

Smart cities: elke stad z'n eigen pad?

WORST CASE
ALS DE STROOM
LANGDURIG UITVALT...

CYBERSECURITY
'JE KUNT BETER EEN
MAST OPBLAZEN'

**HET GROENSTE
FESTIVAL**
DUURZAAM DANSEN
IN 'T TWISKE

EN VERDER: VERBOUWEN VOOR **NUL OP DE METER**, SLIMME **DATA**
DOM BENUT, ENERGIE UIT **EB & VLOED** EN PROF WIM DE RIDDER **KIJKT AF**

LYKE POORTVLIET

WERKT ALS: SUSTAINABILITY MANAGER BIJ ID&T
ID&T IS: DE ORGANISATIE ACHTER BEKENDE
DANCEFESTIVALS EN -EVENEMENTEN ZOALS
MYSTERYLAND EN SENSATION

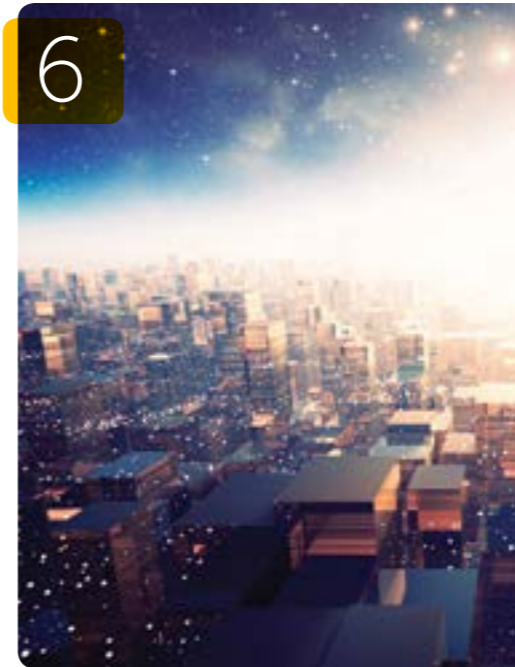
EN OOK: MET FESTIVAL WELCOME TO THE FUTURE
DE WINNAAR VAN DE INTERNATIONALE 'A GREENER
FESTIVAL AWARD'

'De energie-
voorziening is
zo duurzaam
mogelijk'

Lyke Poortvliet: "We zijn heel trots dat 'ons' Welcome to the Future (WttF) al jaren het groenste underground Techno & House festival van Nederland is. Dit lokale festival vindt jaarlijks plaats in het recreatiegebied 't Twiske, ten noorden van Amsterdam. In zo'n natuurgebied kunnen we niet aangesloten worden op het net, maar de energievoorziening is wel zo duurzaam mogelijk. Een deel van de generatoren draait op tweede generatie biodiesel, dat onder andere bestaat uit hergebruikt frituurvet. ID&T bereikt heel veel jongeren. Met dit gegeven willen we graag iets positiefs doen, zoals op het gebied van duurzaamheid. Bij WttF stimuleren we bijvoorbeeld de 22.000 bezoekers om met de fiets te komen, is bijna al het eten biologisch, hebben we een afvalrecycleprogramma, organiseren we de Welcome to the Future Volunteer Day en nog veel meer. WttF is daarnaast een proeftuin voor duurzame start-ups en initiatieven, zoals drankkoelsysteem ICEK dat 45% minder energie verbruikt. Is het een succes, heeft het voldoende impact en interessante schaalbaarheid? Dan kijken we of het uitgerold kan worden naar onze andere festivals. We juichen het toe dat in de hele evenementenindustrie steeds meer aandacht is voor duurzaamheid. Maar ons hoofddoel blijft wél nieuwe muziek brengen en mensen een geweldige dag bezorgen." www.welcometothefuture.nl

inhoud

6

**SMART CITIES: DECENTRALE DYNAMIEK**

Vervoer, wonen, werken, zorg, energie: in een smart city wordt vrijwel alles slim. Maar de steden kiezen elk hun eigen richting, route en tempo. Dat maakt het spannend voor de netbeheerders.

16

**WORST CASE**

Een storing die 'slechts' 1 miljoen aansluitingen raakt en nog geen vier uur duurt? In het buitenland is het een lachertje, maar Nederland stond op z'n kop. Wat leert dat ons?

COLOFON

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

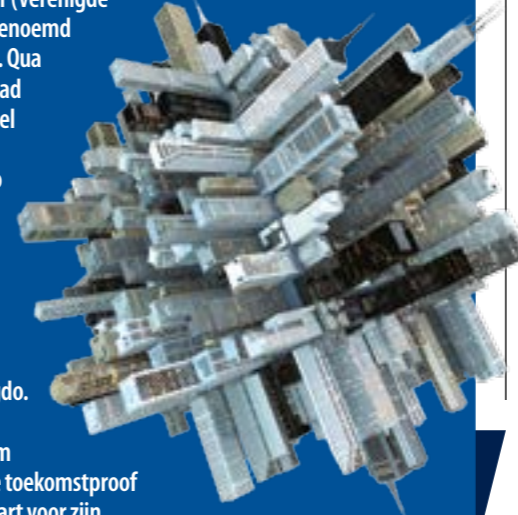
Hoofdredactie Martijn Boelhouwer
Redactie Michiel Bal (Gasunie), Harald Hanemaaijer (Stedin), Bep Nauwels (Westland infra), Cindy Snippert (Cogas), Tom Wouters (Alliander), Fleur Breitbarth (Enexis), Johanna Breuning (TenneT)

Aan dit nummer werkten verder mee Margot Derksen, Ron Elkerbout, Marieke Enter, Wim de Ridder
Fotografie Foto Verwonder, Hans van den Heuvel
Art-direction & ontwerp potatoPixels
Bladconcept & realisatie LIEN+MIEN Communicatie
Druk Zwaan Printmedia

Redactieadres
Anna van Buurenplein 43
2595 DA Den Haag
secretariaat@netbeheernederland.nl
www.netbeheernederland.nl
070 - 205 50 00

OP DE COVER

New Songdo (Zuid-Korea) en Masdar (Verenigde Arabische Emiraten) worden vaak genoemd als dé toonbeelden van smart cities. Qua technologie gebeuren daar inderdaad indrukwekkende dingen. Maar zowel Masdar als Songdo zijn *from scratch* gebouwd, uit de grond gestampt zo u wilt. En niet toevallig bevinden ze zich in landen met nogal totalitaire regimes: geen last van 'gezeur' van burgers. Dus hoe leerzaam die tekentafel-steden nou echt zijn? Eerlijk gezegd vindt Net NL Strijp-S (Eindhoven) interessanter dan Songdo. En kijken we liever naar Malburgen (Arnhem) dan naar Masdar. Want om steden met een hart en een historie toekomstproof te maken, daar moet je pas écht smart voor zijn.



4 **COLUMN: STRATEGISCH AFKIJKEN**
Professor Wim de Ridder op de antropologische toer

5 **DAGELIJKS LEVEN: NUL OP DE METER**
'Veel zin in een verbouwing hadden we niet, maar we gingen overstag'

11 **DRIE VRAGEN AAN ROEL STIJL**
Netbeheerders moeten meer doen met slimme-meterdata, vindt hij

12 **RECONSTRUCTIE: STRESSTEST LOCHEM**
Bewoners laten energienet kraken en kreunen

14 **VOORS EN TEGENS: OP SLOT**
Cybersecurity energiesector zelfs agendapunt van G7. Terecht?

STOF TOT NADENKEN: DE VISIE VAN HOGLERAAR TOEKOMSTONDERZOEK WIM DE RIDDER OP INNOVATIE IN DE ENERGIESECTOR. OPRECHT EN ONGECENSUREERD.

STRATEGISCH AFKIJKEN

'GOOGLE DIE OOK DATA OVER MOBILITEIT EN ENERGIEVERBRUIK IN HANDEN KRIJGT? NETBEHEERDERS MOETEN AAN DE SLAG!'

Als je een antropoloog vraagt naar zijn reden om andere culturen te bestuderen, dan krijg je vaak als antwoord dat je op deze wijze veel beter inzicht krijgt in de cultuur waarin je zelf leeft. Ondernemers noemen dat 'strategisch afkijken'. Laten we eens onderzoeken wat netbeheerders kunnen ontdekken als zij zich verdiepen in de ontwikkelingen rond het wegennet.

In het wegvervoer heeft de zelfrijdende auto zich gemeld. Volgens sommigen, zoals de auteur van deze column, is de doorbraak van de elektrische auto onvermijdelijk. In de energiewereld zijn de ogen gericht op de komst van de 'smart city'. Ook de ontwikkeling van zonne-energie kent voorspellingen geen grenzen. Die verschillende werelden komen soms bij elkaar. Als het aan autofabrikant Tesla ligt, hangen de Tesla-accu's over enige tijd ook in alle woningen waar duurzame energie wordt geproduceerd.

