



Omgevingsdienst Zuid-Holland Zuid

Aan Gemeenteraad Dordrecht
Van Steven Podt (adviseur duurzaamheid)

Datum 2023-09-26
Onderwerp kennisessie zon- en windenergie

Johan de Wittstraat 140
Postbus 550
3300 AN Dordrecht
T [078] 770 85 85
F [078] 770 85 84
E algemeen@ozhz.nl
www.ozhz.nl
KvK-nummer: 51291010

Inhoud

1. Doelstelling RES 1.0 Regio Drechtsteden
2. Zonne-energie (op daken)
3. Windenergie
 - 3.1 Windturbines van het type 'savonius'
 - 3.2 Kleine windturbines voor industrieterreinen en buitengebied
 - 3.3 Grote windturbines
 - 3.3.1 Draagvlak
 - 3.4 Externe veiligheid
 - 3.5 Negatieve ecologische effecten van grote windturbines
4. Belang robuuste mix van zon en wind
 - 4.1 Netcongestie

1. Doelstelling RES 1.0 Regio Drechtsteden

Het Klimaatakkoord heeft de energieregio's als doel gesteld om in 2030 samen 35 TWh aan duurzame elektriciteit grootschalig op te wekken. Het aanbod van de Drechtsteden is om in 2030 minimaal 0,37 TWh aan duurzame elektriciteit binnen de regio op te wekken. Daarbij dragen we 1,1% bij aan de nationale opgave van 35 TWh.

Het grootste deel van de doelstelling (0,21 TWh) voor duurzame opwek heeft betrekking op zonne-energie op grote daken. Uit de voortgangsrapportage Regionale Energiestrategie Drechtsteden blijkt dat het dat er in 2022 een opwek van 0,06 TWh is gerealiseerd op 1.275 grote daken.

De doelstelling voor duurzame opwekking op land door zon en wind is in de RES bepaald op 0,16 TWh. In totaal is er momenteel 0,06 TWh aan duurzame opwek gerealiseerd doormiddel van zon op land en windturbines. In totaal is tot dusver (eind 2022) 0,12 TWh van de 0,37 TWh gerealiseerd.

2. Zonne-energie (op daken)

Zonne-energie is binnen de Drechtsteden veruit de grootste bron van duurzaam opgewekte energie. Zonne-energie heeft een aantal voordelen ten opzichte van windenergie. Door de minimale regelgeving rondom zon op daken is het voor consumenten en ondernemers vrij makkelijk om een eigen PV-installatie te laten installeren. In de meeste gevallen is geen (omgevings-)vergunning nodig voor plaatsing van zonnepanelen of zonnecollectoren. Soms is een vergunning wel nodig. Bijvoorbeeld als het niet past in het plaatselijke bestemmingsplan. (bron: www.rijksoverheid.nl)

Een toelichting op de voordelen en uitdagingen van zonne-energie is vermeld in de bijlage.

3. Windenergie

Windturbines zijn een sterke aanvulling op zonne-energie. Windturbines leveren vooral energie als er weinig tot geen zonne-energie beschikbaar is, zoals 's nachts en in de winter. Voor het plaatsen van een (kleine) windturbine dient altijd een vergunning aangevraagd te worden.

Windenergie is er in verschillende opties. In deze memo wordt uitgegaan van de volgende 4 typen windturbines:

- **Windturbines van het type 'savonius'**. Dit type wordt ook wel een verticale windwokkel genoemd. Binnen woonwijken geldt een maximale hoogte van 2 meter en mag de turbine maximaal 10% boven de nokhoogte van het gebouw uitsteken.
- **Kleine windturbines voor industrieterreinen** tot 5 meter mogen (binnen het bouwvlak) maximaal 5 meter (tiphoogte) boven de nokhoogte van de hoofdmassa worden geplaatst.
- **Kleine windturbines voor het buitengebied** met een maximale ashoogte van 12 meter (binnen de woonbestemming) tot 25 meter (binnen het agrarisch bouwvlak of bij bedrijfsbestemmingen)
- **Grote windturbines** met een ashoogte van 100 tot 250 meter hoogte

3.1 Windturbines van het type 'savonius'

Windwokkels kunnen op woonhuizen of bedrijfspanden worden geplaatst, waardoor woning- en pandeigenaren deels in hun eigen energiebehoefte kunnen voorzien. Ze zijn stil, niet gevaarlijk voor vogels en vleermuizen en hebben binnen de huidige beleidsregels een relatief kleine impact op het straat- en bebouwingsbeeld.

