

# NOTITIE

**Datum:** 26 augustus 2020

**Van:** Victor Meijer

## Inleiding

De Sustainable Capital Group is door de Stichting Stop Windturbines Geingebied i.o. (hierna: de Stichting) gevraagd een korte notitie te schrijven met betrekking tot alternatieven voor mogelijk in het gebied rond het Gein te plaatsen grote windturbines. In de op 1 juli 2020 door de Raad van de gemeente De Ronde Venen (hierna: De Ronde Venen) besproken en geaccordeerde “Beleidsnota - Voorwaarden voor zonnevelden en windmolens”, wordt gesproken over windturbines met een ashoogte van 125m, een tiphoogte van 175m en een capaciteit van 3MW per turbine. Deze worden in deze notitie als referentie gebruikt. De Stichting is van mening dat windturbines van deze omvang niet passen in het Gein-landschap en dat het belangrijk is om alternatieven te onderzoeken die met een kleinere impact op de omgeving wel in te passen zijn zonder afbreuk te doen aan de doelstellingen van De Ronde Venen.

## Verantwoording

In lijn met de opdracht, geeft deze notitie een niet uitputtend overzicht van alternatieven voor de plaatsing van de genoemde windturbines in het gebied rond het Gein. Daarbij wordt zoveel mogelijk op basis van objectieve argumenten de voor- en nadelen aangegeven. ‘Inpassing in de omgeving’ en ‘horizonvervuiling’ zijn in hoge mate een subjectieve, maar daarom niet minder relevante, beoordeling. Wij onthouden ons van subjectieve beoordelingen in deze notitie.

## Situatieschets

Doelstelling van De Ronde Venen is om in 2040 een klimaatneutrale gemeente te zijn. Daarvoor heeft zij als doelstelling in totaal 1,251TJ of 350GWh aan hernieuwbare energie op te wekken. Daarbij denkt De Ronde Venen met name aan zonne-energie en windenergie.

De Ronde Venen heeft besloten zelfstandig energiedoelen te stellen. Op nationaal niveau is besloten de energiedoelstellingen te behalen door het inzetten van 30 energieregio’s die ieder meerdere gemeenten omvatten. De Ronde Venen is onderdeel van energieregio U16. U16 heeft een Ontwerp RES U16 (RES = Regionale Energie Strategie) gepubliceerd op 25 maart 2020.

Een van de redenen voor het instellen van energieregio’s is dat een groter gebied meer flexibiliteit biedt t.a.v. locatiekeuzes voor de opwekking van alternatieve energie. Dat kan belangrijk zijn om bepaalde gebieden te ontzien die bijvoorbeeld van grote cultuurhistorische waarde zijn, waar de infrastructuur niet passend is (bijvoorbeeld netaansluiting of netcapaciteit), waar de bevolkingsconcentratie te hoog is of waar, in het geval van windenergie, de windkracht niet optimaal is. Een andere reden voor energieregio’s is dat zij beter kunnen beoordelen welke vorm van hernieuwbare energie het best past in hun gebied. Afhankelijk van de keuzes die gemaakt worden in een energieregio, kan de consequentie daarvan zijn, dat op basis van een zorgvuldige afweging niet iedere gemeente een evenredig deel van de energiedoelstellingen zal invullen.

Tegelijkertijd kan een grote ambitie van een of enkele gemeenten in de RES, het voor de overige gemeenten in de RES makkelijker maken het wat rustiger aan te doen. Door een meer dan evenredige bijdrage van die enkele gemeente, kunnen zij volstaan met een lagere ambitie. Dat kan tot gevolg hebben dat de grote ambitie van de ene gemeente, gecompenseerd wordt door minder actieve gemeenten (waterbedeffect). Binnen U16 lijkt daar op het eerste gezicht sprake van te zijn. Een aantal gemeenten, waaronder De Ronde Venen, lopen duidelijk voorop, terwijl een aantal andere gemeenten hun doelstellingen nog moeten formuleren of invullen. Zij kunnen dit doen in de wetenschap dat de doelstellingen van de RES al voor een deel zijn ingevuld. Hiermee creëert de gemeente voor haar bewoners een onevenredige belasting. Dat druist in tegen de taak van de gemeente als belangenbehartiger voor haar bewoners en lijkt derhalve onwenselijk.

