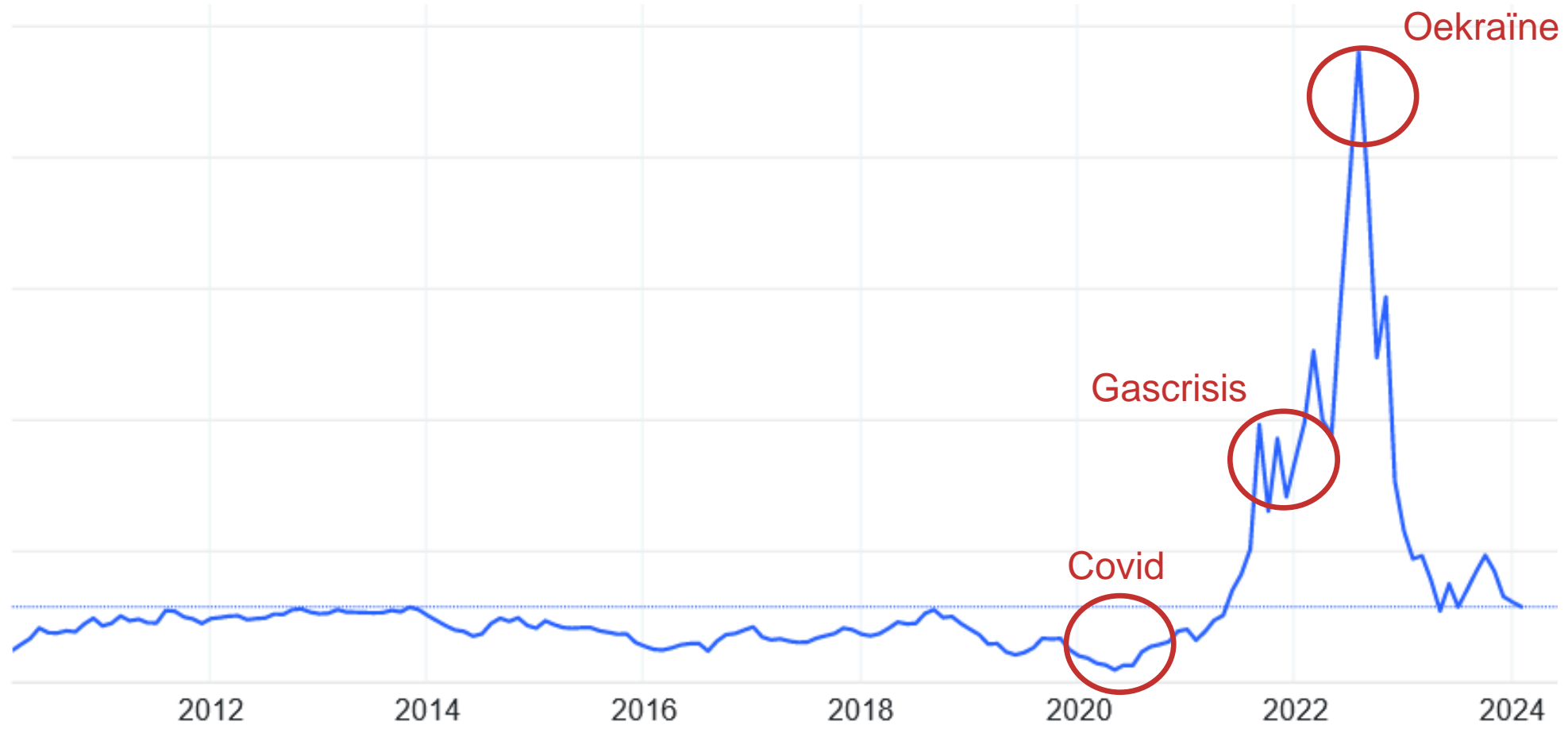


Het veranderende energiesysteem

Prof. dr. ir. Laurens de Vries

l.j.devries@tudelft.nl

Aardgasprijs



Vandaag

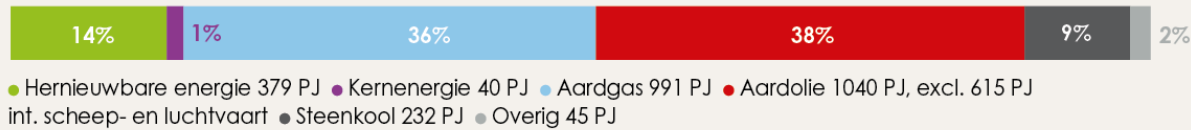
- Van duurzame stroom naar duurzame energie
- Systeemintegratie
- Stresstest: de *kalte Dunkelflaute*
- De rol van de overheid
- Beleidsuitdagingen

Energiebronnen



HET ENERGIESYSTEEM NU...

DIT ZIJN DE BRONNEN VAN ONZE ENERGIE (PRIMAIR VERBRUIK)

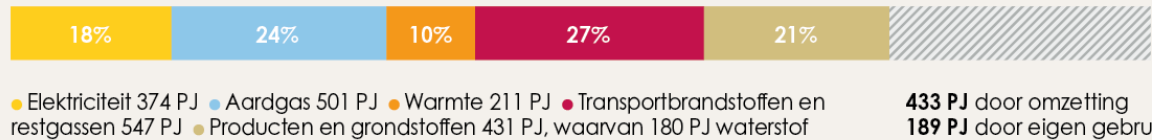


2712 PJ*

24% gaat verloren

648 PJ

ZO KOMT ENERGIE AAN BIJ DE GEBRUIKER (EINDVERBRUIK)



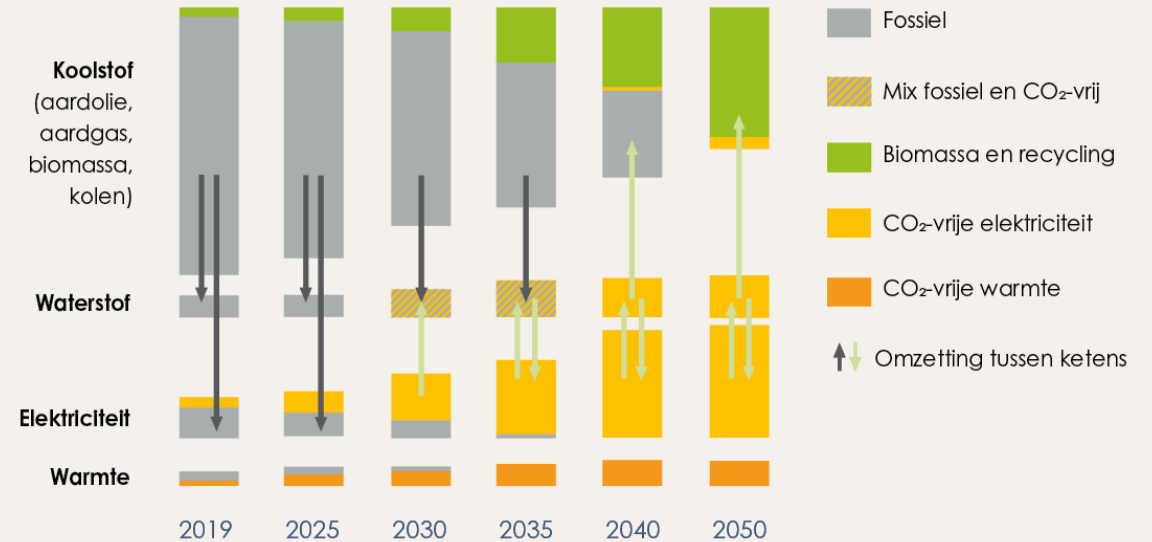
433 PJ door omzetting
189 PJ door eigen gebruik
26 PJ door distributie

