



Smart Energy NL

VAKBEURS
ENERGIE
12-13-14 OKT. 2021 BRABANTHALLEN

Smart Energy Highlights

Van ontwikkelingen naar oplossingen

Vakbeurs Energie, 12 oktober, Walter Hulshorst & Rik Luiten



Smart Energy NL

Inhoudsopgave

- Even voorstellen...
- Energieambities Nederland
- (Inter)nationale ontwikkelingen
- Belangrijke knelpunten
- Kansrijke oplossingen

Merk op: er gebeurt (gelukkig) veel binnen het vakgebied Smart Energy! We presenteren vandaag verschillende onderwerpen die passen bij de actualiteit en wij interessant vinden met u te bespreken. We beogen en beweren niet om volledig te zijn.



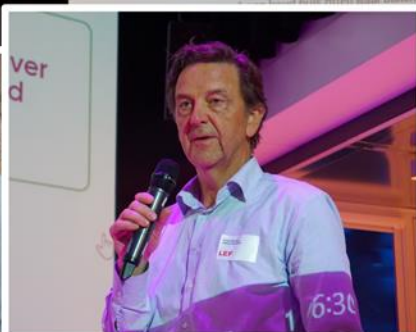


Smart Energy NL

Even voorstellen...

- **Sinds 2009** stimuleert *Smart Energy NL* **kennisdeling** over de energietransitie door de organisatie van themamiddagen, online kennissessies en trainingen.
- De groep telt circa **2500 leden**. Zij werken o.a. bij gemeentes, provincies, ontwikkelaars, energiebedrijven, onderwijsinstellingen, netbeheerders, adviesbureaus en aannemers.
- Lidmaatschap is gratis en is geheel vrijblijvend. Surf voor meer informatie naar www.SmartEnergyNL.nl.

Sfeerimpressie themamiddagen



Sfeerimpressie online kennissessies





Smart Energy NL

Parijsakkoord



Parijsakkoord

Langetermijn doelstelling: opwarming van de aarde onder **2°C**, het streven is het tot **1.5°C** te beperken.



EU-doelen

2020: 20% emissiereductie, 20% hernieuwbare energie, 20% verbetering energie efficiency

2030: 55% emissiereductie, 40% hernieuwbare energie, 32,5% verbetering energie efficiency

2050: 80 tot 95% emissiereductie, klimaatneutraliteit (in onderhandeling)

Fit for 55
Green deal



NL-doelen

2020: 25% emissiereductie, 14% hernieuwbare energie, 20% energie efficiency, 100 PJ besparing)

2023: 16% hernieuwbare energie (SER-Energieakkoord)

2030: 55% emissiereductie

2050: 80 tot 95% emissiereductie



Smart Energy NL

Klimaatakkoord 2019

- In 2030 minimaal 84 TWh (70%) duurzaam opgewekt:
 - 49 TWh door wind op zee
 - 35 TWh door wind en zon op land (DOL)
- Bij DOL grote rol voor regio via de RES.
 - In 2021 oplevering RES 1.0
(algemeen: veel zon, weinig wind)
 - In 2023 volgt RES 2.0 en zo verder om de 2 jaar.
- 1,5 miljoen woningen van gas af uiterlijk 2030.
 - Dat is vanaf nu 3000 woningen per week.
 - Is dit realistisch wetende dat we ook nog ruim 300.000 woningen erbij moeten hebben? Waar halen we de technici vandaan?



Beeld: © EZK / Valerie Kuypers

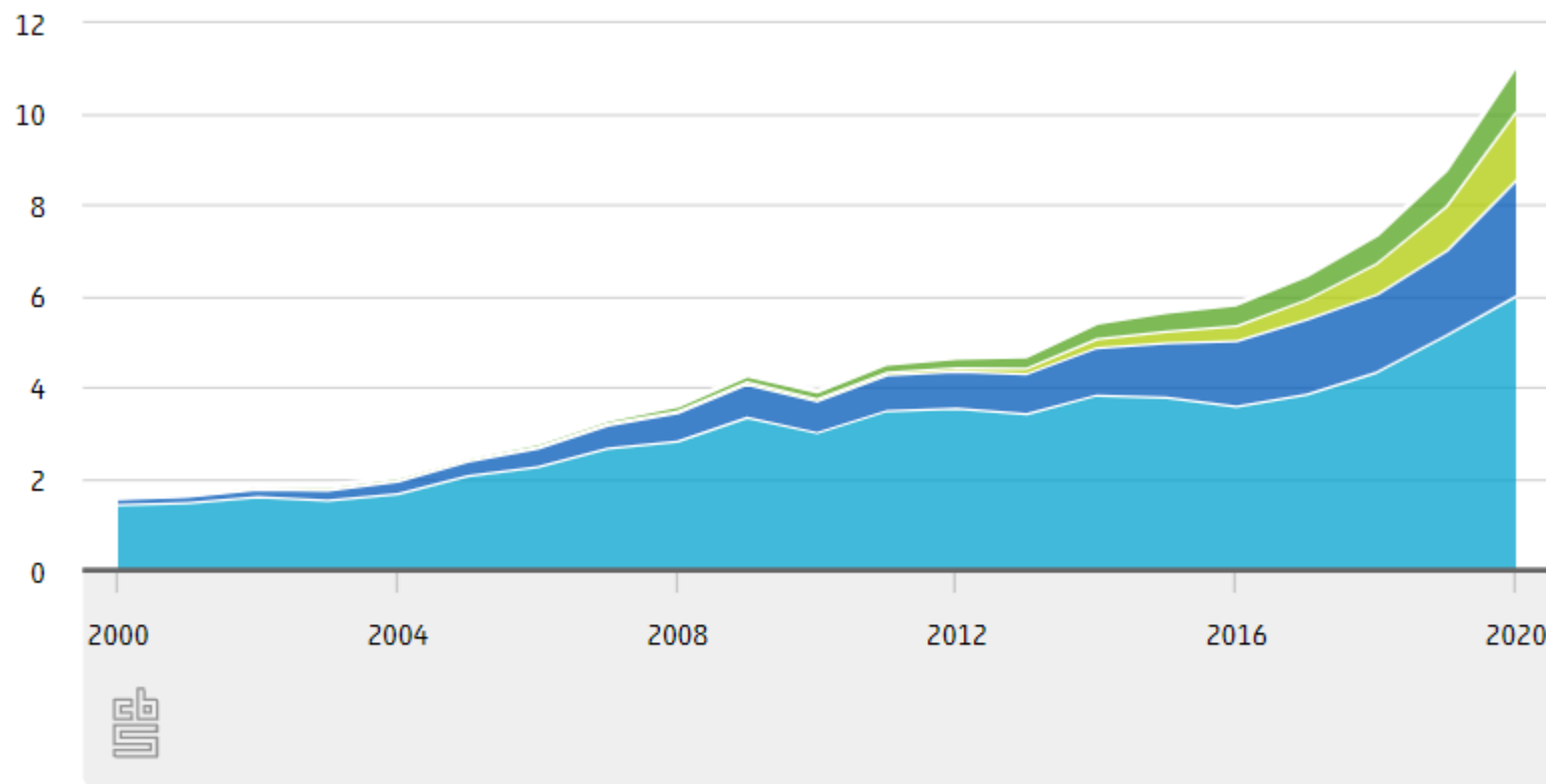


Smart Energy NL

NL versus Europa

Verbruik hernieuwbare energie

% van bruto energetisch eindverbruik



Aandeel 8,8% NL in 2019

In dec 2021 update over 2020

Volgens CBS 2020: 11,1%

NL heeft deal met Denemarken
(Statische overdracht)

■ Biomassa ■ Windenergie ■ Zonne-energie ■ Overig¹⁾

¹⁾Waterkracht, aardwarmte, buitenluchtenergie en bodemenergie



Smart Energy NL

Oftewel per dag



Hoeveel uur per dag leeft Nederland van duurzame energie?

Nederland leeft gemiddeld 1 uur en 49 minuten per dag van duurzame energie. De overige 22 uur en 11 minuten leeft Nederland dus van geproduceerde en geïmporteerde fossiele energie.