## **Alternatieven**

Om (met name) CO<sub>2</sub>-uitstoot uit fossiele energie terug te dringen, zijn een aantal niet-fossiele alternatieven beschikbaar. Deze alternatieven zijn nog continu in ontwikkeling. Bredere toepassing van bijvoorbeeld wind- en zonne-energie heeft geleid tot een competitieve markt waarbij de capaciteit en efficiëntie van de technieken steeds verder verbeterd zijn en nog steeds is hoog tempo verbeteren. Zo is volgens een studie van IRENA (International Renewable Energy Agency) de kosten, gemeten naar gewogen gemiddelde LCOE (Levelized Cost Of Energy, een internationaal gebruikte maatstaf om de kosten van verschillende energiebronnen op een objectieve manier met elkaar te kunnen vergelijken), voor zonneprojecten afgenomen van USD 0,378/kWh in 2010 naar USD 0,068/kWh in 2019, een afname van 82%. Voor windenergie op land liep de LCOE terug van USD 0,086/kWh in 2010 naar USD 0,053/kWh in 2019, een afname van 39%. Voor beide vormen van energie is er vooralsnog geen einde aan deze dalende trend op basis van tenders na 2019. De kosten van deze alternatieve energiebronnen liggen *gemiddeld* lager of aan de onderkant van de kosten van fossiele energie. De huidige covid-19 crisis met vraaguitval, grote voorraden en daardoor historisch lage fossiele energieprijzen geeft tijdelijk een vertekend beeld. Niet fossiele alternatieven worden daarom steeds aantrekkelijker.

Voor alternatieven in het Gein-gebied (of De Ronde Venen) vallen een aantal niet-fossiele alternatieven af. Te denken valt aan hydro-elektrische energie (stuwmeren), getijdenenergie, golfenergie en kernenergie. Ook waterstof zien wij niet als energie. Waterstof moet geproduceerd worden, op dit moment vaak nog met fossiele energie. Dat proces kost meer energie dan het oplevert. Waterstof is daarom meer een energiedrager.

Wij zullen kort een aantal alternatieven bespreken, met daarbij een aantal karakteristieken en voor- en nadelen:

1. Energie op basis van biomassa
2. Geothermische energie
3. Kleinere windturbines t.o.v. de referentie (125m ashoogte)
4. Zonne-energie op daken i.p.v. zonnenvelden
5. Aquathermie

### **1. Energie op basis van biomassa**

Er is veel negatieve publiciteit rond energie op basis van biomassa. Dat is niet altijd terecht, want biomassa is een verzamelterm voor veel verschillende vormen van grondstoffen voor energieproductie. Daar waar biomassa afkomstig is van gewassen waarbij het grondgebruik concurreert met voedselgewassen of waar voedselgewassen worden gebruikt voor energieproductie, is er duidelijk een spanningsveld. Binnen de EU is afgesproken de productie van energie op deze basis te beperken.

Hout als biomassa voor energieproductie is ook omstrepen. Ten eerste is niet altijd duidelijk of gegarandeerd dat het hout afkomstig is van duurzame bosbouw. Ten tweede wordt het hout vaak geïmporteerd, wat leidt tot extra CO<sub>2</sub>-uitstoot door het transport. Als laatste is het tempo van aanwas van bos lager dan het verbruik zodat in ieder geval op korte termijn sprake is van extra CO<sub>2</sub>-uitstoot.

Er zijn ook andere vormen van biomassa waarvoor deze nadelen niet of in veel mindere mate gelden. Zo zijn er centrales die gestookt worden op afvalhout (uit de bouw, zagerijen, e.d.). Een andere vorm is het opwekken van elektriciteit op basis van methaan (biogas) dat geproduceerd wordt door vergisting van agrarische reststromen zoals mest of restproducten van akkerbouw. Aangezien op deze wijze geproduceerd biogas een vervanging is van fossiele brandstoffen in de energieproductie, is de CO<sub>2</sub>-voetafdruk klein, en afhankelijk van het productieproces zelfs negatief. Methaan heeft een CO<sub>2</sub>-equivalentwaarde van 25, wat betekent dat -per kilo- methaan 25x schadelijker is als broeikasgas dan CO<sub>2</sub>. Voor De Ronde Venen, met haar duidelijk agrarisch profiel, kan die laatste vorm een goed alternatief of aanvulling zijn. Het biogas kan gebruikt worden voor energieopwekking, maar is ook een alternatief voor aardgas en kan in het aardgasnetwerk worden ingebracht.

