

Transitieontwerp elektriciteit Gemeente De Ronde Venen



Transitieontwerp elektriciteit
Gemeente De Ronde Venen

januari 2018



Ontwerp de Zaak P. - dezaakp.nl

square
wise.

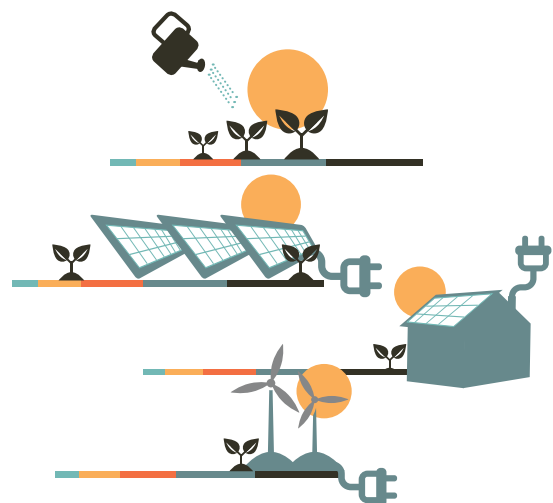
De gemeente de Ronde Venen heeft de ambitie om in 2040 klimaatneutraal te zijn. Bij deze ambitie hoort een hoge ambitie voor lokale opwek van duurzame energie. Dit transitieontwerp heeft ten doel de besluitvorming rondom de opwek van elektriciteit voor te bereiden en is daarmee een eerste stap richting 100% duurzame elektriciteit.

In het Spoorboekje wordt gesproken over een benodigde hoeveelheid elektriciteit in 2040 in de gemeente De Ronde Venen van 1251 TJ. Om deze hoeveelheid elektriciteit op te wekken, kunnen diverse technieken ingezet worden. In dit transitieontwerp wordt ingegaan op welke technieken passen binnen De Ronde Venen, nog niet op de locatie. Er wordt gekeken naar de invloed van innovatieve technieken, de potentie zon op daken, kleine en grote windmolens en zonnevelden.

Technische innovaties, vooral doorontwikkeling van bestaande technieken, zullen 20 tot 30% van de benodigde toekomstige hoeveelheid elektriciteit kunnen invullen. Daarnaast wordt geadviseerd maximaal in te zetten op zon op daken. Voor woningen, bedrijvendaken, gemeentelijke gebouwen en daken in het buitengebied gelden verschillende overwegingen om de realistische potentie lager in te schatten dan het theoretische potentieel. In totaal verwachten we 15 tot 19% van de elektriciteitsvraag op daken te kunnen opwekken. De resterende 60-65% zal opgewekt moeten worden in zonnevelden, of door middel van windenergie.

De invulling van de elektriciteitsvraag is een urgent vraagstuk. Grootschalige opwektechnieken kennen een lange realisatietermijn. Bovendien is de energietransitie ook bij uitstek een transitie van burgers, zij moeten de tijd krijgen over de loop der jaren mee te groeien met de ambitie van de gemeente. Rekening houdend met de realisatietermijnen en uitgaande van een (niet realistische) lineaire toename van opwekcapaciteit, zou vanaf 2018 gestart moeten worden met het plannen van het equivalent van 2 à 3 grote windmolens per jaar, om in 2040 voldoende opwekcapaciteit gerealiseerd te hebben. Het is van belang nu te starten met zaken die 'no regret' zijn.

De gemeente ziet zich gesteld voor enkele keuzes voor de langere termijn; welke elektriciteitsmix wordt gekozen, welk tempo wordt gevolgd en met welke frequentie herijken we de gemaakte plannen om recht te doen aan innovaties en veranderingen in maatschappelijk draagvlak. Daarnaast is het van belang op korte termijn stappen te zetten, door 'no regret' versnellingsprojecten, zoals het stimuleren van zon op bedrijfs- en boerendaken, het zetten van de eerste stappen voor grootschalige wind- en zonprojecten en een doordacht communicatietraject om het bewustzijn van inwoners van De Ronde Venen te vergroten dat ook de energietransitie een verandering van het aanzicht van de gemeente zal vragen. Om tot een gedetailleerdere keuze voor de gewenste elektriciteitsmix te komen en passende locaties, is vervolgonderzoek nodig. Voorgaande vraagt uiteraard ook van de gemeentelijke organisatie een grotere inzet op dit dossier.



Hoe ziet de gemeente De Ronde Venen er uit als de toekomstige energievraag volledig duurzaam ingevuld is? Wat betekent het voor ons landschap als we de benodigde energie lokaal opwekken en hoe zorgen we dat we hierbij lokale participatie stimuleren? Welke keuzes kunnen we maken en welke consequenties hebben die keuzes? De ambitie om in 2040 klimaatneutraal te zijn, betekent dat de gemeente die keuzes binnenkort moet gaan maken.

Het “Spoorboekje naar een klimaatneutrale gemeente” dat in juni 2017 is aangenomen, berekent de omvang van de warmte- en elektriciteitsvraag als deze volledig duurzaam is. Het schetst een mogelijk toekomstbeeld voor de gemeente en geeft een aantal korte termijn acties weer, die verduurzaming in de gemeente op het goede spoor zet. Voor de langere termijn zijn in een vervolgtraject de warmtevraag en elektriciteitsbehoefte apart uitgewerkt. Hoe de gemeente om kan gaan met de transitie naar duurzame elektriciteit wordt in dit plan beschreven.

Huidige technieken worden steeds efficiënter en gebruiken dus minder energie, maar doordat we meer elektrisch gaan rijden en veel woningen naar verwachting elektrisch verwarmd gaan worden, zal de vraag naar elektriciteit in de gemeente in 2040 verdubbelen¹. Die elektriciteit willen we duurzaam opwekken. Hoe bereiken we dat doel? Hoe zorgen we dat we niet alleen een eindbeeld hebben, maar ook al de eerste stappen kunnen zetten? En hoe zorgen we dat dit – ook in een wereld waarin technieken, maatschappelijke opinie en business cases continu veranderen – ook achteraf gezien verstandige stappen blijken?

Het doel van dit transitieontwerp is om de politieke en maatschappelijke besluitvorming over de opwekking van duurzame elektriciteit voor te bereiden, zodat deze vragen van een antwoord voorzien kunnen worden. In de volgende hoofdstukken geven we daarvoor inzicht in de opgave voor het duurzaam opwekken van elektriciteit, wat mogelijk is in de gemeente De Ronde Venen en welke vervolgstappen voor versnelling kunnen zorgen.

De cijfers, feiten en aanpak in dit plan stoelen op een viertal aannames:

1. In het voortraject waarin het Spoorboekje (2017) is gemaakt, is een kwantitatieve inschatting gemaakt van de hoeveelheid elektriciteit die nodig is om in 2040 de gemeente van elektriciteit te voorzien. In dit rapport wordt deze kwantiteit van 1251 TJ duurzame elektriciteit per jaar aangehouden. De aannames die daarvoor gemaakt zijn ten aanzien van de toekomstige invulling van de mobiliteits- en warmtevraag stellen we daarmee niet ter discussie.
2. Voor het ontwerp van de toekomstige elektriciteitsopwekking is alleen uitgegaan van huidige bewezen technieken; in concreto zonnepanelen en

windmolens. Wel is een inschatting van de potentiële impact van innovaties gemaakt, die in mindering wordt gebracht op de op te wekken hoeveelheid. (zie paragraaf 3.1)

3. Naast productie van elektriciteit blijft energiebesparing cruciaal; in het Spoorboekje wordt uitgegaan van 35% besparing. Ook dat uitgangspunt blijft in dit rapport gehanteerd.
4. Dit ontwerp gaat uit van opwek binnen de gemeentegrenzen. Participeren in een windpark op zee, of inkoop van groene stroom uit andere bronnen, worden niet meegenomen als mogelijkheden om de elektriciteitsvraag te verduurzamen.

Leeswijzer

In het eerste hoofdstuk wordt de toekomstige energievraag van de gemeente toegelicht, waarna in hoofdstuk twee de urgentie van de opwek-opgave toegelicht wordt. In het derde hoofdstuk beschrijven we de potentie van verschillende technieken voor duurzame opwek binnen de gemeentegrenzen, respectievelijk innovatieve technieken, zon op daken, windmolens en zonnevelden. Tevens wordt kort stilgestaan bij opslag en balancering van elektriciteit. In het vierde en laatste hoofdstuk wordt handelingsperspectief voor de gemeente gegeven; wat zijn handvatten om de potentie te vertalen naar actie? Er wordt zowel ingegaan op keuzes die gemaakt moeten worden voor de langere termijn en acties die gestart kunnen worden op kortere termijn (mogelijke versnellingsprojecten) om recht te doen aan de urgentie van de opgave.

