Autonoom en veilig: hoe Nederland zijn energiepositie kan versterken

32 aanbevelingen van experts om de Nederlandse en Europese energievoorziening versneld onafhankelijker en veiliger te krijgen.

Colofon

Deze verkenning is tot stand gekomen middels een omvangrijke rondvraag langs en review door diverse experts met uiteenlopende relevante specialismen. Wij danken de nevenstaande personen voor hun tijd en voor het delen van hun inzichten. (Bij specialisten staat tussen haakjes het onderwerp gespecificeerd waarvoor deze expert inbreng heeft geleverd. Bij anderen staat aangegeven dat zij voor een groter aantal voor hen relevante thema's inbreng hebben geleverd.)

Tekst: *Rolf Schuttenhelm, i.o.v. Topsector Energie/Energy Innovation NL*
© maart 2026 | Foto Rob Bauer: *Walter Kallenbach*

Ad van Wijk, *TU Delft (diverse energiethema's)*

Adriaan Wierenga, *Rijksuniversiteit Groningen (noodrecht)*

Bert Hubert, *berthub.eu (digitale veiligheid)*

Bob van der Zwaan, *Universiteit van Amsterdam (diverse energiethema's)*

Cristian Hesselman, *Universiteit Twente (digitale veiligheid)*

Daniel Scholten, *Wageningen University & Research (energie en geopolitiek)*

Edwin Edelenbos, *Edelenbos Advies (diverse energiethema's)*

Eric Schouten, *Dyami Security Intelligence (inlichtingen)*

Hans van Cleef, *EqoLibrium (diverse energiethema's)*

Jilles van den Beukel, *The Hague Center for Strategic Studies (diverse energiethema's)*

Kees van der Leun, *Common Futures (diverse energiethema's)*

Linda Steg, *Rijksuniversiteit Groningen (gedragsverandering)*

Lokke Moerel, *Tilburg University (digitale veiligheid)*

Louise van Schaik, *Instituut Clingendael (energie en geopolitiek)*

Martien Visser, *Centre of International Energy Policy (diverse energiethema's)*

Mathieu Blondeel, *Vrije Universiteit Amsterdam (energie en geopolitiek)*

Olof van der Gaag, *Nederlandse Vereniging voor Duurzame Energie (diverse energiethema's)*

Peter van Duijsen, *De Haagse Hogeschool (elektriciteitsnet)*

Rene Peters, *TNO (diverse energiethema's)*

Shoshan Abrahami, *TU Delft (recycling van grondstoffen)*

Tom Middendorp, *International Military Council on Climate and Security (energie en defensie)*

Wim Turkenburg, *Universiteit Utrecht (kernenergie)*

VOORWOORD

Autonoom zijn betekent dat je het vermogen hebt om zelf beslissingen te nemen. Dat vermogen is cruciaal, zeker in een periode waarin de tektonische platen van de macht verschuiven. We leven helaas in een tijdperk van ongekende wereldwijde conflicten, zowel fysiek als economisch. En dus moeten we leren omgaan met grote, plotselinge veranderingen. Heel recent hebben we bij de bombardementen in het Midden-Oosten gezien hoe snel een conflict kan escaleren en hoe ingrijpend de consequenties ook ver buiten het conflictgebied zijn. Aan ons is de taak om 'het onverwachte' te verwachten. Om dat goed te doen, moeten we onszelf niet blind afhankelijk maken van onbetrouwbare partners, maar moeten we verantwoordelijkheid nemen voor onze eigen veiligheid en strategische samenwerkingen aangaan. Dit geldt voor defensie net zozeer als voor de energiesector. Een stabiele energievoorziening draagt bij aan onze afschrikking en helpt dus om oorlog en conflicten te voorkomen. En mochten we dan toch aangevallen worden, dan zal het ons helpen om zo snel mogelijk te winnen. Militairen winnen veldslagen, maar economieën winnen oorlogen. Zonder een stabiele energievoorziening kan Nederland deze periode van grote instabiliteit simpelweg niet succesvol doorstaan.

Dit vlijmscherpe rapport laat zien hóe Nederland dat moet doen. Na het lezen ervan kan niemand meer zeggen dat ze niet wisten hoe kwetsbaar we zijn en wat er moet gebeuren om onze energiepositie te versterken. Er staan aanbevelingen in die voor sommige lezers contra-intuïtief zullen aanvoelen, zoals het niet definitief afsluiten van de gaswinning in Groningen en het aanleggen van grote voorraden gas, olie en wellicht zelfs steenkool - naast voorraden waterstof, zeldzame mineralen en reserveonderdelen. Zoals we in de coronapandemie hebben kunnen zien: voorraden redden levens. Ook in Oekraïne hebben ze die dure les moeten leren. Rusland gebruikt al sinds 2009 de gaskraan om economische en politieke druk uit te oefenen. Na de annexatie van de Krim heeft Oekraïne zijn directe afhankelijkheid van Russisch gas drastisch afgebouwd. Als Oekraïne dat niet had gedaan, was het niet in staat geweest om de grootschalige invasie in 2022 het hoofd te bieden. Sinds 1 januari 2025 is de doorvoer van Russisch gas door Oekraïense grondgebied definitief gestopt, maar de Oekraïense energievoorziening blijft onderdeel van deze brute strijd. Rusland heeft inmiddels het overgrote deel van alle energiecentrales in Oekraïne gebombardeerd. Ten tijde van het schrijven van dit rapport lijden miljoenen Oekraïners onder zware vrieskou als gevolg van stroomuitval.

Wie denkt dat dit ons in Nederland nooit zou kunnen gebeuren, heeft te weinig in de gaten welke dreigingen er op ons afkomen. De kans dat de NAVO in een conflict met Rusland geraakt, neemt hand over hand toe. In februari 2026 meldden de MIVD en AIVD dat Rusland bezig is met spionage en mogelijk sabotage van infrastructuur in de Noordzee, Oostzee en Atlantische Oceaan. Duitsland, Noorwegen en het Verenigd Koninkrijk hebben al melding gemaakt van verdachte drone-activiteiten bij offshore energieplatformen. Nederland moet zich dus niet alleen voorbereiden op rechtstreekse Russische aanvallen op de Nederlandse energievoorziening, maar ook op de gevolgen van aanvallen elders binnen de NAVO.

En dan is er nog het stille gevaar: het ‘grenzeloze partnerschap’ tussen China en Rusland. Dit partnerschap dijt steeds verder uit (van Oekraïne tot aan het Arctisch gebied en de ruimte) en wordt steeds agressiever. Het scenario waar de NAVO zich grote zorgen over maakt, is dat China steun verleent aan Rusland in een grootschalige aanval op de NAVO. Dan zal bijvoorbeeld de Chinese invloed op onze Nederlandse windparken in de Noordzee kunnen worden ingezet om ons nog verder onder druk te zetten. Als we dus onze te grote afhankelijkheid van Moskou uitwisselen voor die van Peking zijn we zeer zeker niet beter af.

Het antwoord op dit alles is niet om te proberen ons af te sluiten van de buitenwereld. Dat zou niet alleen onrealistisch maar ook onverstandig zijn. Het antwoord ligt in regionalisering: samenwerking met regionale, betrouwbare partners. Dat zal overigens gelijk ook een belangrijk voordeel zijn in de strijd tegen klimaatverandering. Het einde van globalisering betekent dat arbeid, grondstoffen en kapitaal niet meer overal ter wereld bij elkaar kunnen worden samengebracht. Als gevolg van ‘friendshoring’ zal energieopwekking en opslag kortere aanvoerlijnen hebben, met minder uitstoot tot gevolg.

Een ander deel van de oplossing ligt in publiek-private samenwerking. Weerbaarheid vereist een whole-of-society approach. Dat ligt bijvoorbeeld in het uitwisselen van informatie over (potentiële) aanvallen op energie-infrastructuur. Maar het ligt ook in gezamenlijke investeringen in de beveiliging ervan. Het kabinet-Jetten heeft in het regeerakkoord geen geld vrijgemaakt voor de op de NAVO-top in Den Haag beloofde 1,5 procent BBP voor maatschappelijke en economische weerbaarheid. En dus zullen publieke en private organisaties zelf oplossingen met elkaar moeten verzinnen voor het beschermen van fysieke en digitale energie-infrastructuur.

Dit is niet een tijdperk om te wachten tot iemand anders onze problemen gaat oplossen. Dit is een tijdperk voor strategisch leiderschap, ook in de energiesector. Ik hoop dan ook van harte dat alle lezers van dit rapport zich realiseren dat ze een rol te vervullen hebben. Security by design begint bij de realisatie dat er een dreiging is en dat we het in ons hebben om daar iets aan te doen.

Nederland is al een aantal jaar volop bezig met de energietransitie. En daar komt nu een nieuw probleem bij. Ik realiseer me dat dat voor velen een *inconvenient truth* is en veel aanpassingsvermogen vergt. Dit is echter geen keuze tussen óf duurzaam óf veilig. Veruit de meest duurzame optie is om oorlog te voorkomen. Dat is onmogelijk zonder stabiele energievoorziening. Als we autonoom en veilig willen worden en blijven, zullen we moeten prioriteren en investeren. Dit rapport laat zien waarom en hoe we dat moeten doen.

Rob Bauer

Admiraal buiten dienst, Commandant der Strijdkrachten (2017-2021) en voorzitter van het Militair Comité van de NAVO (2021-2025).

Inhoudsopgave

		Inleiding	**8**
		Centrale aanbevelingen	**14**
Hoofdstuk	**1**	**Algehele problematiek**	**19**
Hoofdstuk	**2**	**Terugdringen van de afhankelijkheid**	**28**
	2.1.	Verkleinen van de energievraag	29
	2.2.	Versnellen van de energietransitie	33
	2.3.	Vergroten van voorraden en reservecapaciteit	48
	2.4.	Gerichte internationale samenwerking	60
Hoofdstuk	**3**	**Veiligheid**	**62**
Hoofdstuk	**4**	**Noodsituaties**	**76**

Inleiding

Toen Russische tanks en helikopters op 24 februari 2022 in alle vroegte Oekraïne binnenvielen, was dat een escalatie in een gewapend conflict dat al vele jaren eerder begon. Op veel plekken stak de grote Russische legermacht immers niet de officiële landsgrens over, maar een oudere frontlijn binnen Oekraïne - ontstaan na de annexatie van de Krim en de Russische infiltratie in de Donbas in 2014.

Toch is uiteindelijk 24 februari de grote mijlpaal voor de wereldgeschiedenis. Met enige historische reflectie viel de grootschalige inval vanuit internationaal perspectief te duiden, niet als het begin van oorlog, maar als *het einde van vrede* - beter gezegd het einde van het interbellum van de Koude Oorlog. We namen aan dat de grootschalige oorlogsdreiging tussen west en oost sinds 1991 voorgoed voorbij was. Maar onder het oppervlak bleef dit vijandschap bestaan - en broeien, wellicht het meest in het rancuneuze brein van één oud-KGB'er, die al meer dan een kwart eeuw de macht heeft over het grootste land op aarde.

Maar hoezeer Poetin en wijzelf ook hierin de parallellen met de in 1991 uiteengevallen Sovjet-Unie zoeken, herhaalt de geschiedenis zich slechts ten dele, om vervolgens toch op geheel onbekend terrein uit te komen. Zo bleek de constatering dat de Koude Oorlog terug is voor Europa helaas nog een onderschatting van de ernst van de situatie. In de Koude Oorlog waren West-Europa en de VS als trouwe bondgenoten zeer nauw met elkaar verbonden. De zekerheid van het Amerikaanse bondgenootschap bleek met de herverkiezing van Donald Trump in één klap een illusie. Zelfs vijandschap ligt op de loer - het dreigement om Groenland in te lijven, bemoeienis met de interne politiek van tal van Europese landen en wat de toekomst verder nog mag brengen.

Dan is er *last but not least* bovendien nóg een wereldmacht bijgekomen: China. In de Koude Oorlog een regionale communistische bondgenoot van de Sovjet-Unie; inmiddels is de Chinese economie tien keer zo groot als die van Rusland. En terwijl wij in Nederland in het voorbije interbellum genoten van de welvaart en andere voordelen van de vrije markt, besteedden wij onze productie steeds meer uit naar het goedkope en hardwerkende China - tot voorbij een punt waarin wederzijdse economische afhankelijkheid omsloeg naar een eenzijdige afhankelijkheid, van grondstoffen, technologie, arbeid en zelfs formeel eigenaarschap van infrastructuur. Ook met deze grootmacht is steeds minder sprake van vriendschap.

Zo bevindt Europa zich in een geheel nieuwe wereld, een waarin vrijhandel en internationaal recht niet langer vanzelfsprekend zijn, waarin strategische autonomie voorwaarde is voor overleven - en waarin zelfs onze veiligheid niet langer alleen een taak is voor defensie, maar ook een verantwoordelijkheid voor andere sectoren, waaronder de energiesector.

Verwoesting in Kiyv na een Russisch bombardement. Foto: Алесь Усцінаў

Twee jaar geleden deed de Nederlandse toenmalig voorzitter van het Militair Comité van de NAVO Rob Bauer een betekenisvolle oproep: de hele samenleving moet zich voorbereiden op het nieuwe onvoorspelbare tijdperk, met een ‘samenlevingsaanpak’ die voorziet in een mentaliteitsverandering bij overheden en bedrijven - en hen, naar analogie met de Finse filosofie, onderdeel maakt van een breder en effectiever defensieconcept. We gaan van een tijdperk waarin alles planbaar, voorspelbaar, controleerbaar en efficiëntiegericht was, naar een tijdperk waarin alles op elk moment kan gebeuren - een tijdperk waarin we het onverwachte moeten verwachten, aldus Bauer.

Dit heeft grote implicaties voor de energiesector - niet alleen omdat deze een cruciaal onderdeel is van deze brede samenleving, maar ook vanwege de aard van moderne militaire dreiging. Conflicten worden deels in hybride vorm uitgevochten - en controle over energiestromen staat in de moderne wereld vrijwel synoniem aan macht.

Sterker nog: in 2022 kwam de grootschalige oorlog in Oekraïne bij ons binnen via de energievoorziening - vooral via een zeer scherpe marktrespons, aangedreven door een tien- tot vijftienvoudige stijging van de internationale gasprijs in de eerste maanden na de inval, toen Europa halsoverkop op zoek moest naar een alternatief voor Russisch gas, olie en steenkool. Zo dreigt ook de oorlog tussen de Verenigde Staten en Iran in 2026 direct tot een nieuwe energieprijscrisis te leiden, als gevolg van de blokkade van de Straat van Hormuz.

In 2022 werden ook de Nord Stream-gasleidingen opgeblazen, om nog te onderstrepen hoe reëel ook zorgen over andere energiegevaren kunnen zijn - en hoe kwetsbaar allerlei *chokepoints* voor eventuele sabotage.

Dat energie in oorlog niet alleen doelwit, maar ook een wapen is, was voor experts al langer duidelijk. Al zeker vijftien jaar geleden, tijdens de ontwerpfase van de gasleidingen, wezen critici erop dat de Nord Stream zou leiden tot strategische verzwakking van Oost-Europese bondgenoten zoals Polen - en daarmee van de EU en de NAVO als geheel. En ook in ons eigen land bleek het meer dan een theoretisch probleem dat gasinfrastructuur in Russische handen kwam. Een helder voorbeeld is de gasopslag van Bergermeer, die Gazprom in 2021 weigerde te vullen - naar we nu weten om zo de Europese kwetsbaarheid te vergroten in aanloop naar de grootschalige militaire inval in Oekraïne enkele maanden later.

Zo zijn er tal van gevaren die in vredestijd hoog-theoretisch lijken - om vervolgens reeel te blijken zodra escalaties optreden. In deze verkenning schetsen 23 Nederlandse experts uit uiteenlopende vakgebieden de problematiek én de oplossingen ervan.

De problematiek volgt niet louter uit bovengenoemde geopolitieke verslechtering, maar uit nog andere trends die specifiek onze energievoorziening kwetsbaar hebben gemaakt voor de gevolgen van die geopolitieke verslechtering. Een van die zeer relevante trends is de toegenomen Nederlandse en Europese importafhankelijkheid. Die bestaat zoals beschreven onder andere van Chinese grondstoffen en technologie, maar nog fundamenteler ook op het niveau van direct energiegebruik. Deze importafhankelijkheid is voor Nederland in slechts 15 jaar tijd drie tot vier keer zo groot geworden, met name als gevolg van de afbouw en uiteindelijke sluiting van het Groningenveld.

Parallel aan al deze ontwikkelingen speelt de steeds verdere elektrificatie, digitalisering en internationalisering van de Nederlandse energievoorziening - trends die tijdens het interbellum synoniem stonden voor voorspoed - maar waarmee we het risico binnenhaalden dat we langs clandestiene én formele routes tijdens groot internationaal conflict controle verliezen over allerlei schakels binnen onze energie-infrastructuur, waaronder zonnepanelen, windparken, energiecentrales, servers en software.

Naast deze duiding van de brede problematiek schetsen de experts ook de oplossingsrichtingen. Het gaat daarbij voor een deel om het formuleren van prioriteiten binnen het bestaande beleid - waar de voornaamste uitdaging kan zijn dit beleid te versnellen. Dit geldt in zeer algemene zin voor de energietransitie als onderdeel van het klimaatbeleid. Klimaatverandering blijft als separaat onderwerp buiten beschouwing van deze energieverkenning - maar er is wel sprake van een overlap in de oplossingsrichtingen, waarbij de transitie naar een hoofdzakelijk duurzame energievoorziening niet alleen milieuvoordelen biedt, maar ook netto de energieautonomie zal verbeteren, mits allerlei veiligheidsrisico's binnen die transitie geadresseerd worden. Een verhoogde prioriteit op autonomie en veiligheid binnen het energiebeleid hoeft de klimaatdoelen niet in gevaar te brengen - en het is zelfs aannemelijk dat de voorgenomen emissiereducties hierdoor netto zouden kunnen versnellen.

Een centrale uitdaging voor tal van beleidsdossiers is daarom de aanpak van netcongestie. Dit vraagt zoals bekend gerichte investeringen en snelheid van implementatie, maar energie-experts zouden graag verbreding zien van het aantal betrokkenen bij het ontwerp - omdat fundamentele keuzes gemaakt moeten worden. Voor een robuuster elektriciteitsnet dat minder kwetsbaar is voor aanslagen en sabotage is decentralisering een grote ontwerpuitdaging, zo veel mogelijk voorzien van lokale opwek én opslag.

Er zijn ook diverse punten waarop de belangen die aan de basis staan van het bestaande energiebeleid schuren met de verhoogde urgentie ten aanzien van energieveiligheid. Zo is het voor het terugdringen van de importafhankelijkheid voor olie en gas enerzijds een topprioriteit om de energietransitie te versnellen, maar maakt diezelfde gevaarlijke importafhankelijkheid het eveneens belangrijk om gericht te blijven investeren in fossiele elementen van de energievoorziening. Experts pleiten daarbij nadrukkelijk voor diversiteit en redundantie - diversiteit van aanvoerlijnen en importmogelijkheden, zoals een overcapaciteit van lng-terminals afgestemd op crisisniveau's, en redundantie idealiter voor 'alle' *single points of failure* én voor (regelbaar) elektriciteitsopwekkend vermogen in het bijzonder. Dat vraagt onder andere een capaciteitsmarkt - en mogelijk ook nationaliseringen. Daarnaast wordt een reserve-infrastructuur bepleit die uitsluitend bedoeld is om een basale energievoorziening te kunnen behouden in de hoogste noodscenario's, waaronder directe oorlog - vanuit het besef dat allerlei aanvoerlijnen van energie dan niet langer gegarandeerd zullen zijn.

AGA LNG-terminal in Nynäshamn, Zweden. Foto: Jan Arrhénborg / AGA - Wikimedia Commons

Deze noodvoorziening is heel divers en vraagt onder andere een scherpe mentaliteitsverandering. Het is volgens de experts zeer passend en begrijpelijk dat de actieve gaswinning in het Groningenveld gestopt is, maar ontmanteling van de daar aanwezige infrastructuur wordt gezien als een politiek besluit van geheel andere orde - dat Nederland nodeloos kwetsbaar maakt in geval van oorlog. Deze ontmanteling zou daarom on hold gezet moeten worden. Voor de hoogste noodscenario's is volgens de experts ook de ontwikkeling en uitbreiding van andere strategische reserves noodzakelijk, van getorreficeerde biomassa-pellets tot kritieke grondstoffen, halffabrikaten en reserveonderdelen aan toe - en kijkend naar de toekomst ook 'nu al' de ontwikkeling van ondergrondse waterstofopslagen (ook als middel om de transitie te versnellen). Redundantie kan zelfs zo ver gaan als het plaatsen van uitgefaseerde kolencentrales in een 'mottenballenconstructie', voorzien van een voorraad steenkool of biomassa om bijvoorbeeld in een oorlogsscenario tijdelijk basislast te kunnen produceren als allerlei andere elementen falen. Het is vooral een denkoefening, experts verschillen hierover van mening.

Gerichte internationale samenwerking is van groot belang - mondiaal via partnerschappen op alle continenten en in het bijzonder Afrika - en dichter bij huis met veel sterkere interconnectie met buurlanden, met name rond de Noordzee - niet alleen met zwaardere elektriciteitskabels, maar voor hogere efficiëntie in het transport ook met de snelle ontwikkeling van een waterstofnetwerk.

Al deze infrastructuur vraagt bescherming tegen moderne dreigingen - en ook daar is een mentaliteitsverandering nodig, waarbij de verantwoordelijkheid hiervoor niet alleen bij defensie ligt, maar samenlevingsbreed. 'Security by design' zou het motto moeten zijn voor alle nieuwe ontwerp. Digitale veiligheid staat hierin voorop. Naast formeel eigenaarschap van de infrastructuur, vraagt dit de ontwikkeling van eigen besturingssystemen, servers, het gebruik van Europese chips en de hoogste afweer tegen massale AI-gestuurde DDoS-aanvallen. Alle kritieke infrastructuur moet beschikken over regelmatig geteste noodcircuits, om cascaderende effecten van verstoringen te voorkomen. Oplossingen moeten deels ook lowtech zijn: overal waar dit mogelijk is, zou nog een handmatige back-up moeten bestaan - van elektriciteitscentrales tot tankstations en deuren van verzorgingstehuizen.

Veiligheid betekent ook afweer tegen kinetische dreiging. Naar analogie met de oorspronkelijke verdediging van de Afsluitdijk, die in de jaren dertig ontworpen en betaald werd door het Ministerie van *Waterstaat*, moet ook hier een grotere verantwoordelijkheid worden genomen door de ontwikkelaars en de direct belanghebbenden van de infrastructuur. Dit alles vraagt investeringen - ook specifiek in scholing en menskracht - en daarmee een economische afweging, vanuit een besef dat prijsefficiëntie niet langer houdbaar is als kernprincipe. Het infrastructurele aandeel van de nieuwe NAVO-norm kan een bijdrage leveren aan deze kosten. Desondanks zal energie structureel duurder zijn dan gehoopt - maar daarvoor de ogen sluiten kan gekoppeld zijn aan een veel hoger prijskaartje.

Alhoewel de experts allerlei grote escalatiescenario's bespreken, geven ze aan dat we ook momenteel al een prijs betalen voor onze kwetsbaarheid. Waar we spreken over blokkades van zeestraten en aanslagen op infrastructuur, wordt nog een heel ander gevaar als meest acute en onderschatte risico genoemd: externe politieke beïnvloeding. Zoals een van de experts aangeeft: 'we lokken het momenteel bijna uit'.

In dit rapport zijn de experts verder hoofdzakelijk zelf aan het woord, met korte samenvattingen van hun (collectieve) denken, afgewisseld met een ruime collectie citaten. Uit dit geheel destilleren we 32 voornaamste aanbevelingen om de autonomie en veiligheid van onze energievoorziening zo snel mogelijk te verbeteren.

Brandstofcel bus. Foto: CC-BY-SA 4.0 Matti Blume - Wikimedia Commons

CENTRALE AANBEVELINGEN

1 **Maak vaart met de energietransitie.** We bevinden ons in een zeer kritieke fase ten aanzien van de importafhankelijkheid van energie. Hoe verder de energietransitie is gevorderd, hoe kleiner (in principe) deze afhankelijkheid en kwetsbaarheid.

2 **Maak haast met verzwaring van het elektriciteitsnet, maar betrek hierbij bredere energie-expertise en streef naar decentralisering**. Overweeg daarbij ook goed verweven decentrale gelijkstroomnetten en overweeg voor het grotere transport voor veiligheid en efficiëntie naast gelijkstroom-hoofdverbindingen ook gasleidingen met waterstof.

3 **Identificeer en adresseer alle *'single points of failure'* in de energievoorziening, zoals dit ook gebeurt met het telecommunicatienetwerk.** Pas hierop de hoogste standaarden voor cybersecurity toe en streef daarnaast naar redundantie (dus infrastructurele back-ups) voor al deze knooppunten.

4 **Ontwikkel in hoog tempo een capaciteitsmarkt.** Om storingen, aanslagen en andere gedeeltelijke uitval in de energievoorziening op te vangen, moet (liefst meervoudige) redundantie een uitgangspunt zijn. Dit vraagt onder andere overcapaciteit in de elektriciteitsopwekking. Hierbij moet traagheid in de realisatie van nieuwe infrastructuur worden meegewogen.

5 **Overweeg overtollige gascentrales, biomassacentrales en kolencentrales technisch operationeel te houden in een 'mottenballenconstructie' (genationaliseerd en/of via een capaciteitsmarkt).**

6 A**dresseer traagheid in besluitvorming en met name implementatie, met onder andere *'lean management'*, vereenvoudiging van de rechtsgang en beleidsconsistentie.**

7 **Investeer in grotere strategische voorraden, niet alleen voor benzine, diesel en aardgas, maar ook voor kritieke grondstoffen en halffabricaten, waterstof en getorreficeerde biomassapellets.**

8 **Vanwege de geologische beschikbaarheid van zoutkoepels en lege gasvelden, moet Nederland ook kijken of een opslagfunctie voor aardgas en waterstof kan worden ontwikkeld voor buurlanden met minder geschikte mogelijkheden, zoals België en wellicht ook Duitsland.**

9 **Versnel de ontwikkeling van grootschalige en kleinschalige energieopslag**. Doe dit onder andere door daadwerkelijk beleid te voeren op de bestaande eis dat het elektriciteitsnet in 2035 CO2-neutraal moet zijn, door een voldoende hoge vraag naar elektriciteit te garanderen met versnelde elektrificatie en door parallel te investeren in waterstof, zelfgeproduceerde grondstofarme batterijen en eventueel andere energiedragers.

