

Nederland wordt het smart energy laboratorium van Europa

Thomas Edison voorspelde dat door elektrificatie van de energievoorziening, energie zo goedkoop zou worden dat alleen de rijken nog kaarsen zouden branden. Mogelijk komt zijn voorspelling alsnog uit. De druk om het fossiele energielandschap te verduurzamen zal, mede als gevolg van de klimaatafspraken in Parijs, de komende tien jaar enorm toenemen. De markt pikt dit signaal al op. Grote energiebedrijven, zoals Eon en RWE splitsen hun fossiele activiteiten af en voeren hun investeringen in duurzame technologieën op. Indien we afgaan op die marktinvesteringen dan is de keuze voor de transitietechnologieën duidelijk; wind-, zonne-energie en batterijen. De keuze voor een derde transitietechnologie, warmtepompen, wordt de laatste paar jaar ook steeds duidelijker.

Zonne-energie heeft zich de afgelopen decennia bewezen als een betrouwbare en robuuste energiebron. Goldman Sachs geeft in een recente studie "*The Low Carbon Economy (2015)*" aan dat zonne-energie zich veel sneller dan verwacht als dominante energiebron zal ontwikkelen. De bank schat dat zonne-energie al in 2025 de grootste bijdrage zal leveren aan nieuwe productiecapaciteit die aan het mondiale elektriciteitsysteem wordt toegevoegd. In 2015 hebben zon-projecten wereldwijd \$161 miljard aan investeringen weten aan te trekken. Dit is al meer dan de gecombineerde wereldwijde investeringen in gas en kool.

ECN schat de huidige kostprijs van zonne-energie in Nederland op 12,8 ct/kWh. Door efficiency verbeteringen zal die prijs volgens het Duitse instituut Fraunhofer (*Current and Future Cost of Photovoltaics 2015*) tot aan 2025 nog eens met 1/3 dalen. Hoewel er geen formeel target voor zonne-energie wordt genoemd gaat men er vanuit dat Nederland afstevent op meer dan 5 GW in 2023. Dat is gezien het technisch potentieel van PV in Nederland een zeer bescheiden ambitie. De maximale technische capaciteit voor zonne-energie in Nederland is veel groter. Een recente studie "*Het potentieel van zonnestroom in de gebouwde omgeving van Nederland (2014)*" van het PBL (*Plan Bureau voor de Leefomgeving*) en DNV GL houden zelfs een technisch potentieel van 150 GW voor mogelijk. In haar basisscenario, gebaseerd op historische groeicijfers, expertinschattingen en diverse ijkpunten, schat het PBL dat een capaciteit van 20 GW in 2030 (= ongeveer 17 TWh (75% van huishoudelijke elektriciteitsvraag)) niet alleen technisch mogelijk is maar gezien de efficiency verbeteringen ook economisch te realiseren is.

Tot nu toe was het probleem dat het overschot aan zonne- of windenergie niet efficiënt en economisch rendabel kon worden opgeslagen. Dat probleem lijkt op relatief korte termijn te worden opgelost door batterijen. Batterijen maken in navolging van PV-panelen een spectaculaire kostendaling door. Dat wordt mede veroorzaakt doordat batterijprijzen profiteren van de groei van de markt voor elektrische auto's. Bijna alle autofabrikanten hebben inmiddels een hybride of volledig elektrische auto in de showroom staan. Het is de reden dat de opslagcapaciteit van batterijen per kilo de afgelopen jaren telkens met 5 tot 7 procent is gestegen. Goldman Sachs verwacht dat in 2020 de prijzen voor een lithium ion batterij ruim 60% lager zullen liggen. Als we uitgaan van de huidige prijs dan hebben we het over een prijs van rond de 150 euro per kWh. Met die prijs voor batterijen liggen de kWh kosten voor de combinatie PV met batterijen in 2020 al onder de huidige integrale kWh prijzen voor huishoudens (0,22 €/MWh) en zullen een cap leggen op integrale elektriciteitsprijzen voor huishoudens.

Door elektrisch rijden met effectief beleid te stimuleren, bijvoorbeeld door emissieloos vervoer als standaardnorm voor nieuwe voertuigen in 2025 vast te leggen, zijn een miljoen elektrische auto's in Nederland in 2025 een reële optie. Als bijvangst oogst Nederland een enorm opslag potentieel. Als er in 2025 inderdaad een miljoen elektrische auto's (inclusief plug-in hybrids) zijn met een gemiddelde oplaadcapaciteit per uur van bijvoorbeeld 6 kW dan heeft Nederland tegen die tijd alleen al 6 GW per uur aan batterijopslagcapaciteit die enkele uren beschikbaar kan zijn. De systemen waarmee de autobatterijen kunnen worden geladen of ontladen zijn in pilots in veel landen succesvol getest. Niet voor niets is TenneT al aan het kijken of batterijen kunnen fungeren als leverancier van primair reservevermogen. Batterijen worden daarmee een goedkoop alternatief voor dure conventionele piek centrales om de systeemstabiliteit te managen. Daarnaast zullen de ontwikkelingen van batterijen ook een extra impuls geven aan de elektrificatie van vervoer over de weg (Ariva) en water (Asto hybride binnenvaartschip).

