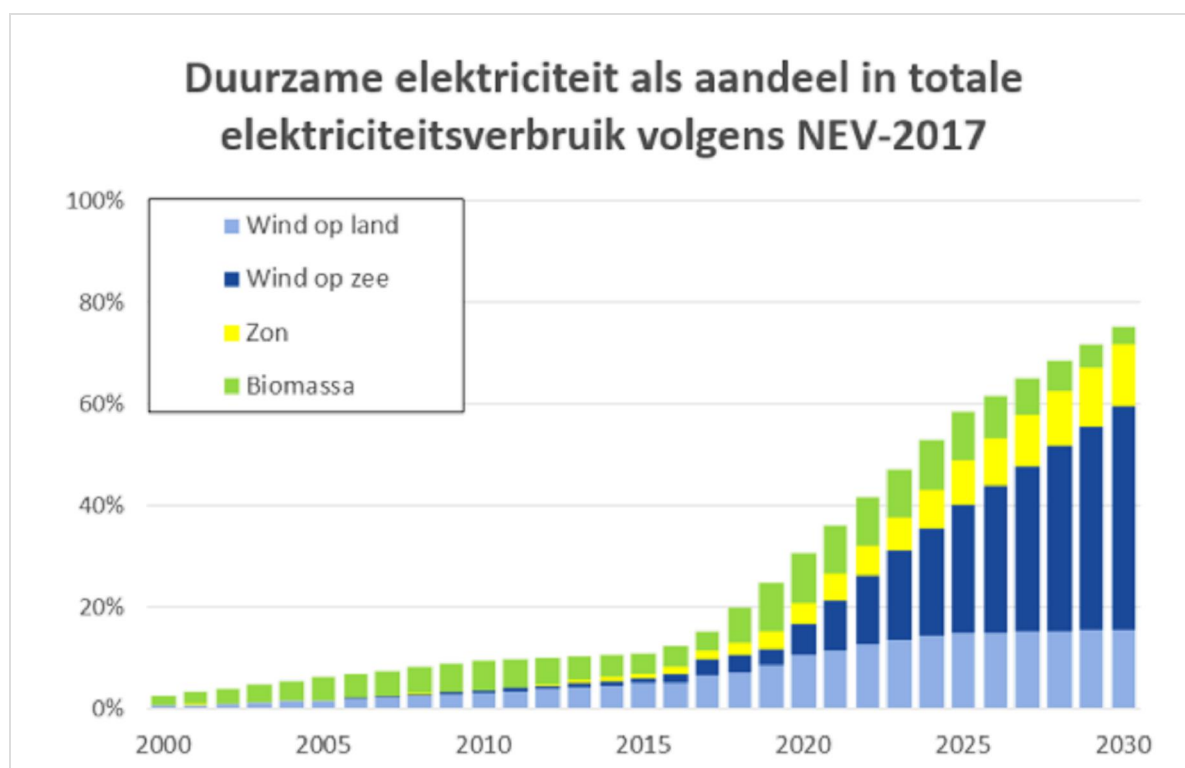


Energieblog van Jasper Vis

Ik hou van feiten over onze energievoorziening. Ik schrijf deze blog op persoonlijke titel. Tot 1 oktober 2018 was ik directeur Nederland bij Ørsted (voorheen DONG Energy).

De helft van de elektriciteit duurzaam in 2025? En 75% in 2030? In Nederland? Hoe dan?

Posted on [juli 29, 2018](#)

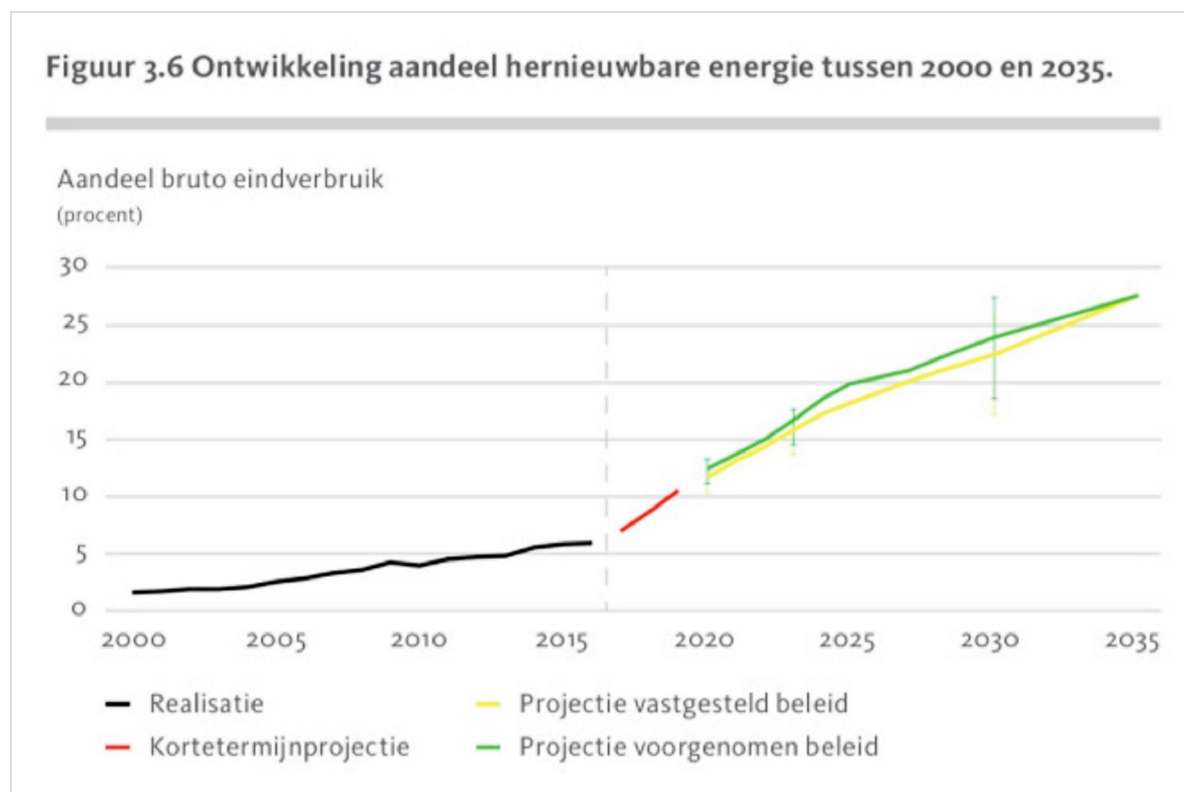


Volgens de laatste Nationale Energieverkenning komt in 2025 meer dan 50% van de elektriciteit in Nederland uit duurzame energiebronnen, en in 2030 circa 75%. Ik schreef dat in een eerdere [blog](#) in reactie op artikelen in de krant die stelden dat onze stroom nog zeker 15 jaar vooral uit kolen- en gascentrales komt. Ik kreeg nogal wat sceptische reacties: zoveel duurzame elektriciteit gaat nooit lukken op die termijn. Na alle [berichten](#) dat Nederland achterloopt op gebied van duurzame energie kan ik me dat wel voorstellen. Daarom hier een poging om te laten zien waar al die duurzame elektriciteit vandaan gaat komen. Het is een zomerse longread geworden.