Er zijn in het Nederland veel voorbeelden van vergisting van mest op boerderijniveau. Deze kleinschalige vergistingsprojecten zijn niet altijd even succesvol. De specialistische kennis die nodig is om de vergisting op gang te brengen en te houden, en de aandacht die dat vergt, ontbreekt vaak bij de boer die primair bezig zijn met het boerenbedrijf. In toenemende mate worden deze vergistingsprojecten daarom opgeschaald en gecentraliseerd.

De Nederlandse overheid stimuleert deze vorm van energieproductie met subsidies (SDE++, Subsidieregeling Duurzame Energie) waarbij de subsidie het kostennadeel van deze vorm van energieproductie t.o.v. fossiel gedurende de looptijd van een project compenseert. De elektriciteitsprijs kan daarmee concurrerend worden met de marktprijs.

Op dit moment concentreert deze vorm van energieproductie zich op boeren met een mestoverschot: zij hebben meer mest dan zij mogen uitrijden. Mest als biomassa is echter ook een mogelijke oplossing voor de stikstofproblematiek. Door verwerking van verse mest (de meeste methaanvorming vindt plaats in de eerste dagen/weken) kan het methaan nuttig gebruikt worden en kan de stikstofdispositie beperkt worden. Na vergisting van de mest, blijft naast loosbaar water een mineraalrijke organische reststroom over die uitstekend als mest gebruikt kan worden. Hiermee is het een circulair proces. Er zijn gespecialiseerde partijen die dergelijke grootschalige mestvergistingsinstallaties opzetten.

Ten opzichte van wind- en zonne-energie heeft energie op basis van biomassa het voordeel dat het een constante bron van energie is. Een nadeel is dat deze vorm van energie leidt tot extra transportstromen (m.n. aanvoer biomassa) en er is een risico op stankoverlast, hoewel in de praktijk daar goede technische oplossingen voor zijn. Daarnaast is met gerichte maatregelen (infrastructuur voor aanvoer mest en afvoer biogas, geuroverlast) een biomassacentrale goed in te passen in de omgeving zonder overlast voor de omgeving. Een biomassacentrale op industriële schaal kan een capaciteit hebben van 40-120GWh (ca. 10-30% van de 2030 doelstelling van De Ronde Venen) waarbij de capaciteit afhankelijk is van de beschikbaarheid van mest in de omgeving met een straal van 30-40km. Die omgeving hoeft zich niet te beperken tot de energieregio U16. Het ruimtebeslag van een dergelijke centrale is 4-10ha.

## **2. Geothermische energie**

Geothermische energie is met name toepasbaar voor warmtenetten en op kleine schaal voor warmtepompen.

Geothermie is een jonge bedrijfstak in Nederland, maar in opkomst. Het aandeel in de Nederlandse energiebehoefte is nog klein. In 2019 waren er 20 doubletten (combinatie van productieput waar het warme water wordt opgepompt en injectieput waar het afgekoelde water wordt terug geïnjecteerd) die gezamenlijk 3,6PJ of 1.000GWh (2018) energie produceerden. Het grootste deel van de productie wordt afgezet in de glastuinbouw. Voor de toekomst wordt een groei voorzien voor de verwarming van woonwijken. De sector houdt een groei naar 50PJ of 14.000GWh in 2030 voor mogelijk (5% van de totale warmtevraag), wat kan doorgroeien naar 200PJ of ca. 60.000GWh in 2050 (23% van de warmtevraag). Uiteindelijk zal de bebouwde omgeving de grootste afnemer worden is de verwachting. Dit is echter afhankelijk van de uitrol van warmtenetten.

Op kleine schaal wordt geothermie al toegepast voor de verwarming van panden door middel van een warmtepomp en een bron met over het algemeen een beperkte diepte. Deze toepassing biedt een oplossing voor panden die van het gas af gaan. Voordeel van deze kleinschalige toepassingen is dat er een directe link is tussen de investering en de milieuvoordelen voor de gebruiker. Nadeel is dat de bronnen met een beperkte diepte ook qua temperatuur beperkt zijn waardoor er relatief veel energie nodig is voor de warmtepomp. Hetzelfde geldt overigens ook voor de ook veel toegepaste warmtepomp die de buitenlucht als bron gebruikt.

Geothermie op grote schaal biedt het voordeel dat een diepere put geboord kan worden met een hogere temperatuur (de bodemtemperatuur neemt toe met ca. 30°C per km) waardoor de benodigde energie (relatief) kleiner is om een pand te verwarmen. Er wordt onderzoek gedaan naar ultradiepe geothermie (dieper dan 4km) om ook de industrie warmteoplossingen aan te kunnen bieden. Daar staat echter tegenover dat de aanvangsinvesteringen groter zijn. Dat geldt voor het boren van de put, de pompinstallatie en warmtewisselaar en het netwerk om de warmte naar de eindgebruiker te vervoeren.