De uitdagingen van windwokkels zijn de relatief hoge aanschaf- en installatiekosten ten opzichte van de opgewekte energie. Deze komen gemiddeld op € 6.000,- uit en leveren op jaarbasis, afhankelijk van de plaatsingslocatie en windsnelheden, 1.500 tot 4.000 kWh op. Uit officiële testen blijkt echter dat de opbrengt die de leveranciers opgeven in werkelijkheid vaak lager te liggen.

3.2 Kleine windturbines voor industrieterreinen en buitengebied

Bij kleine windturbines is het van belang de juiste plek te kiezen voor de installatie. Hierbij is een grondige voorafgaande analyse van cruciaal belang. Net als bij windwokkels is het essentieel dat er voldoende wind beschikbaar is om de windturbine rendabel te maken. Over het algemeen is een gemiddelde windsnelheid van minimaal windkracht 3 vereist voor kleine windturbines. Dit betekent dat vooral de kustprovincies geschikt zijn voor deze typen. De kleine windturbines hebben grotendeels dezelfde uitdagingen als windwokkels.

3.3 Grote windturbines

Grote windturbines hebben een aantal voordelen ten opzichte van kleine windturbines. Zo leveren ze door schaalvoordelen tot aanzienlijk lager kosten per eenheid opgewekte energie. Bij grote windturbines kan elektriciteit doorgaans worden opgewekt voor ongeveer 9 cent per kWh, terwijl bij kleine windturbines de kosten eerder variëren tussen 25 en 35 cent per kWh. Echter, wanneer alle kosten en baten van de kleine windturbine over de volledige levensduur worden overwogen, blijkt dat de prijs meestal boven de 50 cent per kWh uitkomt.

Als grote windturbines worden vergeleken met zonnepanelen, nemen windturbines relatief weinig ruimte in. Een grote windturbine met een vermogen van 3 MW levert net zoveel elektriciteit als 25.000 zonnepanelen. (bron: www.milieudefensie.nl)

Er zitten ook flinke uitdagingen aan het plaatsen van grote windturbines. Zo is het draagvlak onder bewoners vaak niet erg hoog. Veel mensen vinden windturbines een mooie manier om duurzame energie op te wekken, maar willen er zelf niet op uitkijken. Doordat de regio erg dichtbevolkt is, blijven er weinig plaatsen over waar voldoende draagvlak is onder omwonende.

In bijlage 1.4 en 1.6 wordt verder ingegaan op de uitdagingen van grote windturbines

3.3.1 Draagvlak

Het creëren van voldoende draagvlak onder bewoners is de grootste uitdagingen om de bouw van grote windturbines te realiseren. Het is mogelijk dat grote windturbines nodig zijn om aan de 2030 doelstellingen van de RES Drechtsteden te voldoen. Dan zal er ingezet moet worden op het creëren van draagvlak. Om dit te bereiken kan worden gedacht aan:

- o Betrekken van de gemeenschap bij de plannen
- o Educatie en bewustwording
- o Economische voordelen benadrukken
- o Opties tot financiële participatie
- o Milieueffecten minimaliseren
- o Samenwerking met belanghebbenden, zoals buurtbewoners en milieuorganisaties

3.4 Externe veiligheid

Vooraf bij grote windturbines zijn verschillende vraagstukken waarmee rekening gehouden dient te worden. Hierbij kan o.a. gedacht worden aan vliegtuigbotsingen, ijsafwerping, brandveiligheid, ontploffingsgevaar, geluidsoverlast en schadueffecten en de ecologische effecten.