Kort samengevat: Bij de ontwikkeling van duurzame elektriciteit voor de komende jaren gaat het niet om vage doelstellingen. De kosten van wind- en zonne-energie zijn de afgelopen jaren sterk gedaald. De plannen voor de uitbouw van duurzame energie liggen op tafel en veel projecten zijn in voorbereiding of al in uitvoering. Windenergie op zee gaat de grootste bijdrage leveren en voor de windparken die tot en met 2030 gebouwd gaan worden zijn de locaties al aangewezen en de tijdlijn vastgelegd.

Elektriciteit

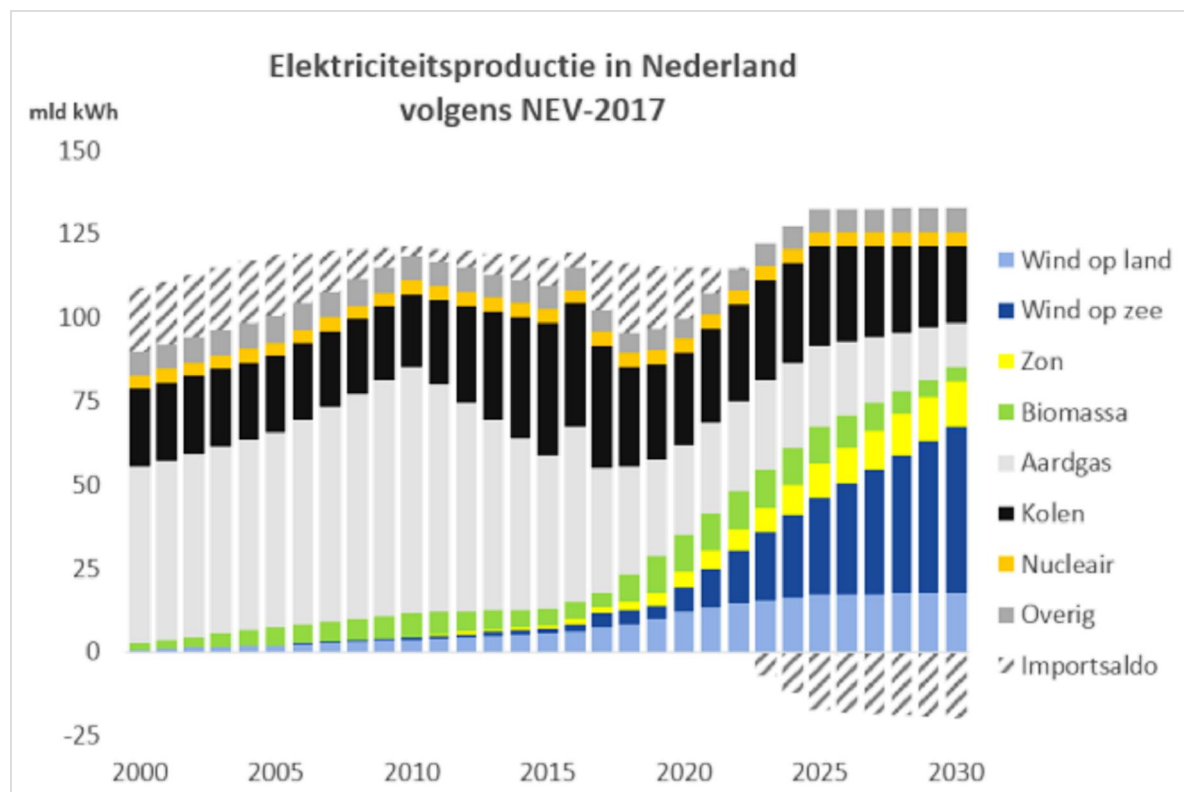
Eerst moeten we definiëren waar deze blog over gaat. We kijken naar elektriciteit in Nederland en dus niet naar de totale energievoorziening. Over de energiebronnen voor onze warmtevoorziening en over brandstoffen voor auto's en industrie en de verduurzaming daarvan is ook veel te zeggen, maar zelfs een longread moet een beetje behapbaar blijven. Bovendien was de aanleiding van deze blog de scepsis over de stelling dat in 2025 meer dan 50% van de elektriciteit in Nederland uit duurzame bronnen komt. En dat daarmee het gebruiken van elektriciteit in plaats van aardgas (in een warmtepomp) of in plaats van olie (in elektrische auto's) leidt tot steeds grotere CO2-reductie. Maar laat voor de duidelijkheid vooraf gezegd zijn dat het aandeel duurzaam in het totale energiegebruik waarschijnlijk aanzienlijk lager zal blijven liggen. Zie de grafiek hieronder uit de Nationale Energieverkenning 2017. Dat komt dus doordat het aandeel duurzaam in de warmtevoorziening en in brandstoffen naar verwachting aanzienlijk lager zal dan in elektriciteit.



Meer elektriciteit uit windenergie op land, uit zonne-energie, uit biomassa en heel veel meer uit windenergie op zee

Eerst het totaalplaatje: op dit moment komt onze elektriciteit vooral uit aardgas (49% in 2017) en steenkool (29% in 2017). Duurzame bronnen (vooral wind, biomassa en zon) waren in 2017 goed voor 15% van de

elektriciteitsproductie in Nederland. Dat gaat komende jaren snel veranderen door de sterke groei van windenergie (op land maar vooral op zee), zonne-energie en biomassa, zie de grafiek hieronder uit de [Nationale Energieverkenning 2017](#) (NEV-2017). Het aandeel duurzaam in de Nederlandse elektriciteitsverbruik stijgt in de NEV-2017 naar meer dan 50% in 2025 en ongeveer 75% in 2030.



