Op 2-10-2021 om 20:38

Geachte griffier,

Naar wij uit onderstaande tweet begrijpen heeft de heet Goemans , ambtenaar bij het ministerie van Economische Zaken en Klimaat, in Barneveld een presentatie gehouden over ontwikkelingen van wind en zon op land.
Met daarin ook 2 sheets over de vraag waarom niet alle duurzame energie op zee opgewekt kan worden.
Deze sheets heeft hij eerder ook in Amsterdam getoond.

Echter, de beweringen spreken adviezen van overheidscommissies tegen, die door datzelfde ministerie naar buiten worden gebracht.
Deze adviezen zijn in bijgaand document “Alle wind kan naar zee” uitgebreid besproken.

In de Annex 3 (pagina 33 - 39) laat Windalarm zien, dat de beweringen in de door de heer Goemans gepresenteerde sheets onjuist zijn **en dat gemeenteraden in Nederland derhalve verkeerd worden voorgelicht op basis van een zogenaamde “woordvoerderslijn” (om bestaand beleid te rechtvaardigen) in plaats van de actuele feiten zoals gepubliceerd door de overheid.**

Wilt u deze mail en de bijlage sturen aan alle raadsleden, aan de wethouder en ambtenaren, die zich bezig houden met de energietransitie en de RES en tevens als ingekomen stukken op uw site plaatsen??

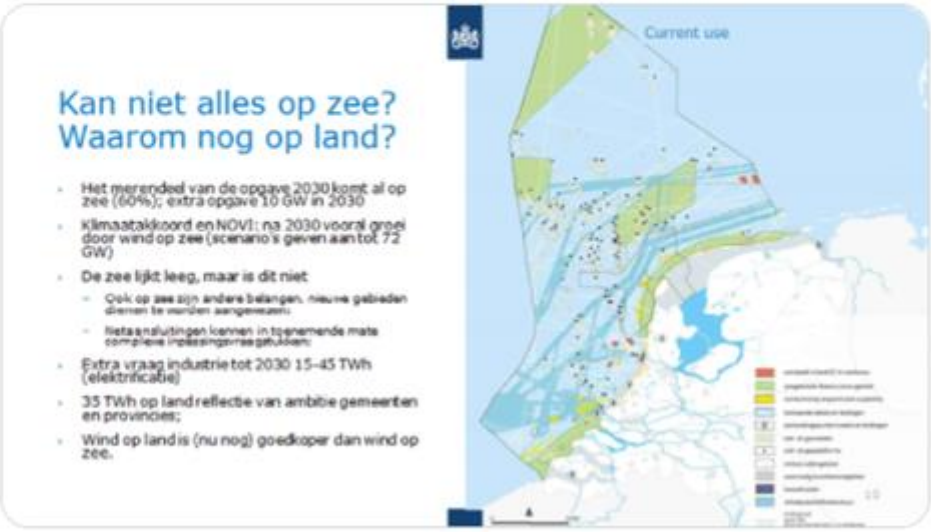
Bij voorbaat dank.

Met vriendelijke groet,
namens Windalarm Nederland en Windalarm Leusden

Bewoner Veenkoloniën replied

Lennert Goemans @LennertGoemans · 17h

Op uitnodiging van de gemeente Barneveld vertel ik vanavond tijdens een bijeenkomst voor inwoners en raadsleden iets over de ontwikkelingen van wind en zon op land. Dit is daarin een belangrijke sheet. Waarom kan niet alles op zee?

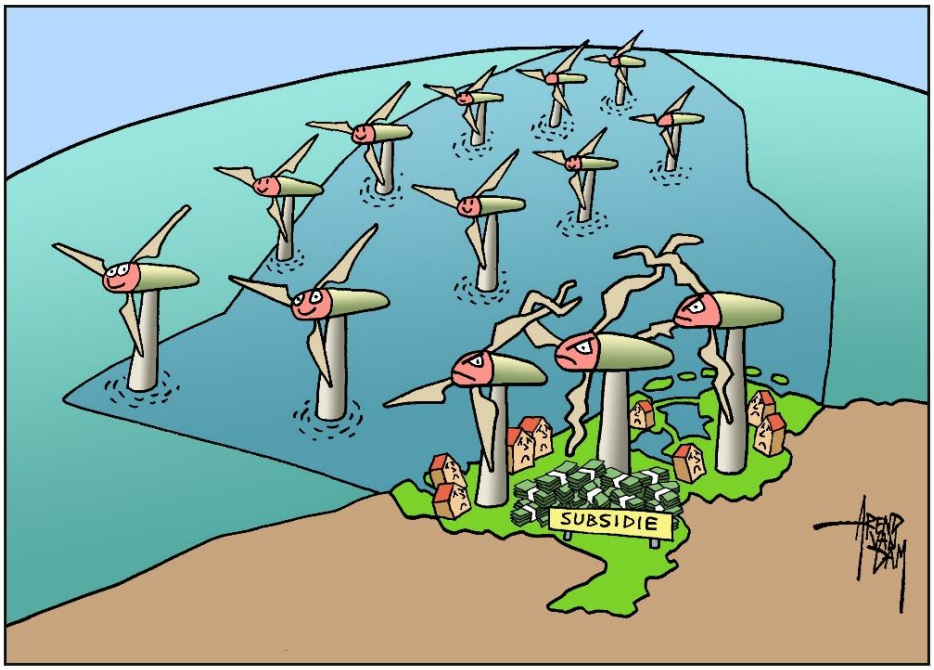


8 7 39

Alle wind kan naar zee!

Van wind-op-land naar wind-op-zee

Goedkoper, rechtvaardiger en duurzamer



Windalarm, 4 October 2021

Inhoud

1. Windalarm

2. Wind-op-land

3. Ruimte voor wind-op-zee

4. Kosten wind-op-zee

    4.1. Productiekosten van wind-op-zee

    4.2. Netwerk kosten wind-op-land versus wind-op-zee

    4.3. Kosten transportverlies

    4.4. Kosten wind-op-zee versus wind-op-land

5. Impact op natuur en visserij

8. Inpassing additionele wind-op-zee ambitie

9. Van wind-op-land naar wind-op-zee

Bijlage

1. Toelichtingsbrief Ministerie van EZK
2. TNO visie: wind doelstelling kan beter naar zee
3. Reactie op argumentatie EZK over noodzaak wind-op-land.

1. Windalarm

Windalarm is een maatschappelijke beweging die in november 2020 ontstaan is naar aanleiding van het bekend worden (onder de inwoners) van de plannen van de gemeente Amsterdam om **17 windturbines** te plaatsen binnen de gemeentegrenzen. Deze windturbines komen deels op 350 – 500 meter van zeer dichtbevolkte woonwijken te staan. Er wordt breed erkend dat windturbines ernstige **geluidshinder veroorzaken** voor een substantieel deel van de inwoners binnen een zone van 1500 meter. Dit leidt tot stress, slapeloosheid en gerelateerde **gezondheidsschade**. Ook de **woningwaarde daalt** volgens een recent rapport van het Ministerie van Economische Zaken en Klimaat. Windalarm is tegen het plaatsen van windturbines binnen 10 x tiphoogte van woningen (zie ons paper geluidshinder), in waardevolle landschappen en in natuurgebieden. Inmiddels heeft Windalarm Amsterdam 15 afdelingen in en rond Amsterdam en 200 actieve mensen van zeer diverse achtergrond. Verdere uitbouw van Windalarm als **nationale organisatie** is in voorbereiding.

Wij verbazen ons erover dat overheid windturbines zo dicht op **bevolkingscentra** denkt te kunnen plaatsen. Het zijn immers massieve industriële installaties. Is dit nou echt essentieel om de energietransitie te laten slagen? Zijn er geen betere opties denkbaar? De autoriteiten beantwoorden onze vraag niet waarom men kiest voor juist deze oplossing. Men verwijst alleen naar het doel (de energietransitie om het klimaat te redden). Wij onderschrijven echter de noodzaak van de energietransitie voluit. Wij willen vooral antwoord op "Waarom zo?"

Vanuit de gedachte dat **windenergie** een goedkope en **noodzakelijke bron** van duurzame energie is zou het logisch zijn de wind-op-land ambitie naar **wind-op-zee** te verplaatsen. Om deze stelling te onderzoeken hebben we de afgelopen maanden overheidsbronnen geraadpleegd en met veel experts binnen en buiten de overheid gesproken. Op basis daarvan komen we tot de conclusie dat dit een haalbare en zelfs betere oplossing kan zijn. Alle nog niet gerealiseerde wind-op-land kan naar zee **zonder enige consequentie op het eindresultaat** van de (toekomstige) klimaatambitie**.** Dit sluit ook direct aan op de recent uitgebrachte Nationale Omgevingsvisie (NOVI) en de verkiezingsprogramma's van de politieke partijen (die allemaal wind-op-zee propageren boven wind-op-land).

Hieronder lichten we onze bevindingen en positie toe. Onze positie wordt ondersteund door het **Nederwind Netwerk**,[1] een samenwerking van 65 burgerinitiatieven die zich weren tegen huidige en toekomstige wind-op-land projecten.

Als vervolg op deze studie hebben we ook een **manifest** geschreven waarin we op basis van de conclusies van deze studie ook stellen dat het politiek gezien opportuun is om vanaf nu te komen tot een **Moratorium voor Wind op Land** welke we samen met de Nederlandse Vereniging Omwonenden Windturbines (NLVOW) hebben uitgebracht. Deze studie is te downloaden via de volgende link: www.windalarm.org/wind-op-land-moratorium

[1] http://nederwind.nl/

2. Wind-op-land

- In het kader van het **klimaatakkoord** en de hieraan gekoppelde Regionale Energiestrategie (RES) is de overheid voornemens om bovenop al gerealiseerde (7,4 TWh) en al vergunde (11 TWh) wind-op-land projecten nog eens naar verwachting 4,1 TWh aan wind-op-land te ontwikkelen (stand volgens PBL per 31 december 2019). Deze 4,1 TWh is 50 % van de nog in te vullen RES doelstelling, de andere helft is zon. Dit staat bij 3066 voltijdsuren per windmolen op land gelijk aan **1,23 GW** vermogen oftewel **299 windturbines** van 4 MW (bijlage *1, brief ministerie van EZK)*.

- Deze turbines worden momenteel als gevolg van een **decentrale aanpak** als confetti over tientallen gemeenten in Nederland uitgestrooid. Deze confetti van windmolens is in de verkenning 'Via Parijs'[2] van het college van Rijksadviseurs [3] al als meest ongewenste scenario genoemd.

- Wind-op-land leidt tot toenemende **weerstand vanuit de bevolking** in verband met geluidsoverlast, gezondheidseffecten, visuele (landschaps-)verstoring en impact op fauna (vooral op vogels en vleermuizen). De geplande financiële participatie zal **inwoners tegen elkaar opzetten** en kan alleen werken in dunbevolkte gebieden.

- Door deze gecreëerde weerstand neemt **het draagvlak** voor de energietransitie af. Men kan niet volgen waarom men ervoor kiest turbines als confetti over het land te strooien terwijl die efficiënter en goedkoper op zee kunnen met veel minder hinder.

- Daarom verwacht de samenleving van de politiek om te kijken naar alternatieven waaronder **wind-op-zee** en **kernenergie**. Kernenergie staat inmiddels midden in het publieke debat. De alternatieve oplossing *"alle nieuwe wind-op-zee"* wordt echter onvoldoende naar voren gebracht door de mainstream politieke partijen en maatschappelijke organisaties. Er zijn immers "afspraken" gemaakt.

- Met betrekking tot wind-op-zee beweren het RES-secretariaat, de gemeente Amsterdam en natuur- en milieuorganisaties dat er op zee onvoldoende **plek** is**.** Wind-op-zee en wind-op-land zijn allebei nodig, zeggen ze, om onze klimaatdoelstellingen te halen. Deze uitspraken zijn echter niet hard te maken zoals hieronder blijkt.

  In de onderbouwing door de RES van de gemaakte keuzes in het klimaatakkoord staat:

  "Maar vanwege de beperkte ecologische ruimte op de Noordzee is ook extra duurzame energieopwekking op land nodig"[4]

[2] www.itarch.nl/megaturbinesGein/Rijksrapport_Via_Parijs_volledig.pdf
[3] www.collegevanrijksadviseurs.nl/
[4] www.regionale-energiestrategie.nl/vragen/vragen+-+klimaatakkoord/1879584.aspx

In een brief[5] (zie ook annex 1 van dit document) van het ministerie van EZK na aanleiding van onze vraag voor een onderbouwing voor bovengenoemde stelling staat dat de ecologische (ruimte-) beperkingen in 2019 zijn opgelost. Dit toont aan dat de overheid zichzelf tegenspreekt.

- Binnen dit **position paper** onderzoeken wij deze stelling en **weerleggen wij de argumenten** die tegen het idee van meer wind op zee in plaats van op land zouden pleiten. Uiteraard staan we open voor aanvullende informatie welke onze positie nader kan nuanceren waar nodig.

3. Ruimte voor wind-op-zee

- Bij veel partijen inclusief het RES-secretariaat, milieuorganisaties en gemeenten (zowel raadsleden als wethouders) heerst het beeld dat er **geen ruimte voor extra wind-op-zee is**. Organisaties en partijen achter het klimaatakkoord zoals de S.E.R. verspreiden deze informatie nog steeds. Die klopt echter niet meer.

- Volgens het Planbureau voor de Leefomgeving is er **voldoende ruimte** op zee voor minimaal **6.000 windturbines** van 10 MW. Dat is 60 GW. De nodige ruimte is 6000 vierkante kilometer (1 km^2 per molen). Dat is 10 % van de Noordzee.