Het is onvermijdelijk dat in het wegvervoer de kilometerheffing op de agenda komt. Als auto's goedkoper worden en mobilisten thuis hun accu opladen, zal de overheid een alternatief zoeken voor de dalende inkomsten uit BPM en benzineaccijns. Als de consument over steeds meer opslagmogelijkheden voor elektriciteit beschikt, zal de transportvergoeding op het energienet worden aangepast om op deze wijze de kosten van de leveringszekerheid van elektriciteit te dekken.

In het wegennet staat de integratie van het fysieke wegennet en de digitale besturing

van de voertuigen voor de deur. Als we de privacygevoelige data niet aan de private sector willen toevertrouwen, dan zal een op te richten publieke vervoersautoriteit deze nutstaak moeten beheren. Als intelligente apparaten zoals die van Google's Nest worden ingezet om tot een efficiënte afstemming van vraag en aanbod van elektriciteit in de wijk te komen (peak shaving), is onze privacy ook binnenshuis niet meer gegarandeerd.

Met dit vooruitzicht kunnen de netbeheerders zich opmaken voor een nieuwe tijd. Hun aandeelhouders zijn immers publieke organisaties en daarmee zijn zij het best voorbereid op de taak om het digitale verkeer op het elektriciteitsnet te regelen. Op sommige momenten is het spijtstijf: steeds vaker zal het aanbod van duurzaam opgewekte energie op bepaalde momenten groter zijn dan die van de fossiele elektriciteit. De spits wordt niet meer beheerst door aanpassing van de productie van fossiele elektriciteit, maar door de simultane afstemming van verschillende bronnen van energie. Autonoom rijdende auto's zijn een probaat middel tegen files; smart grids maken de opheffing van de salderingsregeling (teruglevering van zelfgeproduceerde elektriciteit aan de energieproducent) mogelijk. Twee problemen opgelost.

Google wil de kampioen van *The Internet of Things* zijn; het bedrijf wil zowel auto's als thermostaten met elkaar verbinden. Dat Google daarmee ook gepersonaliseerde mobiliteits- en energieverbruiksdata in handen krijgt, is ongewenst. Niet alleen wegbeheerders moeten op dit punt maatregelen nemen, ook netbeheerders moeten aan de slag.



WIM DE RIDDER

Wim de Ridder is hoogleraar Toekomstonderzoek aan Universiteit Twente en directeur van Futures Studies & Management Consultancy B.V. Hij publiceert veelvuldig over strategische vraagstukken voor overheid en bedrijfsleven. Zijn laatste boek verscheen in 2012: *De strategische revolutie, nieuwe leiders nemen de macht over*. Als columnist van Net NL heeft De Ridder redactionele vrijheid: zijn standpunt en die van Netbeheer Nederland stemmen niet per definitie overeen. Wim de Ridder is te volgen en te bereiken via Twitter: @WimdeRidder1

Wonen met nul op de meter

NELLY, BERT EN LOULOU (DE HOND) SMITS ZIJN AL JARENLANG TEVREDEN HUURDERS VAN EEN WONING IN SOESTERBERG. ZE WERKTEN MEE AAN EEN GRONDIGE RENOVATIE VAN HUN HUIS, IN HET KADER VAN EEN NUL-OP-DE-METER PILOT.



AANLOKKELIJK VOORUITZICHT

INNOVATIE NIET IN DE WEG STAAN Nelly: "Onze woningcorporatie Portaal doet mee aan het landelijke project de Stroomversnelling, waarbij huizen verbouwd worden naar energieneutrale woningen. We werden gevraagd om mee te doen aan de pilot. Echt veel zin in een verbouwing hadden we natuurlijk niet. Maar we willen innovatie niet

in de weg staan en het vooruitzicht van een lagere energierekening was aantrekkelijk. Er zijn nieuwe isolerende gevels tegen de oude gevels gezet en er is een nieuw geïsoleerd dak met zonnepanelen over het bestaande dak gelegd. Verder zijn de ramen nu van driedubbel glas en hebben we een nieuwe installatie waardoor alles elektrisch gaat."

AANGEBRANDE AARDAPPELS

"Er zijn wel wat dingen mis gegaan. De renovatie duurde langer dan gepland, we hadden veel rotzooi in huis en er is nog steeds onduidelijkheid over de energierekening. Tja, dat hoort bij een pilot. Vervelend voor ons, maar leerzaam voor betrokken partijen. Ik vind het aanzicht van ons huis echt prachtig geworden door de nieuwe gevel. Door de goede isolatie hebben we minder last van

buitengeluid en is de temperatuur in huis constant. Heerlijk, nooit meer last van koude voeten. Even wennen was de ruimte die we kwijt zijn aan de slimme installatie. Ook koken met inductie was even omschakelen. Dat gaat zo snel, in het begin liet ik regelmatig de aardappels aanbranden. Via een app houd ik ons energieverbruik in de gaten. We leveren nu constant terug aan het net."



INNOVATIEPROGRAMMA DE STROOMVERSNELLING

De renovatie in Soesterberg is niet uniek. Voor 2020 wil de regering minstens 111.000 oude woningen energieneutraal maken. In samenwerking met aangesloten woningcorporaties en bouwbedrijven krijgen de woningen energiebesparende voorzieningen en zonnepanelen. Het streven is nul op

de energiemeter. De bewoners krijgen een comfortabele gerenoveerde woning en betalen een vergelijkbaar bedrag als hun 'oude' energierekening aan de woningcorporatie, zodat de renovaties (gedeeltelijk) gefinancierd kunnen worden. De betrokken netbeheerders zorgen ervoor dat het energienet het allemaal aankant. Meer informatie op www.stroomversnelling.net

'Fantastisch hoe een gesloten markt een open markt wordt en innovatie stimuleert'

Smart cities: werk aan de winkel voor netbeheerders

Mobiliteit, wonen en werken, transport, gezondheidszorg; in een smart city wordt nagenoeg alles slim. En dus ook de energievoorziening. Netbeheerders moeten alle zeilen bijzetten om met die veranderingen mee te varen.

tekst: Ron Elkerbout

Premier Modi van India wil honderd volledig nieuwe smart cities bouwen en nog eens vijfhonderd bestaande steden slim maken. Rond 2022 moeten de eerste 20 tot 25 steden gereed zijn. Modi hoopt daarmee het hoofd te bieden aan de gigantische verstedelijking in zijn land. Nu wonen zo'n vierhonderd miljoen mensen in Indiase steden, schattingen zeggen dat dat aantal tot 2050 ruim verdubbelt. Verstedelijking is in Nederland veel minder spectaculair, maar bestaat wel degelijk. Volgens het CBS groeien Utrecht, Amsterdam, Rotterdam en Den Haag samen met 225.000 zielen van 2012 tot 2025.

NIEUW ENERGIE-ECOSYSTEEM

De opmars van smart cities wordt niet alleen veroorzaakt door de stedelijke groei. Minstens zo belangrijk zijn digitalisering, de energietransitie en sociale veranderingen, constateert Frits Verheij, directeur Smart Green Cities bij DNV GL en voorzitter van het Top Consortium voor

Kennis en Innovatie – Switch2Smart Grids (TKI S2SG). "In een smart city hebben bewoners een centrale positie. De energiewereld noemt ze nu nog 'eindgebruikers', maar de consumenten worden ook leveranciers en deelnemers. Niet alleen van energie, maar ook van data en andere diensten. Tel al die factoren bij elkaar op en je ziet nieuwe businessmodellen ontstaan in de energiewereld. Opvallend genoeg is juist het commerciële deel daarvan nog redelijk traditioneel, gericht op het leveren van kilowatturen en kubieke meters gas."

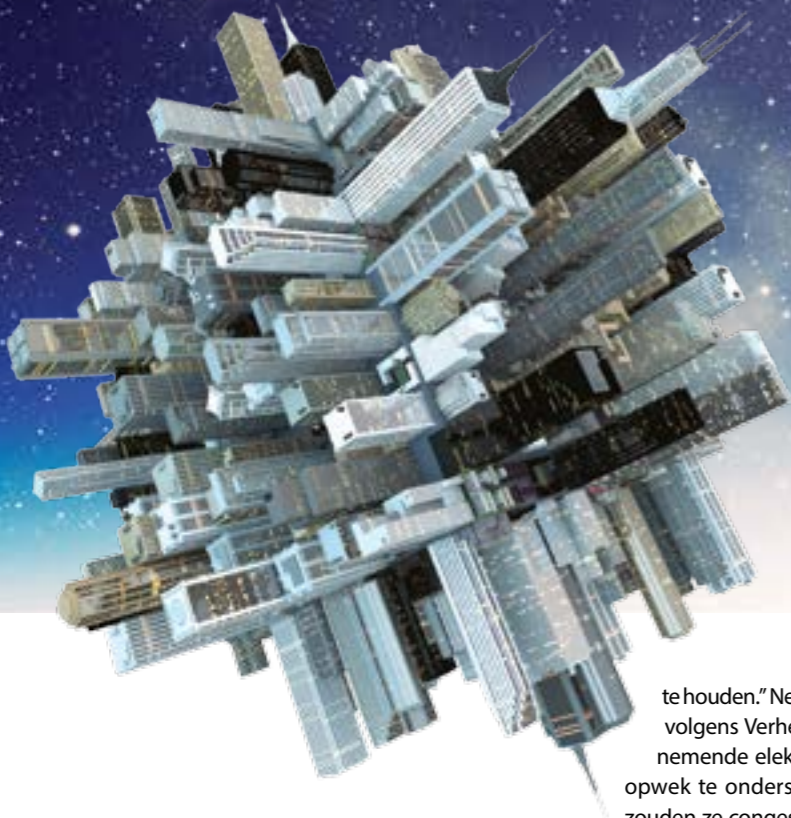
In Amsterdam ziet Ger Baron dat gebeuren. "Er ontstaat een nieuw energie-ecosysteem door de samensmelting van infrastructuur en ICT", vertelt hij. Baron is als Chief Technology Officer binnen de gemeente Amsterdam verantwoordelijk voor het programma Amsterdam Smart City. "Ik zie twee grote ontwikkelingen in de energiewereld: in onze stad doen inmiddels zo'n zeshonderd partijen iets met energie. Opslag, koeling, zonnepanelen, noem maar