2064 PJ

* excl. 15 PJ export van elektriciteit

... EN IN DE TOEKOMST

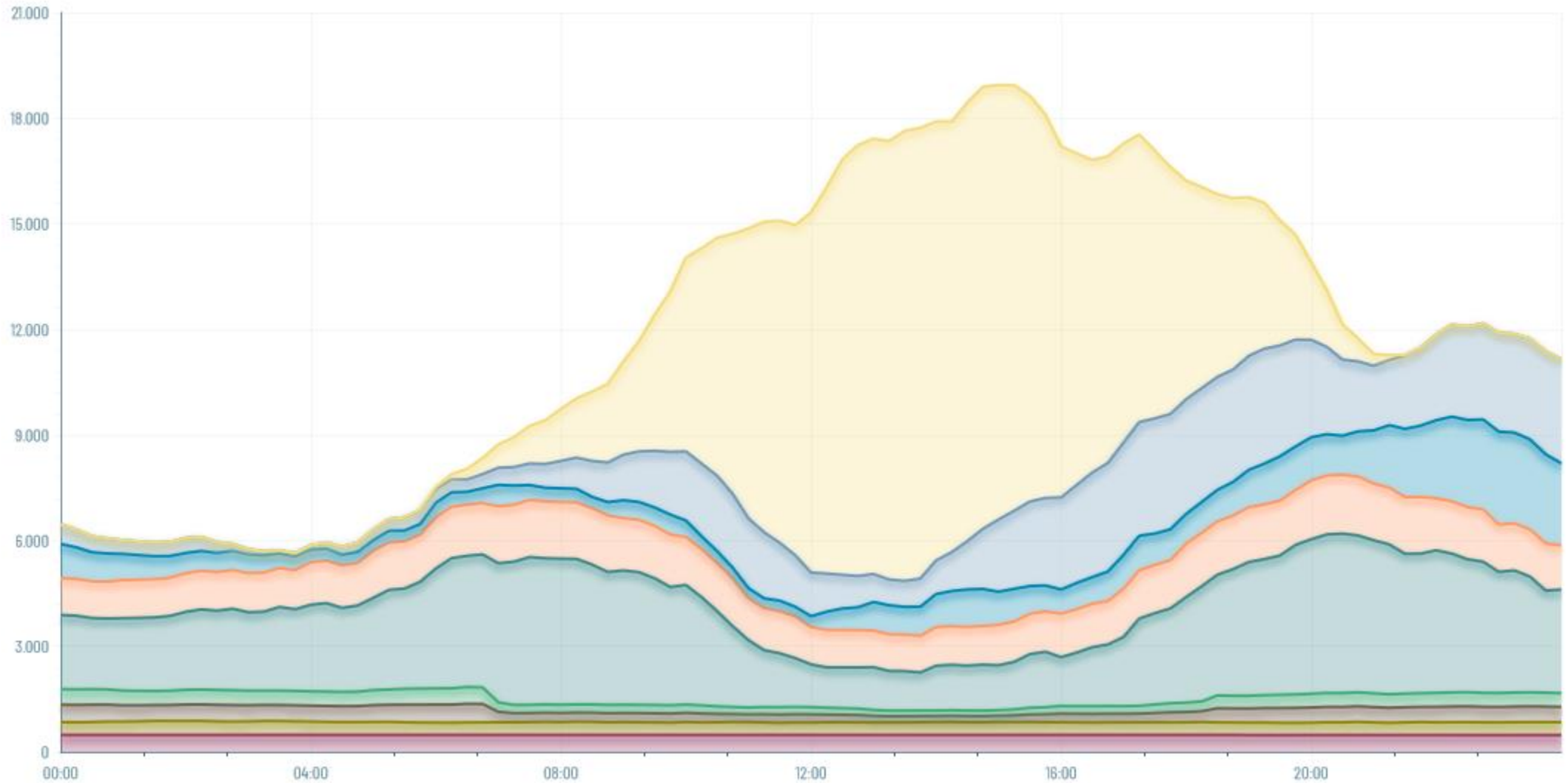
EEN SCHEMATISCHE WEERGAVE VAN DE VERDUURZAMING VAN DE VIER KETENS



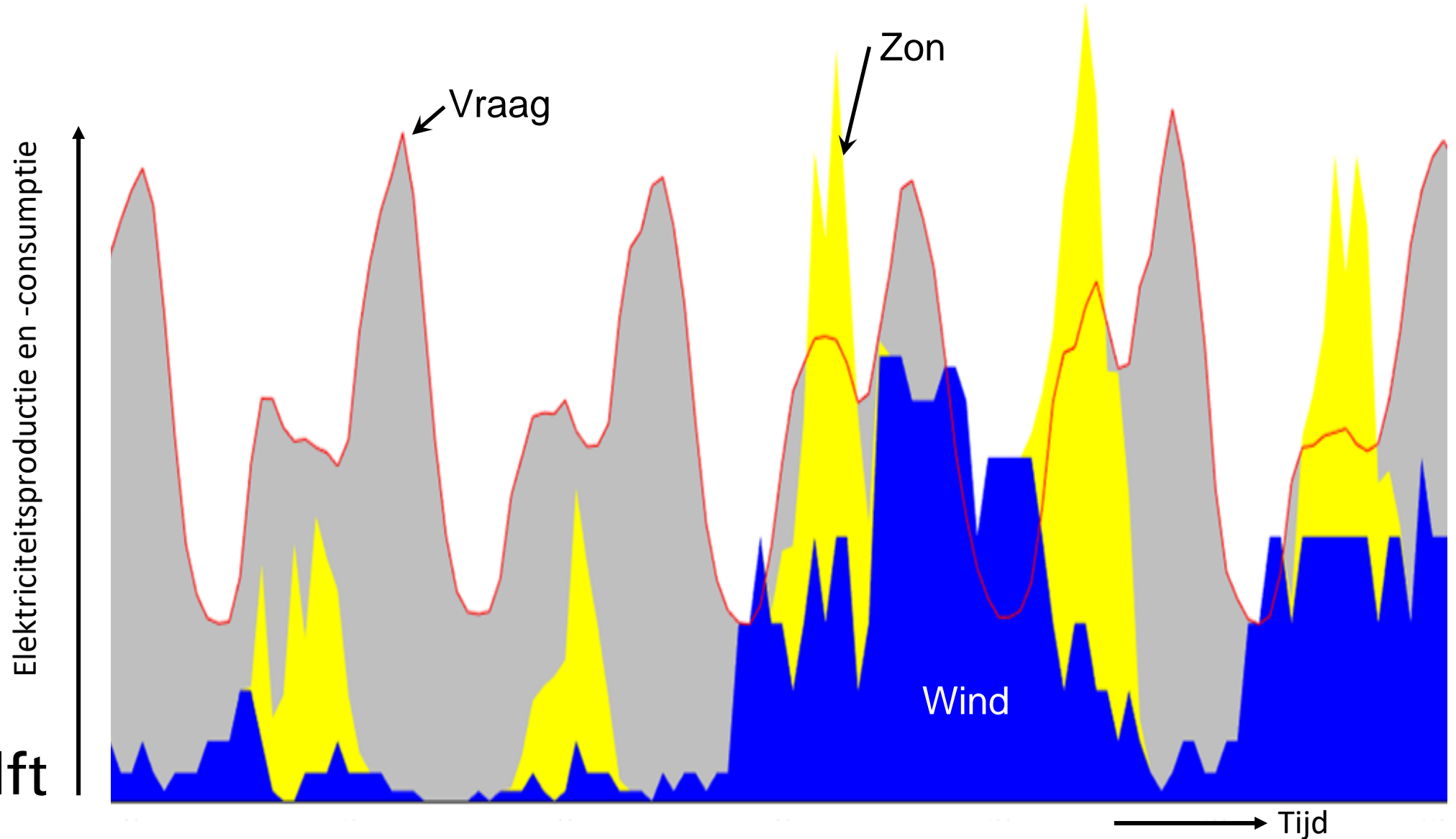
Bron: NPE 2023 (Ministerie van EZK)

Elektriciteitsproductie op 23 mei 2023

Opwek (MW)