- De toekomstige (2024) standaard[6] turbine is 15 MW en bezet een oppervlak van 1,4 km^2. Op 6000 km^2 passen dan 4285 molens met een productie van 4285 x 15 MW = 64 GW. Bij 5333 voltijdsuren is dat per jaar 5333*64 GW = 341 TWh. Dat is bijna drie keer de huidige jaarlijkse Nederlandse elektriciteitsbehoefte van 120 TWh.

- Tussen de molens is ruimte voor **natuur en kleinschalige visvangst**. Pas bij grootschalige opwekking met wind-op-zee is er behoefte aan deze extra ruimte. Dus pas als de elektrificatie van de Nederlandse industrie en waterstofproductie op gang komen zonder concurrerende import van elektriciteit. T.z.t kan waterstof, zoals olie nu, geïmporteerd[7] worden, met name uit landen met veel zonne-energie (die is in 2030 bij de huidige prijsontwikkeling veel goedkoper dan wind).

- Ook een duurzaam **energiesysteem zal internationaal zijn** en worden gedreven door kosten efficiëntie (dus import als dat goedkoper is). In dat geval verwacht men volgens het *internationale energie systeemscenario* van het Centrum voor Energiebesparing (CE Delft) een eindbehoefte van **35 tot 40 GW.** Dat staat gelijk aan 6,25 % van de Noordzee bij de huidige technologie. Molens van 23 MW worden nog dit decennium verwacht en reduceren het benodigde oppervlak verder.

---

[5] www.regionale-energiestrategie.nl/documenten/handlerdownloadfiles.ashx?idnv=1879583
[6] https://www.offshorewind.biz/2021/02/10/vestas-launches-15-mw-offshore-wind-turbine/
[7] https://hetnieuweproduceren.nu/saoedie-arabie-bouwt-groene-ammoniakfabriek/

2050: Vier alternatieven met zonne- en windenergie

- **Aannames II3050 scenario's**
  - Voor elke set scenario's nemen we maximale aannames

	Regionale sturing	Nationale sturing	Europese sturing	Internationale sturing
Wind op zee	43 GW	72 GW	42 GW	38 GW
Wind op land	20 GW	20 GW	10 GW	10 GW
Grootschalige zon	47 GW	41 GW	25 GW	25 GW
Elektrolyse	42 GW	45 GW	3 GW	3 GW
Import	minimaal	Minimaal	170 PJ H_2	580 PJ H_2

- Binnen de huidige ambitie van het klimaatakkoord en de routekaart wind-op-zee is afgesproken om in 2030 in totaal **11.5 GW** wind-op-zee te realiseren. De gebieden zijn hiervoor reeds aangewezen binnen het **nationaal waterplan**. Binnen deze gebieden is nog ruimte[8] voor een **additionele opwekkingscapaciteit** van naar schatting **5-6 GW**.

- In de kamerbrief [9] van 2018 over de "voortgang route kaart wind op zee 2030" scheef de minister: "*Op basis van de huidige beschikbare gegevens en omgang met de instandhoudingsdoelstellingen voor vogel- en zoogdiersoorten, die voortvloeien uit de* ***Europese Vogelrichtlijn en Habitatrichtlijn*** *, vormt de instandhoudingsdoelstelling voor zeevogels de beperkende factor. Een voorwaarde om het aantal slachtoffers onder zeevogels te beperken is de toepassing van windturbines met een vermogen van* ***ten minste 10 MW****".* Deze 10 MW windturbines zijn zo hoog dat zeevogels hier onderdoor vliegen.

- In de kamerbrief[10] van april 2019 over de "voortgang route kaart wind-op-zee 2030" schreef de minister: "*Actualisatie van het Kader Ecologie en Cumulatie (KEC) laat zien dat de te verwachten effecten van windparken op de natuur na mitigatie geringer zijn dan voorheen werd gedacht. Nieuwe resultaten uit door mij gefinancierd ecologisch onderzoek hebben hieraan bijgedragen. Daarmee is de routekaart eenvoudiger binnen de grenzen van de Wet natuurbescherming te realiseren en is er* ***tevens ruimte voor eventuele verdere doorgroei*** *van windenergie op zee.*" De inmiddels gewenste 10 MW molens zijn nu de standaard. Vanaf 2024 zal de standaard turbine 15 MW zijn en tegen het eind van het decennium verwacht men turbines van 23 MW.

[8] https://windopzee.nl/
[9] https://zoek.officielebekendmakingen.nl/kst-33561-42.html
[10] https://www.rijksoverheid.nl/binaries/rijksoverheid/documenten/kamerstukken/2019/04/05/kamerbrief-over-de-voortgang-uitvoering-routekaart-windenergie-op-zee-2030/kamerbrief-over-de-voortgang-uitvoering-routekaart-windenergie-op-zee-2030.pdf

- In **juni 2019** is het **klimaatakkoord** ondertekend. Dit akkoord is nog gebaseerd op het idee dat er geen verdere ruimte is voor wind-op-zee en dat ook wind-op-land noodzakelijk is. Dat idee wordt nog steeds sterk uitgedragen door het RES secretariaat en de partijen die bij het klimaatakkoord betrokken waren (natuur- en milieuorganisaties en lokale overheden).

- De minister heeft in 2020 het **Programma Energiehoofdstructuur** gestart dat onder meer tot doel heeft te onderzoeken of een **versnelling van de wind-op-zee ambitie** voor 2030 mogelijk is. Op basis van een eerste inventarisatie[11] komt men tot een extra potentie voor **10 GW** die **binnen de huidige zoekgebieden** op zee ontwikkeld kan worden. Daarmee komt er voor 2030 een totaal in zicht van 11,5 GW + 10 GW = **21,5 GW.** De minister heeft in een kamerbrief op 26 april 2021 aangegeven dat er in 2030 een extra vraag naar duurzame energie van tussen de 15 – 45 TWh verwacht wordt (maximum 10 GW capaciteit). Hij stelt voor dat hij die ruimte gaat inplannen. Deze ruimte is echter alleen nodig bij een vergaande elektrificatie van industrie, transport en warmtevraag.
- In 2027/28 worden ook, na 20 jaar levensduur, de eerste 4 windparken gemoderniseerd (kleine turbines vervangen door grote). Dit leidt tot een additionele capaciteit van **4 GW.** Deze staan dicht op de kust, dus de energietransportkosten zijn relatief laag (*Urgenda* rapport *2019 "het kan als je het wilt").* Daarmee komt de **totale ruimte** voor 2030 op **25,5 GW** wind-op-zee. Dit staat gelijk aan het totale Nederlandse elektriciteitsgebruik. Dit past dus allemaal al binnen de huidige windzoekgebieden.

[11] https://www.rvo.nl/onderwerpen/bureau-energieprojecten/lopende-projecten/overige-projecten/programma-energiehoofdstructuur

Van overheidswebsite www.windopzee.nll

- Het bovenstaand plaatje laat zien dat er voldoende ruimte aanwezig is voor wind-op-zee. Die neemt in 2050 maximaal 10 % van de Noordzee in beslag. Het huidige ruimtegebruik voor andere functies dan visserij is: natuur (20%), defensie (7%), telecom (6%), scheepvaart (6%) en leidingen (8%). Totaal is dit 47 %. Maar ook hier is sprake van meervoudig ruimtegebruik. In gebieden voor defensie, natuur en scheepvaart liggen ook leidingen en kabels bijvoorbeeld. Defensie en scheepvaart kunnen ook met natuur gecombineerd worden.

- Windparken zijn in eerste instantie bedoeld om energie op te wekken. Maar er kunnen – onder bepaalde voorwaarden – ook andere activiteiten plaatsvinden ('doorvaart en

medegebruik'[12]). Hiervoor is meestal een vergunning nodig. Voor activiteiten die binnen windparken mogen plaatsvinden, is het relevant te weten welke delen van deze windparken daarvoor geschikt zijn. Dat zijn alle plekken buiten de ruimte die de windturbines en de net-op-zee-platforms innemen. Daarbij geldt volgens de Gedragscode voor veilig varen door windparken een aan te houden afstand van 50 meter rondom windturbines en 500 meter rondom het platform op zee. De ruimte in windparken, waar **geen andere activiteiten** mogen plaatsvinden, omvat in totaal 12 vierkante kilometer voor alle geplande windparken tot en met 2030. Dat is ongeveer 0,02 procent van de Nederlandse Noordzee. Bij 60 GW is dit dus ongeveer **0,1 procent**.

- **Ruimte tussen windturbines**. Het beleid voor meervoudig gebruik[13] van windparken op zee is nog in ontwikkeling. Windturbines staan ongeveer één kilometer van elkaar af; in de ruimte tussen die turbines zijn andere activiteiten mogelijk mits die verenigbaar zijn met het windpark. Naar de te stellen voorwaarden wordt onderzoek gedaan. Binnen 50 meter van de windturbine en 500 meter vanaf het platform op zee van het net op zee mogen geen vaartuigen of voorwerpen (zoals boeien) komen, om zo schade aan de windturbine, het platform of fundering te voorkomen. De rest van de ruimte is bruikbaar voor andere activiteiten. Bekijk hier een kort filmpje[14] over meervoudig gebruik van de Noordzee.

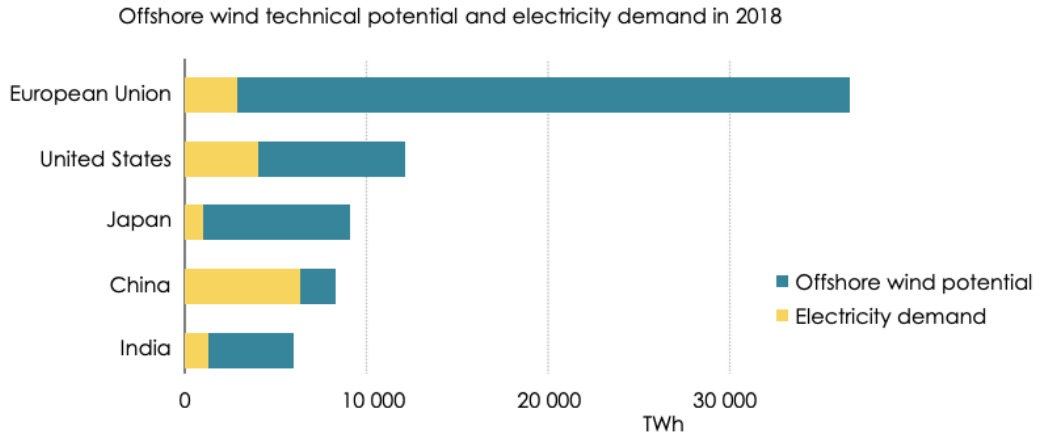
Europese ruimte

- De Europese commissie stuurt aan op een Europese afstemming van wind-op-zee gebieden waarbij er ook onderling stroom kan worden uitgewisseld. In het toonaangevende IEA- International Energy Agency OUTLOOK 2019 is, in een presentatie, een kaartje opgenomen van het totaal potentieel aan windenergie in Europa. Er is capaciteit voor maar liefst 35.000 TWh. Dat is 14x meer dan het totale huidige verbruik van heel Europa.

  https://iea.blob.core.windows.net/assets/2e7ec2d6-7cf1-4636-b92c-046ae16f4448/OffshoreWind-Launch-Presentation1.pdf

[12]https://windopzee.nl/onderwerpen-0/effect-op/activiteiten/
[13]https://windopzee.nl/onderwerpen-0/wind-zee/landingspagina-0/meervoudig-gebruik/
[14]https://www.youtube.com/watch?v=BCJ2JEn-8DU

Offshore wind has huge untapped potential



Based on the latest satellite data on wind speed and new turbine designs, offshore wind has vast potential. It is capable of generating more than 18-times global electricity demand today.

IEA 2019. All rights reserved.

4. Kosten wind op zee

Voor het beoordelen van kosten voor wind-op-zee in vergelijking met de kosten voor wind-op-land zijn de volgende kostenposten van belang:

A. De energie **productie kosten** (bouwen windturbines en onderhoud)

B. De kosten van het **net op zee** en aansluiting op het elektriciteitsnetwerk in Nederland.

C. De kosten van **transport verlies** door de langere afstand waarover de stroom vervoerd moet worden naar de gebruiker.

4.1. Productiekosten van wind-op-zee

- Wind-op-zee is inmiddels de **goedkoopste bron** van energie, goedkoper dan (nieuwe) kolen en gas en goedkoper dan wind-op-land.

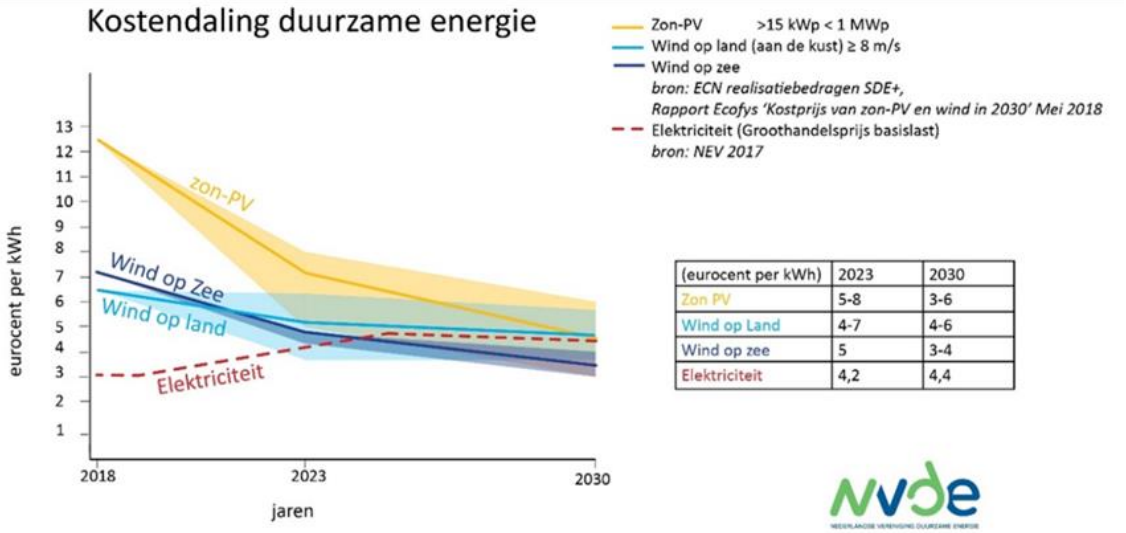
  Frans Timmermans "*Opwekking van windenergie op zee is inmiddels goedkoper dan opwekking van fossiele energie uit kolen, olie en gas*" (Volkskrant, 19 november 2020).