10 **Ontwikkel afschakelplannen bij grote energieschaarste of elektriciteitsstoringen - en oefen deze plannen regelmatig.**

11 **Actualiseer relevante noodwetgeving, zoals de Distributiewet uit 1939.** Delen van de relevante noodwetten zijn nog bruikbaar, maar het geheel moet worden versimpeld en geactualiseerd, onder andere met bevoegdheden voor de veiligheidsregio's.

12 **Adresseer politieke chantage en andere externe beïnvloeding van beleid door algehele kwetsbaarheden zoals importafhankelijkheid te verkleinen.** Dergelijke afpersing vindt nu al plaats en is een direct gevolg van kwetsbaarheid: kwetsbaarheid lokt chantage uit.

13 **Plaats de ontmanteling van de gasinfrastructuur in Groningen on hold.** Het is politiek begrijpelijk dat de gaswinning gestopt is, maar de ontmanteling van de infrastructuur is vanuit datzelfde perspectief niet noodzakelijk en creëert een ernstige geopolitieke verslechtering, waarin Nederland kwetsbaarder is voor allerlei risico's, van politieke chantage tot (mondiale) oorlogsscenario's.

14 **Investeer niet alleen in preventie, maar ook in (snellere) reparatiecapaciteit, met geschoolde menskracht, ruime voorraden reserve-onderdelen en regelmatige oefeningen.**

15 **Investeer in het opleiden van grote aantallen technici ten behoeve van de energievoorziening, van monteurs tot programmeurs en digitale veiligheidsexperts.**

16 **Geef burgers en bedrijven handelingsperspectief om zich in te zetten in crisissituaties.** Inventariseer de beschikbaarheid van menskracht en vaardigheden - en vergroot zo de pool van mensen die gericht en bevoegd in actie kunnen komen, ook ten behoeve van het energiesysteem, bijvoorbeeld in oorlogssituaties.

17 **Identificeer 'alles wat niet werkt' als de stroom uitvalt.** Zorg dat alle kritieke elementen voorzien zijn van noodcircuits met minimaal batterijen, maar bij grote voorkeur eigen additionele stroombronnen. Test of noodgeneratoren werken en oefen storingen in de breedte van de samenleving.

18 **Investeer grootschalig in de ontwikkeling van Nederlandse of Europese software en servers en geef prioriteit aan alle voorzieningen die het meest onmisbaar zijn.** Ontwikkel zelf platform-agnostische (open source) besturingssystemen voor de Nederlandse energievoorziening.

19 **Zorg dat 'alles dat vroeger mechanisch en met de hand kon', nu ook nog met de hand mogelijk is.** Energienetwerken moeten kunnen terugvallen op een handmatig besturingssysteem (naast back-up digitale systemen). Schuifdeuren van maatschappelijke voorzieningen moeten met de hand te openen en vergrendelen zijn. Tankstations zouden allemaal moeten beschikken over handmatig te bedienen hevelpompen.

20 **Geef voorkeur aan hybride energie-oplossingen, met als uitgangspunt dat 'als het ene systeem faalt, het andere systeem de functie kan overnemen'.** Voorbeeld is de hybride warmtepomp - die in theorie bij uitval van de gasvoorziening of de elektriciteit kan blijven voorzien in verwarming.

21 **Investeer in kleinschalige back-up-capaciteit, zoals een stopcontact op vervoermiddelen met een verbrandingsmotor.** Begin bijvoorbeeld bij busvervoerders en distributiebedrijven, waarbij hun bussen en vrachtwagens een rol kunnen vervullen in noodstroomvoorziening bij maatschappelijk belangrijke punten.

22 **Zie bij een volgende energieprijscrisis af van fiscale compensatiemechanismen (verlaging van diverse energiebelastingen) om burgers en bedrijven bij te staan in de energielasten.** Kies in plaats daarvan voor een teruggave die is losgekoppeld van het energiegebruik. Die maakt niet alleen een eerlijker verdeling mogelijk, maar behoudt ook een maximale prijsprikkel om tijdens het hoogtepunt van een energiecrisis besparing zo goed mogelijk aan te moedigen.

23 **Behoud en versterk prijsprikkels om energieverspilling verder terug te dringen, bijvoorbeeld met versneld en fijnmaziger invoeren van flexibele tarieven.**

24 **Streef naar nivellering van brandstofaccijnzen met buurlanden - op een gezamenlijk, voldoende hoog niveau.**

25 **Combineer voldoende hoge brandstofaccijnzen met structurele stimulering van elektrisch wegverkeer.**

26 **Ontwikkel een hoog nieuw nationaal energiebesparingsdoel voor 2030, bij voorkeur boven het EU-gemiddelde.**

27 **Ontwikkel 'stimulerend toezicht' voor de energiebespaarplicht voor bedrijven.** Dat betekent meedenken met bedrijven, daarbij focussen op wat er echt toe doet - en wél handhaven.

28 **Realiseer het bestaande recyclingdoel voor kritieke grondstoffen.** Zoek hiertoe onder andere efficiënte samenwerking met EU-lidstaten en vergroot het bewustzijn onder consumenten, zodat afgedankte apparatuur daadwerkelijk wordt ingeleverd.

29 **Zorg dat de productie van duurzame energietechnologie weer naar de Europese Unie gehaald wordt - en dat binnen deze productie gestreefd wordt naar opties die een kleinere afhankelijkheid van zeldzame aardmetalen verlangen, zoals natriumbatterijen.**

30 **Zet bij alle kritieke importafhankelijkheden in op diversificatie van aanvoerlijnen.** Specifiek in het geval van lng zou onze afhankelijkheid per exporterend land niet meer dan 20 procent van de gasvraag mogen zijn.

31 **Implementeer voor alle toekomstige energie-infrastructuur het *'security by design'*-principe.** Dat gaat van autonome software en cyberveiligheid tot bijvoorbeeld het meebegroten en ontwerpen van afweer tegen drones.

32 **Maak de energievoorziening versneld weerbaarder met aanvullende investeringen die kunnen voortvloeien uit het '1,5 procent aandeel' van de nieuwe NAVO-norm.**

HOOFDSTUK 1

ALGEHELE PROBLEMATIEK

Het is in Nederland een vanzelfsprekendheid dat onze verwarming het in de wintermaanden altijd doet, net zoals verlichting, internet en telefonie eigenlijk altijd functioneren. Dat geldt ook voor onze gemalen, de drinkwatervoorziening, de distributieketens van supermarkten, de melkinstallaties van koeienstallen, het elektronisch betalingsverkeer, de medische apparatuur in ziekenhuizen en de tankstations langs onze wegen.

Al die energievragers worden gevoed door permanent operationele aanvoerlijnen en een nooit aflatende onderliggende infrastructuur van pijpleidingen, raffinaderijen, tankers en hun terminals, opslagen, elektriciteitscentrales, windparken, zonnedaken en een functionerend elektriciteitsnet. Bij een eventuele storing tot slot, gaan we ervan uit dat deze lokaal is en snel verholpen zal zijn.

Energievoorziening is niet gegarandeerd

Experts wijzen erop dat het dagelijks functioneren van al deze elementen van onze energievoorziening in werkelijkheid niet gegarandeerd is, met een toenemend risico op ernstige verstoringen. Zo'n verstoring kan zich economisch uiten, zoals tijdens de prijscrisis van 2022 en de mogelijke nieuwe prijscrisis van 2026, maar zich ook op manieren manifesteren die we in recente decennia nog niet in de praktijk hebben meegemaakt - waaronder acute en ernstige energietekorten, mogelijk zelfs gecombineerd met andere facetten van oorlogsscenario's, zoals gerichte aanvallen op infrastructuur.

"In het huidige geopolitieke klimaat is aanvoer van lng uit de VS niet gegarandeerd, ondanks dat de bedrijven in de VS contracten hebben. Oorlog in het Midden-Oosten kan levering van olie en gas via de straat van Hormuz eenvoudig platleggen. En bijvoorbeeld de levering van gas uit Noorwegen kan wegvallen door een sabotage-actie op de pijpleidingen." - *Rene Peters*

Nieuwe risico's op dergelijke verstoringen van de energievoorziening vloeien voort uit drie trends: digitalisering van het energiesysteem en de samenleving eromheen, verslechtering van de geopolitieke context en een sterk toegenomen importafhankelijkheid.

Die afhankelijkheid van de import van fossiele brandstoffen is voor Nederland sterk gestegen met de afbouw en sluiting van het Groningen-gasveld. Maar ook de Europese Unie als geheel consumeert veel meer fossiele brandstoffen dan het produceert.

"De Nederlandse importkloof bedroeg rond 2010 slechts 20 à 25 procent. Dat is nu 75 tot 80 procent. Dat komt grotendeels door het sluiten van het Groningenveld en het overige Nederlandse gaswinningsbeleid. Maar feit is dat Europa ook als geheel niet in zijn eigen energiebehoefte kan voorzien." - *Edwin Edelenbos*

"De kwetsbaarheid gerelateerd aan de grote import van fossiele brandstoffen, met name olie en gas, is een groot probleem. Daarbij is de 90 tot 95 procent importafhankelijkheid voor de EU als geheel nog betekenisvoller dan die voor Nederland an sich." - *Jilles van den Beukel.*

Geopolitieke verslechtering creëert urgentie

Gelijktijdig met de sterke toename van de importafhankelijkheid van Nederland is de wereld geopolitiek sterk veranderd. Met de grootschalige Russische inval in Oekraïne en de tweede termijn in het presidentschap van Donald Trump is dat in een stroomversnelling gekomen. Maar achter de schermen zijn grote veranderingen ook hier al tien, vijftien jaar in ontwikkeling, een periode waarin bijvoorbeeld China stapsgewijs bouwde aan een monopoliepositie in de verwerking van zeldzame aardmetalen en daarbij ook steeds vaker geneigd is tot powerplay ten aanzien van Europese landen. Het geheel van die geopolitieke verslechtering betekent concreet dat de risico's van importafhankelijkheid sterk zijn toegenomen.

"Of afhankelijkheden risicovol zijn, hangt in eerste instantie af van het geopolitieke gesternte waaronder deze plaatsvinden en de algemene economische en politieke banden tussen landen. Veertig procent afhankelijkheid van Noorwegen is bijvoorbeeld niet hetzelfde als een soortgelijke afhankelijkheid van Rusland, net zoals een wezenlijk verschil bestaat tussen afhankelijkheid van een VS onder Biden of onder Trump. Op dit moment is dit gesternte ongunstig, waar het bijvoorbeeld in de jaren 90 gunstig was." - *Daniel Scholten.*

Gasvoorziening blijft een topprioriteit

Onze energievoorziening is nu nog in hoge mate afhankelijk van aardolie en aardgas. Daarbij vervullen deze energiebronnen verschillende functies. Van aardolie afgeleide brandstoffen worden vooral gebruikt voor wegverkeer en ander transport - en bijvoorbeeld de tractoren voor onze voedselproductie. Aardgas wordt benut voor verwarming en (als 'regelbaar vermogen') voor de elektriciteitsvoorziening.

De importafhankelijkheid van aardgas wordt door experts als problematischer gezien dan de importafhankelijkheid van aardolie. Dat heeft deels te maken met de minder flexibele markt, waar we vooral aan zijn blootgesteld sinds de eigen productie zeer sterk is afgenomen. De mate waarin deze importafhankelijkheid risicovol is, hangt niet alleen af van de verhouding tussen import en eigen productie, maar ook van het aandeel van individuele exporteurs.

De afhankelijkheid van Russisch gas is ingeruild voor een afhankelijkheid van lng, dat afgelopen jaar binnen de EU voor 61 procent afkomstig was uit de VS en voor 13 procent uit Qatar. Grote lng-exporteurs hebben een machtspositie over afhankelijke importerende landen. Die afhankelijkheid kan voor politieke doeleinden misbruikt worden. Zo heeft de recente blokkade van de Straat van Hormuz er niet alleen toe geleid dat door het wegvallen van de lng-aanvoer uit Qatar de gasprijs bij ons opnieuw scherp stijgt, maar ook dat de politieke afhankelijkheid van Amerikaans lng nóg verder is toegenomen.

"Het doel zou moeten zijn dat we voor de import van lng voor niet meer dan 20 procent afhankelijk zouden moeten zijn van één land." - *Rene Peters*

De lng-markt is sowieso gevoelig voor prijscrises wanneer krapte ontstaat of bewust wordt veroorzaakt, mede vanwege de concurrerende afzetmarkten van Europa en Azië.

Europoort, de olieraffinaderij van BP bij de Vierde Petroleumhaven Foto: Michiel Verbeek

"Wat betreft aardgas is er in Nederland en de Europese Unie een sterke beweging gemaakt weg van Russisch gas. Maar dit heeft onvoldoende geleid tot een waarlijke transitie. Nederland en de Europese Unie hebben eerder de afhankelijkheid van Russisch pijpleidinggas ingeruild voor een sterke afhankelijkheid van Amerikaans lng. Door de rol van de VS als 'provider of last resort' zijn er nu minder alternatieven dan voorheen, mocht de aanvoer om welke reden dan ook vanuit de VS terugvallen." *- Mathieu Blondeel*

"De teneur van het huidige geopolitieke energiebeleid is nog crisis-reactie-crisis-reactie. Oplossingen zijn dan snelle noodoplossingen in plaats van gedegen overwogen lange termijn strategieën." *- Daniel Scholten*

Niet alleen een instabiele politieke relatie met de VS maakt de lng-aanvoer onzeker. Na de productie van schalieolie zal in de VS ook de productie van schaliegas pieken. In een economische langetermijnstrategie zou er daarom binnen de VS voor gekozen kunnen worden om de export terug te dringen, om zo de interne markt langer te kunnen bedienen.

Vermoedelijk kan nog een tijd lang worden uitgegaan van een vergelijkbaar aandeel van Noors aardgas. Noors aardgas voorziet momenteel in ongeveer een derde van de gasconsumptie van de Europese Unie. Dat betekent echter niet dat dit derde deel van de gasconsumptie voor Nederland en buurlanden verzekerd is, aangezien de Noorse aanvoer geschiedt via pijpleidingen op de Noordzeebodem, die kwetsbaar zijn voor onderzeese aanslagen.

"Voor gas is de kans groter dan voor olie dat het als wapen of drukmiddel wordt gebruikt. Naast financiële risico's speelt hier ook een geopolitiek probleem, in combinatie met een meer kwetsbare infrastructuur: de gasleidingen uit Noorwegen zijn Europa's achilleshiel voor gas." - *Jilles van den Beukel.*

Bovendien moet op de wat langere termijn - de periode tussen 2030 en 2040 - ook voor Noors gas worden uitgegaan van een productiedaling. De verdere mondiale lng-markt kan in de komende jaren juist verruimen, met toenemende export vanuit Qatar (mits tankertransport vanuit de Perzische Golf dan weer mogelijk is) en enkele andere landen. Dit is voor Nederland een gunstige ontwikkeling, die ten aanzien van de verwachte volumes echter onvoldoende dekking geeft wanneer elders de gasaanvoer wordt afgekneld. Bovendien blijven we ook bij eventuele nieuwe lng-producenten concurreren met andere grote afzetmarkten, waaronder Azië.

"Een ruimer wordende lng-markt doet de risico's afnemen. Maar de fossiele kwetsbaarheid is structureel en kan slechts wezenlijk worden opgelost door de energietransitie." - *Jilles van den Beukel*

Voor Nederland specifiek is het tot slot belangrijk om te realiseren dat het huidige productievolume van de kleine velden waarschijnlijk niet kan worden volgehouden. De kleine velden voorzien Nederland nu nog in dertig procent van de binnenlandse gasvraag.

Ook risicoverkleining aardolie verdient aandacht

De importafhankelijkheid van aardolie is momenteel minder problematisch, omdat de oliemarkt diverser is, maar ook omdat geleerd is van de oliecrises van de jaren 70 - toen Europa te maken kregen met brandstoftekorten als gevolg van politieke conflicten met het Midden-Oosten. Sindsdien beschikken Nederland en andere Europese landen ten aanzien van aardolie en daarvan afgeleide brandstoffen over verhoudingsgewijs grote strategische voorraden, die bovendien flexibeler kunnen worden ingezet dan de gasopslagen.

Ondanks deze relatief betere positie brengt ook de olie-afhankelijkheid specifieke kwetsbaarheden. Bij mondiale krapte in het olietransport, bijvoorbeeld door de huidige blokkade van de Straat van Hormuz volgend uit de oorlog met Iran, ontstaat al snel een nieuwe prijscrisis, die scherp kan escaleren naarmate de blokkade langer aanhoudt. De olie-afhankelijkheid blijft sowieso getekend door een omvangrijke negatieve kapitaalstroom voor de economie - wat een aanvullend argument is om ook hier de importafhankelijkheid zo snel mogelijk terug te dringen.

"Met de strategische olievoorraden in beheer door de COVA kunnen we in geval van crisis fysieke toegang tot olieproducten relatief goed behouden. Maar er blijft voor Nederland een fundamentele blootstelling bestaan aan de olieprijs."
- *Hans van Cleef*

En ondanks dat de strategische olievoorraad Nederland in theorie voor twee maanden in de vraag zou moeten kunnen voorzien, geldt dit onder de aanname van werkende, grotendeels bovengrondse infrastructuur, die kwetsbaar is voor aanslagen.

Naast opslagtanks geldt dit ook voor raffinaderijen, waarin Nederland eveneens een belangrijke positie heeft.

"De strategische olievoorraden lijken voor lange tijd toereikend, maar de vraag is of de opslagen niet zouden kunnen worden aangevallen - ze vormen een relatief makkelijk doelwit." - *Louise van Schaik.*

Energietransitie maakt (netto) onafhankelijker

Alhoewel de importafhankelijkheid van de Nederlandse energievoorziening in de afgelopen vijftien jaar zeer sterk is toegenomen, zou deze naar de toekomst juist structureel moeten afnemen, naarmate de energietransitie verder vordert. Voortzetting van het energietransitiebeleid is dan ook cruciaal, om de energieautonomie te verbeteren. Vanwege de huidige hoge afhankelijkheid zou hierin zelfs gestreefd moeten worden naar versnelling, met name op de korte termijn. Dit is uitgewerkt in hoofdstuk 2.

"Door het energietransitiebeleid neemt de afhankelijkheid van geïmporteerde olie en lng uiteindelijk af, maar als onder andere deregulering doorzet is het tempo laag. Het is dus van geopolitiek belang dat het energietransitiebeleid overeind blijft staan." - *Louise van Schaik*

Afhankelijkheid van grondstoffen en technologie (is relatief kleiner)

Deze transitie naar een hoofdzakelijk duurzame energievoorziening zal uiteindelijk een einde maken aan problematische importafhankelijkheid van olie en aardgas. Toch brengt die transitie ook zorgen over een nieuwe importafhankelijkheid, van kritieke grondstoffen en technologie die nodig zijn voor de verduurzaming. In principe gaat het hierbij wel om een kleinere kwetsbaarheid dan de directe kwetsbaarheid die voortvloeit uit de importafhankelijkheid van olie en met name aardgas. Dit omdat de primaire energiebronnen dagelijks nodig zijn, terwijl grondstoffen en technologie vaak voor langere tijd benut kunnen worden - of zelfs recyclebaar zijn.

"De directe importafhankelijkheid van fossiele energie is veruit het meest urgent. Stopt die import vandaag dan stopt de economie en samenleving morgen, want direct na verbranding is het weg. Groene technologie inclusief de daarvoor benutte grondstoffen gaat een generatie mee. Stopt de import van die grondstoffen, dan remt de economie en samenleving heel geleidelijk, over een periode van zo'n 25 jaar en zijn we bovendien in de gelegenheid de grondstoffen in de al toegepaste technologie te upcyclen." - *Olof van der Gaag*

Desondanks is ook de importafhankelijkheid van groene grondstoffen en technologie op zichzelf een groot probleem - waar ook gericht beleid op nodig is. Dit is uitgewerkt in paragraaf 2.2, over de energietransitie. Deze afhankelijkheid geldt niet sec voor de (duurzame) energievoorziening, maar voor de volledige economie en samenleving.

Digitale controle is deels nog onbeschermde achilleshiel

De importafhankelijkheid van grondstoffen en technologie ten behoeve van de energievoorziening raakt aan een andere trend, die al decennialang bezig is: de steeds verdere elektrificatie en digitalisering van het energiesysteem.

Dat heeft een geheel andere kwetsbaarheid gebracht, die niet gaat over de afhankelijkheid van externe aanvoerlijnen (voor brandstoffen of grondstoffen) maar over controle van de infrastructuur. Die controle kan verstoord worden met hackaanvallen, en hangt daarnaast ook af van toegang tot data (die op buitenlandse servers kan staan) en van in het buitenland geproduceerde hardware en software met mogelijke 'achterdeurtjes'. Dat geldt onder andere voor nieuwe, digitaal aangestuurde consumententechnologie, die tot onderdeel is geworden van het energienet, zoals de omvormers van zonnepanelen.

"Een risico dat ik zie voor vitale systemen zoals energienetwerken is de integriteit van de data die ze opslaan in bijvoorbeeld publieke clouds. Die data zouden ze bijvoorbeeld van een digitale handtekening moeten voorzien, zodat ze cryptografisch kunnen verifiëren dat de data niet ongeautoriseerd is gewijzigd tijdens opslag." - *Cristian Hesselman*

"De kern van de systemen van de netbeheerders en energieopwekkers is nog onafhankelijk van buitenlandse diensten, maar het gaat nog maar net goed. Een enorm probleem is dat grote hoeveelheden gigawatten aan stroom worden aangestuurd vanuit Chinese clouds - voor zonnepanelen, warmtepompen en thuisaccu's. Dit is een tijdbom die het hele Europese stroomnet kan platleggen met één knop." - *Bert Hubert.*

Een groot systemisch risico gaat uit van nieuwe, grootschaliger DDOS-aanvallen. Deze worden geïntensiveerd door gebruik te maken van kunstmatige intelligentie, en vormen een onderdeel van hybride oorlogvoering, vermoedelijk aangestuurd vanuit Rusland.

"DDoS-aanvallen leken een tijdlang business as usual, maar in 2025 verdubbelde niet alleen het aantal aanvallen, maar zagen we ineens een extreme toename in kracht en intensiteit, waarschijnlijk door de komst van AI. We zijn daar niet op voorbereid. Onze kwetsbaarheid voor dergelijke aanvallen is gestegen, doordat we zonder overkoepelend veiligheidsontwerp zo veel smart devices aan het internet hebben gekoppeld die nu voor DDoS-aanvallen worden ingezet. De telecomsector staat op plek één op de lijst van meest aangevallen sectoren en dat lijkt mij ook een risico voor het energienetwerk." - *Lokke Moerel*

Digitalisering is niet alleen een risico voor energieveiligheid, maar ook noodzakelijk voor een modern en efficiënt systeem, essentieel voor de energietransitie en kan bij gerichte toepassing bovendien ook juist de stabiliteit van het systeem vergroten:

"Ik zie digitalisering als een randvoorwaarde voor decentralisering en die decentralisering kan ons energiesysteem juist robuuster, wendbaarder en weerbaarder maken - met kleinschaligheid en vermaasde netten. Ik heb echter nog geen overtuigende onderzoeken gezien waarin dit goed uiteengezet wordt, waardoor het risico bestaat dat we in de energiesector elkaar napraten op grond van algemene beelden." - *Edwin Edelenbos*

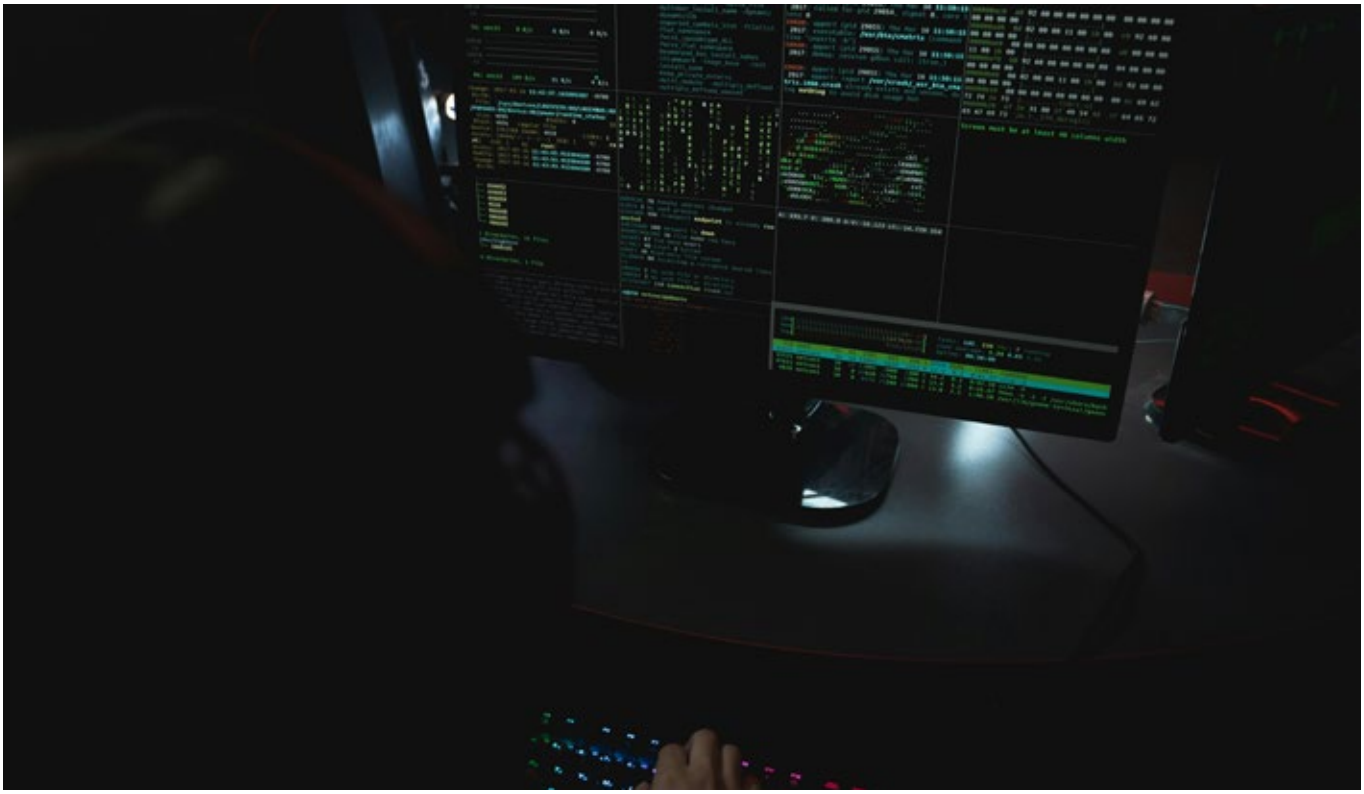

Foto: Tima Miroshnichenko

Wederzijdse afhankelijkheid biedt (soms) bescherming

In geopolitiek opzicht is importafhankelijkheid van energie geen op zichzelf staand fenomeen. Er zijn in de economie immers veel meer import- en exportstromen, die allemaal in samenhang op de weegschaal geplaatst kunnen worden - samen met andere vormen van politieke afhankelijkheid. De kwetsbaarheid die uit energie-importafhankelijkheid voortvloeit, hangt er dus mede vanaf in hoeverre er sprake is van *onderlinge* afhankelijkheden met eventuele concurrenten op andere terreinen, zoals economische afhankelijkheid.

