

nr 47 | najaar 2025

# NetNL

Magazine van Netbeheer Nederland

p.8 Gras bij de burens  
niet altijd groener

p.10 Thuis twee-  
richtingsladen

p.20 Laatste las  
Rotterdamse  
waterstofleiding

## In de urgentiemodus

Den Haag staat voor  
belangrijke keuzes

## Over robothonden en kabelpellers

Netbeheerders werken  
samen in roboticalab

‘NIET DE HELE  
TRANSITIE  
HEEFT EEN  
STEKKER’



**‘We hebben een  
klimaatvisie nodig  
die minstens 25  
jaar vooruit kijkt’**

## Mensen in energiezaken

### Wieke Pot

Is voorzitter van de visiecommissie van de Wetenschappelijke Klimaatraad (WKR), adviesraad voor regering en parlement.

**Werkt ook als:** universitair hoofddocent bestuurskunde bij Wageningen University & Research.

**Specialisme:** hoe kunnen overheid en organisaties meer vooruitziend beslissen en investeren?

“Nederland staat aan de vooravond van een grootschalige verbouwing. Veel wegen, bruggen en waterwerken bereiken het einde van hun levensduur. Er moeten veel huizen worden bijgebouwd. De energietransitie vergt nieuwe infrastructuur. De industrie moet verduurzamen. Ook verandert de manier waarop we ons voedsel produceren. Alleen in nauwe samenhang kunnen we die opgaven succesvol aanpakken. We besteden hier de komende decennia veel geld aan. Die investeringen bieden een mooie kans om klimaatneutraler en klimaatbestendiger te worden. Maar de politiek is kortzichtig en klimaatbeleid niet consistent. Nu vertragen vergt later

aanzienlijk duurdere maatregelen en leidt tot grotere risico's. Nederland heeft daarom een klimaatvisie nodig die minstens 25 jaar vooruit kijkt – met doorkijk tot 100 jaar, stelt de Wetenschappelijke Klimaatraad. Knelpunten én kansen van klimaat- en ander overheidsbeleid komen dan in samenhang in beeld. Bestaande visies van de Rijksoverheid – de WKR analyseerde er twaalf – richten zich vaak op een enkel beleidsterrein. Bij knellende belangen blijven keuzes dan vaak achterwege; het behalen van de klimaatdoelen staat onder druk. Inzicht in de ontwikkeling op lange termijn geeft burgers, bedrijven en overheden meer houvast. Dat is belangrijk: de samenleving vraagt steeds nadrukkelijker om perspectief.”

# Inhoudsopgave

p.4

## ‘Niet de hele transitie heeft een stekker’

Een goed functionerend energiesysteem is onmisbaar voor een sterk en economisch vitaal Nederland. De nieuwe regering moet daarvoor wel een aantal belangrijke keuzes maken, stellen Olof van der Gaag (NVDE) en Jinny Moe Soe Let (Netbeheer Nederland).



## & verder

p.10 **Ontleed**  
Tweerichtingsladen

p.15 **Pionieren**  
Huishouden op 10 ampère

p.16 **Opinie**  
Maatschappelijke weerbaarheid

p.18 **Kort**  
Updates en inzichten uit de energiewereld

p.20 **Werk in uitvoering**  
Laatste las aan waterstofleiding

p.8

## Gras bij de burens niet altijd groener

Netcongestie - ‘de groeipijn van de energietransitie’ - is niet puur een Nederlands fenomeen. Ook andere Europese landen kennen wachttijden voor aansluitingen op het elektriciteitsnet. Wat wordt er in internationaal verband tegen gedaan?



p.12

## Robots voor de hele sector

Alliander, Enexis, Gasunie en Stedin bundelden de krachten in het Roboticalab. Daarmee hebben ze zich ten doel gesteld om repetitieve, tijdrovende en gevaarlijke taken te robotiseren. ‘We hebben echt andere oplossingen nodig om al het werk gedaan te krijgen.’



## Colofon

**NetNL** 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).

**Redactieraad** Debby Dröge, Rashid Eissing, Theo Scholte, Jan de Wit

**Teksten** Annemieke Bartholomeus, Ron Elkerbout, Marieke Enter

**Fotografie & illustraties** Chantal van den Berg, Egon Lamers, Ymke Pas, Patrick Siemons, Sjoerd Stellingwerf

**Artdirection & ontwerp** potatoPixels

**Bladconcept & realisatie** LIEN+MIEN Communicatie

**Druk** Drukkerij Rijser

**Redactiegegevens** secretariaat@netbeheernederland.nl

### Abonnement NetNL

Scan de QR-code en ontvang NetNL drie keer per jaar kosteloos in de brievenbus.



TEKST Marieke Enter

ENERGIESECTOR DRINGT AAN OP POLITIEKE KEUZES

# ‘Niet de hele transitie **heeft een stekker**’

Een goed functionerend energiesysteem is een onmisbare bouwsteen voor een sterk en economisch vitaal Nederland. De nieuwe regering moet daarvoor wel een aantal belangrijke keuzes maken, stellen Olof van der Gaag (NVDE) en Jinny Moe Soe Let (Netbeheer Nederland). ‘Alles wat nu niet op onze projectenlijst komt, is er over tien jaar gewoonweg niet.’

## INTERVIEW

Olof van der Gaag (NVDE),  
Jinny Moe Soe Let (Netbeheer Nederland)

## LEES OOK:

Het verslag van het Grote Energie debat  
[bit.ly/verslag\\_energie debat](https://bit.ly/verslag_energie debat)

### DE NIEUWE REGERING, IN WELKE SAMENSTELLING OOK, MOET CONSISTENTE ENERGIEKEUZES MAKEN EN EEN VISIE FORMULEREN DIE HOUVAST GEEFT, STELLEN JULLIE. WAAROM?

**Moe Soe Let:** “Energiebeleid dat alleen is gericht op de korte termijn, is schadelijk – zelfs los van de effecten op CO<sub>2</sub>-reductie en klimaatdoelen. Het schaadt ook de weerbaarheid van ons land.”

**Van der Gaag:** “Even wrang gezegd: kijk maar waar Poetin zijn bommen op gooit. Het energiesysteem is vitale infrastructuur.”

**Moe Soe Let:** “Om het energiesysteem duurzaam, betaalbaar en betrouwbaar te houden, of te maken, moet Nederland de komende vier jaar echt een paar belangrijke keuzes maken. Politiek gezien was het gesprek over de energietransitie de afgelopen tijd best lastig. Daardoor zijn slechts kleine stapjes gezet en zijn sommige grote stappen zelfs weer teruggedraaid.”

**Van der Gaag:** “Instabiel beleid is niet goed voor het vertrouwen en maakt het leven er niet makkelijker op voor burgers en bedrijven. Een voorbeeld? Op verschillende plaatsen in Nederland staan gloednieuwe fabriekshallen voor de productie van warmtepompen – deels onbenut, omdat de vorige regering het verbod op cv-ketels terugdraaide. En zo zijn er meer voorbeelden.”

### INSTANTIES ZOALS HET PLANBUREAU VOOR DE LEEFOMGEVING EN DE WETENSCHAPPELIJKE KLIMAATRAAD DRINGEN ÓÓK AAN OP SCHERPE, FUNDAMENTELE ENERGIEKEUZES. HELPT DAT?

**Van der Gaag:** “Zeker, al is niet elke politieke partij er gevoelig voor als instituties achter je staan. Daarom vind ik het misschien nog wel belangrijker dat we als NVDE en Netbeheer Nederland een alliantie hebben kunnen vormen met 25 organisaties, die een appel doen op de politiek om duidelijke langetermijnkeuzes te maken. Zeven politieke partijen hebben zich daarbij aangesloten. Het bijbehorende tienpuntenplan geeft ook al behoorlijk veel richting.”