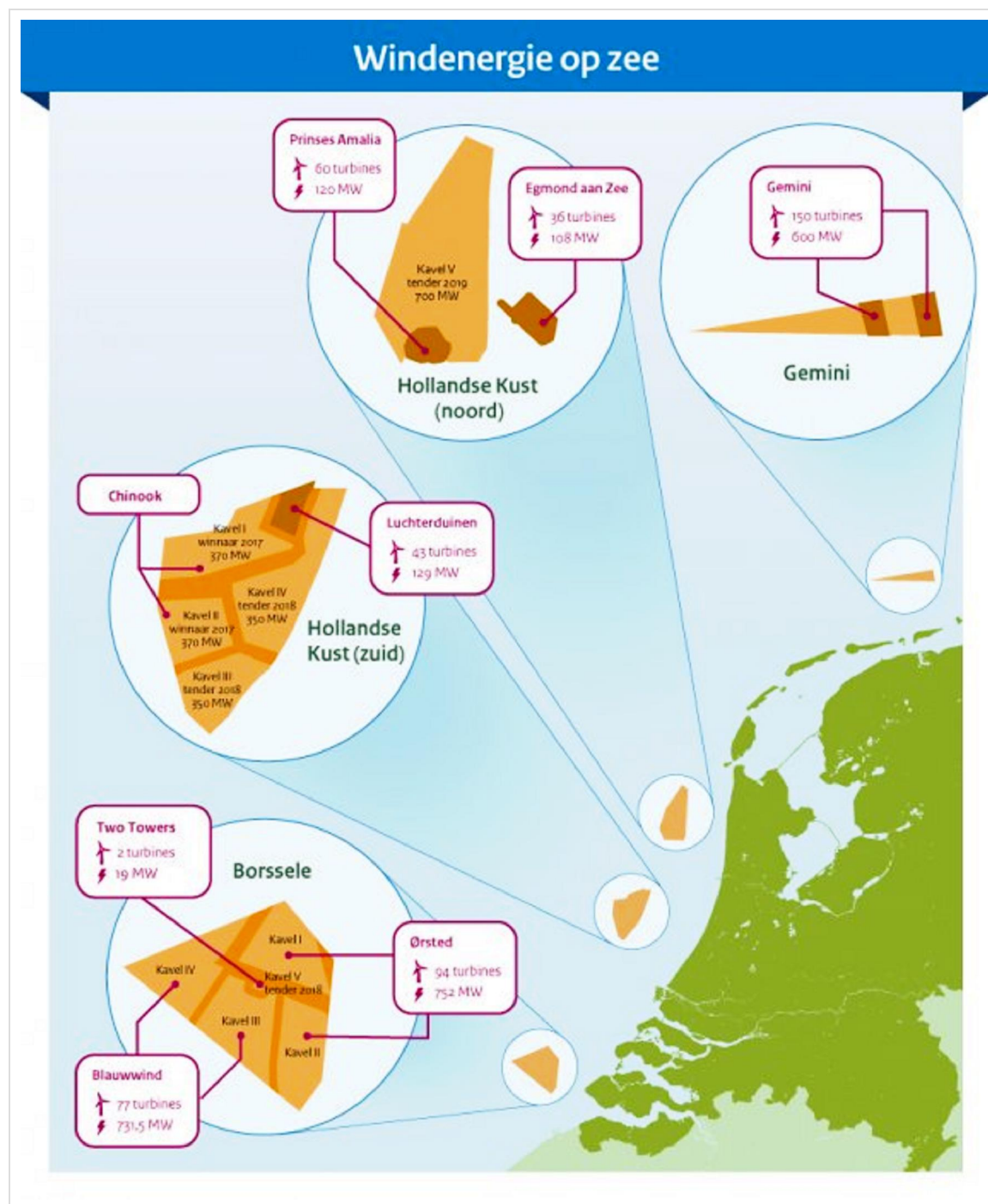
Ik baseer me voor de beschrijving van de verwachte ontwikkelingen op de [Nationale Energieverkenning 2017](#). In de NEV brengen ECN, PBL, CBS en RVO jaarlijks in kaart hoe de Nederlandse energievoorziening zich volgens de beste inzichten op dat moment gaat ontwikkelen. De NEV-2017 is inmiddels al weer enigszins gedateerd omdat daarin nog rekening werd gehouden met de [aangekondigde sluiting](#) van alle kolencentrales in Nederland uiterlijk in 2030. Wat betreft duurzame elektriciteit geeft de NEV-2017 in mijn ogen nog steeds een goede en consistente inschatting van de mogelijke ontwikkelingen. Waarbij natuurlijk zoals altijd geldt: de toekomst voorspellen is erg moeilijk en omgeven met flinke onzekerheden. Hieronder meer details over de verwachte ontwikkelingen voor achtereenvolgens windenergie op zee, windenergie op land, zonne-energie en biomassa.

Windenergie op zee: circa 16% van het elektriciteitsverbruik in 2023

De afgelopen jaren heeft windenergie op zee zich snel ontwikkeld. Offshore windturbines zijn snel veel groter geworden (waardoor ze meer wind vangen) en de kosten van windenergie op zee zijn razendsnel gedaald. Op dit moment staan er 4 windparken met een gezamenlijk vermogen van ongeveer 1000 MW in de Nederlandse Noordzee. Deze windparken produceren in een gemiddeld jaar volgens het [CBS](#) ongeveer 3,4 miljard kilowattuur elektriciteit. Dat komt overeen met 2,8% van het totale elektriciteitsverbruik in Nederland want in 2017 was het totale elektriciteitsverbruik 120 miljard kilowattuur volgens het [CBS](#).

In 2013 werd in het [Energieakkoord](#) afgesproken om het vermogen van windenergie op zee uit te bouwen tot ongeveer 4500 MW in 2023. In 2014 legde de Regering in een routekaart vast dat de nieuwe windparken zouden

worden gebouwd in de gebieden Borssele, Hollandse Kust Zuid en Hollandse Kust Noord. Op de kaart hieronder van de [Rijksdienst voor Ondernemend Nederland \(RVO\)](#) zijn de locaties van de bestaande en nieuwe windparken aangegeven.



In het Energieakkoord was voor de bouw van de nieuwe windparken de voorwaarde opgenomen dat de kosten van windenergie op zee met minimaal 40% zouden dalen. Die doelstelling voor de kostendaling werd bij de eerste tender op basis van het Energieakkoord in 2016 al overtroffen.

Elk van de 5 nieuwe windparken op zee krijgt een vermogen van ruim 700 MW en produceert straks elk jaar ongeveer 3 miljard kilowattuur elektriciteit. Elk windpark is dus goed voor ongeveer 2,5% van het totale

Nederlandse elektriciteitsverbruik.