  Volgens een rapport van de Nederlandse Vereniging voor Duurzame Energie (NVDE) is het huidige prijsverschil tussen wind-op-land en wind-op-zee gemiddeld **0,5 cent** per KWh in het voordeel van wind-op-zee. Dit verschil zal verder toenemen richting 2030 naar **1.5 cent** per KWh. De kostprijs van Wind-op-zee is dan naar schatting 3,5 cent, terwijl wind-op-land gemiddeld 5 cent zal kosten. Een verschil[15] van maar liefst 40 %.

- 1.5 cent **productiekosten verschil** per KWh betekent bijvoorbeeld alleen al voor de nog in te vullen wind-op-land ambitie binnen de RES (naar schatting 4,1 TWh) een kosten-besparing van 1,5 cent x 4.1 TWh x 20 jaar = **1,23 miljard Euro**. Dit is uiteraard een schatting die nader dient te worden onderzocht. Maar wind-op-zee lijkt zeker niet duurder dan wind-op-land. Een groot deel van het kostprijsverschil wordt door de overheid bijgelegd in het kader van de **SDE regeling**. Bij wind-op-zee zijn er wel de kosten van de kabels (netwerk) naar land, die hoger zijn dan voor wind-op-land (zie verder).

- Door volledig in te zetten op wind-op-zee en de ambitie zelfs nog te verhogen kan **verder schaalvoordeel** gehaald worden (turbines bouwen in serie) en kan de Nederlandse positie binnen deze opkomende **topsector** bovendien worden versterkt.

[15] https://windopzee.nl/



(eurocent per kWh)	2023	2030
Zon PV	5-8	3-6
Wind op Land	4-7	4-6
Wind op zee	5	3-4
Elektriciteit	4,2	4,4

- De inschatting van de NVDE is van 2018. Voor wind op zee heeft het PBL in 2019 de kostprijs van de huidige windparken op zee geschat op **ca. 4,5 ct/kWh**. Dat is dus al 10 % minder dan de NVDE voor 2023 voorzien had. Onderzoek van Afry (Kamerstuk 33561, nr. 51) gaf aan dat de kostprijsdaling voor wind op zee verder gaat en dat de kosten dus inmiddels lager liggen, maar onzeker is hoe hard dit gaat.

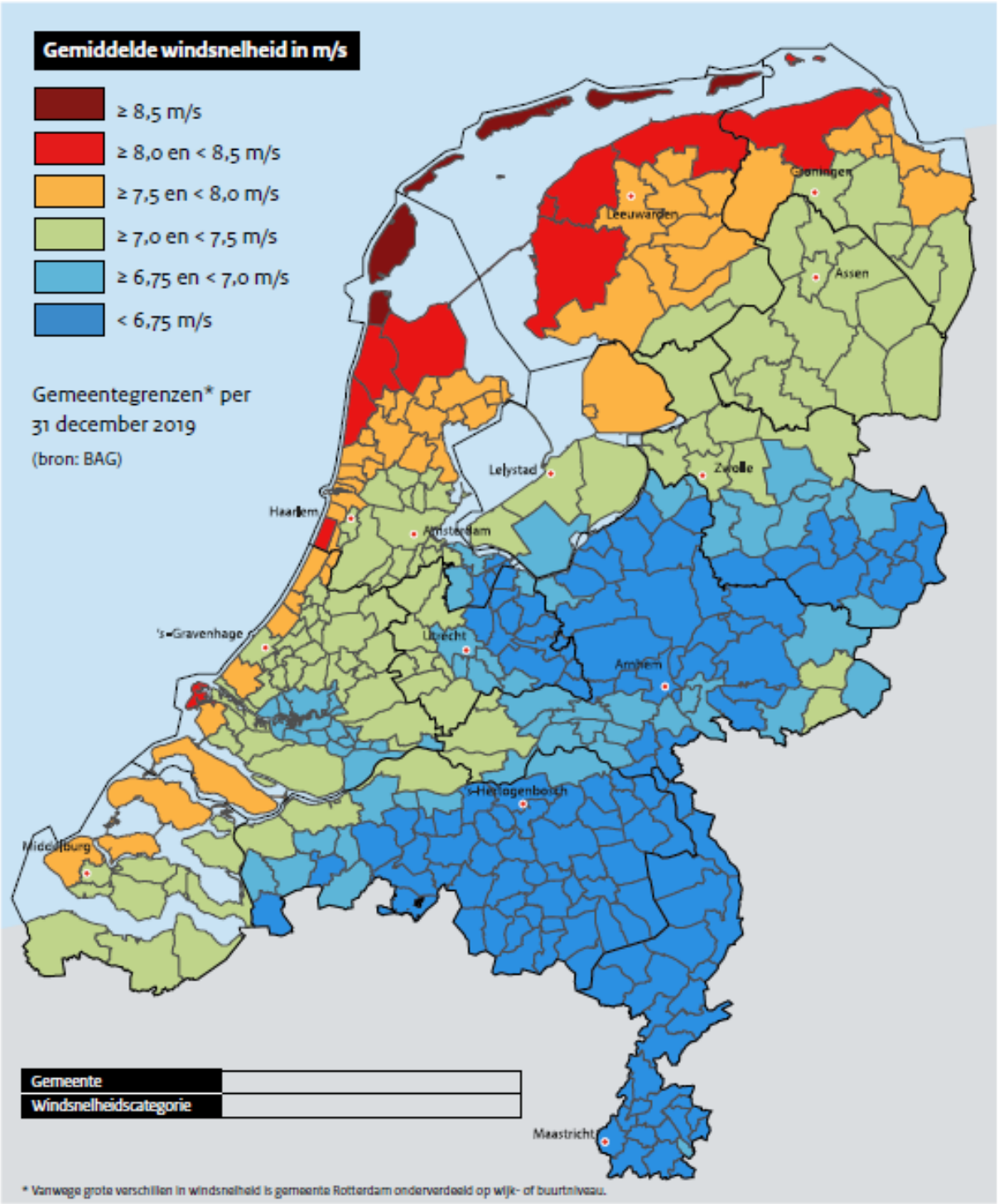
Kosten wind-op-land

- De kosten voor wind-op-land zijn in 2030 tussen de 4 en 6 cent per KWh. Dit grote verschil (2 cent) heeft te maken met de locatie van de windturbines. De productiekosten in het diepe binnenland (zie kaartje hieronder, de donker blauwe gebieden) zijn 1,8 cent hoger dan die aan de kust. Dit gaat uit van windturbines van 230 meter hoog met een vermogen van 5,5 MW. Bij toepassing van lagere windturbines in het geval van wettelijke "hoogtebeperking" worden de kosten 2,4 cent hoger. Dit verschil wordt afgedekt door extra "SDE subsidie" betaald via een opslag op de energierekening voor consumenten en bedrijven. De onderstaande tabel geeft prijsgarantiebedragen. Daalt de marktprijs van stroom onder dit bedrag dan past de overheid het verschil bij.

Tabel 3-2: Basisbedragen voor Wind op land SDE++ 2020.

Categorie	Eenheid	Basisbedrag Hoogtebeperkt SDE++ 2020	Basisbedrag Regulier SDE++ 2020	Benodigde op-slag voor hoog-tebeperkt in SDE++ 2020
Wind op land, ≥ 8,50 m/s	[€/kWh]	0,048	0,042	0,006
Wind op land, ≥ 8,00 en < 8,50 m/s	[€/kWh]	0,051	0,045	0,006
Wind op land, ≥ 7,50 en < 8,00 m/s	[€/kWh]	0,055	0,048	0,007
Wind op land, ≥ 7,00 en < 7,50 m/s	[€/kWh]	0,058	0,052	0,006
Wind op land, ≥ 6,75 en < 7,00 m/s	[€/kWh]	0,062	0,056	0,006
Wind op land, < 6,75 m/s	[€/kWh]	0,066	0,060	0,006

Windsnelheid per gemeente SDE++ juli 2020



Onderwerp : SDE Windcategorie per gemeente
De gemiddelde windsnelheid (m/s) op 100 meter hoogte
over de periode 2004 - 2013 per gemeente.

Datum: Juli 2020

Bron: **KNMI, CBS en RVO.nl**

4.2. Netwerk kosten wind-op-land versus wind-op-zee

- De **kosten van uitbreidingen en aanpassing van het netwerk** zijn zowel bij wind-op-land als bij wind-op-zee van toepassing.

Kosten net wind-op-zee

- Wind-op-zee zal het leeuwendeel van onze toekomstige elektriciteit opwekken. Elektrische warmtepompen zullen ons van warmte gaan voorzien. Ook de industrie en het vervoer(auto's) zullen op elektriciteit gaan draaien. Daartoe zal het hoofdkabelnet aanzienlijk moeten worden versterkt. De **kosten van deze versterking** zijn echter onafhankelijk van de feitelijke capaciteit van deze kabels omdat de kosten ervan voor het overgrote deel in de graafwerkzaamheden zitten. Dus zelfs al zou meer wind-op-zee tot zwaardere aanvoer kabels op land moeten leiden, dan zijn deze kosten marginaal omdat deze hoofdleidingen sowieso moeten worden aangepast.

- De kosten voor het aanleggen van een **netwerk op zee** zijn 1,4 cent per KWh voor de windparken tot en met 2023. Dit is voor een 4,5 GW capaciteit en een opbrengst van 18 TWh per jaar. Dit kost de Rijksoverheid 4 miljard euro.

- In de energieprijs van wind op zee wordt een additioneel tarief opgenomen voor de **realisatie van de infrastructuur** voor de aanlanding. Voor de routekaart Wind op Zee 2023 representeren de realisatie van de elektriciteitsinfrastructuur door TenneT **0,014 euro/kWh** geproduceerde stroom. Deze parken zijn al vergund en worden nu gebouwd of zijn al opgeleverd.
- Voor de realisatie van de routekaart Wind op Zee (WOZ) 2030 verwacht TenneT een investering van 6 miljard euro, dit is inclusief een transformator op zee van naar schatting 2 miljard euro om tot gelijkstroom transport te komen. TenneT verwacht een daling in investeringen per GW ten opzichte van de Routekaart 2023 naar **0,010 euro/kWh**. Ook TNO voorziet, gebaseerd op haar interne 'TNO Transport Offshore Energy Tool'. een daling naar 0,010 euro/kWh (CE Delft, 2020b). Alle nog te plannen wind parken gaan onder dit tarief vallen.

  https://www.topsectorenergie.nl/sites/default/files/uploads/20210226_RAP_CE_Delft_200379_Windenergie_voor_elektrificatie_DEF_202103.pdf

- Redenen waarom de kosten gedaald zijn ten opzichte van de routekaart 2023, terwijl tegelijkertijd de afstanden tot de kust vergroot zijn onder andere doordat de **afschrijvingstermijn** van het netwerk op zee van 20 jaar (de looptijd van een windpark vergunning) naar 40 jaar is gegaan. Ook het park zelf krijgt tegenwoordig een vergunning voor 25 jaar in plaats van 20 jaar. Daarnaast worden er kosten reducties in de aanleg en schaalvoordelen verwacht.

- De Autoriteit Consument en Markt, die de wettelijke afschrijftermijn bepaalt schreef[16] in 2016 op haar website: *Als er in de toekomst concrete plannen zijn om het net op zee langer dan 20 jaar te gebruiken, kan ACM de afschrijvingstermijn zo nodig verlengen bij een volgende reguleringsperiode.* Dat moment is nu dus aangebroken. De netwerkkabel infrastructuur op land wordt overigens over 50 jaar afgeschreven.

