# Energietransitie Gemeente Vught



Alle rechten in dit document zijn voorbehouden aan Duurzaam Cromvoirt.

# Samenvatting

In dit rapport reikt Duurzaam Cromvoirt de Gemeente Vught concrete handvatten aan om haar opvattingen over de invulling van de RES te heroverwegen. Op basis van de bevindingen in dit rapport kan geconcludeerd worden dat de stelling van de Gemeente Vught, dat het zonder grootschalige windenergie niet mogelijk is het RES 1.0 bod te halen, volstrekt onjuist is. Ook na 2030, om aanvullende doelstellingen te halen omtrent groene energie, kan windenergie worden beschouwd en afgezet worden tegen de nieuwste inzichten verband houdend met gezondheid en technologische ontwikkelingen. De gegevens wijzen erop dat wind op zee, gecombineerd met grootschalige opslag van de opgewekte windenergie (in de vorm van waterstof of andere methoden) veel betere kaarten heeft dan windturbines op land, in dit geval in de gemeente Vught.

De gemeente Vught staat voor de enorme opgave om binnen de regionale energiestrategie RES1.0 uiterlijk in 2030 50 GWh per jaar op een duurzame wijze op te gaan wekken, gebruikmakende van de energiebronnen zon en wind. Van deze 50 GWh wordt door de gemeente Vught 37 GWh ingevuld met zon op bedrijfsdaken. Dit betekent dat er nog een restopgave is van 13 GWh per jaar voor 2030 om in te vullen. In dit rapport laat Duurzaam Cromvoirt zien dat deze restopgave ruimschoots af te dekken is met opwekking van uitsluitend energie uit zon en kleinschalige wind, op locaties anders dan landbouwgronden of in natuurgebieden, met vrijwel overal slimme combinaties van ruimte- en grondgebruik. Onderstaande tabel geeft het overzicht aan mogelijkheden die we binnen onze gemeente Vught hebben met zon en kleinschalige windopwek.

| Locatie en manier van opwekking | Potentiele opwek per jaar [GWh] |
|---|---|
| Zon op bedrijfsdaken (gemeente input) 40% bezetting van 45,5 hectare is 27 hectare | 33 GWh (50GWh) |
| Zon boven parkeerplaatsen (obv 900 openbare parkeerplekken) ongeveer 1,35 hectare | 2 GWh (3,50 GWh) |
| Zon op of naast infrastructuur/N65 en spoorwegen 12km N65 8km spoor | 2 GWh (4GWh) |
| Zon op dak woningen via en in eigendom van lokale energiebedrijf. Beschikbaar is 95 hectare dakoppervlak. Aanname 18% bezetting of 17,1 hectare. | 29 GWh (43 GWh) |
| Zon op water: afwateringskanaal 10 km over een strook van 2,5 meter (2,5 hectare) | 4 GWh (potentie 30 GWh) |
| Aanleg dubbelfunctie bouwland en panelen op land obv 30 hectare bouwland & panelen | 30 GWh en 5 equivalent GWh |
| Aanleg van olifantengras/ cultuurbos 30-120 hectare | Jaarlijks 1450 ton Co2 gelijk aan 5 GWh |
| Kleinschalig wind op dak bedrijven en boerderijen circa 25 meter hoog bij 30 bedrijven (van de 87 in totaal) | 1 GWh |
| Kleinschalig wind / voorbeeld Megawindforce model MWF 8,5 met 49 MW per jaar 100 stuks N65 | 4 GWh |
| Totaal met opties genoemd in het stuk | 115 GWh waarvan 10 equivalent GWh<br><br>(144 GWh uitgaande van betere panelen) |


Alle rechten in dit document zijn voorbehouden aan Duurzaam Cromvoirt.

De waarden in de tabel laten zien dat met de alternatieven voor opwekking uit zonne-energie en kleinschalige wind al ruim meer (115 GWh) dan het benodigde 50 GWh gehaald wordt, terwijl er dan geen gehinderden zijn en er ook geen landbouwgrond of natuur ernstig aangetast wordt. Als vanuit het op te lossen vraagstuk in plaats van de verplichte oplossingen gekeken wordt, volgt dat er met 30 hectare olifantengras of 120 m2 cultuurbos nog eens een equivalent van 5 GHw kan worden gerealiseerd door jaarlijkse CO2 vastlegging.