op. En het meest spectaculair is het ontstaan van nieuwe energiebedrijven. Lokaal zijn dat er zomaar zestig, naast zo'n dertig bedrijven die landelijk energie leveren. Het is een fantastisch voorbeeld van hoe een gesloten markt een open markt wordt en innovatie stimuleert."

'MARKT CORRIGEERT ZICHZELF'

Amsterdam werkt samen met Alliander aan "een platform, een net waar dingen in en uit kunnen", vertelt Baron. Hij noemt het 'een energie-internet'. "Op dat net kan alles fuseren, wifihotspots, lantaarnpalen, zonnepanelen - echt alles. Duizenden toepassingen met data en energie, van bedrijfjes die allemaal input en output organiseren. We willen zo veel mogelijk stimuleren dat mensen met ideeën en diensten komen. Daardoor ontstaat veel meer keuzevrijheid voor de consument."

Die vrije invulling van de energiemarkt is volgens Baron "lastig te begrijpen voor mensen die nog gecentraliseerd denken, maar het hoort bij een smart city. Is het slecht? Het is anders. Voor



'Uiteindelijk ontstaat er per stad een optimum dat past bij de lokale situatie'

te houden." Netbeheerders doen er volgens Verheij goed aan de toenemende elektrificering en lokale opwek te ondersteunen. En tot slot zouden ze congestiemanagement als dienst kunnen aanbieden: consumenten stimuleren energie zo te gebruiken dat het net optimaal benut wordt. "Daarvoor moet je investeren in verslimmen, maar bespaar je enorm op investeringen aan de infrastructuur."

WERELD OP ZIJN KOP

Netbeheerder Stedin is nauw betrokken bij de ontwikkeling van smart cities Utrecht, Rotterdam en Den Haag en ziet dat elke stad zijn eigen route en richting kiest. Energie- en ICT-netwerken raken steeds meer met elkaar vervlochten en steeds meer partijen hebben invloed op de vorming van de toekomstige stad. Dat zet de wereld van de netbeheerder flink op zijn kop. Stedins Verander- & Innovatiemanager Rick Heerink: "Als je over energie spreekt, hebben we het 120 jaar lang over een koperen en gietijzeren infrastructuur gehad. Nu komt daar een ICT-infrastructuur bij. Die levert een heleboel informatie over verbruik, opwek, energiestromen. En ook over andere gebruikersfuncties die verder van energie af staan. Denk aan *The Internet of Things*. Nieuwe dienstverlening is steeds meer gebaseerd op apparaten die met elkaar communiceren. Vernieuwingen zijn vaak een combinatie van infrastructuur, energiebronnen en innovatieve dienstverlening."

NIJEUWE SKILL

In een smart city neemt de complexiteit van netwerken toe, terwijl - zeker voor de langere termijn - de voorspelbaarheid afneemt.

Omdat ook de energiewereld steeds meer te maken krijgt met snelle en soms zeer ingrijpende veranderingen – disruptive changes. Daardoor kan vraag- en aanbod van energie de komende jaren sterk veranderen. Heerink blijft daar nuchter onder: "De transitie is van niemand, en niemand weet hoe hij precies zal verlopen", constateert hij. "De netbeheerder moet daarom een nieuwe skill ontwikkelen: inschattingen doen met de kennis die je op een bepaald moment hebt. Je anticipeert, en als er een nieuwe wijk gebouwd wordt, maak

'We weten nauwelijks wat er gebeurt in de bulk van de stedelijke netten'

je het netwerk met de prognoses die je op dat moment hebt. Want ver vooruit kijken is noodzakelijk, maar lastig."

ELKE STAD IS ANDERS

Hoe snel smart cities zich ontwikkelen en hoe energiesystemen er in pakweg 2030 uit zien, kan Heerink niet zeggen. "Dat is afhankelijk van veel factoren. Welke ambitie heeft een stad voor duurzaamheid en energie? Welke energie infrastructuur ligt er op dit moment? Is er een warmtenet? Welk draagvlak is er onder bewoners en bedrijven? Krijgen lokale initiatieven daadwerkelijk de ruimte om te floreren? Hoeveel dakoppervlak is er per inwoner beschikbaar voor zonne-energie? Is er veel industrie – in Nederland goed voor tweederde van het energieverbruik, maar die verhouding is per stad anders. Belangrijk zijn ook de samenstelling,

'Wie is eigenaar van die data? Hoe ga je om met privacy en veiligheid?'

ouderdom en renovatieplannen van stedelijke bebouwing en infrastructuur. Uiteindelijk ontstaat er per stad een optimum dat past bij de lokale situatie."

VOORKOM DRIE GOUDEN NETTEN

Juist de diversiteit van mogelijke veranderingen maakt de opkomst van smart cities spannend voor netbeheerders. Stedin is daarom doelbewust nauw betrokken bij de plannen van 'hun' drie steden. Heerink: "We doen er alles aan om te weten hoe het zich gaat ontwikkelen, welke denkbeelden er zijn. En om aan te geven wat de consequenties kunnen zijn voor het energienet. Steeds meer initiatieven ontstaan decentraal. Ik kan me wel zorgen maken dat ik daar geen overzicht over heb, maar ik kijk liever naar grote veranderingen die plaatsvinden." Hij doelt bijvoorbeeld op de Haagse plannen voor een warmtenet. "Wij vervangen ons gasnet liever niet als er over vijf jaar een warmtenet komt. Die discussie vindt in meer steden plaats; we moeten voorkomen dat er straks drie gouden netten liggen: warmte, gas én elektriciteit. Die afstemming zoeken we nadrukkelijk op." Heerink ziet dat ook de steden sterk gericht zijn op partnering. Europees, en in de eigen regio. "De mate waarin klanten invloed hebben op de manier waarop de energievoorziening eruit gaat zien, is van een totaal andere orde dan 30 jaar geleden. Dat is ook voor de steden nieuw. Maar ze staan open voor het gesprek, vragen hulp om daarvoor een plan te maken. Ik vind dat verstandig, want de energietransitie is niet van de gemeente, die is van ons allemaal. Dus maken we samen een plan: gebiedsontwikkelaars, woningcoöperaties, netbeheerders, bouwers, lokale bedrijven. Formeel is het dan

GREEN DEAL SMART CITY

Eind 2019 meer dan 100.000 gebouwen in Nederland energiezuinig, in een omgeving waarin zo slim mogelijk met de vraag en het aanbod van energie wordt omgegaan. Dat is de opdracht die deelnemers aan de Green Deal Smart City zich gesteld hebben.

Het initiatief van o.a. het TKI Switch2SmartGrids is ondertekend door minister Henk Kamp van Economische Zaken, de TKI's, Switch2SmartGrids, EnerGo, Solar, Gas en CLICKNL, de gemeenten Amsterdam, Arnhem, Eindhoven, Enschede en Groningen en Netbeheer Nederland. Samen met de deelnemende gemeenten heeft het consortium kickstartprojecten geselecteerd om tot een optimale organisatie, aanpak en inzet van het beschikbare instrumentarium te komen. Dit zijn de volgende projecten:

- 1 Amsterdam:** nationale opschaling energie-atlas; kaart met overzicht van energieverbruik en mogelijkheden voor duurzame opwek en uitwisseling
- 2 Amsterdam:** project Houthaven: klimaatneutrale nieuwbouw wooneilanden en woonboten
- 3 Arnhem:** Malburgen/Presikhaaf: eengezinswoningen en appartementen
- 4 Arnhem:** Powermatching en duurzaam warmtenet, ziekenhuis, dierentuin, woonwijk
- 5 Eindhoven:** Eckart-Vaartbroek, naoorlogse woonwijk met meervoudige problematiek bestaand uit ca 4.500 woningen, waarvan 1/3e sociale woningbouw en 2/3e particulier bezit

aan de gemeente om uiteindelijk een besluit te nemen hoe we omgaan met de inrichting van de omgeving."

