

## Onderbouwing gemaakte keuzes in het Klimaatakkoord rond wind en zon

Ministerie van EZK, januari 2021

### 1. Klimaatakkoord en 84 TWh grootschalige hernieuwbare elektriciteit in 2030

- In het Klimaatakkoord is een doelstelling opgenomen voor hernieuwbare elektriciteit van 84 TWh. Die valt uiteen in 49 TWh wind op zee en tenminste 35 TWh hernieuwbaar op land. Het merendeel van de groene elektriciteit in 2030 komt dus van windmolens op zee;
- De doelstelling van tenminste 35 TWh is niet verder uitgesplitst in wind of zon. Die keuze is aan de provincies en gemeenten uit de 30 RES regio's;
- Het totaal van 84 TWh is gebaseerd op de benodigde reductiedoelstelling van CO<sub>2</sub>. Het kabinet heeft in het regeerakkoord bepaald dat Nederland in 2030 49% CO<sub>2</sub><sup>1</sup> dient te reduceren ten opzichte van 1990.
- In 1990 was de totale uitstoot aan broeikasgassen in Nederland ongeveer 228 miljoen ton CO<sub>2</sub> equivalenten<sup>2</sup> (228 megaton, afgekort Mton). In 2030 moet die uitstoot 49% lager zijn, dus 116 Mton. Zonder het Klimaatakkoord zou de uitstoot in 2030 op 165 Mton uitkomen. Het Klimaatakkoord moet dus zorgen voor nog eens 49 Mton minder broeikasgassen in het jaar 2030.
- In het Klimaatakkoord is een verdeling opgenomen over de sectoren. Voor de sector elektriciteit is de opgave 20,2 Mton CO<sub>2</sub>. Deze verdeling is gebaseerd op een rapport van PBL uit 2018, waarbij is uitgegaan van een kosteneffectieve invulling van de opgave die tevens passend is bij de lange termijn opgave ([Link](#) naar Kamerbrief).
- Uitgangspunt voor het Klimaatakkoord was dat met het nemen van maatregelen in Nederland, dit niet tot een extra CO<sub>2</sub>-uitstoot zou leiden in de rest van de Europese Unie zou leiden. Dit betekende onder andere dat de elektriciteitsproductie die mogelijk weg zou vallen door het verbod op het gebruik van kolen, moest worden vervangen door hernieuwbare opwek. Daarnaast moest er rekening worden gehouden met de extra elektriciteitsvraag vanuit de andere sectoren. Dit resulteerde in een opgave van grofweg 90 TWh hernieuwbare elektriciteit. Daarbij was de verwachting dat circa 7 TWh zou worden ingevuld met kleinschalig zon-PV<sup>3</sup>, waarmee 84 TWh aan meer grootschalige hernieuwbare elektriciteitsproductie resteerde.
- Met 84 TWh hernieuwbare elektriciteit in 2030 voldoen we nog niet aan de doelen uit de Klimaatwet. Daarin is immers een doel van 95% CO<sub>2</sub> reductie in 2050 opgenomen. Met 84 TWh hernieuwbare elektriciteit in 2030 zal onze elektriciteitsvoorziening voor ongeveer 70% bestaan uit hernieuwbare bronnen. Maar we gebruiken meer energie dan elektriciteit en de verwachting is ook dat het gebruik van elektriciteit in de gebouwde omgeving, industrie en mobiliteit zal groeien. Dit betekent ook dat na 2030 er sprake zal zijn van groei van de benodigde

---

<sup>1</sup> De doelstelling van 49% is opgenomen in het regeerakkoord en in de Klimaatwet. Het Planbureau voor de Leefomgeving (PBL) concludeert dat het Nederlandse doel van 49% reductie in 2030 passen bij het beperken van de mondiale opwarming tot 2°C in 2050 (Analyse Regeerakkoord Rutte-III: Effecten op klimaat en energie, 30 oktober 2017).

<sup>2</sup> Niet alleen CO<sub>2</sub> draagt bij aan het broeikaseffect. De uitstoot van het totaal aan broeikasgassen waaronder bijvoorbeeld ook Methaan is daarom teruggebracht tot "CO<sub>2</sub>-equivalenten".