Met de in dit document uitgewerkte manieren en locaties voor opwekking van duurzame energie uit zon komen we tot de conclusie dat voor het behalen van de RES 1.0 doelstelling van 50 GWh het niet nodig is om in 2030 energie uit grootschalige windturbines op te wekken. De aangegeven technologieën hebben zich reeds in de praktijk bewezen en worden al op verschillende plekken in Nederland en in het buitenland succesvol toegepast. Met de uitrol van deze alternatieve wijzen van energieopwekking op basis van zonne- energie, aangevuld met kleinschalige windenergie op bedrijventerreinen en bij boerderijen, is de inzet van grote, industriële windturbines in dit stadium volledig overbodig.

Voor de eventuele inzet van grotere windturbines in de toekomst kunnen dan eerst de resultaten van verschillende lopende gezondheid gerelateerde onderzoeken afgewacht worden, evenals definitieve uitspraken van officiële instanties als de Raad van State. Het is de verwachting dat op relatief korte termijn nieuwe normen en regelgeving kunnen voortvloeien die grootschalige opwekking met windturbines beperken. Deze ontwikkelingen kunnen het realiseren van plaatsing van industriële windturbines, onder andere met betrekking tot hoogte en afstanden tot gevoelige objecten, sterk gaan beïnvloeden.

In de RES opgave mogen installaties kleiner dan 15kWh niet worden meegenomen. De gemeente spreekt hier abusievelijk over de voorwaarde dat installaties kleiner dan 100 panelen niet mee tellen. De huidige state-of-art panelen leveren al 570 Wp wat zou neerkomen op 32 panelen. Door de panelen op woningen aan te bieden middels een lokaal energiebedrijf kunnen de kleinere installaties gebundeld worden tot hoeveelheden die ruimschoots boven de 15kWh grens zitten.

Met dit alternatieve voorstel kan tevens een grote potentiële schadepost, voor maatschappij, gemeente en ontwikkelaar, worden vermeden. Indien de plannen voor grote, industriële windturbines nu namelijk koste wat kost wel worden doorgezet en in een later stadium alsnog moeten worden gestaakt, zullen alle tot dan gemaakte kosten geen nut hebben gehad.

Verder is het belangrijk te benadrukken dat de opgave voor warmte veel groter en complexer is en deze niet los van de duurzame opwek van elektriciteit kan worden gezien. Elektriciteit is slechts 20% van de totale energieconsumptie. De veel grotere opgave van het verwarmen van woningen en bedrijven en in het bijzonder de seizoensopslag van warmte vraagt om geïntegreerde oplossingen zoals bijvoorbeeld PVT (hybride combinatie van zonnecel en warmtecollector).


Alle rechten in dit document zijn voorbehouden aan Duurzaam Cromvoirt.

# Introductie

Laten we beginnen met het goede nieuws dat de ontwikkelingen van een aantal duurzame oplossingen exponentieel verlopen. Zoals volgt uit onderstaande tabel vallen zonnepanelen, elektrolyse, brandstofcellen en li-on batterij technologie in die exponentiële categorie. Die oplossingen zullen binnen nu en 3 tot 5 jaar halveren in kosten en verdubbelen in efficiency. Dat betekent dat we beheerst moeten sturen en opschalen. We moeten nu niet overhaast handelen en hogere doelen stellen, door bijvoorbeeld industriële windmolens te implementeren. Die eerste stappen zijn namelijk heel kostbaar en eisen letterlijk te veel ruimte.

| Technologie | Exponentieel | Prijsdaling bij verdubbeling | Wereldwijde jaarlijkse groei[6] | Jaren t/m verdubbeling Installed base |
|---|---|---|---|---|
| **Warmtenetten** | Nee | 0% | 0% | - |
| **WKO/aquifier** | Nee | ? | ? | ? |
| **Geothermie** | Nee | 20% | 5% | 13 |
| **Warmtepompen** | Nee | 20% | 8% | 9 |
| **Windenergie** | Gemiddeld | 19% | 13% | 6 |
| **Elektrolyse, Fuel Cells** | Ja | 25% | 21% | 4 |
| **Zon-PV** | Ja | 26% | 30% | 3 |
| **Elektrisch vervoer** | Ja | 16% | 30% | 3 |
| **Li-ion batterij-technologie** | Ja | 21% | 35% | 2 |

Tabel 2.: Overzicht kostenreductie- en groeiontwikkelingen diverse energietechnologieën

