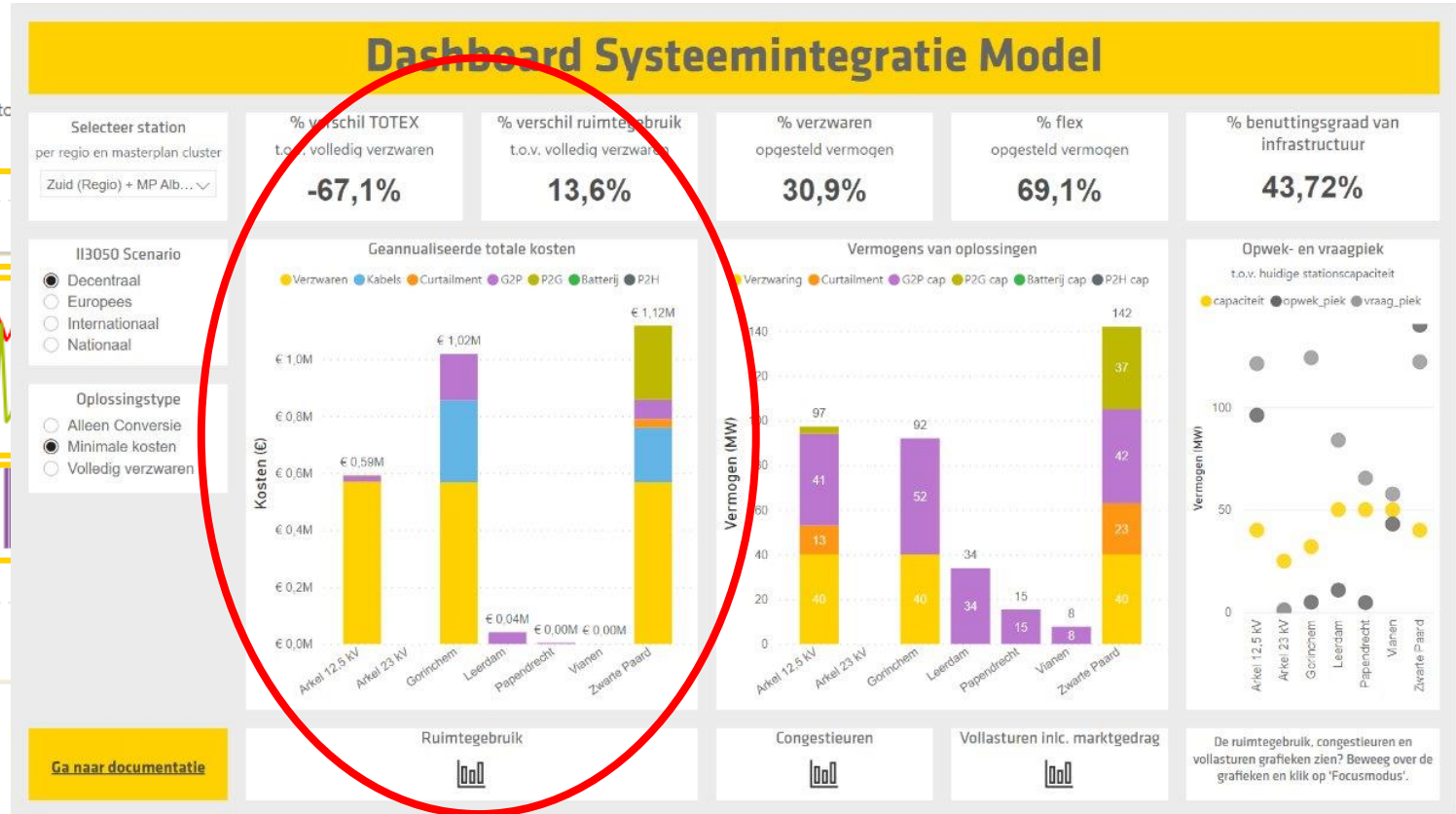
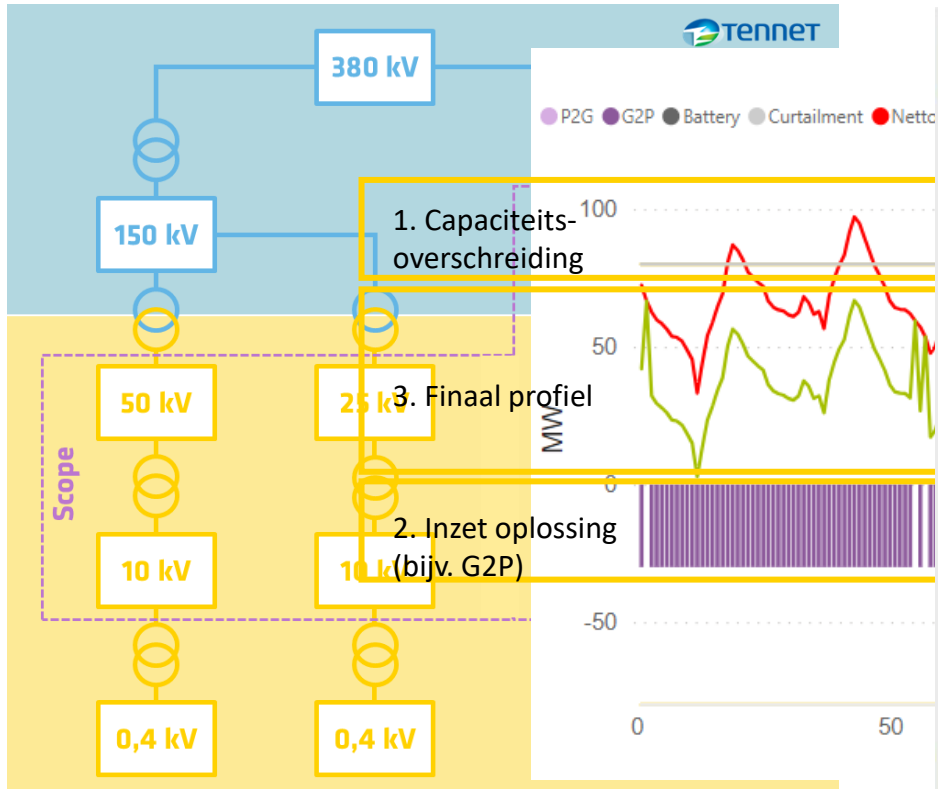
Reden 3: Energieinfrastructuur vraagt om significant ruimtebeslag