<sup>3</sup> Kleinschalig zon-pv zijn installaties met een piekvermogen van minder dan 15 kW die op daken van huizen liggen en onder de salderingsregeling vallen (bij een vermogen van 300Wp van 1 paneel betekent dit dat de grens momenteel ligt bij 50 panelen). Bewoners mogen hun opgewekte elektriciteit aftrekken van hun huishoudelijk gebruik. Hieruit volgt automatisch dat grootschalige opwek via zon-pv een minimaal piekvermogen heeft van 15kW. Dit is ook een eis vanuit de Subsidieregeling Duurzame Energie++ (SDE++).

hernieuwbare elektriciteit. Hoe hoog dit moet zijn en wat dat eventueel betekent voor een verdere groei van wind en zon op zee en op land, is nog geen besluit genomen.

## 2. Toelichting op aandeel windenergie op zee

- Windenergie op zee: in de [routekaart 2030 voor wind op zee](#) staat beschreven dat er in 2030 in totaal 11,5 GW wind op zee moet zijn gerealiseerd:
  - Het regeerakkoord vormt de basis voor deze routekaart. Hierin staat dat met windenergie op zee een extra reductie van de CO<sub>2</sub>-uitstoot gerealiseerd dient te worden van 4 megaton (dit is ten opzichte van het basis-pad uit de [Nationale Energieverkenning 2016](#)).
  - Deze 4 Mton vertaalt zich in een totale omvang van de windparken op zee van circa 11,5 gigawatt (GW) in 2030. Voor windenergie op zee gaat het Planbureau voor de Leefomgeving uit van 9,4 GW in 2030 (NEV 2016-scenario vastgesteld en voorgenomen beleid). Een uitstootreductie van 4,0 megaton CO<sub>2</sub> is equivalent aan 2,1 GW extra windenergie op zee daar bovenop. Zie “Nationale kosten Energietransitie in 2030”, Planbureau voor de Leefomgeving, 3 april 2017. Totaal dus 2,1GW + 9,4GW = 11,5GW.
  - Rekening houdend met de ten tijde van de routekaart windenergie op zee 2030 al bestaande windparken (circa 1 GW) en de te realiseren windparken uit de toe bestaande routekaart windenergie op zee tot en met 2023 (circa 3,5 GW), betekent dit dat er tussen 2024 en 2030 windparken bij moeten komen met een gezamenlijk vermogen van circa 7 GW.
  - De locaties van deze windparken op zee zijn reeds gereserveerd in het nationaal waterplan.
  - Belangrijk is dat de routekaart concreet tenders en windparken benoemt met een totaal vermogen van 10,6 GW. De benodigde 7 GW bovenop bestaande routekaarten en windparken kon niet gerealiseerd worden vanwege ecologische beperkingen (zie pagina 7 van de [routekaart](#)).
  - Om verdere doorgroei van windenergie op zee mogelijk te maken bovenop de 11,5 GW, werd nader ecologisch onderzoek aangekondigd. Op basis van dit onderzoek [bleek in 2019](#) (p.11 bovenaan) dat de genoemde 11,5 GW toch past binnen de instandhoudingsdoelen van natuur en ecologie.
- In het Klimaatakkoord is de bovenbeschreven 11,5 GW opgenomen als doel. Dat komt overeen met de 49% CO<sub>2</sub> reductiedoelstelling. Gegeven de door PBL destijds gehanteerde aanname van 4.300 vollasturen<sup>4</sup> correspondeert 11,5 GW met 49 TWh aan opgewekte elektriciteit.
- Ook is in het Klimaatakkoord overeengekomen om extra windenergie op zee te onderzoeken en te realiseren, als de vraag naar hernieuwbaar geproduceerde elektriciteit aantoonbaar toeneemt. Er is een Noordzee-overleg onder leiding van een onafhankelijk voorzitter gestart, om afspraken te maken over deze verdere groei
- Momenteel worden er plannen ontwikkeld voor meer windenergie op zee, zowel tot 2030 als daarna:
  - Meer windenergie op zee om 49 TWh te halen. Op basis van een meer voorspelling van de daadwerkelijke productie van de geplande windparken tot 2030 is duidelijk geworden dat de

