

# NetNL

Magazine van Netbeheer Nederland

**p.2** 'Smart grids hebben ook een grote sociale component'

**p.4** Omgevingswet & energie-infrastructuur

**p.7** Zon en wind in één

**p.10** Batterij(d)en: de stand van zaken


## Aan een zijden draadje

### **Bedrijvenpark wordt smart energy hub**

Knooppunt van lokale opwek, opslag, conversie en gebruik

### **Politiek en partners: help versnellen**

Waarom netuitbreiding het transitietempo niet bijbeent (en wat daaraan valt te doen)



**‘Niemand  
offert graag  
autonomie op  
louter om het  
net te pleasen’**

**Mensen in energiezaken**  
**Robin Smale**

Is sinds eind 2021 doctor in de Milieuwetenschappen  
**Promoveerde aan**  
de Environmental Policy Group van Wageningen Universiteit  
**Met een proefschrift over**  
‘Smart grids, the human scale’

“Smart grids worden vaak opgevat als technische interventies die nodig zijn om het laagspanningsnet in goede banen te blijven leiden. Terwijl de invulling ervan, met nieuwe fenomenen zoals thuisbatterijen, smart charging en variabele energietarieven, best grote impact heeft op het dagelijks leven van huishoudens. Smart grids hebben dus ook een grote sociale component. En die behoeft aandacht, anders haken mensen af. Niemand wil het gevoel krijgen dat z'n autonomie wordt opgeofferd louter om het net te pleasen.

Door smart grids krijgen netbeheerders en huishoudens een nieuw soort relatie; hun werelden moeten samenkomen. Dat is essentieel voor het toekomstige energiesysteem, waarbij niet zozeer de hoeveelheid maar het moment van energieverbruik

ertoe doet. Die switch biedt netbeheerders, maar óók huishoudens allerlei nieuwe mogelijkheden: geld verdienen door flexibiliteit te bieden; bonusstroom opslaan voor de voetbalclub – noem maar op. Ik kan me voorstellen dat er *go-betweens* ontstaan die huishoudens daarin wegwijs maken en de brug slaan naar de technische kant. Energiecoöperaties of aggregators bijvoorbeeld, die zo'n brugfunctie nu ook al vervullen. Dan kunnen netbeheerders focussen op de aanleg van smart grids, zoals ProRail ook geen dalurenkaarten hoeft te promoten. We komen vast nog allerlei haken en ogen tegen, maar mits met de juiste basis – geen technocratische principes, maar de menselijke maat – openen smart grids de deur voor allerlei mooie, nieuwe, maatschappelijke mogelijkheden.”

# Inhoudsopgave

p.4

## Helpen versnellen

Met meer dan drieduizend projecten in de wachtrij valt moeilijk te ontkennen dat het Nederlandse energienet het tempo van de transitie niet bijhoudt. Als je daarvan de oorzaken snapt, komen oplossingen ook dichterbij – mét hulp van partners en politiek.



## & verder

**p.7 Pionieren**  
Eén opwekinstallatie voor zon én wind.

**p.8 Gesmeerd**  
Staalkaart voor Omgevingswet.

**p.10 Ontleed**  
Batterij(d)en.

**p.16 Spanningsveld**  
Geen transitie-tweedeling.

**p.18 Inzichten**  
Onderzoeken en pilots in de energiewereld.

**p.20 Werk in uitvoering**  
Onder de duinen door.

p.12

## Bedrijvenpark wordt energie-knooppunt

Energie-intensieve bedrijventerreinen kunnen een probleem vormen voor de netcongestie. Maar beter (en lucratiever!) is het om deel te zijn van de oplossing. Net NL ging op onderzoek uit bij het Zwolse bedrijvenpark Hessenpoort.



## Op de cover

### ZIJDEN DRAADJE

Nog geen maand geleden leek het onmogelijk. Nóg hogere energieprijzen, terwijl ze al torenhoog waren. Burgerinitiatieven die serieus beogen ons nationale gasverbruik met minstens 15 procent naar beneden te krijgen. De branchevereniging van energiebedrijven die een aantal leden de deur wijst vanwege de opstelling van hun grootaandeelhouder. En bovenal: de doelgerichte vernietiging van de elektriciteitsvoorziening – en van nog veel meer dat van cruciale waarde(n) is – in een land nog geen 2000 kilometer hier vandaan. Net als de rest van de wereld houdt Netbeheer Nederland z'n adem in over hoe de geopolitieke actualiteiten zich ontwikkelen. Tegelijkertijd stimuleert de situatie ons én onze partners (zie pagina 12) om de uitdagingen van de energietransitie met nog meer inzet en inventiviteit tegemoet te treden.



## Colofon

**Net NL** is het magazine van Netbeheer Nederland, de brancheorganisatie van alle elektriciteit- en gasnetbeheerders. Een online versie van het blad is te vinden op [netbeheernederland.nl](http://netbeheernederland.nl) en op Twitter [@netbeheerNL](https://twitter.com/netbeheerNL)

**Hoofredactie** Annelies van Geest, Gérald Rensink

**Redactie** Michiel Bal (Gasunie), Annemieke Stals (Enexis), Eefje van Gorp (TenneT)

**Aan dit nummer werkten verder mee** Margot Derksen, Ron Elkerbout, Marieke Enter

**Fotografie & illustraties** Erik Flokstra, Jorrit 't Hoen, Christiaan Krouwels, Maarten Noordijk

**Artdirection & ontwerp** potatoPixels

**Bladconcept & realisatie** LIEN+MIEN Communicatie  
**Druk** Zwaan Printmedia

### Redactiegegevens

secretariaat@netbeheernederland.nl  
[www.netbeheernederland.nl](http://www.netbeheernederland.nl)  
070 - 205 50 00

# Helpen versnellen

‘Dé silver bullet is er niet’

**Met meer dan drieduizend projecten in de wachtrij valt moeilijk te ontkennen dat het knelt in het Nederlandse elektriciteitsnet. Netbeheerders doen ongekende investeringen en zetten alle zeilen bij om de netcapaciteit uit te breiden, maar kunnen desondanks de explosief groeiende vraag niet bijbenen. Hoe komt Nederland uit die impasse?**

“Het probleem is heel erg groot. Woningbouw en allerlei verduurzamingsprojecten lopen tegen de grenzen van het netwerk aan. En het duurt nog wel drie tot vijf jaar totdat er voldoende extra capaciteit is bijgebouwd.” Dat viel eind januari op te tekenen uit de mond van Machiel Mulder, hoogleraar energie-economie aan de Rijksuniversiteit Groningen, in het tv-programma ‘De stand van Nederland’. Hij legde ook uit waarom de netbeheerders het probleem niet een-twee-drie kunnen oplossen door ‘gewoon’ extra snel extra veel kabels aan te leggen. “Technisch is dat niet zo moeilijk. Netbeheerders verzwaren het net al jaren; dat is hun vak. Maar daar zijn wel mensen voor nodig. De komende jaren gaat het om bijna 13.000 extra technici. En dan is er nog het papierwerk, de vergunningen. Dat kan jaren duren, bij grotere projecten tot wel tien jaar,” aldus Mulder.

## TIJDLIJNEN UIT DE PAS

Mulders analyse is een deel van de verklaring waarom de netuitbreiding het transitietempo

niet bijbeent. Andere vertragende factoren zijn bijvoorbeeld de (te) schaarse ruimte voor netuitbreidingen, zowel boven- als ondergronds, en de beperkte mogelijkheden om vooruit te investeren. Onderschat ook niet hoe complex het is om (veilig!) netuitbreidingswerkzaamheden te doen aan stations die in bedrijf zijn. Door deze optelsom van factoren lopen de tijdlijnen van de groeiende vraag naar netcapaciteit en de realisatie ervan behoorlijk uit de pas. Ter illustratie: een groot zonnepark kan in anderhalf tot twee jaar ‘aansluitklaar’ zijn, terwijl alleen al het vergunningentraject van een hoogspanningsstation zomaar vijf, zes jaar vergt.