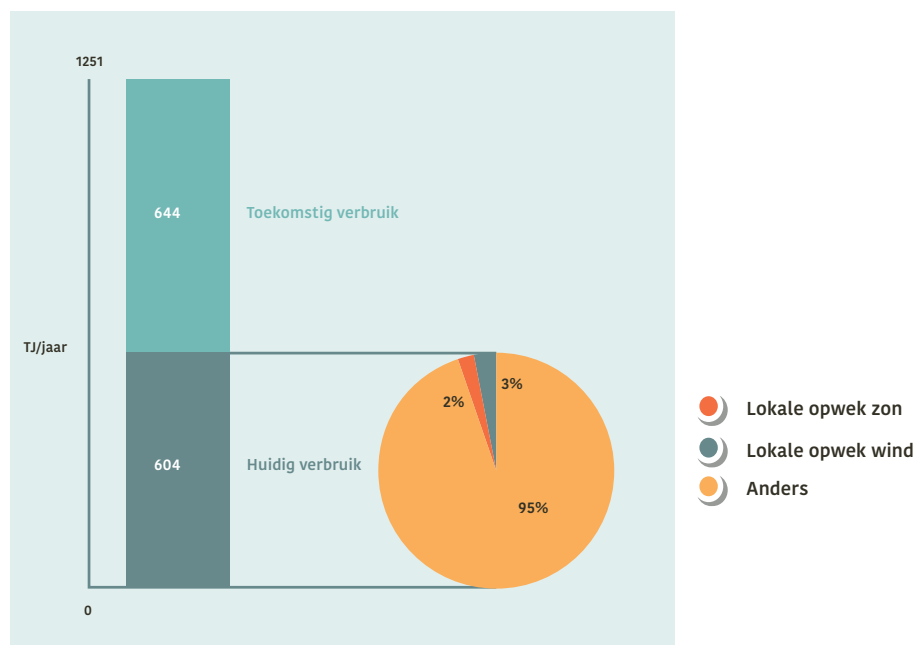
¹ Bron: Spoorboekje 2017

Samenvatting	3
Inleiding	4
1. Toekomstige elektriciteitsvraag	6
2. Waarom nu beginnen?	7
3. Mogelijkheden duurzame invulling van de elektriciteitsvraag	8
3.1 Innovaties	8
3.2 Zon op daken	9
3.3 Wind	10
3.4 Zonnevelden	11
3.5 Opslag en balancering	12
4. Handvaten voor vervolgproces	13
4.1 Langere termijn keuzes	10
4.2 Kortere termijn acties	13
4.3 Budgettaire consequenties	15
Bijlage 1: visualisatie transitieontwerp elektriciteit de Ronde Venen	18
Bijlage 2: achtergrondinformatie bij realisatie zonnevelden	19
Bijlage 3: becommentariëring locaties zonnevelden	20
Bijlage 4: toelichting innovaties	21

1. Toekomstige elektriciteitsvraag

Het elektriciteitsverbruik in de gemeente de Ronde Venen is momenteel 607 TJ per jaar². Van het huidige elektriciteitsverbruik wordt 5% lokaal en duurzaam opgewekt³ (zie figuur 1). Als De Ronde Venen in 2040 klimaatneutraal wil zijn, zal er veel moeten veranderen. Auto's die nu op fossiele brandstoffen rijden, zullen vervangen worden door elektrisch vervoer, of andere vormen van – niet fossiel aangedreven – transportmiddelen. Gebouwen zullen in plaats van met aardgas, in grotere mate elektrisch verwarmd worden. Natuurlijk kan en moet er ook slimmer en zuiniger met energie omgegaan worden. De inschatting is dat in 2040 ten opzicht van nu ongeveer 35% energie wordt bespaard.

Ondanks deze besparing neemt het elektriciteitsverbruik in 2040 naar verwachting met 644 TJ/jaar toe (zie Figuur 1) ten gevolge van de genoemde vervanging van fossiele brandstoffen door elektrische varianten. Voor een klimaatneutrale gemeente in 2040 moet al met al 1251 TJ/jaar van duurzame bronnen komen².



Figuur 1. Huidig en toekomstig elektriciteitsverbruik en huidige verdeling over bronnen.

² Bron: Spoorboekje 2017

³ Bron: Klimaatmonitor (klimaatmonitor.databank.nl)

2. Waarom nu beginnen?

Het is nog ruim 20 jaar voordat de gemeente haar ambitie bereikt wil hebben. Desondanks is het van belang zo snel mogelijk te starten met het opwekken van duurzame elektriciteit en dus het maken van een goed plan daarvoor.

Dit heeft twee redenen:

- Grote zonnevelden en windmolens veranderen het landschap, waardoor het van belang is burgers op een juiste manier te laten participeren en invloed te laten hebben. Gemeenten willen geen keuzes maken die achteraf beter anders gemaakt hadden kunnen worden en willen dus zorgvuldige procedures doorlopen en ook ontwikkelaars willen geen te grote risico's lopen. Zij zijn afhankelijk van toewijzing van subsidies en vergunningen, die lange doorlooptijden kennen. Tenslotte is in veel gevallen netaanpassing nodig bij de plaatsing van grote opwekkers, waarvoor de netbeheerder capaciteit en kapitaal voor beschikbaar moeten hebben. Kortom, de realisatie van grootschalige opwek van zon- en windenergie, kost tijd. De realisatietermijnen zijn 2 tot ongeveer 7 jaar. Nu starten met het maken van plannen, betekent dat pas op zijn vroegst over 3 jaar de eerste concrete resultaten te zien zijn.
- Het duurzaam opwekken van 1251 TJ vraagt de toepassing van een groot aantal van deze grootschalige opwektechnieken. Ter indicatie, een grote windmolen van 3 MW levert 25 tot 30 TJ per jaar op (zie figuur 2). Rekening houdend met de realisatietermijnen en afhankelijk van hoe optimistisch we zijn over de ontwikkeling van innovatie, zouden we dus vanaf 2018 moeten starten met het plannen van 2 a 3 molens per jaar, om in 2040 voldoende opwekcapaciteit gerealiseerd te hebben.

De toename van duurzame opwek in de gemeenten zal niet lineair verlopen; we verwachten niet dat elk jaar evenveel capaciteit gerealiseerd wordt. Er zal een aanlooptijd zijn waarin geleerd wordt hoe projecten goed voorbereid en vergund kunnen worden en na een periode waarin jaarlijks veel nieuwe opwekprojecten gerealiseerd worden, zal aan het einde de curve ook weer afvlakken. Ongeacht hoe de curve verloopt, geldt: hoe langer we beslissingen nu nog uitstellen, hoe moeilijker de opgave straks wordt. Door innovaties zullen bepaalde technieken wellicht verbeteren en goedkoper worden, maar gelijktijdig zal het urgentiebesef bij alle andere gemeenten in Nederland vergroten. De vraag naar grootschalige opwektechnieken zal overal toenemen, terwijl de uitvoeringscapaciteit bij installateurs nu al beperkt is. Uitstel maakt de opgave niet makkelijker, eerder moeilijker.

Uiteraard vraagt een plan met een horizon tot 2040 om periodieke herijking. Elke 3 a 4 jaar is een actualisatie nodig om innovatieve technieken, veranderende wetgeving, markt- en prijsontwikkelingen en draagvlak vanuit de maatschappij te accommoderen. De start kan echter niet lang meer op zich laten wachten. Op korte termijn moeten enkele principekeuzes gemaakt worden om de eerste stappen te kunnen zetten; op welke technieken zetten we voornamelijk in, welk tempo wordt nagestreefd en wat is een mogelijk begin?

3. Mogelijkheden duurzame invulling van de elektriciteitsvraag

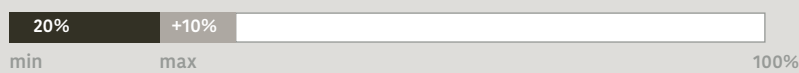
Er zijn talloze technieken die in de toekomst mogelijk een rol gaan spelen in het lokaal opwekken van duurzame elektriciteit, maar de technieken die op dit moment kosteneffectief toegepast kunnen worden, is een zeer overzichtelijk rijtje; zonnepanelen op daken, zonnepanelen in velden en windmolens (kleinere en grotere windmolens)⁴. In dit hoofdstuk beschrijven we de potentie voor deze drie technieken in de gemeente en voorwaarden voor de realisatie, evenals de rol van de gemeente daarbij. Daaraan voorafgaand beschrijven we welke impact innovaties zullen hebben, zodat we weten hoeveel van de benodigde hoeveelheid elektriciteit uit bewezen technieken zal moeten komen. Als ezelsbruggetje kan onderstaande figuur 2 worden gebruikt waar de verhouding van de verschillende opwektechnieken tot elkaar staat omschreven.



Figuur 2: opwektechnieken in verhouding tot elkaar

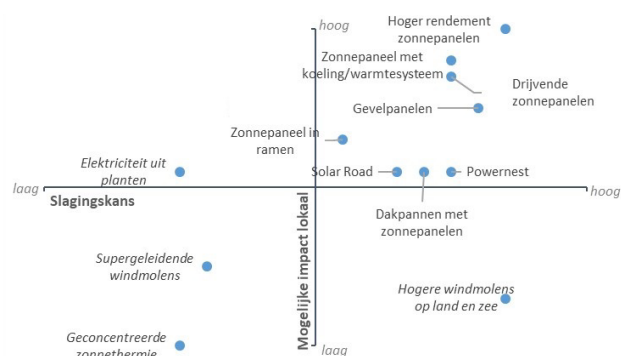
3.1 Innovaties

**Realistische potentie van innovaties:
250-375 TJ/jaar of 20-30% van de totale opgave.**



Er zijn talloze energie-innovaties in ontwikkeling die impact kunnen hebben op de opgave in De Ronde Venen. Het is van belang te bepalen hoe groot die impact in potentie is, om geen beslissingen te nemen die achteraf gezien onnodig waren. Om de impact te bepalen, is een inschatting gemaakt welke in ontwikkeling zijnde technieken kansrijk zijn en in welke mate zij invloed hebben op de opgave in De Ronde Venen. Voor die technieken waarvan de slagingskans hoog is én de mogelijke impact in de gemeente geacht groot is, is een inschatting gemaakt van de potentie (zie Figuur 3).

