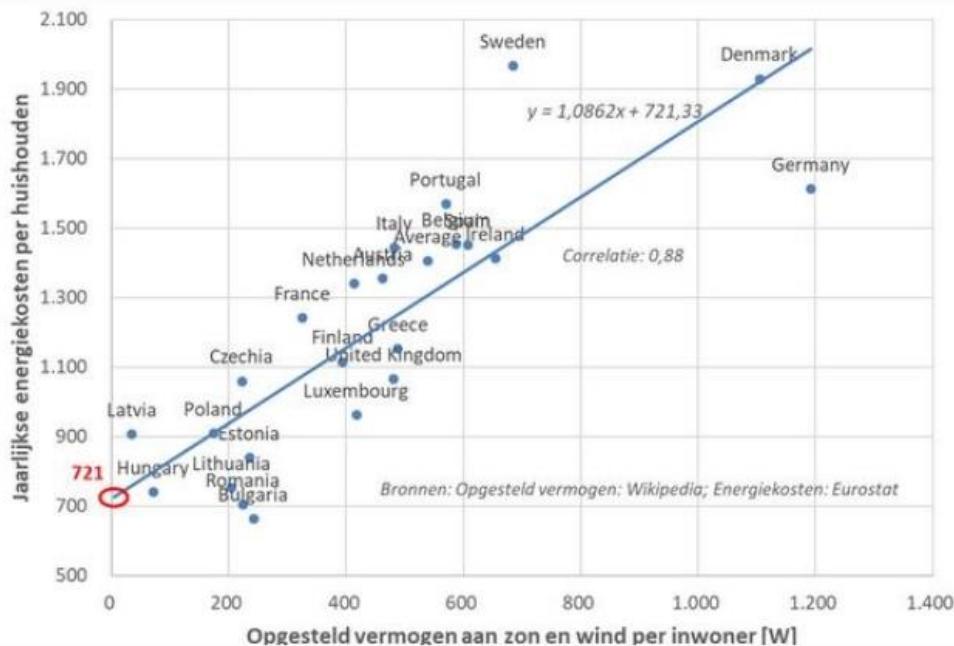


De kosten van zonne- en windenergie



Een bijdrage van **Frans Schrijver**.

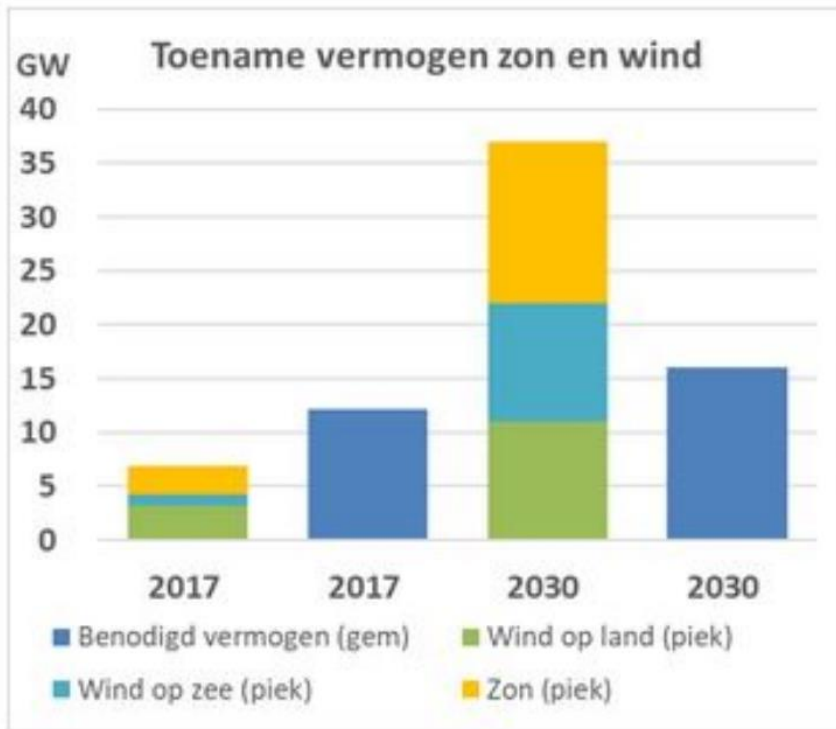
Door de vele verborgen kosten is het inschatten van de kosten voor de toepassing van zon en wind bij de opwekking van stroom complex. Een vergelijking met andere Europese landen maakt duidelijk dat hoe hoger het aandeel zon en wind is, hoe hoger de kosten zijn voor de burgers. Uit die vergelijking blijkt ook dat de huidige jaarlijkse energiekosten in Nederland nu al €4,8 miljard hoger liggen dan zonder zon en wind. Met de huidige klimaat- en energieplannen kan dit oplopen tot €15 – €19 miljard per jaar in 2030.