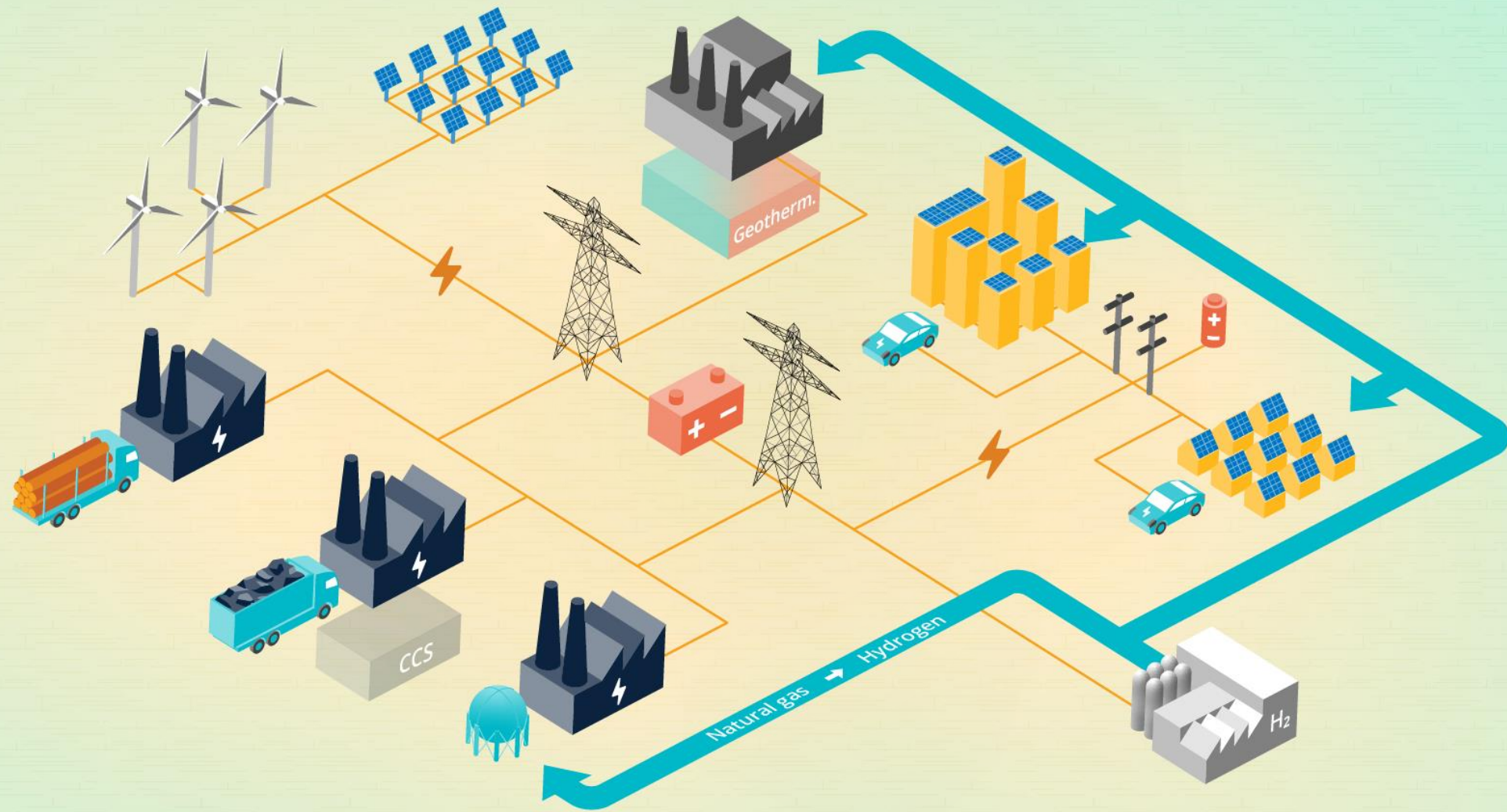
Fluctuerend aanbod, inelastische vraag

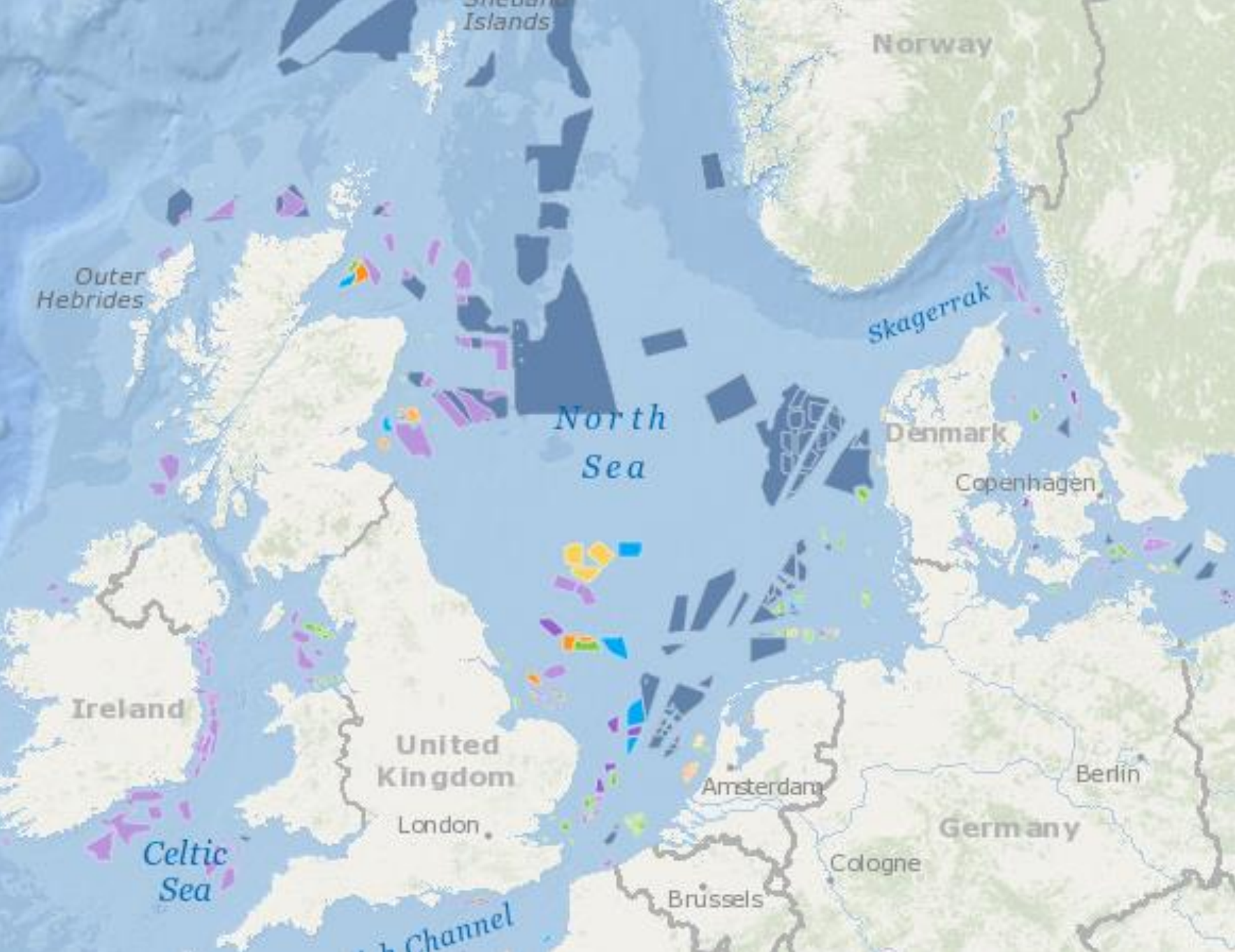


Een nieuwe fase in de energietransitie

Afgelopen jaren: duurzame stroomproductie opschalen

Volgende fase: de overage 80% van de energievraag verduurzamen





t

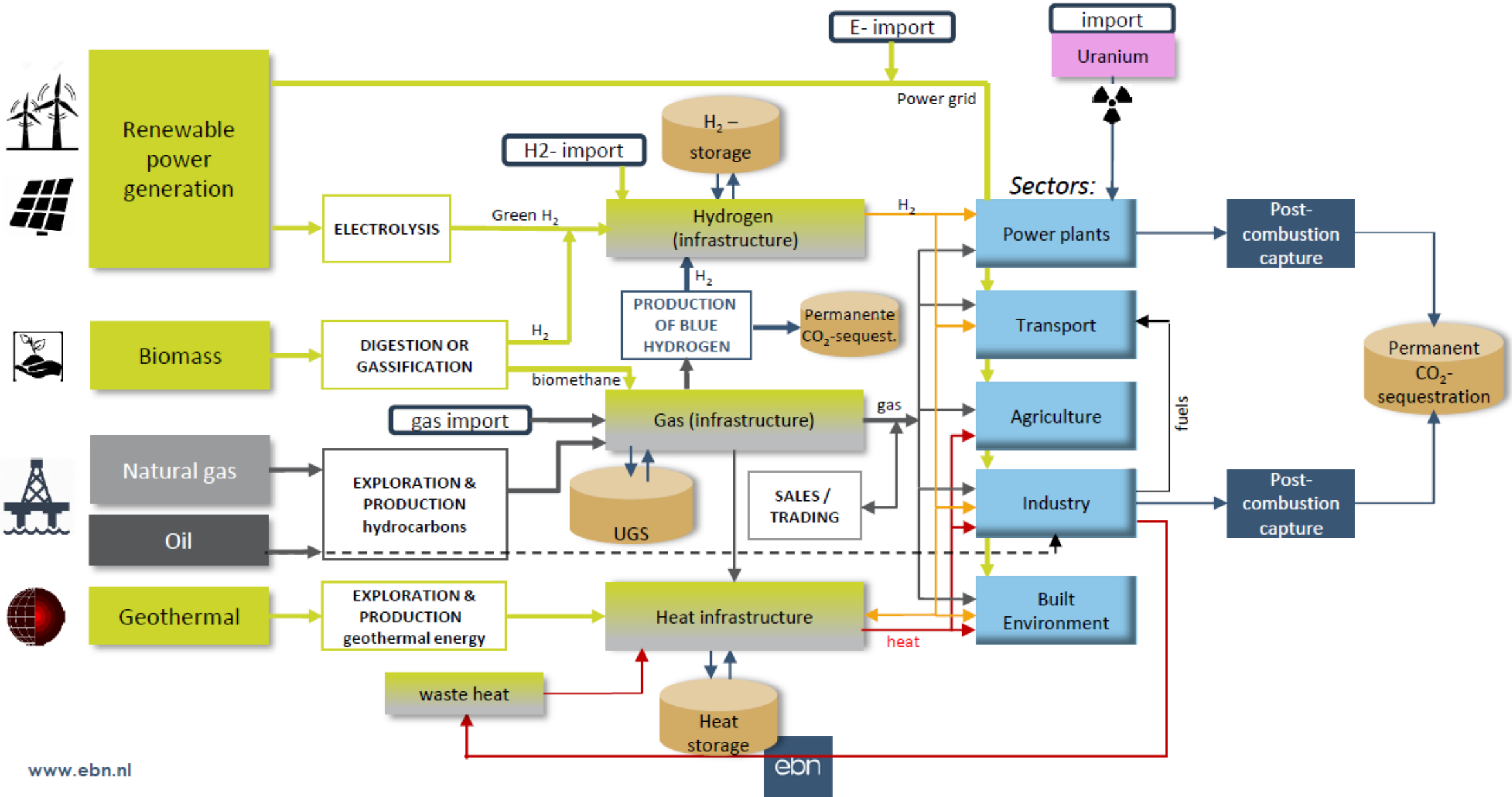
<https://map.4coffshore.com/offshorewind/>