De verwachting is dat doorontwikkeling van bestaande technieken overigens een grotere invloed zal hebben dan geheel nieuwe technieken. Vooral het toenemende opwekcapaciteit en prijsdaling van zonnepanelen zal grote impact hebben op de toekomstige opwekpotentie. Op basis van onderstaande technieken is een potentieberekening gemaakt die aantoont dat 20 tot 30% van de toekomstige vraag gedekt kan worden uit innovaties en doorontwikkeling van bestaande technieken⁵.



Figuur 3. mogelijke lokale impact en slagingskans van diverse innovaties en ontwikkelingen. De niet schuingedrukte technieken zijn meegenomen in de potentieberekening. Zie voor meer informatie bijlage 4.

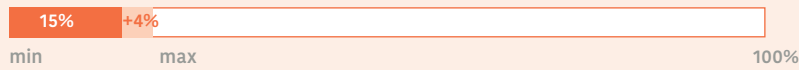
⁴ Er ligt enige potentie in de opwek van duurzame elektriciteit door middel van biomassa. Gezien de beperkte beschikbaarheid van duurzame warmtebronnen in de gemeente, doen we de aanname dat dit voor de opwek van warmte ingezet wordt.

⁵ Expert-interviews TNO



3.2 Zon op daken

**Realistische potentie van zon op dak:
189-240 TJ/jaar.**



Voor zon op daken is onderscheid gemaakt in daken van woningen, bedrijfsdaken, daken in buitengebied en gemeentelijke daken. In onderstaande tabel wordt vanuit de theoretische potentie⁶ (opwekken op het totale aanwezige dakoppervlak in deze categorie) gezien de kaders (beperkingen en kansen) een aanname gedaan over de percentage dat gedekt zou kunnen worden. Daaruit is een uitspraak gedaan over de realistische potentie in de categorie.

Type gebouw	Theoretische potentie ⁶	Kaders	Percentage	Realistische potentie TJ	Afhankelijk van...
Woningen	161 TJ	Vergt investering van bewoners en afhankelijk van geschiktheid dak.	25%-35%	40-56 TJ	<ul style="list-style-type: none"> - Geschiktheid dak (hellingshoek, beschikbaar dakoppervlak, oriëntatie, gemiddelde zoninstraling, schaduwwerking) - Financiële ontwikkelingen (teruglevering, maar ook kosten en opbrengst zonnepanelen) - Ontwikkeling maatschappelijke acceptatie
Bedrijven-daken	109 TJ	Vaak platte daken, geschikt voor zonnepanelen	70-90%	76-98 TJ	
Gemeentelijke gebouwen	n.v.t.	Als voorbeeld en nodig voor het opwekken van elektriciteit voor de eigen organisatie	n.v.t.	4 TJ ⁷	
Daken in buitengebied	136 TJ	Meer impact door grotere oppervlaktes (zowel hoger rendement als hoeveelheid elektriciteit)	50%-60%	68-82 TJ	
Totaal				189-240 TJ 193-245.000 panelen	

Tabel 1: potentie zon op daken

De gemeente speelt bij dergelijke trajecten een rol als initiator en regisseur. Vanuit deze rol is ook enig budget nodig om projecten van de grond te krijgen (zie 4.3). In het geval van bedrijfsdaken en daken in het buitengebied kunnen deze aanloopkosten eventueel gedekt worden uit de realisatie (exploitatie) van het desbetreffende project. Voor woningeigenaren is geen bijdrage van de gemeente nodig. Hooguit in het onder de aandacht brengen van kansen en het organiseren van groot inkoop acties, zoals ook benoemd in paragraaf 4.2.

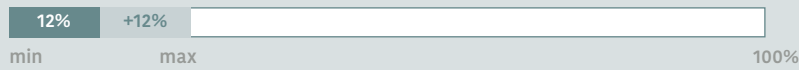
⁶ Voor potentie op woningen, bedrijven en daken in het buitengebied is data van PICO gebruikt

⁷ Potentie voor gemeentelijke daken is reeds berekend, bron: rapport Energieonderzoek van gemeentelijke gebouwen van Stimular (2017).



3.3 Wind

**Realistische potentie van windenergie:
147-302 TJ/jaar.**



Sinds 2014 zijn hoogtebeperkingen opgelegd aan bebouwing in de gemeente, omdat De Ronde Venen dichtbij Schiphol ligt. Extra analyses en risicoschattingen moeten gedaan worden om hoger te mogen bouwen⁸. Dit betekent dat het realiseren van grotere windmolens (meer dan 100 m tiphoogte) slechts in een klein deel van de gemeente mogelijk is. Buiten, of langs de Schipholcontouren en het natuurgebied ten zuiden van Wilnis is de verwachting dat maximaal **5 grotere windmolens** (3 MW) gerealiseerd kunnen worden. Als uitzondering gegeven wordt op de beperkingen van de Schiphol contouren of als er besloten wordt om veel wind te realiseren in het natuurgebied, is aanzienlijk meer windenergie mogelijk. Ervaring leert dat in gemeenten van deze omvang naar verwachting maximaal circa **10 van deze grotere windmolens** (3 MW) gerealiseerd zullen worden. De gemeente speelt een rol als vergunningverlener. De kosten hiervoor komen normaliter voor rekening van de (commerciële) ontwikkelaar.

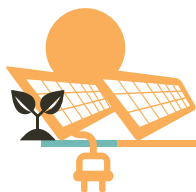
De windsnelheden zijn in dit deel van Nederland te laag om met de huidige subsidieregeling voor windenergie middelgrote windmolens (80-100 m) rendabel te realiseren. De verwachting is dat deze subsidies in de komende tijd verder afnemen waardoor dit nog minder aantrekkelijk wordt. Kleinere windmolens van 900 kW daarentegen, zogenaamde buurtmolens, kunnen wel rendabel gerealiseerd worden in combinatie met een collectieve regeling, zoals de postcoderegeling. Bewoners zijn dan eigenaar van de molen, wat bovendien een positief effect heeft op de sociale acceptatie. Om een buurtmolen met een postcoderoosregeling te realiseren, is de (huidige) elektriciteitsvraag van 400 tot 500 huishoudens nodig. Dat betekent dat rond 450 huishoudens in het postcodegebied zich moeten willen aansluiten. Realistisch gezien zal 10% tot maximaal 20% van de huishoudens in de komende 15 jaar bereid zijn deel te nemen aan de realisatie van een buurtmolen. Daarmee is in de gemeente potentie voor **4 tot 9 buurtmolens**.

De kracht van de buurtmolen is dat het de betrokkenheid van de omgeving inherent met zich meebrengt. De gemeente kan het voortouw nemen om lokale initiatiefnemers te helpen tot een realistisch business plan te komen. De gemeente kan eventueel bijdragen in het verlagen van het risico door leges-betaling afhankelijk te maken van de daadwerkelijke realisatie van de molen.

	Opwek	Tiphoogte	Aantal	Potentie TJ	Afhankelijk van...
Grote windmolen	3 MW	125 m	5 - 10	119 TJ	- Sociale acceptatie - Luchthavenindielingsbesluit - Provinciaal beleid - Betrokken projectontwikkelaar - Betrokken landeigenaar - Realisatietermijn 3-5 jaar
Buurtmolen	900 kW	50-60 m	4 - 9	29 TJ	- Sociale acceptatie - Rond 450 huishoudens aangesloten per buurtmolen - 10-20% van huishoudens aangesloten - Betrokken landeigenaar
Totaal				147-302 TJ	

Tabel 2: potentie windenergie

⁸ Zie 'Integrale versie van het Luchthavenindielingsbesluit Schiphol (LIB)'



3.4 Zonnevelden

Realistische potentie van zonnevelden:

334 - 814 TJ/jaar (125-205 ha).

Theoretisch mogelijk om 100% van de opgave met 470 ha te dekken.

27%	38%	100%
125 ha	205 ha	470 ha

Zon op land gaat vaak ten koste van de huidige gebruiksfunctie en stuit daarom op tegengestelde belangen. Het landschap in De Ronde Venen is in de afgelopen eeuwen echter al vaker ingrijpend veranderd door de vorming en winning van veen. Ook deze transitie, waarin delen van het landschap veranderen ten gevolge van de energieopwekking, zal haar stempel drukken op het aangezicht van de gemeente. Als we redeneren vanuit de aanname dat de huidige bestemming van gronden gewijzigd kan worden, ten dienste van energieopwekking, is de potentie van zon op land in zekere zin alleen begrensd door de gemeentegrenzen. De totale elektriciteitsbehoefte zou - in theorie - volledig met zonnevelden opgewekt kunnen worden. Met **470 hectare** zonneveld, rond 5% van het landoppervlakte van de gemeente, kan voldoende elektriciteit opgewekt worden om aan de behoefte in 2040 te voldoen.