Naast deze inzichten over technische oplossingen vinden we dat we als gemeenschap voor gemeenschapsvraagstukken altijd de vraag moeten stellen: wat is het echte probleem dat we moeten oplossen? Het opwekken van eigen elektrische energie is een middel om onze CO2 emissies te verlagen. We moeten niet vergeten dat alle technische oplossingen als kenmerk hebben dat ze (behoorlijke) hoeveelheden CO2 uitstoot veroorzaken in de productie, realisatie, onderhoud en ontmantelen aan het einde van de levensduur. Om het even of die uitstoot ontstaat bij het winnen van de (schaarse) mineralen en metalen, het energieverbruik of in het bewerken, verschepen, onderhouden etc. Het op te lossen probleem is voorbij CO2 reductie, dat we niet alleen energieneutraal maar klimaatneutraal moeten worden. Uitgaan van het probleem biedt gelukkig veel meer oplossingsmogelijkheden dan alleen technische. Zo levert elke hectare cultuurbos een netto absorptie op van 8 tot 12 ton CO2 per jaar. Als de combinatie met bouwland, maw verbouwen van biobased bouwmaterialen wordt gemaakt dan kan met olifantengras een factor 4 aan CO2 vastlegging per jaar worden gerealiseerd. De provincie Noord Brabant wil de komende jaren 13000 hectare bos aanplanten. Een deel daarvan zal in de gemeente Vught kunnen worden gerealiseerd door grasland lage C02 opslag te vervangen door bouwland of bos. Bouwland waarop biobased materialen zoals olifantengras of lisdodde kunnen worden verbouwd in dubbelgebruik met bijvoorbeeld zonnepanelen op land. Veel van deze oplossingen valt onder de zogenaamde natte landbouw met teelt van lisdodde, riet, veenmos en cranberry. Deze levert volgens


Alle rechten in dit document zijn voorbehouden aan Duurzaam Cromvoirt.

rapporten van de provincies Zuid- en Noord-Holland een hoger rendement op dan de huidige melkveehouderij. Van €965 per hectare per jaar voor melkvee tot €1630 voor lisdodde en €2625 voor veenmos. Voor Europa zijn er al tweehonderd plantensoorten geselecteerd met toepassingen als voedingsgewas, medicijnen, veevoer, brandstof en grondstof voor constructiemateriaal. Toepassingen van lisdodde zijn er al voor isolatiemateriaal, constructieplaat, lijm, voedingsgewas en vezels voor papier en textiel. In Duitsland en Oostenrijk staan fabrieken die lisdodde verwerken tot isolatiemateriaal. Veenmos kan turf vervangen die nu in hoogvenen in Baltische staten wordt geoogst als potgrond voor onder meer orchideeën. Natte landbouw heeft verder een gunstig effect op wateropvang, waterzuivering en biodiversiteit. Zo kunnen weidevogels terugkeren, maar ook purperreiger, roerdomp en otter. Naar rato van aandeel in oppervlak waarbij 5081km2 het oppervlak van de provincie Noord Brabant is en 35km2 het oppervlak van de gemeente Vught, zou dit neerkomen op ongeveer 90 hectare bos als opgave.

# I: Kwantitatieve impact

De tabel hieronder toont een overzicht van de verschillende alternatieve, op zon en kleinschalig wind gebaseerde, opwekmogelijkheden, met hun potentiële opgewekte hoeveelheid energie op jaarbasis. Verder is het extra potentieel aan zon op daken bovenop de reeds door de gemeente meegenomen waarde (25 GWh), opgenomen in onderstaande tabel. Tot slot is ook de waarde voor potentiële kleinschalige wind initiatieven meegenomen, bestaande uit kleine windturbines langs bijvoorbeeld de N65. Separaat is opgenomen wat de potentie is van kleinschalige wind op daken van bedrijven (of op masten op de grond van bedrijventerreinen geplaatst) en windmolens tot een tiphoogte van ca. 25 meter bij boerderijen.