KOSTEN BEHEERSEN

"Uiteindelijk willen we allemaal hetzelfde," gaat Heerink verder, "een veilig, betrouwbaar en betaalbaar net. Maar ik zie wel een dilemma. De omgeving vraagt steeds meer maatwerk, waarin lokale initiatieven zo veel mogelijk floreren. Logisch, want goede oplossingen zijn vaak locatiegebonden. Maar om de kosten te beheersen ontkomen we niet aan een vorm van standaardisatie. Dat is een grote uitdaging op weg naar smart cities." Dat vraagstuk is ook de DNV GL niet onopgemerkt gebleven. Het is initiatiefnemer voor de stichting 'Universal Smart Energy Framework' dat een open raamwerk ontwikkelt waarop je een gedecentraliseerde energiemarkt kunt inrichten. Daarin worden ook standaarden,

6 Eindhoven: Strijp-S; bedrijventerrein omvormen tot smart energieneutraal woon-werkgebied

7 Eindhoven: innovatief aanbesteden verduurzaming gemeentelijke gebouwen

8 Enschede: Bothoven-Noord; herstructurering voormalig industriegebied met aangrenzende woonwijken

9 Enschede: Reimarkt; advisering op maat voor particuliere woningbezitters en huurders

10 Enschede: Energiecoöperatie Hof van Twente; lokale duurzame energievoorziening via gedeelde faciliteiten voor opwek en opslag

11 Groningen: Power matching City to the People; opschaling van demonstratieproject naar 500 huishoudens

12 Groningen: Noorderplatoenbuurt; vooroorlogse woonwijk met 2.000 woningen die op eigen initiatief inzetten op energieneutraal worden per 2024

Het totaal aantal initiatieven in Nederland op het gebied van Energie en Smart Cities is overigens vele malen groter; bijna elke stad is daarmee actief. Amsterdam Smart City is sinds 2009 uitgegroeid tot een platform met ruim 100 partners die actief zijn in meer dan 75 innovatieve projecten. Smart City Den Haag, Rotterdam Smart City en Utrechtse Energie timmeren ook volop aan de weg. Eindhoven wordt smart in het Triangulum, een samenwerking met Manchester en Stavanger.

richtlijnen en gebruiksvoorbeelden (*use cases*) vastgelegd. DNV GL werkt hierin samen met een flink aantal bedrijven, netbeheerders en de TU Eindhoven. Frits Verheij: "Afspraken over standaarden zijn echt nodig. Er worden overall mooie ideeën ontwikkeld, maar als je ze wilt kopiëren naar een ander land of andere stad, werkt het ineens niet meer. Ook op andere gebieden zijn standaarden en gezamenlijke afspraken belangrijk. Hoe meer data we beschikbaar krijgen, hoe makkelijker de energietransitie kan verlopen. Wie is eigenaar van die data? Hoe ga je om met privacy en veiligheid? De overheid is bij uitstek de partij om daar, in samenspraak met de markt, afspraken over te maken. De smart city is een samenleving van steeds complexere systemen. Je moet dus meer met elkaar gaan praten en bereid zijn om kennis te delen om deze complexe systemen op een slimme manier met elkaar te laten samenwerken."

IN HET KORT

GEHOORD

“HET LIJKT HIER WEL EEN MAFFIASTAAT”

Michiel Langezaal, de medeoprichter van Fastned, uit zijn frustratie over het laadpuntenbeleid in Nederland. Grote tankstations hebben van Rijkswaterstaat een vergunning gekregen voor het plaatsen van laadpalen, ook op locaties waar ook kleine bedrijven als Fastned laadpalen hebben. Hoewel de pomphouders eerder geen interesse toonden in de laadpunten, zien ze nu wel het potentieel door het toenemende aantal elektrische rijders. (Bron vice.com/nl)



SLIM DING

COMPUTERKACHEL

Computers kosten veel energie. Maar het levert ook energie op: de servers die continue draaien, produceren veel warmte. Alleen: hoe krijg je de warmte van een server in een datacenter bij de mensen thuis? Daar bedacht de Nederlandse startup Nerdalize een oplossing voor. Ze ontwikkelden een server die verpakt is in een radiator. De warmte die de server produceert, wordt afgegeven aan de radiator en die verwarmt het huis. De computerkachel, die natuurlijk wel met het internet verbonden moet zijn, levert circa 1000 watt, evenveel als een kleine elektrische kachel. In samenwerking met Eneco zijn de eerste testexemplaren geplaatst en de pilot verloopt goed. Inmiddels hebben ook de internationale media de computerkachel ontdekt. (Bron: OneWorld)

OUDE ACCU'S TWEEDE LEVEN

Meerdere partijen hebben zich verdiept in een opslagsysteem om thuis energie op te slaan. Tesla heeft de Powerwall huisbatterij ontwikkeld die tot medio 2016 al uitverkocht is. En ook het Duitse Solwatt en BMW i werken al jaren samen aan de ontwikkeling van een thuisaccu. De MyReserve-accu komt deze zomer al in Nederland en Duitsland op de markt. Op Forteiland Pampus lossen ze het anders op. Daar gebruiken ze oude accu's van elektrische auto's om energie op te slaan. Het onderzoeksproject op Pampus moet uitwijzen hoe goed en lang de gebruikte accu's voor energieopslag kunnen dienen.



OVER ZOUT EN ZOET, WIND EN WATER

Dat oude infrastructuur multifunctioneel en innovatief kunnen zijn bewijst de Afsluitdijk. De iconische dijk (en z'n omgeving) is nu ook ontdekt als ideale duurzame energiebron. Op de dijk staat de eerste testcentrale voor 'blauwe energie' waarmee energie wordt gewonnen uit het verschil in zoutconcentratie van zout en zoet water. Ook de getijdenturbines van Tocado draaien proef in de dijk, waar ze energie opwekken uit het snel stromende water bij de spuisluizen die water uit het IJsselmeer afvoeren. De altijd windiger locatie leent zich verder heel goed voor de energieopwekkende vliegers van KitePower. Deze vliegers zijn onderdeel van een ontwerp van Daan Roosegaarde om de dijk, naast de reeds geplande vernieuwing, meer allure te geven.

CIJFER

110 teams 200 km

De stichting E-rally organiseert elk jaar de E-rally, een 200 kilometer lange toer- tocht voor volledig elektrisch aangedre- ven voertuigen. Ze willen daarmee laten

zien dat elektrische auto's praktisch, leuk en mooi zijn en dat je er tegenwoordig flinke afstanden mee kunt afleggen zonder je druk te maken over opladen. Tijdens

de afgelopen editie van 30 mei deden 110 teams mee, de opbrengst wordt gedoneerd aan JustDiggIt, dat zich inzet om klimaat- verandering tegen te gaan.

3 VRAGEN AAN

ROEL STIJL

IS BUSINESS ANALYTICS & BIG DATA CONSULTANT BIJ BEARINGPOINT EN SCHREEF DE WHITEPAPER 'NETBEHEERDER LAAT KANSEN LIGGEN MET SLIMME METERGEGEVENS'



tekst: Marieke Enter
fotografie: Hans van den Heuvel

1 NETBEHEERDERS MOETEN MEER DOEN MET DE DATA UIT DE SLIMME METERS, STEL JE. MAAR GA JE DAN NIET VOORBIJ AAN WETTEN EN PRAKTISCHE BEZWAREN?

“Ik snap dat de netbeheerders zorgvuldig opereren vanwege de privacydiscussie, maar naar mijn mening zijn ze té voorzichtig. Ze maken zich onvoldoende hard om de data uit de slimme meters te mogen benutten. Storingen analyseren wordt bijvoorbeeld veel makkelijker als de netbeheerders precies kunnen zien wanneer welke meter ‘uit’ ging. Dat levert een schat aan data op voor netoptimalisatie, met weinig *privacy impact*. Een ander voorbeeld van toepassing van verbruiksdata is dat middenspanningsstations misschien niet of minder ‘verslimd’ hoeven te worden. Potentiële besparing: honderden miljoenen. Ik realiseer me dat de netbeheerders de gedetailleerde verbruiksgegevens alleen met expliciete toestemming mogen uitlezen. Maar ze hebben niet alle data nodig en kunnen hier in stapjes met kleine *privacy impact* naartoe werken.”