Energie-infrastructuur

- Elektriciteit
 - Aardgas
 - Warmte
 - Olie(producten)
-
- Wie is eigenaar?
 - Waar vindt marktwerking plaats?

Future energy value chain*

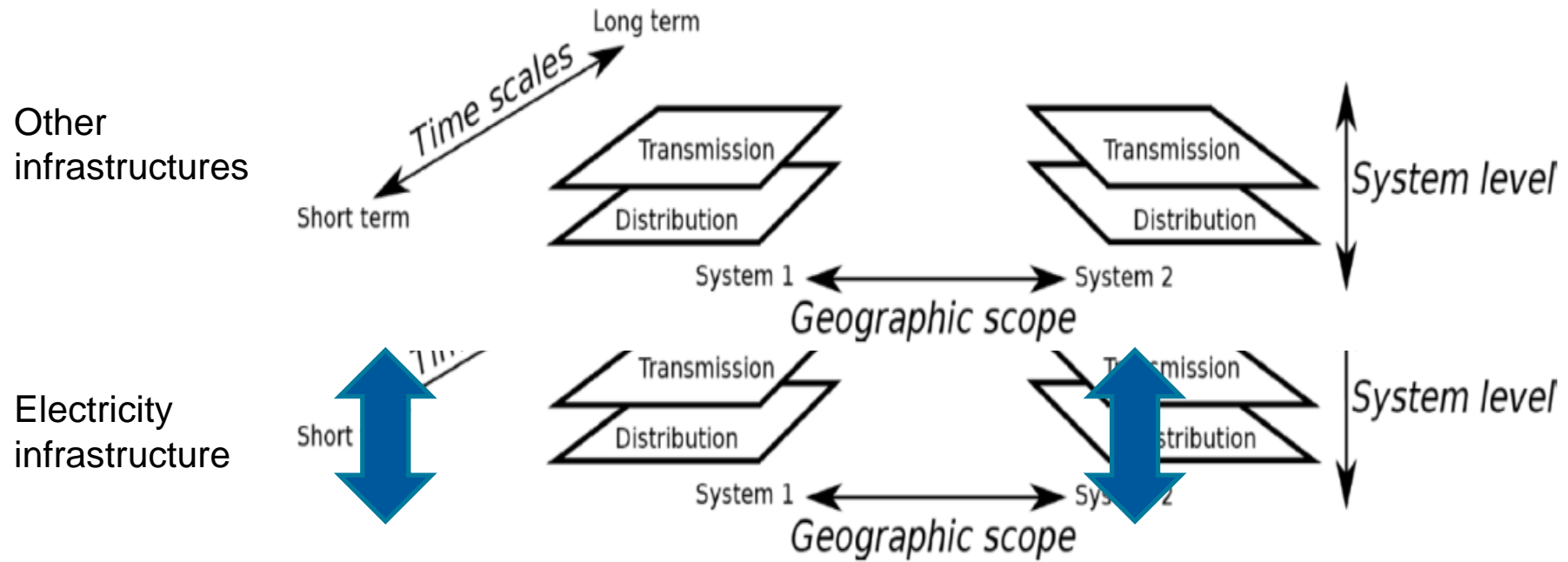
* specific to the Netherlands



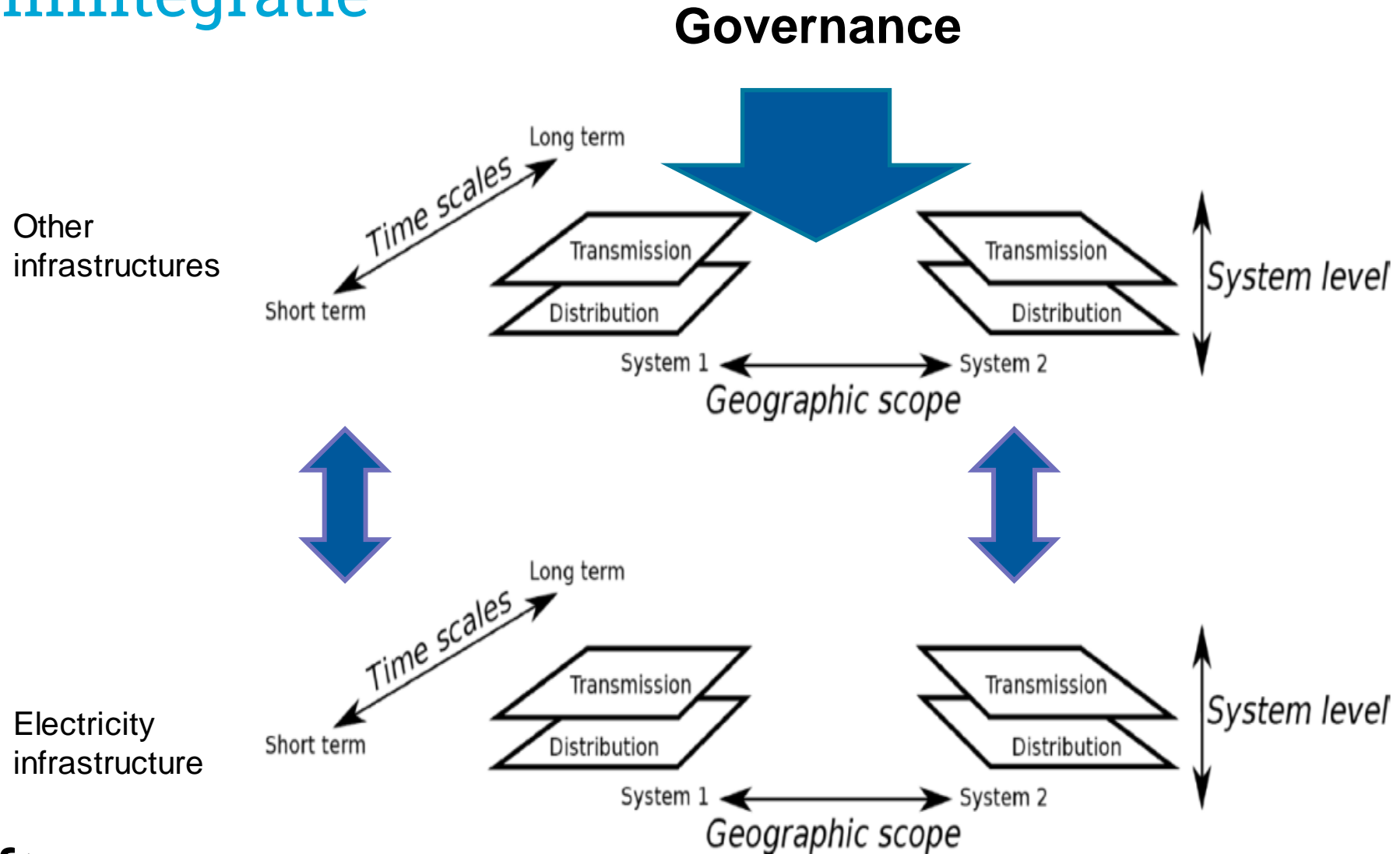
Systemintegratie

- De energiesector is een combinatie van netwerken en markten
- Het systeem wordt steeds meer geïntegreerd omdat:
 - Duurzame energie vooral als elektriciteit beschikbaar is.
 - Het profiel van duurzame energieproductie niet aansluit op de energievraag
- Wat zijn manieren om de mismatch tussen aanbod en vraag op te lossen?