Biomassa:
1 uur 13 minuten



Windenergie:
19 minuten



Zonne-energie:
9 minuten



Omgevingsenergie:
5 minuten



Aardwarmte:
3 minuten



Waterkracht:
8 seconden



Import van
fossiele energie:
13 uur 6 minuten



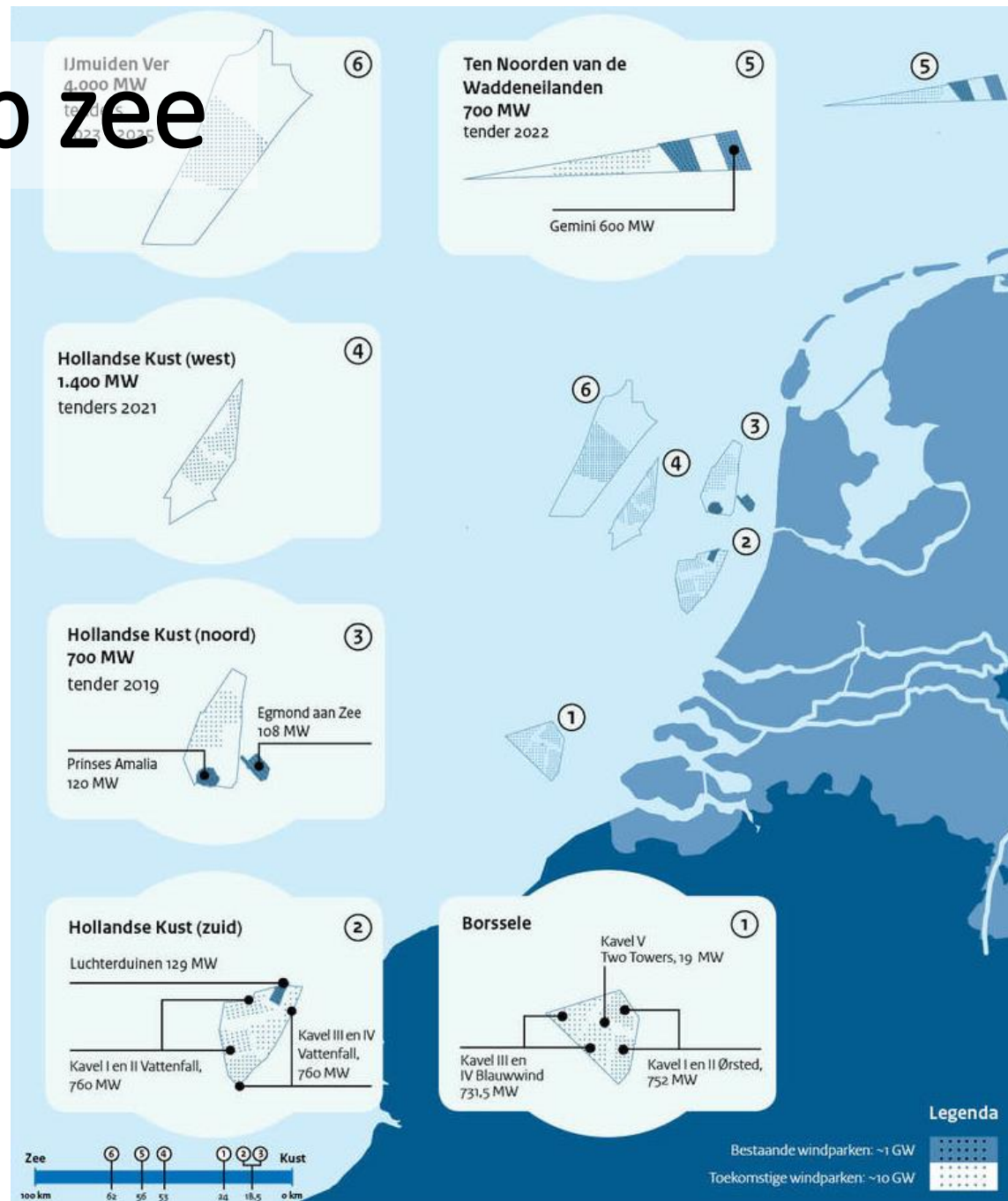
Fossiele en overige
energie uit eigen land:
9 uur 5 minuten



Smart Energy NL

Windparken op zee

- Ambitie: **vertienvoudiging** van capaciteit in 10 jaar (1 GWp -> 11 GWp)
- *Vraag: is dit mogelijk zonder subsidie?*



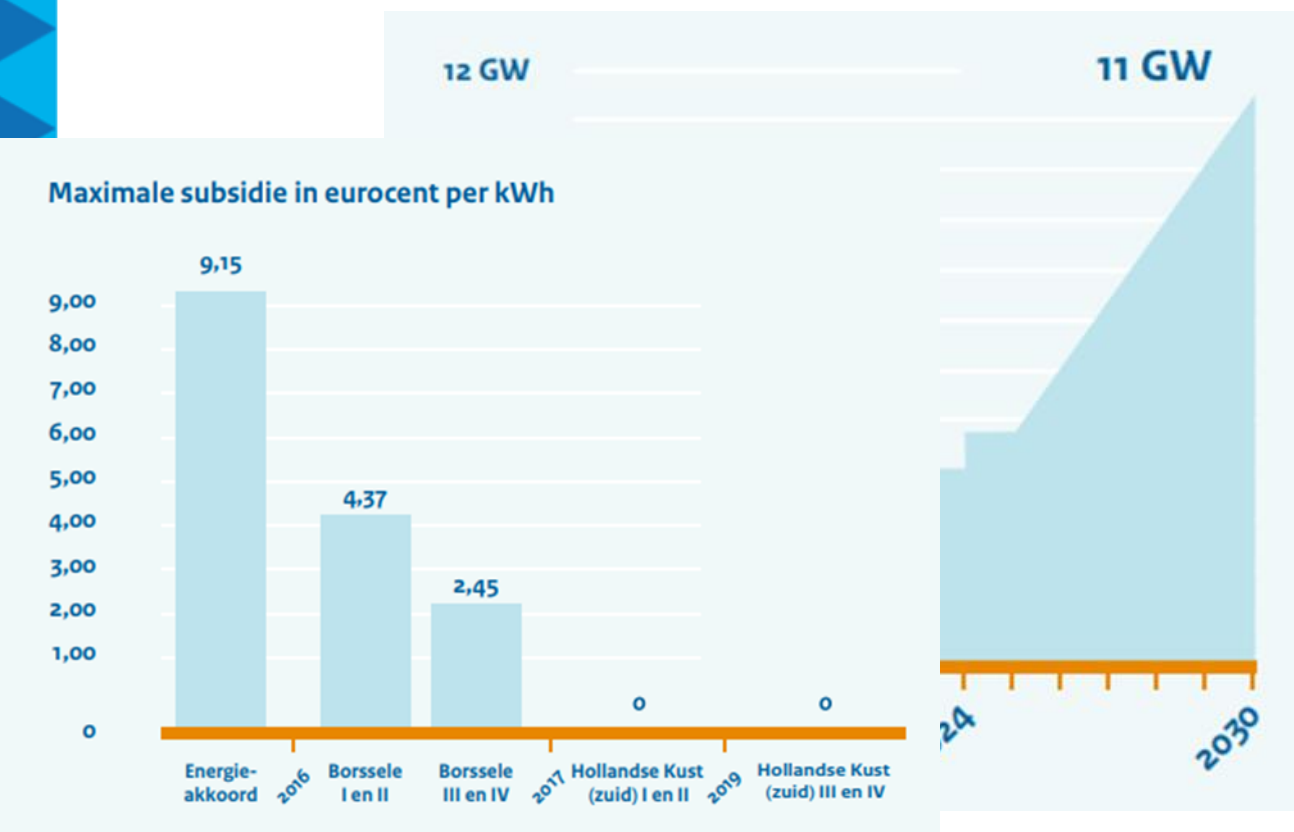
Figuren: Brochure Rijksoverheid, Windenergie op Zee



Smart Energy NL

Windparken op zee

- Ambitie: **vertienvoudiging** van capaciteit in 10 jaar (1 GWp -> 11 GWp)
- *Vraag: is dit mogelijk zonder subsidie?*



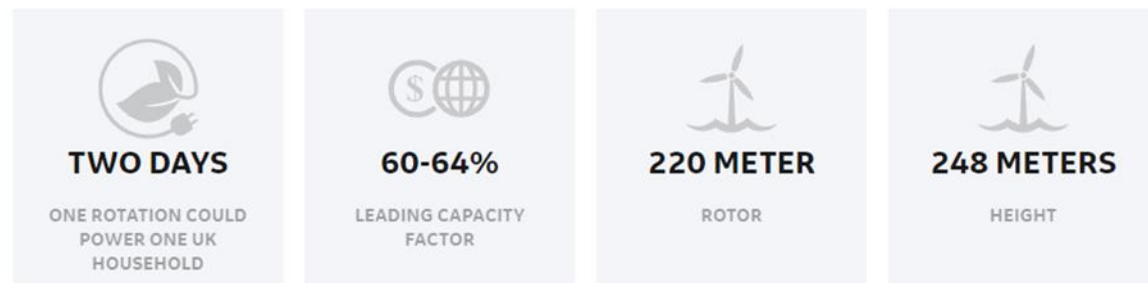
Figuren: Brochure Rijksoverheid, Windenergie op Zee