**Moe Soe Let:** “Ik vind het belangrijk dat de

nieuwe regering zich realiseert dat stilzitten, géén keuzes maken, ook een keuze is.

Een hele impliciete, maar met megagrote effecten. Doorgaan op de huidige weg leidt tot een energienet dat minder betrouwbaar en duurder is dan nodig, terwijl we ons afhankelijker maken van het buitenland. Dat wil niemand, ongeacht politieke kleur.”

### EVEN CONCREET: WAT VALT ER TE WINNEN?

**Moe Soe Let:** “Jaren tijdwinst en miljarden euro's aan overheidsgeld. Begin dit jaar verscheen een onderzoek dat het verschil tussen slimme en minder slimme energiekeuzes becijferde op zo'n 30 miljard euro – een enorm bedrag. Het lastige alleen is dat we het bonnetje daarvan pas over tien of twintig jaar krijgen. Maar zie het zo: de politiek heeft juist nú de kans om de juiste beslissingen te nemen met het oog op de energierekening van de toekomst.”

**Van der Gaag:** “Ik zie momenteel een soort hyperfocus op de kosten van het net. Terwijl: als we in de toekomst goedkopere energie kunnen transporteren, via efficiëntere energiesystemen, dan is het helemaal niet erg dat het net nu wat duurder uitvalt. Dat verdien je later ruimschoots terug. En in de tweede plaats: we doen het natuurlijk wel ergens voor. Via energie-import betalen we momenteel nog steeds Poetins raketten. En kijk wat koffie of olijfolie tegenwoordig kost: daar drukt klimaatverandering een grote stempel op, doordat oogsten tegenvallen of mislukken. Jinny heeft helemaal gelijk als ze zegt dat niets doen niet gratis is.”

### OP WELKE PUNTEN ZIJN POLITIEKE KEUZES HET HARDST NODIG?

**Van der Gaag:** “De energietransitie is feitelijk een grote projectmachine. Dat vraagt om ruimte, vergunningen en sluitende businesscases – en vanwege dat laatste soms nog wat financiële steun, zoals een garantstelling voor investeringen, bijvoorbeeld bij duurzame warmte of groen gas. De SDE-regelingen zijn geregeld tot en met 2026. Hoe het daarna verder gaat, is



**Olof van der Gaag** is voorzitter van de Nederlandse Vereniging Duurzame Energie (NVDE), die zich inzet voor een energiesysteem dat volledig is gebaseerd op hernieuwbare energie. NVDE-leden zijn (grote en kleine) organisaties die actief zijn in hernieuwbare elektriciteit, warmte en gassen voor duurzame mobiliteit, de gebouwde omgeving en de industrie.



**Jinny Moe Soe Let** is sinds februari 2025 directeur Beleid & Communicatie bij Netbeheer Nederland, waar ze samen met algemeen directeur Hans-Peter Oskam en directeur Operatie & Transitie Barth de Klerk de directie vormt. Voor die tijd werkte ze onder andere bij warmtebedrijf Eteck, toezichthouder ACM en Eneco.



Fotografie Sjoerd Stellingwerf

‘Ketendenken klinkt misschien als een technocratische term, maar het is essentieel’

onduidelijk. Die horizon zou veel langjariger moeten zijn. In deze sector is 2027 morgen. Iedereen kent de ellendige verhalen van acht jaar praten, onderzoek doen en formulieren invullen, en dan in één of twee jaar bouwen.”

**Moe Soe Let:** ‘Dat geldt ook voor onze infrastructuurprojecten. Het probleem is niet dat er niet snel genoeg wordt gebouwd, maar dat de voorbereidende processen zo lang duren. Daarom is het zo belangrijk dat de politiek snel die grote knopen doorhakt. Want dan kunnen we de dingen in gang zetten die nodig zijn om in 2035 projecten klaar te kunnen hebben. Onlangs brachten de netbeheerders hun concept-investeringsplannen uit: wat gaan we doen? Als iets niet nú op onze projectenlijst staat, dan krijgen we het in principe niet voor elkaar per 2035 – dan is het er gewoonweg niet. Voor de netbeheerders is niet 2027, maar 2035 al morgen.’

#### ER GEBEURT TOCH AL WEL IETS OM PROCEDURES TE VERSNELLEN?

**Moe Soe Let:** ‘Eerder dit jaar heeft het ministerie van Klimaat en Groene Groei inderdaad een versnellingspakket voor TenneT aangekondigd, met onder meer aanpassingen aan de wetgevings- en bevoegdhedenkant om inefficiënties uit het proces te halen. Het is fijn dat het ministerie daar oog voor heeft, maar het is nog geen gelopen race: de wetswijzigingen moeten nog concreet worden

en dan door de Kamer worden goedgekeurd.’

**Van der Gaag:** ‘Er gebeuren zeker goede dingen. En we hebben vaker gezien dat als de nood hoog is, als Nederland écht in de urgentiemodus gaat, er best veel heel snel kan. De LNG-terminal in de Eemshaven stond er bijvoorbeeld in tweehonderd dagen. Bij politieke partijen bepleit ik om een 2x2-formule op te nemen in het regeerakkoord: maak, net als bij onze oosterburen, twee procent van het grondoppervlak van Nederland beschikbaar voor de energietransitie en bepaal dat de proceduretijd maximaal twee jaar mag zijn. De vrijblijvendheid moet eraf.’

#### IS WIND OP ZEE EEN VOORBEELD WAARBIJ HET WÉL GOED GAAT QUA HELDERE KEUZES EN SAMENSPEL TUSSEN OVERHEID, NETBEHEERDERS EN COMMERCIEËLE PARTIJEN?

**Van der Gaag:** ‘De eerste helft van wind op zee is beslist een van de paradepaardjes van de transitie. Helaas is Nederland voor een succesvolle tweede helft te laat begonnen met keuzes maken. De elektriciteitsvraag van de industrie blijft nu achter bij de productie, waardoor het vervolg van wind op zee onrendabel dreigt te worden.’

**Moe Soe Let:** ‘De ambities voor offshore wind zijn onlangs naar beneden bijgesteld, omdat onvoldoende is stilgestaan bij de implicaties voor de rest van het systeem. Dat is hartstikke zonde. Iets dergelijks gebeurde bij particuliere warmtepompen: er werd gepusht dat mensen hun gasketel vervangen door zo’n pomp, zónder te bedenken wat dat betekent voor de rest van de energievoorziening. Ketendenken klinkt misschien als een technocratische term, maar het is essentieel oog te hebben voor wat bepaalde veranderingen betekenen voor de rest van het energiesysteem – voor de vraag, voor infrastructuur, voor opslag, voor misschien conversie naar andere energiedragers.’

## DOEL JE MET TEKORTSCHIETEND KETENDENKEN OOK OP DE SAMENHANG TUSSEN ELEKTRICITEIT, DUURZAME GASSEN EN WARMTE?

**Moe Soe Let:** “Ja, niet de hele transitie heeft een stekker. Als Nederland duurzame gassen en collectieve warmte goed en slim inzet, dan ontzien we het elektriciteitsnet, blijft het beter betaalbaar en hoeft het minder beslag te leggen op de schaarse ruimte in Nederland. Toch moet ik mensen nog regelmatig uitleggen wat duurzame gassen en warmte te maken hebben met netcongestie.”