Als we zon op land als sluitpost beschouwen en vanuit andere bronnen de minimale potentie wordt waargemaakt, te weten 250 TJ uit innovaties, 190 TJ uit zon op daken en geen windenergie, is **305 hectare** zonnevelden nodig. Anderzijds, als van alle alternatieven de maximale realistische potentie gerealiseerd wordt - 375 TJ uit innovaties, 240 TJ op daken en 302 TJ wind - dan is minimaal 125 ha nodig. In alle realistische scenario's, binnen de gestelde aannames, is om de doelstelling te halen dus minimaal **125 ha** zonnevelden nodig. Dit kan dus worden beschouwd als een *no regret* onderdeel in de invulling van de opwekbehoefte.⁹

De rol van de gemeente bij zonnevelden is gelijk aan die bij grootschalige wind, te weten bevoegd gezag en vergunningverlening. De kosten hiervoor komen normaliter voor rekening van de (commerciële) ontwikkelaar. Alleen in het geval dat de gemeente op eigen gronden zelf projecten zou ontwikkelen, komen deze ontwikkelkosten voor rekening van de gemeente, of voor de exploitant die de gemeente daartoe aantrekt.

Alleen zonnevelden	Minimale inzet op zon op dak, wind en innovaties - maximale inzet op zonnevelden	Maximale inzet op zon op dak, wind en innovaties - minimale inzet op zonnevelden
470 ha (5% van gemeente)	305 ha	125 ha

Tabel 3: potentie zonnevelden

⁹ Opbrengst van zonnevelden is 2-3 TJ per hectare. Er is gerekend met de 2,67 TJ per hectare die ook als uitgangspunt is gebruikt in de berekeningen voor het opstellen van het Spoorboekje.



3.5 Opslag en balancering

Beschikbaarheid en leveringszekerheid van energie is een absolute voorwaarde voor het toekomstige energiesysteem. Een energiesysteem gebaseerd op duurzame elektriciteit kent echter sterke pieken en dalen in de hoeveelheid opgewekte elektriciteit. Zowel zon- als windenergie zijn in sterke mate afhankelijkheid van de elementen; als het waait en de zon schijnt, zal er een overaanbod van elektriciteit zijn. Op een windstille, bewolkte dag zal er (te) weinig elektriciteit opgewekt worden om het gebruik van die dag volledig te dekken.

Opslag van elektriciteit is nodig om zowel dag en nachtverschillen op te heffen ('s avonds piekt het verbruik, maar wordt te weinig opgewekt. Overdag piekt het aanbod, maar hebben huishoudens weinig energievraag), als seizoensverschillen te overbruggen (veel verbruik, maar minder opwek in de winter en veel opwek, maar minder verbruik in de zomer).

Afhankelijk van de techniek die gekozen wordt, kan gekeken worden naar de best passende oplossing voor het overbruggen van ongelijktijdigheid. Aangezien die keuze nog niet gemaakt is (zie paragraaf 4.1), laten we dat in dit transitieontwerp buiten beschouwing. Vooral nog lost het landelijke elektriciteitsnet, in De Ronde Venen beheerd door regionale netbeheerder Stedin, deze balancering van elektriciteit op. Op de langere termijn zal dit echter zeker een vraagstuk worden dat een plaats behoort te krijgen in het transitieplan voor een klimaatneutrale energievoorziening in 2040.

4. Handvaten voor vervolgproces

Een klimaatneutrale elektriciteitsvoorziening in 2040 kan op meerdere manieren gerealiseerd worden. Er zijn keuzes nodig tussen technieken en het tempo waarin de gemeente stappen wil zetten, die gevat worden in een lange termijn strategie, een plan voor de elektriciteitsopwekking 2040. Het is echter ook van belang het momentum vast te houden en niet stil te vallen. Er kunnen zowel op beleidsontwikkeling, als in het stimuleren van voorbeeldprojecten, stappen gezet worden die ongeacht de keuzes in de lange termijn strategie, zinvol zijn, *no regret*. Deze keuzes worden onderstaand verder uitgewerkt.

4.1 Keuzes die richting geven aan de langere termijn

De gemeente heeft behoefte aan een plan dat tot 2040 richting geeft aan het realiseren van de gewenste hoeveelheid opwekcapaciteit voor duurzame elektriciteit. Drie keuzes kunnen houvast geven; de prioritering van verschillende opwektechnieken, het tempo waarin de gemeenten opwekcapaciteit gerealiseerd wil hebben en de momenten waarop het plan herijkt wordt, zodat voldoende flexibel ingespeeld kan worden op veranderende omstandigheden.

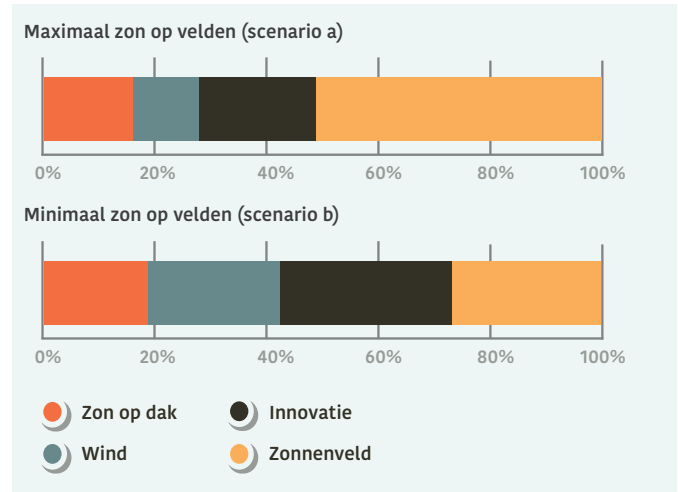
Prioritering tussen technieken

Om invulling te geven aan de ambitie tot klimaatneutraliteit is prioritering van opwektechnieken een eerste stap. Hierbij gaat niet om de vraag 'wat willen we wel of niet', maar 'wat is het gewenste eindplaatje'. Het is niet een vraag van óf wind, óf zon, maar welke verdeling tussen de technieken wenselijk is; veel zon, veel wind of een gebalanceerde mix? De keuze om al dan niet ruimte te geven aan windenergie, bepaalt in welke mate zonnenvelden nodig zijn om de totale elektriciteitsbehoefte te vervullen. Deze samenhang is een belangrijk feit; om de benodigde hoeveelheid energie op te wekken, waarbij de potentie van innovaties en zon op daken in mindering wordt gebracht, betekent 'meer wind, minder zon' en vice versa.

Zoals gezegd, we schatten in dat van de 1251 TJ die in de toekomst nodig is, 20 tot 30% met innovaties gedekt zal worden. Daarnaast is zon op daken een logische voorkeursbron voor toekomstige elektriciteitsopwekking; het heeft geen additioneel landgebruik tot gevolg en rendabiliteit is hoog. Als we die twee gegevens als uitgangspunt nemen, kunnen vervolgens verschillende energiemixen samengesteld worden. Hiervoor kan het ezelsbruggetje in figuur 2 gebruikt worden.

We geven twee voorbeelden (zie figuur 4); als we verwachten dat de penetratiegraad van zon op daken tegenvalt, ook de innovaties aan de lage kant van hun potentie ingeschat worden en er maar beperkt ruimte gegeven wordt aan windmolens, dan ontstaat een energiemix zoals weergegeven in het bovenste scenario 'maximaal zon op velden'. Als zowel zon op daken,

als innovaties positief worden ingeschat en ook relatief veel windmolens worden geplaatst, is het resultaat de onderste grafiek in de figuur; minimaal zon op velden. Buiten deze twee scenario's zijn talloze mogelijkheden om de verdeling over de bronnen te bepalen.

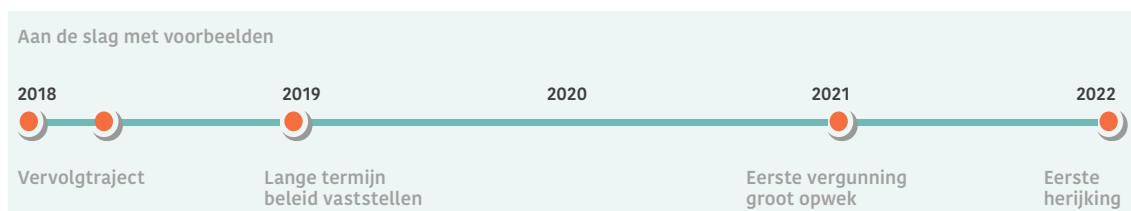


Figuur 4: Twee mogelijke energiemixen

Om binnen het lange termijn beleid maximaal in te kunnen spelen op technische doorbraken en veranderingen in maatschappelijk draagvlak ten faveure van de energietransitie, raden wij aan uit te gaan van de hoge inschatting van de impact van innovaties (375 TJ) en maximale realistische potentie van zon op daken (240 TJ). Dan resteert nog 636 TJ in te vullen met wind en zon. Als de resterende 636 TJ volledig met zonnenvelden ingevuld wordt, vraagt dit ca. 238 ha aan zonnenvelden. Dat is ruim 2% van het totale gemeentelijke landoppervlakte. Dit heeft een dusdanige impact op het landoppervlakte, dat we adviseren ook de realisatie van grote windmolens buiten Schipholcontouren en buiten natuurgebieden te steunen, waar grondeigenaren positief staan ten opzichte van een dergelijke ontwikkeling, zoals langs het Amsterdam-Rijnkanaal (zie versnellingsproject 3). Een gedetailleerder advies over de best passende mix van opwektechnieken in De Ronde Venen is een uitkomst van een nog te voeren politieke discussie. Om deze discussie concrete argumenten te geven, toegespitst op de lokale situatie, adviseren wij op korte termijn hiervoor een vervolgproject te starten, zoals beschreven in paragraaf 4.2.