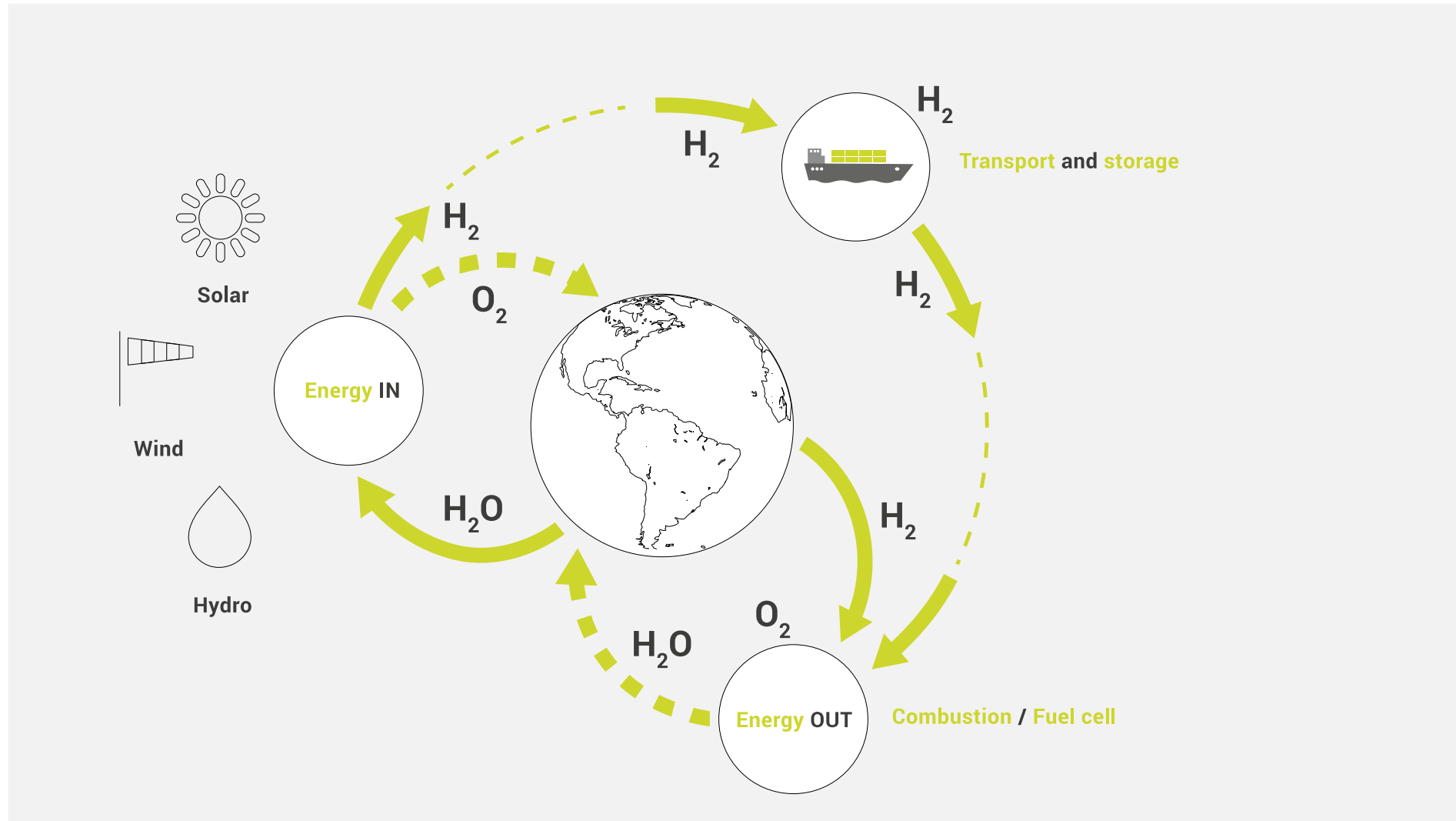
	Decentraal	Nationaal	Europees	Internationaal
	Wind: 1.875 km ² Zon: 580 km ² Wind zee: 4.500 km ²	Wind: 2.500 km ² Zon: 580 km ² Wind zee: 7.200 km ²	Wind: 1.250 km ² Zon: 350 km ² Wind zee: 3.800 km ²	Wind: 1.250 km ² Zon: 350 km ² Wind zee: 4.600 km ²
EHS/HS	pm	pm	pm	pm
DC-conv.	■	■	■	■
OS	■	■	■	■
MS/MS	■	■	■	■
MS/LS	■	1000 voetbalvelden	1000 voetbalvelden	1000 voetbalvelden
Batterijen	■	■	■	■
Power-to-gas	■	■	■	■
Gascentrale	■	■	■	■

