

Verkenning Zon op daken

—
voor RES Noord-Veluwe – eerste
bevindingen

april '21

Verkenning Zon op daken

—
voor RES Noord-Veluwe – eerste
bevindingen



Colofon

Opdrachtgever:

RES Noord-Veluwe

Uitgevoerd door:

Nicoline van der Windt
Willem Rienks
i.s.m.

Witteveen+Bos

Wouter ter Heijden
Jimme Zoete

Ruimte Atelier

Eveline de Kock

www.rom3d.nl
Harfsen, april '21



Inhoud

Samenvatting	5
1. Inleiding	8
2. Feiten en cijfers.....	9
2.1. Het RES bod voor zon op dak	9
2.2. Ontwikkelingen in ZON-PV en folies.....	9
2.3. Hoeveel dakoppervlak in de regio	10
2.4. Ruimtelijke spreiding daken.....	10
2.5. Conclusie	12
3. Nadere verkenning – wat kan er?	13
3.1. Op bedrijfsdaken	13
3.2. Op daken maatschappelijk vastgoed	13
3.3. Op boerendaken	14
3.4. Op daken van recreatiefuncties.....	14
3.5. Inschatting benutbare dakoppervlak.....	14
3.6. Waarom liggen daken gedeeltelijk vol?	14
3.7. Conclusie	15

4.	Over het netwerk.....	16
4.1.	Het elektriciteitsnetwerk	16
4.2.	Wat wil de netbeheerder?	17
4.3.	Conclusie	18
5.	Knelpunten & oplossingsrichtingen.....	19
5.1.	Knelpunten zon op daken	19
5.2.	Oplossingsrichtingen	21
6.	Strategie zon op dak voor Noord-Veluwe.....	23
	Meer lezen.....	26

Samenvatting

In het bod voor RES Noord Veluwe is de doelstelling voor zon op dak voor 2030 opgenomen van 195 mln kWh, dit komt overeen met netto 130 ha. Het bod is gebaseerd op een eerste inschatting dat dan 30% van alle daken voor energieopwek kan worden gebruikt. Via deze verkenning willen we meer realisme krijgen in die potentie voor zon op dak en meer zicht op hoe die kan worden benut.

De verkenning is uitgevoerd via verdiepende gesprekken en werksessies met stakeholders, gemeenteambtenaren, netbeheerder en praktijkmensen, literatuurstudie en GIS-analyses. Er is gekeken naar en gerekend aan daken groter dan 300 m².

In de regio Noord-Veluwe is ruim 590 ha bruto dakoppervlak aan daken groter dan 300m². Daarvan bestaat ca. uit een derde bedrijfsdaken en een derde uit daken van agrarisch vastgoed. De bedrijfsdaken zijn veelal geconcentreerd op de bedrijventerreinen en het agrarisch vastgoed is verspreid over het buitengebied. Bijna een kwart van de grote daken bestaat uit maatschappelijk vastgoed en grotere wooncomplexen. Deze panden liggen meer verspreid in de kernen.

Hoeveel dakoppervlak er kan worden benut voor opwek hangt af van de vorm van het dak en de ligging ten opzichte van de zon. Uit een steekproef onder panden is aan de hand van de Zonatlas van Provincie Gelderland en de feitelijke situatie de inschatting gemaakt dat van bedrijfspanden gemiddeld maximaal

75%, van maatschappelijk vastgoed 40% en van agrarisch vastgoed 70% van het dak kan worden benut.

Het RES-bod van 195 mln kWh komt overeen met 130 ha dakoppervlak belegd met panelen. Als alle panden volledig zouden kunnen worden vol gelegd (het bruto dakoppervlak wordt dan volledig benut), kan dit worden behaald met de 246 panden grootste panden. We zien in de praktijk echter dat de daken niet volledig kunnen worden benut. Stel dat gemiddeld 60% benutting van de bruto dakoppervlakte mogelijk is, dan is er bruto bijna 220 ha dakoppervlak nodig om het bod van 195 mln kWh te halen. Dit kan gehaald worden met de 520 grootste panden. Dat is zo'n 10% van de panden met een groot dak. Per gemeente komt dat neer op gemiddeld zo'n 75 panden.

Verspreid over de regio zijn al panden met zon op dak; voor eigen gebruik of voor teruglevering aan het net. Er zijn veel redenen waarom zon op dak minder snel ontwikkeld wordt dan zon op land. Het elektriciteitsnetwerk is vol, de ondernemer is mist informatie over technische mogelijkheden of de businesscase, de dakconstructie is niet sterk genoeg, er is geen vanzelfsprekend contact tussen gemeente en ondernemer, om er een paar te noemen.