"In principe is afhankelijkheid van grondstoffenimport een geostrategisch nadeel, bijna per definitie. Idealiter heb je alle grondstoffen zelf en exporteer je producten naar de hele wereld. Wederzijdse afhankelijkheid van verschillende importproducten maakt dit minder gevaarlijk. Dan is het wederzijdse vernietiging bij een handelsoorlog. Energieveiligheid dient dan ook gezien te worden binnen bredere economische handelsstromen." - *Daniel Scholten*

Dan moet er idealiter dus wel sprake zijn van cruciale exportstromen van (liefst unieke) Nederlandse of Europese producten. De veiligheid die enkel zou uitgaan van 'het zijn van een grote afzetmarkt' kan worden overschat. Zo bestond lange tijd de gedachte dat Rusland de Europese afzetmarkt voor gas niet op het spel zou willen zetten met een groot conflict, wat met de hernieuwde grootschalige inval van Rusland in Oekraïne in 2022 een grove onderschatting bleek.

Ten aanzien van China is ondertussen een steeds asymmetrischer verhouding ontstaan, waarin Europa een sterke importafhankelijkheid van China heeft gekregen, die omgekeerd juist zeer sterk is afgebouwd.

"Nederland en de Europese Unie zijn wel afhankelijk van China, maar niet meer andersom. Dat lokt het spelletje bijna uit"
- Martien Visser

Concrete gevaren van conflict

De geopolitieke situatie in de wereld is in de afgelopen vijftien jaar steeds verder verslechterd. Het uit zich in vijandig gedrag van grootmachten, het oplaaien van conflicten in alle bewoonde continenten en in algemene zin in het afbrokkelen van internationale samenwerking.

Daaruit kunnen nog allerlei verdere escalaties voortvloeien, die onder andere de energiezekerheid in Nederland en de rest van Europa kunnen verslechteren, soms vrijwel van de ene op de andere dag. Zoals we sabotage van de Nord Stream-gasleiding hebben meegemaakt en recentelijk de blokkade van olie- en gastransport via de Straat van Hormuz, zijn veel meer energiegerelateerde incidenten en geopolitieke conflicten denkbaar. Verdere conflicten met directe gevolgen voor onze energievoorziening kunnen op korte termijn bijvoorbeeld losbarsten rond Korea of Taiwan. Zulke potentiële Aziatische oorlogen kunnen bijvoorbeeld leiden tot economische verdringing van Europa van de mondiale lng-markt en een einde aan de aanvoer van strategische grondstoffen en technologie vanuit China.
De blokkade bij Hormuz kan naast een zeer scherpe stijging van de lng-prijs op termijn ook leiden tot snelle tekorten in de oliehandel.

"Vooral de straat van Hormuz is kritisch. Iran kan deze zeestraat als onderdeel van de oorlog met de VS eenvoudig geblokkeerd houden, waardoor 20 procent van de wereldwijde stroom van olie is gestopt en de aanvoer van lng uit Qatar volledig is weggevallen."
- Rene Peters

Er zijn nog heel andere escalaties voorstelbaar, bijvoorbeeld vanuit de Verenigde Staten of door uitbreiding van het aantal strijdende partijen in het Midden-Oosten. Daarbij kan de Nederlandse energievoorziening ook gevaar lopen door aanvallen elders in de keten, zoals sabotage van lng-productielocaties.

Het gaat bij de gevaren voor onze energievoorziening voorts niet alleen om snelle incidenten, maar ook om mogelijke geleidelijke verschuivingen. Zo wordt als aanvullend risico de mogelijkheid genoemd dat China een exclusieve samenwerking met Afrika weet af te dwingen, daarmee Europa uitsluitend - terwijl Europa voor de energietransitie juist nauwere samenwerking met Afrika nodig heeft.

Experts noemen een lange lijst directe gevaren voor de energievoorziening die kunnen voortvloeien uit zulke internationale conflicten en geopolitieke verschuivingen. Daaronder allerlei vormen van sabotage, van bijvoorbeeld onderzeese gasleidingen en elektriciteitskabels, overige energie-infrastructuur en ook digitale sabotage van de energie-infrastructuur. Ook aanvallen op raffinaderijen en de energievoorziening van defensie worden genoemd. Er moet bovendien rekening mee worden gehouden dat hybride aanvallen gecoördineerd kunnen plaatsvinden, of over een lange periode.

Daarnaast kunnen nieuwe prijscrises voortvloeien uit bovengenoemde conflicten, of bewust worden geïnstigeerd, zoals Rusland in 2021 deed (in voorbereiding op de aanval op Oekraïne) door spotgasleveringen iets te beperken. Zo verdrievoudigde de gasprijs al in het halfjaar voorafgaand aan de grootschalige inval in Oekraïne. Rusland creëerde hiermee voor zichzelf een enorme kapitaalstroom en bracht de Europese Unie in een zeer kwetsbare positie.

"Rusland heeft enorm veel pech gehad dat toevallig de winters van 2021-2022 en 2022-2023 zeer warm waren. Anders waren we in nog veel grotere problemen gekomen."
- Martien Visser

Bij bovengenoemde mogelijke conflicten kan ook de directe aanvoer van energie in het gedrang komen. Dit kan voor lng of olie gelden door een mogelijke politieke boycot of door oorlogsscenario's die van invloed kunnen zijn op de mondiale tankervloot.

De lijst van dergelijke risico's wordt nog aanzienlijk langer als gekeken wordt naar indirecte risico's. Zo zou ook toegang tot de internationale arbeidsmarkt kunnen wegvallen en daarmee menskracht en vaardigheden die van belang kunnen zijn voor de energietransitie.

"Voor een volledige longlist moeten ook indirecte en systeemrisico's worden meegenomen. Denk bijvoorbeeld ook aan verstoringen van ketens en logistiek, zoals havens, verzekerbaarheid van tankers, een limiterende beschikbaarheid van reserveonderdelen. Daarnaast complexe risico's voor het elektriciteitsnet, zoals cascaderende black-outs, uitval van moeilijk vervangbare transformatoren en informatiedreigingen zoals datamanipulatie en desinformatie. Ook juridische en bestuurlijke blokkades, klimaatgerelateerde stress en strategische investeringsrisico's horen erbij. Bedenk daarbij dat verstoringen zelden alleen komen: de grootste risico's ontstaan door combinaties van effecten, wat vraagt om scenariodenken." - *Tom Middendorp*

Politieke zelfbeschikking in gevaar

Het gevaar dat volgens de experts acuut is en het meest wordt onderschat, is politieke chantage (en andere vormen van externe beïnvloeding van beleid), waarbij de Nederlandse of Europese afhankelijkheidspositie wordt uitgebuit.

.

"Trump kan de importafhankelijkheid van lng elk moment inzetten als geopolitiek wapen. Hij laat zich evident niet sturen door economische overwegingen als hij een politiek of persoonlijk punt wil maken" - *Kees van der Leun*

"Naarmate we kwetsbaarder zijn, wordt het voor anderen aantrekkelijker hun machtspositie uit te buiten. Afhankelijkheid lokt chantage uit." - *Martien Visser*

"Importafhankelijkheid maakt Europa kwetsbaar voor politieke druk, ook van bondgenoten. Die druk is vaak subtiel: via contractvoorwaarden, timing van leveringen en het framen van keuzes als "onvermijdelijk". In crises wordt energie een onderhandelingsmiddel, wat kan leiden tot terughoudendheid bij sancties of uitstel van klimaat- en industriebeleid. Daarnaast beïnvloeden externe spelers het beleidsdebat en vergroten verschillen tussen lidstaten, wat Europese eenheid ondermijnt. Energie-autonomie betekent daarom geen autarkie, maar het behouden van keuzevrijheid onder druk. Zonder die vrijheid blijft Europa kwetsbaar voor subtiele, structurele politieke beïnvloeding." - *Tom Middendorp*

Voor het terugdringen van de kwetsbaarheid voor politieke chantage, zie hoofdstuk 3.
Ook een directe boycot en mogelijke digitale sabotage van de energie-infrastructuur worden genoemd als gevaren die nog steeds worden onderschat.

Foto: Field Engineer

HOOFDSTUK 2

TERUGDRINGEN VAN DE AFHANKELIJKHEID

Om de importafhankelijkheid van energie terug te dringen, worden vier strategieën gedefinieerd. Deze strategieën hebben niet allemaal een even grote potentie en hun onderlinge relevantie verandert richting de toekomst, maar als het doel is om zo snel als mogelijk politiek gevaarlijke importafhankelijkheid terug te dringen, verdienen ze allemaal aandacht en zullen deze strategieën parallel en met maximale snelheid moeten worden uitgevoerd.

Het gaat daarbij om:

1. **Verkleinen van de energievraag**
2. **Versnellen van de energietransitie**
3. **Vergroten van voorraden en reservecapaciteit**
4. **Gerichte internationale samenwerking**

Deze strategieën zijn hieronder als paragrafen uitgewerkt.

2.1. Verkleinen van de energievraag

Energieverspilling en energie-inefficiëntie komt in vele vormen, van een slecht geïsoleerd huis, tot wildgroei van energiegebruik op plekken zonder aantoonbaar maatschappelijke nut. Zo ontstond begin 2026 ophef over de aansluiting van een groot datacenter in Amsterdam, dat een vergunning kreeg voor een aansluiting van 78 megawatt (en een verwacht energiegebruik dat overeenkomt met ‘een kleine stad’). Dit datacenter staat volledig ten dienste van het Amerikaanse *Microsoft*, in een situatie waarin door netcongestie onder andere woningbouw on hold staat.

Zo kan de energieconsumptie van de samenleving als een gegeven worden beschouwd, met als taak voor de energievoorziening om te allen tijde in die vraag te voorzien, of er kan gepoogd worden deze energievraag kritisch te categoriseren in een (breed) spectrum van cruciaal tot nutteloos. (Zie hiervoor hoofdstuk 4, *Noodsituaties*.) Zo’n beoordeling is arbitrair en gaat gepaard met het botsen van private of commerciële belangen met collectieve belangen. Toch kan een discussie hierover mogelijk bijdragen aan het voorkomen van een ongebreidelde groei van onze elektriciteitsvraag - in het besef dat het beperken van die groei waardevol is voor energieautonomie en energieveiligheid.

Het terugdringen van het netto energiegebruik (uitgedrukt in een verlaging ten opzichte van de trend) heeft een direct gunstig effect op de importafhankelijkheid.
De reden is simpel: hoe minder energie we gebruiken, hoe minder energie we hoeven te importeren. En ook hoe groter het aandeel dat we zelf kunnen opwekken - en hoe groter de effectiviteit van strategische reserves.

De mogelijkheden hiertoe zijn legio, binnen alle denkbare sectoren. En waar trends zoals het snel stijgende datagebruik de energievraag sterk verhogen, zijn er ook in alle sectoren voorbeelden met een omgekeerd effect - bijvoorbeeld biobased bouwen of regeneratieve landbouw, methoden met een verhoudingsgewijs netto lagere energievraag.

“Ambitieuzer beleid op reductie van de vraag zou op relatief korte termijn onze energieautonomie verbeteren. Besparing maakt ons bijvoorbeeld weerbaarder tegen politieke chantage die verband houdt met onze importafhankelijkheid. Ook onze strategische reserves van olie en gas worden relatief groter ten opzichte van het verbruik, als we dat verbruik reduceren. Zelfs als we onze strategische voorraden in absolute zin even groot gehouden, zou het aantal dagen voorraad dan toenemen.”
- Kees van der Leun

Meedenken met bedrijven kan Bespaarplicht effectiever maken

Omtrent energiebesparing komen klassiek verschillende termen bovendrijven, zoals energieverspilling, energie-efficiëntie en ook energiesufficiëntie. ‘Verspilde energie’ is het (arbitraire) deel van het energiegebruik dat niet noodzakelijk is. Energie-efficiëntie en -sufficiëntie zijn termen die suggereren dat energiebesparingen ook mogelijk zijn zonder economische of welvaartgerelateerde offers.

Dat laatste geldt in principe ook voor alle potentiële besparingen die vragen om een investering (zoals isolatie of elektrificatie) die op relatief korte termijn financieel kan worden terugverdiend. Dit zijn onder andere alle potentiële besparingen van Nederlandse bedrijven onder de Energiebespaarplicht (die geldt voor alle bedrijven met een jaarlijks verbruik hoger dan 50.000 kilowattuur elektriciteit of 25.000 kubieke meter gas).

“De verplichting om te investeren in energiebesparende maatregelen wordt nauwelijks gecontroleerd en dus besluiten bedrijven het vaak niet te doen.” *- Rene Peters*

“Deze bespaarplicht wordt niet optimaal benut. Onder andere het toezicht zou moeten verbeteren. Dit kan door te leren van ‘stimulerend toezicht’ zoals toegepast in onder meer Tilburg. Dat betekent meedenken met bedrijven, in plaats van inspecteurs met een checklist langs sturen. Die toezichthouders zouden focussen op wat er echt toe doet, niet bijvoorbeeld op de beglazing van het kantoor van een industriele onderneming.” *- Kees van der Leun*

Publieke bespaaroproep kan mogelijk effectiever

Ook consumenten kunnen substantieel bijdragen aan energiebesparing. En ook hier geldt, net als bij bedrijven, dat het belangrijk is om een onderscheid te maken tussen maatregelen die veel en weinig effect sorteren - en prioriteit te geven aan de eerste categorie.

“Bewustwording van je energieverbruik is nuttig. Maar met huishoudens blijft het maatwerk, omdat daar ook uitdagingen rond netcongestie spelen, en bijvoorbeeld energiegebruik tijdens piekproductie van zonnepanelen juist moet worden gestimuleerd. Er is dus meer focus op maatwerk nodig, aangevuld met tips die een ieder kan helpen beter en slimmer om te gaan met energieopwek en energiegebruik.”
- Hans van Cleef

Tijdens de energiecrisis van 2022 lanceerde de overheid de besparingscampagne ‘Zet ook de knop om’, waar met reclames naar verwezen werd. De oproep wordt niet langer actief gepromoot, maar de informatiewebsite is wel nog te bezoeken. Over het nut van grote publiekscampagnes wordt door experts verschillend gedacht, alhoewel er consensus bestaat over het belang van (toegenomen) bewustwording.

Bij stijgende urgentie zou opnieuw een publieksoproep tot besparing gedaan kunnen worden, waarbij Nederlanders zowel door een moreel appèl als door financiële prikkels gestimuleerd kunnen worden. Maar om de effectiviteit te vergroten, zou de daadwerkelijke energiebesparing verder moeten worden gefaciliteerd of zelfs ontzorgd. Ook is een besparingoproep effectiever als deze wordt ondersteund door sociale normen en met name wanneer er sprake is van publieke toezeggingen (van besparing) van anderen, zo blijkt uit gespecialiseerd onderzoek.

“Over het algemeen zijn publieke campagnes zoals *‘Zet ook de knop om’* effectief om kennis en bewustzijn te vergroten, maar leiden ze op zichzelf onvoldoende tot gedragsverandering omdat er vaak andere barrières zijn die met die campagne niet gelijktijdig worden weggenomen.” - *Linda Steg*

De vraag is voorts of zo’n campagne ook inhoudelijk de juiste speerpunten kiest om besparing te optimaliseren. Dat hangt niet alleen af van de gekozen onderwerpen, maar ook van het gekozen ambitieniveau. Zo werd tijdens de energiecrisis van 2022 geadviseerd om niet hoger dan 19 graden te stoken. Als bijvoorbeeld was gekozen voor 18 graden, zou de campagne voor wie gehoor geeft aan deze adviezen, zo’n 6 à 7 procent meer gas en elektriciteit hebben bespaard.

Foto: Rawpixel

Kans: Nederland moet nog besparingsdoel stellen voor 2030

Bij een integrale aanpak van energiebesparing hoort ook een macrodoel, dat een maatschappelijk wenselijke en haalbare ambitie reflecteert. Op dit punt staat Nederland voor een politieke keuze. EU-breed bestaat er namelijk wel zo'n macrodoel voor energiebesparing, van 11,7 procent in 2030, ten opzichte van referentiejaar 2020 (dat is een besparing van 1,5% per jaar). Maar Nederland heeft nog geen nationaal doel dat hieruit volgt: het *Nationaal Programma Energiebesparing* is nog in ontwikkeling.

Meerdere experts noemen het feit dat Nederland nog een besparingsdoel moet stellen voor 2030 een grote kans om de ambitie te verhogen - en zo de energieautonomie te verbeteren. De focus zou hierbij volgens experts onder andere op de versnelde isolatie van woningen moeten komen te liggen - en er zou verkend moeten worden of Nederland verder kan gaan dan het EU-gemiddelde.

Advies: handhaaf energiebelasting bij nieuwe prijscrisis

Energiekosten vormen een belangrijke, structurele prikkel voor besparing. Dit gaat van het landelijke niveau (de netto import van energie betekent een permanente kapitaalstroom die wegvloeit uit de Nederlandse economie) tot het individuele niveau (met de energierekening als onderdeel van de vaste lasten van alle huishoudens). In principe geldt hier dat hoe minder energie men gebruikt, hoe goedkoper men uit is. Deze financiële besparingsprikkel neemt toe naarmate energieprijzen hoger zijn.

Bij sterke toename van de energielasten kan het zijn dat burgers en bedrijven opnieuw financiële ondersteuning nodig hebben. Dit zou bij een eventuele nieuwe energieprijscrisis, zoals die zich mogelijk ontwikkelt in 2026(!), op een andere manier moeten gebeuren dan in 2022.

Experts zijn er unaniem over dat fiscale maatregelen niet het geschikte middel zijn om burgers tegemoet te komen in hun energielasten. Mocht zich - bijvoorbeeld door het aanhouden van de blokkade van olie- en gastransport bij Hormuz - een nieuwe prijscrisis voordoen, zoals Nederland meemaakte in 2022 (met een gepaarde scherpe stijging van de gasprijs en de olieprijs), dan zou eventuele overheidssteun moeten geschieden in de vorm van een (separate) teruggave op de belasting, in plaats van verlagingen van de diverse soorten energiebelastingen, zoals in 2022 gebeurde. Verlagingen van de energiebelastingen stompen namelijk de prikkel tot besparing af - terwijl die besparingen juist tijdens een prijscrisis het meest urgent zijn.

Door de financiële ondersteuning 'los te koppelen' van het energiegebruik, kan de overheidssteun eerlijker worden verdeeld over de bevolking - bijvoorbeeld met focus op groepen die daadwerkelijk de rekeningen niet kunnen betalen - én wordt daarnaast de prikkel om zuiniger om te gaan met energie niet verzwakt, juist tijdens het hoogtepunt van een energiecrisis. De totale financiële ondersteuning van burgers en bedrijven kan zo even groot blijven, terwijl het aannemelijk is dat er (via organische besparingen) netto minder energie gebruikt zal worden - wat weer verlichtend kan werken op de samenleving als geheel.

"Het is goed dat het besluit om brandstofaccijnzen te verlagen is teruggedraaid. En bij een nieuwe prijscrisis zou financiële compensatie moeten worden losgekoppeld van energiebelastingen, met enkel compensatie voor wat een gezin echt nodig heeft. Daarnaast moeten verhuurders worden verplicht tot gedegen isolatie van huurwoningen." - *Louise van Schaik*

“Een eventuele teruggave op de energiebelasting moet worden losgekoppeld van het energiegebruik - ook voor een eerlijker verdeling: eigenlijk hadden tijdens de prijscrisis van 2022 alleen de mensen die de pech hadden in slecht geïsoleerde woning te moeten wonen, het zwaar voor de kiezen - en dat is nog steeds de meest kwetsbare groep.”
- Martien Visser

“De verlaging van benzineaccijns, met als gehanteerd argument het ontzien van lage inkomens, kwam voor het overgrote deel terecht bij mensen die het niet nodig hadden. Handhaven van voldoende hoge brandstofaccijnzen is bovendien belangrijk voor het behoud van een voldoende sterke financiële drijfveer voor elektrificatie van het wegverkeer.”
- Kees van der Leun

Een structureel relatief hoge brandstofaccijns vergroot ook de effectiviteit van subsidies op elektrisch rijden en kan zo de elektrificatie van het wegverkeer versnellen (met voordelen voor de autonomie die besproken worden in paragraaf 2.2, over versnelling van de transitie).

Nivellering accijnzen met buurlanden, op voldoende hoog niveau

Ten aanzien van brandstofaccijnzen bestaat daarnaast de onwenselijke situatie dat Europese buurlanden verschillende tarieven hanteren. Via internationale samenwerking zou er volgens de geconsulteerde experts naar gestreefd moeten worden om dit verschil beperkt te houden - en de gemiddelde accijns in onder andere de Benelux en Duitsland op een voldoende hoog niveau te krijgen om structurele besparing en elektrificatie aan te moedigen. Naast het ontmoedigen van ‘tanken over de grens’ (een fenomeen dat beperkt is tot de grensregio’s), gaat het hier met name om het terugdringen van de collectieve West-Europese importafhankelijkheid.

In geopolitiek opzicht zijn West-Europese landen er immers bij gebaat als ook hun buren de energieautonomie en energieveiligheid zo goed mogelijk op orde hebben (zie hiervoor ook paragraaf 2.4).

Ten aanzien van brandstofaccijnzen wordt wel nog aangemerkt dat deze prijsprikkel heel verschillend wordt ervaren afhankelijk van verschillen in bestedingsruimte in de samenleving. Een paradox is hier dat mensen die vanwege een grotere bestedingsruimte het minst last hebben van hoge brandstofaccijzen het best in staat zijn om te investeren in een elektrische auto. Dit zou gecompenseerd kunnen worden met gerichte subsidies op elektrische auto’s voor mensen met lagere inkomens.

2.2. Versnellen van de energietransitie

In hoofdstuk 1, over de algehele problematiek, werd al aangegeven dat de energietransitie in principe leidt tot een netto verbetering van de energie-autonomie, vanwege een hoger aandeel eigen opwekking.

Dit is niet per se een intrinsieke eigenschap van duurzame energie, maar eerder van eigen (binnenlandse of regionale) energieproductie - waarbij de voordelen dus zowel gelden voor diverse bronnen van duurzame energie als voor andere CO2-arme energiebronnen (zoals kernenergie) - en ook voor eigen productie van fossiele energie. Die laatste poot valt buiten de gehanteerde definitie van de energietransitie en wordt besproken in paragraaf 2.3. In deze paragraaf gaat het verder (impliciet) met name over de geplande transitie naar wind, zon en deels geïmporteerde (groene) waterstof - waarbij ook kernenergie nog los ter sprake komt.

Voor de transitie naar een hoofdzakelijk duurzame energievoorziening geldt net als voor het verbeteren van de energie-efficiëntie dat integraal beleid nodig is én het definiëren van een ambitieniveau. Nederland heeft (als onderdeel van het klimaatbeleid) al een doelstelling voor duurzame energie voor het jaar 2030 (39 procent).

Inhaalslag nodig voor bestaande energiedoelen

Er zou betoogd kunnen worden dat het tegenwoordig zwaarder wegende argument van energieautonomie het ambitieniveau voor de ontwikkeling van duurzame energie zou moeten verhogen, omdat dit in aanvulling is op de drijfveer vanuit milieuargumentatie. Deze 'opgetelde urgentie' zou betekenen dat Nederland het 39 procent-doel voor 2030 zou dienen te verhogen (zoals ook betoogd wordt dat Nederland voor besparing een verhoogd 2030-doel moet ontwikkelen, zie paragraaf 2.1).

Experts wijzen er echter op dat Nederland niet op koers ligt om het bestaande doel voor duurzame energie te halen, en dat het vanuit politieke haalbaarheid bekeken wellicht beter is om de urgentie ten aanzien van energieautonomie te benutten voor een inhaalslag, waarmee het bestaande doel wél gehaald zou kunnen worden.

Het gaat in deze paragraaf daarom verder met name over specifieke factoren die belemmerend dan wel versnellend zijn:

Versterking van het elektriciteitsnet

Een belangrijk voorbeeld van een belemmering voor de voortgang van de energietransitie en daarmee onder andere voor het behalen van bovengenoemde doelen voor duurzame energie, is een lokale overbelasting van het elektriciteitsnet, die wordt aangeduid met de term netcongestie. In Nederland wordt netcongestie veroorzaakt doordat de vraag én het aanbod van elektriciteit sneller groeien dan het tempo van de daarvoor noodzakelijke aanpassingen aan het elektriciteitsnet. Daarbij kan het lokaal zowel (tijdelijk) ontbreken aan voldoende capaciteit om elektriciteitsopwekking te accommoderen (door hoge productie) als (tijdelijk) ontbreken aan voldoende capaciteit om te voorzien in de elektriciteitsvraag (door een hoge afname).

Deze problematiek is belemmerend, niet alleen voor allerlei maatschappelijke en economische activiteit (waaronder vertraging van huizenbouw en vestiging van bedrijven), maar ook voor het tempo van de energietransitie zelf - waardoor politiek gevaarlijke importafhankelijkheid langer aanhoudt. Zo is 'het oplossen van netcongestie' ook een speerpunt op weg naar een veiligere en autonomere energievoorziening.