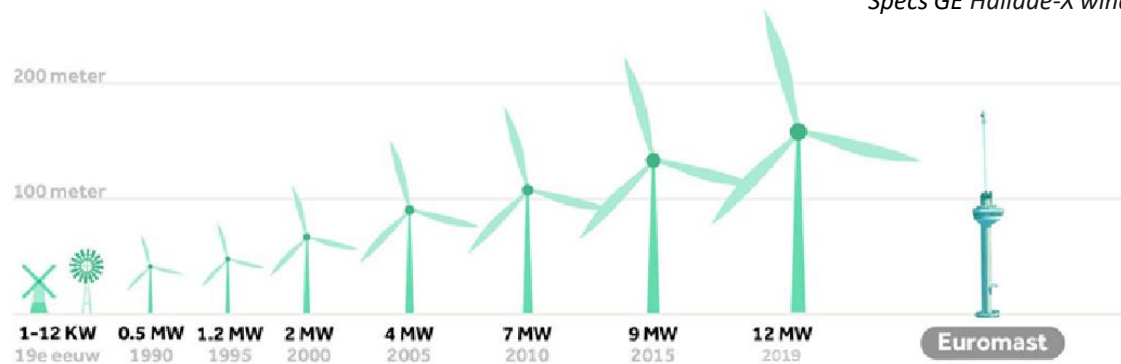
Smart Energy NL

Windturbines

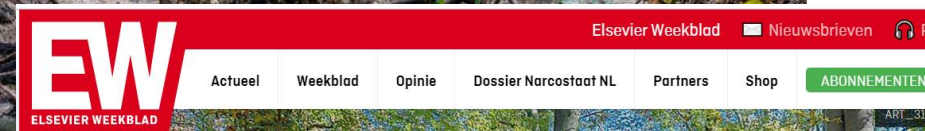
- Gerealiseerd: **verdubbeling** van capaciteit in 10 jaar (4 MW -> 12 MW; circa 3.000 huishoudens)
- Grootste van de wereld gebouwd in de haven van Rotterdam!



Specs GE Haliade-X wind turbine



de Volkskrant



'Groene politiek': Duitse deelstaat kapt bos voor windmolens



Smart Energy NL

Ontwikkelingen zon: groot, groter, grootst...

Bestaand NL	Bestaand wereldwijd	Gepland...
120 MWp; 30.000 huishoudens (Nieuw-Buinen)	Circa 1550 MWp, 465.000 huishoudens (o.a. China, India)	Circa 200 GWp; 13x NL huishoudens (Saoedi Arabië)





Smart Energy NL

Dilemma: koe of PV in de weide?

Trouw

**De koe loopt na
stikstofuitspraak
illegaal in
de wei**



Voor het weiden van koeien bij een natuurgebied is een vergunning nodig, oordeelde de Raad van State. Beeld ANP

Trouw

**Zonnepanelen in de wei
leggen is het makkelijkste,
maar ook het laatste wat
we moeten doen**



De grootste zonneweide van Flevoland is onlangs in Emmeloord gerealiseerd. Beeld Hollandse Hoogte / Rob Voss



Smart Energy NL

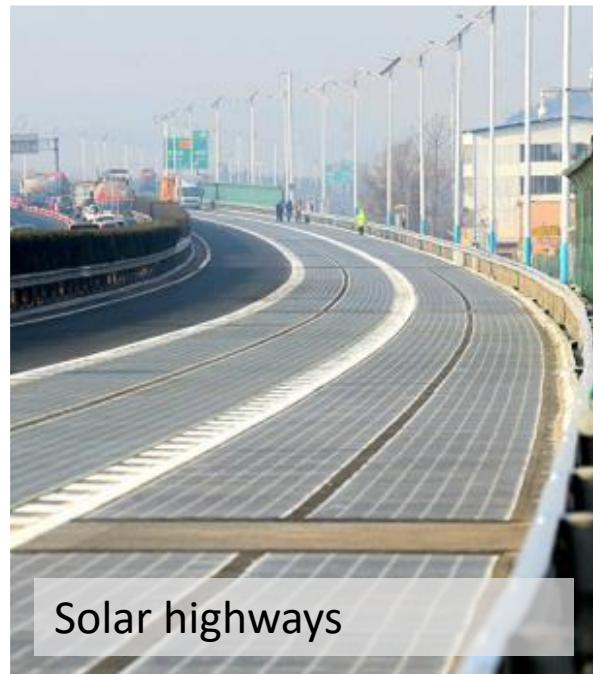
Ontwikkelingen zon: (nieuwe) toepassingen



Handig voor onderweg



Transparante zonepanelen



Solar highways



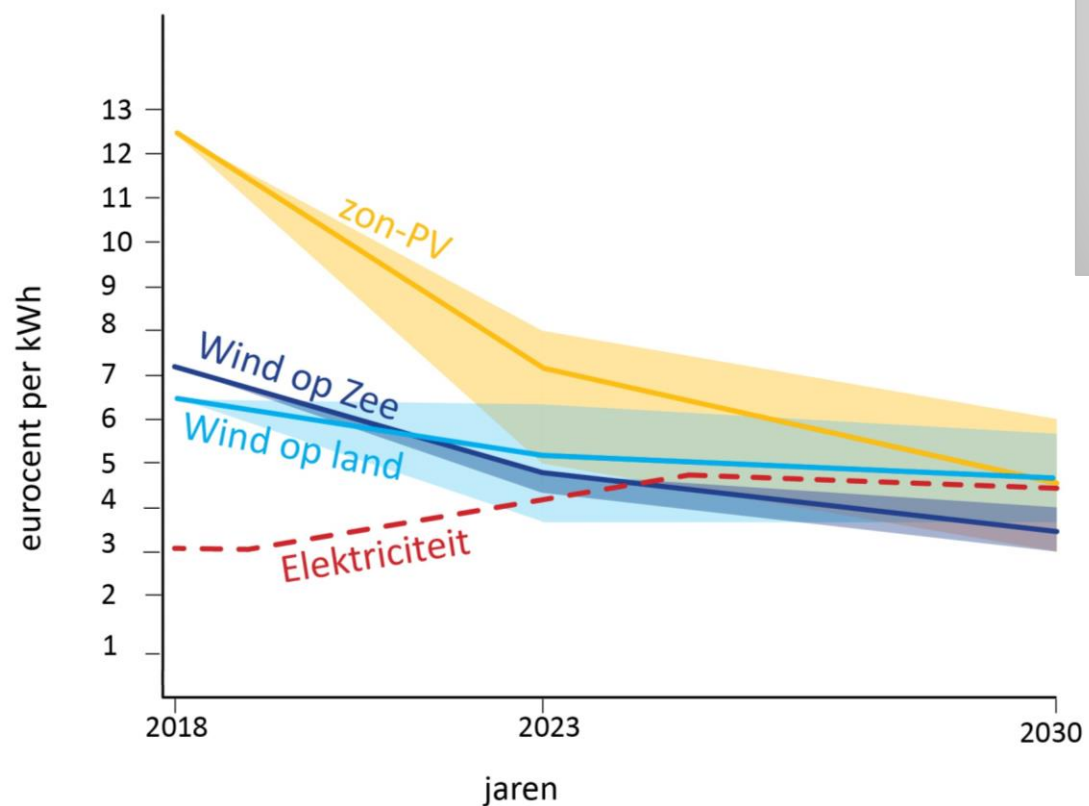
Inclusief nachtopslag



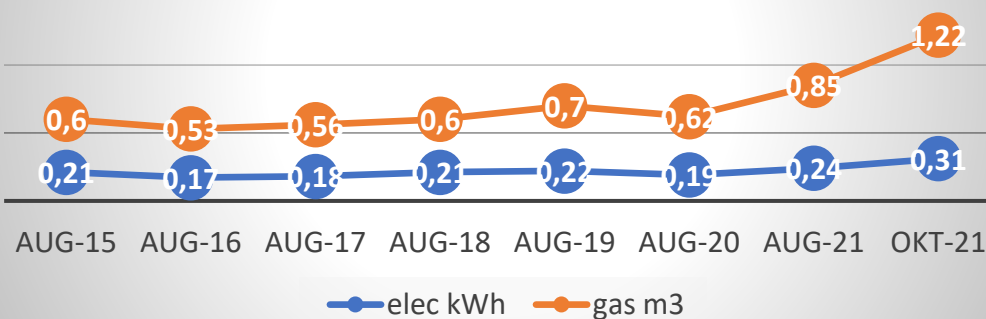
Smart Energy NL

Kosten geen (groot) issue?