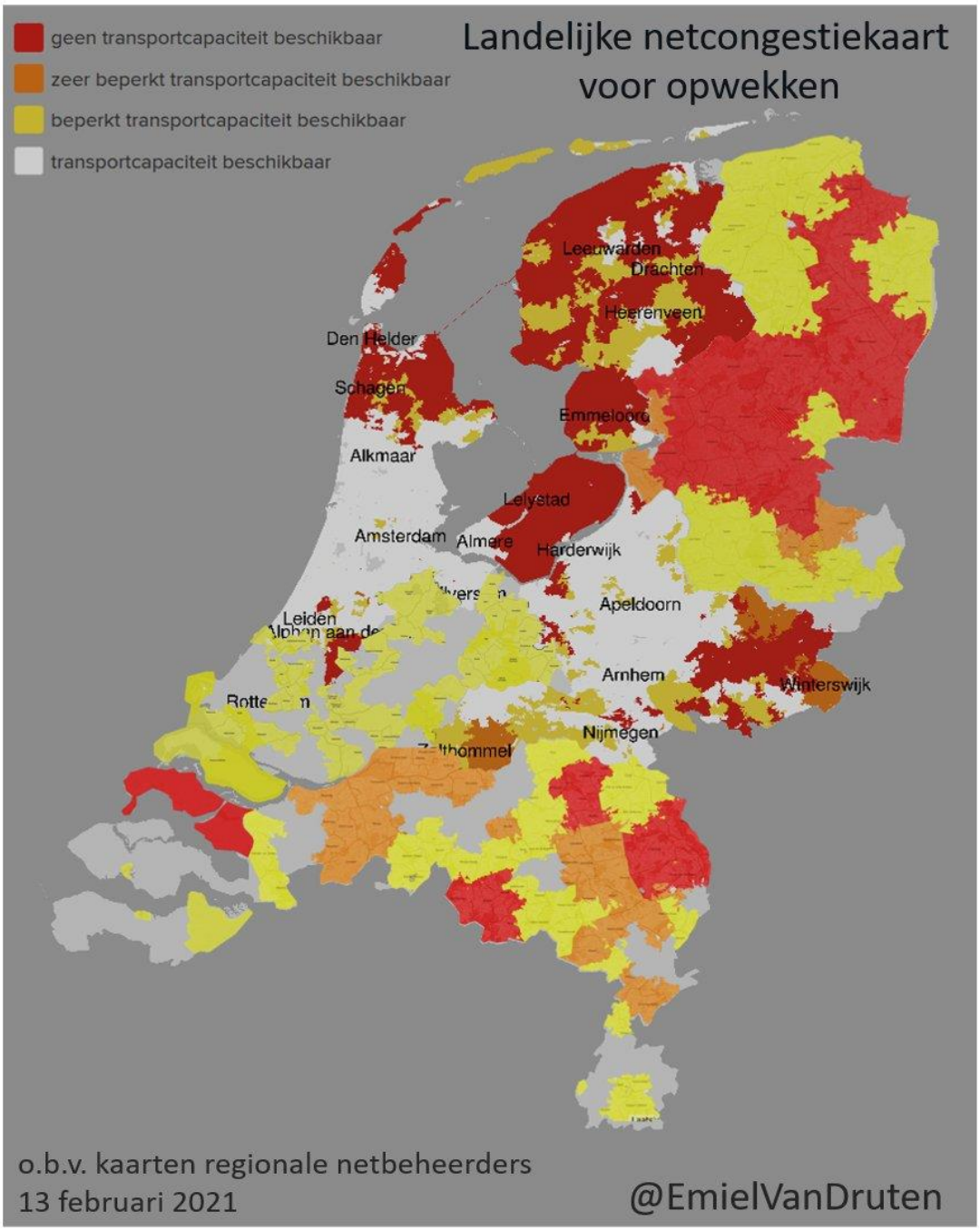
Kosten net wind-op-land

- Lokaal energie produceren kan leiden tot lokale congestie met name in de haarvaten van het net. Het net kan de elektriciteit niet afvoeren als de zon hard schijnt of de wind hard waait. Problemen ontstaan vooral in die gebieden die niet aan het Nederlandse hoofdnet liggen (grootste deel van Nederland, zie kaartje volgende pagina) Het te grote aanbod wordt snel problematisch.

  In Trouw zegt[17] netbeheerder Enexis: "Delen van het elektriciteitsnet Brabant en Limburg raken overbelast door wind- en zonnestroom."
  "Even wachten" zegt[18] netbeheerder Liander (Gelderland) "met elektriciteit opwekken". "We zitten vol."

  https://solarmagazine.nl/nieuws-zonne-energie/i24812/netbeheerders-aansluiten-meer-windmolens-en-zonnepanelen-dan-35-terawattuur-in-2030-niet-realistisch

[16] https://www.acm.nl/nl/publicaties/publicatie/15842/ACM-ondersteunt-duurzame-windenergie-op-zee
[17] https://www.trouw.nl/duurzaamheid-natuur/netbeheerder-delen-elektriciteitsnet-brabant-en-limburg-raken-vol-door-wind-en-zonnestroom~b72f5b47/
[18] https://www.omroepgelderland.nl/nieuws/6821961/Even-wachten-zegt-stroombedrijf-over-zonneparken-en-windmolens



Voor de actuele kaart zie:
https://capaciteitskaart.netbeheernederland.nl/

- Het inpassen van de **opgave in het klimaatakkoord op land** , ofwel de RES, vraagt volgens de plannen van juni 2020 een investering van tenminste **2.4 miljard Euro** en een ruimte van 600 voetbalvelden. Dit zijn de toekomstige kosten voor een nog te realiseren ambitie van slechts **8 TWh**. Door het net efficiënter te benutten kan hierop, in het ideale plaatje, door alle stakeholders samen tot 60% worden bespaard (factsheet netwerkbedrijven). De kosten zijn dan nog steeds **1 miljard Euro**. De werkelijkheid zal in het midden liggen want er zal ook rekening gehouden moeten worden met andere ruimtelijke belangen, lokaal draagvlak en efficiëntieverlies voor producenten. Om de kosten van het net te beperken is een van de maatregelen bijvoorbeeld **aftopping van productie** zodat het net niet overbelast wordt. Dus als het

te hard waait bijvoorbeeld de windturbines deels stilzetten. Dit verlaagt de businesscase van de energieproducent en maakt wind-op-land relatief duurder.

- Er wordt gesteld dat **elektriciteit die lokaal wordt geproduceerd** niet hoeft te worden aangevoerd en dat de aanvoerkabels dus minder dik mogen zijn. De capaciteit van kabels is echter gebaseerd op de maximale stroomvraag op het moment dat er geen lokale productie is (geen zon en windstil). De landelijke transportcapaciteit om aan alle lokale vraag in Nederland te voldoen, ook zonder zon of wind, moet er dus sowieso zijn. Daar is ons huidige netwerk ook op ingericht. Opwek op centrale plekken en distributie tot in de haarvaten. Wind-op-zee past prima in dit concept.
- Een windmolen op land wordt voor een periode van 15 jaar (subsidie) gepland. Indien de turbine niet op het hoofdnet kan worden aangesloten dan dient vaak het net versterkt te worden. Deze kosten worden normaal over een periode van 50 jaar afgeschreven, dit terwijl het onzeker is of die verzwaring nog nodig is na 15 jaar. De private windmolen ondernemer zou de molen immers weer kunnen afbreken omdat er geen businesscase meer is na vervallen subsidie. De kosten van netverzwaring zijn echter met de lokale netwerkbeheerder, dat een overheidsbedrijf is.
- Bovenstaande laat zien dat de stelling dat wind-op-zee weliswaar goedkoper is in productie maar duurder in netwerkkosten **niet aangetoond is**. Zowel voor wind-op-land als wind-op-zee moeten inpassings- en aansluitkosten voor het elektriciteitsnetwerk worden gemaakt. Bij wind-op-land hangt het dus af van de locatie hoe hoog die kosten per KWh uitvallen. Om deze maatschappelijke kosten binnen de perken te houden zou het niet meer dan logisch zijn dat de overheid bepaalde gebieden uitstuit voor nieuw windturbines. Toch lijkt dit vreemd genoeg niet te gebeuren en draait de energieconsument (via de leveringskosten) op voor de kosten.

Zet op land vooral in op (veel) meer zon-op-dak voor optimale balans met wind-op-zee

- Binnen een optimaal **duurzaam energie systeem** dient er een balans te zijn tussen wind en zon. In de winter is er minder zon en meer wind. In de zomer is het andersom. De optimale verhouding in TWh per jaar is 3 delen wind op 1 deel zon. In de onderstaande tabel constateren we dat, nu de ambitie voor wind-op-zee onlangs bijna verdubbeld is in het kader van het door de minister overgenomen advies van de "*Stuurgroep extra opgave wind-op-zee*", de overheid vooral moet inzetten op meer zon. Voor 2030 komen we op een ontbrekend deel zon van **9,2-19,2 TWh**, afhankelijk van de uiteindelijke realisatie van de extra wind-op-zee ambitie die uitgaat van 15-45 TWh extra opgave voor wind-op-zee.

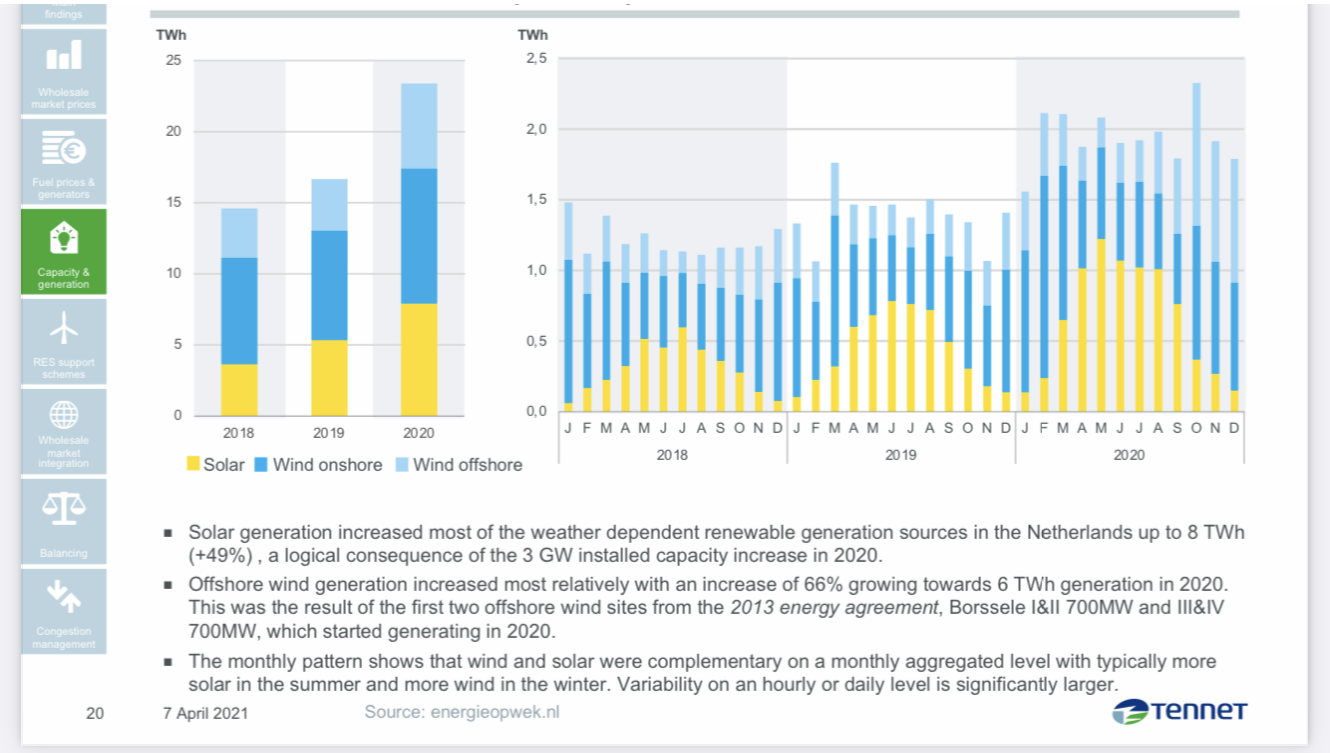
Huidige doelstelling wind en zon 2030

	Wind (TWh)	Zon (TWh)
Bestaand en pijplijn (op land), (PBL 2019)	18,4	8,4
Extra doelstelling land (PBL 2019)	4,1	4,1
Zon kleinschalig	-	7
Wind op zee (klimaatakkoord)	49	-
Extra opgave wind-op-zee	15-45	-
Totaal 2030	**86 – 116**	**19,5**
Optimale balans wind : zon = 3 : 1	86- 116	**28,7 – 38,7**
Extra zon nodig voor balans	-	**9,2 – 19,2**

- De bovenstaande tabel maakt duidelijk dat er met de recent verhoogde wind-op-zee opgave juist veel meer zon nodig is. 9,2 - 19,2 TWh meer zon staat voor 9,7 - 20 GW extra vermogen zon (bij 950 vollasturen) bovenop de huidige doelstelling. Dit zijn **388.000 – 768.000** panelen van 250 piekwatt.

- Gezien de enorme ambitie voor wind-op-zee dient de **beschikbare netcapaciteit** voor opwerk bij voorkeur gebruikt te worden voor zon. **Zon** dient met name opgewekt te worden daar waar er vraag is naar stroom en de overtallige opwek kan worden opgeslagen in (auto) batterijen en warmte opslag voor huizen. Dus in **bewoonde gebieden** (= met name dak). Dit voorkomt de genoemde congestie problemen om de opwek (op zonnige dagen) af te voeren. Deze stelling wordt ook onderschreven door TNO (www.windalarm.org/tno)

Zon en wind balans in 2018, 2019 en 2020 (TenneT)



- Het is dan ook tragisch dat lokaal **wethouders aftreden** omdat ze denken dat er teveel zon en te weinig wind in hun gemeente komt.
  "Het was ver na middernacht toen wethouder Sander van 't Foort (ChristenUnie) zijn conclusies trok. Toen een meerderheid van de gemeente Renswoude tegen twee windmolens op de Emminkhuizerberg stemde en aangaf alleen zonne-energie op te willen wekken, was er voor hem maar één conclusie mogelijk: opstappen. ,,Met zon-op-dak halen we het niet'', waarschuwde Van 't Foort. ,,Treurig dat we het op deze manier moeten afsluiten.''

www.ad.nl/utrecht/een-week-vol-tegenwind-voor-utrechtse-windmolens-staan-de-plannen-nu-op-losse-schroeven~a1d74d36/

4.3. Kosten transport verlies

- Een punt van aandacht is nog het **stroomverlies door kabel weerstand.** Die wordt vaak als argument in de discussie aangehaald. Het zou goedkoper zijn om stroom vooral lokaal te produceren en gebruiken. Dan zou je weerstandsverliezen maximaal beperken.
- Het verlies is gemiddeld **12.5 % per 1000 km** voor wisselstroom en **4 % per 1000 km** voor gelijkstroom[19]. Vandaar dat men voor gelijkstroom kiest voor de windparken die verder van de kust komen te staan zoals "IJmuiden Ver".
- Van "IJmuiden Ver" is het 120 km naar land (Beverwijk). De transport verliezen zijn dan 0,48 % tot aanlanding. Verder transport binnen Nederland is dan per wisselstroom. De verliezen naar Amsterdam (30 km) zijn dan 0,38 %. In totaal is dit **0,86 % verlies**. Op een windstroom productieprijs van gemiddeld 3,5 cent (2030) is dit 0,03 cent. De prijs van wind-op-zee in Amsterdam zou dan 3,5 cent (productie) + 1 cent (aanlandingskabels) + 0,03 cent (transport verlies) = 4,53 cent worden. Deze additionele kosten van slechts 0,66 % kunnen dan ook geen reden als zodanig zijn om energie lokaal te produceren.