De ongemakkelijke waarheid is dat transportcapaciteit de komende jaren schaars blijft (zie kader), ook al investeren de netbeheerders ondertussen ruim 3 miljard euro per jaar en realiseren ze grote netuitbreidingen, waardoor Nederland koploper is geworden in zonnestroom.

## POLITIEK EN PARTNERS NODIG

Die status quo werd begin februari uitgebreid besproken tijdens de rondetafel



Elektriciteitsnet, waarbij de netbeheerders op initiatief van VVD-kamerlid Silvio Erkens de Tweede Kamerleden bijpraatten. De netbeheerders zijn zich bewust van hun belangrijke maatschappelijke opgave, benadrukten ze in Den Haag, maar in hun eentje kunnen ze die niet oplossen. “We hebben óók de politiek en onze partners nodig”, beklemtoonde Hans-Peter Oskam, directeur Beleid & Energietransitie van Netbeheer Nederland. De vraag is natuurlijk hóe politiek en partners concreet kunnen helpen om de versnelling te vinden. Daar hebben de netbeheerders wel ideeën over. In een brede coalitie met andere belanghebbenden – het zogenoemde ‘Actieteam Netcapaciteit’ – hebben ze een actieplan geformuleerd voor de grootste knelpunten op het elektriciteitsnet, om samen sneller het net op te kunnen. Het bestaat uit een scala van maatregelen, want in de woorden van Evert den Boer, CEO van Enexis en voorzitter van Netbeheer Nederland: “Dé *silver bullet* is er niet.” Dit zijn de hoofdlijnen:

### ZO SNEL GROEIT DE VRAAG

In 2030 is de helft van alle Nederlandse elektriciteitsstations overbelast, blijkt uit berekeningen van de netbeheerders op basis van de huidige RES'en.

Die inventarisatie toont 165 knelpunten in de bijna 250 stations die het landelijke hoogspanningsnetwerk verbinden met het regionale middenspanningsnetwerk, waarvoor 133 stationsuitbreidingen en 56 nieuwe stations nodig zijn. NB: dit betreft alleen de netuitbreiding vanwege de RES'en; níet voor nieuwe woningbouw, mobiliteit en verduurzaming van de industrie.

\* RES = Regionale energiestrategieën; CES = Cluster energiestrategieën; TVW = Transitievisie Warme; NAL = Nationale Agenda Laadinfrastructuur.

### > Snellere aanpassing van wet- en regelgeving.

Wettrajecten duren nu vaak vijf tot zeven jaar. De netbeheerders pleiten voor een jaarlijkse ‘spoedwet energietransitie’ die wet- en regelgeving zo adaptief mogelijk maakt, passend bij de dynamiek van de energietransitie. Een voorbeeld van een juridisch kader dat knelt: netbeheerders zijn verplicht aansluitaanvragen te behandelen op volgorde van binnenkomst. Beter is om samen met uitvoeringsprogramma's zoals RES, CES, TVW en NAL\* een prioriteitenlijst te maken van waar zon en wind het meest urgent ingepast moeten worden in het net. Een ander voorbeeld is de beperkte wettelijke speelruimte om flexibiliteit via grootschalige opslag in te zetten. Daar valt nog veel capaciteitswinst mee te boeken, zonder dat extra netverzwaringen nodig zijn.

> **Maak de arbeidsmarkt aantrekkelijker en investeer in techniekonderwijs.** Laat alle betrokken partijen – inclusief de Rijksoverheid – vanuit één gemeenschappelijke doelstelling opereren en álle mogelijkheden onderzoeken:

## PARTNERS

De coalitie van het 'Actieteam Netcapaciteit' bestaat naast Netbeheer Nederland uit: Energie-Nederland, Energie Samen, Energy Storage NL, FME, Holland Solar, IPO, Koninklijke Bouwend Nederland, NVDE, NWEA, Techniek Nederland, VNG, VNO-NCW/MKB Nederland en WENB.

van financiële prikkels om zo veel mogelijk studenten te verleiden tot een technische opleiding, tot plannen per regio over de slimste inzet van de beschikbare technici, verdeeld over tijd en locaties. Een onderzoek naar internationale samenwerking, dat verkent hoe arbeidsmigranten gecontroleerd toegang kunnen krijgen tot een (elektro)technische baan in de Nederlandse arbeidsmarkt, is al in de maak.

> **Versterk de kapitaalpositie.** De netbeheerders investeren de komende jaren opgeteld meer dan 3,3 miljard euro per jaar in het energienet. Dat is bijna een verdubbeling van het huidige investeringsniveau, maar nog steeds niet genoeg. Tot 2050 zijn investeringen nodig ter waarde van zo'n 102 miljard euro. Aanvullend op de kapitaalstorting van bestaande aandeelhouders ligt er ook een urgente rol voor het Rijk om de kapitaalpositie van de regionale netbeheerders te versterken.

> **Wijs tijdig locaties aan voor energie-infrastructureur.** Ruimte is nu nog te vaak een sluitpost. De netbeheerders roepen landelijke en regionale overheden op tijdig na te denken over waar de nieuwe verbindingen, stations en transformatorhuisjes kunnen komen, zowel bovengronds als ondergronds. Dan kan het gesprek met de omgeving, het aankopen van grond en wijzigen van bestemmingsplannen eerder starten – en dat kan zorgen voor een tijdswinst van soms wel enkele jaren. En versnel de ruimtelijke procedures, bijvoorbeeld via *fast lanes* met gespecialiseerde (juridische) beleidsmedewerkers.

> **Stuur nadrukkelijker met het subsidiebeleid.** Kijk voor toekenning van SDE++-subsidie voor grootschalige zonneparken en onshore windparken niet alleen naar de eindgebruikerskosten voor de subsidie-intensiteit (€/ton CO<sub>2</sub>), maar neem bij die weging ook de systeemkosten voor het stroomnet mee – afhankelijk van

de (lokale) netomstandigheden lopen de prijskaartjes van aansluitingen flink uiteen. En maak 'schotten' voor warmte en duurzaam gas. Op dit moment gaat veel SDE++-subsidie naar oplossingen op basis van elektrificatie. Maar voor een energiesysteem in balans (en een stroomnet dat niet wordt overvraagd) heeft Nederland juist een combinatie van oplossingen nodig: én elektrificatie én warmte én duurzame gassen (o.a. groen gas, waterstof). Aparte subsidiestromen voorkomen dat de ontwikkeling van de ene categorie die van de ander belemmert. *Last but not least:* Stem subsidies af op de zoekgebieden van de RES'en. Iedere energieregio heeft zorgvuldig afwegingen gemaakt op o.a. draagvlak en (ruimtelijke) belangen om geschikte locaties in de regio vast te stellen voor duurzame opwek. Deze RES-zoekgebieden zouden ook het kader moeten vormen voor subsidies; het is onwenselijk om opwek buiten deze zoekgebieden te stimuleren.

> **Zet financiële prikkels in om efficiënt netgebruik te stimuleren.** Ga bijvoorbeeld door met afbouw van de salderingsregeling voor huishoudens, zodat het lonender wordt om te investeren in opslag. Onderzoek of het afschaffen van de korting voor grootverbruikers hieraan bijdraagt. En overweeg om een producententarief in te voeren bij de bekostiging van netonderhoud en -uitbreiding, zodat die lasten niet langer alleen (via de nettarieven) voor rekening zijn voor de afnemers. Dat maakt de verdeling eerlijker en maakt de producenten hopelijk gevoeliger voor het kostenaspect van 'hun' benodigde netuitbreiding.