Door verandering in technieken, beleid en maatschappij is het contraproductief om stringent vast te houden aan gemaakte keuzes ten aanzien van de elektriciteitsmix. Aan de andere kant hebben initiatiefnemers en ontwikkelaars behoefte aan stabiel overheidsbeleid. Lange termijn zekerheid over het gevoerde beleid, maakt de risico's van langlopende processen aanzienlijk minder groot. Herijking is noodzakelijk, maar met voldoende tijd tussen de evaluatiemomenten om gemaakte keuzes effect te

laten hebben en deze te monitoren. We adviseren 4 jaarlijks een herijking van het plan uit te voeren. De tijdslijn voor komende 4 jaar ziet er als volgt uit:



Tempo

Een andere keuze die de gemeente in haar langere termijn beleid kan maken, is het tempo waarin de hoeveelheid opgewekte energie gerealiseerd wordt in de komende decennia. Hoe snel wil de gemeente stappen zetten? Dit betekent iets voor de rol die de gemeente neemt in verkenningen en projecten die binnen de gemeentegrenzen kansrijk lijken.

Tempo 1: Volgend

De gemeente stimuleert niet actief en laat het proces over aan autonome ontwikkelingen. Pas in latere jaren worden grotere stappen gezet. Opwek wordt langzamer gerealiseerd dan de ontwikkeling van de elektriciteitsvraag.

Kansen: de grootste realisatie wordt gedaan als geprofiteerd kan worden van prijsdaling door innovatie.

Risico's: de gemeente heeft minder regie op het eindplaatje en de grootste stappen moeten genomen worden als iedereen stappen zet (tekort aan realisatie-capaciteit). Risico dat het einddoel niet gehaald wordt.

Tempo 2: Snelle volger

Realisatie stimuleren, zodra de eerste gemeenten op grote schaal stappen zetten. Gemeente ondersteunt lokale initiatieven en neemt initiatief tot grootschalige projecten. Opwekcurve loopt redelijk in de pas met de vraagcurve.

Kansen: aanbieders maken zich klaar voor opschaling, maar zoeken naar volume, dat geeft gunstige voorwaarden. Lokale initiatieven hebben voorbeelden om van te leren.

Risico's: onduidelijkheid bij first movers; nu de eerste stap zetten, of wachten?

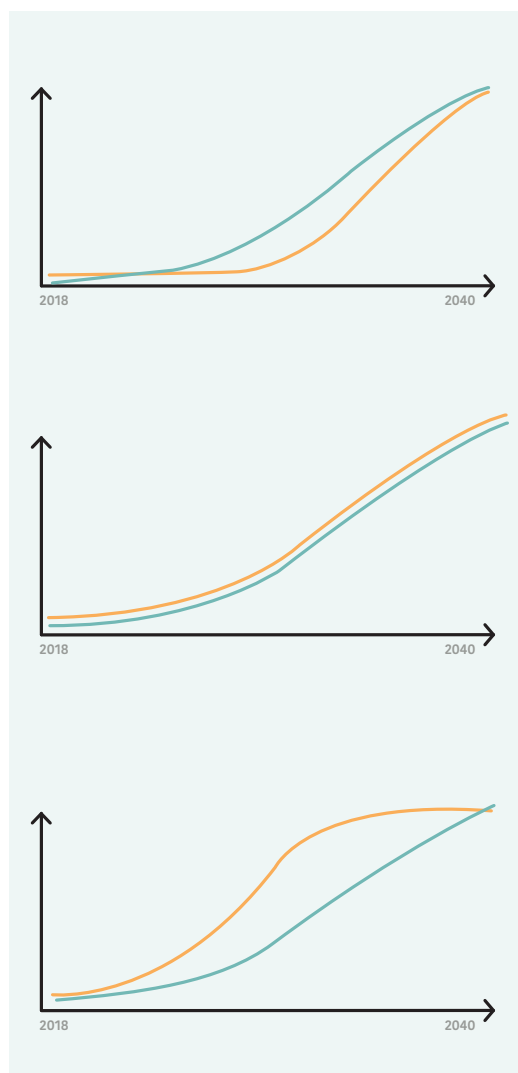
Tempo 3: Voorloper

Gemeente positioneert zich als proeftuin voor grootschalige toepassingen en/of innovaties. Opwek stijgt sneller dan toename in elektriciteitsvraag.

Kansen: toonaangevende partijen melden zich, nationale ondersteuning mogelijk.

Risico's: niet profiteren van technische ontwikkeling en prijsdaling, onvoldoende aansluiten bij tempo inwoners.

We adviseren een positionering als snelle volger. Zo kan geprofiteerd worden van technologische ontwikkeling en prijsdalingen en houdt de opwek gelijke pas met de toename in elektriciteitsverbruik.



— Lokale opwek van elektriciteit
— Lokale elektriciteitsvraag

4.2 Kortere termijn acties

Zowel in het maken van beleidskeuzes per techniek, als in het starten van versnellingsprojecten, kan op korte termijn actie ondernomen worden.

Beleidskeuzes per techniek

Zoals gezegd, **zon op daken** is een logische voorkeursbron voor toekomstige elektriciteitsopwekking. Om versnelling te brengen in de hoeveelheid duurzame opwek in de gemeente, is het stimuleren van bewoners en ondernemers om PV-panelen te plaatsen op daken, een logisch startpunt. Subsidies zijn daar in dit geval niet het meest aangewezen instrument voor. Zonnepanelen hebben voor meerdere doelgroepen een interessante business case. Drempels die versnelling in de weg zitten, liggen meer op het gebied van onbekendheid, (gepercipieerde) risico's en gebrek aan urgentie. Ter stimulans van deze snel te realiseren opwekpotentie, adviseren we de volgende beleidsuitgangspunten:

- De gemeente investeert in zonnepanelen op eigen vastgoed voor opwek van eigen elektriciteitsverbruik, waar dit rendabel is. Als meer opgewekt kan worden dan nodig voor eigen verbruik, wordt deelname door particulieren die zelf geen geschikt dak hebben, mogelijk gemaakt.
- Lokale ondernemers worden gestimuleerd panelen te plaatsen op daken van hun eigen vastgoed (zie versnellingsprojecten 1 en 2). Voor particulieren worden collectieve inkoopacties (zoals reeds eerder succesvol gedaan in de gemeente) georganiseerd.
- De gemeente communiceert actief over kansen, zoals het combineren van het aanbrengen van dakisolatie met plaatsing van zonnepanelen, en collectieve trajecten voor bewoners van woningen binnen het beschermd dorpsgezicht, of waar zon om andere reden geen goede mogelijkheden biedt.
- In de prestatieafspraken met GroenWest worden afspraken gemaakt om zon op daken van huurders te realiseren.

Ten aanzien van **windenergie** wordt de reële potentie in sterke mate bepaald door het standpunt van de gemeente over de wenselijkheid ervan. Het begint met het ontwikkelen van een standpunt ten opzichte van omgang met Luchthavenindeligingsbesluit ('Schipholcontouren') en de rol van grote windmolens in de toekomstige elektriciteitsmix (zie tevens versnellingsproject 3).

Om niet over een decennium geconfronteerd te worden met een versnipperd landschap, is het van belang dat de gemeente op korte termijn regie pakt. Voor wind betekent dat een standpunt vaststellen dat aan bewoners en commerciële ontwikkelaars gecommuniceerd kan worden. Binnen welke kaders (draagvlak, betrokkenheid van omwonenden en andere lokale partijen, locaties en realisatietermijnen) staat de gemeente positief tegenover de ontwikkeling van windmolens? In welke gebieden pertinent niet? Wordt de realisatie van kleinere collectieve windmolens, buurtmolens, ontmoedigd, of aangemoedigd en binnen welke contouren?

Ook voor zon in **veldopstellingen** geldt deze regierol. Meer specifiek kan de gemeente kiezen voor het inzetten op meerdere kleinere velden (en bewonersinitiatieven stimuleren), of weinig

grote velden (waartoe commerciële ontwikkelaars worden uitgenodigd). De grenzen van dit beleid en de criteria waarop locaties tot 'zoekgebieden' worden aangewezen, zijn belangrijke stappen die de gemeente moet zetten om tot daadwerkelijke realisatie te komen. Daarnaast kan de gemeente ook beleid maken over het realiseren van kleine zonnenvelden op erven: hierin is het een veilige weg om inwoners in eerste instantie te stimuleren zonnepanelen op hun dak te plaatsen, voordat zij (mogen) overgaan tot het realiseren van kleine zonnenvelden, totdat meer duidelijk is over de prioriteit die de gemeente geeft aan deze opwektechniek.