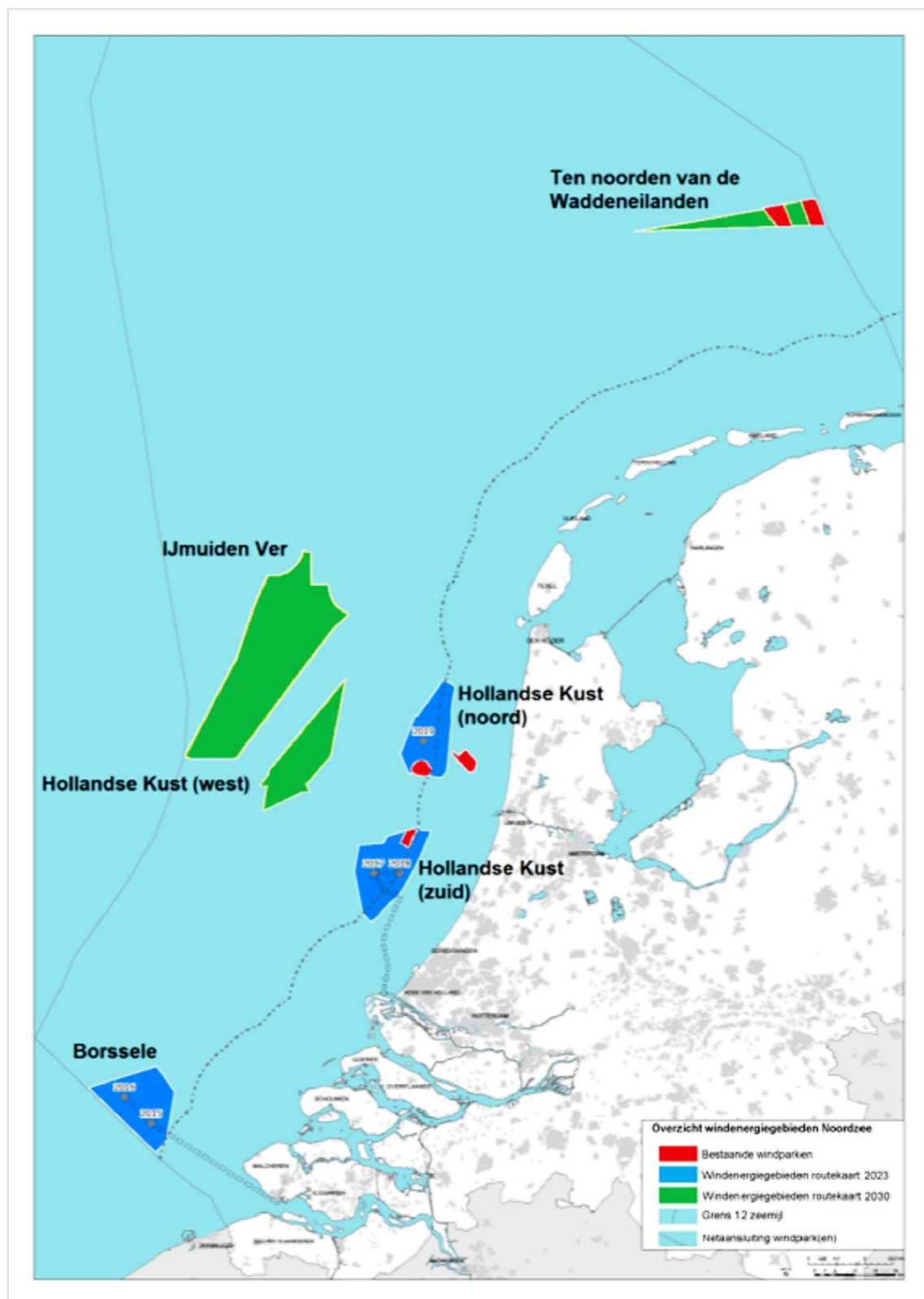
De tenders van de eerste drie windparken zijn inmiddels succesvol gehouden en de volgende twee tenders volgen in 2018 en 2019, zie dit [overzicht](#) van RVO. De windparken moeten binnen 4 tot 5 jaar na de uitslag van de tender volledig operationeel zijn. De voorbereiding van de eerste drie windparken is inmiddels in volle gang:

- Ørsted (het bedrijf waar ik in het dagelijks leven voor werk als directeur Nederland) is druk bezig met de voorbereiding van de bouw van [windpark Borssele 1+2](#). Eind 2018 starten we met de bouw van de [onderhoudsbasis](#) voor het windpark in Vlissingen. Het windpark krijgt [94 SiemensGamesa windturbines](#) met een vermogen van 8 megawatt.
- Het Blauwwind consortium bouwt het windpark Borssele 3&4. In juni 2018 [kondigde](#) het consortium aan dat de financiering van het windpark rond is. Het windpark krijgt 77 windturbines van MHI Vestas met een vermogen van 9,5 MW. Het consortium liet in de aankondiging weten dat in het vierde kwartaal van 2019 zal worden begonnen met de belangrijkste bouwwerkzaamheden en dat de stroomproductie begin 2021 van start gaan.
- Vattenfall (het moederbedrijf van Nuon) [won](#) in maart 2018 de tender om het windpark Hollandse Kust 1&2 te bouwen.

Als de 5 nieuwe windparken op zee klaar zijn in 2023 (of de laatste uiterlijk in 2024), dan is de jaarlijkse elektriciteitsproductie van windenergie op zee ongeveer 18 miljard kilowattuur (ruim 3 miljard kWh uit de bestaande windparken en 5 keer 3 miljard kWh voor de nieuwe windparken). De productie van stroom uit windenergie op zee is in 2023 dus ongeveer 6x zo hoog als nu. Windenergie op zee levert dan ongeveer 16% van het verwachte Nederlandse elektriciteitsverbruik.

Windenergie op zee: circa 21% van het elektriciteitsverbruik in 2025 en 43% in 2030

Minister Wiebes van Economische Zaken en Klimaat heeft inmiddels de [routekaart](#) vastgesteld voor de verdere uitbreiding van windenergie op zee tussen 2023 en 2030. In die periode komt er 7000 MW aan windenergie op zee vermogen bij. In de routekaart is beschreven waar de windparken komen te liggen, namelijk in de gebieden Hollandse Kust West, Ten noorden van de Wadden en IJmuiden Ver, zie de kaart hieronder uit de routekaart.



In de routekaart is ook vastgelegd wanneer de tenders voor deze windparken worden gehouden en wanneer ze operationeel moeten zijn, zie het schema hieronder (omvang van de windparken in GW = 1000 MW).