- Kijkt men naar de kosten voor transport naar het binnenland (bijvoorbeeld de Achterhoek waar vele windmolens gepland staan). Dan komt men op een verlies van 2,5 % voor het deel Beverwijk - Winterswijk (200 km). Het zou de wind-op-zee stroomprijs voor Winterswijk verhogen van 4,5 cent per KWh (productie + kabels) naar 4,6 cent per KWH (2 % extra door transport verlies). Een voor de discussie niet relevante hoeveelheid gezien de 40% goedkopere productiekosten van wind-op-zee. Bovendien ook wind-op-land stroom wordt niet altijd lokaal gebruikt.

4.4. Kosten wind-op-zee versus wind-op-land

Hierbij een samenvatting van de kosten voor productie, netwerk en transport voor wind-op-zee en wind-op-land (diverse locaties).

Kosten windenergie (2030) per KWh in euro cent

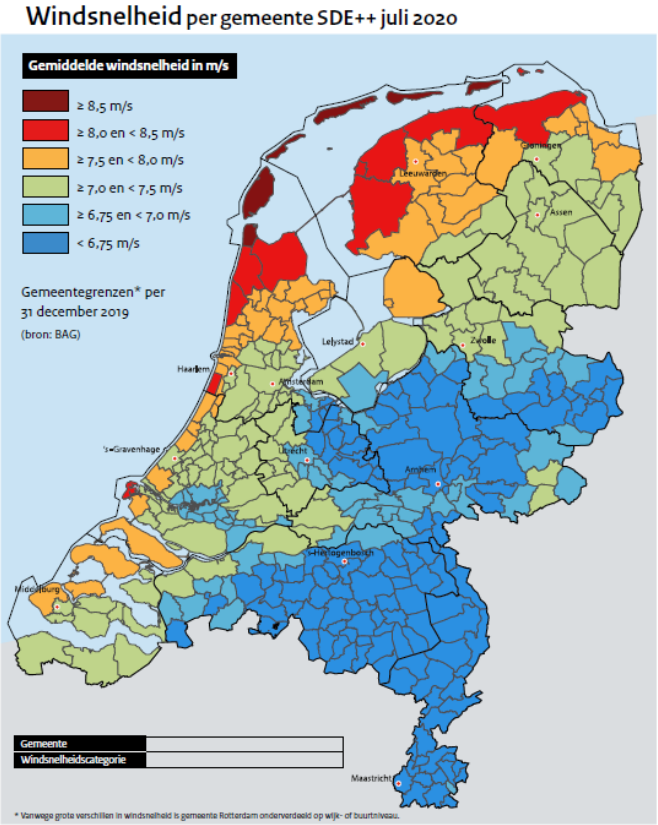
#		Productie	Netwerk op zee	Transport	Totaal
1	Wind-op-zee (laag)	3	1	0,04	**4,14**
2	Wind-op-zee (medium)	3,5	1	0,08	**4,58**
2	Wind-op-zee (hoog)	4	1	0,12	**5,12**
3	Wind-op-land kust (tussen hoek van Holland en Bergen aan Zee)	4	0	0,08	**4,08**
3	Wind-op-land Noordkust	4	0,5*	0,08	**4,58**

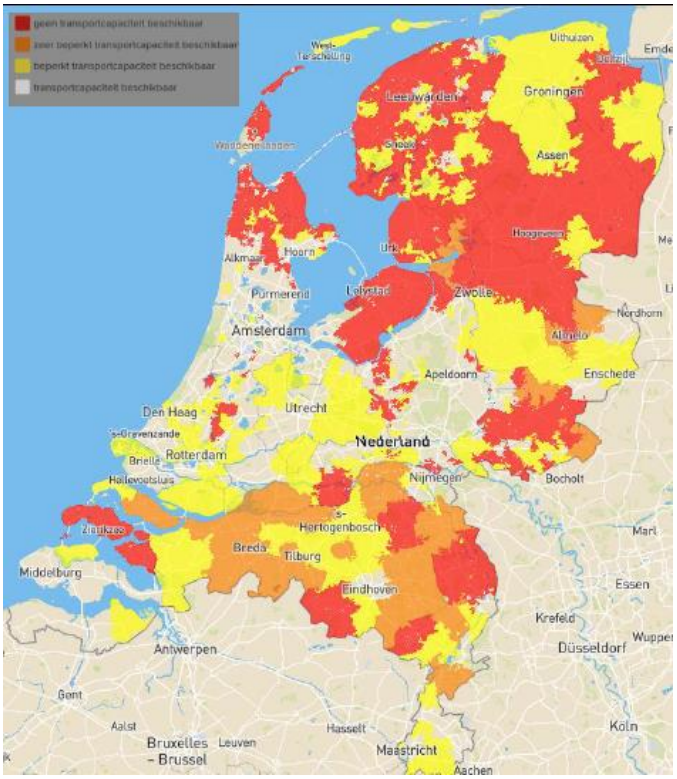
[19]https://www.joostdevree.nl/shtmls/gelijkstroom.shtml

4	Wind-op-land Drenthe	5	1*	0	**6,0**
5	Wind-op-land Amsterdam	5,6	0	0	**5,6**
5	Wind-op-land Amersfoort	5,8	0,5*	0	**6,3**
6	Wind-op-land Twente	5,8	0,5*	0	**6,2**
7	Wind-op-land Achterhoek	5,4	1*	0	**6,4**

*****Schatting, afhankelijk van specifieke locatie

- Voor de **productie kosten** in 2030 is gebruik gemaakt van het NVDE rapport (zie 4A). De kosten van wind-op-land hangen nauw samen met de windsnelheid die aan kust aanmerkelijk hoger is dan in het binnenland. Op basis van de SDE subsidie tabel kan men stellen dat deze kosten in de Achterhoek 1,8 cent hoger zijn dan aan de kust (zie 4A).
- **Wind-op-land** aan de kust is het meest competitief. De locaties zijn echter alleen competitief indien ook de netwerk (aansluit)kosten binnen de perken blijven. Dit is het geval indien directe aansluiting op het hoofdnet kan plaatsvinden zoals bij de (voormalige) kolencentrales bij Geertruidenberg, Delfzijl, en de Maasvlakte of bij stedelijke gebieden zoals Den Helder (met grote vraag). Maar hier staan al veel windturbines en ook hier loopt het net daardoor tegen zijn maximale capaciteit aan (zie congestiekaartje onder 4B).
- In **Amsterdam** waait het matig. De productie kosten zijn daardoor **1 cent hoger** dan aan de kust. Daarnaast kunnen In Amsterdam turbines vanwege Schiphol niet hoger worden dan 150 meter en daardoor vallen de kosten nog eens **0,6 cent hoger** uit. In het IJmeer in Amsterdam geldt geen hoogtebeperking maar daar zijn de kosten ook **0,6 cent hoger** vanwege complicaties met het bouwen van turbines in water. Al de hier genoemde extra productie kosten worden overigens gedekt door de overheid (via de Opslag Duurzame Energie belasting en SDE subsidie regeling). Omdat Amsterdam aan het hoofdnet ligt en zelf een hoge vraag naar stroom heeft zijn de netwerk / aansluitkosten en de transport kosten op 0 cent gesteld.
- In de **Achterhoek** waar turbines in dun bevolkte gebieden voorzien zijn en nu al congestie optreedt, zijn hoge investeringen nodig om de stroom af te voeren. Een windturbine produceert daar veel meer stroom dan lokaal nodig. Daarnaast waait het ook nog zeer matig in de Achterhoek. Dit is ook van toepassing voor de andere rurale gebieden in het binnenland.





- **Conclusie**: in alle blauwe en groene gebieden (kaartje links) is wind-op-land duurder dan wind-op-zee omdat het er niet hard waait. Dat betekent dat er alleen een business case is binnen de rode en oranje gebieden. Daarbinnen vallen dan weer de rode, oranje en gele congestie gebieden (rechts) af omdat ook daar wind-op-land zeer waarschijnlijk duurder is vanwege kosten van de netinpassing. Ook rondom Schiphol is wind-op-land duurder dan wind-op-zee vanwege hoogtebeperking. De enige gebieden waar wind-op-land op dit moment een kostenvoordeel heeft zijn dan ook beperkt tot de volgende: delen van **Walcheren**. Delen van **Goeree-Overflakkee**; De **kustlijn** tussen hoek van Holland en Bergen aan Zee, en; ten zuiden van **Alkmaar** en rondom **Hoorn**.

5. Impact op natuur en visserij

- Zowel **natuurorganisaties als vissers** (met hun politieke achterban) beweren dat er niet meer ruimte op zee is voor wind. Als alternatief pleiten vissers pleit daarom vaak voor kernenergie en natuur- en milieuorganisaties voor wind-op-land. Op zee blijkt echter dat **natuur** en **visserij** vooral elkaar in de weg zitten.
- De impact van windturbines op zee op **de natuur** is onderzocht door de Wageningen UR (Prof. dr. Han Lindeboom). De resultaten worden helder gepresenteerd in deze uitzending[20] van de Universiteit van Nederland.

  De resultaten zijn netto zeer positief op de natuur onder water, waaronder **een toename van de biomassa** (aantal dieren en planten) met een factor 300. Daarnaast neemt het aantal soorten met 33 toe na de bouw van de windturbines. Tongen en schollen voeden zich in de windparken en zwemmen er vervolgens uit. Ze kunnen dan gevangen worden door vissers buiten die parken. Kabeljauwen blijven in de windparken. Bruinvissen worden aangetrokken door de grote hoeveelheden voedsel in de windparken en door de relatieve rust in het park (geen scheepsverkeer). Ook de **Noordzeekrab** gedijt goed en kan in de toekomst wellicht geoogst worden. Gedurende de bouwactiviteiten vermijden de zeehonden en bruinvissen de parken. Zij komen echter weer terug nadat de molens geplaatst zijn. Door nieuwe technieken kan deze overlast verminderd worden. Conclusie: **windmolens-op-zee zijn goed voor de onderwaternatuur**. In de toekomst kunnen er in de windparken mosselen en krab geteeld worden en kan er wellicht op kabeljauw worden gevist.

- **Greenpeace** schrijft op haar website[21]: *"Vaak wordt beweerd dat het bouwen van windmolens in zee schadelijk zou zijn voor vissen en vogels. In Nederland staan al twee windparken in zee, voor de kust van Egmond. Vanaf de bouw is er uitvoerig onderzoek[22] gedaan naar hoe vissen en vogels reageren op de bouw van de parken en het draaien van de molens daarna. Uit dat onderzoek blijkt [23] eerder een positief dan een negatief effect. Kabeljauw voelt zich thuis tussen de windmolens, andere vissen hebben er geen interesse in. Ze zwemmen er gewoon doorheen. Dat geldt ook voor zeehonden en bruinvissen. Bij de bouw van windmolens moeten er palen in de grond worden geheid wat in theorie schadelijk kan zijn voor bruinvissen die daar gevoelig voor zijn. In de praktijk blijkt echter niet dat bruinvissen hier last van hebben. Voor aanvang van het heien zijn bruinvissen al op grote afstand vanwege de bouwactiviteiten. Trekvogels hebben vrijwel geen last van windparken. Ze vliegen er omheen of overheen. Het komt nauwelijks voor dat vogels worden geraakt door wieken. Aalscholvers hebben baat bij windparken want voor hen is dit een ideale plek om hun verenpak te drogen."*

[20] https://www.youtube.com/watch?v=5fODLiOEQ14
[21] https://www.greenpeace.org/nl/klimaatverandering/479/als-je-dit-leest-twijfel-je-nooit-meer-aan-windmolens/
[22] https://www.buwa.nl/fileadmin/buwa_upload/Bureau_Waardenburg_rapporten/06-466_BW_research_OWEZ_cumulative_effects-web.pdf
[23] https://www.nemokennislink.nl/publicaties/windpark-hindert-natuur-niet/

- Bij de Universiteit van Nederland meldt de Prof. dr. Han Lindeboom in een video[24] verder nog het volgende. Meeuwen en sterns hebben geen last van windparken. Duikers en zee-eenden wennen aan parken. Op zee valt het aantal vogels dat door windmolens geraakt wordt mee. Relatief vliegen er op land naar schatting twee keer zoveel vogels tegen de wieken als op zee. De enige vogel die niet van de windmolenparken houdt zijn de **jan-van-genten**. Die mijden de parken omdat hun jachttechnieken worden verstoord door de draaiende wieken. Jan-van-genten zijn geen bedreigde diersoort. Ze komen over de hele wereld voor. Ze komen niet verder dan 200 km van de kust. Windmolen parken kunnen dan ook het beste geplaatst worden op locaties waar relatief weinig jan-van-genten voorkomen zoals in het noordelijke deel van de Nederlandse Noordzee.