De waarde van hernieuwbare energie

Bij nieuwe energiebronnen zoals zonnepanelen en windturbines wordt vaak alleen naar de bouwkosten gekeken. Deze bouwkosten nemen inderdaad af: het bouwen van zonnepanelen en windturbines is in de loop der jaren goedkoper geworden. Maar het gaat niet alleen om *kosten*, maar ook om de *waarde* van de nieuwe energie. Doordat zon en wind maar een deel van de tijd energie leveren en vrij onvoorspelbaar zijn, is de waarde veel lager dan traditionele energievormen. Het is te vergelijken met de waarde van een auto die in aanschaf hetzelfde is als andere auto's, maar waar je maar een deel van de tijd mee kan rijden en bovendien niet bekend is wanneer dat is en met welke snelheid je dan mag rijden.

De problemen ontstaan vooral als het *aandeel* van zon en wind relatief groot is. Dat is het geval als we de plannen van het klimaatakkoord gaan uitvoeren. Daarin is bepaald dat in 2030 wind en zon in totaal ten minste 84.000 GWh (= 84 miljard kilowattuur) aan energie moeten opleveren. Om zoveel energie op te wekken, moeten er heel veel windmolens en zonnepanelen bij komen. Het piekvermogen groeit tot wel 37 GW in 2030 terwijl er gemiddeld

maar een vermogen nodig is in de orde van 16 GW.



De toename van het (piek)vermogen van wind- en zonne-energie. Op zonnige, winderige dagen is er een enorme overcapaciteit. Bron: [CBS](#), [IEA](#)

Wind en zon zijn duur

Dit betekent dus dat op zonnige, winderige momenten er een enorm overschot is aan elektrisch vermogen en op momenten dat de zon niet schijnt en er weinig wind is, het volledige vermogen van kolen- en gascentrales moet komen. Met dat overschot op productieve dagen kun je feitelijk niets omdat elektrische energie in dat soort hoeveelheden niet is op te slaan. Export naar buurlanden kan slechts in beperkte mate omdat de windsterkte in heel West-Europa sterk gecorreleerd is. Dus als het in Nederland hard waait, dan geldt meestal voor de hele regio. Bovendien is transport van elektrische energie kostbaar en gaat gepaard met extra verliezen.