| Locatie en manier van opwekking | Potentiele opwek per jaar [GWh] |
|---|---|
| Zon op bedrijfsdaken (gemeente input) 40% bezetting van 45,5 hectare is 27 hectare | 33 GWh (50GWh) |
| Zon boven parkeerplaatsen (obv 900 openbare parkeerplekken) ongeveer 1,35 hectare | 2 GWh (3,50 GWh) |
| Zon op of naast infrastructuur/N65 en spoorwegen 12km N65 8km spoor | 2 GWh (4GWh) |
| Zon op dak woningen via en in eigendom van lokale energiebedrijf. Beschikbaar is 95 hectare dakoppervlak. Aanname 18% bezetting of 17,1 hectare. | 29 GWh (43 GWh) |
| Zon op water: afwateringskanaal 10 km over een strook van 2,5 meter (2,5 hectare) | 4 GWh (potentie 30 GWh) |
| Aanleg dubbelfunctie bouwland en panelen op land obv 30 hectare bouwland & panelen | 30 GWh en 5 equivalent GWh |
| Aanleg van olifantengras/ cultuurbos 30-120 hectare | Jaarlijks 1450 ton Co2 gelijk aan 5 GWh |
| Kleinschalig wind op dak bedrijven en boerderijen circa 25 meter hoog bij 30 bedrijven (van de 87 in totaal) | 1 GWh |
| Kleinschalig wind / voorbeeld Megawindforce model MWF 8,5 met 49 MW per jaar 100 stuks N65 | 4 GWh |
| Totaal met opties genoemd in het stuk | 115 GWh waarvan 10 equivalent GWh<br><br>(144 GWh uitgaande van betere panelen) |


Alle rechten in dit document zijn voorbehouden aan Duurzaam Cromvoirt.

De waarden in de tabel laten zien dat met de alternatieven voor opwekking uit zonne-energie en kleinschalige wind al ruim meer (115 GWh) dan het benodigde 50 GWh gehaald wordt, terwijl er dan geen gehinderden zijn en er ook geen landbouwgrond of natuur ernstig aangetast gaat worden. Door de combinatie te maken met bouwland en natte landbouw en dubbel gebruik van de grond door de combinatie zonnenpanelen en verbouw van gewassen komen we vrij eenvoudig aan een opbrengst van 1-2 GWh per hectare.

Daar komt nog bij dat de waarden uit de bovenstaande tabel zijn gebaseerd op de **huidige** op de markt verkrijgbare zonnepanelen met de doorsnee opbrengst per paneel. Efficiency van zonnepanelen ontwikkelt zich exponentieel, de huidige commercieel verkrijgbare state-of-art zijn 570 wattpiek. Dat is nu al bijna een verdubbeling van de panelen die in de huidige berekeningen worden gebruikt.

Het is dus nu al mogelijk om met 25 hectare zonnepanelen in plaats van de veronderstelde 57 hectare oppervlak aan de RES opgave te voldoen.

De prijzen van de panelen zullen daarnaast ook nog aanzienlijk dalen. Dit betekent in de toekomst dat bij vervanging van de zonnepanelen aan het einde van de levensduur, meer energie zal kunnen worden opgewekt bij een gelijkblijvende locatie en gelijkblijvende oppervlakte van het paneel.


Alle rechten in dit document zijn voorbehouden aan Duurzaam Cromvoirt.

Alle rechten in dit document zijn voorbehouden aan Duurzaam Cromvoirt.

# II. Netcapaciteit problematiek voor invoeding van opgewekte groene energie op het elektriciteitsnet

Er ligt een reëel risico voor de realisatie van het huidige plan bij de capaciteit van netwerk waar de opgewekte grootschalige groene energie moet worden ingevoed.

De alternatieven voor zon en kleinschalige wind die Duurzaam Cromvoirt in dit alternatieve energieplan heeft beschreven zullen daarentegen veel minder belemmeringen ondervinden om in te voeden op het lokale net dan grootschalige windturbines. Dit omdat het in ons geval meerdere kleinere oplossingen betreft, verdeeld over heel Vught, waar de opgewekte energie grotendeels direct kan worden verbruikt, zodat er een kleiner restant is om in te voeden in het net.

Wij vragen de gemeenteraad dit belangrijke en cruciale aspect in haar overwegingen mee te nemen. Wat hebben we immers aan grote, dure windturbines als we de energie ervan niet eens kwijt kunnen?