- Voor het **Noordzeeakkoord** (2020) was slechts 0.3 % van de Noordzee beschermd natuurgebied[25]. In het kader van het Noordzee Akkoord is dit **12,5 % in 2030** geworden. De natuurorganisaties hadden een groter deel gewild. Ook is afgesproken dat natuurversterkend bouwen het uitgangspunt wordt bij de aanleg van de windmolenparken en alle infrastructuur op de Noordzee. Negatieve gevolgen bijvoorbeeld voor zeevogels worden zoveel mogelijk beperkt. De groei van duurzame energie vindt plaats met respect voor natuur en binnen de ecologische draagkracht van de Noordzee (persbericht[26] natuur- en milieuorganisaties na tekenen Noordzeeakkoord).

- Dat niet de hele **visserij sector** het akkoord ondersteunt lijkt dan ook met name te maken te hebben met de sterk vergrote rol van natuur t.o.v. visserij op de Noordzee. De natuurorganisaties en de vissers lijken hun instemming met meer **windmolens als onderhandelingsruimte** in te zetten om hun eigen doel te maximaliseren. Zij onderhandelen immers niet met elkaar maar met de overheid en die staat primair voor de energietransitie. Die moet je dan ook op dat punt onder druk zetten om je doel te bereiken: *"wij stemmen alleen in met meer wind indien we meer ruimte voor natuur / visserij krijgen"*. Het werkelijke belangen- en ruimteconflict zit echter niet bij wind (dat juist goed samen kan gaan met zowel natuur als visserij) maar tussen natuur en visserij.

- Het jaarlijkse **verlies aan inkomsten voor de Nederlandse visserij** in 2030 door het verlies aan visgronden voor alle dan geplande windparken (11,5 GW = 2,4 % van de Noordzee) is 1,5 miljoen euro per jaar. Dat is net zoveel als de opbrengst van 1 windmolen van 9 MW. Dus windparken leveren 11.500 MW / 9 MW = **1277 keer zoveel** per vierkante kilometer op voor de Nederlandse economie als visserij. Daarnaast zijn ze gunstiger voor de onderwaternatuur, dienen ze als kraamkamers voor vis en kan er in de toekomst ook kleinschalige visserij plaatsvinden met aangepaste vistechnieken.

[24]https://www.youtube.com/watch?v=5fODLiOEQ14
[25]https://www.noordzee.nl/beschermde-gebieden/
[26]https://www.noordzee.nl/natuur-en-milieuorganisaties-steunen-noordzeeakkoord/

Bovendien zijn de vissers in het kader van het Noordzee akkoord met 120 miljoen euro gecompenseerd[27] voor het (toekomstig) verlies aan visgronden.

- Op de vraag waarom er niet gekozen is binnen het klimaatakkoord om alle nieuwe wind op zee te zetten antwoorden de **SER en de RES op hun** website [28] dat dat niet kan vanwege andere belangen in de Noordzee waaronder visserij. Ook wordt nog genoemd dat er ook **ruimte moet zijn voor natuur**. Maar niet dat de ruimte voor windparken ten kosten gaat van de vissers (en niet van de natuur) en ook niet dat windparken beter zijn voor de natuur dan visserijgronden. Met elke nieuwe windmolen gaat de natuur er op vooruit! Daarnaast staat er als reden dat er wind-op-land moet komen (en niet op zee) omdat het een van de goedkoopste vormen van duurzame energie is. Er staat helaas niet bij dat wind-op-zee nog goedkoper is (…).

- De bewering van de SER (op haar website onder klimaatakkoord), van de RES (op haar website), van de Volkskrant (7 januari 2021) en van andere media dat er **geen voldoende ruimte op zee** zou zijn is dan ook onjuist en onbegrijpelijk. Vooral gezien het belang van het zoeken naar een **maatschappelijk draagvlak** voor de energietransitie en een eerlijke discussie (belangenafweging) hierover.
- Een verzoek om verheldering van Windalarm bij het RES-secretariaat heeft geleid tot een **factsheet van het ministerie van EZK** (zie annex 1) die bovenstaande punten bevestigt (er waren ecologische beperkingen maar nu niet meer (…).
- Hetzelfde ministerie van EZK beweert op een expert sessie voor raadsleden in Amsterdam op 17 mei juist weer dat **wind-op-land nog noodzakelijk** is omdat er op zee geen plek zou zijn. Zie onderstaande slide met de (drog)redenen die genoemd worden en in tegenspraak zijn met andere beweringen van datzelfde ministerie. In **annex 4** weerleggen we systematisch deze en andere genoemde redenen op basis van de analyse in dit document.

[27] https://windopzee.nl/onderwerpen-0/effect-op/activiteiten/visserij/
[28] https://www.klimaatakkoord.nl/elektriciteit/vraag-en-antwoord/waarom-is-windenergie-op-land-nodig-kunnen-we-niet-alles-op-zee-doen

6. Inpassing additionele wind-op-zee ambitie

- We hebben momenteel een **internationaal elektriciteitsysteem**. Elektriciteit wordt uitgewisseld met bijvoorbeeld Duitsland, Frankrijk, Denemarken en Noorwegen. Ons systeem gaat daarnaast uit van **centrale opwek** op bepaalde punten. De drie nog in bedrijf zijnde kolencentrales staan alle aan de kust (Eemshaven, Maasvlakte, Raamsdonkveer). Het elektriciteitsnetwerk is daarom onder andere gericht op het **transporteren van grote hoeveelheden elektriciteit** vanuit de kust en vanuit Duitsland en België naar de rest van het land. Onlangs zijn extra stroomkabels gerealiseerd met Denemarken en Duitsland. Met het Groot Brittannië zijn daarover gesprekken gaande.
- Op haar website noemt **TenneT**, op basis van een eerste quick scan (2017), dat **3 GW** extra wind-op-zee kan worden ingepast in het bestaande net. Dit is dus bovenop de al geplande **11.5 GW** (2030). In totaal dus 11.5 GW + 3 GW = **14,5 GW**. Het lijkt dat het bij deze quickscan gebleven is terwijl (kosten van) aanlanding en inpassing van wind-op-zee essentiële informatie zou zijn geweest voor het maken van een keuze voor wind-op-land of wind-op-zee in het kader van het Klimaatakkoord (2019).
- Het subprogramma **Verkenning Aanlanding Wind op Zee (VAWOZ)** in het kader van het Programma Energiehoofdstructuur[29] heeft recent (december 2020) geconstateerd dat, op basis van een eerste snelle analyse, in totaal **21,5 GW wind-op-zee zonder substantiële investeringen** in het elektriciteitsnet kan worden opgenomen. Dat is dus substantieel meer dan de quickscan van TenneT in 2017. Dit wordt momenteel nader uitgewerkt.
- VAWOZ doet een interessante constatering. Het probleem met wind-op-zee is niet beperkte opwekcapaciteit, noch beperkte aanlandcapaciteit, maar onvoldoende **vraag naar duurzame elektriciteit** . Maximaal **4-6 GW extra** duurzame wind-op-zee (elektriciteit) kan aan het net worden toegevoegd vanuit een vraagperspectief bovenop de geplande doelstellingen (land en zee, zon en wind) voor duurzame energie binnen het klimaatakkoord (84 TWh). Dit punt werd onlangs nog duidelijk bij de wet op het opschalen van de wind-op-zee ambitie door de uitspraak[30] van GroenLinks kamerlid van der Lee (2 februari 2021).

  "*Op zich staan wij daar positief tegenover. We hadden wel aarzelingen bij de vraag of je al zo snel moet gaan veilen. Er zijn namelijk best wel wat zorgen of er wel voldoende vraag zal zijn naar de elektriciteit die door wind op zee geproduceerd gaat worden.*"
- Ontwikkeling van meer Wind-op-Zee dan de 11,5 GW + 4 tot 6 GW is daarom alleen zinnig indien de **vraag naar elektriciteit stijgt** (datacentra en elektrificatie van verkeer, industrie en verwarming). Of indien de extra elektriciteit wordt **omgezet in waterstof** (wat pas een grootschalige optie is op de middellange termijn vanwege nu nog hoge kosten) of indien een deel van de huidige duurzame elektriciteitsdoelstellingen voor wind-op-land naar zee wordt verplaatst.

[29] https://www.rvo.nl/onderwerpen/bureau-energieprojecten/lopende-projecten/overige-projecten/programma-energiehoofdstructuur
[30] https://www.itarch.nl/megaturbinesGein/uittreksel_kamercommissie.pdf

- Dit betekent dat niet het aanbod van duurzame stroom een probleem is (die kan onbeperkt worden opgewekt tegen dalende kosten) maar de vraag naar stroom als zodanig. Dus door de **wind-op-land ambitie te vervangen** door een extra wind-op-zee ambitie is er **niet minder duurzame stroom beschikbaar** en loopt de energietransitie als geheel geen vertraging op. Het is niet "en wind-op-land en wind-op-zee" maar "of wind-op-land of wind-op-zee". Het zijn communicerende vaten! **De politiek kan hier dus kiezen**. Alle nog niet vergunde wind-op-land kan daarom naar zee zonder enige consequentie voor de toekomstige duurzame energie opwek als eindresultaat.

7. Van wind-op-land naar wind-op-zee

- Gezien het bovenstaande kan de nog te vergunnen wind-op-land ambitie (stand 2019) worden **overgeheveld** naar wind-op-zee. Deze naar schatting **1,2 GW** (300 landwindturbines van 4 MW) wind-op-land kan vervangen worden door een extra wind-op-zee ambitie van **1 GW** (100 zeewindturbines van 10 MW). Een turbine met een zelfde vermogen levert op zee meer op omdat hij meer uren kan draaien. Bovendien worden de turbines hoger. Dit vergt een additionele ruimte op zee van slechts **100 km²** (10km x 10km), minder dan helft van de oppervlakte van Amsterdam (220 km²). Het Nederlandse deel van de Noordzee is 1,5 keer zo groot als het Nederlandse vasteland. Voor de Amsterdamse ambitie van 50 MW zijn dit **5 windturbines op zee** waarvoor een oppervlakte van 3 vierkante kilometer nodig is. In 2024 produceren moderne windturbines 15 MW (en naar verwachting 23 MW tegen het eind van het decennium) en hebben relatief een hogere opbrengst waardoor de benodigde ruimte op zee nog minder is en slechts **3 turbines** nodig zijn voor de hele Amsterdamse ambitie.

  (update: per 2020 is volgens Martien Visser de 35 TWh doelstelling reeds gehaald, dat betekent dat her equivalent van de bovengenoemde 300 windturbines reeds vergund zijn). Bovenstaande berekening laat echter goed zien dat (veel) minder wind-op-land slechts een minimale impact heeft op de totale hoeveelheid wind-op-zee en de benodigde ruimte op zee).

- Om ook binnen **wind-op-zee burgerparticipatie** te faciliteren is er op 2 februari een Tweede Kamer motie[31] van PvdA en CDA aangenomen dat projecten waar inwoners (coöperaties) bij betrokken zijn een hogere prioriteit krijgen binnen het tender proces. Dit biedt potentie voor de huidige Amsterdamse energiecoöperaties zoals Amsterdam Energie, Zuiderwind en de Windvogel te investeren in een Amsterdams windturbinepark op zee. Uiteraard zal Windalarm dit van harte ondersteunen en haar achterban oproepen deel te nemen. Een eerste (algemeen) kennismakingsgesprek met de Amsterdamse windcoöperaties heeft al plaatsgevonden.

- Recente beleidskaders, waaronder de **Nationale Omgevingsvisie (NOVI)**, ondersteunen een **beleidswijziging** van wind-op-land naar wind-op-zee.