Het is belangrijk om veiligheidsmaatregelen te implementeren, zoals toegangsbeperkingen tot windturbines en veiligheidstraining voor personeel, om het risico op ongevallen te minimaliseren. Ook moet de locatie van windturbines in relatie tot bevolkingscentra en andere gevoelige gebieden zorgvuldig worden overwogen om de externe veiligheid te waarborgen.

3.5 Negatieve ecologische effecten van grote windturbines

Windturbines kunnen een bedreiging vormen voor vogels en vleermuizen, vooral als ze op trekroutes liggen of in gebieden met hoge concentraties van deze dieren worden geplaatst. Vogels en vleermuizen kunnen in botsing komen met de draaiende wieken, wat tot dodelijke slachtoffers kan leiden. Volgens de voorlopige schattingen (deze verschillen per bron) sterven jaarlijks zo'n

50.000 vogels door botsingen met de wieken van grote windturbines. Er zijn geen getallen bekend over de sterftcijfers van vleermuizen. In Nederland sterven jaarlijks echter zo'n 20.000.000 vogels door katten en het verkeer.

4. Belang robuuste mix van zon en wind

In 2030 zal in totaal 0,16 TWh (160.000.000 kWh) aan duurzame energie worden opgewekt doormiddel van zon en wind op land. Dit is een enorme opgave, waarbij de opwek van zonne-energie voorop loopt op windenergie. Dit leidt ertoe dat er in de maanden april, mei, juni, juli, augustus en september grote hoeveelheden elektriciteit worden opgewekt als de zon schijnt. Dit zijn ook de momenten dat er naar verhouding minder vraag is naar elektriciteit.

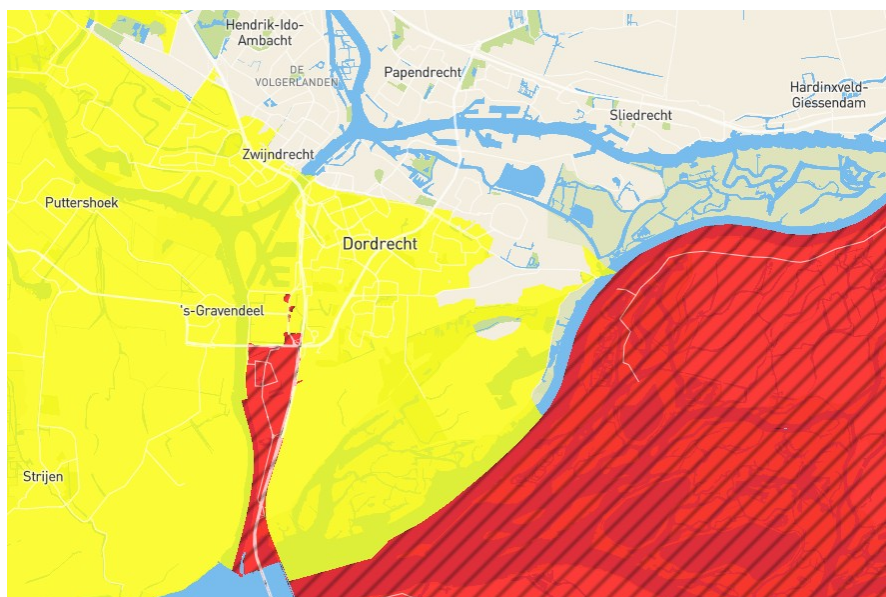
In de winter is de vraag naar elektriciteit hoger. In de koude maanden van het jaar staat de verwarming aan. Met de overstap van gas naar elektriciteit leidt dit tot een hoge energiebehoefte. De zonnepanelen brengen in deze periode echter weinig op en dekken daarmee slechts een klein deel van de energievraag.

Om gedurende het hele jaar een dekkende energiemix te creëren zal zonne-energie aangevuld moeten worden met andere bronnen, zoals windenergie.