Kostendaling duurzame energie



Prijzontwikkeling consument in Euro



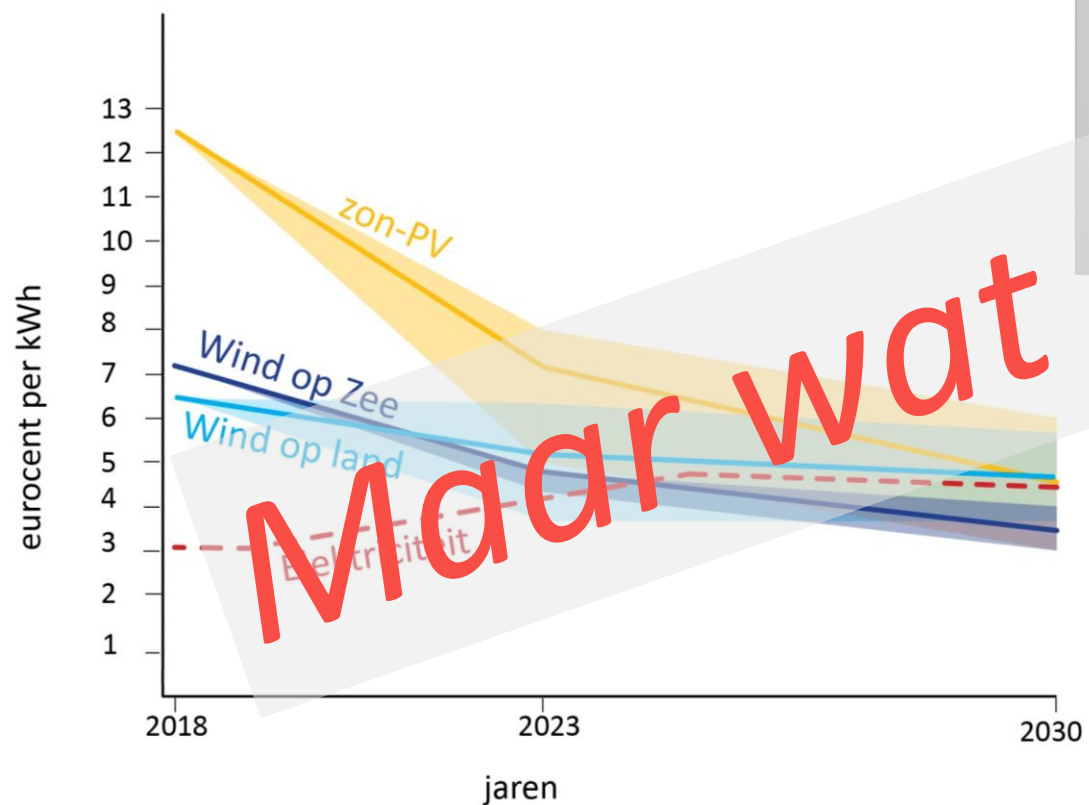
(eurocent per kWh)	2023	2030
Zon PV	5-8	3-6
Wind op Land	4-7	4-6
Wind op zee	5	3-4
Elektriciteit	4,2	4,4



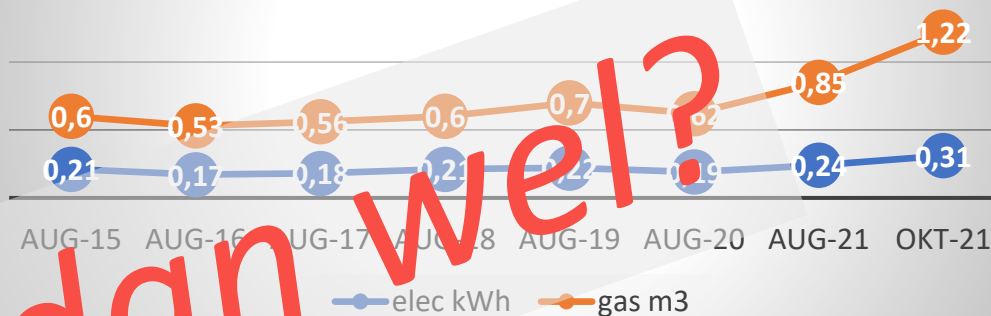
Smart Energy NL

Kosten geen (groot) issue?

Kostendaling duurzame energie



Prijzontwikkeling consument in Euro



(eurocent per kWh)	2023	2030
Zon PV	5-8	3-6
Wind op Land	4-7	4-6
Wind op zee	5	3-4
Elektriciteit	4,2	4,4

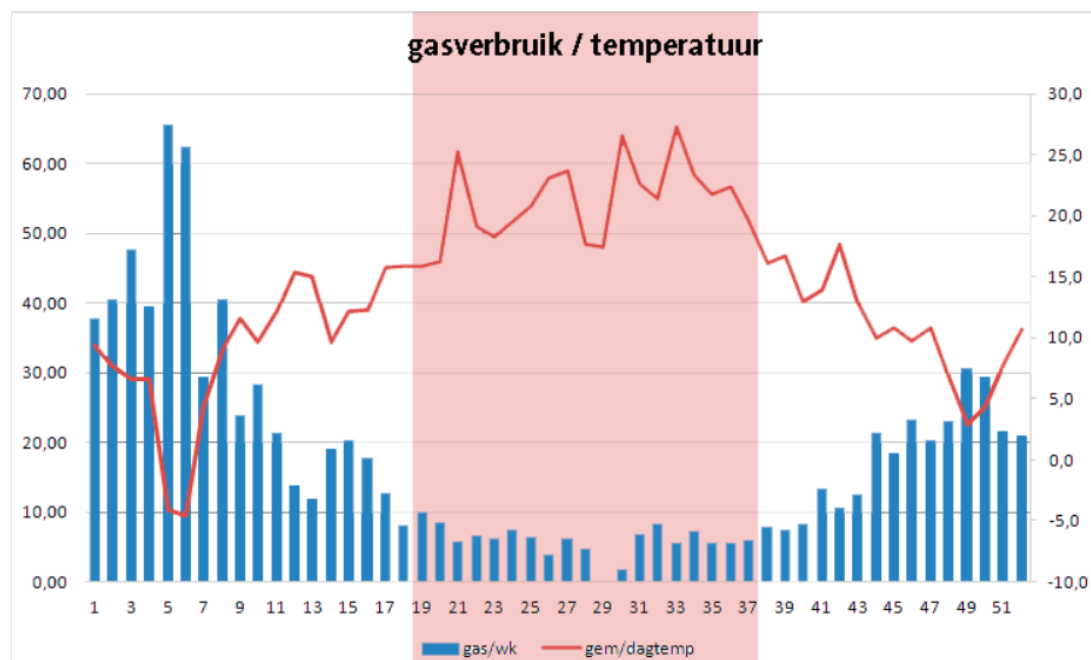


Smart Energy NL

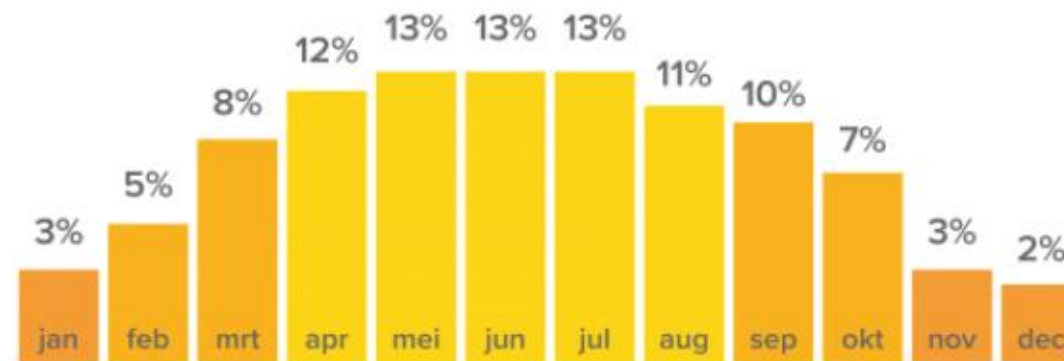
Knelpunt: seizoensopslag



- Energieoverschot in de zomer en tekort winter (neemt rap toe)
- Grootschalige energiebuffering mist nog in energievoorziening



Verdeling opbrengst zonnepanelen per maand.



Bron: Milieu Centraal en Siderea



Smart Energy NL

Batterijopslag?

Buffelo batterij wordt het **grootste batterijproject in Nederland.**

- Vermogen 24 MVA
- Capaciteit 48 MWh

Wordt aangesloten in 2022 bij het smart grid van Windnet (Flevoland) op een 150 kV net
Totaal opgesteld vermogen (peak) aan Wind en Zon is 250 MVA.
Aansluiting met net is 140 MVA.

Totale opslag voor 1 jaar is 30.000 MWh (9.000 huishoudens).

Ideaal voor peakshaving om het net in balans te houden.