2 IS DIT EEN PLEIDOOI OM WET- EN REGELGEVING AAN DE LAARS TE LAPPEN? (lacht)

“Nou, ik denk dat de netbeheerders meer speelruimte kunnen creëren. In de Elektriciteitswet (1998) staan de wettelijke taken en doelen van de netbeheerders omschreven: zorgen voor een kwalitatief goed energienet. Neem dat als vertrekpunt, en dan zijn de door de ACM goedgekeurde sectorafspraken over wat netbeheerders wel en niet mogen met de data uit de slimme meter ineens krap gekozen. Toch conformeren ze zich eraan, als braafste jongetjes uit de klas. Terwijl ze zich daarmee de mogelijkheid ontzeggen om te onderzoeken hoe ze die data kunnen benutten om hun kerntaak nog beter of efficiënter te vervullen. Natuurlijk is het Nederlandse energienet al heel goed en leveren slimme meters op korte termijn minder op dan eenvoudiger cases uit het buitenland. Maar dat wil niet zeggen dat er geen goede toepassingen te vinden zijn; misschien is er met de meterdata wel te analyseren welke verbindingen binnen vijf jaar grote kans lopen om stuk te gaan. Dat moet je alleen wel uitproberen en daar is nu nauwelijks ruimte voor.”

3 WIE IS NU AAN ZET?

“Het zou de netbeheerders sieren als ze op dit punt actiever het voortouw zouden nemen, ondanks de gevoeligheden. Ze zijn wel bezig met pilots en proeftuinen, maar dat blijft veel te kleinschalig. Ik mis de drive om met de data uit de slimme meters te innoveren op ideeën die schaalbaar zijn. Dat komt ook doordat veel netbeheerders nog in de klassieke silo's werken, waarbij net- en assetmanagement niet erg IT- of data-minded zijn. Maar de bal ligt natuurlijk niet alleen bij de netbeheerders. Consumenten zouden minder paniekerig moeten zijn over privacy; netbeheerders zijn geen Google of Facebook maar publieke organisaties die meer vertrouwen verdienen. Verder speelt de politiek natuurlijk ook een grote rol. De netbeheerders hebben een in principe heldere taak: ‘zorg dat het werkt en liefst zo goedkoop mogelijk’. Geef ze dan ook de instrumenten om die taak goed te vervullen. Eigenlijk is het raar dat de overheid niet gewoon uitspreekt dat de gegevens uit de slimme meters van de netbeheerders zijn.”

LOCHEMSE STRESSTEST

Het was landelijk nieuws: op donderdagavond 2 april lukte het de bewoners van Lochem om het energienet 'plat' te krijgen door het extreem zwaar te belasten. De verwedde fles champagne was voor de Lochemers, maar organisator Liander won ook veel: waardevolle inzichten over het energienet van de toekomst.

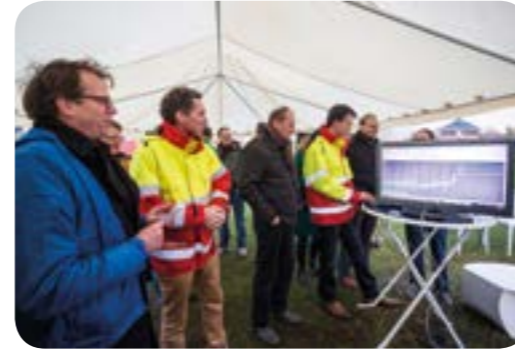


1 METEN IS WETEN
In de toekomst zal het energienet naar verwachting veel zwaarder belast worden door de groei van het aantal huishoudelijke apparaten en vooral elektrische auto's - de voorspellingen voor 2025 lopen uiteen van 1 tot circa 5 miljoen exemplaren, die per stuk jaarlijks ongeveer evenveel elektriciteit gebruiken als een eenpersoons huishouden. Natuurlijk bereiden Liander en de andere netbeheerders zich daar al op

voor, met gedetailleerde toekomstsimulaties en rekenmodellen. Maar *the proof of the pudding is in the eating*. Liander wilde weleens weten hoe het net zich 'in het echt' zou houden als bewoners massaal hun laptops, tv's, waterkokers, föhns en zonnepanelen inschakelen, terwijl tegelijkertijd een flink aantal elektrische auto's aan de laadpunten hangen. Tijdens de praktijktest hielden de Liander-mensen nauwkeurig in de gaten hoe het net zich hield. Want meten is weten.



2 'ZET DE ZONNEBANK MAAR AAN, HOOR!'
Lochem heeft een groep bewoners die zich, verenigd in LochemEnergie, actief inzet voor verduurzaming van hun energievoorziening. Mede dankzij de goede contacten tussen Liander en LochemEnergie werd dit Gelderse dorpje (pardon, stadje: stadsrechten sinds 1233) de plaats van handeling van een unieke stresstest, waaraan ook de Universiteit van Twente meewerkte. Het was voor het eerst in Nederland dat het energienet aan zo'n praktijk-stresstest werd onderworpen. Op 2 april was het zo ver. De bewoners van de Koedijk, Graanweg en Haverkamp stonden klaar om flink veel elektrische apparaten in te schakelen en hadden hun oprit (en stopcontact) ter beschikking gesteld om een aantal half lege Tesla's, Ampera's, Volts en andere elektrische auto's op te laden.



3 SPANNENDER DAN EEN SPORTWEDSTRIJD
In vrijwel elke Nederlandse wijk ligt een cruciale elektriciteitskabel in de grond die bestaat uit drie fasen. Ze zijn zo ingeregeld dat ze per stuk 36,8 kilowatt aankunnen; smeltzekeringen in de wijkcentrales beveiligen tegen overbelasting. Eerst simuleerden de bewoners de energievraag die Liander voorziet voor 2025: geen probleem voor het net, mede dankzij het vraag/aanbod-regelsysteem Powerwatcher. Daarna voerden de bewoners de netbelasting nóg hoger op. Via schermen die Liander had geïnstalleerd was live te volgen hoe de drie fasen zich hielden. LochemEnergie-initiatiefnemer Tonnie Tekelenburg (links, met de blauwe jas) kijkt geboeid mee.



6 DE BOOSDOENER
De bijna dubbele belasting van die ene fase was te veel van het goede. De smeltzekering van de zwaarst belaste fase - Lianders Friso Schuring houdt die boosdoener hier in z'n hand - gaf de pijp aan Maarten. De stroom viel uit, tot vreugde van de bewoners. Terwijl zij hun overwinning vierden, gingen de mensen van Liander direct aan het werk om de elektriciteitsvoorziening te herstellen. Dat lukte binnen enkele minuten.



4 WIE WINT DE WEDDENSCHAP?
Lange tijd hield het net zich krانig, waarop de Lochemers nóg meer apparaten inschakelden en auto's inplugden. Het net begon spreekwoordelijk te kreunen en te kraken - het voltage van een van de fasen kwam met 203,7 dik onder het toegestane minimum van 207 Volt - maar bleef functioneren. De Lochemers hielden de adem in. Zou het net dan toch niet plat te krijgen zijn, zou Liander de weddenschap om de fles champagne winnen?



5 OVER PIZZA EN PIEKBELASTING
Maar LochemEnergie had nog een troef achter de hand. Er waren afbakpizza's uitgedeeld om de bewoners te stimuleren mee te doen aan de stresstest, en die mochten even voor acht uur de oven in. Het energieverbruik en de belasting van het net schoten omhoog. Op één fase werd een piekbelasting bereikt van zo'n 70 kilowatt, bijna het dubbele van de eigenlijke maximale belasting.



7 ALLEEN MAAR WINNAARS
De champagne ging dan naar de bewoners, toch won Liander ook veel met deze test: waardevolle praktijkinzichten voor een toekomstbestendig energienet. Die werden begin mei op een bijeenkomst gedeeld met de bewoners. Zo onderschreef de test het belang van technologie om elektrische auto's automatisch 'slim' op te laden, d.w.z. als de stroomvraag laag

is. Een wat nieuwer inzicht is dat het loont om de belasting van de drie fasen netjes te balanceren. Installateurs besteden daar nu geen aandacht aan, omdat er per fase toch altijd ruim voldoende capaciteit is. Maar naarmate we in de toekomst meer stroomslurpers in huis en voor de deur krijgen, kan dat dus wél een belangrijke factor worden. Alliander en Universiteit Twente hebben voldoende stof voor vervolgonderzoek!

OPINIERUBRIEK OVER DE IDEALE ENERGIEVOORZIENING. FEEDBACK EN REACTIES ZIJN WELKOM OP TWITTER: [@netbeheerNL](#)

‘De virtuele **voordeur** van de energiesector moet beter op slot’

PROF.DR. ROB DE WIJK
OPRICHTER EN NON-EXECUTIVE DIRECTEUR VAN HET DEN HAAG CENTRUM VOOR STRATEGISCHE STUDIES (HCCS)



Rob de Wijk geniet ook bekendheid als professor Internationale Betrekkingen aan de Universiteit van Leiden, voorzitter van de Denktank Nationale Veiligheid en schrijver van een wekelijkse column in Trouw.