Zoekgebieden zijn locaties binnen de gemeente waar ruimte gegeven wordt aan (grootschalige) opwekprojecten. Hier mee aan de slag gaan betekent in de praktijk leren en daarbij een beeld krijgen van welke (regelgevings-)drempels er zijn en waar oplossingen voor moeten komen (zie voor enkele uitgangspunten bijlage 2). Meerdere zoekgebieden aanwijzen en voorleggen voor inspraak maakt de kans kleiner dat de discussie gaat over of er aangewezen moet worden, maar waar. Bijlage 3 geeft een beeld van discussies die op kunnen treden in verschillende delen van de gemeente. Dit document kan gebruikt worden in een vervolgonderzoek dat we adviseren te starten. Dit onderzoek richt zich op het vinden van de verhouding zonnenvelden en windenergie waar het grootste lokale draagvlak voor bestaat. De volgende zaken zijn hierin tenminste noodzakelijk:

- stakeholderanalyse (welke stakeholders zijn er lokaal, welke belangen dienen zij, op welke wijze kijken ze naar wind en zonnenvelden)
- Ontwerpateliers met de stakeholders en (ambtelijke) landschappers: wat zijn opstellingen die wel passen, welke niet, waarom wel en waarom niet?

Een dergelijk traject zorgt er voor dat de gemeente tot een onderbouwde beleidskeuze kan komen voor de totale toekomstige energiemix, waar het grootste maatschappelijk draagvlak voor is. Onafhankelijke externe begeleiding van een dergelijk traject met een doorlooptijd van 4 tot 5 maanden, ramen we op 35.000 Euro.

Dit laat onverlet dat uit de analyse duidelijk wordt dat zonnenvelden een belangrijke rol zullen moeten spelen in het duurzaam lokaal opwekken. Het vinden van een locatie voor een passend project van 40 ha is daarmee een stap die als voorbeeldproject kan dienen en tegelijkertijd noodzakelijk is voor het realiseren van de doelstelling. Het is daarmee een no regret optie die de gemeente zou moeten verder brengen.

Starten met 'no regret' versnellingsprojecten

Met het bekendmaken van de ambitie 'klimaatneutraal 2040' heeft de gemeente een duidelijk signaal afgegeven. Duurzame initiatiefnemers voelden zich uitgenodigd om tot actie over te gaan. De gemeenten ervaart daardoor dat er krachten uit de maatschappij aan haar trekken om toestemming te geven voor bepaalde initiatieven, medewerking te verlenen, of juist een grens te trekken. De gemeente dient daartoe beleidskeuzes te maken die initiatieven in goede banen leiden.

Buiten beleidsmatige keuzes, kan de gemeente ook een 'pull' uitoefenen op bepaalde doelgroepen door zelf projecten te starten op 'no regret' onderdelen in de energiemix. Een aantal zeer beloftevolle versnellingsprojecten lichten we hieronder toe:

1. Zon op bedrijfsdaken

Het plaatsen van zonnepanelen op hun bedrijfspanden is niet de kernactiviteit van de meeste ondernemers / gebouweigenaren. Door hen samen te brengen in een gezamenlijk project, kunnen ze ontzorgd worden in het aanvragen van subsidies, het ontwerpen van de installaties, de inkoop en financiering daarvan en de exploitatie van de installaties, terwijl de stroom van de installatie door de ondernemer gebruikt kan worden en het project van de ondernemer blijft. Dit concept begint altijd met het samenbrengen van de ondernemers, gevolgd door het aanvragen van de benodigde subsidies. Pas als deze beschikbaar zijn, worden de realisatiestappen genomen. De gemeente kan de kosten dragen voor de eerste fase; het samenbrengen van de ondernemers en de subsidieaanvragen. Een budget van circa 20.000 euro leverde in andere gemeenten als resultaat ingediende subsidieaanvragen voor gemiddeld 3 tot 5 MW met 10 tot 15 participanten. Dit project wordt gekoppeld aan de landelijke subsidierondes, die normaliter 2 keer per jaar plaatsvinden.

2. Zon op boerendaken

Ook op daken in het buitengebied zit potentie om echt stappen te zetten. Door scans te doen, of aan te bieden aan eigenaren, kunnen de meest kansrijke daken gevonden worden. De gebiedscommissie Utrecht-West kan hierin een natuurlijke partner zijn die al veel kennis en enige capaciteit ter beschikking heeft op dit thema. Waar een overschot van elektriciteit wordt opgewekt, kan - mogelijk in combinatie met energiecoöperatie Zon op De Ronde Venen - gezocht worden naar klanten die deze elektriciteit afnemen. De gemeente kan op boerendaken een vergelijkbaar project faciliteren als versnellingsproject 1. De opzet en kosten daarvan zijn vergelijkbaar.

3. Windontwikkeling op boerenland

Er is interesse in het opwekken van (wind)energie bij een aantal boeren in een voormalig zoekgebied van de provincie (omgeving Amsterdam-Rijnkanaal). Dit deel valt deels buiten de Schiphol-contour. De gemeente kan de grondeigenaren ondersteunen in het vinden van de juiste invulling van hun ambitie en zo nodig een partner zijn richting Schiphol of de provincie waar nodig. De Natuur&Milieu Federatie Utrecht kan hierin een faciliterende rol spelen. De gemeente kan hierbij als voorlopig onafhankelijke partij het gesprek met Schiphol faciliteren, met als doel te onderzoeken of er mogelijkheden zijn om af te wijken, en welke kosten dit met zich meebrengt op deze en eventuele andere locaties binnen de gemeente. De kosten voor een dergelijke gesprek zijn beperkt tot de inzet van ambtelijke uren.

4. Realisatie eerste buurtmolen

Een buurtmolen is een kleine molen van 900kW en 50-60 m. Deze kan collectief gerealiseerd worden, bijvoorbeeld door gebruik te maken van de postcoderoosregeling. De buurtmolen heeft als groot voordeel dat het een project van en voor de buurt is, en als zodanig een stimulans voor het gezamenlijk aan

de slag gaan met verduurzaming van de elektriciteitsvraag. De gemeente kan zoals gezegd een dergelijk initiatief opstarten, waarbij de primaire focus ligt op het vinden van mogelijke locaties en lokale kampioenen die het project kunnen en willen trekken. De financiering van het vinden van de locatie en het opstellen van een realistisch business plan kan de gemeente op zich nemen. Een dergelijk traject met als resultaat een realistisch business plan kost naar verwachting ordegrrootte 20.000 euro.

5. Zonneprojecten op gemeentedaken en -grond

De gemeente heeft reeds de ambitie om - daar waar effectief - zonnepanelen op gemeentedaken te plaatsen. Ambitieuzer is om de discussie over landgebruik te concretiseren door op gemeentegrond een (tijdelijke) veldopstelling te plaatsen. Of er binnen de gemeente ruimte is voor een dergelijk grondgebonden eigen initiatief dient nader onderzocht te worden. Indien een locatie beschikbaar zou zijn, kan de gemeente ervoor kiezen als grondeigenaar de locatie in de markt te zetten, zodat een marktpartij op deze locatie een zon project kan ontwikkelen. In dat geval zijn de kosten voor de gemeente beperkt tot het organiseren van de uitvraag en kan het de gemeente eventueel inkomsten opleveren uit de grondverhuur. De gemeente zou er ook voor kunnen kiezen om een locatie tot een vergunde locatie te brengen en deze in de markt te zetten. De kosten liggen dan hoger (het vergunningstraject moet doorlopen worden, kosten enkele tienduizenden euro's) maar de waarde van de locatie neemt ook toe. Welke keuze de gemeente maakt is sowieso afhankelijk van of er geschikte gemeentelijke grondposities zijn. Dit is een onderzoek dat enkel ambtelijke uren zal vragen.

6. Onderzoek naar combinatie zon en waterberging

Zonnevelden kunnen slim in het landschap ingepast worden, door te zoeken naar combinaties van zonnevelden met andere functionaliteiten, zoals waterberging, recreatie (energie-belevingslandschap langs wandelroutes) of geluidsschermen. Waterberging is een opgave voor de gemeente de Ronde Venen. Zonnevelden kunnen, mits er bij de installatie op de juiste manier rekening mee gehouden is, tijdelijk, of ten dele onder water staan, zonder de levensduur te beïnvloeden. Gebieden die een waterbergingsfunctie krijgen toegewezen, kunnen wellicht gelijktijdig fungeren als energielandschap, al dan niet aan het gezicht onttrokken door aarden wallen en andere natuurlijk ogende obstakels. In het onderzoek naar de beschikbaarheid van geschikte gemeentelijke gronden kan aansluiting gezocht worden met het Waterschap. Ook dit onderzoek vergt enkel de inzet van ambtelijke uren.