4.1 Netcongestie

Netcongestie is één van de grootste uitdagingen van de energietransitie waar we de komende jaren mee te maken gaan krijgen. Binnen de Drechtsteden is al een groot deel geelgekleurd op de [capaciteitskaart](#) van Netbeheer Nederland (zie afbeelding 1). Dit houdt in dat er beperkte transportcapaciteit beschikbaar is. Dordtse Kil 3, 4 en een klein deel van Dordtse Kil 2 zijn op deze kaart al roodgekleurd als wordt gekeken naar de invoeding (teruglevering aan het net). Hier is geen transportcapaciteit meer beschikbaar en congestiemanagement kan niet worden toegepast.

De variabiliteit van zonne-energie kan de stabiliteit van het elektriciteitsnet beïnvloeden. Door beide bronnen te integreren en te combineren, kunnen schommelingen in het aanbod worden verminderd, waardoor een stabielere en betrouwbaardere stroomvoorziening ontstaat.



Afbeelding 1

Bijlage 1: Voordelen en uitdagingen van zonne- en windenergie

In de hieronder genoemde voordelen en uitdagingen is uitgegaan van grootschalige windturbines.

Inhoud:

- 1.1: Gedeelde voordelen van zonne- en windenergie
- 1.2: Specifieke van voordelen zonne-energie
- 1.3: Specifieke voordelen van windenergie
- 1.4: Gedeelde uitdagingen van zonne- en windenergie
- 1.5: Specifieke uitdagingen van zonne-energie
- 1.6: Specifieke uitdagingen windenergie

1.1 Gedeelde voordelen van zonne- en windenergie

- **Hernieuwbaar:** Wind en zon zijn natuurlijke energiebronnen die nooit opraken.
- **Lokale energieproductie:** Wind en zon leveren elektriciteit op lokaal niveau, waardoor het transport
- **Creatie van werkgelegenheid:** Er zijn de afgelopen jaren talloze banen gecreëerd voor de productie, installatie, operatie en onderhoud van zon- en windsector.
- **Technologische vooruitgang:** Zonnepanelen en windturbines blijven zich ontwikkelen op het gebied van efficiëntie en kosteneffectiviteit.
- **Energieonafhankelijkheid:** Als Nederland worden we minder afhankelijk van de levering van (fossiele) energie van bijvoorbeeld Rusland.
- **Energieopslag en integratie:** Windenergie kan worden geïntegreerd met energieopslagtechnologieën, zoals batterijen, om de stabiliteit van het elektriciteitsnet te verbeteren en energie beschikbaar te maken wanneer de zon niet schijnt en de wind niet waait.
- **Milieuvriendelijker:** geen luchtvervuiling, broeikasgassen of andere schadelijke emissies die bijdragen aan klimaatverandering en luchtkwaliteitsproblemen, nadat de CO₂-voetafdruk van fabricage is gecompenseerd.
- **Sterke mix van energiebronnen:** Zonne- en windenergie vullen elkaar vaak goed aan. Wind waait vaak wanneer de zon niet schijnt en andersom.
- **Gebalanceerd energiesysteem:** Door de mix van energiebronnen kan netcongestie worden uitgesteld of zelfs voorkomen, waardoor de verduurzamingsdoelstellingen uit de RES Drechtsteden niet uitgesteld hoeven te worden.

1.2 Specifieke van voordelen zonne-energie

- **Lage operationele kosten** door de levensduur van 25 tot 40 jaar
- **Energieonafhankelijkheid:** Minder afhankelijk van externe energielevering en energietarieven (bij privé of zakelijke eigenaarschap)
- **Reductie CO₂-voetafdruk:** Gemiddeld genomen wordt geschat dat zonnepanelen binnen 2 tot 3 jaar de CO₂-uitstoot die gepaard gaat met hun fabricage compenseren, afhankelijk van de specifieke omstandigheden. Na deze initiële periode dragen zonnepanelen netto bij aan het verminderen van de CO₂-voetafdruk gedurende hun levensduur. (bron: www.milieurcentraal.nl)