Door in te zetten op een sterke groei van zonne-energie is er ook sneller behoefte aan seizoensopslag waarmee elektriciteit uit zon in grote hoeveelheden in de zomer kan worden opgeslagen om te kunnen gebruiken in de winter. Om dat probleem duurzaam op te lossen zal de zonne-energie moeten worden omgezet in een duurzame brandstof zoals waterstofgas, mierzuur of ammoniak waarmee, in tijden van tekorten, elektriciteit met bijvoorbeeld brandstofcellen kan worden gemaakt. De efficiëntie van de omzettingsprocessen van power to fuels en chemicals is op dit moment nog relatief laag en dus economisch onrendabel. Een recente paper van TNO en ECN voor Voltachem (*Empowering the chemical industry* 2016) laat zien dat door technologische ontwikkelingen de kosten van deze technologieën snel zullen dalen en daarmee economisch rendabel worden en een enorm opslagpotentieel bieden (8GW). De verwachting is dat dergelijke systemen vanaf 2030 een echte bijdrage kunnen gaan leveren aan de verduurzaming van de energievoorziening. Met een duidelijke keuze voor beleid gericht op de elektrificatie van de energievoorziening kan in Nederland de ontwikkeling van deze technologieën een extra boost krijgen en worden versneld.

In de tussentijd zal windenergie in combinatie met gascentrales de winterse tekorten aanvullen. En de overschotten van zon- wind productie zullen tevens worden geabsorbeerd door warmtepompen en deels worden opgeslagen in aanwezige boilervaten of lokale warmtenetten. Warmtepompen zijn daarmee de derde *game changer*. De warmtetechniek sluit in combinatie met PV-panelen naadloos aan op de trend naar meer onafhankelijkheid in de energielevering en de mogelijkheid om de warmtevraag (de helft van de energievraag van huishoudens) te verduurzamen. Voor de nabije toekomst wordt een stevige groei van vooral hybride lucht/water warmtepompen verwacht. Deze warmtepompen zullen de komende jaren in toenemende mate in de verwarming van huishoudens gaan voorzien waarbij de bestaande HR ketels de warmtevoorziening op koudere dagen voor hun rekening nemen.

Met een keuze voor deze transitietechniek zal, conform de wens van de minister, gas worden vervangen door een duurzame energiedrager voor warmte. Daarmee stijgt tevens het aantal duurzame warmtebronnen dat op (nieuwe) warmtenetten kan invoeden, mits de regulering daarvoor op de juiste wijze wordt ingestoken. Daarnaast wordt ook de industrie gestimuleerd deze warmtetechnologieën toe te passen om CO₂ emissies te beperken. TNO en ECN zijn zeer positief over de ontwikkeling van warmtepomptechnieken voor hoge temperaturen en systemen die efficiënt laagwaardige restwarmte kunnen opwaarderen tot temperaturen rond de 200 °C. Het instituut

voorziet een CO2 besparingspotentieel van 6 Mt voor de chemische industrie (7% van totale industriële CO2 uitstoot en gelijk aan de gemiddelde uitstoot van een kolencentrale) door toepassing van de laatst genoemde techniek.

De komende 7 jaren zal in Nederland meer zon en wind capaciteit worden gerealiseerd dan in de gehele periode van 2000 tot 2023 aan fossiele capaciteit is ontwikkeld. Ook wereldwijd wordt die trend verwacht. De markt voorziet emissieloze energieproductiesystemen die hoofdzakelijk gebaseerd zullen zijn op de omzetting van wind en zon in elektriciteit. Die duurzaam geproduceerde elektriciteit wordt de energiedrager van de toekomst. Door in haar beleidkeuzes de markt te volgen, stimuleert de overheid een emissieloze energievoorziening en geeft een duidelijk signaal af aan investeerders om in te zetten op de elektrificatie van de energievraag. In samenwerking met de overheid kan de markt gericht gaan investeren in een slimme infrastructuur voor elektrische mobiliteit, warmtevoorziening en chemische processen. Die keuze en daarop gebaseerde investeringen geeft het bedrijfsleven een signaal dat investeringen in ICT producten en diensten rondom de elektrificatie van de energievraag gaan lonen. Het zal buitenlandse bedrijven aantrekken en de ontwikkeling van nieuwe innovatieve bedrijven stimuleren. Nederland kan zich gaan ontwikkelen tot het smart energy laboratorium van Europa.