7. 40 40 hectare zonneveld voor versnelling

Zonnevelden gaan een grote rol spelen in de toekomstige elektriciteitsvoorziening. Als eerste stap gaat de gemeente op zoek naar een locatie waar circa 40 ha zonneveld gerealiseerd kan worden. Kiezen voor een tijdelijke bestemmingswijziging van 10 jaar voor het zoekgebied kan versnellend werken. Of dit haalbaar is moet onderzocht worden, bijvoorbeeld onder de ontwikkelaars die zich reeds bij de gemeente gemeld hebben. Het vinden van een zoekgebied kan uitgevoerd worden met enkel ambtelijke uren.

8. Communicatietraject voor bewustzijn

Het kennis- en bewustzijnsniveau van Nederlanders over de energietransitie is stijgende. Desondanks weet slechts een zeer klein percentage wat dit voor henzelf en de omgeving betekent. De manier waarop het landschap in De Ronde Venen de afgelopen eeuwen veranderd is, kan een uniek vertrekpunt zijn voor deze boodschap. Om de boodschap zoveel mogelijk 'van binnenuit' verteld te krijgen, is het het overwegen waard (al dan niet vooruitstrevende) bewoners mee te laten denken in het bepalen van het gemeentelijke (communicatie-)beleid op de energietransitie. Een dergelijk traject kan zeer intensief en zeer licht uitgevoerd worden. Met een budget van 25.000 Euro kan een goede eerste stap op dit terrein gezet worden.

9. Overige projecten

Enkele projecten genoemd in hoofdstuk 4, hebben we niet benoemd als versnellingsproject en niet voorzien we een budget, omdat deze inspanningen al lopen, of zonder additionele inspanningen passen in reeds lopende activiteiten van de gemeente. Deze inspanningen en projecten zijn:

- het organiseren van collectieve inkooptrajecten voor zonnepanelen op daken voor particulieren;
- het communiceren over kansen ten aanzien van zon op daken;
- het maken van prestatieafspraken met GroenWest over zon op daken van huurders.

Door aan de slag te gaan met (een deel van) de projecten genoemd in deze alinea, wordt inzichtelijk wat effecten zijn van concrete projecten, bijvoorbeeld maatschappelijke acceptatie of weerstand, reële opwekpotentie, ruimtelijke impact en kostenverdeling. Daarnaast krijgt de gemeente beter zicht op wat de mogelijke rol is van de gemeentelijke organisatie bij verschillende type projecten en wat voor de toekomst daarin nodig is. Denk daarbij aan aangepast beleid, type capaciteit in de organisatie en mogelijke insteek bij (boven)regionale afstemming.

4.3 Budgettaire consequenties

De gemeente kent nu een structureel jaarbudget van 59.000 Euro voor alle aan duurzaamheid gerelateerde onderwerpen. Daarnaast is voor 2018 en 2019, 1,8 fte ambtelijke ondersteuning in de begroting opgenomen. Voor 2020 en verder staat er nu reeds 0,9 fte gebudgetteerd.

Dit budget is ontoereikend als ook andere duurzaamheidsdoelstellingen met dit budget gerealiseerd moeten worden. Bovendien moet de gemeente rekening houden met een toename van ambtelijke inzet ten opzichte van de reeds gebudgetteerde inzet.

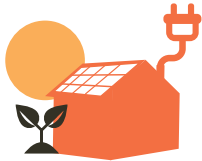
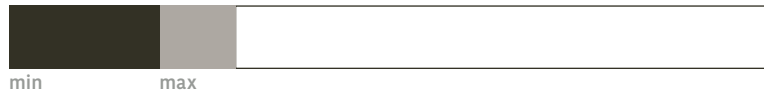
Voor 2018 en verder zien wij in de concrete projecten in ieder geval de volgende behoefte ontstaan:

	Project	Benodigd budget
1	Zon op bedrijfsdaken	2 * 20.000 Euro / jaar
2	Zon op boerendaken	2 * 20.000 Euro / jaar
3	Windontwikkeling op boerenland	
4	Realisatie eerste buurtmolen	20.000 Euro
5	Zonneprojecten op gemeentedaken en -grond	
6	Onderzoek naar combinatie zon en waterberging	
7	40 hectare zonneveld met kortere exploitatietermijn	
8	Communicatietraject voor bewustzijn	25.000 Euro
9	Overige projecten	
	Vervolgonderzoek energiemix (stakeholderanalyse en ontwerpateliers)	35.000 Euro

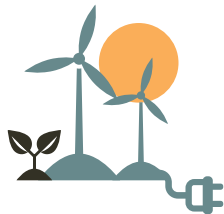
Bijlage 1: visualisatie transitieontwerp elektriciteit de Ronde Venen



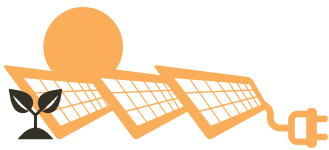
Innovatie
20-30% van opgave



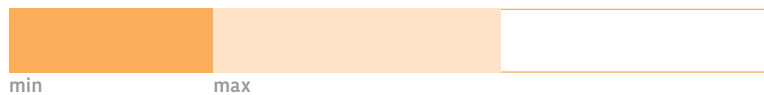
Zon op dak
190.000-240.000 panelen



Wind
5-10 grote windmolens (3 MW)
4-9 kleinere windmolens (900 kW)

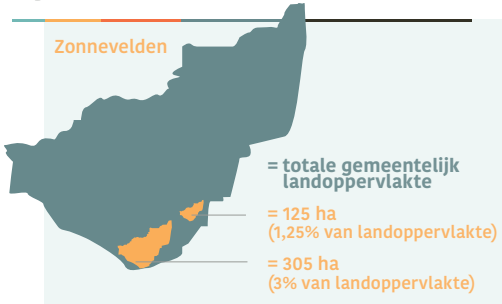


Zonnevelden
125-305 ha
1,25-3% van gemeentelijk landoppervlakte



Opwektechnieken op schaal

Zonnevelden



Kleinere windmolens

50-60 m (900 kW) 41 m

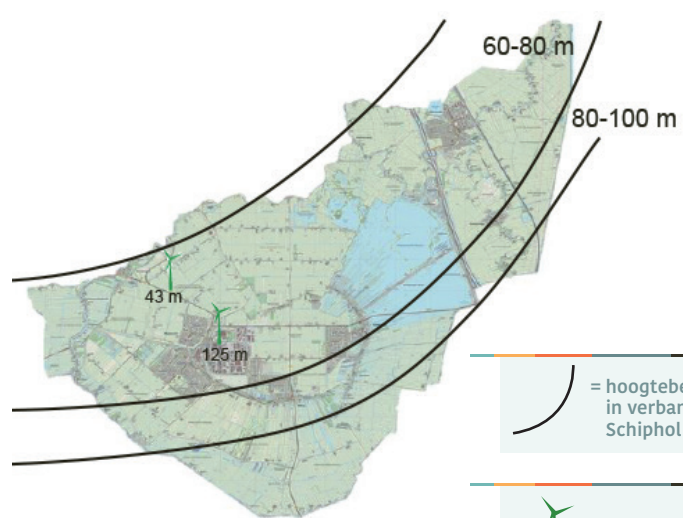
Iets hoger dan de watertoren van Mijdrecht

Grotere windmolens

125 m (3 MW)

Ongeveer drie keer zo hoog als de watertoren van Mijdrecht

Uitgangspunten voor realisatie windenergie



= hoogtebeperking in verband met Schiphol

= huidige windmolens

● Bijlage 2: achtergrondinformatie bij realisatie zonnevelden

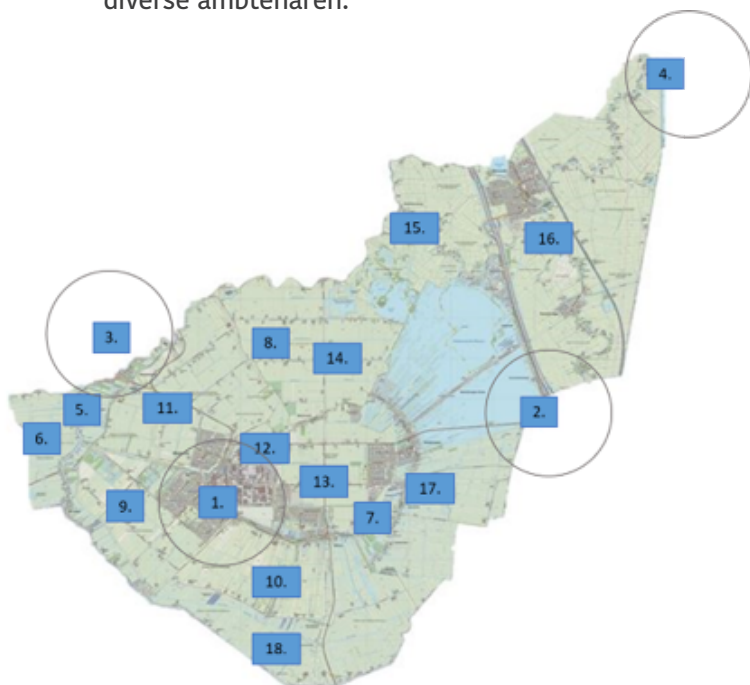
Om de realisatie van zonnevelden goed te laten verlopen, zijn de volgende aanbevelingen van belang:

- **Betrek netbeheerder Stedin** (en evt. TenneT) zowel bij het vaststellen van een lange termijn plan, bij het aanwijzen van gebieden en zodra plannen concreter worden, zodat de totale financiële consequenties voor eindgebruiker, netbeheerder en de omgeving inzichtelijk zijn.
- **Bekijk de realisatie vanuit verschillende invalshoeken:**
 - **Kosten:** vuistregel is kostenefficiënte ontwikkeling tot 1,5 km van middenspanningsstation. Dit is afhankelijk van de omvang van het veld. In de praktijk is deze afstand afhankelijk van de keuzes van de projectontwikkelaar en kan tot 5 km oplopen.
 - **Landgebruik:** wat is wenselijk op welke plek (agrarisch, natuur, recreatie, anders)¹⁰
 - **Technische overwegingen** (inpassing in landschap, waterstanden, richting, etc)
 - **Wie is de grondeigenaar?**
- **In verband met netbeperking zijn verschillende vormen van netaansluiting nodig, afhankelijk van de omvang van het veld:**
 - **Normale aansluiting:** maximaal 0,83 ha (750 kWp mogelijk op aansluiting)
 - **Middenspanningsnet:** maximaal 1,78 ha (1600 kWp mogelijk op aansluiting)
 - **Middenspanningsstation:** maximaal 11 ha (10.000 kWp mogelijk op aansluiting)
 - **Via hoogspanningsnet vanaf 56 ha** (50.000 kWp). Daarbij ook TenneT betrekken, ook als totale opwek op dit niveau komt.
- **Realisatietermijn is 1 tot 3 jaar, waarbinnen de bestemmingsplanwijziging valt, de vergunningsaanvraag en er in sommige gevallen een MER-verplichting is.**

¹⁰ Zie meer informatie hierover in bijlage 3

Bijlage 3: becommentariëring locaties zonnevelden

Onderstaande argumentatie is opgehaald uit gesprekken met diverse ambtenaren.



Figuur 5: Becommentarieerde locaties, cirkels horen bij gebied 1 t/m 4

Gebied:	Landschappelijk/natuur	Agrarisch/landbouwkundig	Landelijke en provinciale richtlijnen	
			<i>Daken altijd voorkeur**</i>	
1	Middenspanningsstation Mijdrecht*	Ten zuiden van het bedrijfsgebied in Mijdrecht de 'driehoek' logische locatie. Kernrandzone.	Agrarisch goed functionerend, vooral zuidoost en zuidwest van Mijdrecht.	Ligging in kernrandzone kan voordeel hebben
2	Middenspanningsstation Kruising A2-N201 bij Vinkeveen*	Zuidwest van middenspanningsstation: te ontwikkelen EHS. Noordoost van station: oude polder met cultuurhistorische waarden.	Noordoost agrarisch goed functionerend	Geen zonnevelden toegestaan in EHS
3	Middenspanningsstation Uithoorn-Amstel*	Landschappelijke plaatsing voor zonnevelden het beste voor het bovenland, niet voor gedeelte in droogmakerij	Droogmakerij goed agrarisch functionerend	Middenspanningsstation in andere gemeente en van andere netbeheerder Alliander ipv Stedin maakt het moeilijk om capaciteit te claimen.
4	Middenspanningsstation Weesp*	Oude polder, landschappelijk waardevol en zonnevelden niet wenselijk	Agrarisch goed functionerend	Middenspanningsstation in andere gemeente en van andere netbeheerder Alliander ipv Stedin maakt het moeilijk om capaciteit te claimen.
5	Polder Blokland	Deels reservaatgebied en oud landschap bovenland.	Redelijk goed agrarisch functionerend.	Combinatie van zonnevelden met reservaatgebied is ongewenst.
6	Bovenland Kromme Mijdrecht	Deels Groene Contour particuliere natuurontwikkeling, geen EHS	Minder goed agrarisch functionerend	
7	Tuinbouwgebied Vinkeveen	Bijna EHS	Tuinbouwgebied Vinkeveen niet goed functionerend	Oostelijk van Donkereind zouden zonnevelden tegen EHS komen te liggen
8	Polder Poldertrots	Landschappelijk zou het kunnen om hier een energielandschap te ontwerpen, maar Pact van Poldertrots houdt dit tegen	Deel agrarisch niet goed functionerend. Westelijk deel Groot Mijdrecht Noord nog wel redelijk goed.	

9	Polder Derde Bedijking	Landschappelijk goed passend gebied door mix van functies in droogmakerij met de minste openheid van de gemeente. Vraagt ontwerp voor energielandschap.	Agrarisch heel waardevol gebied, grasland en glastuinbouw. Visie op glastuinbouwgebied in ontwikkeling.	
10	Droogmakerij Wilnis-Veldzijde	Droogmakerij: landschappelijk gezien is dit een optie voor pv door restgebied tussen golfbaan en wegen Wilnisse Zuwe	Agrarisch heel waardevol. Een van de grootste landbouwbedrijven van de gemeente 500 st. vee. De vraag wordt dan: zon of melk?	
11	Eerste en tweede bedijking	Een van de grootste open delen van de gemeente en goed zichtbaar systeem van kreekruggen maakt voorkeur voor geen zonnevelden	Agrarisch heel waardevol	
12	Marickeland noord-west	Relatief besloten gebied. Net als de 'driehoek' ten zuiden van bedrijventerrein in Mijdrecht een kernrandzone: goede gebieden voor zonnevelden.	Door onduidelijke ontwikkeling met recreatie neemt agrarische activiteit af. Matige landbouwkundige functie	Mogelijke omlegging N201 bij Mijdrecht
13	Marickeland oost	EHS gebied; gebiedsproject Utrecht West. Ook proefgebied voor biomassateelt 50 ha lisdodde als voorbereiding op natuur fosfaat uitmijnen	Agrarische functie is voor een groot deel al verdwenen; aangekocht voor natuurontwikkeling	EHS gebied
14	Groot Mijdrecht Noord ten oosten van polder Poldertrots	EHS gebied; natuurontwikkeling deels in fase van vergunning-aanvraag	Vrijwel geen agrarisch gebruik meer	EHS gebied
15	Noordelijk van Vinkeveense plassen	Natura 2000 en natuurgebied		Natura 2000 en EHS: zonnepanelen niet mogelijk
16	Polders oostelijk van Vinkeveense plassen	"Oude polders" - landschappelijk ongewenst om zonnevelden aan te leggen. Waardevol ook door stroomruggen en meanderende rivieren	Agrarisch waardevol gebied	
17	Polder Groot Wilnis-Vinkeveen	Deels bestaande reservaat en nieuwe EHS; gebiedsproject Utrecht West op basis van convenant 2010.	Landbouwstructuur is versterkt door een herverkaveling in combinatie met natuurontwikkeling	Deels EHS gebied; convenant Groot Wilnis Vinkeveen 2010 voor integrale gebiedsontwikkeling: landbouw, water, bodem, natuur, recreatie
18	Wilnisse bovenlanden	Geheel EHS en gebiedsproject Utrecht West. Gereed gekomen in 2017.		Gerealiseerd EHS gebied, incl. doelen voor waterkwaliteit, weidevogels en recreatie

*) Ca 1,5 km van middenspanningsstation voorkomt hoge meerkosten voor infrastructuur voor exploitant. Bron: Stedin.

***) Randvoorwaarde: in lijn met provinciale structuurvisie altijd dak benutten vóór het realiseren van grondgebonden zon.

● Bijlage 4: toelichting innovaties

Innovatie/ontwikkeling	Toelichting
Hoger rendement zonnepanelen	De verwachting is dat de opbrengst van zonnepanelen gaat stijgen en dat een paneel in de toekomst het dubbele kan gaan opwekken.
Zonnepaneel met koeling/warmtesysteem	Zonnepanelen in combinatie met koelingssysteem voor warmte hebben een hoger rendement. Is nu nog installatietechnisch ingewikkeld.
Gevelpanelen	Verticale panelen maakt toepassing op veel grotere oppervlak mogelijk. Lager vermogen en nog te duur.
Zonnepaneel in ramen	Lager rendement dan normale panelen en veel raamoppervlak nodig.
Dakpannen met pv	Voorbeeld SolarRoof. Nu nog laag vermogen.
Drijvende zonnepanelen	Wekken meer op maar hebben meer onderhoud en duurdere installatie nodig. Eerste proef in Nederland wordt nu gerealiseerd.
Solar Road	Opwek van zonne-energie, geïntegreerd in wegen. Eerste proefopstellingen worden nu in Nederland gerealiseerd.
Powernest	Opwek door wind en zon toegepast op hoogbouw.
Hogere windmolens op landen zee	Hogere molens die nog meer opwekken.
Geconcentreerde zonnethermie	Door zonne-energie te concentreren kan energie worden opgewekt. Niet rendabel met de klimaat-situatie in Nederland.
Supergeleidende windmolens	Windmolens met supergeleidende techniek zijn veel minder zwaar en goedkoper te produceren. Het energieverlies is ook veel minder.
Elektriciteit uit planten	Elektronen die vrij komen in het groeiproces van planten gebruiken om elektriciteit op te wekken.

