

Commentaar op het Ontwerp Beleidsprogramma Klimaat.

Werkgroep Duurzaamheid van Principia, de Alumnivereniging Werktuigbouwkunde van de Universiteit Twente

1. Inleiding

In het Ontwerp Beleidsprogramma Klimaat worden geen alternatieven geboden voor het sterk uitbreiden van de capaciteit van het elektriciteitsnet die noodzakelijk wordt geacht om de congestie op het net op te heffen. Deze congestie is het gevolg van de door de energietransitie sterk stijgende vraag naar elektrische energie, en de noodzakelijke toename in het aanbod van duurzaam opgewekte energie uit zon en wind, die sterk fluctueert in de tijd. Hierdoor sluiten vraag en aanbod niet op elkaar aan waardoor de congestie op het netwerk ontstaat.

Is er een alternatief voor het zeer sterk verzwaren van het elektriciteitsnet?

2. De klimaatdoelen

Om de klimaatdoelen te halen moet in 2050 de netto-uitstoot van broeikasgassen tot nul zijn teruggebracht of zelfs negatief zijn. Om dit te bereiken moeten fossiele brandstoffen vervangen worden door duurzame energiedragers. Voor een klein deel zullen dit biobrandstoffen en aardwarmte zijn maar duurzaam opgewekte elektrische energie zal in het merendeel van ons energieverbruik voorzien.

3. Dag/nachtfluctuaties in duurzaam opgewekte energie

De duurzaam opgewekte energiestroom uit zon en wind fluctueert sterk in de tijd. Om overbelasting van het elektriciteitsnet te voorkomen vereist dit de lokale opslag van het overschot aan opgewekte elektrische energie in batterijen. De beperkte opslagcapaciteit van batterijen vereist dat in een cyclus van niet meer dan enkele dagen de opgeslagen energie weer wordt afgegeven aan verbruikers.

De overheid zou de installatie van batterijen met onmiddellijke ingang sterk moeten stimuleren om de opslag van overtollige energie in het elektriciteitsnet te verminderen; die opslag vormt een belangrijke oorzaak voor de overbelasting van het net.

4. Seizoenfluctuaties in duurzaam opgewekte energie

In vier wintermaanden is de opbrengst aan elektrische energie uit zonnepanelen slechts 10% van de jaaropbrengst. En juist in die wintermaanden is de vraag naar elektrische energie het grootst door de inzet van hoog-rendement warmtepompen voor de ruimteverwarming. Daarom is het noodzakelijk om in die periode van het jaar in de vraag naar elektrische energie te voorzien uit een andere bron dan lokale zon-pv. Een voor de hand liggende oplossing is om in brandstofcellen lokaal de benodigde elektrische energie op te wekken met groene waterstof uit het bestaande gasnetwerk. Dit zal in de wintermaanden in nagenoeg de gehele elektrische energiebehoefte van de huishoudens moeten voorzien omdat in de winter de opbrengst uit zon-pv gering is.

5. Energievraag en -aanbod van een huishouding

Na de energietransitie zal de beschikbare elektrische energie van een doorsnee huishouden in ruwweg drie gelijke delen worden gebruikt voor elektrische apparatuur, ruimteverwarming met een elektrische warmtepomp en de elektrische auto. Lokaal kan de totaal benodigde elektrische energie van huishoudens voor de helft worden opgewekt met zonnepanelen en de andere helft met brandstofcellen, gevoed met waterstof uit het gasdistributienetwerk. Het elektriciteitsnet is dan alleen nodig als back-up, waardoor voor deze sector verzwarend van het netwerk overbodig is.

De overheid zou er zorg voor moeten dragen dat uiterlijk in 2050 de benodigde waterstof wordt toegeleverd aan alle Nederlandse huishoudens via het gasdistributienetwerk.

6. Waar moet al deze waterstof voor de Nederlandse huishoudens vandaan komen?

De productie van energie uit zon en wind varieert sterk, en er zijn nu al dagen dat de productie de vraag overtreft. Het tijdelijke overschot aan elektrische energie kan door elektrolyse worden omgezet in waterstof. Als deze elektrolyse niet lokaal plaatsvindt betekent dit een extra belasting van het elektriciteitsnet. Bovendien wordt zo'n lokale elektrolyse capaciteit slechts een deel van de tijd benut, hetgeen de rentabiliteit niet ten goede komt.

Een andere mogelijkheid is om alle elektrische energie die uit wind op zee wordt gewonnen, direct op zee om te zetten in waterstof, die via bestaande pijpleidingen aan land wordt gebracht. Hierdoor wordt extra belasting van het elektriciteitsnet vermeden. Datzelfde is het geval met import uit gebieden in de wereld met sterke zoninstraling waar goedkoop waterstof door middel elektrolyse kan worden geproduceerd.

Import van waterstof en waterstof, geproduceerd op de Noordzee uit wind op zee, verdienen de voorkeur boven de productie uit overtollig opgewekte duurzame energie op land. Dat beperkt de benodigde opwekcapaciteit op land en ontlast het elektriciteitsnetwerk.