1.3 Specifieke voordelen van windenergie

- **Lage operationele kosten** door de levensduur van 20 jaar
- **Reductie CO2-voetafdruk:** Internationaal Energieagentschap heeft berekend dat windturbines tijdens hun levensduur een gemiddelde koolstofvoetafdruk van 11 à 12 gram CO₂-equivalent per kilowattuur. Ter vergelijking: gas heeft een koolstofvoetafdruk van ongeveer 469 gram CO₂-equivalent per kilowattuur, bij steenkool is het ongeveer 1 kg CO₂ per kilowattuur (bron: www.wolterskluwer.com)
- **Grotere dekking energiebehoefte:** Windturbines leveren ook stroom in de nacht en winter
- **Ruimtelijke inpassing:** Windturbines kunnen op landbouwgrond worden geplaatst waarbij er rondom de turbine gewassen kunnen worden geteeld.
- **Circulariteit:** Het staal van een windmolen kan steeds beter gerecycled worden. De recycling van de wieken is in ontwikkeling.

1.4 Gedeelde uitdagingen van zonne- en windenergie

- **Variëteit/onvoorspelbaarheid van energielevering:** variabiliteit van zonne-instraling en windsterkte wordt beïnvloed door de weersomstandigheden en de tijd van de dag. Dit kan leiden tot schommelingen in de stroomproductie en de behoefte aan energieopslagoplossingen zoals batterijen om de constante stroomvoorziening te garanderen.
- **Opslagtechnologieën:** Effectieve en kostenefficiënte energieopslagtechnologieën, zoals batterijen, zijn essentieel om zonne-energie beschikbaar te maken tijdens perioden van weinig zonlicht, zoals 's nachts of op bewolkte dagen.
- **Opschaling en regelgeving:** Het opschalen van zonne- en windenergieprojecten vereist vaak complexe vergunningen en regelgeving, evenals investeringen in infrastructuur.

1.5 Specifieke uitdagingen van zonne-energie

- **Circulariteit:** Er zijn nog maar weinig circulaire panelen op de markt
- **Afbouw salderingsregeling:** Als de afbouw van de salderingsregeling wordt doorgevoerd, wordt het voor kleinverbruikers minder interessant om zonnepanelen aan te schaffen.
- **Lage kwaliteit installaties:** Bij ondeskundige geïnstalleerde systemen (van lage kwaliteit) wordt de kans op brand vergroot.
- **Hogere verzekeringspremies:** Door het aantal branden bij ondeskundig geïnstalleerde PV-installaties hebben een aantal verzekeringsmaatschappijen de verzekeringspremies verdubbeld.

1.6 Specifieke uitdagingen windenergie

- **Afstand tot woningen:** De nadelige effecten van dicht bij een windturbine wonen zijn onvoldoende duidelijk (geluidshinder, slagschaduw). Gemeenten stellen hiervoor hun eigen normen tot er een landelijke norm is vastgesteld. (bron: www.ggdleefomgeving.nl)
- **Landschapsverstoring:** Een deel van de burgers beschouwt de windturbines op zee en land als "landschaps- of horizonvervuiling".
- **locatieafhankelijkheid:** Windturbines zijn sterk afhankelijk van de juiste windcondities en moeten op de juiste locaties worden geplaatst om efficiënt te kunnen werken. Dit kan beperkingen opleggen aan waar windenergieprojecten kunnen worden ontwikkeld.

- **Vogels en vleermuizen:** Windturbines kunnen een bedreiging vormen voor vogels en vleermuizen, vooral als ze zich bevinden op migratieroutes. Er zijn inspanningen om mitigatiemaatregelen te nemen om deze impact te verminderen. Windturbines worden tegenwoordig niet meer in aanvliegroutes van vogels geplaatst of op fourageerplekken (waar vogels eten). Bovendien valt het aantal gedode vogels in het niet bij het aantal slachtoffers door het verkeer en door huiskatten.