---

<sup>4</sup> De term vollasturen heeft enige toelichting. Dit is een eenheid voor de effectieve (jaar)opbrengst van een energiebron met een wisselend vermogen (zoals zonnepanelen en windmolens). Het aantal vollasturen kan worden gezien als de tijdsduur waarin de energiebron effectief op vol vermogen energie heeft geproduceerd. Het aantal vollasturen wordt berekend door het aantal jaaruren (24\*365) te vermenigvuldigen met de productiefactor/rendement van de energie installatie. Voorbeeld: een windmolen met een productiefactor van 35% (wat op land momenteel normaal is), leidt tot 0,35\*8.760= 3.066 vollasturen. Het vermenigvuldigen van het vermogen van de turbine met het aantal vollasturen levert vervolgens de jaarproductie. Indien de genoemde windmolen een vermogen heeft van 4 MW, levert deze windmolen op jaarbasis 4\*3.066=12.264 MWh. Oftewel 0,012 TWh.

geplande uitrol van de routekaart windenergie op zee 2030 onvoldoende is om de beoogde 49 TWh in 2030 te realiseren. Er zou 700MW aan extra windcapaciteit nodig zijn om zeker te zijn dat de doelstelling uit het Klimaatakkoord gehaald wordt. [Dit is per brief gemeld aan de Tweede Kamer](#) (p.10 bovenaan).

- Meer windenergie op zee om 55% CO<sub>2</sub> reductie in 2030 te halen. De Europese Commissie en het Europese Parlement hebben zich uitgesproken voor een ambitieuzere CO<sub>2</sub>-reductiedoelstelling in 2030. Als gevolg hiervan kunnen ook nog extra windparken voor of in 2030 nodig zijn. In het Klimaatakkoord is hierover afgesproken dat bij het realiseren van extra windparken voor 2030 recht wordt gedaan aan de juiste balans van belangen en er voldoende ecologische ruimte moet zijn. Het daadwerkelijke besluit over waar en wanneer extra windparken komen, zal - na overleg met belanghebbenden (waaronder het Noordzeeoverleg) - worden genomen als duidelijker is hoe groot de extra opgave in 2030 is en een integrale afweging kan worden gemaakt. Dit zal niet meer in deze kabinetsperiode plaatsvinden. Een Studiegroep Klimaatopgave Green Deal brengt hierover dit voorjaar een advies uit. In het Klimaatakkoord is in beeld gebracht dat voor een 55% scenario ca. 120 TWh aan hernieuwbare elektriciteit dient te worden gerealiseerd.
- Meer windenergie om klimaatdoelen voor 2050 te halen. In het Programma Noordzee 2022-2027 zal het kabinet, conform de afspraken in het Noordzeeakkoord, 20 tot 40 GW aan nieuwe gebieden voor windenergie op zee aanwijzen. Hierbij wordt uitgegaan van 27 GW, hetgeen is gebaseerd op de scenario's en toekomstpaden uit de [Noordzee Energie Outlook](#). 27 GW is immers het minimum dat - aanvullend op de circa 11,5 GW uit de huidige routekaart windenergie op zee 2030 - nodig is om tot 38 GW te komen, wat volgens deze scenario's in 2050 minimaal nodig is.
- Specifiek vroeg de heer Kusters aandacht voor het gebruikte turbintype. Het klopt dat in de routekaart 2030 gesteld wordt dat een turbine van minimaal 10MW verplicht gesteld wordt. Inmiddels zijn er grotere turbintypes op de markt die nu getest worden, bijvoorbeeld op de Maasvlakte, of al worden toegepast. Het klopt echter niet geheel dat door een groter turbintype er meer vermogen op dezelfde ruimte geplaatst kan worden. Doordat de turbines groter zijn, met een groter rotoroppervlak, worden deze ook verder uit elkaar geplaatst. Wel is het zo dat grotere turbines relatief (waarbij de onderlinge afstand is uitgedrukt in het aantal maal de diameter van de rotor) dichter bij elkaar kunnen staan. Het geïnstalleerd vermogen per km<sup>2</sup> kan dus iets toenemen bij gebruik van grotere turbines. Bij het dichter opeen plaatsen zal een "zog-effect" optreden, waardoor turbines in elkaars wind staan en de energieopbrengst lager zal zijn. De uiteindelijke "invulling" van het windpark is dus een afweging van verschillende belangen: energieopbrengst, ruimtegebruik en de noodzaak de Noordzee ook voor andere doelen te benutten, zoals visserij. De invulling krijgt zijn beslag in het kavelbesluit dat het Rijk voor elk windpark vaststelt.