7. Hoe komt de waterstof in onze huizen?

Gasunie werkt aan de aanleg van een Waterstofnetwerk Nederland dat vijf industriële clusters van waterstof moet voorzien. Om de Nederlandse huishoudens op termijn van waterstof te voorzien is het noodzakelijk dat er plannen worden gemaakt om ook de regionale gasnetten vanuit deze backbone van waterstof te voorzien.

Het Nederlandse "backbone" waterstofnetwerk moet naast de vijf industriële clusters ook de regionale gasnetten van waterstof gaan voorzien.

8. Wat betekent de Energietransitie volgens dit plan financieel voor Nederlandse huishoudens?

- Er wordt van uitgegaan dat de behoefte aan elektrische energie per huishouden gemiddeld **10.000 kWh per jaar** bedraagt.
- Om te beginnen moet de cv ketel vervangen worden door een **hybride warmtepomp**. Dat is vanaf 2026 toch al een verplichting. Op termijn wordt daarin het aardgas vervangen door waterstof.
- Daarnaast moeten **zonnepanelen** worden geïnstalleerd, individueel of coöperatief. Gemiddeld moet per huishouding worden gerekend op de plaatsing van 16 standaard panelen van 370 Wp per stuk, die samen per jaar ongeveer 5.000 kWh aan elektrische energie leveren.
- Voor de opslag van het overschot aan elektrische energie, geproduceerd door de zonnepanelen, is een **thuisaccu** benodigd met een capaciteit van 10 kWh. Daarvan bedraagt de prijs voor de consument op het huidige prijsniveau circa 5.000 €.
- Voor het lokaal opwekken van 5.000 kWh aan elektrische energie gedurende vier wintermaanden moet een **3 kW brandstofcel** worden geïnstalleerd. De kosten van deze brandstofcel bedragen bij het huidige prijsniveau ongeveer 10.000 €.
- Om in de wintermaanden de nodige elektrische energie lokaal te kunnen opwekken met een brandstofcel moet dus door 7 miljoen Nederlands huishoudens zeventig miljard euro worden geïnvesteerd in de aanschaf van brandstofcellen. Daar staat een reductie van de capaciteit van het elektriciteitsnet met 21 GW tegenover.
- Voorafgaand aan de aanschaf van een brandstofcel moet een Nederlandse huishouding nog circa 20.000 € investeren in zonnepanelen, een thuisaccu en een hybride warmtepomp. Voor veel woningen zal ook woningisolatie noodzakelijk of rendabel zijn.

Het verdient sterk de voorkeur dat de overheid deze investeringen door de burgers faciliteert door leningen met lage rente aan te bieden in plaats van subsidies. Dat maakt het ook voor huishoudens met weinig spaargeld mogelijk om deze noodzakelijke investeringen te doen.

9. De toekomstige huishoudelijke energierekening

Op dit moment bedraagt de prijs van waterstof aan de pomp voor het wegverkeer ongeveer 10 €/kg waterstof, wat overeenkomt met 0,30 €/kWh. Om in de wintermaanden 5.000 kWh elektrische energie op te wekken met de brandstofcel is ongeveer 8.000 kWh aan waterstof nodig. Aannemend dat voor waterstof evenveel betaald moet worden als op dit ogenblik aan de pomp, kost de levering van waterstof dan 2.400 € per huishouding per jaar. **De totale jaarlijkse energierekening voor een huishouden bestaat uit dit bedrag van 2.400 €** omdat buiten de wintermaanden de elektrische energie met de zonnepanelen wordt opgewekt. Bovendien is ook het gebruik van de elektrische auto bij dit bedrag inbegrepen. Voor een doorsnee huishouden bedraagt de jaarrekening 2022 voor gas, elektriciteit en brandstof voor de gezinsauto circa 8.000 €.

Door de benodigde elektrische energie lokaal duurzaam op te wekken wordt er door een doorsnee huishouden jaarlijks 5.600 € aan energiekosten bespaard. Een lening voor de benodigde investering van 30.000 € kan uit deze besparing binnen zes jaar worden afgelost. Daarnaast is het een groot voordeel dat lokale elektrische energieopwekking de zeer sterke verzwaring van het elektriciteitsnet overbodig maakt.

10. Is er een alternatief voor het lokaal opwekken van elektrische energie met brandstofcellen gedurende de wintermaanden?

Ja. De voor alle zeven miljoen Nederlandse huishoudens benodigde elektrische energie gedurende de wintermaanden bedraagt 35 TWh (terawattuur). Die hoeveelheid energie kan ook geheel of gedeeltelijk door waterstof-gestookte energiecentrales worden geleverd. Dat vereist natuurlijk wel extra capaciteit van het elektriciteitsnet. Het elektrische rendement van STEG centrales verschilt niet significant van dat van een brandstofcel, maar de bij de elektriciteitsproductie vrijkomende warmte kan bij de toepassing van lokale brandstofcellen veel efficiënter worden benut voor ruimteverwarming.

11. Conclusie

Door de behoefte aan elektrische energie **lokaal** voor de helft op te wekken met **zonnepanelen** en voor de andere helft met **brandstofcellen op waterstof**

- wordt de energietransitie voor de Nederlandse bevolking haalbaar en betaalbaar
- wordt een zeer sterke verzwaring van het elektriciteitsnet overbodig