[31] https://www.tweedekamer.nl/downloads/document?id=705e8858-0f2f-474a-b712-c59c40536c23&title=Motie%20van%20de%20leden%20Agnes%20Mulder%20en%20Moorlag%20over%20burgerparticipatie%20bij%20windparken%20op%20zee.pdf

- Gezien de weerstand rondom windenergie op land, de overlast die deze veroorzaakt en de moeilijke ruimtelijke inpassing in Nederland dient onderzocht te worden of ook (een deel van) de **windturbines in de pijplijn** kunnen worden overgeheveld naar zee. Er dient hier een integrale maatschappelijke afweging gemaakt te worden.
- Wij verzoeken de Tweede Kamer om de taakstelling van het **Programma Energiehoofdstructuur te verbreden** en bovenstaande opties op korte termijn te verkennen zodat deze informatie ingebracht kan worden binnen de onderhandelingen voor het komend coalitieakkoord.
- Op 9 mei 2021 stelde de heer Harm Jeeninga, Director Market bij **TNO Energie Transitie**, op een expert meeting van de gemeente Doetinchem, dat je de wind-op-land ambitie net zo goed op zee kunt doen. Dat is zelfs beter voor de effectiviteit van het energiesysteem. Hij pleit vanuit energiesysteemefficiëntie voor wind-op-zee en zon-op-dak. Zie annex 2 voor complete uitspraak en link naar de video.
- De verkiezingsprogramma's[32] van bijna alle **politieke partijen** pleiten **voor (meer) wind-op-zee** en geen verdere groei voor wind-op-land na halen van de huidige klimaatakkoorddoelstellingen. GroenLinks pleit zelfs voor een verhoging tot **23 GW** in 2030. Geen enkele partij noemt nog expliciet wind-op-land in haar verkiezingsprogramma.
- Wij hopen op een **politieke herbezinning** en willen afsluiten met de woorden van Pieter Omtzigt (Volkskrant, 9 november 2020): *"Naast regeerakkoorden zijn er 'maatschappelijke akkoorden' gekomen, zoals het klimaatakkoord. Nieuwe regelingen worden achter een onderhandeltafel bedacht. Daar zijn per definitie maar een aantal partijen aanwezig, om de onderhandelingen overzichtelijk te houden. Vervolgens wordt de uitkomst van deze onderhandelingen in politiek beton gegoten."*

Voor vragen of suggesties

Naut Kusters, n.kusters@windalarm.org

[32] https://netvouz.com/koks/folder/4971429858541720776/pers+en+wetenschap+VERKIEZINGSPROGRAMMAS

Annex 1. Toelichtingsbrief Ministerie van EZK

De volgende toelichtingsbrief van het Ministerie van Economische Zaken en Klimaat (markeringen in geel door Windalarm) is gepubliceerd op de website van het Nationaal Programma Regionale Energiestrategie (NPRES).

www.regionale-energiestrategie.nl/vragen/vragen+-+klimaatakkoord/1879584.aspx

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_2. Het kabinet heeft in het regeerakkoord bepaald dat Nederland in 2030 49% CO_{233} dient te reduceren ten opzichte van 1990.
- In 1990 was de totale uitstoot aan broeikasgassen in Nederland ongeveer 228 miljoen ton CO_2 equivalenten[34] (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_2. 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 CO2-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[35], waarmee 84 TWh aan meer grootschalige hernieuwbare elektriciteitsproductie resteerde.

---

[33] 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).
[34] Niet alleen CO_2 draagt bij aan het broeikaseffect. De uitstoot van het totaal aan broeikasgassen waaronder bijvoorbeeld ook Methaan is daarom teruggebracht tot "CO_2-equivalenten".
[35] 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

- Met 84 TWh hernieuwbare elektriciteit in 2030 voldoen we nog niet aan de doelen uit de Klimaatwet. Daarin is immers een doel van 95% CO2 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 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_2-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_2 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_2 reductiedoelstelling. Gegeven de door PBL destijds gehanteerde

---

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++).

aanname van 4.300 vollasturen[36] 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 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_2 reductie in 2030 te halen. De Europese Commissie en het Europese Parlement hebben zich uitgesproken voor een ambitieuzere CO_2-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.

---

[36] De term vollasturen behoeft 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.

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, resteerde 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).
- 8 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: 597 turbines van 4 MW
  - Bij 100% zon: 8,4 GW (6.300 hectare zonneparken of 5.300 hectare zonnedaken)
  - Bij 50/50% wind en zon: 299 turbines van 4 MW, 4,2 GW 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_2 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.

Annex 2

TNO visie: wind doelstelling kan beter naar zee

De heer Harm Jeeninga, Director Market bij TNO Energie Transitie

9 mei 2021 op een expert meeting in Doetinchem, www.windalarm.org/tno (voor video)

(tekst tussen haakjes en cursief van Windalarm)

Het is van belang dat je een balans hebt tussen zon en wind en ook andere vormen van energie. Dan is het veel makkelijker om het energie systeem te balanceren. Voor wind maakt het in de basis niet zo ontzettend veel uit je dit nu op land of op zee zet. Ik zou het me best wel voor kunnen stellen dat op het moment dat we met zijn allen besluiten dat we een versnellingsslag op zee doen, dat we dan minder wind-op-land neer kunnen zetten. De ruimte voor het plaatsen van wind-op-zee is buitengewoon veel groter. Je kunt er grote windturbines kwijt, de windcondities zijn ook gunstiger. Je hebt ook nog kans dat de vergunningstrajecten sneller lopen. Maar nogmaals, dan zou je wel het plaatsen van minder windturbines op land moet compenseren door een versnellingslag op zee

Het is van belang dat je de energievraag en productie heel dicht bij elkaar brengt, en het zodanig in elkaar past dat je het goed met elkaar af kunt stemmen. Een hele belangrijke (*toekomstige*) energievraag in de bebouwde omgeving is toch je elektrische auto en je verwarming. Dat kan je lokaal combineren met Zon-pv (*zon op dak, bebouwde omgeving*), en dat heb je een systeem wat heel goed uitgebalanceerd is. Dat kun je koppelen met een heel groot stuk wind-op-zee waardoor je hopelijk toch de hele energievoorziening in Nederland samen meteen stuk flexibiliteit in de industrie (*door afschakelen van bijvoorbeeld de aluminium smelterijen tijdens windstilte en gebrek aan zon*) goed op elkaar aan laat sluiten. Dus het feit dat je juist in de bebouwde omgeving veel samenbrengt op wijkniveau geef je ook de sturingsmogelijkheden om te voorkomen dat je congestie problemen krijgt (*die nu overal ontstaan vanwege windturbines en zonneweides in de haarvaten van het net, kleinere dorpen. Dit leidt tot 2 miljard aan netverzwaringskosten die je dus kunt voorkomen, door juist wind-op-zee en zon-op-dak te doen*)

Harm Jeninga, Linkedin profiel
Als Director Market verantwoordelijk voor de onderzoeksprogrammering, programmamonitoring en -evaluatie en acquisitie.
Onderhouden van de contacten met de belangrijkste accounts waaronder Topsector Energie (TKI-directies) en Ministerie van Economische Zaken.
Bestuurs- en adviesfuncties:

- Klimaatakkoord: lid elektriciteitstafel, 2018 – heden
- TKI (Top sector Energie) Wind op Zee, bestuurslid, 2017 – heden
- Lid Strategische Programma Advies Commissie (SPAC) van de TKI EBI, 2017 – heden
- Bestuurslid Advanced Dutch Energy Materials Innovation (ADEM), 2016 – heden
- Far and Large Offshore Wind (FLOW), bestuurslid, 2016 – 2017
- European Strategy Forum on Research Infrastructures (ESFRI), nationale vertegenwoordiger Energie, 2015 – heden

Annex 3. EZK expert sessie voor raadsleden

Onderstaande slides komen uit een presentatie van het Ministerie van EZK voor de gemeenteraad van Amsterdam (mei 2021) als input tot een besluit van de raad tot het plaatsen van windturbines in dichtbevolkte gebieden. Deze presentatie wordt in andere gemeenten gebruikt. In haar presentatie wilde EZK aantonen dat extra wind-op-land essentieel is voor het halen van de klimaatakkoorddoelstelling. De onderstaande beweringen door EZK lijken onjuist en spreken adviezen van overheidscommissies tegen die door datzelfde ministerie naar buiten worden gebracht. Deze adviezen zijn in dit document "Alle wind kan naar zee" uitgebreid besproken. Hieronder laten we zien dat de beweringen van EZK onjuist lijken en dat gemeenteraden in Nederland derhalve verkeerd worden voorgelicht op basis van een zogenaamde "woordvoerderslijn" (om bestaand beleid te rechtvaardigen) in plaats van door de actuele feiten zoals gepubliceerd door de overheid.

Er gebeurt al veel tot 2030

- Wind op zee: ca. 49 TWh (11,5GW) in voorbereiding (rood, blauw en groene gebieden); meer gebieden dienen te worden aangewezen
- Wind/zon op land:
  - PBL: 31,2 tot 45,7 TWh, met een middenwaarde van 38,2 TWh
  - Martien Visser: 33,2 TWh
  - Verschil met name in aannames; boodschap zelfde
  - Geen garantie dat doel tijdig gehaald wordt
  - Overprogrammering belangrijk!

1. *Wind op zee: 49 TWh. Meer gebieden dienen te worden aangewezen.*

Het is juist dat meer gebieden dienen te worden aangewezen. Dat is echter geen probleem. Er is ruim voldoende plek gereserveerd binnen het Noordzeeakkoord om aan de doelstelling 2050 te voldoen (50 GW). Het aanwijzen van gebieden kan binnen één jaar gebeuren. Zie hiervoor de recente kamerbrief van de minister rondom Extra opgave wind op zee.

2. *Wind/zon op land.*

De indruk wordt gewekt alsof PBL en Martien Visser het over dezelfde gegevens hebben maar ieder een andere inschatting maken.

Het PBL heeft het hier over echter over haar inschatting van bestaande opwek + pijplijn + ambitie op basis van de stand in 2019 (zie de onderstaande tabel). Volgens PBL was er in 2019 tussen de 25,4 en 28,4 TWh van de 35 TWh doelstelling gehaald. Deze cijfers zijn een optelling van CBS cijfers (bestaande opwek) + pijplijn (gesubsidieerde en, voor wind, vergunde projecten, met correctie).

Martien Visser neemt alle cijfers van 2020 mee en komt dan (inmiddels) uit op 34,66 TWh. Daar heeft hij al een correctie naar beneden op toegepast die strenger is dan de correctie die het PBL voor 2019 heeft toegepast. Het doel wordt dus wel degelijk gehaald. Hoe dat berekend wordt is bovendien in het

Klimaatakkoord vastgesteld om dit soort discussies te voorkomen. We kunnen daarom niet tussentijds de spelregels veranderen. Zie voor een verdere toelichting op onderstaande cijfers ons position paper "naar een wind-op-land moratorium".

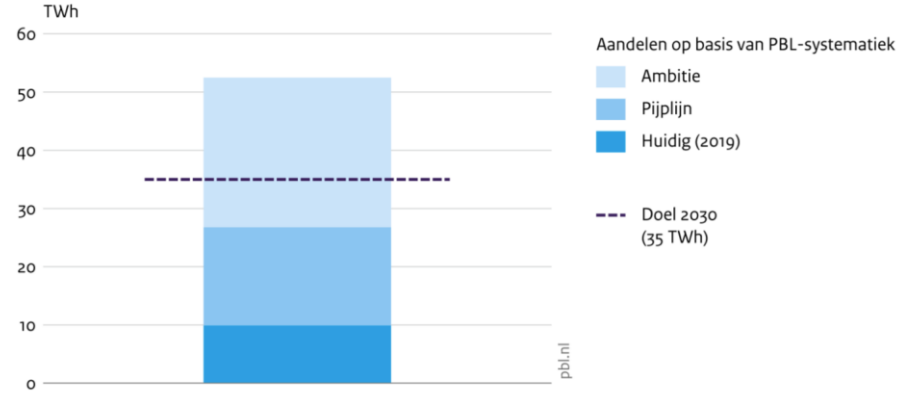
Tabel 3. Klimaatakkoord wind en zon op land doelstelling realisatie overzicht 2020 (stand juni 2021)

Tabel 3. Klimaatakkoord wind en zon op land doelstelling realisatie overzicht 2019 en 2020 (stand juni 2021)

	TWh in 2030 (2019)		**TWh in 2030 (2020)**		
Behaalde doelstelling	**PBL minimum, 60% zon 99% wind**	**PBL maximum, 75 % zon 100% wind**	**Klimaatakkoord Geen correctie**	**PBL minimum, 60 % zon 99% wind**	**PBL maximum, 75 % zon 100% zon**
Grootschalig Zon op land gerealiseerd (CBS)	2,5	2,5	6,4	6,4	6,4
Grootschalig Zon op land pijplijn (correctie 60-75% van SDE)	5,9	7,4	13,5	8,2	10,3
Wind op Land gerealiseerd (CBS)	7,4	7,4	8,9	8,9	8,9
Wind op Land pijplijn (vergund, correctie 99-100% van SDE)	11,0	11,1	11,5	11,5	11,6
TOTAAL doelstelling klimaatakkoord	**26,8**	**28,4**	**40,3**	**35**	**37,2**

Figuur 1

Productie hernieuwbare elektriciteit op basis van concept-Regionale Energie Strategieën



Bron: CBS, RVO.nl, concept-RES'en; bewerking PBL

www.pbl.nl/sites/default/files/downloads/pbl-2021-monitor-concept-res-een-analyse-van-de-concept-regionale-energie-strategieen_4297.pdf (pagina 5)

Kan niet alles op zee? Waarom nog op land?

- Het merendeel van de opgave 2030 komt al op zee (60%);
- Er is een Noordzeeakkoord (niet ondertekend door visserij), maar nog geen aanvullende windenergiegebieden;
- Klimaatakkoord en NOVI: na 2030 vooral groei door wind op zee (scenario's geven aan tot 72 GW)
- De zee lijkt leeg, maar is dit niet
  - Ook op zee zijn andere belangen, nieuwe gebieden dienen te worden aangewezen;
  - Netaansluitingen kennen in toenemende mate complexe inpassingsvraagstukken;
  - 35 TWh op land reflectie van ambitie gemeenten en provincies;
  - Extra vraag tot 2030 15-45 TWh(elektrificatie)
  - Verhoging CO_2 reductiedoel in 2030, nog meer wind op zee?
- Wind en zon op land zijn (nu nog) goedkoopst.

3. ***Het merendeel van de opgave 2030 komt al op zee (60%).***

Dat het ***merendeel al op zee komt*** geeft alleen maar aan dat het een goed idee is om het op zee te doen. Het is als zodanig geen reden dat er niet meer bij kan. De overheid dient hierover een rationele afweging van belangen en kosten te maken. Wat betekent het indien bijvoorbeeld 65% op zee komt en minder wind-op-land. Er bestaat geen enkel onderzoek (Maatschappelijke Kosten Baten Analyse) waarbij iets meer op zee en niets meer erbij op land naast elkaar wordt gelegd. Terwijl dit nota bene is wat de meeste Nederlanders het liefs zouden willen zien op basis van de Klimaatraadpleging van de Universiteit van Delft. De overheid heeft niet eens de moeite genomen om te kijken of het kan. Daarmee ontbreekt gewoon de politieke wil en lijken er andere belangen te spelen.