# III: Opwekking uit zonne-energie

Duurzaam Cromvoirt is net als velen in Vught en Helvoirt van mening dat zo veel mogelijk moet worden vermeden dat weilanden, landbouwgronden en landelijke (NNN) natuurgebieden worden vol gelegd met zonnepanelen. Daarom stellen wij voor om de zonne-energie op de volgende plaatsen te gaan opwekken, die in de volgende paragrafen nader worden uitgewerkt:

1. Zon op daken van bedrijven, maar ook op kantoorgebouwen (utiliteitsbouw), gemeentelijke gebouwen, flatgebouwen, boerderij-gebouwen etc. Daarnaast moeten er natuurlijk ook zo veel mogelijk zonnepanelen op woningen komen. Deze tellen onder voorwaarde dat deze in eigendom zijn van een eigen lokaal energiebedrijf ook mee in de opgave binnen de RES1.0 doelstelling.
2. Zon op dak woningen. Intussen is hiervoor een initiatief gestart door een aantal ondernemers in Cromvoirt waarbij de focus nu eerst op bedrijven is maar aansluiting met de inwoners volgt. De inwoners krijgen de mogelijkheid om zonder investeringen hun dak van zonnepanelen te voorzien waarbij alle direct verbruikte energie uit de opwek voor de huiseigenaar/bewoner is en de rest onderdeel van het opgewekte vermogen van het lokale energiebedrijf. De ondergrens voor installaties die worden meegenomen in het RES bod is 15 kWh. Met de state-of-art panelen vraagt dit om ruimte voor minimaal 32 panelen ofwel ongeveer 51 m2. Een gemiddeld dak is 60m2.
3. Zon als overkapping van parkeerterreinen. Hiervan zijn steeds meer voorbeelden bekend. Er zijn mogelijkheden met “normale” zonnepanelen, die nauwelijks licht doorlaten (en dus verduisterend werken), maar ook met doorschijnende zonnepanelen, zodat eronder nog van alles aan plantengroei etc. mogelijk is. De panelen liggen boven parkeerterreinen niemand in de weg en het is een prachtige manier om èn duurzame energie op te wekken èn auto’s te beschermen tegen neerslag en directe zoninstraling.
4. Zon op water. Drijvende zonnevelden op binnenwateren zijn inmiddels al ‘state of the art’. Zo levert het drijvende zonnepark op de Bomhofsplas bij Zwolle maar liefst 25 GWh aan energie per jaar op. [Ref.: https://groenleven.nl/drijvend-zonnepark?gclid=Cj0KCQjw6-SDBhCMARIsAGbI7Uh08wfZeSxqh1kv9PfKObVHZFwPJMfLz9TYwCtYO2riHtzhjv KkzS4aAui3EALw_wcB ]. Deze drijvende systemen zijn ook heel goed verenigbaar met de flora en fauna zowel onder als boven water, onder andere omdat de panelen zonlicht doorlaten en er tussen de panelen voldoende ruimte wordt gehouden.
5. Zon op of naast infrastructurele werken. Hierbij valt te denken aan zonnepanelen op geluidswallen bij de N65 en A2, taluds, boven of langs spoorlijnen, etc. Er is volop kans om zonnepanelen neer te leggen op bestaande grote infrastructurele objecten, denk hierbij aan: op


Alle rechten in dit document zijn voorbehouden aan Duurzaam Cromvoirt.

en langs (water)wegen, spoorwegen, dijken, taluds etc. Vaak heb je de beschikking over relatief smalle, maar soms wel langgerekte terreinen, in het geval van Vught bijvoorbeeld langs A2, langs N65, langs het spoor (waar ook nog de mogelijkheid is dit te combineren met het tegengaan van geluidsoverlast). Op geluidswallen of in de berm van (snel)wegen bijvoorbeeld, zijn al op goede wijze zonnepanelen te realiseren, zoals in deze link is weergegeven: https://www.hollandscherm.nl/nl/innovatie/geluidsscherm-met-zonnepanelen

6. Zon op land. De slimste oplossing is het dubbelgebruik van de grond zoals beschreven bij de introductie, de combinatie van bouwland met zonnepanelen. Deze combinatie met bijvoorbeeld natte landbouw en zonnepanelen levert per hectare tussen de 1-2 GWh op aan stroom en leggen CO2 vast tot wel 1 GWh equivalent per 6 hectare per jaar.


Alle rechten in dit document zijn voorbehouden aan Duurzaam Cromvoirt.

# IV: Zon op dak

Ons inziens moet er nog meer dan nu het geval is worden ingezet op zon op daken van bedrijven, utiliteitsgebouwen, gemeentelijke gebouwen, etc. Naast de daken van bedrijven die de gemeente al had voorzien (bestaande uit de 25 GWh die de gemeente Vught al in haar visie had staan), zijn er nog talloze andere gebouwen die zich goed lenen voor het plaatsen van zonnepanelen, onder andere:

- Overige bedrijven op bedrijventerreinen, buiten de bedrijven reeds door gemeente meegeteld,
- Kantoorgebouwen,
- Scholen,
- Gemeentelijke gebouwen,
- Tribunes van sportverenigingen,
- Sporthallen,
- Boerderijgebouwen (schuren, stallen),
- Parkeergarages

Het duinboeren initiatief waarbij in 2022 al 3000 zonnepanelen worden gelegd op de stallen bij de duinboeren levert al 1 GWh op aan groene stroom. Hier ligt nog veel meer potentie.