Systemintegratie



Systemintegratie

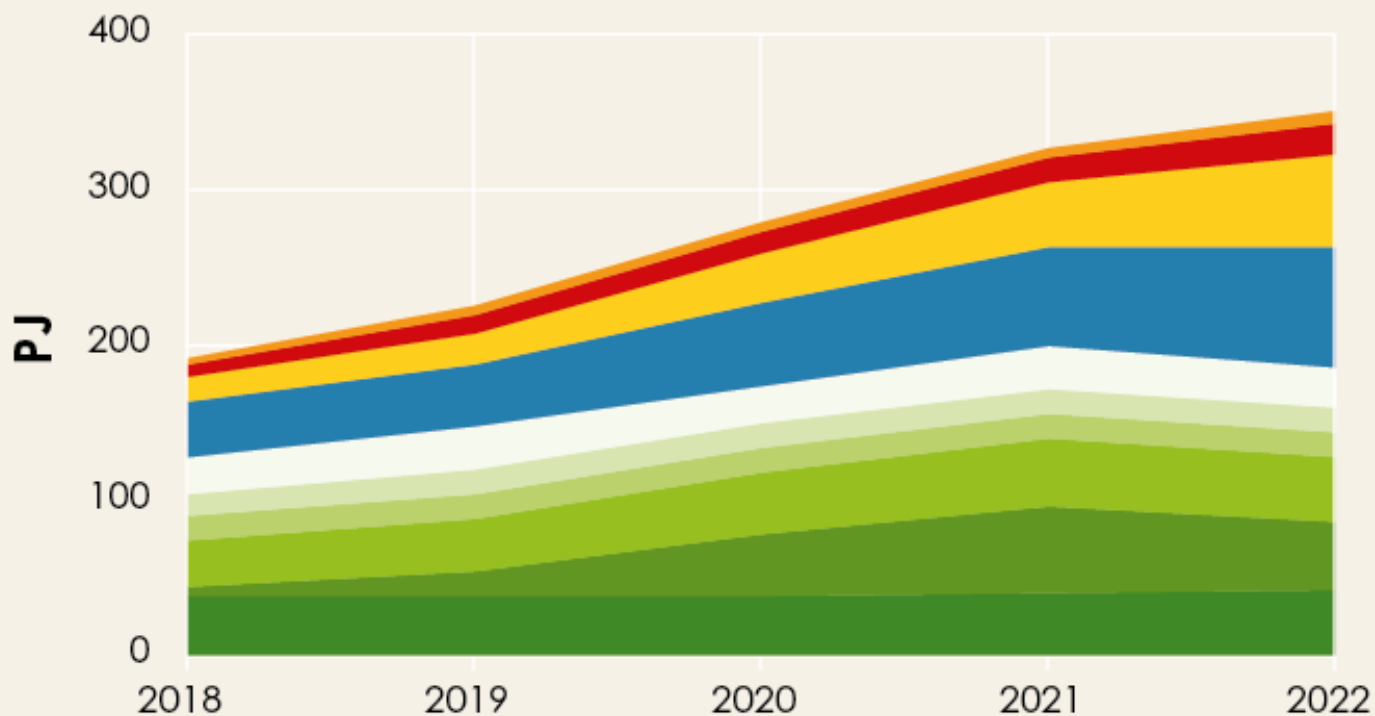


Governance en beleid

- Governance: de set regels die bepalen hoe de actoren in het energiesysteem mogen en kunnen handelen.
 - Ook: eigendomsverhoudingen.
- Overheidsbeleid: het handelen van de overheid om publieke doelen te bereiken.
 - Wij kijken in dit vak vooral naar beleids*instrumenten*: regels, subsidies etc. – en dan met name naar economisch beleid.
 - Dus eigenlijk is beleid het aanbrengen van veranderingen in de governance...
- Voorbeelden van energiebeleid?
- Op welke wijze is de overheid actief in de energiesector?