Schema routekaart 2030

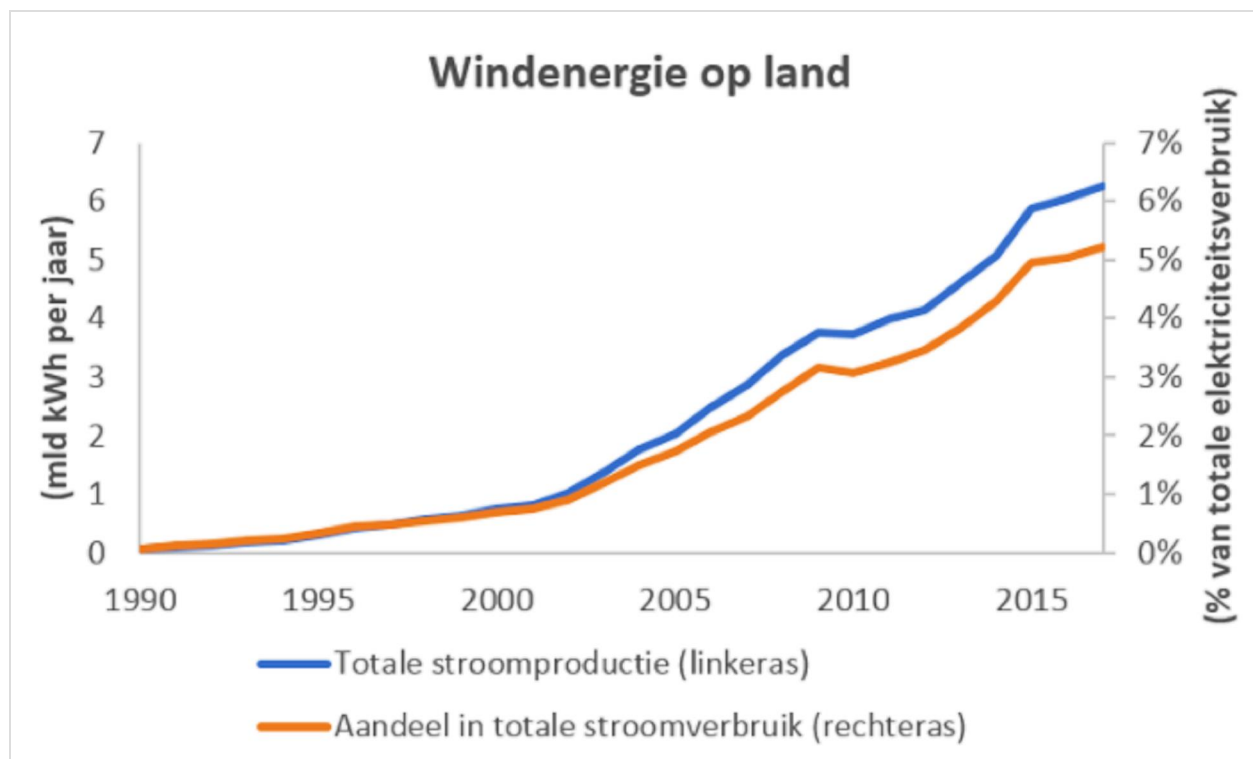
Omvang (GW)	Windenergie-gebied	Kortste afstand uit de kust	Start procedure kavelbesluit	Tender	Ingebruik-name
1,4	Hollandse Kust (west)	51 km vanaf Petten	2018	2020/2021	2024 t/m 2025
0,7	Ten noorden van de Wadden-eilanden	56 km vanaf Schiermonnikoog	2019	2022	2026
circa 4,0	IJmuiden Ver	53 km vanaf Den Helder; 80 km vanaf IJmuiden	2020	2023 t/m 2026	2027 t/m 2030
circa 0,9	nader te bepalen				

De windparken in het gebied Hollandse Kust West moeten in 2025 klaar zijn. Het totale vermogen van windenergie op zee is dan 6.900 MW. De totale stroomproductie ca. 24 miljard kWh ofwel 21% van het totale elektriciteitsverbruik

Als in 2030 al deze windparken draaien, dan stijgt het totale vermogen voor windenergie op zee tot 11.500 MW en de stroomproductie naar ca. 49 miljard TWh. Dat is dan goed voor ca. 43% van het verwachte totale stroomverbruik.

Windenergie op land

De stroomproductie uit windenergie op land is toegenomen van nagenoeg niets in 1990 tot 6,3 miljard kWh in 2017. In 2017 kwam dat overeen met 5,2% van het totale Nederlandse elektriciteitsverbruik, zie de grafiek hieronder op basis van cijfers van het [CBS](#). Daarmee is het op dit moment de grootste bron van duurzame elektriciteit in Nederland.



In 2017 was het opgestelde windenergie op land vermogen volgens het [CBS](#) 3254 MW. De [afspraken](#) met de provincies is om dit vermogen uit te bouwen tot 6.000 MW in 2020. De NEV-2017 gaat ervan uit dat die doelstelling niet gehaald wordt en dat in 2020 het totale vermogen van windenergie op land 4.800 MW zal zijn en dat de doelstelling van 6.000 MW pas in 2023 bereikt wordt. De NEV-2017 verwacht dat het vermogen van windenergie op land daarna nog iets doorgroeit en na 2025 licht afneemt (doordat er meer oude windparken worden afgebroken dan dat er nieuwe bijkomen). In de NEV-2017 is windenergie op land in 2025 goed voor 17% van het totale elektriciteitsverbruik en in 2030 voor 16%.

Ontwikkelingen sinds het uitkomen van de NEV-2017 geven aan dat windenergie op land na 2020 een grotere rol kan spelen dan in de NEV-2017 is aangenomen:

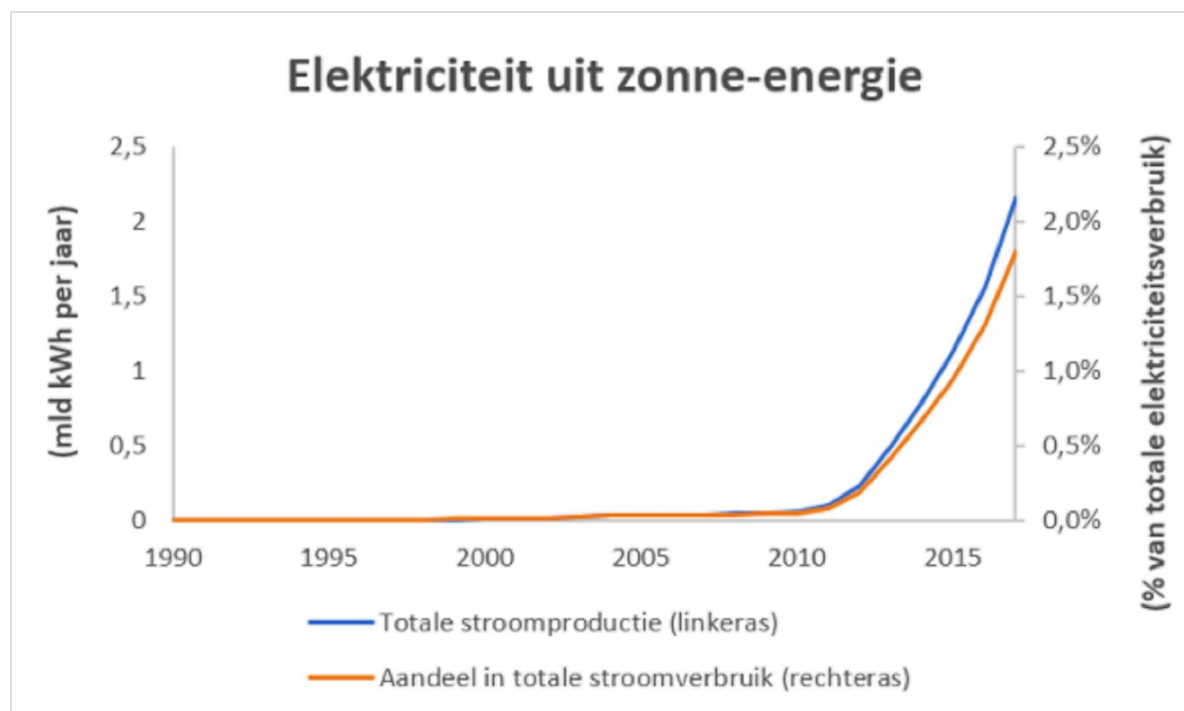
- De recente [Monitor windenergie op land 2017](#) van RVO heeft overigens een iets hogere verwachting van 5.153 MW in 2020.
- In een recente [studie](#) van PBL naar de kosten van de energie- en klimaattransitie is het kosteneffectieve potentieel voor windenergie op land in 2030 geschat op 9.000 MW waarmee 34 miljard kWh elektriciteit per jaar geproduceerd kan worden.