Er zijn tegenwoordig constructies verkrijgbaar waarmee de zonnepanelen kunnen worden bevestigd en vastgezet op nagenoeg elk type dak. Eén van de nieuwe oplossingen die bijna volledig circulair is en 50% lichter dan de normale zonnenpanelen oplossing is van www.solarge.com.

Wij horen ook vaak als verwijt dat (oudere) daken te zwak zouden zijn om de bevestigingsconstructie en de zonnepanelen te kunnen dragen. Hiervoor zijn naast de net genoemde Solarge oplossing tegenwoordige ook goede alternatieven in de vorm van zogenaamde zonnefolies verkrijgbaar. Deze worden in Nederland onder andere al gemaakt en op de markt gezet door HyET Solar (www.hyetsolar.com).

# IV.I: Zon op dak in cijfers

De vraag is nu wat de potentie is van zon op daken in Vught. Deze bestaat uit reeds gerealiseerde installaties en de potentie van de toekomstige. Uit de opendata van Enexis volgt dat er een aansluitvermogen van 9221 kW piek in Vught, ongeveer 9 miljoen wattpiek. Dit komt overeen met ongeveer 7.8 miljoen kWh zonnestroom per jaar ofwel 7,8 GWh.

Toekomstige potentie:

1. Grote installaties/ bedrijfsdaken. De gemeente Vught heeft aangegeven dat het doel is om 60% van de bedrijfsdaken te voorzien van zonnepanelen. Met 21,9 hectare zou dat neerkomen op 37 GWh. State-of-art panelen zijn 570 wattpiek obv gemiddelde omrekenfactor van 0,85 naar kWh levert dat paneel 485 kWh per jaar met een oppervlakte van 1,6m2. Per m2 is de opbrengst 303 kWh. Door de toenemende efficiency van de zonnepanelen zou met de huidige state-of-art panelen hiermee dan 66 GWh worden opgewekt (303 kWh x 219000m2).

2. Voor onze analyse op nog geschikt en beschikbaar oppervlak aan daken voor zonnepanelen hebben wij gebruik gemaakt van het Deloitte rapport. Hieruit volgt dat er in Vught, Cromvoirt en Helvoirt 1,4 miljoen km2 dak is. Daarvan is 0,365 km2 bedrijfsdak waarvoor in het punt hierboven een beschrijving staat. De overige 103,5 hectare aan dak kan dan met behulp van het lokale energiebedrijf worden voorzien van panelen. Gemiddels dak is 60m2 wat betekent dat er met inzet van state-of-art panelen voldoende daken zijn die met 32 panelen of meer boven


Alle rechten in dit document zijn voorbehouden aan Duurzaam Cromvoirt.

de 15kWh ondergrens van de RES komen. Het lokale energiebedrijf zal door bundelen van installaties op daken de installaties vergroten naar >15 kWh. Uitgaande van het kunnen en mogen installeren van 2,5% van de daken per jaar tot 2030 is er dan een totaal van 18,3 hectare voorzien van zonnepanelen. Dat levert minimaal op basis van 170 kWh per m2 een bijdrage van 31 GWh. State-of-art panelen zijn 570 wattpiek obv gemiddelde omrekenfactor van 0,85 naar kWh levert dat paneel 485 kWh per jaar met een oppervlakte van 1,6m2. Per m2 is de opbrengst 303 kWh. Door de toenemende efficiency van de zonnepanelen zou met de huidige state-of-art panelen hiermee dan 55 GWh worden opgewekt (303 kWh x 183000m2).