Om de doelstelling voor zon op dak voor 2030 te kunnen behalen, is het van belang dat voor verschillende sporen aandacht is via extra inspanningen van overheden en netbeheerder. In welke richting moeten de oplossingen worden gezocht?

- Duidelijkheid creëren over waar ruimte is op het net of wanneer deze beschikbaar komt. Dit vraagt afstemming tussen regio, gemeente en netbeheerder;
- Prioriteit geven aan zon op dak (menskracht en middelen);

- De aandacht richten op de gebieden en daken met de hoogste opwekpotentie en gericht inzetten van ondersteuning van pandeigenaren/ -gebruikers;
- Naast de bedrijventerreinen en maatschappelijk vastgoed, ook strategisch inzetten op benutten van de grote daken in het buitengebied (omdat het zonder gebiedsgerichte aanpak van het netwerk niet lukt);
- Activiteiten zo inrichten dat deze tot een langdurige verbintenis leiden, dat geldt zowel ontwikkelingen die het netwerk aangaan als voor de ondersteuning/ begeleiding van individuele pandeigenaren/ -gebruikers.

De strategie Zon op dak voor de regio Noord-Veluwe kan als volgt zijn:

1. Regionale afstemming

- Om de hoogste opbrengst tegen de minste maatschappelijke kosten te realiseren is afstemming op regionaal niveau nodig. Verken op regionaal niveau waar de deelgebieden met de hoogste potentie voor zon op daken liggen en waar de situatie op het net gunstig is als doel voor 2030. Begin daar.
- Maak een regionaal gebiedsfonds en start met een paar pilots waarmee als gemeenten gezamenlijk leerervaringen worden opgedaan.
- Maak op regioniveau een meer uitvoerige analyse van potentie en netwerk en maak een prioritering ten aanzien van de gewenste netwerkaanpassingen. Stem af waar in de regio met prioriteit en met de laagste kosten, netaanpassingen worden doorgevoerd. Accepteer dat dan niet in alle gebieden tegelijk kan worden gestart.

- Maak een (ruimtelijke) planning over wanneer welke deelgebieden in de regio 'aan de beurt' zijn en communiceer dit. Vervolgens kunnen de gemeenten aan de slag met de uitvoering.

2. Maak zon-op-dak een gemeentelijke verantwoordelijkheid.

Maak een gemeentelijk programma dat ten minste bestaat uit een:

- Doelstelling: Wil je als gemeente je doelstelling halen, zul je actief aan de slag moeten. Beperkte beschikbare mankracht en middelen dus zo effectief mogelijk inzetten.
- Budgetten: Zo min mogelijk zon op land betekent verschuiven van aandacht naar zon op daken (ook qua budgetten). Verschuiving aandacht van R.O. naar ondernemersloket.
- Planning: maak een planning waarin de kansrijke gebieden en nu nog niet kansrijke gebieden in de gemeente in de tijd zijn gezet. Aanpassingen aan het netwerk leiden over de jaren tot verschuivingen.
- Monitoring: Maak een database waarin je de voortgang en belemmeringen bijhoudt. Technologische ontwikkelingen in zon-PV maken de minder kansrijke gebieden over een paar jaar wellicht wel kansrijk (bijv. door zonnepanelen voor op (te) lichte dakconstructies)

3. Kies een gebiedsgerichte aanpak

- Met de 10% grootste daken kun je het RES-doel (30%) halen. Selecteer de gebieden met de grootste daken. Verken in de gemeente waar de grootste daken liggen en om welke gebruikersgroepen het gaat. Zijn er ook concentraties van grote panden met een maatschappelijke functies of verspreid liggende grote

(winkel)panden. Maak dit de gemeentelijke prioriteit. Alle andere daken zijn mooi meegenomen.

- Inventariseer of er al verduurzamingstrajecten/-projecten lopen (bijv. Schooldakrevolutie, initiatief energiecoöperatie, of bedrijf). Zo ja, probeer aan te haken en op te schalen.