Die oplossing is ook reëel. Experts zijn er unaniem over dat netcongestie geen fundamenteel probleem is, dat inherent zou zijn aan een duurzame energievoorziening. Het is wel iets dat (in enige mate) logischerwijs optreedt tijdens een energietransitie, en in dat opzicht gezien kan worden als een fase in de ontwikkeling - zij het dat het probleem ook vooraf te adresseren is en waarschuwingen deels zijn genegeerd. Het verhelpen van de problematiek is niet zomaar een investeringsopgave, maar met name ook een ontwerpuitdaging - waarin idealiter de oplossingen al worden gebouwd nog voor het probleem zich manifesteert.

"Netcongestie is geen fundamenteel probleem. Het is het gevolg van het gevoerde beleid om zo snel mogelijk van het gas af te gaan. Warmtepompen en zonnepanelen worden zelfs gesubsidieerd. Men vergat dat de energievraag voor warmte, ook bij warmtepompen, vele malen groter is dan de oorspronkelijke vraag voor elektriciteit." - *Martien Visser*

"De grootste kwetsbaarheid van het elektriciteitsnet is dat de energietransitie nog wordt benaderd als netverzwaring alleen. Het net is ontworpen voor centrale opwek en een-

richtingsverkeer, terwijl opwek en vraag steeds lokaler worden. Eindeloos uitbreiden is traag en kostbaar. De oplossing ligt in het verminderen van transportbehoefte via lokale opwek, opslag en slimme sturing. 'Smart energy hubs' in wijken en bedrijventerreinen kunnen vraag en aanbod lokaal balanceren en congestie verminderen. Dit vraagt een beleidsomslag: minder focus op kabels, meer op systeemarchitectuur en lokale flexibiliteit, om het net robuust en toekomstbestendig te maken. Netcongestie laat zien dat de energietransitie geen puur opwekproject is, maar een herontwerp van het hele energiesysteem vereist." *- Tom Middendorp*

De meest primaire 'oplossing' van netcongestie is geen oplossing, maar een relativering: gedeeltelijke acceptatie ervan. Daarbij kan een analogie gemaakt worden met fileproblematiek op snelwegen: die hebben per etmaal gemiddeld een lage gebruiksgraad. Dure investeringen in verbreding moeten dus in verhouding staan tot de nadelen van incidentele opstoppingen.

Ook voor grote delen van het elektriciteitsnet geldt dat de kabels gemiddeld slechts voor een klein deel van de capaciteit worden benut. Dus rijst de vraag: zouden we er, ter verlichting van de bestuurlijke problematiek rond netcongestie, goed aan doen om in te zetten op een iets hogere gemiddelde benutting van de bestaande capaciteit van het elektriciteitsnetwerk, met als nadeel het moeten accepteren van iets frequentere storingen? Experts verschillen hierover van mening.

"Ik denk dat we inderdaad deels moeten inzetten op hogere benutting van de bestaande infrastructuur, maar dat zeg ik vanuit de realisatie dat we dat momenteel ook al doen. Daarbij kun je overwegen om de risico's te socialiseren, door ze te verzekeren."
- Edwin Edelenbos

"Een hogere belasting is alleen aanvaardbaar als we waarschuwingen kunnen doen uitgaan zodra de piekbelasting in zicht komt.
We moeten ons bewust zijn van een ander risico van frequentere storingen: als de elekriciteitsvoorziening minder betrouwbaar wordt, neemt ook de steun voor transitie af."
- Louise van Schaik

Andere experts wijzen erop dat het risico op storingen sowieso al groeit (en daarom niet nog verder moet stijgen) en dat het bij toenemende afhankelijkheid van elektriciteit juist belangrijk is dat de betrouwbaarheid groter wordt. Meer de randen opzoeken van de capaciteit van het bestaande net vergroot bovendien de kwetsbaarheid voor sabotage (zie hiervoor verder hoofdstuk 3).

"Verhoogde belasting van de bestaande capaciteit maakt ons kwetsbaarder voor de gevolgen van bijvoorbeeld het opblazen van een stroommast, zoals bij Berlijn is gebeurd."
- Martien Visser

Experts zijn het er verder over eens dat grootschalige verzwaringen van het elektriciteitsnet noodzakelijk zijn. Toch lijkt de ontwerppuzzel op dit vlak nog niet compleet gelegd, wat een lastige situatie met zich meebrengt. Terwijl de noodzaak bestaat om zo snel mogelijk grootschalig te investeren, brengt dit wel het risico van een lock-in van eventuele suboptimale oplossingen. Een van de lastige kwesties is hoe een onderscheid gemaakt zou moeten worden tussen energietransport op lange afstand, en een fijnmaziger net rond de diverse afnemers.

"De mate waarin uitbreiding van het elektriciteitsnet noodzakelijk is, hangt ook af van de snelheid van de ontplooiing van de waterstofeconomie. Energietransport met moleculen, dus via pijpleidingen, blijft veel efficiënter dan energietransport van elektronen, dus via elektriciteitskabels. Dat kan de uitbreidingen van het elektriciteitsnet beperken." *- Ad van Wijk*

“Uitbreiding van de elektriciteitsinfrastructuur is noodzakelijk, maar ik denk dat we nu te veel inzetten op het blijven ‘rondpompen’ van elektriciteit door het hele net. Dat lijkt me niet langer maatschappelijk optimaal. Zijn we niet toe aan een andere inrichting van ons energiesysteem waarin veel meer opwek en afname in tijd en locatie bij elkaar wordt gebracht. Een systeem dat veel meer vanaf de onderkant van het net optimaliseert. En ook veel meer warmtebronnen en warmteopslag koppelt.”
- Edwin Edelenbos

“We geven inmiddels 8 miljard per jaar uit onder het simpele motto ‘bouwen, bouwen, bouwen’, maar de vaststelling dat we dat volume nu eenmaal nodig hebben moet niet verhullen dat er gericht gestuurd moet worden op wáár geïnvesteerd moet worden.”
- Kees van der Leun

Andere experts wijzen tegelijk opnieuw op het risico van vertraging. Hierdoor kan het zijn dat huishoudens of bedrijven zelf naar oplossingen gaan zoeken, terwijl die oplossingen niet optimaal zijn.

Weer een andere expert illustreert de problematiek met een pleidooi om ‘door te pakken in Moerdijk’. Hier zou, ten koste van het bestaande dorp, volgens ontwerp een van de belangrijkste knooppunten in de Nederlandse elektriciteitsvoorziening moeten verrijzen, onder andere met een groot hoogspanningsstation.

Toch is ook over dit hoogspanningsnet nog wel inhoudelijke discussie mogelijk. Nederland investeert de komende jaren (ruim) meer dan 200 miljard in het elektriciteitsnetwerk, waarvan het grootste deel in het hoofdnet in de vorm van verbindingen met wisselspanning. Ook in verband met de mogelijke kwetsbaarheid van bovengenoemde centrale knooppunten zou wellicht meer ingezet moeten worden op decentrale netwerken met wisselspanning in combinatie met een hoofdnet met gelijkspanning.

“Ik vraag me af of dit hoge bedrag nog wel nodig is, en zou hier graag nader onderzoek naar doen.” *- Hans van Clee*

still uit Midstream at Twilight, 2016 / Steve Rowell / single-channel video (color, sound) 20:00 min

Een al langer bekend voordeel van energietransport met gelijkspanning is dat het een kleiner verlies geeft, wat met name bij transport over langere afstanden van groot belang kan zijn. Maar een eventueel nieuw argument is dat een elektriciteitsnet met gelijkspanning ook minder complexe schakels heeft, waaronder transformatoren, en daardoor stabieler is en mogelijk ook minder sabotagegevoelig. Gelijkspanning lijkt zowel voor aanlanding van offshore windstroom geschikt, als ook voor toekomstige decentrale netwerken in bewoond gebied. Daarbij is het voor stabiele uitwisseling belangrijk om netwerken met wisselspanning en gelijkspanning op veel verschillende plekken met elkaar te verbinden.n gelijkspanning op veel verschillende plekken met elkaar te verbinden.

"Historisch is gekozen voor wisselspanning. Een hoofdnet op gelijkspanning lijkt me technisch nog heel ingewikkeld omdat vermazing lastig is, maar voor bijvoorbeeld diepe aanlanding van offshore wind tot in bijvoorbeeld Limburg is dit wel aan de orde."
- Kees van der Leun

"De uiteindelijke oplossing ligt in decentrale netwerken. De verbindingen tussen deze decentrale netwerken blijven in verband met grote investeringen nog wisselspanning. Maar in de decentrale netwerken kan gelijkspanning toegepast worden voor bijvoorbeeld straatverlichting, het opladen van elektrische auto's, voor zonnepanelen en buurtbatterijen. Deze parallelle gelijkspanningsnetten kunnen op meerdere plaatsen met het wisselspanningsnet verbonden worden, zodat ook de uitwisseling tussen het wisselspanningsnet en gelijkspanningsnet op meerdere plaatsen decentraal kan plaatsvinden." *- Peter van Duijsen*

"Vanwege kwetsbaarheden en risico's, mede als gevolg van een enorme toename van regelbare, 'slimme' apparatuur, is in Nederland en Europa een herziening nodig in het ontwerp van het elektriciteitsnet. In plaats van alle elektriciteit zoveel en zo snel mogelijk naar het hoogspanningsnet te brengen en het dan 'wegtransporteren' is er behoefte aan een meer gedecentraliseerd systeem, waar je op meerdere schaalniveaus de steeds groter wordende vermogens achter de meter en collectief beter op elkaar afstemt. Het huidige proces om tot investeringen en netstrategie te komen mag van mij democratischer. Er wordt te veel besproken binnen de driehoek ACM-NBNL-KGG. Daarmee schiet de maatschappelijke dialoog tekort. Zie bijvoorbeeld het gedoe rond het prioriteringskader kleinverbruik."
- Edwin Edelenbos

Decentralisering mét back-up is optimaal voor veiligheid

Ook bestaat twijfel of er, omwille van de veiligheid, voldoende wordt geïnvesteerd in decentralisering van het elektriciteitsnet. Experts menen allemaal dat binnen de huidige configuratie bij langdurige calamiteiten nog niet kan worden overgeschakeld naar decentrale grids.

"In principe is decentrale opwekking minder kwetsbaar, omdat er geen grote hubs zijn als logischdoelwit. Maar als er dan een storing is, is er vaak ook geen back-up - dat moet geregeld worden." - *Daniel Scholten*

"Juridische en administratieve barrières voor decentrale netwerken kunnen worden weggehaald met aanvullend beleid." - *Louise van Schaik*

"Lokale netwerken zijn minder kwetsbaar dan centrale. Ook gezien de traagheid in de uitbreiding van het centrale net, zou een hogere prioriteit van lokale netten wellicht welkom zijn." - *Hans van Cleef*

"Het centrale netwerk blijft belangrijk, maar vraagt goed ontwerp, bijvoorbeeld met regelbaar vermogen in de pockets van het TenneT-netwerk. Dit kan helpen bij het overeind houden van grote delen van het centrale netwerk als elementen daarvan uitvallen." - *Kees van der Leun*

Zowel voor de aanpak van netcongestie als voor decentralisering van het energienet zijn lokale energiegemeenschappen van groot belang. Een voorbeeld zijn de bovengenoemde lokale smart energy hubs, waar onder andere bedrijven een belangrijke rol in spelen. Dit geldt ook voor betrokken burgers die bijvoorbeeld werken aan de totstandkoming van lokale energiecoöperaties of buurtbatterijen. Zij dragen niet alleen lokale oplossingen aan voor het leggen van de energiepuzzel, maar zorgen er ook voor dat de energietransitie goed geïntegreerd blijft in de samenleving. Het actief laten participeren van bedrijven, burgers en boeren helpt draagvlak te versterken voor de toekomstgerichte ontwikkeling van de energievoorziening. Ook dat kan in zichzelf helpen de transitie te versnellen, daar ook polarisatie van de samenleving wordt door de experts genoemd als een potentieel belemmerende factor.

Waterstof en andere opslag verhoogt stabiliteit

Voor verdere stabilisering van het elektriciteitsnet is zowel een toename van grootschalige opslag als van kleinschalige opslag noodzakelijk. Dit vraagt investeringen in decentraal opgestelde batterijen en daarnaast in productiecapaciteit voor groene waterstof (of ammoniak) en de bouw van waterstofcentrales (of ammoniakcentrales).

"Waterstofcentrales worden zinvol in combinatie met ondergrondse opslag van waterstof." - *Ad van Wijk*

"Wat betreft groene waterstof is een gericht programma op kostenreductie van electrolyzers nodig om dit betaalbaar te maken. Ammoniak lijkt mij kwetsbaar in verband met veiligheid, maar kan wellicht in de industrieclusters aan de kust een rol spelen." - *Kees van der Leun*

Stimuleer elektrisch wagenpark als buurtbatterij

Experts onderschrijven ook het belang van decentraal opgestelde batterijen, waaronder wijkbatterijen en ook thuisbatterijen. Daarbij wordt ook aangeraden de verdere elektrificatie van het wegverkeer zo goed mogelijk te benutten. Batterijen komen via elektrische auto's in steeds grotere hoeveelheden beschikbaar in de bewoonde omgeving. Stimulering van flexibel laden en terugleveren vanuit dit wagenpark kan het belang van buurtbatterijen overtreffen.

Grootschalige 'low-tech energieopslag', bijvoorbeeld met hoogte-energie (in de geest van Plan Lievense) is ten opzichte van waterstofcentrales en batterijen verhoudingsgewijs vermoedelijk te duur - maar het kan desondanks zinvol zijn ook deze vorm van opslag verder te verkennen.

"Op het gebied van energieopslag zal Nederland zich moeten richten op een breed scala van opties, ook om technologisch leren te stimuleren en te 'hedgen' voor opties die uiteindelijk toch niet geschikt of concurrerend genoeg blijken te zijn. Low-tech energieopslag hoort zeker in dit scala." - *Bob van der Zwaan*

"We kunnen alle opties op hun economische merites beoordelen en daarbij een geopolitieke meerprijs meewegen. Als het echt te duur blijkt, dan doorschakelen naar andere vormen van energieopslag." - *Louise van Schaik*

Los van de potentiële rol van elektrische auto's in de lokale afstemming van vraag en aanbod van elektriciteit, levert verdere elektrificatie van het wegverkeer verdere voordelen voor het vergroten van de energieautonomie - vanwege een relatieve afname van de behoefte aan geïmporteerde brandstoffen. Experts roepen er daarom toe op om elektrificatie van het wegverkeer beleidsmatig structureel te blijven stimuleren.

"Zorg voor voldoende fast chargers langs de wegen en subsidieer het elektrisch rijden naast juist extra beprijzing voor benzine." - *Rene Peters*

'Smart energy hubs' verlichten congestie én vergroten veiligheid

Om netcongestie te verlichten, is het niet alleen belangrijk het elektriciteitsnet aan te passen, maar ook 'de vraag en het aanbod van elektriciteit beter op elkaar te laten aansluiten' - op allerlei niveaus.

Een succesformule lijkt hierbij de ontwikkeling van zogeheten 'smart energy hubs', bijvoorbeeld rond grote bedrijventerreinen - waarbij deze bedrijven onderling elektriciteit delen en het net stabiliseren.

"Versnelde uitrol van smart energy hubs vraagt om drie dingen: focus, standaardisatie en bestuur. Start met enkele overtuigende best practices, zoals bedrijventerrein Zwolle–Hessenpoort, met experimenteerstatus en tijdelijke regelruimte om snel te leren. Vertaal die lessen naar gestandaardiseerde hub-typologieën, contracten en

technische ontwerpen. Ontwikkel parallel een helder governance-model, met regie, exploitatie, schaarste-sturing en verdeling van baten. Cruciaal is een gestandaardiseerde, cyber-secure smart layer voor meten, sturen en afrekenen, met duidelijke regels voor data en cybersecurity. Zo ontstaat schaal, snelheid en vertrouwen." - *Tom Middendorp*

Consumenten dragen bij door heldere communicatie én prijsprikkels

Ook consumenten kunnen bijdragen aan het beter afstemmen van vraag en aanbod en daarmee aan het verlichten van netcongestie. Dit geldt met name voor eigenaars van elektrische auto's, daar deze intensieve vorm van stroomgebruik potentieel gepland kan worden rond periodes waarin het aanbod ten opzichte van de vraag hoog is (zoals de late ochtend en middag op zonnige dagen). Die bijdrage kan zoals hierboven betoogd is nog vergroot worden door vanuit de aangesloten autobatterijen ook nog terug te leveren op momenten met hoog netto elektriciteitsgebruik (zoals de vroege ochtend en begin van de avond).

Een deel van deze motivatie voor consumenten kan moreel zijn - en vervolgens worden geholpen door automatisering en ontzorging:

"Consumenten kunnen bijdragen door hun elektriciteitsvraag te verschuiven naar tijden waarop er veel aanbod is. Dat kan door mensen bewust te maken van waarom dit belangrijk is, en hen te informeren over wanneer er veel aanbod is en wanneer hun vraag het aanbod overtreft. Maar waarschijnlijk is het nog beter door dit automatisch te laten doen, om mensen te ontzorgen. Denk aan apparaten die automatisch aan en af kunnen slaan op basis van het beschikbare aanbod, waaronder koeling en verwarming." - *Linda Steg*

Daarnaast kan er voor consumenten een flinke financiële stimulans ontstaan. Zo valt het opladen van een elektrische auto tijdens het piekaanbod in principe ook samen met momenten waarop de stroomprijs het laagst is, net zoals terugleveren bij hoge vraag samenvalt met hoge stroomprijzen. Maar consumenten ervaren dat alleen als ze een flexibel energiecontract hebben.

"Prijsprikkels zijn essentieel. Als het goedkoop is om overdag je vaatwasser of wasmachine aan te zetten en je auto op te laden, gaan Nederlanders dat echt wel doen. Het is dus een idee om energie-aanbieders te verplichten flexibele energieprijzen aan te bieden."
- *Louise van Schaik*

De komst van flexibele stroomprijzen kan vermoedelijk dus een flinke verandering teweegbrengen in consumentengedrag - mits de prijsverschillen groot genoeg zijn, voegen experts daar aan toe. Nou is ook de bedoeling dat alle Nederlanders te maken krijgen met wisselende stroomtarieven, maar de komst hiervan duurt nog twee jaar en het gaat dan om een semi-flexibel tarief, met vier vaste prijsniveaus voor vier dagdelen. In het ideale geval zou dit plan flink versneld worden en zou er bovendien gekozen worden voor een daadwerkelijk variabel tarief dat direct correspondeert met vraag en aanbod.

Dat stuit wel op één saillant detail: variabele tarieven dragen inderdaad bij aan betere afstemming van vraag en aanbod - en dus hoe fijnmaziger hoe effectiever - maar hebben als (maatschappelijk) nadeel dat energieleveranciers zich niet meer indekken tegen een koude winter (omdat de consument dan gedwongen is die hogere kosten te betalen).

Politieke en maatschappelijke traagheid

Netcongestie heeft in Nederland nog een andere oorzaak: traagheid in de implementatie van oplossingen. Voor allerlei aanpassingen aan het elektriciteitsnet moet gebouwd worden, van nieuwe bekabeling tot transformatorhuisjes - en voor al die projecten zijn vergunningen nodig, waarvoor de in Nederland bestaande bezwaarprocedures gelden.

"De traagheid in procedures ná politieke besluitvorming is zeer bepalend. Dat duurt veel en veel te lang. Dit geldt overigens ook al voor de 'normale' energietransitie, dus nog zonder extra eisen voor hogere weerbaarheid." *- Kees van der Leun*

"Vergunningen en vooral langjarige rechtszaken daarover spelen een belangrijke rol in de traagheid, terwijl sommige nuttige zaken niet eens worden opgepakt uit angst hiervoor." *- Martien Visser.*

"De snelheid van de energietransitie wordt geremd door trage vergunningen en inspaakprocedures. Maar versnelling hiervan schuurt met het democratisch recht. Daarnaast is politiek gezien de boodschap dat alles duurder gaat worden blijkbaar niet te verkopen - maar wel de waarheid." *- Hans van Cleef*

De traagheid kan ook geadresseerd worden door vanuit de energiesector publieksprocessen beter in te richten - bijvoorbeeld door burgers daadwerkelijk (in een eerder stadium) te betrekken.

Inconsistent beleid (en demissionaire kabinetten)

Traagheid wordt verder vergroot door inconsistent en wisselend beleid, en door instabiele kabinetten. (Deze traagheid is volgens experts verhoudingsgewijs kleiner dan de hierboven genoemde procedurele traagheid.)

"Bestuurlijke traagheid is vervelend. Maar nog veel vervelender is het feit dat het beleid om de haverklap wijzigt. Bedrijven zijn goed in staat om met marktrisico's om te gaan, maar hedgen tegen politieke risico's is onmogelijk." *- Hans van Cleef*

"Onderliggend aan de bestuurlijke traagheid is de toegenomen politieke polarisatie en gebrek aan duidelijkheid voor de lange termijn, ondanks het klimaatakkoord. Het Internationaal Energie Agentschap klaagt al jaren dat het Nederlandse beleid te veel heen en weer gaat. Idealiter zou de politiek een 'grand deal' sluiten waarbij waarbij bijvoorbeeld links zijn zin krijgt met betrekking tot klimaatbeleid en rechts zijn zin met betrekking tot migratie voor de komende 10 of 20 jaar." *- Daniel Scholten*

"Het 50 procent van de tijd niet hebben van een missionair kabinet is wel heel onhandig." *- Kees van der Leun*

Om de snelheid in besluitvorming én implementatie substantieel te versnellen, worden drie belangrijke oplossingen genoemd: 'lean management' introduceren in de vergunningsprocedures (niet bezuinigen op de handelingen zelf, maar wel op de tijd er tussen), vereenvoudiging van de rechtsgang ('wellicht alleen voor de direct getroffenen ') en tot slot stabiel beleid.

Gegarandeerde afname van elektriciteit is cruciaal

Nog een belangrijke belemmering, zowel voor het oplossen van netcongestie alsook voor de directe vergroting van duurzame energiecapaciteit, is paradoxaal: het achterblijven van de vraag naar elektriciteit. Dit is een fase in de energietransitie die onder andere stagnerend werkt op de ontwikkeling van offshore wind, vanwege de regelmatig te lage stroomprijzen. Offshore wind zal daarom beschermd moeten worden tegen de tijdelijk te lage stroomprijzen, zodat de ontplooiing van nieuwe windparken geen vertraging oploopt.

Experts zijn van mening dat de aangekondigde TOWOZ-subsidie en met name 'contracts for difference' (waarin de overheid garant staat voor prijsschommelingen) toereikend zijn. Wel moet een oplossing gevonden worden voor het feit dat wanneer 'Nederlandse' offshore windstroom naar België of Duitsland geëxporteerd wordt, Nederland die energievoorziening zou subsidiëren.

De structurele oplossing is gegarandeerde (en liefst stuurbare) grootschalige afname van elektriciteit in Nederland. Dit kan op het vasteland, maar zou bij de productie van waterstof mogelijk nog efficiënter kunnen geschieden op de Noordzee. Daarbij merken experts op dat Nederland dankzij CfD-overeenkomsten zelfs de vruchten zou plukken als we er vanuit overheidswegen in slagen om versneld te elektrificeren.

Nieuwe kerncentrales blijven relatief duur en traag

Dan is er nog een grote investeringsopgave: kernenergie - als Nederland tenminste zou vasthouden aan het voornemen om twee tot vier extra kerncentrales te bouwen. Vanuit het perspectief van energieautonomie heeft deze keuze voordelen en nadelen: operationele kerncentrales vergroten ten eerste de energieautonomie, vanwege diversificatie in de importafhankelijkheid (uranium is een aparte markt) en de mogelijkheid basislast te produceren tijdens perioden met weinig zon en wind.

Nadelen zijn de kosten en tijdlijn: volgens de Rijksoverheid zullen de eerste twee centrales in 2035 gereed zijn. De kosten voor deze twee centrales worden voorlopig geschat op 20 tot 30 miljard euro - waarmee onder andere het grootste deel van het klimaatfonds wordt besteed aan kernenergie. De keuze voor kernenergie concurreert zo mogelijk met energiebeleidskeuzes die mogelijk op nog kortere termijn de energieautonomie zouden kunnen verbeteren. Over de voordelen van operationele kerncentrales zijn de experts het eens. Maar specialisten blijven kritisch op het besluit voor nieuwbouw, waarbij er bovendien op wordt gewezen dat zowel de tijdlijn als de kosten vermoedelijk (veel) te rooskleurig worden voorgesteld.

"De wens van de Rijksoverheid om twee kerncentrales operationeel te hebben in 2035 is volstrekt onhaalbaar, zoals projecten in bijvoorbeeld Frankrijk, het Verenigd Koninkrijk en Finland illustreren. Ik zou 2040 al vroeg vinden, 2045 waarschijnlijker, en zelfs 2050 valt niet uit te sluiten. Voor een toename in de energieautonomie middels kernenergie - die sowieso beperkt zal blijven - moet dus nog lang gewacht worden. Verschillende andere trajecten zijn voorstelbaar die sneller een dergelijke grotere energieautonomie bieden. Wat betreft de kosten moet er rekening gehouden worden met een kans op kosten die aanzienlijk hoger komen te liggen dan de huidige geschatte 20 tot 30 miljard. Ook hier geven voorbeelden in Europa veel inzicht. Waar is dat uranium een aparte markt is en een diversiteit aan producerende landen biedt. Echter, uranium moet tot brandstofstaven omgevormd worden, en de productie daarvan is gelimiteerder. Voor de import van brandstofstaven zal een afhankelijkheid blijven bestaan. Al met al is daarmee de keuze voor twee tot vier kerncentrales een dubieuze keuze voor het vergroten van de NL energieautonomie." - *Bob van der Zwaan*

Ondanks de mogelijke onderschatting van de kosten als de bouwduur, kan kernenergie alsnog gezien worden als een waardevolle aanvullende energiebron om ook op (zeer) lange termijn sluitend te kunnen voorzien in onze stijgende elektriciteitsbehoefte. Dit argument vóór kernenergie moet vanwege de lange bouwduur van nieuwe kerncentrales dan grotendeels los gezien worden van een acuter streven naar het terugdringen van de importafhankelijkheid, een uitdaging die immers in het heden speelt en dus ook op korte termijn effectieve maatregelen verlangt.