**Van der Gaag:** “We moeten meer oog hebben voor alle opties om het stroomnet te ontzien. Zoals de daluren beter benutten. En zelf hamer ik ook vaak op energiebesparing: Nederland kan nog vele terawatturen besparen door sneller over te stappen op ledverlichting. Met je boerenverstand zou je denken dat dat allang geregeld is, maar dat is niet zo.”

## IS HET VOOR DIE BEWUSTWORDING MISSCHIEN WEL GOED DAT HET NET MERKBAAR TEGEN GRENZEN AANLOOPT?

**Van der Gaag:** “Een probleem is eigenlijk bijna altijd de moeder van de oplossing. Dat is precies de fase waarin we nu zitten. Laatst hoorde ik een heel optimistisch verhaal, over hoe Albert Heijn vanaf 2027 alle bevoorrading van de supermarkten met elektrische vrachtwagens gaat doen. Want het is goedkoper, duurzamer en je kunt dan ook nog de steden in met emissievrije zones. Alleen: AH moet dan wel al die vrachtwagens kunnen opladen en die netruimte is er niet. In Zaandam zal vast eventjes gevloekt zijn toen ze dat bericht kregen, maar vervolgens zijn ze gaan kijken: oké, wat kan er wel? Zo ontstond een plan met lokale stroomopwekking, slimme energiesystemen en batterijen, waardoor AH straks misschien wel het beste laadplein voor zwaar transport van Nederland heeft. Van dat soort voorbeelden word ik altijd bijzonder vrolijk.”

**Moe Soe Let:** “Schaarste maakt creatief, ja.”

‘Als Nederland écht in de urgentiemodus gaat, kan er best veel heel snel’

## IS DAT OOK DE SPIRIT DIE JULLIE DE POLITIEK WILLEN MEEGEEVEN, DAT DE SITUATIE NIET HOPELOOS IS?

**Moe Soe Let:** “De energietransitie lijkt inderdaad vooral groot en zwaar. En dat is het ook, Nederland moet niet onderschatten wat ervoor nodig is. Maar optimisme is ook belangrijk en daar is reden toe. We zien dat er belangrijke stappen gezet worden in de goede richting, die de potentie hebben om heel groot te worden.”

**Van der Gaag:** “Als je even uitzoomt, dan zie je de patronen weer beter. Nederland koerst af op een halvering van de CO<sub>2</sub>-uitstoot in 2030. Nee, dat is niet genoeg; het doel was min 55 procent. Maar een halvering halen we dus wel, nota bene in een periode waarin onze economie is verdubbeld. Dat we dat voor elkaar hebben gekregen, betekent voor mij dat we óók de volgende stappen kunnen zetten. Die mentaliteit hoop ik terug te zien bij de nieuwe regering.”



Fotografie Patrick Siemons

# GRAS BIJ DE BUREN NIET ALTIJD GROENER

**Netcongestie is niet puur een Nederlands fenomeen; ook andere Europese landen kennen wachttijden voor aansluitingen op het elektriciteitsnet. Tijd voor een andere aanpak, stelt Boston Consulting Group (BCG), al maakt BCG niet heel concreet hoe die eruit moet zien. Ondertussen werken de Europese netbeheerders aan harmonisatie van capaciteitskaarten.**

**B**egin september publiceerde BCG het rapport 'Let op de wachtrij, hervorming van de aansluiting op het elektriciteitsnet'. Het inventariseerde in welke Europese landen de aanvragen pieken, zowel in wachttijden als qua vermogen.

Het Verenigd Koninkrijk en Italië voeren de lijst aan van wachtende aansluitingen op het hoogspanningsnet, met elk ruim 700 gigawatt (GW) aan aansluitingen voor productie, afname en opslag van elektriciteit. Finland is een goede derde, met 445 GW. Die wachtrij is alleen wel dertig keer het piekvermogen in 2024. In het Verenigd Koninkrijk en Italië is die wachtrij vijftien respectievelijk twaalf keer het 2024-piekvermogen. In Nederland bedraagt de wachtrij met 121 GW 'slechts' zes keer het piekvermogen in 2024. Waar Nederland wel koploper in is:

de wachttijden voor nieuwe datacentra. Die lopen hier op tot maximaal 10 jaar. In Duitsland is dat maximaal 7 jaar.

## RISICO'S EN KOSTEN

BCG ziet dat risico's toenemen – in omvang en in soort. Een tekort aan netcapaciteit is bovenal een risico voor het behalen van de klimaatdoelstellingen. Tegelijk loopt het financieel flink in de papieren. Eerder, in september 2024, raamde BCG de totale maatschappelijke kosten van netcongestie voor Nederland al op 10 tot 40 miljard euro per jaar. Meer in het algemeen waarschuwt dit rapport nu dat vertraging van industriële elektrificatie leidt tot verlies aan wereldwijd concurrentievermogen.

## OPLOSSINGEN

In het rapport beschrijft BCG ook de maatregelen die in de onderzochte landen

## • ONDERWERP

Internationale netsituatie

## • MEER LEZEN

Energiea-artikel over het BCG-onderzoek

🔗 [bit.ly/BCG\\_congestie](https://bit.ly/BCG_congestie)

zijn genomen om beter zicht en grip te krijgen op de werkelijke omvang van de wachtlijsten. Ook in Nederland staan er veel meer aanvragen op de wachtlijst dan er daadwerkelijk uitgevoerd moeten worden. Het rapport beschrijft bijvoorbeeld dat in het Verenigd Koninkrijk projecten met voorrang een aansluiting krijgen als ze voldoen aan alle andere vereisten, zoals toegangsrechten en vergunningen. De Amerikaanse staat Texas werkt min of meer andersom: daar worden projecten die niet voldoen aan deadlines, bijvoorbeeld voor vergunningen en financiering, geautomatiseerd verwijderd van de wachtlijst.

Voor een snellere realisatie van aansluitingen noemt het rapport acht zogenoemde hefbomen. In Denemarken kunnen bedrijven bijvoorbeeld kiezen voor contracten met een onderbreekbare aansluiting, tegen een gereduceerd tarief. Het is een variant op de tijdsafhankelijke contracten die TenneT sinds kort aanbiedt om meer aansluitingen op het hoogspanningsnet beschikbaar te maken. Een ander voorbeeld: Ierland verplicht datacenters om op locatie batterijen (of gelijkwaardige reserves) te plaatsen met het vermogen van hun piekvraag. Daarmee kunnen ze afschakelen of het net steunen bij extreme belasting. En een laatste voorbeeld: in Australië mogen ook niet-netbeheerders hoogspanningsverbindingen bouwen en beheren, zolang ze voldoen aan de voorschriften van hoogspanningsnetbeheerder TNSP.

### **HOLISTISCHER**

In het algemeen constateert BCG dat veel landen\* blijven vertrouwen op fragmentarische of ad hoc oplossingen voor wachtrijen en netcongestie; netbeheerders werken slechts bij uitzondering met meerdere hefbomen tegelijk aan hervormingen. De wachtrijen en vertragingen zijn echter serieuze

bedreigingen. Vandaar BCG's oproep: 'Het is nu, urgent, tijd voor een holistische aanpak'. Volgens BCG moeten netbeheerders (*en voor Nederland: wetgever en toezichthouder, red.*) overwegen om alle beschikbare maatregelen in te zetten. Met gecoördineerde, impactvolle strategieën – zolang ze passen bij de marktsituatie. Tot nu toe kent alleen het Verenigd Koninkrijk een integrale aanpak, aldus het rapport. Dat gaat echter niet in op de vraag uit welke maatregelen die Britse aanpak precies bestaat.