‘Een hoogspanningsmast opblazen is effectiever’

“ Het internet was eigenlijk helemaal niet bedoeld voor het aansturen van apparaten. *The Internet of Things*, waarbij niet alleen mensen maar ook dingen (systemen/apparaten) met elkaar verbonden zijn en data genereren, maakt het ook allemaal een stuk complexer. Hoe meer apparaten je aan het internet hangt, hoe groter en hoe kwetsbaarder het systeem wordt. Daardoor nemen de veiligheidsrisico's toe. Dat speelt ook bij energiesystemen. In Nederland is de urgentie nog steeds vrij laag om bepaalde vitale sectoren beter te beveiligen. Media, burgers en overheid hebben er relatief weinig aandacht voor, maar je ziet wél een toenemende angst voor inbreuk op hun privacy door de digitalisering. Hoewel iedereen vrijwillig privé-gegevens op social media plaatst, ontstaat er wantrouwen jegens de overheid en bedrijven: wat doen zij met al mijn persoonlijke gegevens? Ik denk dit een sociaal-maatschappelijk probleem betreft. Het gaat om vertrouwen in de overheid, in bedrijven, in autoriteiten.

Natuurlijk moet je de systemen optimaal beveiligen. Daar doen organisaties zoals the European Network for Cyber Security (ENCS) hun best voor. Maar honderd procent veiligheid bestaat niet, nergens. Er is altijd een reële kans dat ingebroken wordt op systemen. Daar moet je gewoon rekening mee houden. *It's all in the game*. In de Verenigde Staten werden in 2014 rond de tachtig cyberincidenten op het energienet geteld. In Nederland zijn de cijfers volgens mij niet openbaar, maar hier zijn natuurlijk ook incidenten.

Cyberaanvallen op cruciale energie-infrastructuur komen relatief weinig voor en het effect van de aanvallen is eerlijk gezegd gering. Het is lastig om het energienet via een cyberaanval helemaal plat te leggen, daarvoor is de infrastructuur te complex. Als je echt grote schade wilt veroorzaken, dan kun je beter zoeken naar andere zwakheden. Blaas iets op in het net, zoals een hoogspanningsmast of een elektriciteitshuisje. Dat is effectiever en het duurt langer voor de schade is hersteld. Ook is het spectaculairder en zichtbaarder, waardoor de daders makkelijker de verantwoordelijkheid voor hun daad kunnen claimen. Een cyberaanval op het energienet kan door iedereen worden opgeëist.

Het echte probleem van de digitalisering is naar mijn mening niet de vergrote kans op cyberaanvallen, maar het toenemende wantrouwen jegens de overheid en grote instanties. De wereld wordt complexer, mensen begrijpen er minder van en daardoor groeit de angst voor Big Brother. ”

“ DESINTERESSE BEMOEILIJKT FINANCIERING

We hebben afgelopen maart gezien wat er gebeurt als de stroomvoorziening plat ligt. Dan is het hele maatschappelijke leven ontwricht. Door de digitalisering van het net ontstaan nieuwe gevaren. De beveiliging van de stroomvoorziening tegen de gevaren van cyberaanvallen moet meer aandacht krijgen. Het publiek en de overheid nemen de gevaren van cybercriminaliteit nog niet heel erg serieus. Dat komt wellicht omdat we onvoldoende bekend zijn met het aantal cyberaanvallen; gedupeerde bedrijven zijn niet echt happig om ermee naar buiten te treden vanwege de negatieve publiciteit. Maar er zijn wel degelijk incidenten. Energiebedrijven realiseren zich heel goed dat er iets moet gebeuren. Maar mede door de beperkte interesse van de overheid en burgers is de financiering van de cybersecurity van de energievoorziening nog een probleem. Ik denk dat een opslag op de huidige stroomprijs de oplossing kan zijn om de voordeur en de meest opzichtige achterdeur beter te beveiligen. De kosten daarvan zijn voor Europa als geheel jaarlijks ongeveer drie miljard euro. Voor een Nederlands huishouden betekent dat een bijdrage van ongeveer drie euro per jaar. ”

SAMEN OPTREKKEN MET ANDERE VITALE SECTOREN

“ Samenwerking tussen vitale sectoren bij het voorkomen van en voorbereiden op incidenten is belangrijk. De kwetsbaarheden zitten vaak in de afhankelijkheden tussen sectoren. Bovendien kunnen sectoren van elkaar leren hoe je de beveiliging kunt verbeteren. Wij zijn vooral gericht op ondersteuning van netbeheerders. De opkomst van slimme meters en smart grids maakt elektriciteitsnetten kwetsbaarder voor aanvallen op afstand. Door de koppeling van digitale netwerken aan elektriciteitsnetwerken worden meters en onderstations ook digitaal toegankelijk. Hackers zoeken naar een slecht bewaakte ingang. Het is dus zaak om ze goed af te sluiten en te bewaken. Het gaat erom maatregelen te nemen die de risico's acceptabel maken. Bij het inschatten van risico's weegt vooral de mogelijke impact van aanvallen zwaar. We weten niet precies wat de kans is op een cyberaanval in de toekomst, maar de schade van sabotage aan het elektriciteitsnetwerk kan enorm zijn. Aan de andere kant hoeven cybersecurity-maatregelen niet kostbaar te zijn, als je ze op tijd neemt. In de energiesector worden nu grote investeringen gedaan om te digitaliseren. Het is dus het juiste moment om de beveiliging aan te pakken. ”

JAAP SCHEKKERMAN
DIRECTEUR GLOBAL CYBER SECURITY CGI



‘Leg een opslag op de stroomprijs om cybersecurity te bekostigen’

MAARTEN HOEVE
TECHNICAL TEAM MANAGER EUROPEAN NETWORK FOR CYBER SECURITY (ENCS)



‘Dit is het juiste moment om de beveiliging aan te pakken’

Worst case...

Met ongeveer een miljoen getroffen aansluitingen was de stroomstoring van eind maart een van de grootste in Nederland. Was het 'een romantisch lesje in nederigheid', zoals Eric Smaling van de SP het omschreef? Of juist een 'bijzonder zorgelijke situatie', zoals VVD'er Andre Bosman zei? Voor beide standpunten valt wat te zeggen.

DE GROOTSTE STROOMSTORINGEN OOI

- 1 30 juli 2012*, India: 620 miljoen getroffen
- 2 2 januari 2001, India: 230 miljoen
- 3 1 november 2014, Bangladesh: 150 miljoen
- 4 26 januari 2015, Pakistan: 140 miljoen
- 5 18 augustus 2005, Indonesië: 100 miljoen
- 6 11 maart 1999, Brazilië: 97 miljoen
- 7 10 november 2011*, Brazilië en Paraguay: 87 miljoen
- 8 31 maart 2015, Turkije: 70 miljoen
- 9 14 augustus 2003*, Canada en de Verenigde Staten: 55 miljoen
- 10 28 september 2003, Italië, Zwitserland, Oostenrijk, Slovenië en Kroatië: 55 miljoen

(Bron: Wikipedia)

* deze storingen duurden meerdere dagen

De storing van vrijdag 27 maart drukte Nederland op verschillende manieren met de neus op de feiten. Allereerst op onze enorme afhankelijkheid van elektriciteit. Dat begint al bij de directe effecten van zo'n storing. Treinen, metro's en trams vallen stil. Verkeerslichten stoppen ermee. Liftten blijven steken. Draaideuren lopen vast. Ziekenhuizen schakelen over op noodstroom. Kassa's en pinautomaten gaan op zwart. Masten voor mobiele telefonie vallen uit. Computerservers (of de koeling ervan) houden ermee op; websites zijn onbereikbaar. Op kantoren zitten mensen duimen te draaien achter niet-werkende computers of maken praatjes bij niet-werkende koffieautomaten. In fabrieken zonder noodstroom komen de productielijnen tot stilstand.

GROTE MAATSCHAPPELIJKE IMPACT

Meestal zijn deze situaties zo weer achter de rug – in een heel jaar heeft een Nederlands huishouden gemiddeld hooguit twintig minuten geen stroom door een storing – en daarna gaan we weer over tot de orde van de dag. Maar op 27 maart was het anders. De storing duurde langer dan we gewend zijn en raakte ook nog eens veel mensen: rond een miljoen aansluitingen en iedereen die zich op dat moment in het drukste deel van Nederland bevond. Daardoor had het een grote maatschappelijke impact. Rechtbankzittingen werden opgeschort. Universiteiten stelden tentamens uit. Bankkantoren sloten hun deuren. De rijen bij de tankstations groeiden. Dagbladen weken uit

naar andere drukkerijen. Op Schiphol raakte het vliegverkeer ontregeld; de inchecksystemen weigerden en het bagagesysteem functioneerde niet meer. De NS zag z'n dienstregeling volkomen in het honderd lopen; pas 's avonds laat was het logistieke huzarenstukje volbracht om al het gestrande materieel en personeel weer 'volgens het boekje' te laten rijden. In Velsen moest Tata Steel (het voormalige Hoogovens) de staalproductie helemaal stilleggen en weer opstarten. "Dat zijn complexe processen. We bekijken een en ander per installatie met onze eigen energieafdeling. Het belangrijkste is dat er geen persoonlijke incidenten hebben plaatsgevonden. De processen zijn veilig afgeschakeld", aldus een zegsman op Nu.nl.