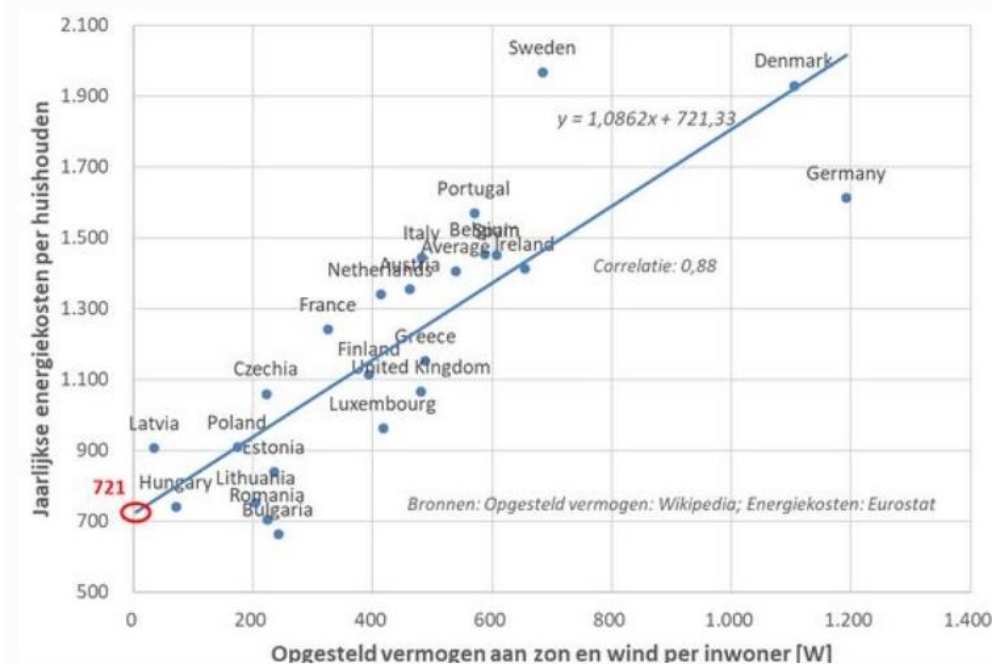
Door het sterk fluctuerende aanbod aan energie moeten er in het netwerk bovendien veel extra kosten gemaakt worden. Zo krijgen bestaande centrales steeds meer de functie van *backup* voor als het niet waait of als de zon niet schijnt, waardoor die centrales veel minder gunstig kunnen leveren en het rendement afneemt. Ook wordt het ook steeds moeilijker om het netwerk stabiel te houden en de leveringszekerheid te garanderen. De [OESO heeft in 2019 uitgerekend](#) dat als de helft van alle stroom afkomstig is van zon en wind deze zogenaamde systeemkosten met 30% tot 50% toenemen. Het hoogste percentage geldt als je niet de beschikking hebt over stuwmeren om de energie op te slaan (wat in Nederland het geval is).

Kosten in Nederland

In Nederland is niet erg duidelijk hoe hoog de kosten voor hernieuwbare energie precies zijn. Op de energierekening is weliswaar een post *energiebelasting* zichtbaar, maar het grootste deel blijft verborgen in de directe netwerk- en leveringskosten.

Toch is een goede indicatie te krijgen voor de absolute hoogte van de kosten van zonne- en windenergie in Nederland door een vergelijking te maken met andere Europese landen. [De methode hiervoor is een variant op een eerdere berekening van [Friends of Science](#).]

In onderstaande grafiek zijn voor elk land de totale jaarlijkse variabele energiekosten per huishouden weergegeven. Er is uitgegaan van een gemiddeld verbruik per huishouden van 3000 kWh elektriciteit en 1300 m³ aardgas per jaar (bron: [ECN, nationale Energieverkenning](#)). De prijsniveaus zijn afkomstig van [Eurostat](#) en de gegevens over het opgesteld vermogen komen van Wikipedia ([wind](#), [zon](#)). Alle cijfers hebben betrekking op 2017 (het laatste jaar waarin alle gegevens beschikbaar zijn).



De jaarlijkse variabele energiekosten per huishouden zijn afhankelijk van het opgesteld vermogen aan zonne- en windenergie. Bron: [Wikipedia](#), [Eurostat](#). Zonder zonne- en windenergie bedragen de kosten per huishouden in Europa gemiddeld €721.

De grafiek laat een opvallend verband zien: hoe groter het opgesteld vermogen aan zon en wind, hoe hoger de jaarlijkse energiekosten per huishouden. Er is een duidelijke correlatie (van 0,88).

Maar uit de grafiek is meer af te leiden. Het laat zien dat zonder zon- en wind (dus opgesteld vermogen = 0) de kosten per huishouden gemiddeld in Europa uitkomen op €721 per jaar. Dat is dus het bedrag wat we zouden hebben betaald als Nederland niet had gekozen voor hernieuwbare energie.

In de Nederland bedroegen de variabele energiekosten in 2017 €1341. Een bedrag van €620 (€1341 – €721) is dus toe te schrijven extra kosten voor hernieuwbare energie. Dit bedrag is versleuteld in te hoge leverings- en netwerkkosten en in de energiebelasting. Dit betekent dat met 7,8 miljoen huishoudens in 2017 de jaarlijkse kosten €620 x 7,8 miljoen = **€4,8 miljard** hoger waren dan in de situatie zonder zon en wind.