..... en P2X (en vice versa) scoort beter dan all-electric !!!

Reden 4): Het is nog goedkoper ook



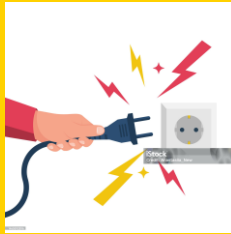
Reden 5): Het gaat sowieso gebeuren



Q.E.D.:

zonder systeemintegratie geen **voldoende** en **tijdige**, en daarmee geen **succesvolle** energietransitie

1. Het is goed voor de klant
2. Het is goed voor de balancering
3. Het is goed voor het ruimtegebruik
4. Het is goed voor de portemonnee
5. Het is goed voor het land



Zonder systeemintegratie loopt het nog verder en langer vast, dus wees slim en ontwikkel alternatieven

Energie-regisseur: neem **nu al** impact, kansen en kosten(-verdeling) mee in (energie-)planologie

Netbeheerder: maak er **nu al** gebruik van door actief mee te sturen op volume, locatie, tijd

Slotwoorden

Hoedt u voor waarzeggers:

De toekomst voorspellen is makkelijk.
De toekomst waarmaken vraagt lef, initiatief en uithoudingsvermogen.

Hoedt u voor no-regretters:

To decide not to decide is a decision.
To fail to decide is a failure.

Hoedt u voor gemakzucht:

The biggest risk is not that we aim high and miss, but that we aim low and hit it.

Hoedt u voor experts:

You're too educated to know what's good.
Het is nog nooit gedaan, dus er is geen enkele reden om aan te nemen dat het niet kan.

VOOR DE NIEUWE
ENERGIEGENERATIE