EVENWICHT NODIG

Daarmee is snel het bruggetje gelegd naar de puzzel die de betrokken netbeheerders – TenneT en Liander – op te lossen hadden. Prioriteit nummer één was natuurlijk veiligheid. Gelukkig bleek al snel dat er geen slachtoffers waren en er evenmin brand was uitgebroken. Aan het herstel kon daarom meteen worden begonnen, en dat lukte relatief snel. Om 09.37 uur ging het 380 kV-station in Diemen 'plat', om 10.36 uur was het euvel verholpen. Toch duurde het nog tot 13.30 uur totdat de meeste aansluitingen weer stroom hadden. Niet iedereen begreep dat. Jeroen Brouwers, woordvoerder bij TenneT, legde het principe van balanshandhaving als volgt uit aan De Volkskrant: "Dat heeft te maken met het opbouwen van de spanning. Je kunt niet in één keer 380.000 volt op het net zetten, dan ontstaan



Oktober 2012, een unieke aanblik van de skyline van Manhattan. Donkerder dan ooit, doordat orkaan Sandy en springtij desastreus gevolgen hadden voor de elektriciteitsvoorziening van grote delen van The Big Apple.

er direct weer problemen. Een elektriciteitsnet moet altijd in balans zijn: er is evenwicht nodig tussen hoeveel stroom er op het net gezet wordt en hoeveel er afgenomen wordt."

TenneT werkte daartoe nauw samen met de betreffende regionale netbeheerder, Liander. Samen brachten ze het net stapsgewijs – veilig! – weer op spanning. Om 10.40 uur werd bijvoorbeeld het 150 kV-net alweer voorzichtig opgebouwd, te beginnen met de lijn Waardepolder, Vijfhuizen en Nieuwe Meer: de aansluiting naar Schiphol. Om 12.55 uur kon TenneT officieel bevestigen dat het Noord-Hollandse hoogspanningsnet weer functioneerde en dat er hard aan het middenspanningsnet werd gewerkt, om de stroomvoorziening volledig te herstellen. Rond 13.30 was dat grotendeels gelukt, al moest een enkeling nog geduld hebben tot 15.08 uur.

VERWARRING EN COMLOTHEORIETJES

Daarmee komen we op het tweede inzicht dat deze storing brengt: dat de 'gemiddelde Nederlander' eigenlijk relatief weinig weet van de werking van het energienet. Dat was ook te zien aan de verwarring en de complottheorietjes die deze verstoorde vrijdagochtend de kop opstaken, zoals te volgen was op Twitter. In een bericht van Nuon dat bij een storing als deze energiecentrales worden afgeschakeld en windmolens worden stilgezet, zagen sommigen bijvoorbeeld de 'bevestiging' dat windmolens helemaal niet aangedreven worden door wind maar door 'gewone' energie. Tja... Ook snapte niet iedereen dat

zonnepanelen-eigenaren ondanks de panelen op hun dak toch stroomloos waren. Misschien moeten we als netbeheerders de slogan van het wegvervoer een tijdje adopteren: 'zonder transport staat alles stil'.

TEKEN VAN LUXE

Die onwetendheid is te zien als een luxe-verschijnsel: de Nederlandse stroomvoorziening is zo goed dat weinigen stilstaan bij de werking ervan. Met een gemiddelde beschikbaarheid van 99,995 procent over de afgelopen 14 jaar (Bron: CEER) behoort het Nederlandse elektriciteitsnet tot de betrouwbaarste ter wereld. Nóg betrouwbaarder kan bijna niet. "Het stroomnet blijft een technisch systeem en zal daardoor nooit 100 procent betrouwbaar zijn", stelde hoogleraar Han Slootweg (TU Eindhoven) in o.a. het NOS Journaal. "Werkt het systeem niet mee, dan ben je aan de beurt. Dat gebeurt en je doet er helemaal niets aan."

Die relativering was in politiek Den Haag niet altijd aanwezig. De storing was nog geen twee uur oud toen al Kamervragen werden aangekondigd. Het kabinet bleek zich bewust van de gevoeligheid, want al snel kondigde minister Van der Steur (Veiligheid en Justitie) een onafhankelijk onderzoek aan (dat inmiddels is afgerond, zie kader). En minister Kamp (Economische Zaken) stuurde daags op de storing direct een brief naar de Tweede Kamer



WORST CASE SCENARIO

De storing van 27 maart duurde voor de meeste mensen nog geen vier uur. Maar wat als we dagenlang zonder stroom zitten? Die situatie wordt levendig beschreven in de 'energie-thriller' Blackout, waarbij een groep cyberactivisten via een hack van de slimme meters de energienetten in Europa en de Verenigde Staten saboteren. Schaarste, plunderingen, staatsgrepen: de maatschappij raakt totaal ontwricht. Het is een roman, maar auteur Marc Elsberg heeft zich prima gedocumenteerd. "Het boek is qua techniek erg nauwkeurig en beschrijft realistisch wat er kan gebeuren als we langer zonder elektriciteit komen te zitten, aldus Bol.com recensent Enexiaan. "Het is een correcte veronderstelling dat na pakweg drie dagen de eerste slachtoffers vallen. "Een aanrader voor wie van worst case scenario's houdt! En wordt het u wat al te spannend: op de voorgaande pagina's gaan deskundigen in op de (on)denkbaarheid van zo'n cyberaanval.

27 MAART:
MURPHY'S LAW?

Een kortsluiting in het 380 kV-station Diemen was de reden dat een groot deel van de Randstad op vrijdag 27 maart enige tijd zonder elektriciteit zat. Onlangs maakte TenneT de resultaten bekend van twee onderzoeken naar de oorzaak daarvan: een eigen onderzoek en een onderzoek van DNV GL, het vroegere KEMA. Net NL vat de hoofdlijnen samen.

Diemen = dubbel

Dat station Diemen volledig kon uitvallen, leek opmerkelijk. Diemen is namelijk uitgevoerd met een dubbel railsysteem voor redundantie. In gewone mensentaal: Diemen is 'dubbel uitgevoerd', zodat de ene helft het automatisch overneemt als de andere uitvalt. Alleen waren ze die vrijdagochtend vanwege

een test net even aan elkaar gekoppeld. En precies op dat moment ging het mis.

Vlamboog en westenwind

Vanwege een technische storing en een menselijke interpretatiefout ontstond een vlamboog, die mede door de harde westenwind kortsluiting maakte. Het beveiligingssysteem trad direct in werking. Normaal gesproken schakelt het systeem één railsysteem af (A of B). Maar omdat beide railsystemen op dat moment voor de test aan elkaar gekoppeld waren, heeft de beveiliging beide railsystemen (correct!) als één geheel beschouwd en afgeschakeld. Zo kon het gebeuren dat station Diemen volledig uitviel.

Binnen een uur

De bron van de storing lag dus in een combinatie van factoren: tegenstribbelende techniek en

een menselijke mis-interpretatie. Een gevalletje *Murphy's Law*, waarbij tegenslag op tegenslag zich voordoet? Tot op zekere hoogte. Maar er was een heel belangrijk pluspunt: dat de automatische beveiliging correct en snel ingreep. Daardoor is de schade beperkt gebleven en kon razendsnel gestart worden met herstel van de elektriciteitsvoorziening. Na ongeveer een uur stond station Diemen weer volledig onder spanning.

Meer details

De precieze gang van zaken, inclusief alle technische details en de leerpunten die TenneT zichzelf heeft gesteld naar aanleiding van deze storing, is te lezen in de samenvatting van de onderzoeksrapporten, die TenneT op z'n website heeft gepubliceerd. Een aanrader. "Het is een feitenrelaas, maar leest als een jongensboek", aldus Energiebusiness.

waarin hij niet alleen de feiten op een rijtje zette, maar ook onderstreepte hoe belangrijk het is om continu te blijven investeren in een betrouwbare energievoorziening.

NEVER LET A GOOD CRISIS GO TO WASTE

Natuurlijk was de storing van 27 maart heel vervelend voor iedereen die erdoor geraakt werd, maar het had ook z'n lichtpuntjes – spreekwoordelijk dan. Van zo'n grote storing valt veel te leren. Het vormde bijvoorbeeld een lakmoesproef voor de crisisprotocolen van de netbeheerders, die vanwege de schaarste aan 'echte' grote storingen vooral in oefeningen en simulaties op de proef worden gesteld. Ze bleken over het algemeen goed te werken, al kwamen er ook wat pijnlijke manco's naar voren. Zo raakte 0800-9009, het nationale storingsnummer gas en stroom, overbelast. Ook bleken onverwacht veel mensen 112 te bellen met vragen over de storing. Sowiezo bleek communicatie nóg meer aandacht te vragen dan de netbeheerders al hadden voorzien. Het (tot dan toe telefonische) overleg tussen TenneT en het ministerie van Economische Zaken en de gemeente Amsterdam was bijvoorbeeld zo intensief en frequent, dat TenneT rond 11.30 besloot er persoonlijk TenneT-vertegenwoordigers naartoe te sturen om de lijntjes zo kort mogelijk te houden. Treffend detail: één van die TenneT-liaisons kreeg politiebegeleiding toen hij vast dreigde te komen in het verkeer, zo belangrijk

vond Amsterdam het dat hij snel arriveerde in het gemeentelijke crisiscentrum 'De Bunker'.