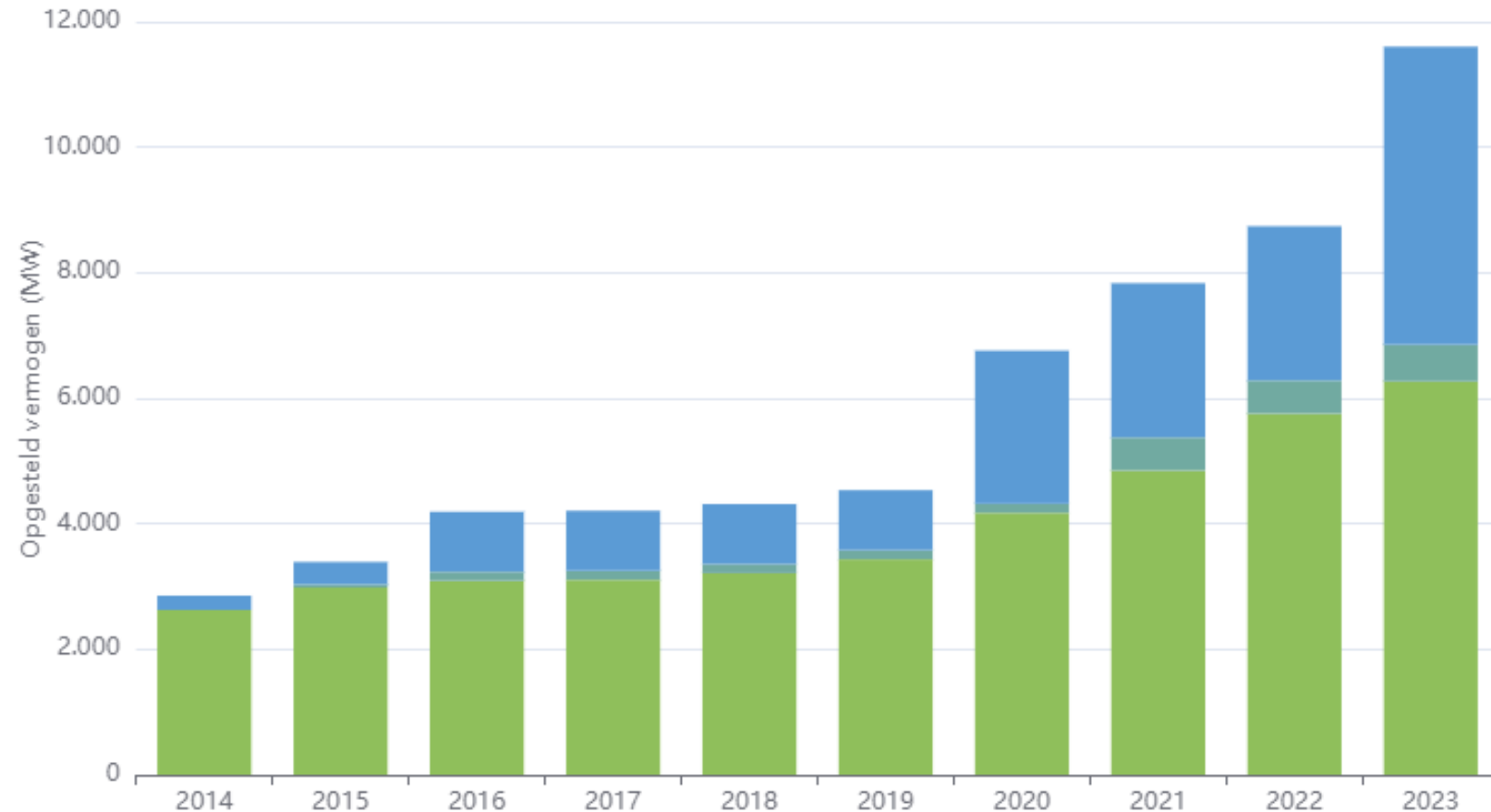
DE GROEI VAN HERNIEUWBARE ENERGIE



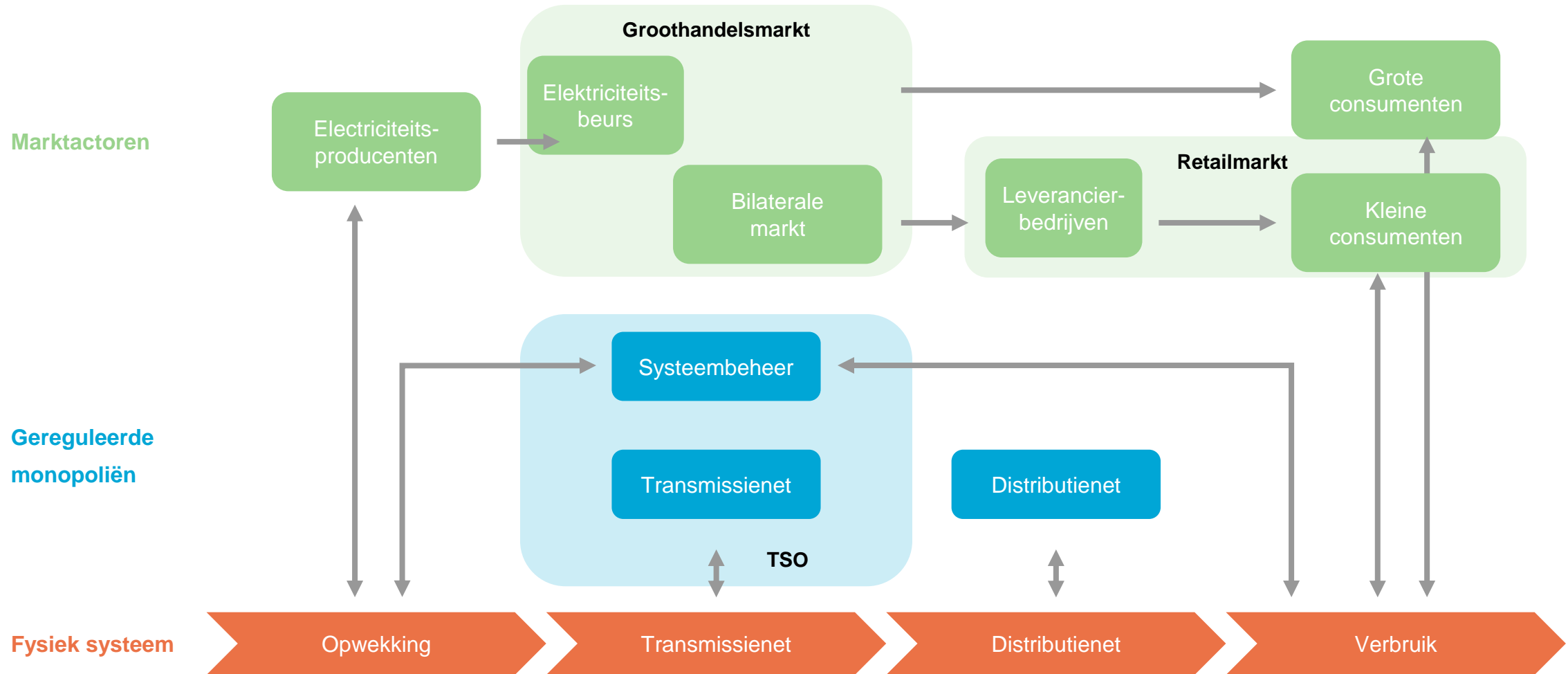
- Aardwarmte
- Omgevingsenergie
- Zon
- Wind
- Biomassa:
 - Vloeibare biotransportbrandstof
 - Biogas (incl. groen gas)
 - Houtkachels en open haard (huishoudens)
 - Biomassaketels bedrijven (WKK en warmte)
 - Bij- en meestoken houtige biomassa in centrales
 - Afvalverbrandingsinstallaties (het biogene deel)