### **GROEIPIJN VAN DE ENERGIETRANSITIE**

Europese netbeheerders werken met het zogenoemde Europese Grid Action Plan samen aan de modernisering en integratie van de elektriciteitsnetten. Dat begint bij betere vergelijkbaarheid en toegankelijkheid van Europese netdata. Alco de Lange, senior adviseur sectorstrategie bij Stedin, coördineert de expertgroep die werkt aan harmonisatie van de Europese capaciteitskaarten. "Verschillende landen gebruiken verschillende rekenmethodes, andere data, andere doeleinden enzovoorts. Wij werken ernaar toe dat landen tenminste met elkaar te vergelijken zijn", legt hij uit. Maarten Staats, strategisch expert energietransitie bij Enexis, verzamelde op eigen initiatief meer dan vijftig netcapaciteitskaarten uit ruim dertig Europese landen. Hij publiceerde ze op de website [gridcapacitymaps.eu](https://gridcapacitymaps.eu). Een aantal ervan bevat interessante informatielagen, zoals de flexibi­liteitsprofielen in België of de afstanden tot het dichtstbijzijnde transformatorstation in Noorwegen. Omgekeerd is het Nederlandse systeem van kleurcodes, dat de capaciteit van het hoogspanningsnet én de capaciteit van het middenspanningsnet inzichtelijk maakt, een voorbeeld voor andere landen. Staats: "Netcongestie speelt niet alleen in Nederland. Het is een groeipijn van de energietransitie die we door heel Europa zien."

### **'MEER INTERCONNECTORS NOODZAKELIJK'**

Ook Energiedenk­tank Ember boog zich over de internationale netsituatie, met als belangrijkste conclusie dat meer investeringen in internationale netten cruciaal zijn. Volgens de Ember-analyse kan 55 procent van het Europese elektriciteits­stelsel slechts beperkt elektriciteit importeren, waardoor het risico toeneemt op stroomuitval op het hele continent. Ember wijst erop dat de afgelopen vijf jaar al meerdere incidenten zijn voorkomen dankzij interconnectors. Meer is te lezen via [bit.ly/ember\\_analyse](https://bit.ly/ember_analyse).

\* Dit onderzoek is uitgevoerd in Australië, de Verenigde Staten en Europese landen. De vraag van NetNL welke landen en staten precies onderzocht zijn, liet BCG onbeantwoord.

# Tweerichtingsverkeer bij thuisladers

**Al langere tijd lonkt het perspectief om de accucapaciteit van het snelgroeiende elektrische wagenpark in Nederland op grote schaal te kunnen inzetten om het stroomnet te ontlasten. Een inventarisatie van ElaadNL leert dat (Europese) harmonisatie van protocollen en standaarden dit ideaalbeeld in een stroomversnelling kan brengen.**

TEKST Marieke Enter INFOGRAPHIC Ymke Pas

## Slim laden versus bidirectioneel laden (V2X)

Slim laden kunnen elektrische auto's al langer. Daarbij stemt een app of een slimme laadpaal het tijdstip waarop (en soms ook het vermogen waarmee) de accu wordt opgeladen af op de netbelasting en/of de stroomprijs. Bij bidirectioneel laden komt ook levering in het spel: de accu ontladend voor iets anders dan aandrijving van het voertuig.



**Huidige situatie: slim laden**  
Slim laden maakt gebruik van gunstige momenten om (zelf opgewekte) stroom te gebruiken om de auto op te laden of aan het net te leveren.

Auto opladen als:

- € stroom goedkoop is door hoog aanbod
- ⚡ er te veel stroom dreigt te worden afgenomen en hiermee piekbelasting kan worden voorkomen

Aan het net leveren als:

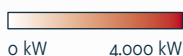
- € € € stroom duur is door hoge vraag
- ⚡ er te veel stroom dreigt te worden afgenomen en hiermee piekbelasting kan worden voorkomen

*NB In het rapport 'Bidirectioneel laden: welke kant gaat het op?' zoomden de ElaadNL-onderzoekers in op personen- en bestelauto's die thuis aan de stekker staan. Ze verwachten dat de 'thuisladers' het meest geneigd zijn om de financiële voordelen te benutten van de nieuwe V2G-technologie en dat daar dus de grootste potentie zit.*

## Potentiële impact

Bidirectioneel laden heeft de potentie om de druk op het elektriciteitsnet flink te verlichten. Als alle personen- en bestelauto's in 2050 beschikken over V2G-technologie en de onderliggende ICT goed geregeld is, dan kan landelijk via de thuislaadpunten zo'n **4,5 gigawatt** aan flexibel vermogen vrijkomen om aan het elektriciteitsnet te leveren.

Met een kaartje maakt ElaadNL de **potentiële impact** van bidirectioneel laden ook inzichtelijk op buurtniveau.



4,5 gigawatt staat bijna gelijk aan het **totale Nederlandse opgestelde vermogen aan wind op zee** van eind 2024.



## Toekomstige situatie: bidirectioneel laden

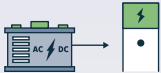
Er zijn verschillende vormen van bidirectioneel laden. Een overzicht.

<b>V2X</b>	Vehicle-to-everything	Generieke term voor alle mogelijkheden van bidirectioneel laden	
<b>V2G</b>	Vehicle-to-grid	Voertuig levert elektriciteit aan het net	
<b>V2H</b>	Vehicle-to-home	Voertuig levert elektriciteit aan de woning (bijvoorbeeld warmtepomp)	
<b>V2V</b>	Vehicle-to-vehicle	Voertuig levert elektriciteit aan een ander voertuig	
<b>V2L</b>	Vehicle-to-load	Het voertuig functioneert als mobiel stopcontact	

## Techniek

De crux van bidirectioneel laden is dat de wisselspanning (AC) van het net omgezet moet kunnen worden in gelijkspanning (DC) voor in de auto-accu, en andersom. Er zijn hiervoor twee opties:

### 1 Een omvormer in het laadpunt (DC terugleveren)



€ € € Duur

+ Voordelig voor autofabrikant. Er hoeft geen complexe bidirectionele on-board charger ontwikkeld te worden en de spanningskwaliteit wordt bewaakt door het laadpunt.

### 2 Een omvormer in het voertuig (AC terugleveren)



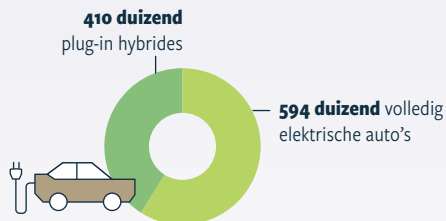
€ Goedkoop voor consument

- Complex. Omdat er nog geen internationale protocollen zijn, moeten verschillende auto-laadpaalcombinaties per land en soms per regio gecertificeerd worden.

Voor de netbeheerder maakt het niet uit, als de stroom maar voldoet aan spanningskwaliteitseisen.

## Cijfers

Volgens het CBS telde Nederland eind Q1 2025 voor het eerst meer dan **1 miljoen** auto's met een stekker.



**Eén op de tien** personenauto's is nu een stekkerauto.

Toename stekkerauto's in 2024:



Begin 2025 waren er voor het eerst meer stekkerauto's in particulier bezit dan in zakelijk bezit.



## Struikelblokken

Grootschalige inzet van bidirectioneel laden wordt nog belemmerd door gebrek aan internationale standaarden en protocollen, bijvoorbeeld over hoe voertuig, laadpunt en energiemanagementsysteem met elkaar 'communiceren'.