In deze blog houden we voor de consistentie vast aan de inschatting uit de NEV-2017 voor windenergie op land. Deze inschatting is voor 2025 en 2030 waarschijnlijk eerder conservatief dan optimistisch.

Zonne-energie

De elektriciteitsproductie uit zonne-energie is de afgelopen jaren exponentieel gegroeid zoals de onderstaande grafiek op basis van cijfers van het [CBS](#) laat zien. Tot 2010 was de bijdrage aan het totale elektriciteitsverbruik nog erg klein. In 2017 stond er volgens het CBS 2.864 MWp aan zonnepanelen en was zonnestroom al goed

voor 1,8% van het Nederlandse elektriciteitsverbruik.



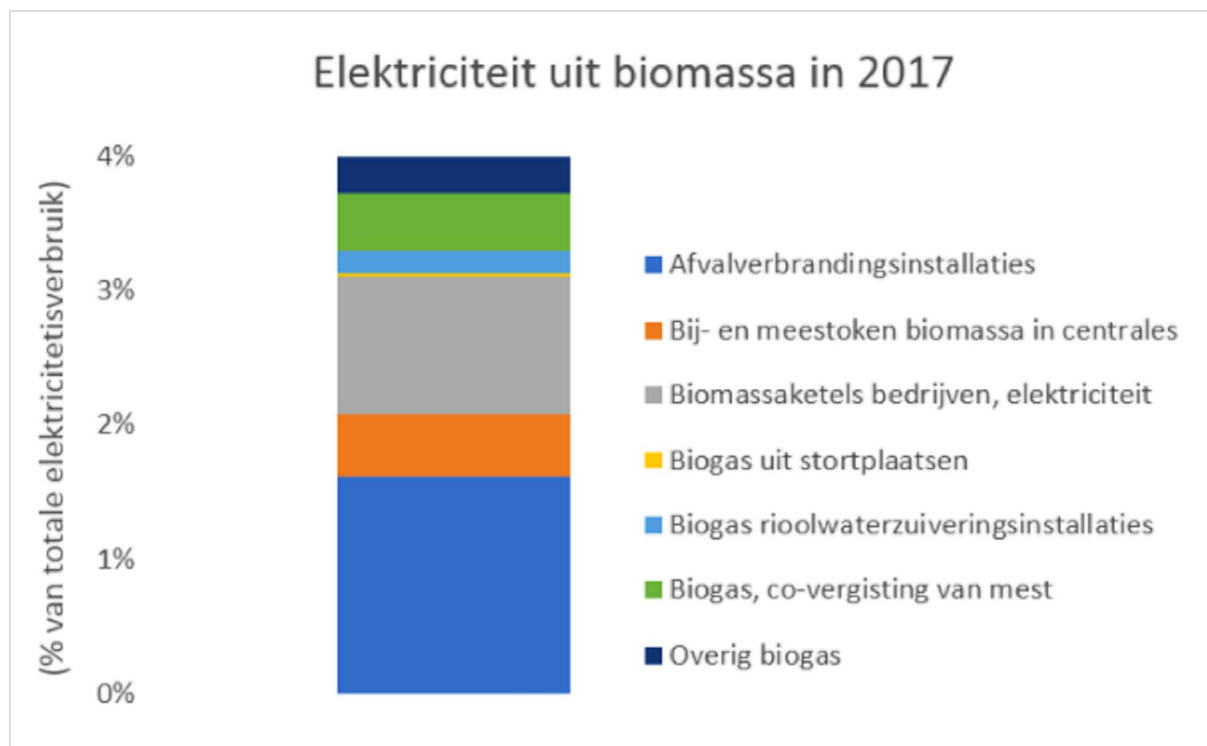
De NEV-2017 gaat ervan uit dat het vermogen van zonnepanelen in Nederland doorgroeit naar 6.000 MW in 2020, 8.500 MW in 2025 en 14.500 MW in 2030. En dat in 2025 daarmee 9% van het totale elektriciteitsverbruik wordt opgewekt en in 2030 12%.

Recent [voorspelde](#) de onvolprezen statisticus van de Nederlandse zonne-energie [@Polder_PV](#) dat er in Nederland in 2018 minstens 1200 MW aan zonnepanelen bijkomt. Dat zou betekenen dat het totale elektrische vermogen van zonne-energie eind 2018 al meer dan 4.000 MW zou zijn. In dat tempo zou er in 2020 al meer vermogen kunnen staan dan de NEV-2017 veronderstelt.

Brancheorganisatie [Holland Solar](#) is een stuk ambitieuzer dan de cijfers uit de NEV-2017 en heeft een scenario gepresenteerd waarmee in 2030 het totale elektrische vermogen van zonne-energie in Nederland 58.000 MW zou kunnen zijn waarmee 58 miljard kWh elektriciteit geproduceerd zou kunnen worden. Ook bij zonne-energie is de NEV-2017 dus zeker niet het meest optimistische scenario.

Biomassa

In 2017 waren verschillende vormen van biomassa volgens het [CBS](#) goed voor ongeveer 4% van het totale elektriciteitsverbruik in Nederland. Het ging daarbij om een groot aantal verschillende vormen van biomassa, zie de grafiek hieronder op basis van de CBS-cijfers.



De komende jaren zal de elektriciteitsproductie uit bijstook van biomassa in kolencentrales sterk toenemen. In het [Energieakkoord](#) is in 2013 afgesproken dat er maximaal 25 petajoule (6,9 miljard kWh) aan productie uit biomassa in kolencentrales gestimuleerd zou worden. Daarbij is ook overeenkomen dat deze biomassa een strenge duurzaamheidseisen moet voldoen. In 2016 is [subsidie](#) toegekend voor bijstook van biomassa in 4 kolencentrales. In de NEV-2017 stijgt de bijdrage van biomassa aan het totale elektriciteitsverbruik tot circa 10% in 2020. Daarna blijft het een aantal jaren constant om daarna weer te dalen tot ca. 4% in 2030. De daling komt doordat de subsidies voor de bijstook van biomassa in kolencentrales een looptijd hebben van 8 jaar. De huidige Regering heeft in het [Regeerakkoord](#) vastgelegd dat er na 2024 geen subsidie is voor bijstook van biomassa in kolencentrales.