4. ***Er is een Noordzeeakkoord (niet ondertekend door de visserij), maar nog geen aanvullende windenergiegebieden.***

De visserij wordt met 120 miljoen gecompenseerd. De totale economische schade voor de visserij is 1.5 miljoen Euro per jaar in 2030 voor de klimaatakkoorddoelstelling van 49 TWh wind-op-zee. De stroomopbrengst is 1,9 miljard Euro per jaar. De vissers willen permanent in een onderhandelingspositie zitten om er nog meer uit te halen. Dat kan een reden zijn dat ze niet getekend hebben. Is verder ook niet relevant. De inwoners van Nederland zijn niet eens uitgenodigd aan de klimaattafels (of Noordzeeakkoord), laat staan dat ze het klimaatakkoord en de afwegingen die daar gemaakt zijn onderschreven hebben. Het belang van ongeveer twee vissers (omzetschade 1,5 miljoen per jaar) wordt hier hoger geacht dan het gemeenschappelijke belang van inwoners in bij elkaar (gezondheid, overlast, landschap, ruimte voor woningen). Binnen het Noordzeeakkoord is ruimte voor 51 GW geschapen (*zie annex 1 en pagina 19*). Het aanwijzen van gebieden kan binnen één jaar gedaan worden (*zie onderstaande brief minister aangaande extra opgave wind-op-zee*).

Datum 28 april 2021
Betreft Aanbieding advies Stuurgroep Extra Opgave

Geachte Voorzitter,

De Stuurgroep Extra Opgave heeft op mijn verzoek een inschatting gemaakt van de elektriciteitsbehoefte vanuit de industrie (inclusief datacenters) richting 2030. Dit is afgesproken in het Klimaatakkoord.

De Stuurgroep schat in dat er ten opzichte van het Klimaatakkoord een extra vraag kan ontstaan van tussen de 15 en 45 TWh elektriciteit voor de elektrificatie in de industrie en voor datacenters in 2030. De Stuurgroep voorziet de hiervoor benodigde opwek op zee (10 GW). Om dit mogelijk te maken moeten de windgebieden uiterlijk oktober 2021 aangewezen worden in een aanvullend ontwerp en het programma Noordzee in maart 2022 definitief worden vastgesteld. Daarnaast doet de Stuurgroep een aantal aanbevelingen om tot deze elektrificatie te komen. Het gaat hierbij o.a. om het complementair ontwikkelen van vraag en aanbod van elektriciteit, het stimuleren van elektrificatie en flexibel vraagvermogen maar ook het onderkennen en accepteren dat er in de ontwikkelingen een kleine mismatch in de tijd kan ontstaan tussen vraag en aanbod.

Dit advies bied ik uw Kamer met genoegen aan. Vanwege de demissionaire status van het kabinet stuur ik u dit advies zonder appreciatie.

B. van 't Wout
Minister van Economische Zaken en Klimaat

5. ***Klimaatakkoord en NOVI: "na 2030 vooral groei door middel van wind-op-zee (scenario's geven aan tot 72 GW".***

Zowel het Klimaatakkoord als de NOVI (Nationale Omgevingsvisie) geven aan dat na 2030 (dus na het halen van de huidige 35 TWH doelstelling zon-en-wind-op-land) verdere groei van de elektriciteitsproductie vooral door wind-op-zee moet plaatsvinden. Dat kan dus ook nu al (buiten het gegeven dat de 35 TWh doelstelling reeds is gehaald). Het scenario met **72 GW** gaat uit van een situatie waarbij Nederland al zijn energie zelf produceert zonder import van stroom of waterstof. Daar is geen enkele reden voor (Nederland is een open economie) en dat is duurder dan de energievoorziening binnen een Europese context te regelen. Dat laatste is ook staand beleid van TenneT (veel extra kabelverbindingen met het buitenland staan in de planning) en de Europese Commissie, die windenergiegebieden op zee met elkaar wil verbinden. Dan hebben we volgens de datzelfde overheidsscenario's met 40-42 GW wind-op-zee genoeg. Maar zelfs voor 72 GW is er voldoende ruimte (12% van NL Noordzee). De hele Noordzee kan als het moet alle energie van de hele wereld produceren.

6. Op zee zijn andere belangen.

Op land zijn veel meer andere belangen (…). Er is voldoende ruimte op zee. De genoemde 42 GW zal nog geen 7 % van het Nederlandse deel van de Noordzee beslaan. Met alle andere belangen samen komt men op 50 % van de zee, waarbij men niet uitgaat van meervoudig ruimtegebruik is. Dat is er in de praktijk wel. Natuur onder water (20 % van de Noordzee) gaat bijvoorbeeld goed samen met windturbines. Tussen turbines kan gevist worden zolang 50 m afstand wordt gehouden. Zie hier een link naar de overheidswebsite waarin de overheid aantoont dat er op zee voldoende ruimte is: https://windopzee.nl/onderwerpen/wind-zee/hoeveel-ruimte/

7. Netaansluitingen kennen in toenemende mate complexe inpassingsvraagstukken.

Hier wordt wind-op-zee aanlanding bedoeld. Er is een discussie over een kabel die via Schiermonnikoog moet lopen. Dit werd genoemd door de heer Lennert Goemans (EZK) toen hij op dit punt duidde in een discussiebijeenkomst. De kabel die wellicht via Schiermonnikoog zal lopen zal een capaciteit van 2 GW hebben. Dat is bij 5000 voltijdsuren, 10 TWh stroom per jaar. Dat is een equivalent van 3 GW capaciteit wind-op-land. Dat zijn 660 Windturbines van 4,5 MW. De inpassingsproblemen, kosten en negatieve schade en risico's zijn voor dezelfde hoeveelheid windstroom op land vele malen groter, zo die inpassing überhaupt al mogelijk zou zijn. https://solarmagazine.nl/nieuws-zonne-energie/i24812/netbeheerders-aansluiten-meer-windmolens-en-zonnepanelen-dan-35-terawattuur-in-2030-niet-realistisch

Je mag van de overheid in deze een objectieve afweging verwachten van beide scenario's: wind-op-land en wind-op-zee. Beide hebben uitdagingen en kosten aangaande netinpassing. Door de problemen van wind-op-zee uit te vergroten en die van wind-op-land te negeren ontstaat de indruk van het zoeken van argumenten bij beleid in plaats van het baseren van beleid op basis van argumenten.

8. 35 TWh is reflectie van ambitie gemeenten en provincies.

Dat is correct. Het is een reflectie van de ambitie van de gemeenten en provincies. Binnen het klimaatakkoord had al gekozen kunnen worden voor een moratorium tot wind-op-land. De eerdere stelling van de overheid dat dit nodig was omdat 11,5 GW op zee in 2030 het maximaal haalbare zou zijn is inmiddels door de feiten achterhaald. De overheid is immers sinds april 2021 officieel voornemens de doelstelling met 10 GW in 2030 op te hogen. Hoezo is die ruimte er nu opeens wel en in 2019 bij het tekenen van het klimaatakkoord niet?

Zon moet uiteraard wel op het vaste land (bij voorkeur op dak) maar voor wind is er vanuit nationaal perspectief een alternatief. De nationale omgevingsvisie en tal van andere overheidsbeleidstukken geven vanaf nu de voorkeur voor wind-op-zee boven wind-op-land. De overheid moet hier eerlijk zijn. Veel gemeenten en provincies denken namelijk dat de ambitie een verplichting is van de nationale overheid en dat er geen alternatieven zijn. Diezelfde nationale overheid stelt dat meer wind-op-land voortkomt uit de ambitie van lokale overheden (zie annex 1) terwijl de lokale overheden stellen dat de ambitie opgedragen is vanuit de nationale overheid. Niemand neemt verantwoordelijkheid.

9. Extra vraag tot 2030, 15-45 TWh elektrificatie.

De minister heeft aangegeven dat hij daarvoor binnen een jaar ruimte op zee voor gaat aanwijzen (zie hierboven onder punt 4). Daaruit blijkt dat er voldoende ruimte op zee is. De bandbreedte geeft ook aan dat de ruimte op zee schaalbaar is. Het kan wellicht ook 50 TWh of veel meer worden indien er voldoende vraag is. Indien de 45 TWh extra al het maximum zou zijn wat er nog bij kan dan is het

logisch om eerst op zee het maximale te doen en daarna pas weer te kijken naar wind-op-land. De kans dat we reeds in 2030 daadwerkelijk de extra 45 TWh nodig hebben is namelijk vrij klein omdat daarvoor de kosten van opslag (waterstof) sterk moeten zijn gedaald en er een enorme electrificatie slag moet gaan plaatsvinden . Indien de 45 TWh daadwerkelijk nodig blijkt te zijn en er echt niet meer ruimte is op zee kan men altijd nog naar land uitwijken. Het is echter logisch daar te beginnen waar de maatschappelijke kosten het laagst zijn.

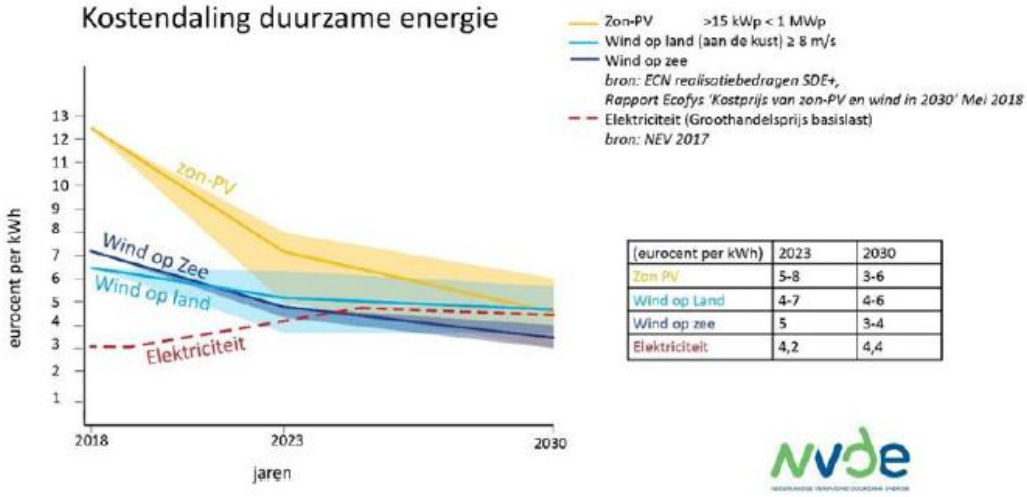
10. Verhoging CO2 reductiedoel, nog meer wind-op-zee.

Hier wordt de indruk gewekt alsof er bovenop de al voorgestelde 15-45 TWh er nog meer wind-op-zee zou moeten. Deze 15-45 TWh zijn echter al een (ruime) invulling van het doel om van 49 naar 55 % CO2 reductie te gaan. Daarnaast is er al ruimte gemaakt op de Noordzee voor 51 GW (dat is bij 5000 voltijdsuren 225 TWh wind-op-zee in 2030). Voor de 55 % CO2 reductie is een totaal van 120 TWh extra duurzame opwek nodig. Dat betekent dat er nog 120 TWh – 35 TWh (land) – 49 TWH (zee) = 36 TWh extra bij moet komen bovenop het klimaatakkoord. De 45 TWh extra is dus ruim voldoende. Daarnaast komt er natuurlijk tot 2030 nog heel veel extra zon bij (bovenop dat wat er nu reeds is of in de planning staat).

11. Wind en zon op land zijn nu nog het goedkoopst.

Zon-op-land is nu zeker niet goedkoper dan wind-op-zee. De onderstaande tabel komt uit de presentatie van het ministerie van EZK voor de gemeenteraad van Amsterdam. Grootschalige zon-op-land is stukken duurder, en zal pas in 2030 de prijs van wind-op-land evenaren. Maar er moet bij meer wind-op-zee wel degelijk ook veel meer zon bijkomen voor een juiste balans. Dus ja volop inzetten op zon (bij voorkeur op dak). Voor wat betreft wind mogen we kijken naar de prijs in 2030. Dat is immers de doelstelling van de RES / klimaatakkoord. Ook wind-op-land projecten hebben een lange doorlooptijd. De aanlandingskosten voor wind-op-zee worden door TNO geschat op 1 cent per KWh. Onze berekening (zie dit *alle wind kan naar zee* position paper, hoofdstuk 4.4) laat zien dat alleen aan de kust wind-op-land goedkoper is dan wind-op-zee omdat het daar harder waait dan in het binnenland. Verder pleiten we voor een integrale maatschappelijke afweging en dient men bij wind-op-land ook woningwaarde daling, opportunity costs, overlast, etc mee te nemen. Een vergelijking tussen enerzijds het een beetje verhogen van de al grote wind-op-zee doelstelling en geen verdere groei wind-op-land heeft nooit als beleidsoptie op tafel gelegen. Wij wensen dat die 2 opties eerlijk langs elkaar worden gelegd en dat dan op basis van een maatschappelijk debat de politiek een keuze maakt. Nu is de keuze gemaakt aan de klimaattafels en worden er argumenten bij gezocht en uit hun verband getrokken.

Kostprijs wind en zon richting 2030 (NVDE, 2018)



(eurocent per kWh)	2023	2030
Zon PV	5-8	3-6
Wind op Land	4-7	4-6
Wind op zee	5	3-4
Elektriciteit	4,2	4,4