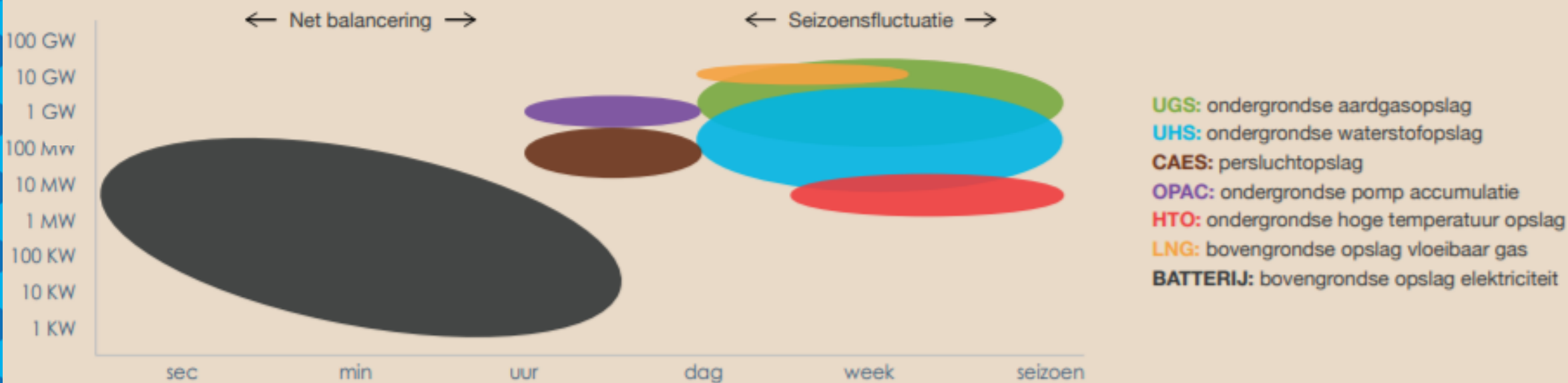




Smart Energy NL

Vormen van opslag

12. Verschillende vormen van opslag zijn nodig om aan de diversiteit van de energievraag te voldoen.
Welke opslagtechnieken zijn er (voor de toekomst)?

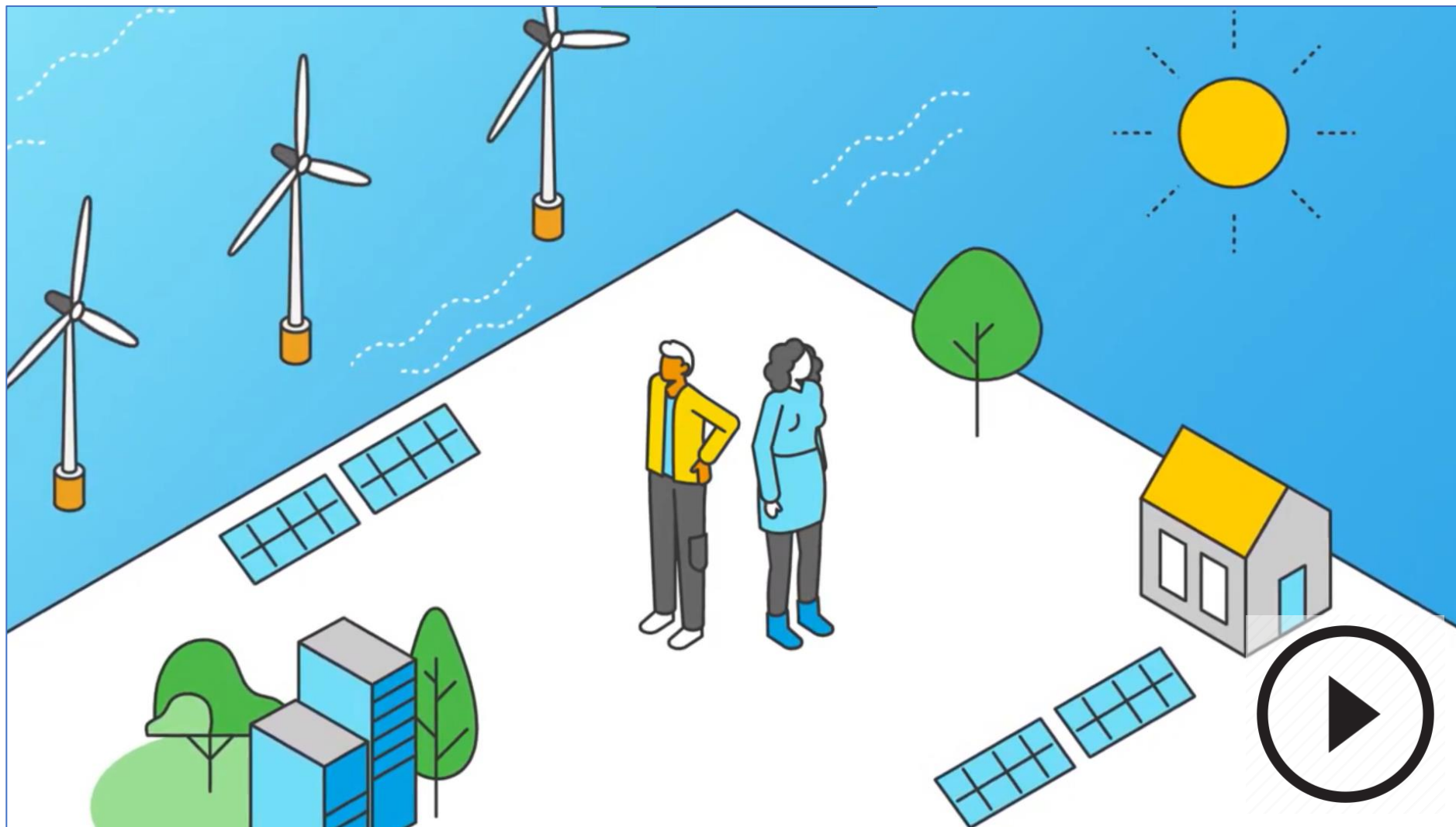




Smart Energy NL

Pilot waterstofopslag

VAKBEURS
ENERGIE
12-13-14 OKT. 2021 BRABANTHALLEN



Gasunie, Demonstratie waterstofopslag in boorgat A8 bij Zuidwending, 2021



Smart Energy NL

Knelpunt: netcongestie

Krapte op het elektriciteitsnet raakt komende jaren iedereen

Netbeheer Nederland, 24 juni 2021

De netbeheerders werken hard aan het energienet van de toekomst. In de tussentijd loopt het net in Nederland de komende jaren op steeds meer plekken tegen zijn grenzen aan. Alle provincies in Nederland hebben op dit moment al in meer of mindere mate te maken met krapte op het elektriciteitsnet.



Etten-Leur worstelt om afspraken over zonnedaken na te komen

BN De Stem, 5 oktober 2021

Het ene na het andere bedrijf ziet af van zon op dak, merkt Etten-Leur. Nieuwe afspraken over duurzame energie in West-Brabant zijn nog geen jaar oud, maar nu al ervaart die gemeente hoe lastig het is om ze na te komen. Bedrijven die al concrete plannen hadden voor zonnedaken, kunnen die vaak niet uitvoeren vanwege capaciteitsgebrek op het stroomnet.



Smart Energy NL

Knelpunt: netcongestie

- Om ontwikkelaars van zon- en windparken te informeren werken alle netbeheerders tegenwoordig met capaciteitskaarten.
- Hierop is aangegeven waar in NL geen ruimte meer is voor grotere, nieuwe aansluitingen (vanaf 3x80A).
- *Vraag: in hoeveel procent van NL is momenteel sprake van 'structurele congestie'?*

Betekenis van de kleurcodes

- Transparant: (nog) geen transportschaarste
- Geel: transportschaarste dreigt, er geldt een aangepast offerteregime
- Oranje: vooraankondiging structurele congestie bij ACM
- Rood: structureel congestie, nieuwe aanvragen voor transport worden niet gehonoreerd