Ook zijn er nog geen Europese regels vastgesteld over hoe elektrische auto's veilig stroom kunnen leveren aan het net. Dat gebrek aan houvast remt de productontwikkeling.



Naar verwachting is het knelpunt rond Europese regelgeving richting 2030 opgelost.

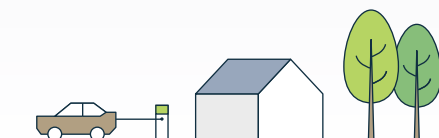
## RDW-voertuigcategorie N1

Bij V2X gaat het primair om personen- en bestelauto's, de voertuigcategorie die de RDW aanduidt als N1, omdat die vaak genoeg 'aan de stekker' staan en de vereiste techniek al bestaat.

Fabrikanten van elektrische trucks hebben vooralsnog geen concrete V2X-plannen.



Het rapport van kennis- en innovatiecentrum *ElaadNL* is te lezen via [bit.ly/V2G\\_2025](https://bit.ly/V2G_2025).





# Robots voor de hele sector

**Alliander, Enexis, Gasunie en Stedin bundelden in maart van dit jaar de krachten in het Roboticalab. Doel: samenwerken en kennis delen bij de ontwikkeling van robotica voor het werk van netbeheerders. Die werkzaamheden zijn tenslotte sectorbreed soortgelijk. En toch: 'Het vraagt nog tijd om iedereen te overtuigen van nut en noodzaak van robotisering.'**

**D**at netbeheerders en hun aannemers moeite hebben om voldoende personeel te vinden om alle noodzakelijke werkzaamheden te verrichten, mag inmiddels als bekend worden verondersteld. Dat probleem wordt de komende jaren niet kleiner. Chris Vinke, als product owner Research & Development bij Enexis deelnemer in het Roboticalab, benadrukt met een nuchter rekensommetje de urgentie nog maar eens: "De komende drie jaar gaan er in de sector zo'n vijfduizend mensen met pensioen. Ook met

instroom van nieuwe mensen hebben we echt andere oplossingen nodig om al het werk gedaan te krijgen."

## **WERKENDE PROTOTYPES**

Het Roboticalab van de netbeheerders heeft zich ten doel gesteld om repetitieve, tijdrovende en gevaarlijke taken te robotiseren. Het wil daartoe elk jaar werkende prototypes opleveren. Met nog dit jaar toepassingen voor de taken inspectie, sneller kabels en leidingen aanleggen (zie kader) en gaslekdetectie (zie kader p.14). Het lab stelt een roadmap op voor de komende

'We hebben echt andere oplossingen nodig om al het werk gedaan te krijgen'

# Sneller kabels en leidingen leggen

**Karlijn Overes**, Technical Lead Alliander Robotics

## NUT & NOODZAAK

Voor elektrificatie moet 80.000 tot bijna 105.000 kilometer kabel worden ingegraven voor 2050. Bron: Integrale Infrastructuurverkenning, II3050-editie 2.

## HOE BEGIN JE MET ROBOTISERING VAN DAT WERK?

“Kabels en leidingen leggen bestaat uit een serie van losse taken. Voor elke taak stellen we de vragen: is het waardevol werk en kan robotica hiervoor een oplossing bieden? Vervolgens bekijken we of zo'n oplossing al ontwikkeld wordt. Dat hele proces noemen we ‘valideren’. Eén belangrijke taak is het lokaliseren van bestaande leidingen. We vonden daarvoor een tiental initiatieven bij verschillende organisaties. Voor ons volstaat het dan om die te monitoren; we gaan niet zelf iets nieuws ontwikkelen, maar benutten de toepassingen van anderen. Geen dingen dubbel doen. Dat is de waarde van valideren, we krijgen zo in beeld wat er al ontwikkeld wordt, een van de doelen van de samenwerking.”

## WELKE TOEPASSING ONTWIKKELEN JULLIE NU?

“De kabelpeller. Die heeft een belangrijke taak bij middenspanningskabels, die in elke wijk liggen. Om de kabeleinden aan elkaar te lassen, moeten ze eerst gepeld worden. De isolatielaag moet eraf. Wordt de kabel niet goed gepeld, dan merk je dat in eerste instantie niet altijd. Maar na een paar jaar veroorzaakt dat storingen. Dat betekent: weer opgraven en herstellen. Een kostbare zaak. Het loont dus om daarin te investeren met robots die constante kwaliteit leveren.”

## HOE GAAT HET VERDER?

“Het Roboticalab wordt voor marktpartijen echt interessant, omdat we in een later stadium gezamenlijk grote volumes kunnen aanbesteden. Dat is mooi, maar ook best spannend. We hebben nog nooit een aanbesteding gedaan voor robotica in die omvang.”



Fotografie Egon Lamers

## MARKTIMPACT VERGROTEN

Het Roboticalab is op dit moment een samenwerking tussen vier netbeheerders. Op inhoudelijke onderwerpen, zoals Post Quantum Encryptie (*beveiliging die ook beschermt tegen quantumcomputers; red.*), is de samenwerking zelfs sectorbreed.

Deze krachtenbundeling moet uiteindelijk leiden tot kostenbesparing en grotere impact op de markt. Voor marktpartijen is het aantrekkelijk om toepassingen te ontwikkelen die in de hele sector aftrek vinden.

‘We zien heel veel enthousiasme op de werkvloer om robotica te testen’

drie jaar en brengt marktpartijen en kennis- en onderzoekinstellingen in kaart die aan robotica werken. In verschillende constructies wordt er ook al samengewerkt met bijvoorbeeld de technische universiteiten Delft, Twente en Eindhoven en de hogescholen Saxion en Arnhem-Nijmegen (HAN). Want de wens is om niet onnodig tijd en geld te besteden aan zaken die anderen al hebben ontwikkeld. Volgens Vinke is nu al waardevol dat de Roboticalab-deelnemers kennis delen en gebruikmaken van elkaars werk: “We doen dat op verschillende IT- en roboticaplatformen; we organiseren sessies en vinden elkaar, veel actiever dan ik bij andere trajecten zie.”

## SOCIALE ACCEPTATIE

Het Roboticalab werkt gericht aan het vergaren van nieuwe kennis over toegepaste techniek. Vinke: “We weten allemaal al hoe een drone werkt en dat de robothond prima loopt. Maar het wordt interessant om te zien wat er gebeurt als we drones uitrusten met sensoren om gaslekken te vinden. Of als we een robothond op de openbare weg leidingen laten detecteren. Die nieuwe ervaringen leren ons of en hoe we die middelen het best in de praktijk kunnen gaan inzetten.”

Technologische ontwikkeling is niet de enige uitdaging bij robotica. Ook sociale acceptatie blijkt van belang. “We zien heel veel enthousiasme op de werkvloer om robots te testen. Een teamleider die roept ‘doe dat maar in mijn team’. We moeten daar wel moeite voor doen, ter plekke dingen laten zien en uitleggen hoe een robot het werk makkelijker of veiliger kan maken. Pas als dat beeld is geland, komen de ideeën los voor verbeteringen”, vertelt Vinke.

## BREDE STEUN

Terughoudendheid ziet hij in alle echelons van de bedrijven. Een monteur die met een robot moet gaan werken, een teammanager, een directeur – iedereen reageert anders op de ontwikkelingen. Vinke: “Het vraagt nog tijd om iedereen te overtuigen van het nut en de noodzaak van robotisering. Dat leren we nu: we moeten daar veel aandacht aan besteden. Hoe we dat gaan aanpakken, moeten we nog concretiseren. Duidelijk is wel: van werkvloer tot management en raden van bestuur; we hebben in alle lagen van de organisaties mensen nodig die deze ontwikkelingen echt ondersteunen.”