MAATSCHAPPELIJKE BEWUSTWORDING

Een ander lichtpuntje is dat door de storing het enorme belang van energiezekerheid bovenaan de maatschappelijke agenda staat. Niet alleen minister Kamp en de vragenstellende Tweede Kamerleden zijn zich bewust van onze energie-kwetsbaarheid, ook veel bedrijven, instanties en 'gewone' consumenten realiseren zich nu des te meer hoe afhankelijk ze zijn van elektriciteit. Misschien biedt dat extra kansen voor energie-opslag, waar de ontwikkelingen momenteel razendsnel gaan. Van Tesla's onlangs aangekondigde home-battery (volgens Tesla een doorslaand succes: tot medio 2016 is 'ie uitverkocht) tot de opslag-pilots van de diverse regionale netbeheerders – denk aan de wijk De Keen in Etten-Leur, waar Enexis, Alliander en TNO samenwerken in een proef met een 'buurtbatterij' die duurzaam opgewekte elektriciteit opslaat en weer ontladend als het nodig is. Ook het principe van de 'superbatterij' die het Amerikaanse AES nog voor het einde van dit jaar in Zeeland wil bouwen voor extra regelvermogen voor TenneT (20 MW in totaal), kan interessant zijn. Moet er alleen wel een schakelaartje zijn om zo'n superaccu te kunnen loskoppelen van het net. Anders is die energie-opslag wel reuze nuttig voor de energietransitie en de 'verslimming' van het net, maar sta je bij een netstoring alsnog in het donker.

'De crisisprotocollen bleken goed te werken, al kwamen ook wat pijnlijke manco's naar voren'

OVER DE GRENS

GELEZEN

"BIJ DE CIJFERS HEEFT OLIEVERVUILING PLAATSGEVONDEN"

BATTERIJ-TREIN

De elektrische auto's zijn bezig aan een snelle opmars. Volgens sommigen worden in Europa vanaf 2035 alleen nog maar nieuwe personenauto's verkocht worden met elektrische aandrijving. Energieonderzoek Centrum Nederland (ECN) heeft onderzocht wat nodig is voor deze grootschalige uitrol van batterij-elektrische auto's, met de belasting van energienet als een van de belangrijkste aandachtspunten. Wellicht biedt de zwevende MagLev-trein van hetzelfde onderzoeksinstituut een oplossing? De trein kan 10% van de dagelijkse elektriciteitsbehoefte van Nederland opslaan en vangt zo pieken en dalen op. Hoewel de kosten vrij hoog zijn, maakt het een aantal kostbaardere investeringen in het net overbodig. (Bron: *Energieoverheid.nl*)



WINDVANGENDE ASPERGES

Kan het niet anders, moet de Spaanse start-up Vortex Bladeless gedacht hebben. Het bedrijf ontwikkelde een windturbine zonder wieken. De wind laat de pilaren trillen en een 1MW-turbine zet deze kinetische energie om in elektriciteit. De voordelen; minder onderhoud en dus goedkoper, minder geluidsoverlast, minder vogelslachtoffers en minder ontsiering van het landschap. De ontwerper zelf omschrijft het uiterlijk van z'n turbine als een asperge; het Nederlandse tech-blad Bright zag er een joint in. Om een pilot te financieren is Vortex een crowdfunding-campagne gestart op Indiegogo, waarvoor veel belangstelling is. Dus misschien zien we binnenkort de eerste asperge- of jointwindparken wel verrijzen. (Bron: *Bright.nl*)

DURE DENEN

De gas- en stroomprijzen in de EU-landen lopen flink uiteen, concludeerde Eurostat onlangs. Dit statistiekbureau van de Europese Commissie vergeleek de prijzen voor huishoudens en kleinzakelijke gebruikers, inclusief BTW en andere belastingen, maar exclusief netkosten. De conclusie: als je veel stroom of gas verbruikt, kun je maar beter niet in Denemarken wonen. De Denen betalen maar liefst drie keer zo veel als de Bulgaren, het EU-land waar de inwoners het minst kwijt zijn aan hun energierekening. De prijsverschillen zijn voor een groot deel te verklaren door de BTW. Nederland bevindt zich in de middenmoot qua energiekosten. (Bron: *Energiea, 29 mei 2015*)

CIJFER € 4.600.000.000.000,-

Het Internationaal Monetair Fonds heeft onlangs berekend dat overheden wereldwijd dit jaar ruim 4,6 biljoen euro uitgeven aan subsidies op fossiele brandstoffen – veel meer dan de eerdere geschatte 1,77 biljoen euro. Als de IMF-cijfers kloppen, dan wordt wereldwijd een groter deel van het BNP (± 6,5%) hieraan uitgegeven dan aan gezondheidszorg (± 6%). Dat inzicht is opmerkelijk, omdat juist nu

veel landen werken aan een akkoord om de opwarming van de aarde tegen te gaan. Stopzetting van de subsidies voor fossiele brandstoffen en de invoering van een CO2-heffing worden internationaal gezien als de belangrijkste maatregelen daartoe. De grootste 'sponsor' van fossiele brandstoffen is China met ongeveer 2 biljoen euro subsidie, gevolgd door de door de VS en Rusland. (Bron: *Trouw, 15 mei 2015*)

SLIM DING

VLIEGEN OP TABAK

Met het vliegtuig kom je nog eens ergens, maar de CO₂-uitstoot is een groot nadeel. De luchtvaartindustrie is naarstig op zoek naar duurzame vliegtuigbrandstof. Vliegtuigfabrikant Boeing heeft wellicht een oplossing. Samen met South African Airways en het Nederlandse bedrijf SkyNRG gaat het bedrijf een nieuwe biobrandstof produceren in Zuid-Afrika. De 'groene kerosine' is gemaakt van de olie uit de zaden van een nicotine-vrije tabakspiant, de Solaris. Meer dan 50 hectare van het Zuid Afrikaanse landschap is al beplant met Solaris-zaad. Een mooie win-win situatie. De biobrandstof kan de CO₂-uitstoot met 50 tot 75 procent verminderen, terwijl het de Zuid Afrikaanse landbouwindustrie extra werkgelegenheid en toegang tot kennis en technologie biedt. De doelstelling is om in 2023 400 miljoen liter te kunnen publiceren.

OP WEG NAAR HET MARSDIEP

EEN WERLDPRIMEUR IN DEN HELDER:
DAAR WERD ONLANGS 'S WERELDS EERSTE
DRIJVENDE GETIJDENERGIECENTRALE TE
WATER GELATEN.



Bluewater's Tidal Energy Converter (BlueTEC) is een drijvend platform van zo'n 24 meter lang en 2,4 meter breed, dat onder water een grote getijdenturbine heeft hangen. Die genereert elektriciteit via de waterstroming van eb en vloed. Langsstromend water laat de turbine draaien, die een generator aandrijft. De opgewekte

elektriciteit wordt vervolgens via een kabel naar het vasteland getransporteerd.

Initiatiefnemer van dit revolutionaire project is het Nederlandse Bluewater Energy Services, dat met verschillende partners samenwerkte om dit demonstratieplatform te ontwikkelen. Het wordt binnenkort geïnstalleerd ten zuiden van Texel, waar het schone elektriciteit gaat leveren aan het Nederlandse elektriciteitsnet. Allard van Hoeken, Head of New Energy bij Bluewater (en onlangs uitgeroepen tot ingenieur van het jaar) is trots op deze eerste mijlpaal. "Bij dit platform ligt de focus op het testen

van technologie, niet op het produceren van zo veel mogelijk energie. Toch is deze 200 kW-turbine al in staat om tweehonderd huishoudens van stroom te voorzien. Het is de eerste stap voor opschaling, waarbij we op 2 tot 3 MW per platform willen uitkomen. Door meerdere platformen in farmconfiguraties neer te leggen in gebieden met veel stroming, ontstaat getijdenfarm van enkele honderden megawatts."

Het BlueTEC-platform ligt als een boot voor anker en is zo gebouwd dat het makkelijk wereldwijd verscheept kan worden naar afgelegen gebieden en eilanden, waar het de dure en vervuilende energie uit dieselgeneratoren kan vervangen. Van Hoeken: "De wereldwijde potentie van getijdenenergie is enorm. De voorspelbaarheid en consistentie zijn belangrijke voordelen, waarmee het stabiliteit brengt in lokale elektriciteitsnetwerken. Wij zijn ervan overtuigd dat drijvende platformen een doorbraak in getijdenenergie betekenen."