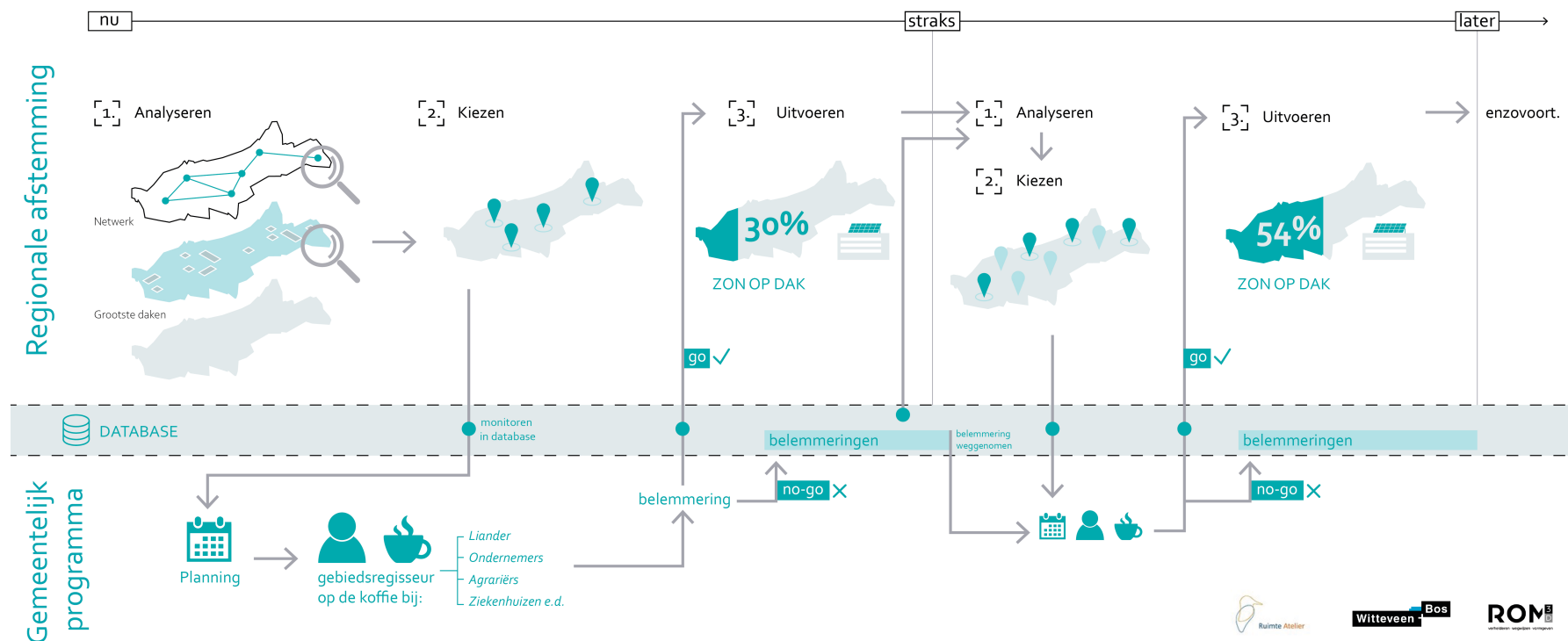
4. Zorg voor continue afstemming met de netbeheerder

- Zorg voor een overzicht van waar ruimte is op het net en de planning van uitbreiding van netcapaciteit.
- Start in die gebieden waar nu of op korte termijn ruimte is op het net.

- Veel zon op dak betekent ook nu al nadenken over slimme manieren van opslag. In hoeverre is het nodig daarvoor ruimte te maken in de wijk (laadstructuur, warmteopslag).

5. Kies een op de doelgroep afgestemde maatwerkaanpak

- Het inzetten van deskundige adviseurs die kennis hebben van de sector en die het vertrouwen hebben, zijn van doorslaggevend belang (parkmanagement, energiecoöperaties, Schooldakrevolutie, LTO).
- Faciliteer een langjarige verbinding/ ondersteuning voor een sector of gebied.



1. Inleiding

In het bod voor RES Noord Veluwe is een doelstelling voor zon op dak voor 2030 opgenomen van 195 mln kWh. Het bod is gebaseerd op een eerste inschatting dat dan 30% van het dakoppervlak van alle panden voor energieopwek kan worden gebruikt. Via deze verkenning willen we meer realisme krijgen in die potentie voor zon op dak en meer zicht op hoe die kan worden benut.

Dat binnen RES Noord Veluwe zoveel aandacht is voor opwek via zon op daken, heeft zowel te maken met het gebrek aan draagvlak voor zon op land als met de relatief geringe mogelijkheden die er lijken te zijn voor opwek van windenergie¹. Het draagvlak voor zon op daken is groot en daaraan wil men in de regio gehoor aan geven. Met meer zon op daken kan de druk op agrarische gronden en het landelijk gebied worden beperkt.

Het zoveel mogelijk benutten van de potentie voor zon op daken, vraagt een extra inspanning. In de praktijk zien we dat zon op land zich sneller ontwikkelt dan zon op dak. Op welke manier is dit om te buigen? Welke rol kan de regio hierin spelen en wat kunnen de gemeenten doen?

Op verschillende plaatsen in de regio is in de huidige situatie op het elektriciteitsnetwerk geen ruimte voor extra zonopwek en zijn investeringen nodig voor aanpassing of uitbreiding. De netbeheerder wil dit voor de langere

termijn kunnen plannen. Is er een (ruimtelijke) strategie denkbaar in de regio waardoor de potentie op de snelste manier en met de minste maatschappelijke kosten kan worden benut?