Samenvatting

Hierboven hebben we gezien welke concrete plannen er zijn voor de 4 belangrijkste vormen van duurzame elektriciteit in Nederland en waarom hun bijdrage aan het totale elektriciteitsverbruik zo snel gaat groeien. In de tabel hieronder is dit nog eens samengevat.

Bijdrage van de belangrijkste duurzame energiebronnen aan het totale Nederlandse elektriciteitsverbruik volgens de NEV-2017

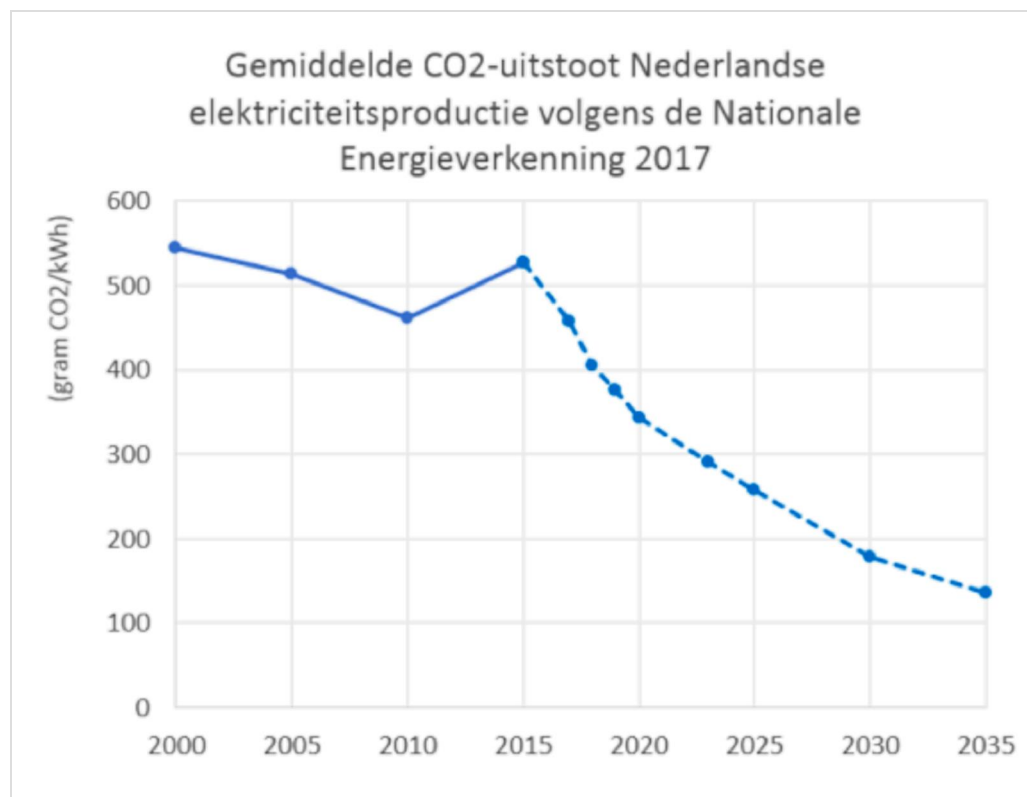
	2025	2030
Wind op land	17%	16%
Wind op zee	21%	43%
Zon	9%	12%

Biomassa	10%	4%
Totaal	58%	75%

En daarom stelde ik in mijn eerdere blog dat in 2025 naar verwachting meer dan 50% en in 2030 circa 75% van het nationale elektriciteitsverbruik uit duurzame bronnen komt. De uitgewerkte plannen liggen er en aan de uitvoering wordt hard gewerkt.

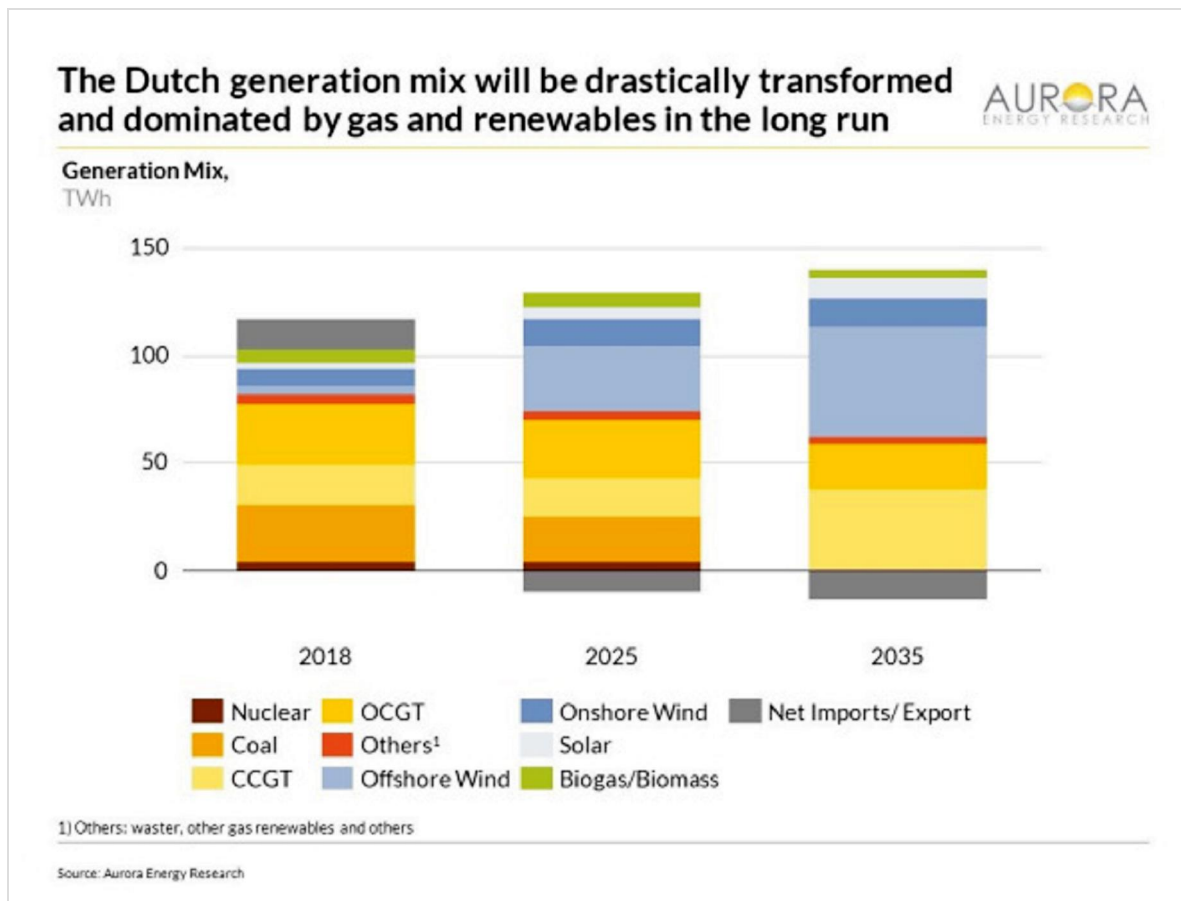
CO2-uitstoot

Doordat het aandeel duurzame elektriciteit sterk gaat toenemen en het aandeel fossiel sterk gaat dalen, neemt de gemiddelde CO2-uitstoot per kilowattuur elektriciteit natuurlijk sterk af. Volgens de NEV2017 daalt de gemiddelde CO2-uitstoot per kilowattuur naar ongeveer 200 gram in 2030, zie de grafiek hieronder. Dat maakt elektriciteit een uitstekende energiedrager voor CO2-reductie in andere sectoren.