> **En tot slot: maak een gezamenlijk energieplan voor 2050 en een duidelijke programmering daarnaartoe** – inclusief keuzes over ruimtelijke ordening, energiebronnen en de economische structuur. Dat vraagt om afstemming, coördinatie en regie tussen Rijk, decentrale overheden, netbeheerders en markt – en dat kost tijd. De netbeheerders en hun partners pleiten er daarom voor om nog dit jaar te starten met zo'n integraal nationaal Energieplan 2050, plus een nationaal Programma Energiesysteem.

Innovaties voor het energiesysteem van de toekomst



Op grote hoogte

# Zon en wind in één

TEKST Margot Derksen

## 1+1=6

De opbrengst is afhankelijk van de locatie, met name qua windgebied. Maar gemiddeld levert deze combinatie van zonne- en windenergie zes keer meer energie op dan alleen zonnepanelen op hetzelfde oppervlak. Volgens PowerNEST kan het systeem volledig voorzien in het elektriciteitsverbruik van gebouwen tot vijftien woonverdiepingen, en om aan de BENG-norm te voldoen (=bijna-energie neutraal-gebouw) zelfs tot dertig verdiepingen. Een enkele module meet 7,2 x 7,2 x 4,8 meter.

**Het Nederlandse bedrijf IBIS Power ontwikkelde een energiesysteem voor hoogbouwdaken dat zowel zonne- als windenergie opwekt.**

**C**EO Alexander Suma: “Hoogbouw verbruikt relatief veel energie ten opzichte van zijn footprint. Tegelijkertijd vangen hoge daken veel wind en zon. Het is de perfecte locatie voor kleinschalige decentrale energieopwek dicht bij de gebruiker.”

### MAXIMALE WINDVANG

“Het systeem is zo ontworpen dat het maximale windvang heeft. De inlaat van de architectonisch geïntegreerde modules versnelt de windstroming naar de bolvormige turbines, die meteen ook de onderkant van de zonnepanelen koelt, wat gunstig is voor de opbrengst.”

### NETBELASTING

“We wekken ‘achter de meter’ op: de zelfopgevoerde elektriciteit wordt eerst gebruikt door het gebouw. De rest gaat naar gebruikers in de directe omgeving en het net op. Er is helaas nog geen

noodzakelijke businesscase voor energieopslag waarmee we het net helemaal kunnen ontlasten.”

### MODULAIR

“Het systeem is een soort bouwdoos: de verschillende modules worden aan elkaar gekoppeld om een heel dak ermee uit te rusten. Belangrijkste vereiste is dat de PowerNEST wordt geplaatst op een plat dak van een gebouw met minimaal vijf verdiepingen. Dan is er namelijk voldoende ‘vrije’ wind.”

### POTENTIE

“We zijn de pilotfase wel voorbij nu; de eerste installaties zijn al geplaatst in onder andere Eindhoven en Rotterdam. In Nederland zijn ongeveer zeven-duizend gebouwen geschikt voor de PowerNEST, maar er is ook internationale interesse van steden met veel hoogbouw, zoals New York.”

### WEETJE

Als de temperatuur van zonnepanelen boven de 25 °C komt (niet te verwarren met de buitentemperatuur), dan daalt hun rendement. Dat komt doordat de weerstand in het paneel toeneemt. Gemiddeld gaat het om 0,5% verlies per graad.

# Gesmeerd

Voor een soepeler transitie



## STAALKAART IN EEN NOTENDOP

De staalkaart 'Elektriciteit en gas in het omgevingsplan' bevat informatie over energie-infrastructuur die gemeenten helpt bij het stellen van omgevingsvisiedoelen voor de energievoorziening, bijvoorbeeld gekoppeld aan de RES (regionale energiestrategie). Ook beschrijft de staalkaart met welke netaspecten gemeenten praktisch rekening moeten houden bij het vaststellen van een omgevingsplan, zoals magnetische velden of geluidsbelasting. (Zie [bit.ly/staalkaart](https://bit.ly/staalkaart).)

## Steun via staalkaart

**Op 1 januari 2023 moet 'ie écht ingaan: de nieuwe Omgevingswet. Die is onlosmakelijk verbonden met de omgevingsplannen, die veel Nederlandse gemeentes al in voorbereiding hebben. Omdat het inpassen van energie-infrastructuur specifieke eisen stelt, delen netbeheerders hun kennis daarover in de zogeheten staalkaart 'Elektriciteit en gas in het omgevingsplan'.**

**D**e komst van de Omgevingswet wordt in bestuurlijk Nederland met zowel hoop als vrees tegemoet gezien. De hoop is gevestigd op de forse vermindering van de regeldruk: de nieuwe Omgevingswet bundelt of vervangt tientallen 'oude' omgevingswetten en honderden uitvoeringsregels. Daardoor zijn minder vergunningen nodig en kunnen procedures sneller verlopen. Maar vrees is er ook een klein beetje. Het is namelijk geen sinecure om goede omgevingsplannen op te stellen, zeker als ze niet-doorsnee elementen bevatten zoals energie-infrastructuur.

### INZICHTELIJK MAKEN

De staalkaart 'Elektriciteit en gas in het omgevingsplan' moet dat iets makkelijker maken. Het 106 pagina's tellende document is het resultaat van meer dan twee jaar werk, bedoeld om gemeentelijke beleidsmedewerkers praktisch te helpen bij het inzichtelijk maken van wet- en



• **WAT**

Staalkaart 'Energie in het omgevingsplan'

• **WANT**

Houvast bij het opstellen van omgevingsplannen

• **ZELF ZIEN**

[bit.ly/staalkaart](https://bit.ly/staalkaart)



regelgeving waaraan gemeenten moeten voldoen bij het inpassen van energie-infrastructuur. Ook beschrijft de staalkaart, een eigen initiatief van de landelijke en regionale netbeheerders, waarmee gemeenten rekening moeten houden bij het plaatsen van energie-infrastructuur, zoals gas- en elektriciteitsstations en de daarbij behorende kabels en leidingen.

### KNIPPEN EN PLAKKEN

Groot pluspunt van de staalkaart is dat gemeentelijke beleidsmedewerkers dus niet allerlei documenten van de verschillende netbeheerders hoeven uit te pluizen, maar als het ware vanuit één document kunnen knippen en plakken. Dat scheelt de ambtenaren veel tijd. Daarnaast kunnen netbeheerders er nu beter op rekenen dat het energienet niet per abuis wordt vergeten in de planvorming. "Het is eigenlijk een soort gebruiksaanwijzing waarin ook de belangen van de netbeheerder

zijn opgenomen", aldus Jos Lemmens, assetmanager bij Enexis.

### TIJDROVEND EN UITDAGEND

Gemeenten reageren enthousiast. "Als ik kijk met de bril van een jurist, dan zie ik een praktisch document met veel voorbeeldregels op het gebied van infrastructuur voor elektriciteit en gas. Een omgevingsplan omvat natuurlijk méér, maar inzicht in deze specifieke regels is goed bruikbaar en geeft ook tijdswinst", aldus Chantal Julicher-Zegers, jurist omgevingsrecht bij de gemeente Eindhoven. En dat is belangrijk, want het ruimtesbeslag van de energietransitie blijkt een behoorlijke uitdaging voor gemeenten. De via Netbeheer Nederland en de netbeheerders te downloaden staalkaart is de eerste versie; het is de bedoeling om die in de loop der tijd steeds aan te passen aan de nieuwe inzichten en ervaringen in het werken met de Omgevingswet.