# V: Zon boven parkeerplaatsen, op water, tegen infrastructuur en op land in cijfers

1. Zon boven parkeerplaatsen. Er zijn in Vught naar schatting ongeveer 900 parkeerplaatsen die geschikt zijn voor overkapping met zonnepanelen. Dat komt neer op ongeveer 1,35 hectare oppervlakte op basis van 15m2 per parkeerplaats. Dat levert minimaal op basis van 170 kWh per m2 een bijdrage van 2 GWh.
2. Zon op of naast infrastructuur. Er is voor het nieuwe N65 trace en langs de A2 ruimschoots oppervlakte beschikbaar voor zonnepanelen. In combinatie met wat er langs de spoorwegen gerealiseerd kan worden is met een zeer conservatieve aanname van 20 kilometer geschat als beschikbaar trace waarlangs zonnepanelen kunnen worden aangebracht. Uitgaande van https://www.hollandscherm.nl/nl/innovatie/geluidsscherm-met-zonnepanelen levert dit 140000 kWh per kilometer: 0,14 GWh x 20 km = 2,8 GWh.
3. Zon op water. Over een lengte van 10 kilometer kan op het afwateringskanaal / Drongelenskanaal over 2,5 meter brede strook worden voorzien van panelen. Dit levert een oppervlakte op van 25 hectare. Doordat de panelen in een gunstige positie en onder de ideale hoek kunnen worden geplaatst, en omdat ze van onderen door het wateroppervlak gekoeld worden, leveren deze op jaarbasis meer op per paneel dan bijvoorbeeld op een dak. Ter vergelijking: het zonneveld op de Bomhofsplas bij Zwolle is 18 ha. groot, bevat 72000 panelen (samen 27,3 MW aan vermogen) en levert jaarlijks 25 GWh op, dus 1,4 GWh per hectare per jaar. We zijn uitgegaan van een zeer conservatieve 4 GWh per jaar.
4. Zon op land in dubbelgebruik. Uitgaande van 30 hectare gecombineerd gebruik en een opbrengst van 1 GWh per hectare komt dit neer op 30 GWh opwek. Daarnaast zou aanleg van bijvoorbeeld olifantengras een CO2 vastlegging per jaar van 1450 ton CO2 opleveren, dat staat gelijk aan 5 GWh.
5. Aanleggen cultuurbos en/of olifantengras, lisdodde etc. aanplanten voor grotere opschaling van bouwland. Olifantengras legt per hectare ongeveer 4x meer CO2 vast dan cultuurbos. Daarbij wordt olifantengras maar ook lisdodde gebruikt voor materialen in de bouw. Uitgaande van 30 hectare olifantengras of 120 hectare cultuurbos of een mengvorm legt dit 1450 ton CO2 per jaar vast of een CO2 equivalent van 5 GWh huidige elektriciteitsmix.


Alle rechten in dit document zijn voorbehouden aan Duurzaam Cromvoirt.





Illustraties van de N65 overdekt met zonnepanelen.



Alle rechten in dit document zijn voorbehouden aan Duurzaam Cromvoirt.

# VI: Opwekking uit windenergie

Als gemeente Vught op het standpunt blijft dat er alleen uit energieopwekking uit zon en wind kan worden gekozen, dan is Duurzaam Cromvoirt van mening dat zoveel mogelijk moet worden ingezet op zon op de manieren zoals beschreven in het vorige deel. Wat wind betreft zitten wij in Vught in het gebied met gemiddeld lage windsnelheden. Eén turbine van dezelfde afmetingen in een gebied met een hoger windregime levert twee keer (op zee zelfs tot 3 keer) zoveel energie op als diezelfde turbine hier. Als je kostenefficiëntie nastreeft - ook een RES doelstelling, je kunt hiermee immers één of twee turbines uitsparen, wat overeenkomt met de huidige ambities.

Het laatste nieuws (mei 2021) is dat het Verenigd Koninkrijk op de Doggersbank drie parken gaat bouwen. Op het derde park wordt gebruik gemaakt van turbines van het merk en type GE Haliade. Dit is een windturbine met een maximaal vermogen van 13 MW die hiermee op de Doggersbank maar liefst 65 GWh per jaar kan opwekken. Dit is ruim vier keer zoveel als één van de geplande 210 meter turbines in Vught. Als Gemeente Vught twee van dit type turbines op de Doggersbank zou “sponsoren”, dan zou ze hiermee dus alle windmolens tot 2050 van de 210 m tiphoogte turbines op eigen grondgebied kunnen uitsparen.

Indien de Gemeente Vught in de toekomst besluit dat naast zon en eventueel andere energiebronnen, ook windenergie benodigd is, stellen wij voor dit in te vullen op de onderstaande wijze. We zullen in de paragrafen verderop per item in de kwantitatieve analyse laten zien dat ook met grotere aantallen kleinere turbines een substantiële hoeveelheid duurzame energie kan worden opgewekt.