Toegift

Jilles van den Beukel benadrukte op [twitter](#) terecht op dat toekomstige ontwikkelingen inherent onzeker zijn en dat er flinke verschillen zijn in verschillende verkenningen van de toekomstige Nederlandse elektriciteitsproductie. Hij wees op de samenvattende grafiek die het Britse bureau Aurora Energy Research recent op [twitter](#) zette naar aanleiding van hun analyse. Ik heb de grafiek hieronder opgenomen. Het [rapport](#) is alleen beschikbaar voor abonnees van Aurora.



De belangrijkste verschillen met de NEV-2017 lijken mij zo op het oog dat Aurora:

- wel rekening houdt met de sluiting van alle kolencentrales uiterlijk in 2030
- minder groei van windenergie op land en zonne-energie verwacht
- op de langere termijn een hoger verbruik van elektriciteit verwacht (op het oog lijkt het totale verbruik in 2035 bij Aurora ongeveer 127 miljard kWh, in de NEV-2017 is het ongeveer 110 miljard kWh in 2030)

Het aandeel duurzame elektriciteit in het totale elektriciteitsverbruik lijkt in de grafiek van Aurora ongeveer 45% in 2025 en in de orde van 60% in 2035. Dat is flink lager dan in de NEV-2017. Maar ook op grond van deze Aurora grafiek lijkt de conclusie gerechtvaardigd dat binnen 10 jaar meer dan helft van het elektriciteitsverbruik in Nederland uit duurzame bronnen komt. Ook de Aurora studie ondersteunt de conclusie dat stroom in Nederland op de middenlange termijn vooral uit duurzaam en gas (of gas en duurzaam zoals Aurora het zegt) komt en niet vooral uit kolen. En dat ook in de verkenning van Aurora de CO₂-uitstoot per kWh elektriciteit laag zal liggen (de achterkant van mijn vakantie-bierviltje zegt in de orde van 300 gram CO₂ per kWh in 2025 en in de orde van 200 gram CO₂/kWh in 2035).

Tot slotte

In de [NEV-2017](#) (zie p.79 en verder) is rekening gehouden met verschillende ontwikkelingen die een effect hebben op het totale elektriciteitsverbruik, zoals meer elektrische auto's en warmtepompen. Maar ook een verder toename van de efficiency van elektrische apparaten.

Als er op grote schaal elektrificatie plaats vindt in de industrie en/of er heel veel meer elektrische voertuigen komen dan verwacht, dan is er meer duurzame elektriciteit nodig dan hierboven beschreven. In de [hoofdpijnen voor het klimaatakkoord](#) dat gericht is op 2030, zijn al pakketten beschreven om in dat geval de productie van duurzame elektriciteit verder op te voeren.

Verder roept deze blog ongetwijfeld de vraag op hoe zoveel elektriciteit uit bronnen die afhankelijk zijn van het weer kan worden ingepast in het elektriciteitssysteem. Dat onderwerp is een apart blog waard en wellicht schrijf ik die binnenkort. Nu alvast een paar opmerkingen over dit onderwerp:

- In Denemarken produceerde windenergie [in 2017](#) al 44% van het nationale elektriciteitsverbruik. Tegelijk is de elektriciteitsvoorziening vrijwel nergens ter wereld zo [betrouwbaar](#) als in Denemarken. Dit illustreert dat de elektriciteitsvoorziening een hoge betrouwbaarheid kan hebben terwijl de elektriciteit voor een groot deel uit duurzame bronnen als wind en zon komt. Het aandeel windenergie zal in Denemarken komende jaren overigens nog fors hoger worden door de bouw van nieuwe windparken op zee.
- De inpassing van zoveel wind- en zonne-energie vergt zeker aanpassingen in het elektriciteitssysteem. Nederland heeft tegelijk een goede uitgangspositie voor deze operatie met een goed elektriciteitsnetwerk en goed functionerende elektriciteitsmarkt.
- Nederland kan voor de inpassing van het fluctuerende aanbod -net als Denemarken- gebruik maken van een grote capaciteit van verbindingen met de buurlanden. Op dit moment worden de verbindingen met Duitsland verder uitgebreid en wordt er een nieuwe verbinding met Denemarken gerealiseerd.
- Een deel van de variatie kan opgevangen worden door het gebruik van elektriciteit waar mogelijk aan te passen aan het aanbod op dat moment.
- Er zijn ook verschillende manieren in ontwikkeling om elektriciteit op te slaan, zie bijvoorbeeld dit [artikel](#) in het Algemeen Dagblad. [In het artikel staat dat we ~~straks~~ geen gascentrales meer hebben. Ik verwacht zelf dat gascentrales (al dan niet deels op biogas of waterstof) nog een flinke tijd een rol zullen spelen als achtervang voor langere perioden met weinig wind en zon].
- De beheerder van het nationale elektriciteitsnetwerk [TenneT](#) is al hard bezig om zich voor te bereiden op de energietransitie en een veel grotere bijdrage uit wind- en zonne-energie. Datzelfde geldt voor de beheerders van de regionale netwerken.
- Nederland heeft een groot park van flexibele gascentrales die naar behoefte snel meer of minder elektriciteit kunnen produceren.
- TenneT publiceert jaarlijks een [monitor leveringszekerheid](#) waarin wordt geanalyseerd of er extra maatregelen nodig zijn om de leveringszekerheid te garanderen. In 2017 was de conclusie *„Leveringszekerheid van elektriciteit in Nederland blijft ook bij sterke groei zonne- en windenergie gewaarborgd“*

DIT DELEN:

2 bloggers vinden dit leuk.

Dit bericht werd geplaatst in [Uncategorized](#) door [Jasper Vis \(@vision23\)](#) . Bookmark de [permalink](#) [\https://jaspervis.wordpress.com/2018/07/29/de-helft-van-de-elektriciteit-duurzaam-in-2025-en-75-in-2030-

[in-nederland-hoe-dan/](#) .