# Gaslekken opsporen

**Bram Eppenga**, projectmedewerker  
Digitale Innovatiehub Gasunie

**Willem Vergouwen**, Robotica  
engineer bij Enexis

## NUT & NOODZAAK

Volgens de nieuwste EU-methaanverordening moeten netbeheerders vaker controleren op gaslekkage. Bram Eppenga: “Van eens per vijf jaar is dat nu jaarlijks voor bovengrondse delen en elke drie jaar voor het complete net. Dat brengt nogal wat werk met zich mee.”

## WELKE TOEPASSING ONTWIKKELEN JULLIE NU?

Willem Vergouwen: “Elke netbeheerder ontwikkelt een eigen combinatie van een voertuig met sensoren. De voertuigen vliegen, lopen of rijden – al dan niet met rupsbanden – en worden ingekocht. Daarnaast zijn er de gebruikelijke sensoren, maar ook veel nieuwe sensoren om gas op te sporen. We willen de inzetbaarheid vergelijken van de verschillende combinaties. Aan het eind van dit jaar kunnen we demo’s laten zien en zijn de eerste resultaten bekend.”

## WAT ZIJN DE UITDAGINGEN?

Eppenga: “Het is best lastig om gezamenlijk een doel te formuleren voor alle toepassingen. Gasunie verricht inspecties bij assets die in open ruimtes binnen de hekken staan. Heel anders dan de openbare omgevingen met stoepranden bijvoorbeeld, waar de regionale netbeheerders werken.”

## WAAROM ZIJN DEZE INSPECTIES GESCHIKT VOOR ROBOTS?

Vergouwen: “Bij Gasunie is dit specialistisch werk met hoge veiligheidseisen. Maar bij de regionale netbeheerders gaat het vaak om eenvoudig en eentonig werk, waarvoor mensen elke dag 15 kilometer aan leidingroutes volgen. Het risico op een menselijk foutje is dan relatief groot. En robots mopperen nou eenmaal niet over repeterend werk.”



## FEITEN EN CIJFERS

De aansluitingen van de 10 ampèrewoningen zijn 7,5 keer kleiner dan de standaard woningaansluiting van 3x25 ampère. De zeven huizen in Nunspeet vragen samen dus minder netcapaciteit dan één ‘gewoon’ huis. De energielasten zijn laag: Koos Folmer betaalt in zijn voorbeeldwoning zo’n € 20,- per maand.

Niet meer dan een lantaarnpaal

# Het hele huishouden op 10 ampère



**Koos Folmer,**  
oprichter van Eplucon

**Nunspeet heeft een primeur: in de wijk Kijktuinen zijn zeven huizen gebouwd met elk een stroomaansluiting niet zwaarder dan die van een lantaarnpaal. Zónder dat de bewoners hiervoor comfort inleveren.**

Dat kan dankzij een slim energieconcept van familiebedrijf Eplucon. Het idee kwam van Eplucon-oprichter Koos Folmer. “Hij riep al jaren dat huishoudens op de aansluiting van een lantaarnpaal kunnen draaien”, vertelt Joost Folmer, een van de drie zonen die nu aan het roer van het bedrijf staan. “Meestal wordt maar enkele momenten per dag meer capaciteit gebruikt. Het gaat erom dat je dan energie uit je systemen kunt halen, in plaats van uit je netaansluiting.”

## BATTERIJ ALS SLUITSTUK

Dé gelegenheid om te bewijzen dat zijn idee kon werken, was toen Koos in

2021 verhuisde. “Het kostte aardig wat hoofdbreken, maar het is gelukt. Bij hem draait ons concept al vier jaar zonder problemen.” De nieuwe 10 ampèrewoningen in Nunspeet zijn geënt op deze blauwdruk. De kracht zit in het samenspel van voorzieningen: van zonnepanelen tot warmtepomp, vloerverwarming en thuisbatterij. Met als centrale cockpit een uniek energiemanagementsysteem dat continu inspeelt op weersverwachtingen en verbruikspatronen om de energiestromen te optimaliseren. “Zonne-energie die ‘over’ is, wordt bijvoorbeeld gebufferd in de vloer voor als het ‘s avonds afkoelt”, zegt Folmer. “Of in het tapwatervat, of de batterij.”

## MEER IMPACT

Het systeem werkt. En het wint snel aan belangstelling, nu netbewuste nieuwbouw steeds meer de norm wordt en er sowieso meer druk staat op de woningbouw. Bijvoorbeeld van bouwbedrijven, die het graag meenemen in hun aanbiedingen bij aanbestedingen. De eerste gunningen zijn binnen. Folmer: “Ondertussen blijven we doorontwikkelen. Zo hebben we net een laadpaal toegevoegd die ook kan terugleveren en geschikt is voor alle merken (zie pagina 10/11, red.). Dat geeft nog meer flexibiliteit. We zijn ook in gesprek met Enexis over mogelijkheden om de aansluitingen dynamisch te maken. Dan zou ons systeem op wijkniveau kunnen helpen pieken op te vangen – en zo nóg meer impact kunnen maken.”

## Voldoende voorbereid?

**Cyberaanvallen, sabotage, menselijke fouten, overbelasting: de mogelijke oorzaken van langdurige stroomuitval zijn talrijk. Recente incidenten, bijvoorbeeld in Berlijn (meer dan 48 uur zonder stroom), laten zien hoe ontwrichtend zo'n situatie kan zijn. Is Nederland daar goed genoeg op voorbereid? Hoe weerbaar zijn we?**

'Stroom is nou eenmaal de levensader van de maatschappij'

### Wat is weerbaarheid?

De Wet weerbaarheid kritieke entiteiten (Wwke) definieert weerbaarheid als 'het vermogen van een kritieke entiteit om een incident te voorkomen, te beperken en te beheersen, en om bescherming te bieden en bestand te zijn tegen, te reageren op of, zich aan te passen aan en te herstellen van een incident.'



**Ira Helsloot,**

hoogleraar Besturen van Veiligheid aan de Radboud Universiteit; secretaris van BOVEN (Bestuurlijk Overleg voor een Veilige Energietransitie in Nederland)

### 'Zet vooral in op herstelvermogen'

"Feit 1: de – terechte – keuze voor een voortvarende energietransitie betekent een hogere kans op grote stroomstoringen. Feit 2: bij een grote stroomuitval in Nederland gaat de samenleving plat. Wil je dit voorkomen, dan vergt dat een ongelofelijke inspanning die al snel disproportioneel wordt. Een miljoen noodaggregaten zijn geen oplossing. We moeten dus selectief kijken welke functies we echt willen voorbereiden. Waar stroom cruciaal is, is meestal al een noodvoorziening getroffen, bijvoorbeeld voor noodoperaties in ziekenhuizen. Verder kunnen we beter accepteren dat alles stil komt te liggen. Stroom is nu eenmaal de levensader van de maatschappij. Wel zien we dat waar het misgaat, de boel relatief snel weer op de rit is. Zelfs bij de grote stroomstoring in Spanje en Portugal van eind april was het elektriciteitsnet binnen 48 uur weer *up and running*. Daar zie ik ook de enige echt zinvolle optie om de weerbaarheid te vergroten: door in te zetten op het herstelvermogen van energieproducenten. Denk aan extra reservemateriaal op strategische plekken en operators vaker laten oefenen met verstoringen. Op die manier valt er nog wel wat te optimaliseren, zonder dat het te veel gaat kosten."