• **NICE TO KNOW:**

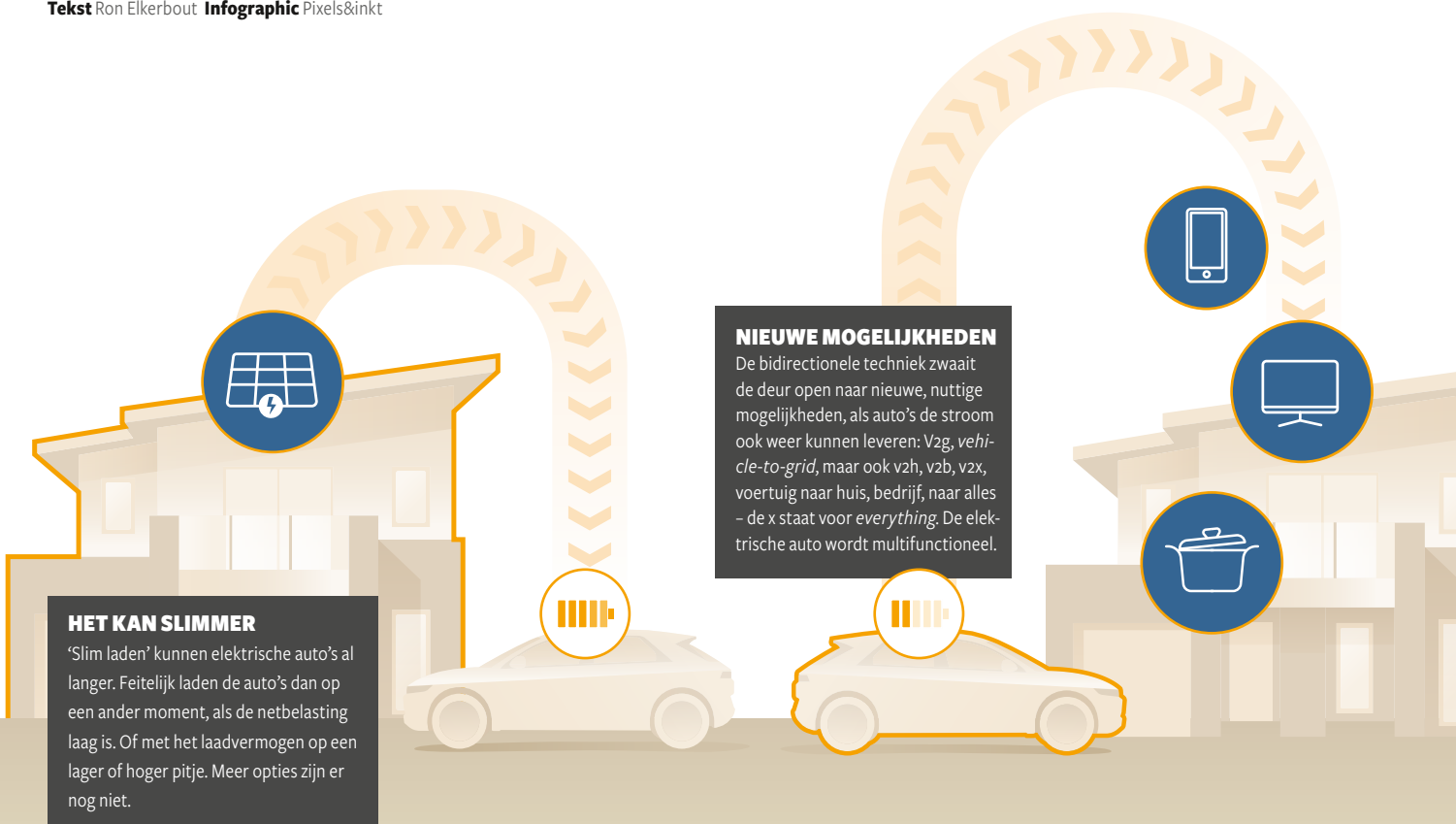
### NETJARGON

Netbeheerders maken in hun taalgebruik een vrij strikt onderscheid tussen kabels (ondergronds) en lijnen (bovengronds). Dat heeft een reden: kabels en lijnen zijn anders van samenstelling en vertonen ook verschillend elektrisch gedrag. In algemene zin hebben netbeheerders het ook wel over 'verbindingen'. Met die verzamelterm zit u altijd goed; u kunt er zelfs gasleidingen mee bedoelen. En nee, 'elektriciteitsleiding' is dan weer geen netjargon – dat slaat op de elektra in uw huis, het domein van uw elektriciens of installateur.

# Batterij(d)en

Over een tijdje kan elke elektrische auto ook stroom terug leveren aan het net en dat is supernuttig. Het bidirectionele systeem, laden én ontladen.

Tekst Ron Elkerbout Infographic Pixels&inkt



## Doorbraak op komst

Slechts een enkel automodel dat nu in de showroom staat kan zowel laden als leveren. Dat zijn de Nissan Leaf, de hybride Mitsubishi Outlander PHEV en de nieuwe Hyundai Ionic 5. Veel andere merken hebben bidirectionele techniek aangekondigd op nieuwe modellen en testen er vaak al mee. Dat zijn in elk geval Volvo, Renault, Fiat, Mercedes, Volkswagen, BMW, Kia, Skoda en Audi.

## Dubbele groei

In 2025 rijden er in Nederland 1 miljoen elektrische auto's; in 2030 meer dan 2 miljoen – een enorme groei van de totale opslagcapaciteit van de rijdende batterijvloot. In rap tempo verbetert ook de accutechniek en actieradius van elektrische auto's. De meeste elektrische auto's hebben een bereik tussen de 300 en 500 kilometer. Nog meer bruikbare opslagcapaciteit op straat!

## Grote getallen

*Aggregators* bieden diensten aan automobilisten en verhandelen de vermogens op energiemarkten. NewMotion, onderdeel van Shell, heeft een licentie voor het leveren van netbalanceringsdiensten op megawattschaal – waarmee TenneT frequentieschommelingen in het net opvangt. Reservevermogen komt dus niet meer alleen uit een energiecentrale, maar nu ook van duizenden elektrische auto's, die sneller of langzamer laden.

## Substantieel vermogen

Een auto rijdt in Nederland gemiddeld 35 kilometer per dag – gemeten in 2019, voor corona. Een actieradius van 400 kilometer zorgt dus voor riant restcapaciteit in de accu, die flexibel benut kan worden. Een enkele elektrische auto zal de energietransitie niet voortstuwen. Als honderdduizenden of zelfs miljoenen EV-eigenaren accucapaciteit beschikbaar stellen, helpt dat om congestie in het net substantieel terug te dringen.

### VEEL NUTTIGE FUNCTIES

- **Pure opslag** – bij overtollige productie
- **Stroomtransport** – van productieplek (bedrijfsterrein) naar huis
- **Netbalans** – flex slim benutten
- **Handel** – opslaan, leveren en transport hebben waarde
- **Duurzaamheid** – duurzame stroom efficiënt gebruiken
- **Economie** – nieuwe diensten van aggregators

## Uit nood geboren



### FUKUSHIMA

Bidirectioneel laden is ontstaan na de tsunami en de kernramp in Fukushima. Japan kampte met een gehavend stroomnet en stelde verplicht dat auto's ook stroom moesten kunnen leveren, als noodstroom aan het net. Pionier Nissan zette de Leaf in voor noodstroom. Inmiddels heeft Nissan een speciaal voertuig voor stroomhulp bij reddingsoperatie: de RE-LEAF.