Opgesteld vermogen windenergie

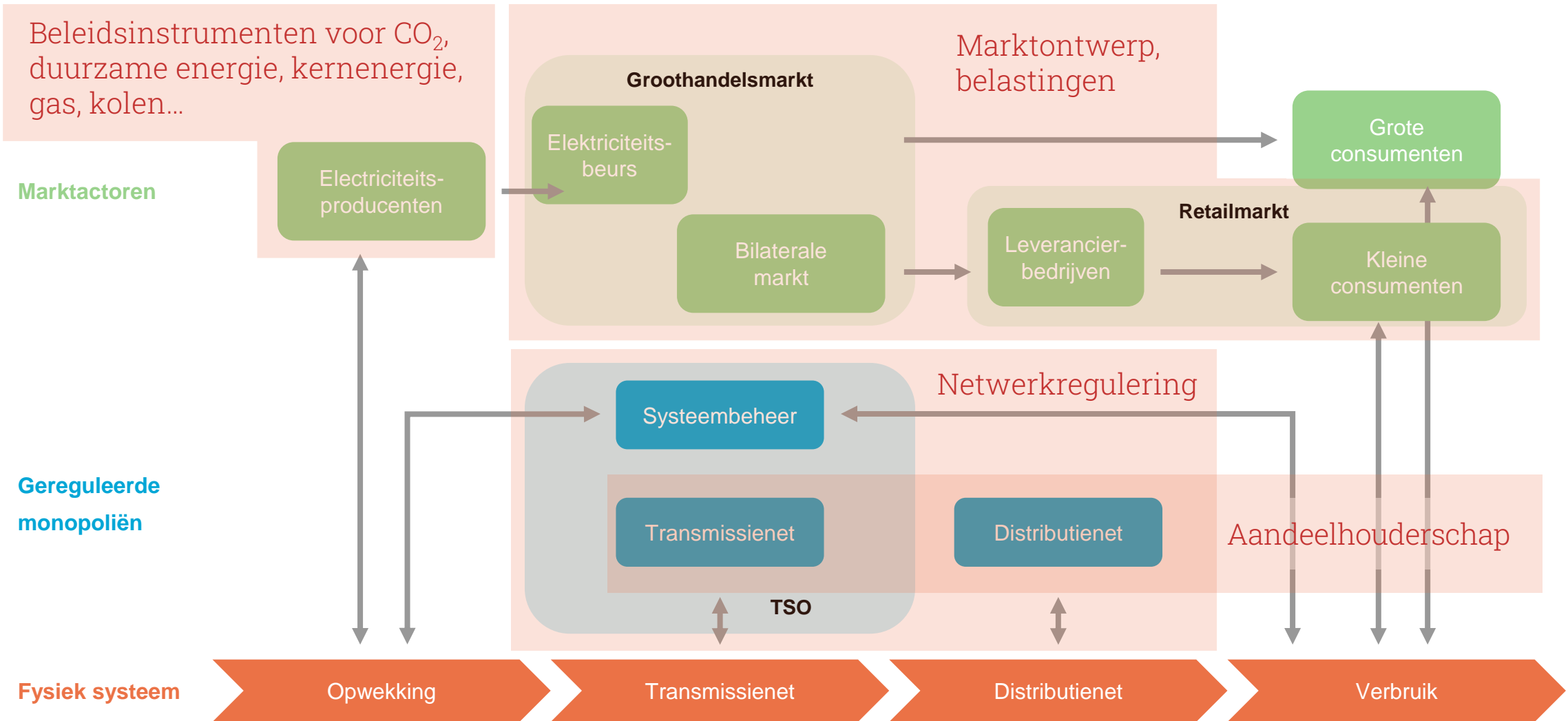
Totaal opgesteld vermogen

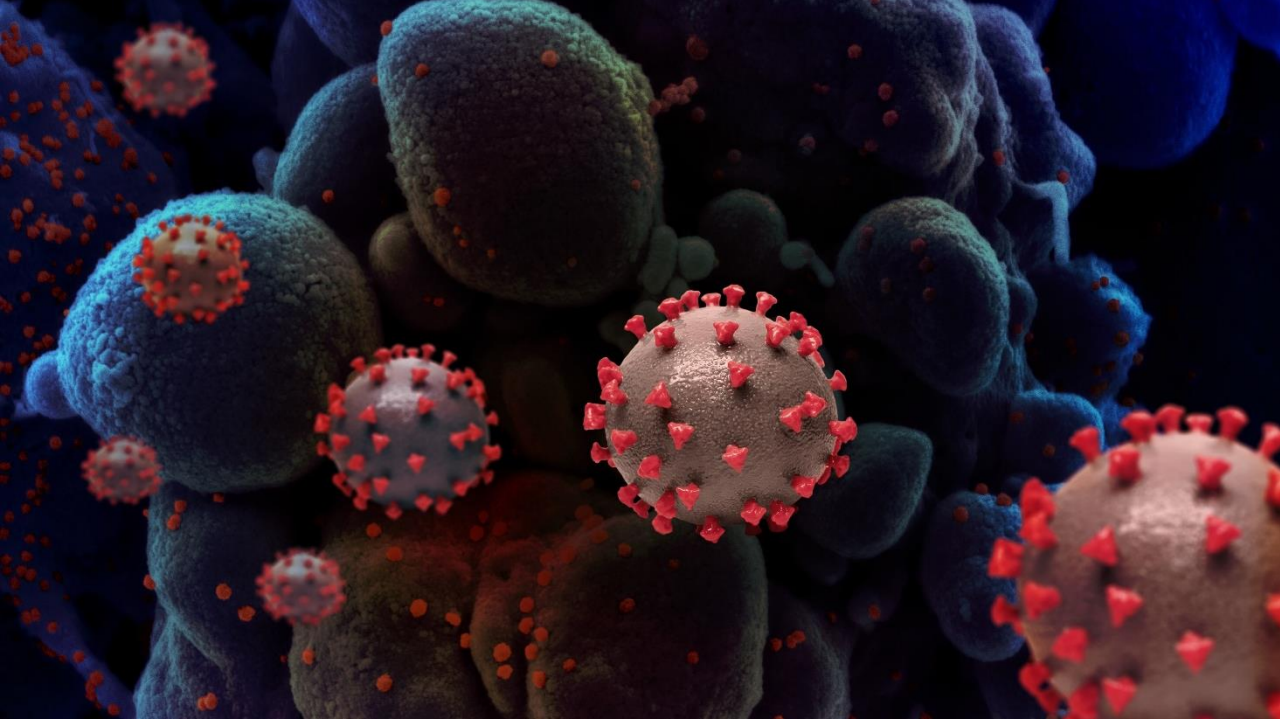


Voorbeeld: elektriciteitssysteem



Voorbeeld: elektriciteitssysteem



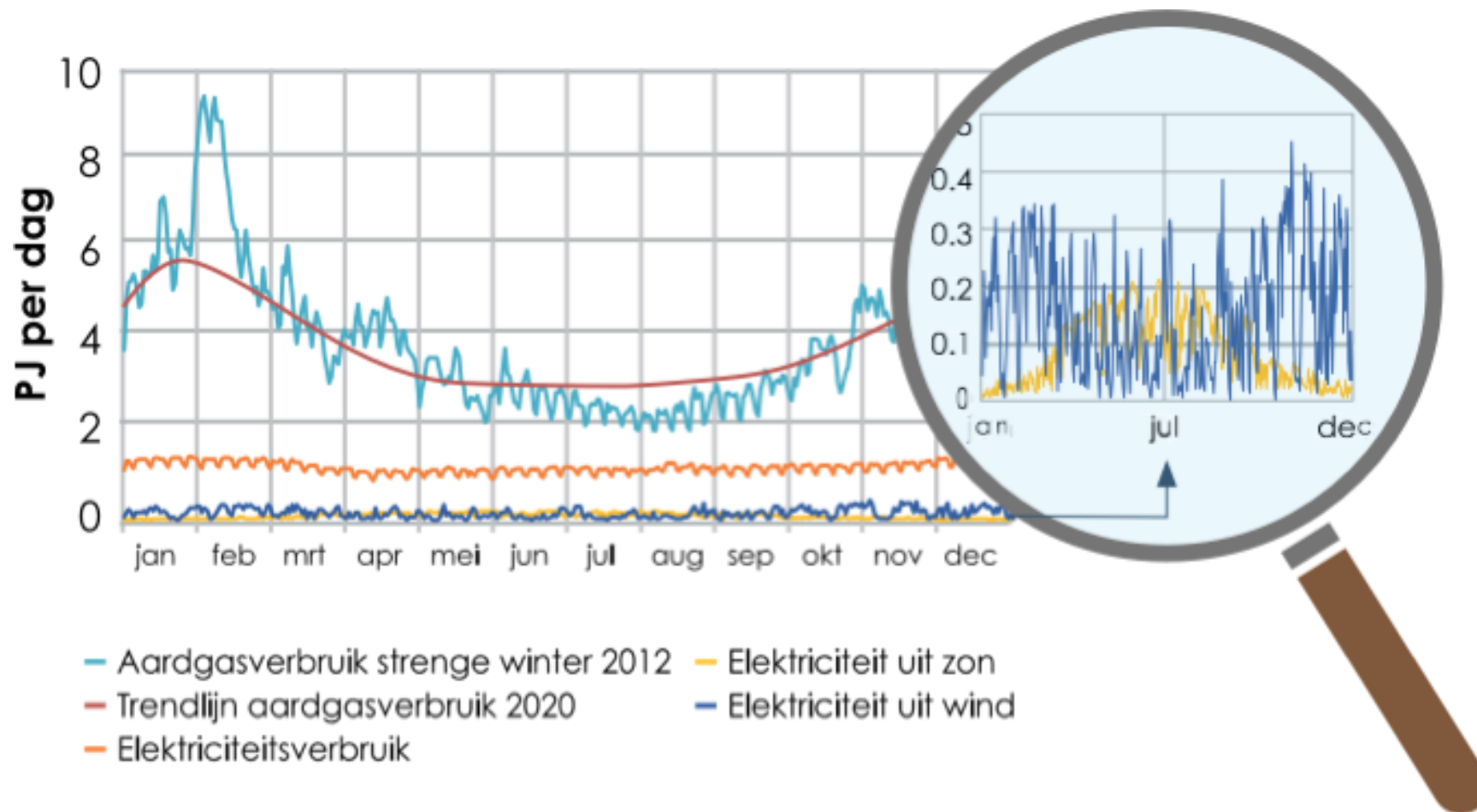


Lessen van de energiecrisis

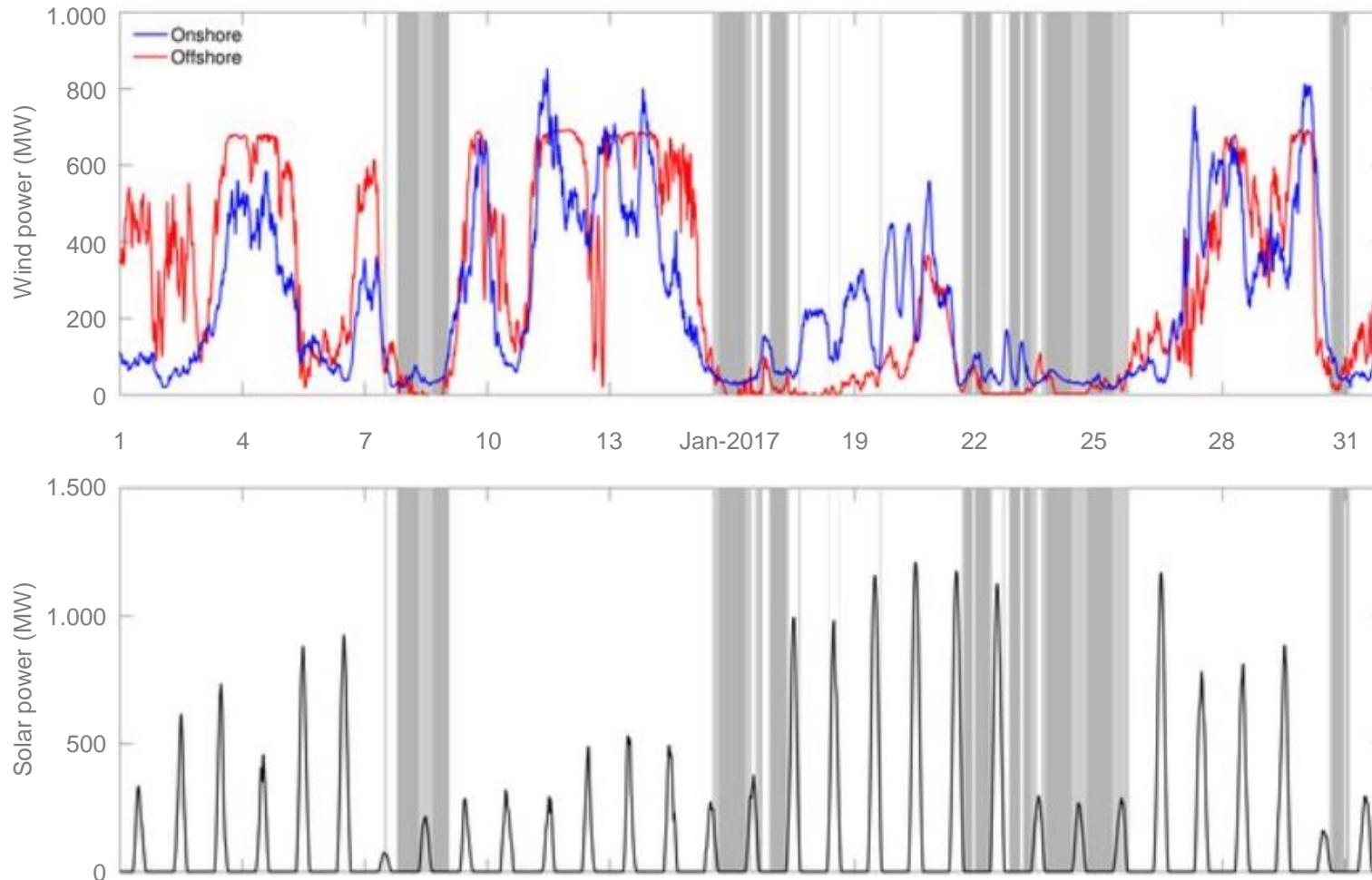
- Energiemarkten zijn goed in het afstemmen van vraag en aanbod
- Energiemarkten doen niet aan strategische diversificatie van energiebronnen
- Energiemarkten bieden consumenten onvoldoende opties om hun risico's te beperken
- Energiemarkten bieden onvoldoende prikkel aan producenten om te investeren in voorzieningszekerheid.