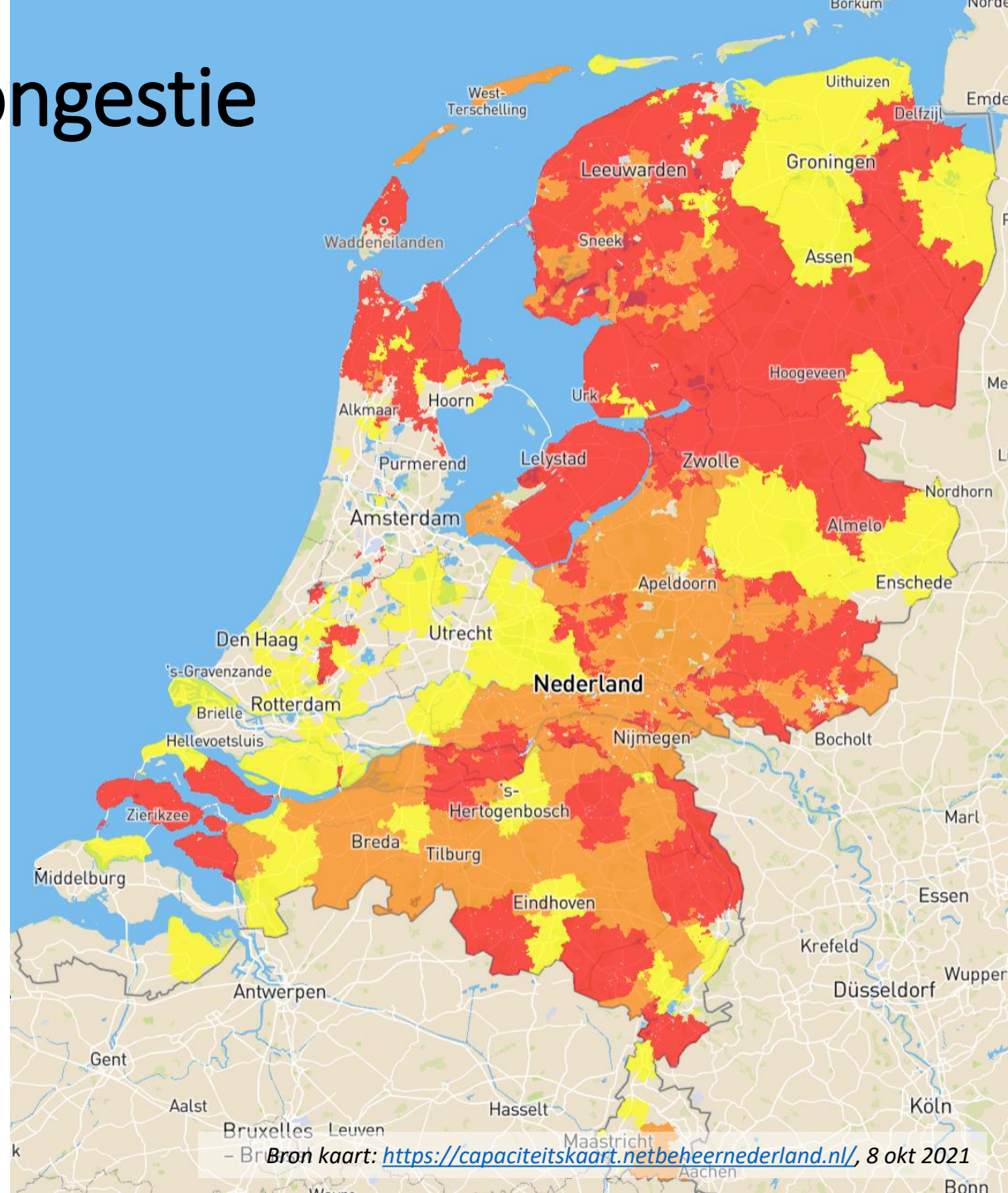
Smart Energy NL

Knelpunt: netcongestie

- Om ontwikkelaars van zon- en windparken te informeren werken alle netbeheerders tegenwoordig met capaciteitskaarten.
- Hierop is aangegeven waar in NL geen ruimte meer is voor grotere, nieuwe aansluitingen (vanaf 3x80A).
- *Vraag: in hoeveel procent van NL is momenteel sprake van 'structurele congestie'?*

Betekenis van de kleurcodes

- Transparant: (nog) geen transportschaarste
- Geel: transportschaarste dreigt, er geldt een aangepast offerteregime
- Oranje: vooraankondiging structurele congestie bij ACM
- Rood: structureel congestie, nieuwe aanvragen voor transport worden niet gehonoreerd

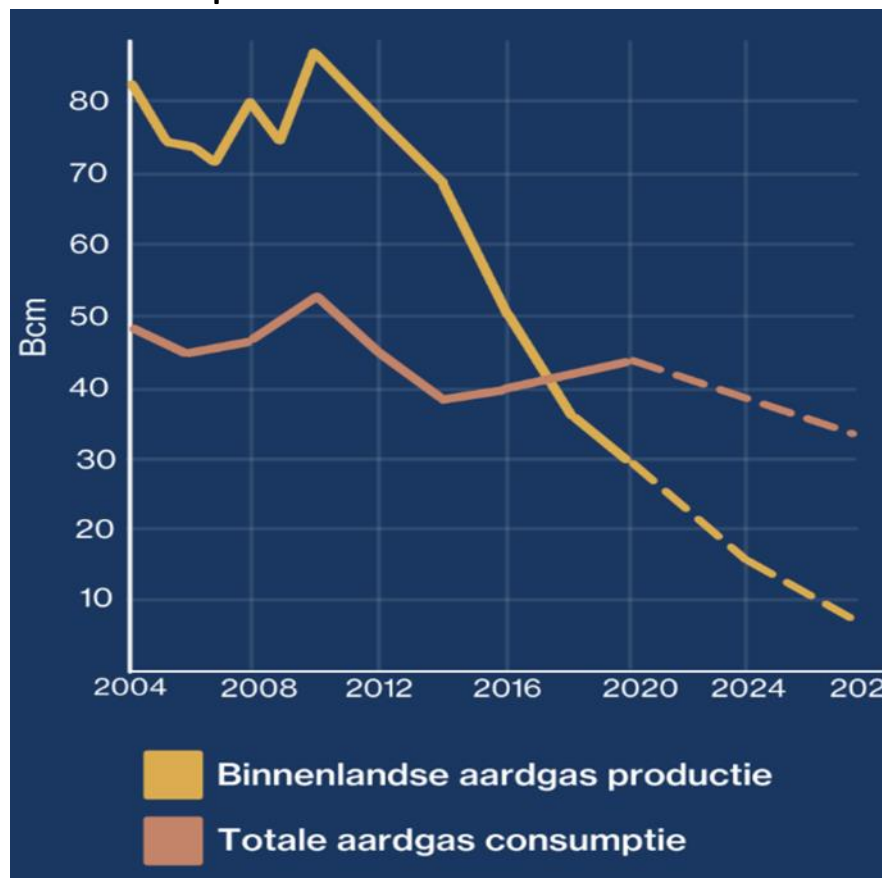




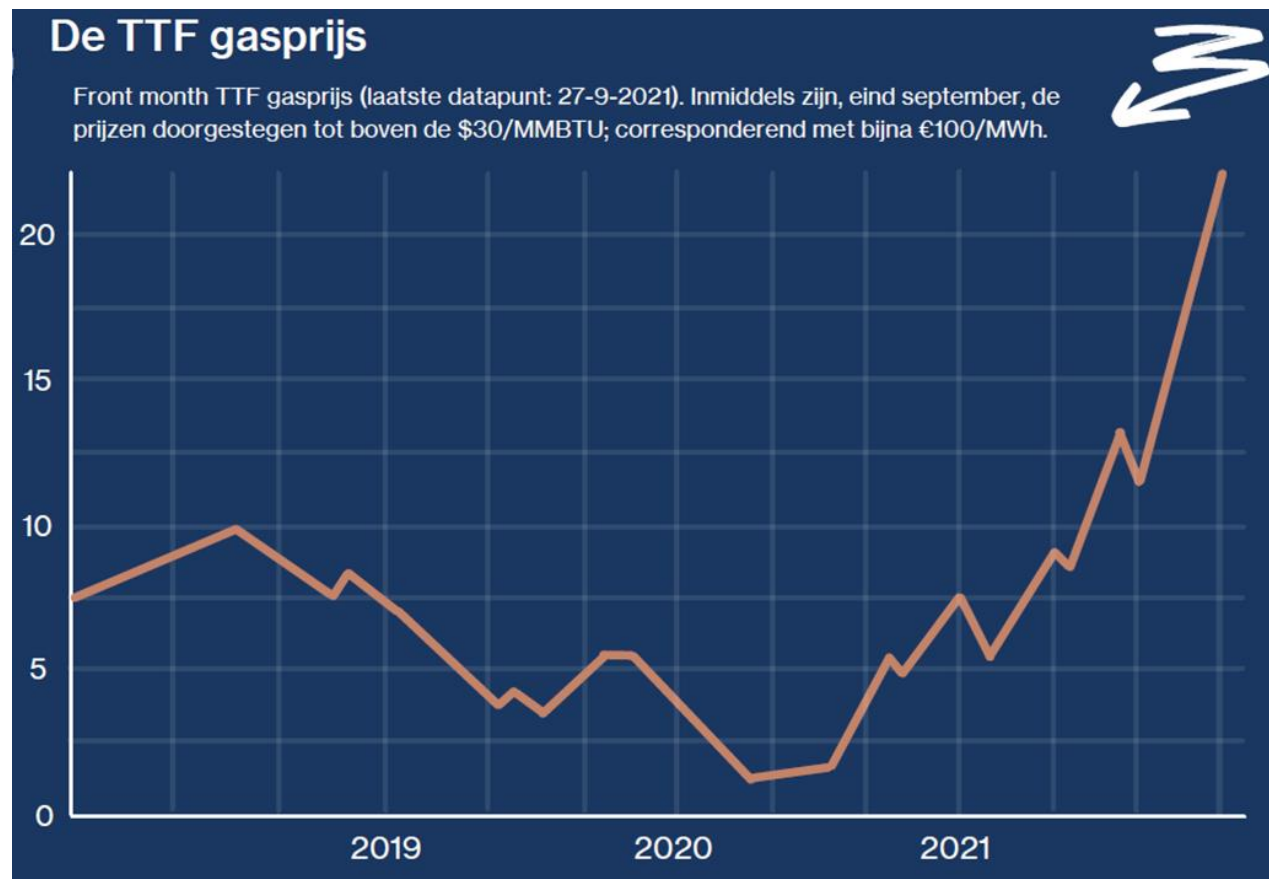
Smart Energy NL

Ontwikkelingen: aardgas

Netto importeur sinds 2018:



Gasprijs explodeert:



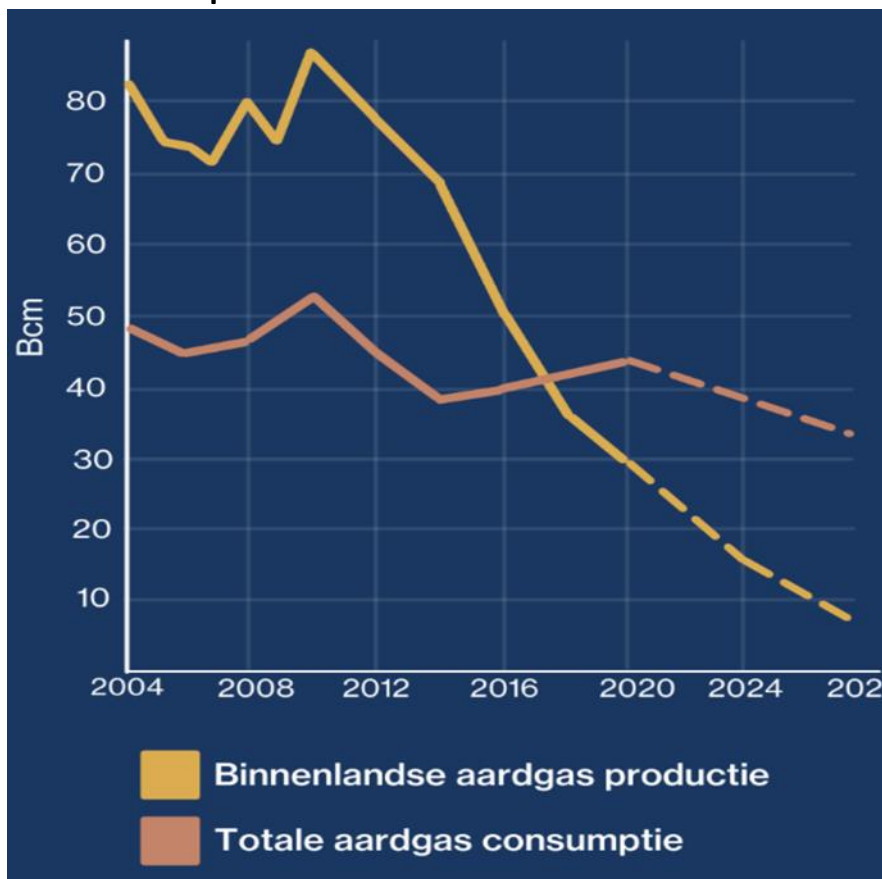
Oplossing: 'Laten we sneller elektrificeren!' Tja...



Smart Energy NL

Ontwikkelingen: aardgas

Netto importeur sinds 2018:



Gas



































Oplossing: 'Laten we sneller el



Smart Energy NL

Ruimtebeslag, doorlooptijd en kosten (indicatief)

stations	ruimtebeslag	doorlooptijd	kosten in €, excl grond
EHS/HS station Vermogen: >500 MVA 	 40.000 - 100.000 m²	 7 - 10 jaar	 > 100.000.000
HS/TS station Vermogen: 100-300 MVA 	 15.000 - 45.000 m²	 5 - 7 jaar	 > 25.000.000
HS/MS station Vermogen: 100-300 MVA 	 15.000 - 40.000 m²	 5 - 7 jaar	 > 25.000.000
TS/MS station Vermogen: 20-100 MVA 	 2.000 - 10.000 m²	 2,5 - 5 jaar	 1.500.000 - 10.000.000

verbindingen	tracébreedte	doorlooptijd	kosten in €/m
lijn EHS/HS 	 ± 100 m	 7 - 10 jaar	 5.000 - 10.000
kabelcircuit HS 	 ± 10 m	 5 - 7 jaar	 1.000 - 5.000
kabelcircuit TS 	 ± 10 m	 1 - 3 jaar	 300 - 1.000
kabelcircuit MS 	 1 - 10 m	 0,5 - 3 jaar	 100 - 400

- De kaart kleurt rood! Valt er niks aan te doen?!
- Gelukkig wel; al zijn de oplossingen niet voldoende op de problemen snel op te lossen.



- *Vraag: welke oplossingen zien jullie als meest zinvol en kansrijk?*



Smart Energy NL

Kansrijke oplossingen

- De kaart kleurt rood! Valt er niks aan te doen?!
- Gelukkig wel; al zijn de oplossingen niet voldoende op de problemen snel op te lossen.
- We verdelen de oplossingen over vier categorieën:
 1. *Maximaal benutten van capaciteit*
 2. *Beter afstemmen vraag en aanbod*
 3. *Vergroten integratie energiesystemen*
 4. *Sneller en slimmer verzwaren*



Maximaal benutten van capaciteit

Voorbeeld 1: cablepooling

- Nu: wind- en zonneparken vaak één separate aansluiting.
- Maar... als het hard waait, schijnt de zon meestal niet. Zon en wind produceren <3% tegelijk nabij hun piek.
- Door dan uit te schakelen wordt overbelasting voorkomen.
- Het 'verlies' van stroom kost minder dan een groter station bouwen of extra kabel leggen.

Maximaal benutten van capaciteit

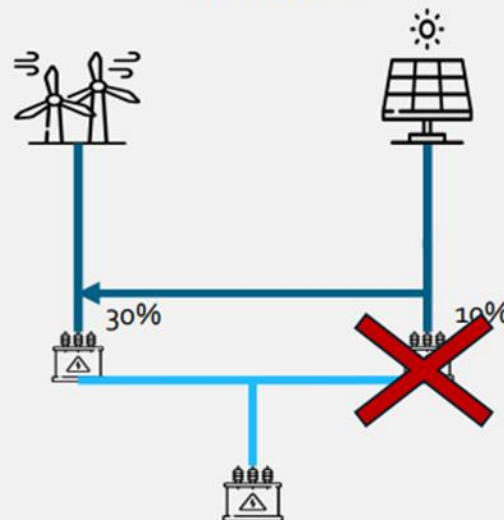
Waarde cable pooling

Huidige en toekomstige Infrastructuur kan efficiënter benut worden

"er kan mogelijk tussen 2 en 4 GW extra zon opwek geplaatst worden door combineren van zon+wind"

Gebaseerd op voorlopige schattingen van NWEA en Firan.

Ontwikkelaars besparen op vastrecht & aansluitkosten



Netbeheerders kunnen de maatschappelijke kosten drukken door minder benodigde infrastructuur.

Ontwikkelaars & netbeheerders kunnen sneller en meer opwek vermogen aansluiten



In gebieden met transportschaarste kan d.m.v. cable pooling alsnog extra zon geplaatst worden bij bestaande wind opwek installaties. Er hoeft dan niet altijd gewacht te worden op een verzwaring van infrastructuur.

Maximaal benutten van capaciteit

Voorbeeld 2: storingsreserve loslaten

- Het net in NL heeft een leveringszekerheid van 99,99...% en behoort tot de beste ter wereld.
- De hoge betrouwbaarheid is sterk het gevolg van de wettelijk vereiste storingsreserve (N-1 of zelfs N-2 redundantie).
- Voor duurzame opwekkers (zon en wind) is deze hoge beschikbaarheid niet zo belangrijk. Als de storingsreserve voor hen wordt afgeschaft, kunnen de netbeheerders er meer aansluiten.
- O.a. Liander en TenneT werken samen in pilots om ervaringen op te doen. Ze zijn ook met het min van Economische Zaken en Klimaat (EZK) en toezichthouder ACM in gesprek om hier meer ruimte voor te krijgen.

Beter afstemmen vraag en aanbod

Projecten in deze categorie zijn vaak sterk gekoppeld aan sturing op basis van data. Er lopen gelukkig veel initiatieven, mede gedreven door de digitale transformatie. Twee voorbeelden:

1. Pilot Dynamisch Terugleveren (Alliander, TU/e, DNV en Holland Solar):

Slimme regelaars van grootschalige zonnedaken en -parken worden zo geprogrammeerd dat ze voorkomen dat belasting van het net te hoog wordt. Als dit het geval dreigt te zien, wordt het vermogen beperkt.

2. Pilot GOPACS-platform (TenneT, Westland, Liander, Stedin en Enexis):

Door de energietransitie komt congestie groeiend voor op lagere niveaus in het net. Afstemming tussen DSO en TSO wordt hierdoor steeds belangrijker, om te voorkomen dat problemen zich niet als een watervlek verspreiden. Binnen deze pilot wordt door middel van prijsmechanismen en marktwerking de vraag en het aanbod van energie gestuurd en centraal op elkaar afgestemd.