Met dank aan ELaad NL



# 1,7 mln

laadpunten

De Nationale Agenda Laadinfrastructuur plant voor 2030 in Nederland 1,7 miljoen laadpunten, goed voor een 'laadbehoefte' van 7.100 gigawattuur, het elektriciteitsverbruik van 2,4 miljoen woningen (in 2019).



# Bedrijvenpark wordt **energie-** **knooppunt**



De energievoorziening van grote bedrijvparken, zoals hier de zonneweide bij het Zwolse Hessenpoort, hebben als *smart energy hubs* veel potentie voor de energietransitie.  
(Foto: Google Streetview)

#### BETREFT

Bedrijvparken als net-ontlastende energieknooppunten

#### GEÏNTERVIEWDEN

Ilse Sijtsema (manager bedrijvpark Hessenpoort),  
Robert Colijn (stichting WeSustain)

**‘De energierotonde van Zwolle en omgeving’, dat is waartoe het vlak bij de A28 gelegen bedrijvpark Hessenpoort wil uitgroeien. *Smart energy hubs* als deze produceren straks lokaal op allerlei manieren energie, die ook zo veel mogelijk lokaal wordt benut door het betreffende bedrijvpark en z’n omgeving. En dat is gunstig voor de netbelasting. NetNL ging in Zwolle op onderzoek uit.**

TEKST Ron Elkerbout

**D**e 6,5 megawatt zonneweide bij bedrijvpark Hessenpoort oogt nietig, in het decor van reusachtige vakwerkmasten die de hoogspanningslijnen van en naar de transformatorstations van TenneT en Enexis voeren, iets verderop. Maar het elektriciteitsnet houdt geen gelijke tred met de veel snellere groei van duurzame stroomproductie. Dan is het idee van een *energy hub* snel geboren; Hessenpoort als knooppunt waar lokale opwek, conversie, opslag en gebruik van duurzame energie samenkomen. Deze zonneweide was een van de eerste, tastbare componenten van het lokale energiesysteem.

#### ALTIJD MEER STROOM LEVEREN

“Het Enexis-stopcontact voor Zwolle, Dalfsen, Staphorst en Zwartewaterland heeft momenteel een capaciteit van 100 megawatt en is nu volledig in gebruik,” vertelt Hessenpoorts parkmanager Ilse Sijtsema. “Pas in 2028 zijn de geplande extra transformatoren van elk 100 megawatt klaar voor gebruik. De opwekpotentie uit zonnedaken op ons bedrijventerrein is geraamd op maar liefst 180 megawatt. Voor Hessenpoort en omgeving is dat tussen de 450 en 550 megawatt uit wind en zon. Het net is daar dus nu nog niet klaar voor en biedt ook op de langere termijn niet de volledige oplossing. Het net is een déél van de oplossing, samen met efficiënt lokaal gebruik, opslag en conversie van de

lokaal opgewekte energie. In samenwerking met de provincie Overijssel, de gemeente Zwolle, Waterschap Drents Overijsselse Delta en netbeheerder Enexis heeft Ondernemersvereniging Hessenpoort daarom besloten om serieus werk te maken van een *energy hub*.”

#### WATERSTOF-AMBITIES

Met ‘serieus werk’ bedoelt Sijtsema onder andere een waterstofketen: productie, distributie en een compressie- en overslagpunt voor waterstof. “Op Hessenpoort zitten veel logistieke bedrijven en maar weinig grootverbruikers van elektriciteit. We blijven dus altijd meer stroom produceren dan we zelf verbruiken. Daarom heeft het idee om waterstof te gaan produceren zoveel potentie. Het overschot aan opgewekte stroom zetten we daarmee om in een energiedrager die we voor mobiliteit kunnen gebruiken. Het draagt ook bij aan een oplossing voor de netcongestie in het gebied én we stimuleren er de regionale circulaire economie mee: lokale partijen kunnen waterstof toepassen in hun wagenpark of industriële proces. Alleen al in de regio Zwolle gaan jaarlijks vele honderden miljoenen om in energie. Die miljoenen kunnen we beter inzetten voor onze eigen regio, dan laten wegvloeien naar elders”, aldus de parkmanager. Ze licht toe: “De initiatiefnemer van het waterstofonderdeel van de *energy hub* is een ondernemer in de weg- en waterbouw die graag de wereld een beetje



Ilse Sijtsema, manager van  
bedrijvenpark Hessenpoort

‘De energie-  
miljoenen  
kunnen we  
beter inzetten  
voor onze  
eigen regio,  
dan laten  
wegvloeien  
naar elders’

mooier maakt. Tegelijkertijd ziet hij dat het toekomstperspectief voor zijn eigen onderneming ligt in *zero emission*. Zo wil hij bijvoorbeeld zijn eigen baggerschip ombouwen naar waterstof.”

### ALLES SCHUIFT IN ELKAAR

De puzzelstukjes van de lokale *energy hub* schuiven steeds meer in elkaar. In het omliggende agrarische gebied van Hessenpoort worden zeer waarschijnlijk windturbines gebouwd, die momenteel nog stuiten op netcongestie. Via waterstofproductie ontstaat een alternatieve route om de geproduceerde elektriciteit af te zetten. Hierover wordt al overlegd, vertelt Sijtsema.

Een ronduit inventieve koppeling in het duurzame energiesysteem wordt gelegd met de plaatselijke rioolwaterzuivering. Beluchting met 100 procent pure zuurstof – een bijproduct van waterstofproductie met elektrolyse – maakt het zuiveringsproces aanzienlijk efficiënter. Traditioneel wordt daarvoor buitenlucht gebruikt, met hooguit 20 procent zuurstof. Inmiddels is al duidelijk dat met de nieuwe aanpak ruim 50 procent aan elektriciteit kan worden bespaard ten opzichte van de stroomvretende traditionele beluchting. De pure zuurstof komt namelijk onder druk uit de waterstofketen. Deze slimme toepassing oogstte al waardering van minister voor Klimaat en Energie Rob Jetten, die bij zijn eerste werkbezoek dit jaar de zuurstofkraan openzette – symbolisch dan, want er staat nog geen elektrolyser op Hessenpoort.

Ook op andere fronten zijn de (toekomstige) elektrolyzers een belangrijk onderdeel in het totale systeem van de *smart energy hub* Hessenpoort. “Er loopt een onderzoek om een grote mestvergister te realiseren op de locatie waar de komende jaren ook meerdere elektrolyzers geplaatst zouden kunnen worden,” zegt Sijtsema. “De vergister kan 26 miljoen kuub groen gas per jaar produceren en kan daarvoor gebruikmaken van de warmte die vrijkomt bij de waterstofproductie. Met dit groene gas kunnen

bijvoorbeeld enkele bedrijven op Hessenpoort hun eigen productieproces vergroenen dat nu op aardgas werkt.”

### OPSCALEN EN BREED UITROLLEN

Of de door het Hessenpoortconsortium aangevraagde REACT-EU-subsidie voor de opstart van de waterstofketen wordt toegewezen, kan elk moment bekend worden. “Dat zou een flinke boost geven aan de ontwikkeling van dit gebied als energiecentrale”, stelt Sijtsema. “Als het plan geïmplementeerd is en de *smart energy hub* daadwerkelijk succesvol draait, kan dit concept ook op andere bedrijventerreinen worden uitgerold. Aan die schaalbaarheid werken we samen met oud-Commandant der Strijdkrachten Tom Middendorp en andere experts van de Stichting WeSustain”, aldus Sijtsema. Een van die experts, Robert Colijn, vertelde in een recente online conferentie van de Topsector Energie dat samenwerken cruciaal is voor een succesvolle *smart energy hub*. Colijn: “De technologie is een *no brainer*, die gaat over het koppelen van ketens. Maar de denklijnen gaan over samenwerken, hoe kunnen we zaken anders gaan organiseren? In de ketens, van de opwek naar de gebruiker, moeten we elkaar geen vliegen afvangen, maar juist helpen. Dat betekent dat we echt anders met elkaar zullen moeten omgaan.”