Een goed onderzoek naar de geschiktheid van locaties (o.m. aanwezigheid van warmte en bereikbaarheid van diepere aardlagen) is een vereiste voor deze vorm van energie.

Wij willen ook de mogelijkheid van het gebruik van restwarmte van de industrie noemen als een mogelijke energie/warmtebron. Bij veel industriële activiteiten gaat de restwarmte verloren. Gegeven de economische opbouw van De Ronde Venen, zal de potentie hiervan waarschijnlijk beperkt zijn. Het is echter een energiebron die ook op kleine schaal toepasbaar is, bijvoorbeeld restwarmte die gebruikt wordt voor verwarming van het pand of omliggende panden. Dit zijn mogelijkheden die vaak met een relatief beperkte investering te realiseren zijn.

De omgevingsimpact van geothermie of restwarmte is over het algemeen klein. De benodigde ruimte voor pomp, warmtewisselaar en overige is zeer beperkt en kan over het algemeen, zelfs in woonwijken, ingepast worden. Dat is een groot voordeel. De (gedwongen?) aansluiting van panden op een warmtenet is, tenzij het nieuwbouw betreft, nog een wettelijk probleem.

### **3. Kleinere windturbines**

Er is een duidelijke weerstand tegen grote en hoge windturbines, met name met de argumenten horizonvervuiling, geluidoverlast en “collateral damage” door vogels die geraakt worden door de bladen van de turbine.

Horizonvervuiling, geluidoverlast en collateral damage kunnen voor een belangrijk deel beperkt worden door kleinere turbines die minder boven de omgeving uitsteken.

Kleinere turbines hebben een kleiner rendement waardoor er, ook relatief gezien, meer turbines nodig zijn. Dat is ook de reden dat de trend in de sector is naar steeds grotere en hogere turbines.

Voor dezelfde capaciteit zijn kleinere turbines duurder. Het verschil tussen grote en kleine turbines is niet in algemene zin aan te geven. Dat hangt erg af van het type turbine, de windomstandigheden gedurende het jaar, de kosten van de grond en onderhoud, etc. De turbines die De Ronde Venen op het oog heeft, hebben een jaarlijkse productie van 3MW (3.000KW). Een gemiddelde kleine turbine (ashoogte tot 20m), heeft een jaarlijkse productie van 6-10KW. Uitgaande van hetzelfde aantal uren vol vermogen, zijn er dus ca. 300-500 kleine turbines nodig om dezelfde capaciteit te bereiken als één grote turbine.

Daar staat tegenover dat voor veel mensen de factor horizonvervuiling minder zwaar weegt voor kleinere turbines en dat de relatie productie en gebruiker veel directer gelegd kan worden. De productie kan vaak in de directe omgeving afgezet worden (vaak achter de meter). Daarmee kunnen eventuele problemen met aansluiting op het netwerk vermeden worden hoewel De Ronde Venen aangeeft dat haar hernieuwbare energieambities getoetst zijn aan de netwerkmogelijkheden.

Er is een groot verschil in rendementen van kleinere turbines. Ook daar staat de technische ontwikkeling niet stil en er zijn veel verschillende turbines op de markt, ieder met specifieke voordelen. Zo zijn er turbines met een verticale as waarvan sommigen ook op een gebouw geplaatst kunnen worden. Dat kan een grote impact hebben op de installatiekosten.

Op het eerste gezicht is het ruimtebeslag van kleine turbines aanzienlijk groter dan van grote turbines. Daarbij moet echter bedacht worden dat kleine turbines vaak particulier initiatief zijn en daarom op bestaande percelen wordt ingepast (bijvoorbeeld op het erf van een boer). Voor grote turbines moet ruimte worden gereserveerd. De turbines moeten op een bepaalde afstand van elkaar geplaatst worden en het ruimtegebruik in een wijde cirkel rond een turbine is beperkt.

#### **4. Zonnepanelen op daken**

De Ronde Venen heeft het plan een deel van haar groene ambitie te realiseren met zonnenvelden. Hoewel deze door veel mensen minder storend worden gevonden dan grote windmolens, geldt ook voor zonnenvelden dat deze door sommigen als horizonvervuiling worden gezien.