### *3. Toelichting op aandeel hernieuwbaar op land*

In het Klimaatakkoord is overeen gekomen om in 2030 35 TWh aan grootschalige elektriciteit op te wekken. De onderbouwing van de 35 TWh is als volgt:

- Met de invulling van een groot deel van de opgave met extra wind op zee en de hiervoor geschetste beperkingen t.a.v. ecologie op de Noordzee, resteert nog een aanvullende opgave om in 2030 49% minder uit te stoten. Daarnaast hebben veel gemeenten en provincies beleid vastgelegd om bij te dragen aan het oplossen van de klimaatopgave. Een manier om dat te doen is via wind en zon op land, zowel met kleinschalige opwek als de meer grootschalige opwek.
- Grootschalig wil zeggen wind en zon met een piekvermogen van tenminste 15 kW. Hieronder vallen dus niet de panelen die op daken van burgers liggen. Door het PBL werd ten tijde van het

Klimaatakkoord uitgegaan van een productie uit deze kleinschalige zon op dak van 7 TWh in 2030. Dit is een raming die mede afhankelijk is van de mate waarin burgers investeren in zonnepanelen. Indien de groei harder gaat dan PBL heeft verondersteld, mogen regio's het surplus meetellen bij de RES'en, indien besloten wordt tot een extra opgave bovenop de 35 TWh. De onderbouwing hiervan is gelegen in de constatering dat opwek via salderen duurder is dan via grootschalige wind/zon dat bekostigd wordt via de SDE++ regeling.

- De 35 TWh hoeven niet gerealiseerd te worden met allemaal nieuwe windturbines en zonneparken. Ook voor het Klimaatakkoord waren er doelen voor wind op land (6.000MW in 2020) en werd de realisatie van zon-pv financieel ondersteund met de SDE+. Door het NPRES is recent de huidige realisatie en pijplijn in kaart gebracht. Per 01-01-2020 is inmiddels voor ca. 9,9 TWh aan productie van hernieuwbare elektriciteit gerealiseerd. Het grootste deel hiervan is productie uit wind op land, nl. ca. 7,4 TWh en de rest is productie uit grootschalige zon-pv, nl. ca. 2,5 TWh. Daarnaast is - kijkend naar alle in voorbereiding zijnde projecten met subsidiebeschikking voor SDE+ - de verwachting dat er in de komende jaren nog voor ca. 16,9 TWh bij gaat komen (pijplijn). Hiervan is naar schatting ca. 11,0 TWh uit wind op land en ca. 5,9 TWh uit grootschalige zon-pv. Huidig en pijplijn samen komen dan uit op ca. 26,8 TWh, waarvan 8,4 TWh zon-pv en 18,4 TWh wind op land. Dit betekent dat de resterende opgave circa 8 TWh bedraagt ([bron: factsheet](#)).
- 9 TWh komt overeen met (uitgaande van 950 vollasturen voor zon en een gemiddelde van 3350 voor wind ([PBL advies basisbedragen SDE++ 2020](#)):
  - Bij 100% wind: 672 turbines van 4 MW
  - Bij 100% zon: 9,5 GW (7.100 hectare zonneparken of 5.900 hectare zonnedaken)
  - Bij 50/50% wind en zon: 336 turbines van 4 MW en 4,7GW zon.

#### 4. Conclusie

Concluderend kan worden gesteld dat er twee hoofdredenen zijn voor de verdeling zoals overeen gekomen in het Klimaatakkoord. Om te beginnen is het aandeel windenergie op zee begrensd door de destijds beschikbare gegevens over de ecologie. Anderzijds is de verdeling een uiting van de ambitie van de gemeenten en provincies om gezamenlijk te werken aan de klimaatopgave. Daarbij past dat er ook hernieuwbare opwek op land plaatsvindt. Verder kan worden geconcludeerd dat er voor 2030 nog meer hernieuwbare elektriciteit gerealiseerd dient te worden, om de door de Europese Commissie voorgestelde 55% CO<sub>2</sub> reductie in 2030 te behalen. Op grond van het Klimaatakkoord gaat het om 120 TWh – 84 TWh = 36 TWh. Een studiegroep heeft hiervoor [de mogelijkheden in beeld gebracht](#). Een besluit daarover is aan het volgende kabinet.