"Als we ons maximaal inspannen kan in 2050 wellicht de helft van onze totale energievraag via benutting van de in ons land beschikbare zonne- en windenergie worden gedekt, deels na deze energie eerst te hebben omgezet in groene waterstof. De vraag is dan hoe we - zonder uitstoot van broeikasgassen - in de andere helft van de totale energievraag gaan voorzien. Een heldere visie hierop is dringend nodig." - *Wim Turkenburg*

"Geothermie, aquathermie, omgevingswarmte en afvalwarmte kunnen helpen de vraag naar

Kerncentrale in Borssele. Foto: Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed

lage temperatuur-warmte te dekken. Import van waterstof kan op termijn ook een rol spelen, maar tot 2050 vermoedelijk nog beperkt. Inzet van biomassa, zowel van eigen bodem als via import, met of zonder CCS, is ook een optie, maar kent veel weerstand in de Tweede Kamer. Inzet van aardgas-met-CCS is daarnaast een mogelijkheid, maar het huidige streven in de politiek lijkt te zijn de inzet van fossiele brandstof tot een minimum - liefst tot nul - te beperken. Alles overziende, kan worden geconcludeerd dat ook het benutten van kernenergie aandacht behoeft." -
Wim Turkenburg

Experts wijzen er echter op dat kernenergie slechts een kleine taartpunt van de openstaande energievraag van 2050 kan leveren. Dit geldt in het bijzonder wanneer gekozen wordt voor de zogeheten 'small modular reactors', die een veel kleiner vermogen hebben. Maar ook wanneer er vier grote kerncentrales gerealiseerd zouden worden, zouden die waarschijnlijk niet meer dan een tiende tot een zesde van de elektriciteitsvraag van 2050 kunnen leveren (er moeten dus altijd heel veel zaken naast).

"De conclusie moet zijn dat het bouwen van grote of kleine kerncentrales zeer beperkt bijdraagt aan het dekken van de energievraag tussen 2040 en 2050. De rijksoverheid gaat er terecht niet meer vanuit dat de twee nieuw te bouwen grote kerncentrales in ons land al in 2035 in gebruik kunnen worden genomen. Mijn stelling is steeds geweest: voor 2040 zullen nieuwe kerncentrales in ons land niet commercieel stroom aan het net leveren - en voor de eventuele small modular reactors zal dat zelfs nog wat langer duren." - *Wim Turkenburg*

"Wat betreft de bouwkosten: de 'overnight construction costs' van twee grote centrales van 1600 megawatt kunnen worden geschat op tenminste 32 miljard euro. Daarbovenop komen nog andere kosten, waaronder de te betalen bouwrente en bijvoorbeeld het bouwrijp maken van de locatie. In het normale economische verkeer kan dit heel wel tot een prijsstijging met zo'n 50 procent of meer leiden. De totale kosten kunnen daarom aanzienlijk hoger uitkomen dan de nu door de overheid genoemde '20 tot 30 miljard euro'. Voor de kleinere small modular reactors verwacht ik dat de bouwkosten per eenheid geïnstalleerd vermogen de komende 10 tot 15 jaar eerder hoger dan lager zullen zijn vergeleken met de kosten van het bouwen van enkele grote kerncentrales in ons land. Zo kwam een studie van MIT in 2024 uit op overnight construction costs voor de eerste BWRX-300 SMR's van 20.000 dollar per kilowatt, veel meer dan de 3.000-7.000 euro die enkele recente studies in Nederland noemen. - *Wim Turkenburg*

Ten aanzien van kernenergie kan in geopolitieke context niet onbenoemd blijven dat er ook een intrinsiek lange termijn-risico van uitgaat: veilige opslag van kernafval vraagt energie en toezicht - en daarmee ononderbroken politieke stabiliteit.

Advies: leidt extra elektrotechnici en programmeurs op

De energietransitie wordt aangeprezen als een banenmotor, die werk verschaft aan vele tienduizenden mensen. Dat klinkt maatschappelijk als een voordeel, maar is ook een potentieel probleem: hebben we de benodigde mensen wel - of beter gezegd: mensen met specifieke vaardigheden?

Naast grote hoeveelheden elektromonteurs en elektrotechnisch ingenieurs zijn ook allerlei programmeurs en andere IT-specialisten nodig - en bij de eventuele bouw van nieuwe kerncentrales wellicht ook nucleaire experts. Als die niet beschikbaar blijken, heeft dat ook een belangrijke bestuurlijke implicatie: dan zal gericht gestuurd moeten worden ten aanzien van opleidingen en bijscholing.

"Momenteel is er vooral een knelpunt te verwachten voor elektrotechnici van alle niveaus. Daarop inzetten is niet alleen noodzakelijk, gegeven de toenemende elektrificatie van onze economie, maar het is ook een 'no-regret' optie, aangezien deze benodigde kennis ook buiten de energiewereld benut kan worden. Voor programmeurs en IT- en AI-specialisten geldt iets vergelijkbaars, waarbij die expertise nog veel breder inzetbaar is in onze maatschappij. Verder zou Nederland nog meer kunnen inzetten op het opleiden van elektromonteurs, met name specialisten in hernieuwbare energie zoals zon en wind." - *Bob van der Zwaan*

"De beschikbaarheid van gespecialiseerde menskracht is zeker een knelpunt, ook in de uitvoerende technische beroepen, zoals monteurs. Het gaat onder andere om elektrotechnici, cybersecurity-specialisten, big data-experts, enzovoort." - *Kees van der Leun*

"De mensen bestaan wel, maar die zijn vaak andere dingen gaan doen, zoals management. We betalen techneuten in Nederland ontzettend slecht en nu zitten we op de blaren dat niemand er zin in heeft. Trek de buidel open en ga inderdaad gericht opleiden.

De lijsten met vacatures bij netbeheerders en dergelijke zijn duidelijk zat." - *Bert Hubert*

"We moeten meer iInzetten op het opleiden van cybersecurity-experts specifiek voor de energiesector. Er moet voldoende budget zijn om hen in dienst te nemen, uit te dagen en te houden. Laat ze ook meer samenwerken met beleidsmensen: expertise van cybersecurity is ook essentieel op bestuursniveau."
- *Cristian Hesselman*

Ten aanzien van menskracht bestaat ook de aanbeveling om gemotiveerde burgers taken te geven bij noodsituaties. Hiervoor is het waardevol om vooraf een pool te ontwikkelen waarin allerlei relevante vaardigheden worden geïnventariseerd, zoals elektromonteurs en IT-specialisten, waar eventueel een beroep op gedaan kan worden. Dit aspect van menskracht wordt besproken in hoofdstuk 4, over noodsituaties.

Grondstoffenbeleid is achterstallig

In hoofdstuk 1 is als onderdeel van de beschouwing op de algehele problematiek al besproken dat de energietransitie in principe de (geo)politieke autonomie verbetert, aangezien deze leidt tot een afname van de importafhankelijkheid van fossiele energie. Ook is al besproken dat een nieuwe importafhankelijkheid door deze zelfde energietransitie wordt versterkt - namelijk die van ruwe grondstoffen, halffabricaten en energiegerelateerde technologie. In het eerste hoofdstuk werd al geïllustreerd dat experts deze afhankelijkheid als minder fundamenteel zien dan de primaire energie-importafhankelijkheid.

"Als import van fossiele brandstoffen ophoudt, leidt dat binnen maanden tot een verminderde beschikbaarheid in Nederland. Als import van grondstoffen en technologie ophoudt, betekent dit vooral dat het bijbouwen van nieuw vermogen afneemt, maar alle reeds geïnstalleerde zonnepanelen, batterijen etcetera blijven gewoon door functioneren."
- *Kees van der Leun*

Desondanks zien experts de groeiende importafhankelijkheid op grondstoffen en energie ook als een urgent probleem. Een grondstoffencrisis zou ten eerste betekenen dat de energietransitie stokt met alle onwenselijke gevolgen van dien. En ook in meer sluimerende staat is deze importafhankelijkheid onwenselijk, daar het de Nederlandse en Europese geopolitieke positie verslechtert.Experts roepen daarom op tot divers gericht beleid om te voorkomen dat een afhankelijkheid van (de import van) fossiele brandstoffen zou worden ingeruild tegen sterke afhankelijkheid van met name Chinese grondstoffen en technologie.

"China heeft op tal van gebieden, ten aanzien van grondstoffen vooral het omzetten van ruwe erts, een veel te grote machtspositie die zij vroeg of laat zal uitnutten. Daar moet Nederland en de EU echt iets aan doen."
- *Martien Visser*

Daarbij bestaat het besef dat dit beleid tenminste tien jaar eerder had moeten worden ontwikkeld, parallel met China's toen al bekende streven om een monopoliepositie te ontwikkelen, onder andere in de verwerking van zeldzame aardmetalen.

"De importafhankelijkheid van energiegerelateerde grondstoffen en technologie had voorkomen kunnen worden met gericht beleid in 2015. Dit scenario is door mij en anderen toentertijd al belicht in Nederland en Europese kringen. Nu is het feitelijk te laat en zullen we de komende jaren niet van deze afhankelijkheid afkomen. - *Daniel Scholten*

"Er kan wel geprobeerd worden de problematiek te verlichten - bijvoorbeeld door gericht te investeren in samenwerkingen met producenten van kritieke grondstoffen in landen in het globale zuiden om zo China's monopoliepositie te verminderen." - *Daniel Scholten*

Het veiligstellen van andere aanvoerroutes is één van de aanbevelingen om tekorten aan kritieke mineralen te voorkomen. Een veelgenoemde aanvullende strategie is inzetten op circulariteit.

"Wat betreft kritieke grondstoffen zijn er drie beleidsopties: diversificatie, vervanging en recyclage. Momenteel wordt in de EU slechts iets meer dan 20 procent van het kobalt en minder dan één procent van het lithium uit elektrische autobatterijen gerecycleerd. Dat is veel te weinig om al een impact te hebben en er is nog heel wat innovatie nodig om dat op te schroeven." - *Mathieu Blondeel*

Toch ontbreekt het op het vlak van recycling niet aan politieke ambitie: volgens EU-richtlijn moet Nederland binnen vijf jaar tenminste een kwart van de gebruikte strategische grondstoffen weten te recyclen uit afval. Om dit recyclingdoel te halen is politiek onder andere gerichte Europese samenwerking nodig, tussen wetenschappers, landen en bedrijven en is het maatschappelijk onder andere belangrijk dat afgedankte apparatuur daadwerkelijk wordt ingezameld, wat ook grotere bewustwording onder consumenten vraagt.

"De doelstelling om 25 procent van de kritieke grondstoffen te recyclen is zeer ambitieus en vereist brede samenwerking tussen het bedrijfsleven en publieke organisaties, inclusief beleid en de academische wereld. Een belangrijke uitdaging is hoe en waar recyclingactiviteiten efficiënt moeten worden verdeeld, gezien het feit dat de doelstelling op EU-niveau geldt. Hoewel lokale recycling-initiatieven gezamenlijk een bijdrage kunnen leveren, is het onwaarschijnlijk dat de economisch haalbare terugwinning van alle relevante elementen lokaal kan worden gerealiseerd. Daarom zijn coördinatie, samenwerking en formele overeenkomsten op EU-niveau essentieel. Bovendien vereist het opzetten van dergelijke recyclingactiviteiten aanzienlijke investeringen vooraf om de economische haalbaarheid op korte termijn te garanderen." - *Shoshan Abrahami*

"Dit is met name lastig omdat de beschikbaarheid van afgedankte materialen voor diverse kritieke grondstoffen nog steeds beperkt is, als gevolg van factoren zoals een lange levensduur van producten, verspillend gebruik of onvoldoende inzamelingspercentages. Bovendien zijn veel kritieke grondstoffen in lage concentraties aanwezig in complexe producten, wat de terugwinning verder bemoeilijkt. Al deze factoren samen leiden tot aanzienlijke technische en logistieke uitdagingen, wat de noodzaak onderstreept van gerichte stimulansen om investeringen en coördinatie in de hele waardeketen te bevorderen. Vanuit maatschappelijk oogpunt is een grotere bewustwording van de uitdaging rondom recycling ook cruciaal. Consumenten moeten worden aangemoedigd om afgedankte producten in te leveren bij speciale inzamelpunten om de inzamelingspercentages te verbeteren en efficiënte recyclingprocessen mogelijk te maken." - *Shoshan Abrahami*

Advies: zet in op eigen productie van grondstofarme technologie

Naast diversificatie van aanvoerlijnen en recycling, wordt nog een aanvullende strategie bepleit om de importafhankelijkheid voor kritieke grondstoffen te verkleinen: substitutie - dat wil zeggen de ontwikkeling, productie of aankoop van vervangende energietechnologie met vergelijkbare functionaliteit die minder of zelfs geen zeldzame aardmetalen of andere kritieke grondstoffen nodig heeft.

"Een mooi voorbeeld van substitutie geldt voor elektrische autobatterijen: er bestaan momenteel twee veelgebruikte types van lithium-ionbatterijen, de dominante technologie voor batterijen in elektrische auto's. De NMC-technologie maakt gebruikt van lithium, mangaan, nikkel en kobalt, terwijl de LFP-technologie gebruikmaakt van lithium, ijzer en fosfaat. In 2020 werkte 80 procent van alle batterijen op basis van NMC-technologie. In 2030 zal dat aandeel gedaald zijn tot de helft. Het grote voordeel van LFP-batterijen is

dat er geen nikkel en kobalt meer nodig is."
- Mathieu Blondeel

"Het probleem is echter dat vooral Chinese batterijproducenten de LFP-technologie ontwikkelen. Bijna alle LFP- batterijen, maar liefst 99 procent, worden in China gemaakt, terwijl westerse producenten vooral op de NMC-technologie ingezet hebben. Een alternatief zijn natrium-ionbatterijen. Natrium, dat ongelimiteerd voorradig is, zou dan het 'hoofdbestanddeel' lithium in zowel NMC- als LFP-batterijen kunnen vervangen."
- Mathieu Blondeel

De 'vervangingsstrategie' komt nog met een belangrijke aanvullende aanbeveling: dat er sowieso geïnvesteerd moet worden in eigen productie van energietechnologie. Dit is niet alleen omdat de eigen technologie, wanneer in ontwerp en innovatie ingezet wordt op substitutie, mogelijk minder afhankelijk is van zeldzame aardmetalen, maar ook om de simpele reden dat we met eigen productie minder technologie (als eindfabricaat) hoeven te importeren, van zonnepanelen en windmolens tot batterijen en elektrische auto's.

"Ter bevordering van de energieautonomie zal een deel van de hernieuwbare energietechnologieproductie terug naar de EU gehaald moeten worden." *- Bob van der Zwaan*

Ook gerichte regulering van de eigen geproduceerde en geïmporteerde technologie is belangrijk om grondstofafhankelijkheid te verkleinen. En dat geldt dus ook voor het vestigingsklimaat voor relevante bedrijven.

"Importafhankelijkheid kan verder worden teruggedrongen met productstandaarden die ervoor zorgen dat producten langer meegaan en productstandaarden die mogelijk maken dat de kritieke materialen er via recycling makkelijker uitgehaald kunnen worden. Ook hiervoor is het belangrijk om meer technologie thuis te ontwikkelen en produceren, door 'Made in/with Europe'-clausules."
- Louise van Schaik

Voor ruwe grondstoffen én halffabricaten bestaat tot slot nog een andere zeer belangrijke oplossing, die door meerdere experts bepleit wordt: de opbouw van een strategische reserve - zoals die ook al bestaat voor olie en gas. Dit komt aan bod in de volgende paragraaf (2.3).

Automaten voor hergebruik van plastic, lampen, batterijen en frituurvet.
Foto: Romy2702 - Wikimedia Commons

2.3. Vergroten van voorraden en reservecapaciteit

Nederland beschikt net als buurlanden over een officiële strategische reserve voor aardolie en daarvan afgeleide brandstoffen. Daarnaast beschikt Nederland over ondergrondse opslagen voor aardgas, die ook als een strategische reserve kunnen worden beschouwd. Deze voorraden zijn van zeer groot belang voor de Nederlandse en Europese energieautonomie en energieveiligheid. Zo kan de olievoorraad voorzien in minimaal 61 dagen binnenlands gebruik. Dat is een buffer die kan helpen om periodes met verstoorde aanvoer op te vangen. Ook maakt het feit dat wij en buurlanden beschikken over dergelijke voorraden ons minder kwetsbaar voor politieke druk van olieproducerende landen.

De olievoorraad en gasopslagen worden in het slot van deze paragraaf in meer detail besproken. Naar analogie van deze reserves pleiten experts ervoor om ook strategische voorraden voor andere belangrijke elementen van onze huidige en toekomstige energievoorziening te ontwikkelen.

Deze aanbeveling wordt het vaakst gedaan in relatie tot kritieke grondstoffen (en daarvan afgeleide belangrijke halffabricaten), maar geldt ook voor technologie en tot ruimere voorraden van alle cruciale reserveonderdelen aan toe - zodat incidenten van slijtage en sabotage altijd zelfstandig kunnen worden opgelost.

"Om de importafhankelijkheid van grondstoffen te verkleinen moeten we in samenspraak met de industrie strategische voorraden aanleggen. We hebben hier meer beleid op nodig." - *Louise van Schaik*

"Ten aanzien van kritieke grondstoffen moeten we voorraden aanleggen. Dat betekent dat we wel bereid moeten zijn hier flink wat geld voor vrij te maken." - *Hans van Cleef*

En opnieuw moet bij de importafhankelijkheid van grondstoffen niet sec gekeken worden naar de energievoorziening, maar naar het geheel van essentiële grondstoffen voor de economie.

"In Nederland hebben we de staalindustrie en olieverwerking nog weten te behouden. Aluminium hebben we deze eeuw grotendeels laten lopen en zo dreigen andere industrieën te volgen. De zeldzame aardmetalen tot slot zijn we volledig kwijt. We zullen hiervoor door de overheden strategische voorraden moeten ontwikkelen, naar analogie van olie." - *Martien Visser*

Advies: ontwikkel voorraad biomassa én waterstofopslag

Ook ten aanzien van energiedragers zou Nederland een ruimer palet aan strategische voorraden moeten aanleggen. Zo wordt in hoofdstuk 3 over noodsituaties de mogelijkheid besproken om ervoor te kiezen om een of meerdere afgedankte kolencentrales buiten de markt ('in mottenballen-constructie') operationeel te houden, voorzien van een ruime voorraad steenkool - om in geval van nood te kunnen beschikken over back-up elektriciteitscapaciteit.

“Ter vergelijking: in China ligt standaard een voorraad van 6 maanden steenkool bij de centrales. Ook in Amerika doen ze dat zo. Dat ondervangt eventuele langdurige onderbrekingen in de aanvoer van energie.” - *Ad van Wijk*

In plaats van steenkool kan hier echter ook gekozen worden voor een ruime voorraad getorreficeerde biomassa-pellets, die opnieuw in noodgevallen verstookt kunnen worden in biomassa- of (oude) steenkoolcentrales. Een strategische voorraad biomassa zou ook kunnen aansluiten op een eventueel toekomstig klimaatscenario met BECCS (waarbij de vrijgekomen CO2 ondergronds zou worden opgeslagen en zo een negatieve CO2-uitstoot mogelijk is).

“Dus ook een strategische reserve-policy op biomassa. Een ruime voorraad getorreficeerde biomassa pellets, die je gewoon in de boilers kunt inzetten, en eventueel ook in oude kolencentrales, en dan geproduceerd uit eigen biomassastromen, zoals snoei-afval. Je kunt dit desnoods opslaan in de mijnen in Limburg, maar ook gewoon in de open lucht.” - *Ad van Wijk*

We moeten nu ook al beginnen aan de opbouw van een strategische reserve voor waterstof, en eventueel ook daarvan afgeleide producten zoals ammoniak. Deze waterstof kan worden opgeslagen in zoutkoepels. Dat in een vroeg stadium doen kan de hele waterstofeconomie op gang brengen. En ook dit betekent in potentie een extra reserve aan elektriciteit.

“We moeten nu ook al beginnen aan de opbouw van een strategische reserve voor waterstof, en eventueel ook daarvan afgeleide producten zoals ammoniak. Deze waterstof kan worden opgeslagen in zoutkoepels. Dat in een vroeg stadium doen kan de hele waterstofeconomie op gang brengen. En ook dit betekent in potentie een extra reserve aan elektriciteit.” - *Ad van Wijk*

Het belang van ruime voorraden aardolie (en daarvan afgeleide brandstoffen, zoals benzine en diesel) en aardgas staat voor alle experts buiten kijf. Alle experts zijn ook van mening dat de situatie voor olie gunstiger is dan voor aardgas, omdat de oliemarkt (momenteel) relatief gezien flexibeler is en omdat we de vruchten plukken van de lessen die geleerd zijn van andere geopolitieke energiecrises, in de jaren 70, waarna in West-Europa relatief ruime strategische olievoorraden zijn aangelegd. Deze moeten kunnen voorzien in tenminste 61 dagen binnenlands gebruik (overeenkomend met 90 dagen netto import).

Toch verdient vanwege de huidige geopolitieke verslechtering ook de olievoorraad aandacht: in hoofdstuk 1 is al aangemerkt dat naast onderbrekingen in de aanvoer rekening gehouden moet worden met scenario’s van aanslagen op met name de bovengrondse elementen van de olieopslag en de verwerking ervan, zoals silo’s en raffinaderijen. Dit vraagt naast verhoogde bescherming tegen diverse dreigingen, mogelijk ook betere spreiding en netto uitbreiding van de opslagcapaciteit (ook extra *lege* silo’s voegen strategische waarde toe).

Nationaliseren, uitbreiden?
Meer discussie over gasopslag

Over de voorraden aardgas bestaat meer discussie, mede aangezien hier sprake is van een ander ontwerp - met een grote rol voor bedrijven, die het ondergrondse gas bezitten. De Staat heeft hierdoor minder controle over de omvang van de voorraad, over het moment van produceren en zelfs over het behoud van de infrastructuur.

"Na de oliecrisis hebben IEA-landen besloten tot 90 dagen importreserve. Dat moeten wij nu al in reserve-opslag hebben voor onze autonomie. De Nederlandse Staat betaalt daarvan en dat kan in principe een langdurige onderbreking van de aanvoer opvangen. Je kunt je wel afvragen of die 90 dagen import voldoende zijn." *- Ad van Wijk*

"In mijn ogen moeten we precies hetzelfde doen voor aardgas. Voor aardgas hebben we nooit zo'n reserve ontwikkeld, want wij zeiden 'we hebben Groningen, dus we hebben geen strategische reserve voor gas nodig'. Bijvoorbeeld Polen heeft dat wel. Nu is gasopslag in Nederland een commerciële activiteit, die onzeker is vanwege schommelingen in de prijs van vraag en aanbod. Maar we zouden ook een strategische reserve moeten opbouwen, omdat Groningen is weggevallen en verstoring van de lng-aanvoer tot tekorten kan leiden." *- Ad van Wijk*

Er bestaan in Nederland momenteel vier ondergrondse gasopslagen. Deze zijn bedoeld om tijdelijke problemen in de levering van gas op te vangen, maar niet om prijscrises te verlichten. Zo kon deze gasvoorraad tijdens de periode met recordhoge gasprijzen in 2022 niet worden geproduceerd (omdat de prijzen weliswaar zeer hoog waren, maar leveringszekerheid niet in het geding was). Dit is een verschil met de strategische olievoorraad, die flexibel geproduceerd kan worden om het maatschappelijke belang te dienen. Ook hier pleiten experts ervoor ten aanzien van aardgas de parallel met de strategische oliereserve beter na te streven.

"Ik denk dat het goed is aardgas op dezelfde manier te gaan behandelen als olie. Onze samenleving is er even afhankelijk van." *- Martien Visser*

"We moeten daadwerkelijke strategische reserves voor aardgas en waterstof opbouwen, net zoals we die nu al hebben voor olie." *- Rene Peters*

"Een noodvoorraad aardgas die óók kan worden ingezet om economische schade te beperken heeft een veel grotere waarde dan een die alleen kan worden ingezet voor leveringszekerheid. De meeste, ook maatschappelijke, waarde van de bestaande gasopslagen kan worden gerealiseerd als zij kunnen worden ingezet op verschillende wijzen: seizoensopslag, strategische voorraad en tot slot in de latere fase van de energietransitie beperkte productie." *- Jilles van den Beukel*

Om voorraadvorming door gasbedrijven aan te moedigen, bestaat in Nederland de verplichte vulgraad. Experts betwijfelen echter of dit een geschikt beleidsinstrument is om te voorkomen dat operationele gasopslagen onvoldoende worden benut.

“Er wordt met gasopslagen gekozen voor een suboptimale vorm: of je nationaliseert en vult de voorraden, óf je laat het aan de markt. Beide werkt niet, dan gaat de markt afwachten waardoor EBN tot de afgesproken grens moet vullen, zoals in 2025.” - *Hans van Cleef*

“Dat de verplichte vulgraden niet goed werken, bleek vorig jaar wel: het voldoende vullen gebeurt gewoon niet en dat kun je commerciële bedrijven niet kwalijk nemen. De overgang naar contracten op basis van dynamische prijzen maakt het nog onaantrekkelijker om bergingen te vullen.” - *Martien Visser*

“Een verplichte vulgraad is het weggeven van voorkennis aan marktpartijen die daarop minder gaan vullen, wat daarop de opgave voor een door de overheid aangewezen vulagent alleen maar groter maakt. Lijn wel een vulagent op, maar belast die niet met rigide jaarlijkse vulgraden. Geef deze vulagent in plaats daarvan de vrijheid om, afhankelijk van omstandigheden, te vullen.” - *Jilles van den Beukel*

“Een politiek alternatief is na te laten gaan welk deel de markt doet, en de rest tot strategische opslag te benoemen. Die kan dan geheel buiten de markt blijven, of op de markt gebracht worden volgens een vast patroon, bijvoorbeeld zoals nu gebeurt in de pieklevering. Het is belangrijk om hierin samen te werken met België, Frankrijk en Duitsland.” - *Martien Visser*

Hieruit rijst ook de vraag of de gasopslagen niet volledig zouden moeten worden genationaliseerd, zodat volledig in het strategische landsbelang gehandeld kan worden. Een viertal specialisten noemt dit expliciet als toekomstbeeld voor de relatief grote gasopslag bij Norg - waarbij de overheid en betrokken energiebedrijven een compromis zouden moeten vinden.