Smart Energy NL

Beter afstemmen vraag en aanbod

VAKBEURS
ENERGIE
12-13-14 OKT. 2021 BRABANTHALLEN

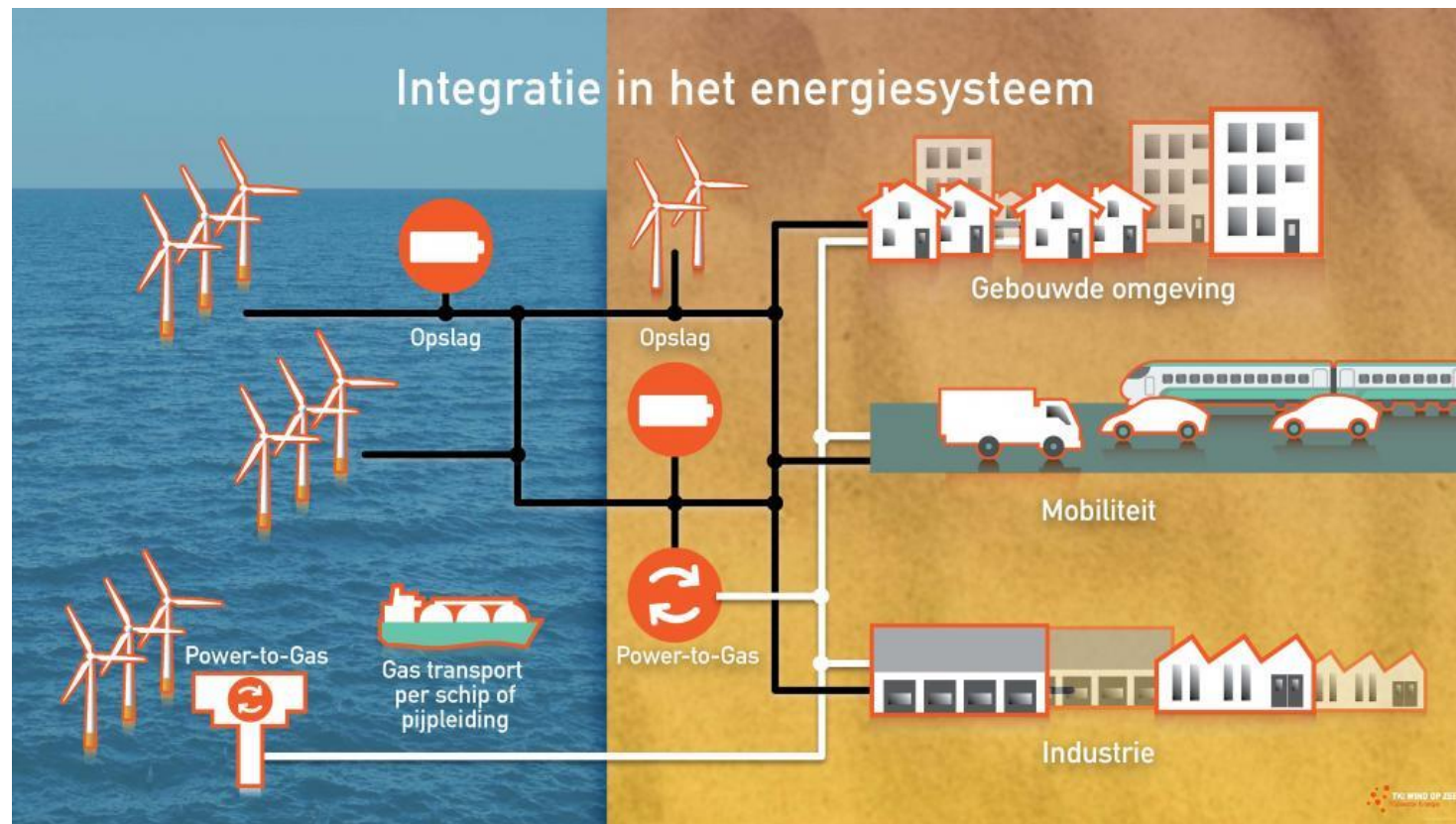


Alliander, GOPACS-platform congestiemanagement in Neerijnen, okt 2020



Smart Energy NL

Vergroten integratie energiesystemen



Bron figuur: TKI

- Oplossing hoeft niet morgen af te zijn, pas in 2050 van gas los.
- Iedere technologie heeft zijn voor- en nadelen.
- Gezien de enorme opgave waar we voor staan hebben we alle technologieën en kennis van mensen nodig om het te realiseren.
- **Van denken in hokjes naar denken over systeemintegratie.**

NorthH₂

KICKSTARTING THE GREEN HYDROGEN ECONOMY

A cross-border consortium working together on the large-scale production, storage and transport of green hydrogen, which is supplied to hard-to-abate industry sectors in major demand centers in Northwest Europe.

- ▲ 1 GW offshore wind in 2027, 4 GW by 2030 and 10+ GW by 2040
- ▲ GW-scale electrolyzers to convert green power to green hydrogen
- ▲ Annual green hydrogen production of 1.0 mln tonnes by 2040, cutting CO₂ emissions by 8 to 10 megatons a year



Green hydrogen

Refurbished gas pipelines

Hydrogen storage in underground salt caverns

gasunie

GRONINGEN SEAPORTS



equinor

RWE GROUP

NorthH₂ is supported by
provincie groningen

AKBEURS
ENERGIE
2-13-14 OKT. 2021 BRABANTHALLEN

- Offshore wind
- 2027: 1GW
 - 2030: 4 GW
 - 2040: 10+ GW



Approximately **20% lower societal costs by 2030** compared to a smaller scaled and segmented approach



700 to 1,200 permanent jobs in the province of Groningen and additional jobs during the construction phase

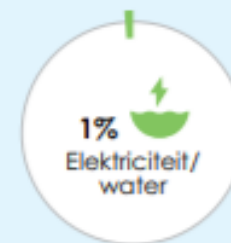
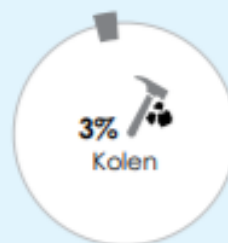
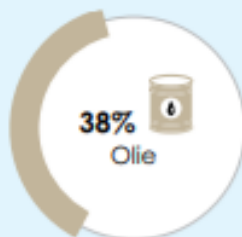
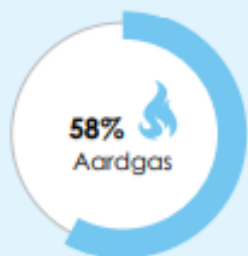
NorthH₂



Smart Energy NL

Groen waterstof

Uit welke bronnen maakt Nederland waterstof en hoeveel is dat?

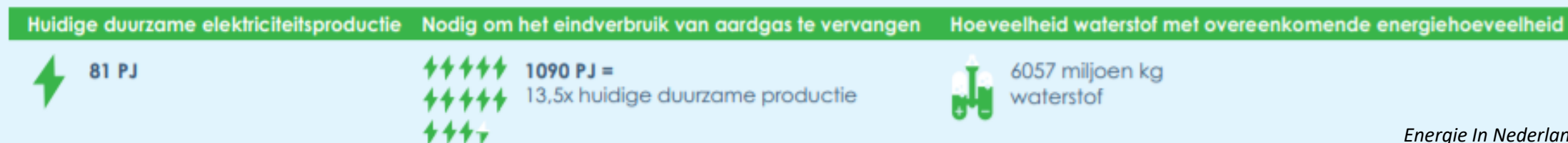


Totale productie 180 PJ
1500 miljoen kg

Wat is het eindverbruik van aardgas in de sectoren en met hoeveel waterstof komt dit overeen?



Hoeveel duurzame elektriciteit is nodig om deze waterstof te maken en hoe verhoudt zich dat tot de huidige duurzame elektriciteitsproductie van Nederland?





Smart Energy NL

Sneller en slimmer verzwaren

- Het verzwaren van het e-net duurt lang.
- Aannemers, ingenieursbureaus én netbeheerders werken in pilots samen om zaken te versnellen. Bijvoorbeeld door meer met **standaard 'bouwstenen'** te gaan werken.
- Verder neemt de animo voor **'prefab' bouwen** toe. Enexis heeft zo al diverse mobiele MS-ruimtes gerealiseerd.





Smart Energy NL

Meer innovaties...



Innovative Energy Solutions Award 2021

Meld je innovatie nu aan!

12 - 14 okt
Brabanthallen
Den Bosch

**VAKBEURS
ENERGIE**

- Drie genomineerden, kijkend naar vragen als:
 - Welk (groots) probleem wordt opgelost?
 - Hoe innovatief is het idee?
 - Wat is het marktpotentieel?
- Tijd: 15:00 - 16:00 (vandaag)
- Locatie: Energie Theater



Smart Energy NL

VAKBEURS
ENERGIE
12-13-14 OKT. 2021 BRABANTHALLEN

Dank voor uw aandacht!

www.SmartEnergyNL.nl