### LOKAAL BELANG

Colijn ziet een *energy hub* ook als sociale verbinder: “Door waterstof op te schalen, krijg je een lokale *backbone* waarmee je bewoners



‘Mijn  
ideaalbeeld  
is dat we de  
netten alleen  
inschakelen als  
het echt nodig  
is, als back-up’

en bedrijven zowel als opwekkers en als afnemers kunt bedienen. De daarmee opgebouwde waarde blijft ook lokaal; die is van, voor en door de mensen. Zwolle heeft een logistiek cluster dat ook voor stadsdistributie nu nog grotendeels op diesel rijdt. In de stad wil je natuurlijk schone lucht en Zwolle is een van de 25 steden die zich ten doel heeft gesteld in 2025 te voldoen aan de *zero emission*-afspraken. Dus als je op waterstof gaat rijden, wordt de keten automatisch ook een sociale opgave.”

Voor parkmanager Sijtsema is het regionale economische belang ook een sterke drijfveer. Mede daarom is ze wat terughoudend voor het idee om de Zwolse waterstofketen te koppelen aan de aangekondigde landelijke waterstofbackbone. Sijtsema: “Bij dat landelijke net hebben de grote jongens het natuurlijk voor het zeggen. Ik zou het mooi vinden als wij deze koppeling alleen leggen als we haar nodig hebben; dat we onszelf redden en de lokale opbrengst zo veel mogelijk lokaal benutten. We kunnen op Hessenpoort ten slotte grotendeels zelfvoorzienend zijn als we alle opgewekte energie goed met elkaar uitwisselen. Dan schakelen we de netten alleen in als het echt nodig is, als *back-up*. Dat is mijn ideaalbeeld.”

### COLLECTIEF AANPAKKEN

Op weg naar dat ideaalbeeld zet Hessenpoort steeds nieuwe stappen. Inmiddels is er een energiecoöperatie opgericht die de bedrijven moet helpen bij het oplossen van hun energievraagstukken. “Als we het collectief aanpakken, geeft dat betere resultaten. Maar het vraagt wel heel specifieke kennis, bijvoorbeeld over regelgeving. Daarom koppelen we deze activiteiten los van de ondernemersvereniging”, legt Sijtsema uit.

De eerste actie van EnergieCoöperatie Hessenpoort is al in het vizier. Sijtsema: “We willen onderzoeken of het mogelijk en zinvol is om bedrijven ‘achter de meter’ aan elkaar te koppelen. Veel bedrijven willen verduurzamen en zonnepanelen op hun dak leggen, maar door de netcongestie kan de opgewekte stroom niet naar het

elektriciteitsnet. In overleg met de ACM en de Rijksdienst voor Ondernemend Nederland bedrijven willen we de opgewekte stroom onderling laten uitwisselen, zonder het net te belasten. Dat zorgt voor minder netcongestie. En door ons eigen lokale systeem te bouwen, houden we de waarde ervan lokaal – bij degenen die de waarde creëren.” De energiecoöperatie zet ook de deur open voor activiteiten waardoor Hessenpoort op termijn een rol kan vervullen als energiecentrale voor Zwolle en het omliggende agrarische gebied, bijvoorbeeld door de overtollige elektriciteit te benutten voor de Hessenpoortse waterstofketen.

“Er is bijvoorbeeld al een hoogrendementsketel op de markt die werkt op aardgas gemengd met waterstof. Die hoeft niet te worden aangepast als je volledig overstapt op waterstof. Het is goed om te onderzoeken hoe deze op korte termijn al inzetbaar zou kunnen zijn in woonwijken”, aldus Sijtsema.

### STIMULEER ENERGY HUBS

De samenwerking tussen de ondernemers, de gemeente Zwolle en de provincie Overijssel is vol op stoom voor de *smart energy hub* Hessenpoort, die ook relevant is in de context van de regionale energiestrategie. “RES-doelstellingen krijgen pas echt vorm als de markt meebeweegt en opwek en gebruik aan elkaar gekoppeld kunnen worden”, besluit Sijtsema. “Nieuwe oplossingen vragen om investeringen. Dan heb je ook ondernemers nodig die hun nek uitsteken. En daarom is het zo belangrijk dat lokale overheden *energy hubs* stimuleren. Dan doen wij waar wij goed in zijn: ondernemen en gewoon regelen dat dit er echt komt.”

### ELDERS IN NEDERLAND: EEN GREEP

Alliander startte in januari project EIGEN, kort voor Energy hubs voor Inpassing van Grootschalige hernieuwbare ENergie. “Door het aantrekkelijker te maken voor bedrijven om deel te nemen aan een *energy hub*, kunnen we knelpunten op het net voorkomen tegen lagere systeemkosten en zo zorgen voor eerlijke tarieven”, stelt Alliander. Samen met de twaalf projectpartners wil Alliander over vier jaar een blauwdruk hebben voor grootschalige uitrol. In Hart van Brabant voorziet de Regionale Energie én Klimaat Strategie (REKS) in acht *energy hubs*. “Een uitgelezen kans om samen innovatieve oplossingen te bedenken en toe te passen”, stelt Enexis Netbeheer.

# Spanningsveld

Opinierubriek over het energiesysteem

## Geen transitie-tweedeling

**Dreigt de energietransitie zich te ontvouwen als een elitair feestje voor degenen die zich zonnepanelen, een e-auto of hybride warmtepomp kunnen veroorloven, daarbij profiterend van belastingvoordelen en subsidies? Er zijn signalen dat mensen met een smallere portemonnee buiten de boot dreigen te vallen, terwijl ook zij hard nodig zijn om de transitie te laten slagen. Hoe zorgt Nederland dat iedereen kan en wil meedoen en voorkomen we een ‘transitie-tweedeling’?**

### Eigen Huis: Voucher vooraf

Een logische en relatief laagdrempelige volgorde van het verduurzamen van huizen begint met isoleren. (...). De grote groep die wel wil isoleren maar dat niet kan omdat het geld niet op de bankrekening staat, kan gestimuleerd worden door een voucher vooraf. Dat maakt de drempel lager omdat het direct zichtbaar is dat ze zelf minder hoeven bij te leggen.”

*(Algemeen directeur Cindy Kremer in Eigen Huis magazine, februari 2022)*

### DNB: Onvoldoende spaargeld

Eén op de vijf Nederlanders met een koopwoning heeft onvoldoende spaargeld om zijn huis te verduurzamen en kan het geld ook niet lenen. Ook de ISDE-subsidie voor isolatie, een zonneboiler of een warmtepomp schiet tekort, aldus onderzoek van De Nederlandsche Bank. *(DNB.nl, februari 2022)*

### ‘Droevig om vanuit geldgebrek bij te dragen’



**Pia van Hijfte, energicoach**

Haarlemmermeer: “Ik merk dat mensen een energicoach inschakelen, omdat ze energie willen besparen om hun maandelijkse energiekosten te verlagen. Deze groep is echter redelijk milieubewust en heeft al een lage(re) energierekening. De mensen waar we het meeste voor kunnen betekenen weten ons niet altijd te vinden. Eigenlijk is het een beetje droevig dat mensen vanuit geldgebrek een positieve bijdrage leveren aan de transitie. En onvergelijkbaar met mensen die door te investeren in duurzame oplossingen niet op comfort hoeven in te leveren, of wellicht zelfs een comfortabeler leven krijgen. De transitie is misschien niet top of mind bij huishoudens die moeite hebben om rond te komen, maar ze willen best meedoen als het een financieel voordeel oplevert.”