Nieuwe rollen voor de overheid

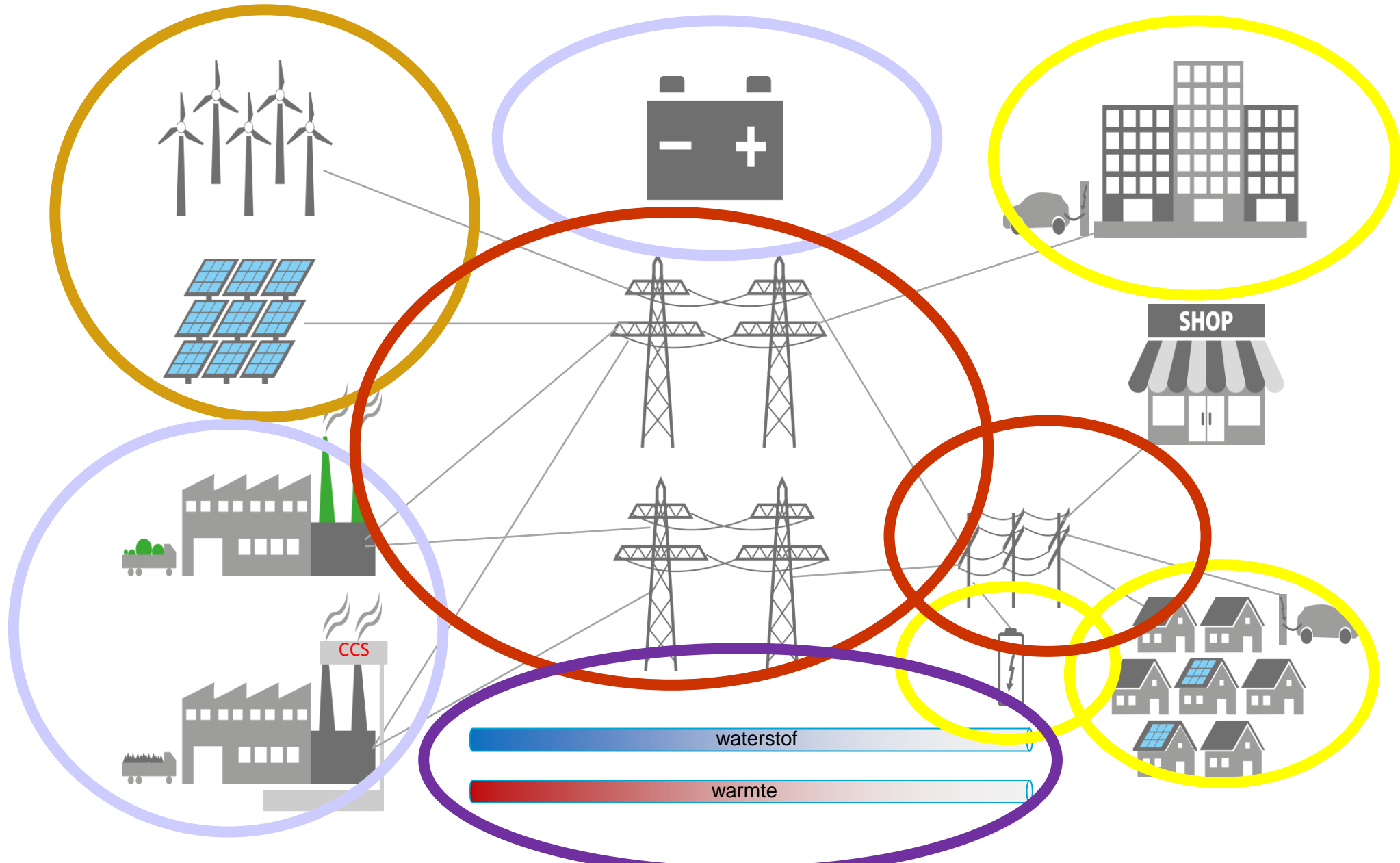
- Zorgen voor voorzieningszekerheid:
 - investeringen in de benodigde extra capaciteit zeker stellen.
 - Investerings in risicovolle nieuwe technologieën
 - Wind, waterstof, verduurzaming industrie
 - Coordinatie tussen markt, infrastructuur, opslag
 - Consumenten beschermen tegen prijsspieken.
-
- Maar markten blijven onontbeerlijk voor de operationele afstemming van vraag, aanbod en opslag van energie!



Stress test: “*kalte Dunkelflaute*”



Beleidsuitdagingen



Nationaal Plan Energiesysteem

1

Maximaal aanbod
Maximale inzet op aanbod van duurzame energie en energie-infrastructuur

2

Energiebesparing
Besparen als belangrijke hoeksteen van het energiebeleid

3

Slim inzetten energie en infrastructuur
Schaarse energie en infrastructuur worden ingezet waar dit het meest nodig is vanuit systeem perspectief

4

Internationale samenwerking
Sterke internationale samenwerking en maximaal verbonden energiesysteem

5

Samen sturen
Met burgers en bedrijven, met ruimte voor participatie en initiatief

Elektriciteit



Visie
Elektriciteit ruggengraat van het energiesysteem. Elektriciteitssysteem CO₂-vrij in 2035. Zeer sterke groei direct elektriciteitsverbruik, daarnaast nodig voor waterstofproductie.

Aanpak

- Planmatige aanpak
- Maximaal opschalen bronnen: wind op zee, hernieuwbaar op land en kernenergie, vergroten flexibiliteit, verzoeken infrastructuur, voorkeur voor direct gebruik elektriciteit

Waterstof



Visie
Systeemrol in energiesysteem. Cruciaal in industrie en internationaal transport. Aanvullende rol in andere sectoren. Strategisch aandeel binnenlandse productie. Bij schaarste sturen op hoogwaardig gebruik.

Aanpak

- Sterke inzet opschalen groene waterstofproductie, import en opslag
- Faciliteren transitierol blauwe waterstof
- Tijdig realiseren van infrastructuur

Koolstof



Visie
Koolstof blijft nodig. Fossiele koolstof zo snel mogelijk afbouwen. Duurzame koolstof opschalen. Bij schaarste sturen op hoogwaardig gebruik.

Aanpak

- Inzet op innovatie en productie duurzame koolstofdragers, hergebruik en import
- Gebruik beperken, alleen bij essentiële en hoogwaardige toepassingen
- Stimuleren van innovatie

Warmte



Visie
Warmte vraag invullen met warmtenetten en elektrificatie. Benutten lokale warmtebronnen waar mogelijk. Warmte-opslag belangrijk als buffer voor energiesysteem.

Aanpak

- Opschalen warmtenetten met duurzame warmtebronnen
- Innovatie en opschalen warmteopslag

<https://www.rijksoverheid.nl/documenten/rapporten/2023/12/01/nationaal-plan-energiesysteem>

Samenvattend

- Van duurzame stroom naar duurzame energie
 - Van 14% naar 100% duurzaam.
- Sterkere rol overheid
 - In de gehele keten
- Maar markten blijven nodig.

Vragen?