“Bij Norg zou de verhouding kussengas en werkgas uiteindelijk meer in lijn moeten komen met die van de andere opslagen. De overheid dient vervolgens te accepteren dat het openhouden van een maatschappelijk waardevolle opslag niet gratis is en de operator zou moeten accepteren dat het aanwezige kussengas hier slechts een zeer beperkte waarde heeft. Daarbij ligt een overname door EBN voor de hand.” - *Jilles van den Beukel*

Extra opslagcapaciteit voor buurlanden?

Het is met de geologie van de Nederlandse ondergrond, die relatief rijk is aan zoutkoepels en lege gasvelden, ook mogelijk om additionele gasopslagen te ontwikkelen - direct in staatshanden (EBN). Het voordeel ten aanzien van energieautonomie is evident: hoe groter de voorraden, hoe lager de kwetsbaarheid. Enkele experts zijn er voorstander van om extra gasopslagen te ontwikkelen, anderen lijkt het niet verstandiger om te focussen op goed gebruik van de huidige capaciteit, onder andere vanwege de kosten.

"Ik zou de bestaande opslagen benutten. Die zijn naarmate de gasvraag daalt, steeds minder nodig en komen vanzelf beschikbaar." - *Martien Visser*

"De gasopslag van Bergermeer functioneert vooralsnog naar behoren, maar ooit zal de huidige Norg-problematiek ook voor Bergermeer gaan spelen - waarvoor dan een oplossing nodig is. Maar een nieuwe gasopslag bouwen is duur en tijdrovend." - *Jilles van den Beukel*

"Er zou kunnen worden overwogen om in elk geval het kussengas van de bergingen als strategische voorraad beschikbaar te maken." - *Rene Peters*

Onder andere Daniel Scholten en Ad van Wijk vinden dat de portemonnee daar toch voor getrokken zal moeten worden. Van Wijk betoogde dit eerder al ten aanzien van de aanleg van een strategische voorraad waterstof en eventueel ammoniak, maar denkt nog om een andere reden dat Nederland ook een ruimere opslag van aardgas moet overwegen: onze geologische positie ten opzichte van buurlanden. Nederland is ook direct gebaat bij een verbetering van de energieautonomie van andere West-Europese landen, maar deze beschikken in mindere mate over voor gasopslag geschikte zoutkoepels en lege gasvelden.

"Wij zouden ook de geologische capaciteit voor een grotere strategische opslag van aardgas en waterstof kunnen leveren voor met name België. Duitsland kan dat tot op zekere hoogte ook zelf in zoutkoepels zoals Nederland, maar België en Luxemburg zijn daar veel minder toe in staat en kunnen dus hulp gebruiken." - *Ad van Wijk*

Dergelijke voorbeelden van internationale samenwerking ter versterking van gedeelde autonomie worden in meer detail besproken in de volgende paragraaf (2.4).

"We moeten een onderscheid maken tussen de onderwerpen van seizoensopslag en noodvoorraad. De capaciteit voor seizoensopslag hebben we in principe, maar het is onbetaalbaar om daarnaast ook een noodvoorraad aan te leggen voor oorlogsscenario's - terwijl die in de ondergrond aanwezig is." - *Rene Peters*

Nog honderden miljarden kubieke meters gas in Nederlandse ondergrond

Bij het bespreken van alle complexe dilemma's rond bestaande en eventuele additionele ondergrondse gasopslagen is er sprake van een olifant in de kamer: Nederland beschikt in geologisch opzicht nog steeds over een zeer ruime gasvoorraad, met name in het niet langer operationele Groningenveld - waarin zich naar schatting nog zo'n 470 miljard kubieke meter aardgas bevindt, overeenkomend met ongeveer 15 jaar huidig binnenlands gasgebruik. Ter vergelijking: de vier ondergrondse gasopslagen in Norg, Bergermeer, Grijpskerk en Alkmaar kunnen in totaal maximaal 14 miljard kubieke meter aardgas opslaan, net iets minder dan de helft van ons jaarlijkse gebruik.

Naast het grote veld in Groningen bevat de Nederlandse ondergrond nog meerdere kleinere velden, met name onder de Noordzee, met een totaal opgeteld volume van enkele tientallen miljarden kubieke meters. De productie uit de kleine velden voorziet momenteel nog circa 9 miljard kubieke meter van het Nederlandse jaarlijkse gasverbruik, waardoor Nederland nog voor bijna 30 procent zelfvoorzienend is.

Met de eerder veel ruimere gasvoorraden was Nederland decennialang een belangrijke exporteur van aardgas - voor het leeuwendeel afkomstig uit het Groningenveld (ook wel aangeduid als 'Slochteren'), oorspronkelijk het grootste gasveld van Europa. Het was dan ook een historisch moment, toen in oktober 2023 de winning in dit gasveld volledig stopte. Dit was het eindpunt in een traject van ongeveer tien jaar, waarin het volume van de gaswinning stapsgewijs werd teruggedrongen. Door deze afbouw werd Nederland al in 2018 een netto importeur van aardgas, wat ook een historisch moment genoemd kan worden. In 2024 werd tot slot besloten tot ontmanteling van de infrastructuur van de diverse boorlocaties van het Groningenveld, waarbij onder andere de boorgangen worden volgestort met cement.

Advies: zet de ontmanteling van boorlocaties on hold

Geconsulteerde experts zijn vrijwel unaniem in hun oordeel over dit proces. Dat de winning in het Groningenveld is afgebouwd en uiteindelijk volledig gestopt, wordt vanwege de aardbevingsproblematiek goed begrepen. Dat echter in 2024, met een grootschalige oorlog op Europese bodem, een sabotagegevoelige Noorse aanvoer en een plotse afhankelijkheid van een eveneens onzekere lng-aanvoer ook is besloten alle boorlocaties te ontmantelen, kan bij vrijwel alle geconsulteerde experts op een stuk minder begrip redenen.

Het onderscheid zit in absolute noodscenario's, zoals oorlog - een scenario dat in deze geopolitiek onzekere periode serieus genomen moet worden, en maatschappelijke voorbereiding vereist. De ontmanteling van de boorlocaties maakt het ook in een oorlogssituatie, als naast onze soevereiniteit vele levens van militairen en burgers op het spel staan en onze energievoorziening mogelijk zwaar onder druk staat - en zelfs bepalend kan zijn voor de uitkomst van het conflict - onmogelijk om ook maar tijdelijk een beperkte noodhoeveelheid gas te winnen, ten behoeve van een basale rompenergievoorziening. Het besef dat deze noodcapaciteit niet langer toegankelijk is, maakt Nederland bovendien kwetsbaarder voor externe politieke druk, gericht op onze gasaanvoer.

"De keuze om alle boorgangen onbruikbaar te maken zonder alternatief om de leveringszekerheid van aardgas te borgen, was een besluit, getuigend van geopolitieke naïviteit. Het zou absoluut onder het huidige gesternte heroverwogen moeten worden, samen met genoemde alternatieven." - *Martien Visser*

"Wij hadden dit nooit zo moeten doen. Deze aardgasputten met beton volgieten is het domste dat we konden doen. Stoppen van de winning à la, maar het volgieten heeft ons ook in absolute noodscenario's compleet afhankelijk gemaakt van import. Voor de veiligheid van het land is dit heel dom geweest." - *Eric Schouten*

"Het is in deze tijd bijna bizar om de toegang tot de grootste strategische reserve van Europa te sluiten, en je daarmee extra kwetsbaar te maken voor geopolitieke afpersing. Zeker in een tijd waarbij je de druk in het veld op peil kunt houden door bijvoorbeeld injectie van CO2 of stikstof, en daarmee de kans op extra aardbevingen kunt verkleinen. Maar door de trage afhandeling van het schadedossier, en daarna de omkering van de bewijslast voor schade, is het dossier Groningen politiek een onomkeerbare horde geworden." - *Hans van Cleef*

"Politiek is het begrijpelijk om de winning te stoppen, maar een waakvlam aanhouden voor absolute noodsituaties is geen overbodige luxe." - *Daniel Scholten*

"Ik vind de voorgenomen ontmanteling zeer onverstandig. De politiek is doorgeschoten door de putten ook werkelijk dicht te cementeren en niet meer beschikbaar te houden voor noodsituaties. De nieuwe wereldorde vraagt om meer bescherming tegen noodsituaties waarin een fysiek tekort aan gas kan ontstaan. Dan zou een beschikbaarheid van een beperkt aantal clusters van putten voldoende zijn om Groningen als noodvoorraad te laten functioneren. Daar wordt in principe nooit gebruik van gemaakt, tenzij er een absolute noodsituatie is. Dat begrijpt elke Groninger ook."
- *Rene Peters*

“Het besluit tot ontmanteling was politiek begrijpelijk, maar rationeel gezien onverstandig. Hoe dan ook zit het gas er nog en kan het mogelijk dus ooit nog gewonnen worden. Dit maakt het in geopolitiek opzicht lastiger voor andere leveranciers om Nederland onder druk te zetten.” - *Louise van Schaik*

Heroverweeg ontmanteling of behoud winningsmogelijkheid

In hoeverre het gas momenteel in noodsituaties inderdaad nog deels winbaar zou zijn, is op basis van de rondgang niet volledig helder. De meeste specialisten denken dat dit nog wel kan - en roepen er daarbij ook toe op de verdere ontmanteling direct te staken of tenminste strategisch te vertragen - zodat de mogelijkheid tot tijdelijke winning tijdens oorlog of andere nood behouden blijft.

“Als er nog putten zijn die niet volledig zijn gesloten, kan er nog relatief makkelijk een nooddistributie worden opgezet. Daarna zou het een tijdrovende en dure onderneming worden.” - *Hans van Cleef*

“Het is nu technisch nog mogelijk om gas te winnen. Er zijn nu ongeveer 70 van de circa 300 putten afgesloten, maar een groot deel is nog niet gecementeerd en kan behouden worden voor inzet tijdens noodsituaties. Over een paar jaar is die optie verdwenen.” - *Rene Peters*

“Het abandonneren van de putten gaat in totaal tien tot vijftien jaar in beslag nemen. Of er in die tijd in technisch opzicht nog geproduceerd kan worden hangt af van het abandonneringsprogramma voor de productieclusters. Persoonlijk zou ik er voorstander van zijn het abandonneren zo in te richten dat de optie tot winning in noodgevallen, vanuit technisch oogpunt, in elk geval nog enige jaren blijft bestaan.” - *Jilles van den Beukel*

Kaarten van de winningslocaties van aardgasveld Groningenveld. In het rood zijn de winningslocaties die anno 2021 niet meer in gebruik zijn. Beeld: Staatstoezicht op de Mijnen.

Weinig speelruimte vanuit kleine velden

Ondertussen vindt er dus nog wel winning plaats in de kleine velden, waar op een maximaal tempo wordt gewonnen. Gezien de beperkte voorraad van deze velden, geldt daar een vergelijkbaar dilemma als bij het Groningenveld: in principe verkleint het hoge productievolume (dat momenteel voorziet in dertig procent van onze vraag) onze acute afhankelijkheid van import - en vergroot deze winning zo onze energie-autonomie. Tegelijk leidt voortzetting van deze hoge productie ertoe dat de meeste kleine velden al binnen tien jaar uitgeput zullen zijn. Het in dit hoge tempo slinken van onze nationale reserve verkleint juist onze energieautonomie, aangezien we hierdoor binnen enkele jaren nog sterker van import afhankelijk zullen zijn.

Wat is wijsheid ten aanzien van de kleine velden: maximaliseren van de actuele productie, of optimaliseren van het behoud van (strategische) reserve voor noodsituaties? Experts zien hierin, onder andere om technische redenen, geen doorslaggevend dilemma.

"Mijn inschatting is dat maximale productie noodzakelijk is om de productie van deze kleine velden nog enigszins financieel aantrekkelijk te maken. De capaciteit van deze productie is ook klein ten opzichte van die in de opslagen. Het in de lucht houden van bestaande opslagen, met daarin eventueel ook een beperkte strategische voorraad-component, heeft naar mijn inschatting een veel betere kosten-batenverhouding dan het beperken van de productie uit kleine velden." *- Jilles van den Beukel*

"De komende tien jaar zijn we vermoedelijk juist het meest kwetsbaar. Dat pleit voor nu leegpompen en gelijktijdig maximaal doorpakken met de energietransitie, inclusief waterstof." *- Louise van Schaik*

In hoog tempo doorzetten met de energietransitie en besparingsplannen kan helpen om te voorkomen dat we over tien jaar, als de kleine velden uitgeput zijn, in een nog slechtere positie zouden zitten:

"Als we ons verbruik sneller reduceren dan de terugval in de productie van de kleine velden, hoeft onze importafhankelijkheid niet te verslechteren." *- Kees van der Leun*

Verdere reservecapaciteit in de energievoorziening

Naast grotere voorraden, zowel voor direct gebruik als voor noodsituaties, is de energieautonomie en energieveiligheid erbij gediend om ook infrastructureel te beschikken over allerlei reservecapaciteit.

Het is ook een van de lessen die geleerd kunnen worden uit Oekraïne. De primaire poging is alle infrastructuur te beschermen, maar bij een scenario van een groot conflict moet er ook vooraf vanuit gegaan worden dat élk element om diverse redenen kan uitvallen. In het ideale geval is elke schakel in het energiesysteem daarom 'misbaar' - omdat er een vervanging paraat staat. (Een andere belangrijke aanbeveling op dit vlak is de aanleg van een strategische voorraad reserve-onderdelen - zie eerder in deze paragraaf - en investeren in extra reparatiecapaciteit, met regelmatige trainingen - zie hoofdstuk 4, *Noodsituaties*.)

Het is economisch onmogelijk om het hele energiesysteem in twee- of drievoud te bouwen, maar het is wel mogelijk om op een aantal van de belangrijkste terreinen in te zetten op overcapaciteit. Als uitgangspunt adviseren experts om voor alle 'single points of failure' een back-up te ontwikkelen.

Financieel en politiek kan het in specifieke gevallen aantrekkelijker zijn om oude, overtollige elementen van de energievoorziening operationeel te houden, dan nieuwe extra bij te bouwen - aangezien onder andere netcongestie en duurzame opwek al een maximaal ontwikkelingstempo vragen. Behoud van oude elementen zou de transitie dus ook niet moeten remmen.

"Energiezekerheid vraagt vooral om spreiding en redundantie. We moeten die redundantie inbouwen en accepteren dat zekerheid geld kost." - *Tom Middendorp*

"Men doet nog steeds weleens lacherig over de dreiging. Je moet uitleggen dat er daadwerkelijk partijen zijn die saboteren in het land. Daarbij kan je niet alles 100 procent effectief beveiligen. Je zult daarom met redundante systemen moeten werken, met als uitgangspunt dat de aanslag waarschijnlijk zal lukken en je ervoor moet zorgen dat je een solide back-up hebt." - *Eric Schouten*

Extra capaciteit zit voor een heel belangrijk deel in het energietransportnetwerk, zowel voor elektriciteit als voor gas. Single points of failure redundant maken, kan hier goed samengaan met verdere compartimentering van het gasnetwerk en van decentralisering van het elektriciteitsnetwerk - wat beide ontwikkelingen zijn die de energieveiligheid in potentie kunnen verbeteren (doordat storingen kleinschaliger zijn).

Daarnaast verdient het behoud van capaciteit om elektriciteit op te wekken uit aardgas speciale aandacht - omdat het hier gaat om zogeheten regelbaar vermogen, wat ondanks de gevaarlijke importafhankelijkheid op aardgas specifiek waarde kan hebben bij noodgevallen. Dat begint ermee om te voorkomen dat commerciële gascentrales voortijdig sluiten, zoals dreigt te gebeuren in de Rijnmond.

Capaciteitsmarkt is essentiële oplossing

Als kernoplossing zijn alle experts resoluut. Voor dergelijke gascentrales, maar ook behoud en vergroting van allerlei andere capaciteit voor elektriciteitsopwekking is het noodzakelijk dat Nederland een capaciteitsmarkt ontwikkelt. Aanbieders van regelbaar vermogen zoals gascentrales kunnen via dit mechanisme naast de inkomsten van de verkoop van energie een vergoeding krijgen voor het beschikbaar stellen van opwekkend vermogen. Dit maakt het voor energiebedrijven aantrekkelijk om aanvullende opwekkende capaciteit te creëren of behouden.

"We hebben een capaciteitsmarkt nodig voor elektriciteitscentrales, met name gascentrales en warmtekrachtkoppelingen." - *Rene Peters*

"Het uitblijven van een capaciteitsmarkt, en daarmee back-up-capaciteit voor de opwek van elektriciteit, is een onderbelicht gevaar voor onze energievoorziening bij potentiële conflicten. Gebrek aan back-up-capaciteit is ook de grootste kwetsbaarheid voor ons elektriciteitsnet. Dit is simpel en relatief goedkoop op te lossen door het invoeren van een capaciteitsmarkt." - *Hans van Cleef*

Ten aanzien van gascentrales die door de energietransitie niet langer rendabel dreigen te worden wordt in aanvulling op de capaciteitsmarkt ook nog de optie van nationalisatie genoemd.

"Er zou ook nog kunnen worden overwogen deze op te kopen op het moment dat ze gesloten dreigen te worden. Een joint venture van TenneT en Gasunie zou deze dan bijvoorbeeld via een 'tolling agreement' - mogelijk volgens de nieuwe energiewet - kunnen uitbaten." - *Martien Visser*

Naast behoud van bestaande centrales, is een capaciteitsmarkt ook waardevol voor de ontwikkeling van eventuele nieuwe regelbare capaciteit, zoals waterstofcentrales - en wellicht ook kleinere batterijen.

"Het is mogelijk dat we nieuw regelbaar vermogen nodig hebben, maar er heerst bij de overheid ten onrechte het idee dat de vrije markt dit te zijner tijd wel gaat oppakken. Pas nu worden er voorzichtig plannen ontwikkeld voor een capaciteitsmarkt, maar in combinatie met de lange doorlooptijd om nieuw vermogen gerealiseerd te krijgen lijkt dit te traag te gaan om in de periode kort na 2030 tekorten te voorkomen." - *Kees van der Leun*

Bij eventueel nationaliseren van oude gascentrales adviseren de experts niet om deze buiten de markt te plaatsen. Het regelbare vermogen heeft voor de energievoorziening een te grote directe gebruikswaarde.

Steenkool- of biomassacentrales in mottenballen

Dit is anders in het geval van kolencentrales en biomassacentrales. Nederland heeft momenteel nog drie operationele energiecentrales waarin steenkool wordt verstookt. Volgens planning houdt deze kolenstook eind 2029 op - wat geldt als een belangrijke maatregel om milieuvervuiling terug te dringen. Voor de energiezekerheid zijn oude kolencentrales en biomassacentrales echter interessant. Ze zouden in theorie in noodsituaties tijdelijk een basislast kunnen leveren, mochten andere elektriciteitsbronnen falen. Zou Nederland daarom bijvoorbeeld een of meerdere oude kolencentrales genationaliseerd 'in mottenballen' moeten plaatsen, voorzien van een ruime kolenvoorraad, om te kunnen inzetten tijdens grootschalige uitval van andere elektriciteitsbronnen?

"De optie van een afgeschakelde kolencentrale operationeel houden zou wel onderzocht moeten worden." - *Kees van der Leun*

"Het is zeker het overwegen waard de huidige kolencentrales na 2030 in reserve te houden." - *Martien Visser*

"Misschien is dit een goede oplossing voor de korte termijn. Die centrale staat er tenminste al, als je die in mottenballen houdt dan kan je een kritieke periode overbruggen. In plaats van steenkool kan het ook met biomassa, bijvoorbeeld door al ons snoei- en houtafval te torreficeren, daar pellets van maken en die op te slaan. Op langere termijn zie ik als back-up meer in de komst van kleine decentrale brandstofcellen voor elektriciteit én warmteproductie." - *Ad van Wijk*

Uiteindelijk is het onderliggende principe eenvoudig: autonomie en veiligheid nemen toe naarmate het energiesysteem op allerlei fronten minder schaars is - dus met ruime voorraden, parallelle netwerken en overcapaciteit in de opwekking. Daar hoort tot slot ook nog bij dat de importpunten tijdens crises geen bottleneck mogen worden.

"Hou ook de bestaande infrastructuur van gasopslagen en lng-terminals in stand met een capaciteit afgestemd op wat er nodig is tijdens crisissituaties." - *Jilles van den Beukel*

"Hybride oorlogvoering wordt minder effectief naarmate het energiesysteem minder kwetsbaar is voor uitval van delen van de keten. Dus door voldoende voorraden en een voldoende divers aanbod, en voldoende diverse importopties. Dus bijvoorbeeld niet Eemshaven LNG sluiten als we berekenen dat we aan Gate voldoende hebben. Idem niet Norg sluiten als we berekenen dat we die opslag niet meer nodig zouden hebben." - *Martien Visser*

2.4. Gerichte internationale samenwerking

De globalisering heeft naast allerlei voordelen ook geleid tot het ontstaan van geopolitieke kwetsbaarheden, zeker op domeinen die sterk geleid zijn door de vrije markt, waardoor een cultuur is ontstaan waarin Nederland en buurlanden producten consumeren die elders worden geproduceerd - tot het punt dat we bijvoorbeeld voor grondstoffen en technologie afhankelijk zijn geworden van import uit China.

Desondanks betekent autonomie geen isolationisme. Voor een klein land als Nederland geldt eerder het tegendeel. Nederland doet er volgens experts goed aan allerlei samenwerkingen na te streven op het wereldtoneel, om de energieautonomie te verbeteren. Beleid gericht op diversificatie van aanvoerlijnen kan bijvoorbeeld de kwetsbaarheid van importafhankelijkheid verlagen, zowel voor grondstoffen en technologie als voor olie en gas. Dit vraagt wel nauwe betrokkenheid en sturing van de overheid en kan niet puur worden overgelaten aan het bedrijfsleven. Ten aanzien van energie-import en de import van grondstoffen gaat het overigens vaak om verschillende landen.

"Nederland en de EU zouden juist nauw met landen moeten samenwerken die geen strategische rivalen zijn - zoals China, Rusland en de VS - of onder diens invloed staan. De EU zou zich moeten opwerpen als leider van een 'non-aligned world' waarbij recht en handel nog steeds de boventoon voeren in plaats van het recht van de sterkste. Dit is voor vele kleine landen aantrekkelijker dan zich maar onder de vleugel van een grootmacht moeten scharen." - *Daniel Scholten*

"We moeten kijken naar like-minded landen die ingezet kunnen worden voor 'friendshoring'. Niet alles hoeft hier geproduceerd te worden. Denk aan andere grondstoffenrijke geïndustrialiseerde landen zoals Australië en Canada, maar ook aan belangrijke ontwikkelingslanden - middle powers - die een belangrijke rol in de transitie spelen, zoals Indonesië als grootste producent van nikkel.
- *Mathieu Blondeel*

"Met dit land ligt het handelsakkoord met de EU momenteel nog ter goedkeuring in het Europees Parlement. Ook samenwerking met andere landen in Zuidoost-Azië en Latijns-Amerika, bijvoorbeeld Bolivia, kan uitgediept worden." - *Mathieu Blondeel*

"Buiten de EU dienen Brussel en Den Haag breed in te zetten op energiegerelateerde handel met buitenlanden, verspreid over alle continenten en met een breed spectrum van landen. Op energiegebied moet de EU met name haar banden met Afrika aanhalen, ter bevordering van de eigen energieimportdiversiteit." - *Bob van der Zwaan*

"Voor onze 'eigen' productie hebben we Noord-Afrikaanse landen nodig - andere oplossingen zijn eigenlijk altijd te duur. We komen er logischerwijs op uit dat we straks de helft van onze energie zelf opwekken en de andere helft importeren via waterstof. (Nu importeren we tachtig tot negentig procent dus dat is verbetering.) We moeten dus robuuste samenwerkingen opbouwen met Noord-Afrika, maar ook Turkije en daarnaast Noorwegen en IJsland voor waterkracht en geothermie. Australië, Chili en Namibië zijn ook opties. In verband met de transportkosten liggen ze wat te ver om efficiënt te zijn, alhoewel we dat eerst van lng ook dachten - en een zo divers mogelijke aanbodmarkt is ook belangrijk. Er zijn bovendien vele onbenutte kansen. Zo zou Nederland kunnen samenwerken met Suriname. Daar ligt als relict van de bauxietwinning een grote waterkrachtcentrale bij een rivierdam die niet meer benut wordt. Ook de grote hoeveelheden aanspoelende zeewieren op de Caribische eilanden zijn een kans." - *Ad van Wijk*

Verbind energienetten met buurlanden: meer kabels én pijpleidingen

Ook Van Wijks eerdere pleidooi in het slot van de vorige paragraaf, waarin Nederland (met extra gasopslagen) infrastructuur zou kunnen ontwikkelen om de energie-autonomie van België te verbeteren, is een voorbeeld van gerichte internationale samenwerking.

Alle experts geven de hoogste prioriteit aan dergelijke nauwe samenwerkingen met buurlanden, waarbij naast België, Frankrijk en Duitsland, ook Noorwegen en het Verenigd Koninkrijk veel genoemd worden. Een ander voorbeeld dat in paragraaf 2.1 al voorbij kwam, is samenwerking zoeken op energiebelastingen.

Samenwerking met buurlanden is bovendien vaak infrastructureel. Een duidelijk voorbeeld hiervan is de steeds intensievere verbindende infrastructuur op de Noordzee. Daarvoor geldt: hoe beter de energienetwerken van landen verbonden zijn, hoe beter ze ook in staat zijn om elkaars eventuele problemen te bufferen - en zo als geheel weerbaarder te zijn.

"We hebben ten eerste een sterkere elektrische interconnectie nodig. Verbindingen van nu 1 gigawatt en in de toekomst mogelijk 3 gigawatt tussen Nederland en het Verenigd Koninkrijk zijn verhoudingsgewijs nog heel dun gegeven de tientallen gigawatten wind op zee die aan beide kanten gebouwd worden."
- Kees van der Leun

"Ook sterkere verbindingen met Noorwegen met zijn waterkracht zijn goed voor het systeem. Omdat daar in Noorwegen weerstand tegen bestaat - omdat dit in het zuiden van Noorwegen de elektriciteitsprijzen verhoogt - zou er gestreefd moeten worden naar een pakket dat additionele voordelen biedt voor Noorwegen, bijvoorbeeld met de afname van blauwe waterstof door Nederland."
- Kees van der Leun

Andere experts roepen op om in elk geval bestaande plannen voor verbindingen te realiseren. Daarbij moet opnieuw rekening gehouden worden met traagheid in besluit en realisatie. Naar verwachting zal het bijvoorbeeld bijna tien jaar duren voor de in 2023 aangekondigde LionLink operationeel zal zijn. Dit is een elektriciteitskabel tussen het Verenigd Koninkrijk en Nederland (en gedeelde offshore windparken) met een capaciteit van 1,8 gigawat.