Zelfs als de energiekosten voor de burgers de komende jaren gelijk zouden blijven, is dit bedrag een veelvoud van het bedrag van gemiddeld €1 miljard per jaar dat het [Planbureau voor de Leefomgeving heeft berekend](#) voor *alle* maatregelen uit het energieakkoord. Het is duidelijk dat het Planbureau het overgrote deel van de verborgen kosten niet heeft meegenomen.

Klopt de berekening?

De berekening veronderstelt dat de kostenniveaus voor de verschillende Europese landen vergelijkbaar zijn. Er zijn natuurlijk verschillen, maar alle landen zijn onderdeel van de open

Europese markt en hebben dezelfde aanbestedingsregels. Maar zelfs als je in de grafiek de wat minder welvarende Oost-Europese landen weglaat, blijft het verband ongeveer gelijk.

De berekening gaat er verder van uit dat de kosten voor zonne- en windenergie een op een zijn toe te schrijven aan de hogere kosten per huishouden. Het kan in principe zo zijn dat de overheid de energiebelasting niet volledig gebruikt voor energievoorziening. Maar het omgekeerde is waarschijnlijker. Het is heel wel denkbaar dat een deel van de extra kosten is gedekt vanuit andere subsidiepotten. In dat geval is het toe te rekenen bedrag dus nog hoger dan €4,8 miljard per jaar.

Bovendien is in deze berekening geen rekening gehouden met het deel vaste netwerkkosten van de energierekening. Ook daar kunnen verborgen kosten in zijn verdisconteerd. Ook de bijdrage van bedrijven is buiten beschouwing gebleven. Alles bij elkaar is het waarschijnlijk dat het bedrag nog aanzienlijk hoger is. Wel is het zo dat de overheid niet alleen geld heeft uitgegeven aan zon en wind, maar voor een deel ook aan de verbranding van biomassa (houtstook). Maar ook dat is onderdeel van het klimaatbeleid.

Verdere toename van de kosten

De hier genoemde cijfers hebben betrekking op 2017. Het aandeel zon en wind in de productie van stroom bedroeg in dat jaar ruim 13%. Met het aannemen van de klimaatwet in 2019 komt de uitrol van zon en wind in een stroomversnelling. De kosten van windmolens en zonnepanelen zijn iets gedaald, een trend die zeker voor zonnepanelen waarschijnlijk zal doorlopen. Maar dat weegt niet op tegen de hierboven genoemde systeemkosten die meer dan evenredig zullen toenemen en de dalende opbrengsten per megawatt geïnstalleerd vermogen bij een groter aandeel van zonne- en windenergie. Het getoonde verband zal de komende jaren zeker niet gunstiger worden.

Dat betekent dat als het aandeel zon en wind toeneemt van 13% in 2017 naar bijvoorbeeld 50% in 2030, de jaarlijkse extra kosten voor stroomopwekking 3 tot 4 keer hoger zullen zijn dan €4,8 miljard, dus in de orde van **€15 tot €19 miljard per jaar**. Dit jaarlijkse bedrag kan alleen lager uitvallen als er een technische doorbraak komt waarbij er bijvoorbeeld een voordelige en efficiënte manier komt om de energie grootschalig op te slaan. Het gebruik van (groene) waterstof zou die doorbraak moeten zijn, maar met 70% conversieverlies en hoge kosten is die belofte nog ver weg.

Met 50% zonne- en windenergie in 2030 besparen we in Nederland een uitstoot van ongeveer 24 megaton CO₂ per jaar. Met de berekende kosten van €15 tot €19 miljard komt dit neer op €625 tot €790 per bespaarde ton CO₂. Ter vergelijking: bij CO₂-besparing of -compensatie projecten in derdewereldlanden (bijv. de aanleg van bossen) bedragen de kosten niet meer dan €5 per ton CO₂.

Windenergie is echt véél duurder dan kernenergie

'Met 40 kernreactoren in de Eemshaven zijn we fossielvrij'

Bron: <https://www.climategate.nl/2020/11/de-kosten-van-zonne-en-windenergie/>