1. Wind op daken van bedrijven, maar ook op kantoorgebouwen (utiliteitsbouw), gemeentelijke gebouwen, flatgebouwen, sport voorzieningen etc. Hiervoor zijn goede mogelijkheden met bijvoorbeeld ‘windwokkels’ (helix type turbines, bijv. www.luvside.de ) en rotor type turbines (zoals van www.dutchventus.nl )
2. Kleine windmolens op land. Hiermee worden molens tot ongeveer 25-30 meter tiphoogte bedoeld, bijvoorbeeld bij boerderijen. Bijvoorbeeld van het fabricaat EAZ Wind (www.eazwind.com).

Indien het industriële formaat turbines in de toekomst na 2030 alsnog opnieuw beschouwd dienen te worden, verzoeken wij de gemeente dringend om de windverkenning in de gemeente Vught opnieuw uit te voeren op alle zoekgebieden, en dan met uitbreiding van de volgende selectiecriteria, als aanvulling op de reeds gehanteerde criteria in de door de gemeente uitgevoerde windverkenning:

- Afstandscriterium (dit is een gezondheidscriterium): minimaal 10 keer ashoogte vanaf de voet van de turbine tot aan woningen, èn:
- Criteria met betrekking tot impact op flora, fauna en biodiversiteit (met in ieder geval het criterium aantal beschermde diersoorten per gebied), èn:
- Criterium met betrekking tot aantal omwonenden rondom het verkenningsgebied.


Alle rechten in dit document zijn voorbehouden aan Duurzaam Cromvoirt.

# VII: Kleinschalig wind

Wind op daken is mogelijk op daken van bedrijven, kantoren, gemeentelijke gebouwen, sportvoorzieningen, etc. Typen windturbines die zich hier goed voor lenen zijn helix type turbines, ook wel ‘windwokkels’ genoemd (zie figuur 6) en rotor type turbines (zie figuur 7).

Figuur 6: Helix type windturbine (“Windwokkel”, bron: Luvside.de)






Figuur 7: Rotor turbine op dak (bron DutchVentus.com)


Alle rechten in dit document zijn voorbehouden aan Duurzaam Cromvoirt.




Figuur 8: Rotor innovatief ontwerp MWF 8,5 www.megawindforce.com

Met kleine windmolens op land worden molens en turbines bedoeld met een tiphoogte tot maximaal 25 tot 30 meter, bijvoorbeeld bij boerderijen of bedrijventerreinen. Dit kunnen bijvoorbeeld molens zijn van het fabrikaat EAZ Wind (zie figuur 8), die vaak bij boerderijen worden geplaatst. Daarnaast kan de rotor type turbine van Dutch Ventus, die in paragraaf 3.1 is beschreven, behalve op daken ook op masten gemonteerd worden en op deze manier op bedrijventerreinen of in een stedelijke omgeving worden ingepast.

# VIII: Wind in cijfers

Kleinschalig wind opwek op bedrijfsdaken en boerderijen. Uitgaande van 25 meter hoge molens van het type MWF 8,5 bij alleen boerderijen waarbij een 30-tal bedrijven een molen plaatsen van de 87 boerenbedrijven in de gemeente Vught. De molen levert 49 MWh per jaar, 30 molens zouden dan 1 tot 1,5 GWh opwekken.

Kleinschalig wind langs de N65 en A2 zou met relatief lage hoeveelheid bijvoorbeeld een plaatsing van 100 stuks MWF 8,5 die minimaal 3x rotor doorsnede van elkaar moeten staan resulteren in 4 GWh.


Alle rechten in dit document zijn voorbehouden aan Duurzaam Cromvoirt.

# Conclusies

Op basis van de bevindingen in dit overzicht kan geconcludeerd worden dat de stelling van de Gemeente Vught, dat het zonder grootschalige windenergie niet mogelijk is het RES 1.0 bod te halen, volstrekt onjuist is. In de toekomst na 2030, wanneer aanvullende doelstellingen voor opwekking van groene energie moeten worden gehaald, kan windenergie weer beschouwd worden, maar dan wel gebaseerd op de nieuwste inzichten verband houdend met gezondheid en op inmiddels voortgeschreden technologische ontwikkelingen. Alles wijst erop dat wind op zee, gecombineerd met grootschalige opslag van de opgewekte windenergie (in de vorm van waterstof of andere methoden) veel betere kaarten heeft dan windturbines op land, in dit geval in de gemeente Vught.


Alle rechten in dit document zijn voorbehouden aan Duurzaam Cromvoirt.