Ook wordt opnieuw het punt gemaakt dat grootschalig energietransport efficiënter en met veel grotere capaciteit kan geschieden in gasvorm (bijvoorbeeld als groene waterstof) via pijpleidingen, dan via elektriciteitskabels.

"Het elektriciteitssysteem blijft toch hoofdzakelijk een regionaal systeem. Je moet je bedenken: een grote kabel is ongeveer één gigawatt, terwijl bijvoorbeeld de Nord Stream-pijpleiding 33 gigawatt was. Hetzelfde geldt voor de Middellandse Zee. Wij importeren via pijpleidingen gas uit Algerije via Italië, met een omgerekende capaciteit over de Middellandse Zee van 60 gigawatt. Ter vergelijking: de elektriciteitskabels tussen Marokko en Spanje hebben een capaciteit van 1,4 gigawatt, omdat het zo peperduur is - grootschalig transport moet dus in de vorm van moleculen, straks bij voorkeur als waterstof."
- Ad van Wijk

"In elk geval hebben we naast internationale samenwerking ten behoeve van diversificatie van aanvoerlijnen voor lng, waterstof en mogelijk ook biomassa meer interconnecties nodig met buurlanden - een combinatie van hoofdverbindingen met gelijkstroom en extra pijpleidingen voor aardgas en waterstof, met name tussen alle Noordzeelanden."
- Rene Peters

HOOFDSTUK 3

VEILIGHEID

Een betrouwbare energievoorziening vormt een belangrijke basis voor onze economie en samenleving. Die voorziet zoals in hoofdstuk 1 besproken naast leveringszekerheid ook in betaalbaarheid en geeft daarnaast geen grote beperkingen in beleidsvrijheid (in de vorm van een 'politieke prijs'). Dit alles hangt in hoge mate af van controle over en garantie van productie en aanvoerlijnen. Een problematische situatie ontstaat als er sprake is van een gering aandeel eigen productie en een sterke eenzijdige importafhankelijkheid van een beperkt aantal exporteurs, in een relatief vijandige wereld met conflict en machtspolitiek, in plaats van een wereld met internationale samenwerking en vrijhandel beschermd door internationaal recht. Zoals ook in hoofdstuk 1 besproken, zijn meerdere van deze parameters in recente jaren sterk verslechterd, met als uitkomst dat er grote risico's bestaan voor onze energievoorziening.

Een heel belangrijk deel van 'de oplossing' zit in het concreet terugdringen van de afhankelijkheid, zoals uitgebreid uiteengezet in hoofdstuk 2 aan de hand van vier (parallelle) strategieën: het verkleinen van de energievraag, het versnellen van de energietransitie, het vergroten van voorraden en reservecapaciteit en tot slot gerichte internationale samenwerking.

Dan blijft er nog een heel andere poot over die binnen de context van een geopolitiek verslechterde situatie de betrouwbaarheid van de energievoorziening bepaalt. Dit aspect hangt niet zozeer af van de controle over aanvoerlijnen, maar over het eigen, binnenlandse, deel van de energievoorziening. We gebruiken hiervoor de term energieveiligheid.

Bij veiligheid wordt terecht gedacht aan escalaties, zoals cyberaanvallen op besturingssystemen, sabotage van onderzeese kabels of pijpleidingen en in geval van een grootschalige oorlog zoals in Oekraïne, ook grootschalige bombardementen op elektriciteitscentrales, raffinaderijen, opslagtanks en knooppunten in het energienetwerk.

Groot deel infrastructuur is ook formeel in buitenlandse handen

Maar de controle over het eigen, binnenlandse, deel van de energievoorziening begint één stap eerder - bij eigenaarschap en toegang, zowel clandestien als ook formeel. Een in het verleden onderschatte kwetsbaarheid treedt op als cruciale elementen van onze binnenlandse energievoorziening zijn verkocht aan (of ontwikkeld door) buitenlandse partijen. Een berucht voorbeeld is de gasopslag van Bergermeer, waar het Russische Gazprom invloed had op de vulgraad - en deze bewust laag hield in aanloop naar de grootschalige Russische invasie in Oekraïne, gevolgd door onder andere de ernstige gas(prijs)crisis in Nederland en buurlanden.

Ook deze problematiek van eigenaarschap en formele toegang kent hybride, minder expliciete vormen. In december 2025 bleek uit onderzoek van Trouw dat twee van de grootste windparken voor de Nederlandse kust mede zijn gefinancierd door Chinese staatsbanken, met een geleend bedrag van opgeteld 2,5 miljard euro. China verkreeg hiermee toegang tot vertrouwelijke bedrijfsinformatie, niet alleen met betrekking tot de bouw, maar ook het daadwerkelijk functioneren van 'onze' windparken op de Noordzee.

Deze problematiek van buitenlands eigenaarschap is zo ver gevorderd, dat deze zich beter laat illustreren vanuit het omgekeerde perspectief: de korte opsomming van onderdelen van de binnenlandse energievoorziening die (nog) niet geheel of gedeeltelijk eigendom zijn van buitenlandse partijen. Deze verdere globalisering is ook van invloed op de energiereuzen uit Europese buurlanden. Zo is de kerncentrale van Borssele voor 30 procent in bezit van het Duitse energiebedrijf RWE. De grootste aandeelhouder van RWE ligt vervolgens geografisch nog weer een heel stuk verder weg: het staatsfonds van Qatar.

"Alleen de netbeheerders zijn nog gedeeltelijk Nederlands - alle rest is buitenlands. Zelfs de kerncentrale is voor een goed stuk van Qatar. We hebben daarmee formeel geen controle meer over de meeste energieopwekkers in Nederland, alles is verkocht." - *Bert Hubert*

Ontwikkel eigen besturingssystemen

Een andere route waarmee onder andere delen van de energie-infrastructuur onder buitenlandse controle zijn geplaatst, is via het grootschalig gebruik van buitenlandse software en servers in handen van buitenlandse bedrijven - met name uit de VS. Experts roepen ertoe op om alle belangrijke besturingssystemen voor de energievoorziening zelf te ontwikkelen, zodat ook in geval van conflict de controle behouden blijft.

"Investeren in de ontwikkeling van Europese en Nederlandse systemen is zeker belangrijk, voor meerdere vitale sectoren. Ik zou dat risico-gebaseerd doen. Systemen die het meest cruciaal zijn zou ik zo veel mogelijk zelf ontwikkelen en daarbij gebruik maken van open source en open standaarden om zo veel mogelijk platform-agnostisch te zijn. Ook hebben we in Nederland een paradigmaverschuiving nodig: IT-experts moeten niet alleen eisen stellen aan kosten en functies van systemen, maar ook soevereiniteitseisen meenemen, bijvoorbeeld bij aanbestedingen. Dat hoort bij hun maatschappelijke verantwoordelijkheid in deze roerige tijd." - *Cristian Hesselman*

De cyberveiligheid van de energievoorziening is volgens experts gebaat bij een sectorbrede aanpak, waarin stakeholders - ook bij de ontwikkeling van eigen besturingssystemen - nauw samenwerken in de verdediging tegen een gedeelde dreiging van buitenaf.

"Om Nederland beter voor te bereiden op grootschalige hacks binnen ons energiesysteem is denk ik een collaboratieve aanpak belangrijk, waarbij energienetwerken bijvoorbeeld real-time cybersecuritydata uitwisselen en onderling snel taken van elkaar kunnen overnemen. Ook moeten energienetwerken inzicht hebben in de sourcecode van hun kritieke systemen, bijvoorbeeld om de security en de correcte werking daarvan formeel te kunnen valideren." - *Cristian Hesselman*

Het risico van kill-switches en cascaderende black-outs

Dan bestaat er tot slot nog de zorg over clandestiene toegang tot de energie-infrastructuur in Nederland. Een simpel persbericht van Reuters veroorzaakte in mei 2025 een schokgolf: Amerikaanse overheidsfunctionarissen meldden dat bij de analyse van Chinese omvormers voor zonnepanelen “ongedocumenteerde communicatie-apparatuur” gevonden was - een mogelijke vanuit Peking bestuurbare ‘kill-switch’. Omvormers zijn onmisbaar voor het functioneren van zonnepanelen. Ze zetten niet alleen de geproduceerde gelijkstroom om in de wisselstroom waar bijvoorbeeld huishoudelijke apparatuur op is aangesloten, maar ze bepalen ook geautomatiseerd of zonnepanelen überhaupt elektriciteit kunnen leveren aan het net.

De implicaties zijn gigantisch, ook in Europa, waar naar schatting 200 gigawatt aan geïnstalleerd vermogen voor zonne-energie (zo’n 90 procent van alle zonnepanelen) wordt bestuurd met in China geproduceerde omvormers. Als slechts een klein deel daarvan te maken zou krijgen met een gelijktijdige storing, kan dat grootschalige black-outs en maatschappelijke ontwrichting veroorzaken.

Foto: Pieter Morlion

Ter vergelijking: de zeer grootschalige stroomuitval in Spanje en Portugal van 28 april 2025 werd getriggerd door kleinere lokale stroomstoringen - eerst overproductie door zonnepanelen, gevolgd door het automatisch wegvallen van ‘slechts’ 2,2 gigawatt aan netto producerend vermogen. Doordat hierdoor de synchroniciteit verdween, stopte vervolgens het volledige elektriciteitsnet met functioneren. Uit het Spaanse voorbeeld blijkt ook dat de problematiek rond digitale veiligheid samenhangt met die van netcongestie.

“Het centrale model is de grootste kwetsbaarheid van het huidige elektriciteitsnetwerk. Deze moet worden omgebouwd naar een decentraal model, zodat bij lokale uitval niet alles omvalt. Zowel voor het verkleinen van de kwetsbaarheid als voor de aanpak van netcongestie, moet je decentrale netwerken maken, en daarbij ook investeren in decentrale opwekking en opslag.” - *Peter van Duijsen*

De kwetsbaarheid van het elektriciteitsnet voor problemen met (moedwillige) overproductie of uitval van zonnepanelen kan volgens experts verder verkleind worden door beter zicht te houden op fluctuaties in het laagspanningsnet. Zulke monitoring zou ook kunnen bijdragen aan de totstandkoming van een early warning-systeem, dat bijvoorbeeld bij een naderende gebruikspiek of plotse productie-uitval pushberichten verstuurt naar lokale gebruikers of zelfs voorziet in geautomatiseerde kleine afschakelingen.

“Allereerst is hier goede monitoring voor nodig. Veel laagspanningsnetten worden nog niet bemeten en gegevens van slimme meters bij afnemers zijn beperkt beschikbaar door te vergaande privacywetgeving. Goede realtime gegevens zouden gebruikt kunnen worden in tijdsafhankelijke netwerktarieven, die geautomatiseerd zouden moeten leiden tot bijsturing van processen bij eindverbruikers, zodat niet iedereen er de hele tijd aandacht aan hoeft te besteden.” - *Kees van der Leun*

Decentralisering en snelle (geautomatiseerde) lokale bijsturing van het netwerk kan de robuustheid dus verbeteren door te voorkomen dat kleinschalige storingen leiden tot grootschalige uitval. Maar dit biedt geen soelaas als overal in het netwerk sprake is van gelijktijdig malfunctioneren van omvormers, windturbines en batterijen.

Omvormers in Nederland voldoen niet aan veiligheidseisen

Een aanvullend risico is dat mogelijk meerdere partijen zich toegang kunnen verschaffen. Zo is de kwetsbaarheid van omvormers niet beperkt tot exclusieve toegang door de ontwerpers van eventuele kill-switches. Bijvoorbeeld ook installateurs hebben toegang tot software en kunnen zo grote aantallen zonnepanelen gelijktijdig uitzetten - en dat kan ook gelden voor hackers. “In 2022 verkreeg een Nederlandse ‘ethische hacker’ toegang tot een Chinees platform dat een miljoen omvormers aanstuurde. Deze hacker wilde de kwetsbaarheid aantonen. Het duurde acht maanden voor het lek gedicht werd.” En uit onderzoek van de Rijksinspectie Digitale Infrastructuur bleek in 2023 geen enkele onderzochte omvormer in Nederland te voldoen aan bestaande veiligheidseisen. Ze waren te hacken, van afstand te besturen, of te gebruiken om een ander element van de energievoorziening uit te schakelen door deze te overbelasten met data (een DDoS-aanval).

Naast de omvormers van zonnepanelen bestaan er concrete vergelijkbare zorgen over ingebouwde mogelijkheden om van afstand windturbines te kunnen uitzetten of te laten doorbranden en bijvoorbeeld thuisbatterijen uit te schakelen.

Ook hier beperkt het probleem zich niet tot de energievoorziening. Het telecommunicatienetwerk is een ander concreet voorbeeld. De politiek lijkt ten aanzien van bijvoorbeeld zendmasten een stap verder dan voor zonnepanelen.

Zo gaf de Europese Commissie in januari 2026 aan dat er voor alle lidstaten een verbod zou moeten komen op toepassing van technologie uit “hoog risico-landen”, zoals China. Nederland en België liepen hier al op vooruit door vanwege zorgen over spionage bijvoorbeeld Huawei-technologie uit te sluiten van de ontwikkeling van de 5G-netwerken.

Software-updates en explosief toegenomen DDoS-aanvallen

Zo zijn er met de digitalisering van de samenleving nog veel meer achterdeurtjes ontstaan in het grote ‘Internet of Things’. Zo bleek in november 2025 dat de Chinese elektrische bussen die ook in Nederland rijden allemaal door middel van een software-update vanuit China kunnen worden uitgezet.

Opnieuw beperkt de problematiek zich niet tot ingebouwde toegang tot kill-switches dan wel de besturing van de volledige software. Alle apparatuur die via een internetverbinding kan reageren op een opdracht, kan potentieel doelwit worden van een DDoS-aanval. Dit type digitale aanvallen, waarbij software en servers worden overbelast met een enorme stroom verzoeken, zijn in recente jaren enorm toegenomen - en dit kan met de komst van AI zelfs nog verder verergeren.

“DDoS-aanvallen leken een tijdje business as usual, maar in 2025 zijn ze niet alleen in aantal verdubbeld maar ook extreem in kracht en intensiteit toegenomen. Iedereen gaat ervan uit dat dit samenhangt met de toegenomen geopolitieke onrust en vaak is het vermoeden dat Rusland achter de aanvallen zit. Maar een andere oorzaak van de enorme toename is dat ook DDoS-aanvallers gebruik kunnen maken van AI.” - *Lokke Moerel*

“Ondertussen is overal in ons energie- en communicatiesysteem kwetsbaarheid ingebouwd door alle slimme devices die we aan het internet hebben gehangen - allemaal geïntegreerde elementen, waaronder ook zonnepanelen, die door aanvallers kunnen worden ingezet voor DDoS-aanvallen. De telecomsector staat op plek één op de lijst van meest aangevallen sectoren. Dat lijkt mij ook een risico voor het energienetwerk.” - Lokke Moerel

Moerel adviseert voor de energievoorziening een vergelijkbare aanpak als de aanpak die wordt gebruikt om het telecommunicatienetwerk minder kwetsbaar voor digitale aanvallen te maken.

“Bij telecom dachten ze aanvankelijk ook ‘het valt eigenlijk wel mee’, maar daar zijn ze inmiddels op andere gedachten. Het energienetwerk is net als het telecommunicatienetwerk afhankelijk van allerlei ‘single points of failure’. De aanpak is dat je die stuk voor stuk moet identificeren en ‘hardening’ en redundantie moet toepassen.“ *- Lokke Moerel*

Weerbaarheid kan tot slot verbeterd worden door archaïsche elementen in het digitale netwerk op te sporen en te vervangen. Omdat de digitalisering grotendeels een organische ontwikkeling is geweest, is in veel oorspronkelijke ontwerpen geen rekening gehouden met de mogelijkheid dat systemen grootschalig aangevallen kunnen worden.

"Hacken is niet iets van de toekomst - het gebeurt nu al, elke dag. Belangrijk is om overal waar nog 'legacy-systemen' worden gebruikt, over te stappen naar moderne, weerbare IT-systemen. Heel veel draait nog steeds op oude systemen, die niet zijn gebouwd met cybersecurity in het achterhoofd. Dat is ook een software-uitdaging."
- Eric Schouten

Elke geïmporteerde chip is een veiligheidsrisico (dus is eigen chipindustrie belangrijk)

Risico's gelden ook voor de alom aanwezige (elders geproduceerde) consumentenelektronica. Dat zelfs relatief low-tech technologie van afstand bestuurd kan worden, bleek in 2024 in Libanon toen duizenden pagers en honderden walkietalkies van Hezbollah gelijktijdig tot ontploffing werden gebracht door de Israëlische geheime dienst. Hezbollah was juist overgestapt op dergelijke wat oudere communicatie-apparatuur, omdat ze in tegenstelling tot telefoons niet met het internet verbonden zijn en dus ook niet gehackt kunnen worden. In 2026 bleek dat diezelfde veiligheidsdienst kon meekijken met de beveiligingscamera's in het straatbeeld van Teheran - informatie die gebruikt werd voor de dodelijke luchtaanval op de Iraanse geestelijk leider Khamenei.

Het vinden van kill switches is moeilijk, omdat ze zich kunnen bevinden in chips. Door middel van een signaal van afstand kan de functionaliteit stoppen of juist overtoeren gaan maken. Een oplossing is alle chips zelf maken, maar ook die conclusie had idealiter twintig jaar eerder getrokken moeten worden, voordat de chipproductie vanwege de lagere kosten grotendeels naar Aziatische landen als Taiwan, Japan, Singapore en China verhuisde.

Nederland heeft met ASML een unieke positie, maar dat is niet ten aanzien van de directe productie van chips, maar de productie van chipproducerende machines - dus één stap hoger in de keten. Met ASML - en met de verdere halfgeleiderindustrie rond Nederlandse technische universiteiten, zoals Twente, Eindhoven, Delft en bijvoorbeeld het Chip Integration Technology Center in Nijmegen - kan Nederland een concrete bijdrage leveren aan de geplande versterking van eigen Europese chipproducenten.

Dat dergelijke Europese chipproducenten vervolgens, zoals Nexperia, dat nog afstamt van de halfgeleiderdivisie van Philips (thans NXP Semiconductors), niet geheel of gedeeltelijk aan Chinese bedrijven verkocht moeten worden, is in dit dossier de zoveelste wijsheid achteraf.

Diverse vormen van ‘kinetische dreiging’

De veiligheid van het energiesysteem is zeker niet beperkt tot digitale veiligheid. Allerlei elementen van onze energievoorziening zijn kwetsbaar voor (hoog- en laag-) kinetische aanvallen, van slepende scheepsankers over elektriciteitskabels tot verstopte explosieven bij pijpleidingen of massale barrages met drones, kruisraketten en ballistische raketten, waar de Oekraïense energievoorziening wekelijks mee te maken heeft. Diverse experts wijzen erop dat Nederland zeer veel kan leren van de praktijkervaring van Oekraïne.

“Alles wat Oekraïne doet om het land draaiend te houden, kunnen wij van leren, van schuilkelders tot het counteren van drones - en dus ook het overeind houden van de energievoorziening.” - *Eric Schouten*

“Ik heb het met een Oekraïense expert weleens gehad over het ondergronds brengen van kritieke elementen in de energie-infrastructuur. Zo kunnen we op allerlei terrein veel leren van de Oekraïense energiesector. Dit zou bijvoorbeeld kunnen in een tweezijdige samenwerking waarin Nederland ook de versterking en herbouw van de Oekraïense energie-infrastructuur steunt.” - *Kees van der Leun*

“De belangrijkste les uit Oekraïne is dat energiezekerheid onder dreiging draait om decentralisatie, herstelvermogen en organisatie, niet om maximale efficiëntie. Het belangrijkste motto voor ons: leer vooraf, niet pas onder vuur.” - *Tom Middendorp*

Een van de belangrijkste terugkerende inzichten die zijn ontleend aan de oorlog in Oekraïne, is het belang van investeren in snelle, mobiele en getrainde reparatiecapaciteit - in combinatie met ruime voorraden reserveonderdelen. Dit wordt samen met andere Oekraïense lessen besproken in hoofdstuk 4, over noodsituaties.

Waar Oekraïne te maken heeft met grootschalige bombardementen, zou Nederland zich ook moeten voorbereiden op een scenario met terroristische aanslagen op de energievoorziening - al dan niet in samenhang geschiedend met bijvoorbeeld digitale aanvallen. De veiligheid op dit vlak wordt verbeterd met een integrale en specialistische beschermingsaanpak:

“Voorbereiding op terroristische aanslagen op energie-infrastructuur vraagt om een samenhangend veiligheidsconcept: bescherming, detectie, herstel en regie. Cruciaal zijn: het prioriteren van kritieke knooppunten, met ‘hardening’ en redundantie ten aanzien van alle single points of failure, bescherming en snelle reparatie van onderzeese kabels en leidingen en herstelvermogen via strategische reserves en geoefende black-startprocedures. Tot slot is heldere civiel-militaire regie nodig, met duidelijke bevoegdheden en realistische oefeningen. Zo wordt ontwrichting beperkt en afschrikking versterkt.” - *Tom Middendorp*

Meer capaciteit voor offshore bescherming én reparatie

Meerdere experts noemen het belang van een vermogen tot snelle reparatie van onderzeese gaspijpleidingen. Explosies bij de Nord Stream-gasleidingen onderstrepen dat het gaat om een reëel gevaar, waarbij de grootste zorg voor Nederland en buurlanden uitgaat naar gasleidingen op de Noordzee, met name het netwerk dat Noors aardgas naar het Europese vasteland brengt. Ook hier is naast preventie vooraf investeren in reparatiecapaciteit een belangrijke strategie. Nu bestaan er slechts enkele bedrijven met beperkte middelen die überhaupt in staat zijn met caissons een onderzeese pijpleiding te repareren. Daarbij moet ook meegewogen dat het tijdsbestek dat hiervoor nodig zou zijn, in hoge mate bepalend is voor de ernst van de gevolgen: hoe sneller onderzeese reparaties uitgevoerd kunnen worden, hoe kleiner de kwetsbaarheid.

Preventie van onderzeese aanslagen is een belangrijke taak voor de kustwacht en de verdere marine - wat gerichte aanvullende investeringen vraagt bij dit onderdeel van de krijgsmacht. In januari 2026 werd op basis van een WOO-verzoek door het NRC bekend dat het de kustwacht aan personeel en geld ontbreekt om de energie-infrastructuur op de Noordzee te beschermen tegen spionage en sabotage.

Ook de verdere marine heeft nog steeds te kampen met personeelstekort. Daardoor moesten in 2024 zelfs nog meerdere bestaande schepen tegen de kant. Daarnaast is er juist behoefte aan materiële uitbreiding. Een voorbeeld daarvan zijn de zes nieuwe Nederlandse mijnenjagers van de Vlissingenklasse - schepen die met vliegende drones en onderwaterdrones een belangrijke bijdrage kunnen leveren aan het beschermen van offshore infrastructuur.

Omdat er ook een toegenomen (hybride) dreiging uitgaat van bijvoorbeeld Russische onderzeeërs, wordt er ook geïnvesteerd in modernisering van de onderzeebootbestrijding - met de verwachte komst van twee nieuwe *anti-submarine*-fregatten in 2029. Met de verkoop van de Orions en het sluiten van marinevliegkamp Valkenburg beschikt Nederland sinds 2006 niet langer over gespecialiseerde vliegtuigen voor de onderzeebootbestrijding. Bijvoorbeeld Duitsland investeert ten aanzien van vliegende onderzeebootbestrijding in moderne Poseidon-vliegtuigen en SeaGuardian-drones, een maritieme versie van de MQ-9 Reaper. En het Verenigd Koninkrijk wil de bescherming van het omvangrijke netwerk van offshore kabels en pijpleidingen rond de Britse eilanden versterken met onder andere SG-1 Fathom-onderwaterdrones. Deze kunnen geautomatiseerd schepen en onderzeeërs volgen.

"Ook ter bescherming van de infrastructuur op de Noordzee is uitbreiding van capaciteit nodig: de marine heeft niet genoeg schepen om de Noordzee voldoende te beschermen - en we hebben daarvoor ook geen geschikte vliegende capaciteiten meer." *- Eric Schouten*

Landmacht: dure luchtverdediging en goedkope drones

Beveiliging van de energie-infrastructuur op land ligt in eerste instantie bij de energiebedrijven zelf - die met diverse middelen moeten voorkomen dat onbevoegden fysiek toegang krijgen. Bij verhoogde dreiging zou dit ook gezien kunnen worden als een taak voor de landmacht - mogelijk met een rol voor reservisten.

"Voor betere bescherming van de energie-infrastructuur moeten we onder andere investeren in beter bewaken en beveiligen - dat wil zeggen mensen die een rondje lopen met een wapen. Daarvoor zijn nu te weinig mensen. Daar ligt ook een belangrijke rol voor reservisten, voor het uitvoeren van zulke taken. Defensie is bij oorlog in Oost-Europa, dan hebben we hier reservisten nodig. Die moet je nu opleiden."
- Eric Schouten

Een andere zeer relevante taak voor de landmacht is grondgebonden luchtafweer. Gezien moderne dreigingen verdienen alle niveaus van luchtverdediging topprioriteit. Voor de middellange afstand beschikte Nederland over capabele NASAMS-systemen - die bijvoorbeeld geschikt zijn om industriële centra te beschermen tegen kruisraketten. Recentelijk is ervoor gekozen die capaciteit uit te breiden en te moderniseren met het gemechaniseerde NOMADS-systeem, voor middellange en korte afstand, dat eveneens ontwikkeld is door het Noorse Kongsberg.