### 'Niet óf, maar wanneer'

#### Nationaal Coördinator Terrorismebestrijding en Veiligheid (NCTV)

"Het is geen kwestie van óf we maatschappij-ontwrichtende effecten gaan ervaren, maar wanneer. Door samen goed voorbereid te zijn, kan Nederland de gevolgen beter aan. De hele samenleving is hiervoor nodig: overheid, burgers, maatschappelijke organisaties, bedrijfsleven, industrie, kennisinstellingen en andere spelers." (Bron: [www.nctv.nl/onderwerpen/w/weerbaarheid](http://www.nctv.nl/onderwerpen/w/weerbaarheid))

**BETREFT**

Stroom(on)afhankelijkheid

**ZIE OOK**[bit.ly/noodsteunpunten](https://bit.ly/noodsteunpunten)**Ruth Smalbraak,**

co-auteur van het rapport *Weerbaarheid by Design* van denktank DenkWerk en consultant bij Boston Consulting Group

## ‘Oefening baart kunst’

“Onder andere in Spanje en Portugal hebben we gezien wat er gebeurt als stroom langdurig uitvalt. Ook in Nederland zijn wij daar niet op voorbereid. Hier ligt de focus nu op noodpakketten om 72 uur te overleven. Maar er is meer nodig. Een weerbare samenleving begint met het gesprek op alle niveaus. Landelijk, in de veiligheidsregio’s en bij gemeenten, maar ook individueel met je burens: heb jij een knijpkat, hoe helpen we de bovenbuurvrouw als de lift niet werkt? Of in bedrijven: kunnen we naar binnen als de poortjes niet werken, komen we de garage uit? Of op scholen: komt iedereen veilig thuis zonder communicatiemiddelen? Het allerbelangrijkste is oefenen. Want wat grote stroomuitval écht betekent, blijft abstract zolang we het niet ervaren. Daar kom je pas achter als je simuleert wat er gebeurt als de stroom uitvalt – grootschalig door landelijke oefeningen; kleinschalig via crisisoefeningen in bedrijven of op scholen. Simuleren wat onverwacht kan toeslaan en te oefenen hoe daarop te reageren maakt het verschil als het erop aankomt. Je kunt nooit 100% op elk scenario voorbereid zijn, maar het helpt om een paar grote scenario’s in de praktijk door te maken.”

## ‘Groot punt van zorg’

**Inspectie Justitie en Veiligheid, in de Brief Toezicht preparatie op stroomuitval, gericht aan de voorzitters van de veiligheidsregio’s**

“De Inspectie Justitie en Veiligheid ziet vooral ruimte voor verbetering voor veiligheidsregio’s en netbeheerders in de voorbereiding op een uitval van elektriciteit die grootschaliger en/of langduriger van aard (meer dan 48 uur) is. Een zorgpunt is het gebrek aan

actuele continuïteitsplannen bij de veiligheidsregio’s. Een dergelijk plan is essentieel om de continuïteit van de eigen organisatie te waarborgen in het geval een crisis zoals (langdurige) stroomuitval ook de eigen organisatie raakt.”



## Bio hazards

Het Natuurhistorisch Museum in Rotterdam heeft twee dieren in de collectie opgenomen die elk een grote stroomstoring veroorzaakten. Het betreft de steenmarter die in 2021 ruim 11.000 huishoudens in de Achterhoek van het elektriciteitsnetwerk afknaagde, en de rat die een jaar eerder een deel van de Flevopolder op zwart zette.

## ‘Van drie dagen tot drie weken’

**Burgemeester Femke Halsema namens de Veiligheidsregio Amsterdam-Amstelland, in de Brief Maatschappelijke Weerbaarheid**

“Op advies van de NCTV werken we concreet aan een scenario waarin vitale infrastructuur voor langere tijd uitvalt. We doorleven het scenario ‘grootschalige stroomuitval’ in stappen van drie dagen tot een uitval van drie weken, met steeds ingrijpender consequenties. We kijken daarbij primair naar de (on)mogelijkheden van voedselvoorziening, alternatieve communicatienetwerken, beveiligen van vitale objecten, instandhouding van de zorgketen en het garanderen van vitale gemeentelijke bedrijfsprocessen.”

## ING: 'Systeemintegratie wordt belemmerd door wensdenken'



**'Energiebeleid en -investeringen kunnen beter gericht zijn op een goed en haalbaar plan met realistische tussenoplossingen, in plaats van een perfect plan gebaseerd op ultieme oplossingen.' Dat stelt ING in een recente analyse van het Nederlandse energiesysteem.**

In de verkenning wijst ING ten eerste erop dat Nederland voor klimaatneutraliteit, naast netverzwaring, meer zou moeten inzetten op duurzame moleculen zoals groen gas, duurzame waterstof, CO<sub>2</sub>-opslag en duurzame warmte. 'Ook de parallelle transitie van deze twee energiesystemen, duurzame elektronen én moleculen, en de onderlinge integratie moet meer aandacht krijgen', schrijft ING-econoom Energiemarkten Gerben Hieminga.

De verkenning benoemt dat er op meerdere fronten in het energiesysteem sprake is van wensdenken. De auteurs van het stuk hameren er bijvoorbeeld

op dat Nederland de komende jaren meer moet inzetten op groen gas, blauwe waterstof en het bijmengen van groene waterstof, in plaats van te focussen op de ultieme maar dure oplossing van het op grote schaal toepassen van groene waterstof. Ook waarschuwen ze om de potentie van flexibel energiegebruik niet te overschatten. 'Uitzonderingen daargelaten, zijn energie-intensieve bedrijven nog terughoudend in het flexibiliseren van hun stroomvraag.'

### Rol publieke sector

Opvallend is verder dat ING een actievere rol bepleit voor de publieke sector in de opschaling van infrastructuur, systeemintegratie en flexibel vermogen, zowel aan de kant van moleculen als elektronen en de integratie tussen beide. 'Dat hoeft geen permanente rol te zijn. Het gaat om een transitieperiode van 15 tot 20 jaar totdat oplossingen zijn opgeschaald en *commodities* zijn geworden waarvoor de risico's hanteerbaar zijn voor marktpartijen', aldus het document. De hele verkenning is te raadplegen via [bit.ly/ING-verkenning](https://bit.ly/ING-verkenning).

## Tegenvallend animo voor flexcontracten

**De teller van het aantal actieve contracten met een capaciteitsbeperking stond medio 2025 op 229. Daarmee is de animo om energie flexibel te gebruiken minder groot dan gehoopt.**

Rutger de Leeuw, bestuursvoorzitter bij Enexis, waarschuwde er bij de presentatie van de halfjaarcijfers afgelopen zomer al voor: "Klanten tonen te weinig *appetite* voor de flexproducten die tot nu toe bedacht zijn en door de ACM gereguleerd worden. Wij moeten kijken waarom. Mogelijk is voor de bestaande flexproducten te veel vanuit de netbeheerder gedacht; zijn ze te technisch van aard", zei hij toen tegen Energiea.

In de laatste *Stand van de Uitvoering* van Netbeheer Nederland, van 6 oktober jongstleden, trekt de branchevereniging een vergelijkbare conclusie. "De mogelijkheden die de netbeheerders momenteel aanbieden om flexibel met elektriciteit om te gaan via flexibele contracten sluiten nog niet altijd volledig aan bij de behoefte van klanten. Netbeheerders werken daarom – in nauwe samenwerking met klanten – aan de doorontwikkeling van deze contracten."