### TNO: Lage energetische kwaliteit

Bijna de helft van alle huishoudens in Nederland woont in een huis met relatief lage energetische kwaliteit dat ze niet op eigen kracht kunnen verduurzamen. Iets meer dan de helft van hen zijn huurders die niet zelf kunnen beslissen over verduurzamen. *(TNO whitepaper ‘Energiearmoede en de energietransitie’, oktober 2020)*



## TNO: Nationale taskforce

“Als een deel van de huishoudens achteropraakt in de energietransitie, kan dit het maatschappelijk draagvlak voor de energietransitie ondermijnen. Omgekeerd geldt dat het terugdringen van energiearmoede leidt tot een scala aan sociaaleconomische voordelen én kan bijdragen aan het versnellen van de energietransitie. Het is dus erg belangrijk dat er meer aandacht komt voor energiearmoede in het vormgeven van de energietransitie. Tot nu toe ontbreekt het in Nederland echter aan een alomvattend kader voor het goed meten, monitoren en bestrijden van energiearmoede.

(...) Wij pleiten voor (...) een nationale taskforce voor het ontwerpen en uitvoeren van nationaal beleid om energiearmoede in Nederland beter te meten, te monitoren en te bestrijden. De taskforce moet in ieder geval bestaan uit vertegenwoordigers van vier ministeries (EZK, SZW, BZK, VWS), energieleveranciers, netbeheerders, vereniging van huiseigenaren, AEDS, VNG, RVO, PBL, NIBUD, diverse gemeenten, mensen uit de praktijk en internationale experts die zich bezighouden met energiearmoede.”

(Bron: TNO whitepaper ‘Energiearmoede en de energietransitie’, oktober 2020)

## ‘Zadel mensen niet op met een schuld’



**Arjan Vliegthart, directeur Nibud:**

“Het is de vraag of we verduurzamingsdoelstellingen wel kunnen realiseren nu we zien dat zoveel huishoudens er geen geld voor hebben. Wat vragen we dan straks van ze als gemeenten starten met het verduurzamen van hele wijken? Het zou kunnen dat mensen zich dan onder sociale druk verplicht voelen een lening af te sluiten waar ze later spijt van krijgen. Voor huishoudens die het nu al financieel gezien moeilijk hebben zou een alternatief moeten worden gezocht dat mensen niet opzadelt met een schuld. Bijvoorbeeld een spaar- en of subsidieconstructie waarbij mensen maandelijks geld kunnen inleggen, maar waar ze ook mee kunnen stoppen bij onverwachte noodzakelijke uitgaven of inkomensverlies.”

## ‘Niet te verkopen’



**Jeroen Diepemaat, wet-houder Enschede:**

“Net als elke andere gemeente is Enschede verantwoordelijk voor de lokale invulling van de landelijke energiedoelstellingen. Het belang daarvan is voor iedereen duidelijk, de plannen liggen klaar. Maar we worstelen met de tweedeling die in onze stad zichtbaar is en een steeds groter probleem wordt. De vermogenden kunnen zich duurzame energieoplossingen veroorloven, zij maken stappen. Daar tegenover staan bewoners van oude wijken met slecht geïsoleerde huizen die heel veel baat hebben bij energie-investeringen, maar simpelweg geen geld hiervoor hebben. We hebben in Enschede

negenduizend huishoudens met energiearmoede. Zij hebben eerst onze aandacht nodig. Het is een van de redenen waarom we voorlopig geen woningen van het gas afhalen en op het warmtenet overzetten. De kans bestaat dat de energiekosten voor veel huishoudens enorm toenemen, dat kunnen en willen we nu simpelweg niet ‘verkopen’.

Ik ben van mening dat stedelijke verduurzaming en bestrijding van energiearmoede hand in hand gaan. We moeten alleen nu wél meer inzetten op de uitdagingen. Een van de oplossingen is grootschalige wijkvernieuwing. Daarvoor is veel geld nodig. We gaan in gesprek met grote woningcorporaties en zoeken overal naar potjes geld om ook particuliere huiseigenaren tegemoet te komen.”

## ‘Investeer in de dialoog’



**Wouter Kroes, Adviseur bij JSO, een adviesbureau in het sociaal domein:**

“De crux zit in écht luisteren naar mensen. Wat kleurt hun dagelijkse praktijk? Wat zijn hun zorgen, waar zijn zij juist trots op en welke ideeën hebben zij voor de wijk? Pas als je je daarin verdiept – en die problematiek ook begrijpt – kun je samen in gesprek over verduurzaming en de gevolgen voor de portemonnee. Mijn advies: investeer in de dialoog zonder meteen met oplossingen te komen. Als mensen ervoor openstaan om samen te werken aan verduurzaming, is de belangrijkste stap gemaakt. Het is vervolgens aan corporaties, marktpartijen, lokale overheden en bewoners om samen te onderzoeken wat de mogelijkheden zijn. En die zijn er zeker. Ik ken voorbeelden waarbij bewoners een aandeel in een lokale energiecoöperatie verwerven door vrijwilligerswerk te doen in de buurt. Dit soort lokale initiatieven maakt het behapbaar en zijn haalbaar.”

## België pioniert met gelijkstroomnet

**Bij onze zuiderburen wordt gewerkt aan een (functionerend) prototype van een industrieel gelijkspanningsnetwerk.**

De partners – de KU Leuven/EnergyVille en Flanders Make – wijzen op de voordelen van

gelijkstroom ten opzichte van de gebruikelijke wisselspanningsnetwerken: betere afhandeling van bi-directionele energiestromen en daarmee gemakkelijker integratie van hernieuwbare energiebronnen en opslagsystemen. Extra bijzonder aan dit Belgische DC-net is dat het is samengesteld

uit standaard, gewoon in de handel verkrijgbare componenten. Wie het verschil tussen wissel- (AC) en gelijkspanning (DC) even kwijt is: de infografiek uit de vorige editie van NetNL zoomde hierop in, en die is nog steeds online te vinden: [bit.ly/NetNL35](https://bit.ly/NetNL35). (Bron: *engineeringnet.be*, 20/02/22)



## WATERSTOF WERELDPRIMEUR

**Per schip waterstof van het ene naar het andere continent vervoeren. Eind januari werd dat toekomstperspectief werkelijkheid, met een proefvaart van waterstofschip Suiso Frontier van Australië naar Japan.**

Waterstof is normaliter een gas dat via gasleidingen van A naar B kan worden getransporteerd. Door het onder (zeer!) hoge druk te zetten wordt het vloeibaar, wat deuren opent om deze energiedrager ook per schip te transporteren. En dat

schept weer mogelijkheden om op de zonnigste plekken ter wereld kostenefficiënt groene waterstof te produceren (via elektrolyse met zonne-energie) en dat per schip te vervoeren naar minder zonnige, maar wel energie-intensieve afzetmarkten. Zoals van Australië naar Japan, of dichterbij huis: van pakweg de Sahara of Sinaï-woestijn naar West-Europa.