Daarnaast bestaat er op een veel groter ruimtelijk schaalniveau de ballistische dreiging, die onder andere ernstig genomen dient te worden voor grote havensteden als Amsterdam en Rotterdam. Het is al langer bekend dat Europese NAVO-landen hun gezamenlijke capaciteit voor anti-ballistische luchtafweer zouden moeten verveelvoudigen om de oostflank te sluiten en ook belangrijke centra in het achterland te dekken. De Nederlandse landmacht beschikt over het Amerikaanse Patriot-systeem, maar ondanks het uitbreken van een grootschalige oorlog op het Europese vasteland en daaruit voortvloeiende veel grotere defensiebudgetten, is er nog niet voor gekozen de capaciteit voor luchtverdediging voor de lange afstand substantieel uit te breiden. Aangezien de ballistische dreiging bij voorkeur over een zo groot mogelijke afstand moet kunnen worden geneutraliseerd, is de Duitse miljardeninvestering in de Israëlische Arrow 3 interessant. Deze hypersonische luchtafweerraket is ontworpen om zelfs buiten de dampkring ballistische raketten uit te schakelen.

ACSV G5 NOMADS - SHORAD systeem. Beeld: Minsiterie van Defensie

Het is nogal een stap om van dit ruimtelijke niveau en dreigingsniveau terug te schakelen naar een heimelijk binnen Nederland gelanceerde vijandelijke FPV-drone - traag, klein, goedkoop, maar mogelijk voorzien van een explosieve lading die veel schade kan aanrichten aan onbeschermde infrastructuur.

In principe zijn bovengenoemde NASAMS- en NOMADS-systemen goed in staat dergelijke drones uit de lucht te schieten. Maar uit Oekraïne is geleerd dat je om economische redenen in massa geproduceerde goedkope drones idealiter niet wilt neerhalen met dure en beperkt beschikbare AMRAAM- of Sidewinder-luchtdoelraketten, maar bij voorkeur met systemen die gebruik maken van goedkope, maar eveneens effectieve munitie, zoals snelvuurkanonnen (een variant van de in 2013 aan Jordanië verkochte Nederlandse PRTL's blijkt in Oekraïne zeer effectief tegen drones) of EW-apparatuur om de besturing van de drones te verstoren. Defensie heeft als modern substituut voor de PRTL onlangs de Duitse Skyranger 30 aangeschaft en investeert onder andere ook in mobiele antidroneradars.

Rheinmetall BOXER Skyranger 30 luchtverdedigingssysteem. Foto: Boevaya Mashina - Wikimedia Commons.

Daarnaast valt uit Oekraïne te leren dat zulke gespecialiseerde drone-afweer voor een voldoende dekkingsgraad in bulk beschikbaar moet zijn. Dat zelfs boven Europese luchtmachtbases zwermen met ongeïdentificeerde drones in het afgelopen jaar nog niet automatisch werden neergehaald, geeft te denken over de huidige bescherming van de verdere samenleving, waaronder de energie-infrastructuur, tegen vergelijkbare drones.

"Er is ook extra capaciteit nodig voor drone-afweer en andere luchtafweer - dat is een noodzaak en daarvoor is een heel palet nodig. Er bestaan bijvoorbeeld zeer veel typen drones. Dat vraagt ook een divers aanbod van middelen voor de detectie en het uitschakelen ervan." - *Eric Schouten*

Defensie kan de komende jaren rekenen op extra financiële ruimte om diverse uitbreidingen mogelijk te maken: in juni 2025 gingen alle NAVO-bondgenoten akkoord met de nieuwe ‘5 procent-norm’. Dat houdt in dat alle landen, waaronder ook Nederland, tenminste 5 procent van hun bruto binnenlands product steken in defensie en andere relevante uitgaven. Concreet gaat van die 5 procent 3,5 procent direct naar de krijgsmachtonderdelen (dus circa 1,5 procent meer dan nu) - zij het dat dit financieringsdoel pas in 2035 hoeft te worden gehaald.

Die overige 1,5 procent zou gaan om maatschappelijke investeringen die ook van belang zijn voor defensie. In media wordt dan verwezen naar het geschikt maken van havens, bruggen en spoorverbindingen voor grootschalig militair transport. Maar Defensie hanteert een bredere definitie: “De overige 1,5 procent is bedoeld voor zaken als kritieke infrastructuur, beveiliging van netwerken, innovatie en civiele paraatheid.” Experts geven aan dat daarbij ook gedacht zou kunnen worden aan het verbeteren van de energieveiligheid, maar dat dit bewustzijn nog niet volledig is ingedaald in de energiewereld.

“Het bewustzijn dat de NAVO-1,5 procent voor weerbaarheid ook kan gelden voor de energievoorziening is in Nederland nog beperkt. Energie valt inhoudelijk onder kritieke infrastructuur en cyberweerbaarheid, maar wordt vooral door een defensiebril bekeken, terwijl in de energiewereld klimaat en netcongestie domineren als thema’s. Daardoor blijven kansen onbenut.” - *Tom Middendorp*

“Die 1,5 procent zou ook moeten worden ingezet om een robuust en resilient energiesysteem te bouwen, met name in de infrastructuur met extra interconnectoren en de ontwikkeling van grootschalige energie-opslag.” - *Rene Peters*

“Mogelijk heerst in de politiek het beeld dat de 1,5 procent wel kan worden ingevuld met labeling van bestaande investeringen. Maar het zou goed zijn als hier een concreet plan werd opgesteld, want het is een serieus bedrag in het licht van de energieopgaven.” - *Kees van der Leun*

“Een deel van die circa 10 miljard euro per jaar kan veel betekenen als veiligheidshefboom, mits ook ‘veiligheidsrelevant’ doorvertaald. Dat betekent onder andere het voorkomen van energie-uitval met cybersecurity, fysieke bescherming en herstelmogelijkheden, het vergroten van operationele autonomie via decentrale opwek en opslag en het afschrikken van hybride dreigingen door redundantie.” - *Tom Middendorp*

Zoals blijkt uit het vaak geroemde voorbeeld van Finland is effectieve landsverdediging geen kwestie van simpelweg defensiebudgetten verhogen - maar van geïntegreerde maatschappijbrede weerbaarheid, soms aangeduid met het ‘total defence concept’. Daarin is niet alleen ruim geïnvesteerd in maatschappelijke voorzieningen voor bescherming, zoals schuilkelders, maar hebben ook burgers en bedrijven een actieve rol - aangevuld met een zeer groot bestand van getrainde reservisten.

Het kan ook ten aanzien van bescherming van de energievoorziening goed zijn de verantwoordelijkheid bij de breedte van de samenleving te leggen, in plaats van sec bij defensie - dat onder dreiging ook veel andere taken heeft.

Zo kun je kwetsbare infrastructuur bouwen en vervolgens verwachten dat defensie deze beschermt, of ‘security by design’-principes toepassen, waardoor de infrastructuur veel efficiënter te beschermen is.

Dat ook ten aanzien van de financiering van verdedigingsmiddelen de verantwoordelijkheid niet per definitie bij het Ministerie van Defensie hoeft te liggen, blijkt uit een interessant historisch voorbeeld, rond de aanleg van de Afsluitdijk, tussen 1927 en 1932. De komst van dit waterwerk in de Zuiderzee had grote gevolgen voor de Hollandse Waterlinie. Om deze verdedigingslinie effectief te houden, was het noodzakelijk de sluiscomplexen te beschermen, met de aanleg van bunkercomplexen. Het toenmalige Ministerie van Oorlog had bedongen dat het Ministerie van Waterstaat verantwoordelijk was voor de aanleg van de Afsluitdijk en daarmee óók voor de bouw en kosten van de verdedigingswerken (wat leidde tot ontwerp en bouw van aanzienlijk betere bunkers dan de standaardbouwwerken elders in het land). Zo zouden ook bij de aanleg van bijvoorbeeld offshore windparken diverse afweermiddelen kunnen worden meebegroot en ingebouwd.

“Het is een goed idee om bijvoorbeeld afweer tegen drones te standaardiseren in de ontwerpfase en ook in de begroting van kwetsbare energieinfractuur.”
- Louise van Schaik

“De Afsluitdijk laat zien dat grootschalige civiele infrastructuur directe veiligheidsgevolgen kan hebben. Omdat de Waterlinie werd geraakt, werd bescherming mee-ontworpen en mee-begroot, wat robuustere oplossingen opleverde. Die les is direct toepasbaar op nieuwe energie-infrastructuur, vooral op de Noordzee. Beveiliging moet resilient by design zijn: standaard onderdeel van het ontwerp, inclusief bescherming tegen sabotage en drones. Dat vraagt ook budget by design, met duidelijke verantwoordelijkheid voor bescherming bij de bouwer. Lange-termijn leiderschap is cruciaal: energie-assets gaan decennia mee terwijl dreigingen snel veranderen. Kernles: bescherming moet net zo fundamenteel zijn als de infrastructuur zelf.”
- Tom Middendorp

“Ik zeg altijd security by design: dus beveiliging van tevoren meenemen. Dat vraagt ook geopolitiek nadenken en raakt ook weer aan de digitale veiligheid, bijvoorbeeld ook met de apparatuur die je koopt en dat bijvoorbeeld de windmolens niet van afstand kunnen worden uitgeschakeld. Dat had je van tevoren kunnen voorkomen.”
- Daniel Scholten

Afsluitdijk bij Den Oever. Foto: MD van Leeuwen - Wikimedia Commons.

Afsluitdijk, kaart op basis van OpenStreetMap. Beeld: Condor3D.

HOOFDSTUK 4

NOODSITUATIES

In hoofdstuk 2 is reeds besproken dat energiebesparingen een direct positief effect hebben op de energieautonomie en daarmee ook de energieveiligheid. In hoofdstuk 1 werd daarvoor echter ook besproken dat er diverse escalatiescenario's mogelijk zijn, waarin ook niet zal kunnen worden voorzien in een beleidsmatig gereduceerde energievraag. En dan is er ook nog de mogelijkheid van gerichte verstoringen van de energievoorziening door sabotage, aanslagen of oorlog.

Deze problematiek is behandeld in hoofdstuk 3 over veiligheid, met een strategie die voornamelijk gericht is op preventie van incidenten. Maar weerbaarheid voor de energievoorziening heeft nog een laatste belangrijke poot: voorbereid zijn op tegenslag. Dat betekent voorbereid zijn op de escalatiescenario's uit hoofdstuk 1 en ook opereren onder de aanname dat de veiligheidsmaatregelen uit hoofdstuk 3 niet toereikend zullen zijn om eventuele gerichte verstoringen te voorkomen.

"Je kan niet alles 100 procent beveiligen. Je zult daarom naar redundante systemen moeten streven, met als uitgangspunt 'dat de aanslag waarschijnlijk zal lukken' en je ervoor moet zorgen dat je een solide back-up hebt."
- Eric Schouten

In het geval van een acute energiecrisis zijn acute noodbesparingen nodig, en daarmee afschakelplannen, rantsoenering en noodvoorzieningen rond kritieke elementen in de samenleving. Er lijkt nog weinig zicht te zijn op de staat van ontwikkeling van dergelijke plannen. Zo is het wenselijk om in geval van grootschalige elektriciteitsstoringen te kunnen terugvallen op decentrale netten, wat nu nog onvoldoende mogelijk is.

In hoofdstuk 2 kwamen ook allerlei andere noodsituaties aan bod, met name in de paragraaf over reservecapaciteit (2.3). Daarin is eventuele noodgaswinning besproken, net als noodcapaciteit voor de opwekking van elektriciteit, tot aan buiten de markt geplaatste oude kolencentrales en biomassacentrales - die bewust operationeel gehouden zouden kunnen worden om in noodgevallen als back-up te fungeren.

Afschakelplannen en noodcircuits

Daarbij zijn veel andere aspecten met betrekking tot acute situaties nog onbesproken gebleven. Een centraal thema is bijvoorbeeld crisisplanning. Zo zal bij sterke energieschaarste niet overal in de energievraag kunnen worden voorzien, en is het van belang afschakelplannen te ontwikkelen die prioriteit geven aan vooraf gedefinieerde kritieke processen. Experts vermoeden echter dat op bestuurlijk, maatschappelijk en uitvoerend niveau nog onvoldoende helder is hoe tijdens zo'n crisis zou moeten worden teruggeschakeld op een basale energievoorziening.

"Voor effectieve energieautonomie in Nederland en buurlanden is vooraf afgesproken prioritering bij schaarste nodig."
- Tom Middendorp

"Ten aanzien van afschalen is het een idee om huishoudens één groep in de meterkast te geven die bij stroomtekort in elk geval bediend wordt. Dan kunnen bewoners zelf bepalen welke functies daarop worden aangesloten - bijvoorbeeld wifi en de vriezer."
- Kees van der Leun

"Volgens mij is het van belang om ook in de noodplannen heel veel flexibiliteit in te bouwen. Want de nood zal in praktijk altijd weer anders zijn dan we vooraf denken. Dus nadruk op beslisstructuren en veel oefenen."
- Martien Visser

Er is wel brede overeenstemming over wat kritieke processen zijn die eigenlijk niet moeten falen. Dit zou niet alleen moeten worden meegewogen in het ontwerp van afschakelplannen, maar deze elementen zouden idealiter ook allemaal moeten beschikken over bijvoorbeeld een noodstroomvoorziening.

Het gaat dan onder andere om gemalen en drinkwatervoorziening, maar ook tankstations, centrale warmtevoorziening en telecommunicatiemiddelen. Dat dit niet op orde is, bleek in maart 2026 toen zout water uit de Waddenzee het IJsselmeer in stroomde vanwege een urenlange stroomstoring bij de sluizen in de Afsluitdijk.

"De samenleving moet in noodsituaties blijven beschikken over communicatiemiddelen: radio, GSM of internet. Er valt daarbij veel te leren van de grote stroomstoring in Spanje. GSM-masten gaan uitvallen - sommige gelijk, andere na een paar uur als de noodbatterij op is. Internet zou moeten blijven draaien en dat geldt ook C2000, het communicatiesysteem van de hulpdiensten." - *Eric Schouten*

Het voorbeeld van de GSM-masten laat zien dat een batterij beter is dan niets, maar dat noodcircuits met eigen opwekking altijd nog beter zijn. Daar moet dan wel mee geoefend zijn, met bijvoorbeeld goed onderhouden generatoren, voorzien van een voorraad diesel.

"Bijvoorbeeld ziekenhuizen kunnen niet meer goed draaien zonder cloud en netwerkverbindingen. Maar de noodstroomsituatie is vaak onbekend of ontoereikend." - *Bert Hubert*

Stresstest: is bij stroomuitval handmatige besturing nog mogelijk?

Speciale aandacht verdienen ook tankstations. Vanwege de elektrische pompen zou een volledige black-out betekenen dat na verloop van tijd óók het wegverkeer tot stilstand komt. Dit kan worden ondervangen met een aggregaat bij elk tankstation - maar experts wijzen er ook op dat we soms veel kunnen leren van het verleden. Niet alleen de digitalisering, maar ook de elektrificatie heeft de samenleving soms nodeloos kwetsbaar gemaakt - aangezien ook handgedreven mechanische processen zijn vervangen. Zo zouden schuifdeuren bij openbare gebouwen en maatschappelijke instellingen ook altijd met de hand geopend én gesloten moeten kunnen worden - en zouden tankstations ook voorzien kunnen worden van een hevelpomp, waarmee bij wegvallen van de elektriciteit ouderwets met de hand benzine en diesel getankt zou kunnen worden.

"Als de stroom uitvalt, kan je niet meer tanken bij het tankstation - want die pomp is elektrisch. Vroeger had je een heel simpele hevel, toen kon het altijd met de hand. We moeten dus ook denken aan dat soort schijnbaar simpele low tech-maatregelen. Denk ook aan een bejaardentehuis waar de stroom uitviel. Daar gingen plotseling alle deuren open en liepen demente bejaarden weg. Als je elektrische deuren nou simpel ook nog steeds met de hand kunt sluiten en openen, dan is er niks aan de hand." - *Ad van Wijk*

Behoud of herstel van handmatige back-up-mogelijkheden vergroot niet alleen de maatschappelijke weerbaarheid bij grootschalige stroomstoringen, maar ook bij digitale aanvallen of afsluiting van buitenlandse servers en software - die gebruikt worden in tal van besturingssystemen voor de energievoorziening:

"Ook energienetwerken zijn afhankelijk geworden van buitenlandse IT-leveranciers, wat direct een impact kan hebben op de levering van energie. Netwerken zouden daarom eigenlijk terug moeten kunnen vallen op een handmatig besturingssysteem of een minimaal noodsysteem dat ze helemaal zelf in handen hebben" - *Cristian Hesselman*

Van Wijk pleit nog voor een geheel andere noodvoorziening, met kleinschalige brandstofcellen. Dat kan onder andere naar Japans voorbeeld, waar na de energiecrisis rond de Fukushima-ramp andere keuzes zijn gemaakt. Panasonic heeft in Japan een half miljoen kleine brandstofcellen verkocht, die nu werken op aardgas dat eerst wordt omgezet in waterstof – om daarmee elektriciteit én warmte te produceren. Zulke kleine brandstofcellen geven huishoudens met zonnepanelen op het dak een stabiel systeem, waarbij de brandstofcel 's winters en 's nachts aan staat als de zonnepanelen niet of minder produceren.

“Elke woning beschikt met een brandstofcel over een elektriciteitscentraletje van 2 kilowatt. Dat geeft een enorme opgeteld back-up-capaciteit.Dat kan ook in scholen, wijken en ziekenhuizen. Idealiter zijn dat in de toekomst reversible brandstofcellen - bij een overschot van elektriciteit uit zon of wind produceren die waterstof.” *- Ad van Wijk*

Krijgen ook verbrandingsauto’s een stekker?

Maar Van Wijk wijst er ook op dat we nu eigenlijk al beschikken over een enorme reservecapaciteit, die echter om technische redenen niet benut kan worden voor stroomstoringen: het Nederlandse wagenpark - niet van elektrische auto’s, maar van auto’s, bussen en vrachtwagens met verbrandingsmotoren.

“We kopen in een jaar tijd meer vermogen aan energie voor onze auto’s op de weg dan voor alle opgetelde elektriciteit. Als je daar voor noodgevallen een stopcontact op kan zetten, dan heb je meer dan genoeg back-up vermogen - van waterstofauto’s én benzine-auto’s. In Zuid-Korea en Japan kan je deze technologie op waterstofauto’s al kopen, maar in Nederland niet. Dus zorg dat deze technologie op de markt komt - het is beter dan back-up generatoren, waarmee je de redundantie in de potentiële productie van elektriciteit vele malen kunt vergroten.” *- Ad van Wijk*

Investeer in snelle reparatiecapaciteit

Dat noodaggregaten zeer waardevol zijn tijdens ernstig falen van de centrale energievoorziening is een van de vele lessen die geleerd kunnen worden uit Oekraïne. Maar het is zeker niet de enige. Oekraïne heeft nu al vier jaar op rij te maken met ernstige fysieke aanvallen op de energievoorziening - en al veel langer ernstige digitale aanvallen. Een belangrijke kerncentrale is ingenomen en een grote stuwdam opgeblazen door de Russen.

Overige elektriciteitscentrales staan blootgesteld aan een bijna permanent bombardement van drones, kruisraketten en ballistische raketten. En toch slagen de Oekraïners er keer op keer in om delen van hun energievoorziening weer op te lappen, zij het met horten en stoten en toenemend ontwrichtende onderbrekingen.

Uit contact met Oekraïne benoemen experts de verschuiving van investeren in risicovermijding naar investeren in calamiteitenorganisatie. Bij risicovermijding moet alles zover mogelijk weggestopt of beveiligd worden, zodat het niet geraakt kan worden. Bij calamiteitenorganisatie draait het erom hoe snel iets weer gemaakt kan worden als het geraakt is. Dat roept ook de vraag op hoe snel vergelijkbare schade in Nederland gerepareerd zou kunnen worden.

“Grote centrale assets zijn kwetsbaar; daarom zet Oekraïne in op microgrids, lokale opwek en opslag zodat vitale functies autonoom kunnen blijven draaien. Niet alles is te voorkomen, dus snel herstel met mobiele eenheden en reserveonderdelen is cruciaal.” *- Tom Middendorp*

“In geval van een groot conflict zijn gasleidingen en lng-terminals ideale doelwitten. Niets is dan gegarandeerd. Het gaat er dan meer om om snel reparaties uit te kunnen voeren dan wel dat je resilience-maatregelen klaar hebt liggen.” *- Daniel Scholten.*

Regelmatig oefenen en mobiliseren van burgers en bedrijven

Meerdere experts hameren op het belang van het oefenen van noodsituaties - en het testen van noodplannen. Ook bedrijven en huishoudens zouden betrokken moeten worden in die oefeningen. Burgers zouden hierdoor ook kunnen ervaren hoe belangrijk het is om bijvoorbeeld alternatieve lichtbronnen in huis te hebben.

Daarnaast kan regelmatige oefening op allerlei niveaus eraan bijdragen dat de volledige bevolking rustig en gericht te werk kan blijven gaan als zich werkelijke noodsituaties voordoen - waarmee mogelijk alvast één belangrijke schadepost kan worden voorkomen: paniek.

Naast regelmatige oefeningen van stroomstoringen en andere escalaties kan de maatschappelijke weerbaarheid in noodsituaties sterk verbeterd worden met een ander fenomeen: mobilisatie. Aangezien moderne oorlogsvoering voor een belangrijk deel hybride verloopt en zich via allerlei schakels in de samenleving kan manifesteren, van grootschalige misinformatie tot sabotage van de energievoorziening, is het ook belangrijk dat de samenleving zich hier in de breedte tegen kan verweren.

Dit heeft vele voordelen: als mensen taken hebben en weten wat hen bij crisis te doen staat, verbetert dat de sociale cohesie en verkleint dat de kans op paniek bij noodsituaties. Daarnaast bestaat het evidente voordeel dat er zo een beroep gedaan kan worden op een potentieel enorm groot aanbod aan menselijke kwaliteiten. Om hier tijdens noodsituaties gebruik van te kunnen maken, is een inventarisatie nodig van welke expertises gemobiliseerd zouden moeten kunnen worden en zou een soort nationaal persoongeverifieerd sociaal medium opgezet moeten worden, waarin burgers en overheid in beide richtingen veilig met elkaar kunnen communiceren.

"De grote vraag voor effectieve verdediging is: hoe kan de private sector defensie helpen? Een van de belangrijkste lessen uit Oekraïne, is dat we voor effectieve verdediging een *'whole of society'*-benadering nodig hebben, waarin we niet alleen een beroep doen op militairen en reservisten, maar op 'iedereen die iets kan' - van elektromonteurs en vrachtwagenchauffeurs tot hackers en andere cyberspecialisten - en ingezet kan worden bij crisis. Zo kunnen bij nood verschillende expertisegroepen worden gemobiliseerd, ook van burgers en bedrijven. De werving hiervoor zou nu al moeten beginnen en dan niet volgens een *'command and control'*-hiërarchie, maar decentraal, waarbij in beide richtingen gecommuniceerd kan worden. De Oekraïners hebben hiervoor een afgeschermde app waarmee overheid en burgers altijd met elkaar kunnen communiceren. De app werkt met geverifieerde identiteit en is gelijk een ideale vervanging voor wanneer communicatie met buitenlandse social media wegvalt of wordt overspoeld met misinformatie." *- Lokke Moerel*

Noodenergiewet uit 1939 moet worden geactualiseerd

Voor energiegerelateerde noodsituaties kan in Nederland tot slot nog een belangrijke werking uitgaan van noodwetgeving. Zo kan Nederland bij sterke energieschaarste terugvallen op de Distributiewet. Deze noodwet, die onder andere bevoegdheden geeft tot distributie en vordering van energie, stamt echter uit 1939. Onze samenleving en energievoorziening zijn sindsdien radicaal veranderd. Dat doet de vraag rijzen in hoeverre deze noodwet nog toereikend is en welke actualiseringen eventueel van belang zouden kunnen zijn.

"Een aantal zaken is nog steeds goed en bruikbaar aan de wet: de minister van Economische Zaken, is op grond van de Distributiewet bevoegd om brandstoffen te vorderen. Dat is tot op de dag van vandaag zinvol. Dat geldt eveneens voor de bij wetswijziging van 2004 ingevoerde 'prestatieplicht'. Op grond daarvan kan de minister energiebedrijven of andere actoren die een rol spelen in de keten van energielevering, verplichten tot productie of levering van energie. De minister van Economische Zaken kan, samen met de minister van Defensie voor wat betreft de uitvoering van de militaire taak, een opdracht geven om te produceren of om een dienst te verrichten." *- Adriaan Wierenga*

“Op andere punten zou de Distributiewet echter aangepast en gemoderniseerd moeten worden: Concreet zou in ieder geval het gezag over de distributiekringen moeten worden verplaatst van gemeentelijk naar veiligheidsregionaal niveau. Daar is tegenwoordig meer kennis en operationele deskundigheid geconcentreerd. Ook is bij dergelijke crises een bovenregionale aanpak per definitie gewenst. Een meer fundamenteel punt over wetgeving inzake energieschaarste is dat deze complex, moeilijk uitvoerbaar, gefragmenteerd en sterk verouderd is - en daarbij nog sterk gekenmerkt wordt door de context van de Koude Oorlog. Zo kennen we naast de Distributiewet als algemene wet waarin bevoegdheden zijn geregeld inzake de verdeling van goederen in geval van schaarste, onder meer de Vorderingswet, de Hamsterwet en de Onteigeningswet. Dat vormt een juridisch ondoorgrondelijk doolhof met daarnaast ook nog vele wetten die betrekking hebben op specifieke sectoren, zoals de Vervoersnoodwet of de bij energieschaarste relevante Wet uitvoering Internationaal Energieprogramma.” - *Adriaan Wierenga*

“De wetgever zou er goed aan doen om, zeker met het oog op de huidige geopolitieke spanningen en de reële risico’s die er mede als gevolg daarvan in de huidige samenleving bestaan op energieschaarste, te komen tot een integrale en werkbare regeling voor deze noodsituatie. De op dit moment door de regering op handen zijnde modernisering van het ‘klassieke staatsnoodrecht’ – waar alle hiervoor genoemde wetgeving toe behoort – getuigt van een beperkte ambitie met weinig visie. Nederland is gebaat bij meer algemene flexibele noodbevoegdheden ten aanzien van bijvoorbeeld de situatie van energieschaarste. Dit zou moeten worden vormgeven op de leest van het Thorbeckiaanse model voor de gemeentelijke noodwetgeving.” - *Adriaan Wierenga*