Een van de manieren om energiegebruik te flexibiliseren is door te schuiven met laadtijdstippen van het elektrisch wagenpark.

## Records

Afgelopen zomer werd in Nederland meer wind- en zonne-energie opgewekt dan ooit: 25 procent meer dan vorig jaar. Een deel daarvan ging verloren door *curtailment*, het afschakelen van zonnepanelen en windturbines op momenten dat de elektriciteitsproductie piekt. Dat volume nam toe met 70 procent ten opzichte van het jaar ervoor. Zonder extra opslagcapaciteit zal het aandeel groene stroom niet verder stijgen, waarschuwt Change Inc. Tenzij de stroomvraag groeit op die momenten, natuurlijk. (Bron: Change Inc, 02/10/25)

## Opslaan in lucht

Het is Koreaanse wetenschappers gelukt om elektriciteit in lucht op te slaan. Het gaat om de zogenoemde Liquid Air Energy Storage (LAES)-technologie, waarbij een overschot aan stroom op het elektriciteitsnet wordt gebruikt om lucht extreem te koelen, tot het punt waarop het vloeibaar wordt. Als de energie weer nodig is, wordt de in cryogene tanks opgeslagen vloeistof verwarmd. Het zet dan ongeveer 700 keer in volume uit, waardoor een enorme druk ontstaat waarmee turbines worden aangedreven die nieuwe elektriciteit opwekken. (Bron: TW.nl, 15/09/25)

## Innovatie-bias

In transitie wordt te vaak gefocust op spraakmakende (en broodnodige) innovaties en is te weinig aandacht voor het uitfasen van oude, onwenselijke praktijken. Dat concludeerde de Wageningse onderzoeker Nina de Roo, die vier ingrijpende transitie analyseerde – waaronder

het dichtdraaien van de Groninger gaskraan. Ze noemt het de ‘innovatie-bias’: “Vooruitgang wordt vaak gekoppeld aan innovaties. Maar zonder uitfasering blijven schadelijke systemen bestaan, zelfs als er duurzame alternatieven beschikbaar zijn.” (Bron: Change Inc, 15/07/25)

## Draagvlak doe je zo

De energietransitie komt in gevaar als beleidsmakers zich vooral richten op cijfers en technologie. Daarvoor waarschuwt de Wageningse promovendus Merel Enserink, die onderzoek deed naar draagvlak voor zonneparken. Weerstand daartegen ontstaat vaak als mensen het gevoel hebben dat er alleen naar technische en economische voordelen wordt gekeken, en niet naar hun zorgen en wensen. Betrek omwonenden dus bij nieuwe plannen, benadrukt ze. (Bron: WUR.nl, 19/05/25)

## Achter de voordeur

Ook Jeltje van der Haer, onderzoeker bij de Governance Design Studie van de Erasmus Universiteit, onderzocht de acceptatie van energie-innovaties. Samen met filmmaker Guusje Meeuwissen dook ze achter de voordeur bij bewoners die de overstap maakten naar duurzame warmte. Het leverde de documentaire Een warme transitie op, die inzicht biedt in kwesties zoals: hoe verandert dit hun dagelijks leven in huis? Welke gevoelens spelen mee? En wat bepaalt of mensen nieuwe technologie wel of niet omarmen? (Bron: Dezwijger.nl, 11/11/25)



## Ongevallen ‘achter de meter’: stijging bij stroom, stabiel bij gas

**Uit het jaarlijkse overzicht van de netbeheerders blijkt dat er vorig jaar binnenshuis, achter de hoofdaansluiting, meer ongevallen zijn geweest met stroom dan het jaar ervoor.**

Terwijl de ongevallen met gas ongeveer stabiel bleven, namen de ongevallen met elektriciteit met ruim een kwart toe. In 2024 zijn in totaal 974 ongevallen met elektriciteit geregistreerd. Bij 127 ervan waren slachtoffers te betreuren, resulterend in 192 gewonden en 7 doden. Omdat niet alle incidenten worden gemeld, ligt het aantal ongevallen in werkelijkheid waarschijnlijk hoger.

Bij 22 procent van de ongevallen met elektriciteit waren accu's en opladers betrokken. Dit zou deels te maken hebben met het gestegen aantal fatbikes en e-fietsen. Bij normaal gebruik zijn accu's niet gevaarlijk, nuanceert Netbeheer Nederland. Maar er kan brand ontstaan als de batterij wordt overladen, beschadigd raakt, met vocht in aanraking komt of er door een andere oorzaak kortsluiting optreedt. Incidenten ‘achter de meter’ vinden plaats buiten het zicht (en buiten de verantwoordelijkheid) van de netbeheerders. Toch registreren de netbeheerders ze, om bij te dragen aan de bewustwording over de gevaren.

## RENDO partner in waterstof-energiehub



**In Steenwijk is de Drents/Overijsselse netbeheerder RENDO een van de partners die werkt aan de regionale energiehub Eeserwold, waarin een grote rol is weggelegd voor groene waterstof.**

Energiehub Eeserwold is een initiatief van onder meer de gemeente Steenwijkerland, brandstofleverancier Fieten Olie, ingenieursbureau Roelofs Groep en netbeheerder RENDO. Het Rijk draagt eraan bij met een ‘waterstofsubsidie’ van ruim 8 miljoen euro. De hub wordt namelijk niet ‘zomaar’ een energiehub: op Eeserwold is een belangrijke rol weggelegd voor (groene) waterstof. Dat wordt straks ter plekke geproduceerd, en is zowel bestemd voor de bij de hub aangesloten bedrijven als voor mobiliteit. Met het oog op dat laatste legt Fieten Olie pal naast de productielocatie een waterstoftankstation aan, voor zowel zwaar als licht transport in de regio. “Energiehub Eeserwold is kortom een prachtig innovatief regionaal project, waarin bijna alle onderdelen van de energietransitie samenkomen: zonnepanelen, hergebruik van de gasinfrastructuur, slimme elektriciteitsoplossingen en waterstof”, aldus Eddy Veenstra, algemeen directeur N.V. RENDO Holding. En, voegt wethouder duurzaamheid Marcel Scheringa toe: “De subsidietoekenning onderstreept dat ook de Rijksoverheid de toegevoegde waarde van dit project erkent.”

## Laatste las tussen Tweede Maasvlakte en Pernis

### Nieuwe water- stofleiding

**Aanleg CO<sub>2</sub>-netwerk  
Porthos ook factor**

Onlangs werd het laatste deel gelast van de 32 kilometer lange waterstofleiding tussen de Tweede Maasvlakte en Pernis. Dat vormt de eerste fase van het landelijk waterstofnet, waarvan de bouw in 2024 is gestart. Dit tracé kruist in het Rotterdamse havengebied wegen, spoor, water en honderden andere leidingen en kabels – op sommige kruisingen wel twintig stuks, die allemaal in bedrijf zijn. Een complexe operatie die steeds zorgvuldig met alle betrokken leidingeigenaren moest worden afgestemd. Ook de aanleg van het

CO<sub>2</sub>-netwerk Porthos speelde mee, want over een lengte van zo'n 14 kilometer liggen beide leidingen slechts 40 centimeter van elkaar af. De werkplanningen van het waterstofnet en het CO<sub>2</sub>-netwerk waren dus voortdurend op elkaar van invloed. De volgende stap in Rotterdam is de zogenoemde precommissioning-fase van de nieuwe waterstofleiding. Daarbij wordt de leiding grondig schoongemaakt en onder druk getest, om zeker te stellen dat hij veilig en betrouwbaar is. Die laatste stap staat gepland voor april 2026.