Met dit perspectief in gedachten zijn de proefvaarten van de (zelf overigens op diesel varende) Suiso Frontier dus ook voor ons

energiesysteem heel interessant. Datzelfde geldt voor de aangekondigde bouw van een waterstoffabriek bij de monding van het Suezkanaal. Het bedrijf H2 Industries wil daar met afvalstromen jaarlijks 300.000 ton waterstof produceren. De locatie is natuurlijk geen toeval, op een belangrijk knooppunt in de wereldwijde scheepvaartroutes – u weet wel, van de gestrande Ever Given vorig jaar. Hopelijk blijft dat lot de waterstofscheepjes bespaard. (Bron: *Change.inc*, 02/02/22)

**In Delft is voor het eerst in Europa een bestaande woning aangesloten op een ondergronds waterstofnetwerk.**

Met de uitfasering van aardgas lijkt waterstof een goede duurzame oplossing om het gasnet te blijven gebruiken. Het voorkomt dat vergaande elektrificatie nodig is van alle woningen, en dat maakt een groot verschil voor de netbelasting. Met deze waterstofwoning op fieldlab The Green Village, op de campus van TU Delft, onderzoekt consortium H2@Home hoe waterstof optimaal en veilig in een bebouwde omgeving kan worden toegepast. De proef wordt in juli 2022 afgerond. (Bron: *Architectenweb.nl*, 27/22/21)

**De opbrengst van zonnecellen blijft toenemen.**

Onderzoekers van TNO, TU Eindhoven en TU Delft hebben twee wereldrecords gebroken door tot 50% meer zonnestroom per oppervlakte op te wekken. Het geheim achter de nu behaalde resultaten is het stapelen van verschillende celtypen tot een zogeheten tandem zonnecel. (Bron: *TNO.nl*, 07/02/22)

**Met gerichte stimulering van batterijopslag bij zonneparken kan 7,5 gigawattpiek extra worden aangesloten op het net, zonder dat netverzwaring nodig is.**

Dergelijke gridbatterijen voor netbalancing zijn ook met het huidige beleid al rendabel en behoeven geen verdere stimulering. Dat is de conclusie van CE Delft, dat mede namens Enexis onderzoek deed naar het omslagpunt van grootschalige batterijopslag. (Bron: *CE.nl/publicaties*, 07/12/21)

**Het is Zwitserse onderzoekers gelukt om met behulp van zonlicht CO<sub>2</sub> uit de lucht om te zetten in een synthetische brandstof.**

Dat is een uitkomst voor transporttoepassingen waarbij elektrificatie geen optie lijkt, zoals long distance sloop- en luchtvaart. Naar verluidt kan dit Sun to Liquid-project op termijn voldoen aan de mondiale vraag naar duurzame brandstoffen, zonder de bestaande infrastructuur te moeten vervangen. (Bron: *Change.inc*, 24/11/21)

**De ondergrond speelt een cruciale rol in de energietransitie.**

En zoals netbeheerders maar al te goed weten, wordt het daar steeds voller. De Geologische Dienst Nederland (GDN), onderdeel van TNO, ontwikkelde voor de nieuwe versie van de Basisregistratie Ondergrond 3D-modellen die sneller inzichtelijk maken wat bovengronds wel en niet mogelijk is. De nieuwe data en modellen zijn te vinden via [www.geologischendienst.nl](http://www.geologischendienst.nl) (Bron: *tno.nl*, 13/01/22)

**Zonnewegdek wint aan populariteit.**

Jaren geleden besteedde NetNL er al aandacht aan: de in het wegdek geïntegreerde zonnecellen, die lokaal te benutten energie opwekken, bijvoorbeeld voor straatverlichting of om e-bikes op te laden. De resultaten van deze SolaRoads proeftiessen smaken naar meer. Het samenwerkingsverband van onder andere TNO en Strukton perfectioneert het zonnewegdek nu in het Europese project 'Rolling Solar'. (Bron: *tno.nl*, 18/11/21)



## Blij met batterij

Nederland telde eind 2021 zo'n 1350 thuisbatterijen, goed voor een capaciteit van 5 megawattuur. Dat meldt het Nationaal Smart Storage Trendrapport 2022.

Het rapport signaleert ook de relatief hoge PV-dichtheid in ons land: van alle Europese landen heeft Nederland de meeste zonnepanelen per hoofd van de bevolking. Dat is te merken aan de netbelasting. Gelukkig zien steeds

meer huishoudens de voordelen van een thuisbatterij. Lander stelde vorig jaar al voor om als alternatief voor de salderingsregeling subsidies te verstrekken voor thuisbatterijen, zodat het mogelijk wordt om energie-overschotten lokaal op te slaan en op een later moment te gebruiken. Ook elektrische auto's kunnen die rol op termijn vervullen – zie de infografiek op pagina 10. (Bron: *Solar Magazine*, 16/02/22)

## Groot Topsector-traject systeemintegratie

**Een prijs voor begrijpelijk taalgebruik wint het nieuwe HOLON-project van de Topsector Energie zeker niet, maar achter het ingewikkelde jargon gaat een vanuit netperspectief erg interessant onderzoek schuil.**

De site van de Topsector Energie meldde eind januari dat een breed consortium van kennisinstellingen en bedrijven onderzoek gaat doen naar, en tools wil ontwikkelen voor, semiautonome configuraties in een holarchisch systeemmodel. Om dat te snappen, is het handig te weten dat een holon staat voor de kleinste

mogelijke zelfstandig functionerende eenheid in het energiesysteem, bijvoorbeeld een huishouden, een boerenbedrijf. En dat zo'n holon qua energievoorziening zowel autonoom wil kunnen functioneren, als verbonden zijn met naastgelegen holonen (buren, de wijk) én aangesloten wil zijn op het smart multi commodity grid.

Iedereen die iets begrijpt van netbeheer, weet dat het een hele opgave is om al die holonen goed te bedienen en tegelijkertijd te zorgen voor een duurzaam, betrouwbaar, betaalbaar en veilig energiesysteem. Het Topsector-project zet nu op een rij wat de succesfactoren zijn, of op z'n HOLONs geformuleerd: gaat verschillende holarchische systeemconfiguraties valideren'. Meer hierover is te vinden op [topsectorenergie.nl/systeemintegratie](http://topsectorenergie.nl/systeemintegratie).

## PROJECT

Hollandse Kust (noord) en  
Hollandse Kust (west Alpha)

## NETBEHEERDER

TenneT



## Storm Corrie joeg het zeewater tegen de boormachine

### Onder de duinen door

Een fort van 50.000  
kuub zand

Oude energierealiteit versus de nieuwe. Tegen de achtergrond van Tata Steel ligt een mantelbuis op het strand die de netverbinding beschermt met de windparken Hollandse Kust (noord) en Hollandse Kust (west Alpha). Die verbinding loopt onder de duinen bij Heemskerck door; TenneT liet er begin dit jaar vier reusachtige doorgangen voor boren. Het is de eerste keer dat de aanlanding van zeekabels op die manier wordt aangepakt, en er kwam heel wat bij kijken. De in- en uitgaande boorgaten moeten bij deze operatie namelijk op gelijke hoogte liggen, zodat

het boorwater niet wegstroomt. Dat water, een kleiwatermengsel, houdt het boorgat open. Dus bouwde aannemer NRG een waar fort met 50.000 kuub zand, damwandplaten en geotubes, een soort reusachtige zandzakken. De constructie moest een storm kunnen trotseren en deed dat ook: er werd doorgewerkt, terwijl storm Corrie het zeewater tegen de boormachine joeg. In de gps-gestuurde boorgaten liggen nu vier mantelbuizen (doorsnede 80 centimeter, ongeveer 1 km lang) op zo'n 30 meter diepte, klaar voor de aanlanding van de zeekabels vanuit de windgebieden, later dit jaar.