Een zonnenveld van één hectare in Nederland heeft een capaciteit van ongeveer 1MW. De door De Ronde Venen genoemde molens hebben een capaciteit van 3MW. In Nederland werken zonnepanelen ongeveer 1.000 uur per jaar op vol vermogen (vollasturen). Windturbines hebben ongeveer 3.000 vollasturen. Een grote windturbine levert daarom evenveel elektriciteit als ongeveer 9ha zonneweiden. Deze cijfers zijn niet meer dan een ruwe schatting, omdat veel afhangt van de exacte locatie.

In veel gevallen (ook in de plannen van De Ronde Venen) wordt wind gecombineerd met zon. Beide genereren niet op dezelfde tijd energie en kunnen elkaar dan ook goed aanvullen.

De capaciteit van zonnepanelen op daken is in Nederland nog lang niet volledig benut. Dat geldt ook voor De Ronde Venen. Afhankelijk van zonligging en kwaliteit van de daken, kan dat een goed alternatief zijn voor zonnenvelden. Door gerichte stimulering kan die capaciteit beter benut worden. Bij zonnepanelen op daken is, vergelijkbaar met kleine windmolens, er een directer verband tussen productie en consumptie wat de acceptatiegraad verhoogt. De productie vindt vaak plaats achter de meter.

Als agrarisch gebied, kan De Ronde Venen, en daarbinnen het gebied rond het Gein, hiervoor een goede locatie zijn omdat (nieuwe) stallen vaak een goede basis (sterkte) en groot oppervlakte vormen voor zonnepanelen zonder dat daar overige grond voor hoeft te worden gealloceerd. Ook op woonhuizen is er nog een enorme potentie.

## **5. Aquathermie**

Bij aquathermie wordt de warmte in open water gebruikt voor warmtenetten. In de zomer warmt het water op. Deze warmte kan opgeslagen worden in de bodem door middel van Koude Warmte Opslag en in de winter onttrokken worden.

Deze techniek wordt op meerdere plaatsen toegepast, op dit moment nog vaak als particulier initiatief. Zo wordt het ABN AMRO-hoofdkantoor op de Zuidas verwarmd en gekoeld met warmte (koude) uit het Nieuwe Meer. Ook zijn er particuliere initiatieven in het Braassemmermeer en de Klinkenbergerplas. Er zijn ook waterschappen die op dit moment onderzoeken of warmtewinning bij gemalen mogelijk is.

Dit is nog een innovatieve techniek waar haalbaarheidsstudies nodig zijn om de potentie in kaart te brengen. Echter om een indruk te geven, in Delftland is een studie gedaan naar de potentie met als conclusie dat door deze techniek toe te passen op 9 van de 100 grote gemalen in het gebied, in totaal jaarlijks 500GWh aan energie opgewekt zou kunnen worden (website IF Technology).

Met de aanwezigheid van onder meer de Vinkeveense Plassen en een groot aantal polders (en dus een groot aantal gemalen), lijkt De Ronde Venen op het eerste gezicht een interessant gebied voor deze vorm van energie.

### **Tenslotte**

Zoals aangegeven, hebben wij met deze notitie een korte situatieschets willen geven van alternatieven. Daarbij hebben wij niet de illusie volledig te zijn geweest. De cijfermatige onderbouwing is in veel gevallen moeilijk te geven omdat er binnen de categorieën van alternatieven weer veel mogelijkheden zijn met verschillende capaciteiten. Ook de locatie van de energieproductie speelt vaak een belangrijke rol (windomstandigheden op verschillende hoogten, aantal zonne-uren, etc.).

Zoals ook in de inleiding aangegeven, een belangrijk deel van de afweging tussen alternatieven gebeurt op basis van subjectieve gronden zoals aanvaardbaar geluidsniveau, horizonvervuiling, etc. De ervaring van deze factoren is persoonlijk en niet altijd goed te meten. Dat betekent echter niet dat ze in een eindafweging niet een belangrijke rol kunnen (of moeten) spelen.

Een belangrijk deel van de vergroening van onze energievoorziening zal ook moeten komen van energiebesparing. Dit "alternatief" is in deze notitie niet meegenomen.

De Ronde Venen gaat in haar doelstellingen uit van een mix van windturbines en zonneweiden. Wij delen met de gemeente de overtuiging dat de ambitieuze doelstellingen ook alleen met een combinatie van verschillende productietechnieken te realiseren zijn. Wij zijn echter ook van mening dat door verbreding van het aantal alternatieven de druk op de maatschappelijke discussie, met name met betrekking tot plaatsing van grote turbines, verminderd kan worden.