In deze verkenning is gekeken naar en gerekend aan daken groter dan 300 m²². De verkenning is tot stand gekomen aan de hand van:

- Verdiepende gesprekken en werksessies met stakeholders, gemeentebesturen, netbeheerder en praktijkmensen
- Literatuurstudie
- GIS-analyses

De resultaten geven meer duiding aan de onderbouwing van keuzes in RES 1.0.

Leeswijzer

Deze verkenning start met het op een rij zetten van feiten en cijfers over zon op daken (hoofdstuk 2) en een inschatting van de potentie van zon op dak in de regio (hoofdstuk 3). In hoofdstuk 4 wordt ingegaan op wat het elektriciteitsnetwerk voor betekenis heeft voor het kunnen benutten van de potentie voor zon op dak. In hoofdstuk 5 wordt stilgestaan bij de knelpunten en welke oplossingsrichtingen er zijn. Hoofdstuk 6 geeft een strategie om de potentie voor zon op dak in de regio zo snel mogelijk, zoveel mogelijk en tegen de laagste maatschappelijke kosten te realiseren.

¹ Als gevolg van de aanwezigheid van de Wespensdief, waarvoor vanuit N2000 een instandhoudingsdoel geldt.

² daarmee wijken we af van de Zonatlas die de grens legt bij 15 kWp, ca. 85 m²

2. Feiten en cijfers

Waarover praten we als we het over zon op dak hebben en welke trends zien we in de ontwikkeling van zonnepanelen en zonnefolies? En wat zien we als we naar de beschikbare daken kijken in de regio Noord-Veluwe?

2.1. HET RES BOD VOOR ZON OP DAK

Het ambitiebod in RES 1.0 voor zon op dak is 130 ha (zie tabel 1). Dat betekent dat het streven is om netto 130 ha aan zonnepanelen op daken te realiseren. Medio '20 is daarvan 59,3 ha gerealiseerd of in de pijplijn.

Zon op dak	Bod – reëel (gerealiseerd + pijplijn) (ha)	Bod ambitie (ha)
Elburg	7,1	15,6
Ermelo	9,6	21,1
Harderwijk	14,1	30,8
Hattem	2,6	5,8
Nunspeet	7,9	17,4
Oldebroek	8,1	17,7
Putten	9,9	21,7
Noord-Veluwe	59,3	130

Tabel 1. Overzicht RES 1.0 bod Zon op dak per gemeente.

2.2. ONTWIKKELINGEN IN ZON-PV EN FOLIES

De ontwikkelingen van zon-PV staan niet stil. Niet alleen is het vermogen per paneel in de afgelopen jaren sterk toegenomen, de panelen zelf worden steeds lichter in gewicht. Dak- en gevelbedekking of glas waarbij zonnecellen in het materiaal zijn geïntegreerd, zijn al op de markt. Er wordt volop onderzoek gedaan naar dunne folies (zie afbeelding 1), die ook op daken met een lichte constructie kunnen worden toegepast. Ook deze zijn al op de markt. Alleen zijn deze technieken nog een stuk duurder dan conventionele panelen. De prijzen van dunne PV-folies dalen snel. De ontwikkeling betekent dat daken die nu niet geschikt zijn om zonnepanelen op te leggen, in de (nabije) toekomst wel kunnen worden gebruikt, omdat er een zonnefolie op kan.



Afbeelding 1. Dunne zonnefolie is toepasbaar op daken met een lichte dakconstructie (bron: Solar Constructions)

2.3. HOEVEEL DAKOPPERVLAK IN DE REGIO

Voor de regio is op een rij gezet, hoeveel bruto dakoppervlak er in totaal aan grote daken (> 300 m²) is en hoe dat is verdeeld over de verschillende gebruikersgroepen en over de regio. Er is onderscheid gemaakt in de bedrijven in de bebouwde kom, schuren in het buitengebied (agrarisch vastgoed), maatschappelijk vastgoed, recreatiesector, wonen en overig op basis van de BAG³-gegevens. Voor het dakoppervlak is uitgegaan van het bruto dakoppervlak als ware het een projectie op de grond, dus schuine daken zijn niet op een aparte manier berekend.

	Bruto dakoppervlak van daken > 300 m ² (ha)	Aantal panden
Bedrijven bebouwde kom	219	1643
Wonen	53	826
Maatschappelijk vastgoed	87	694
Schuren buitengebied	211	2330
Recreatiesector	10	99
Overig	11	111
Totaal	592	5739

Tabel 2. Overzicht van bruto dakoppervlakte (ha) in RES-regio Noord-Veluwe van daken groter dan 300 m² naar gebruikersgroep.

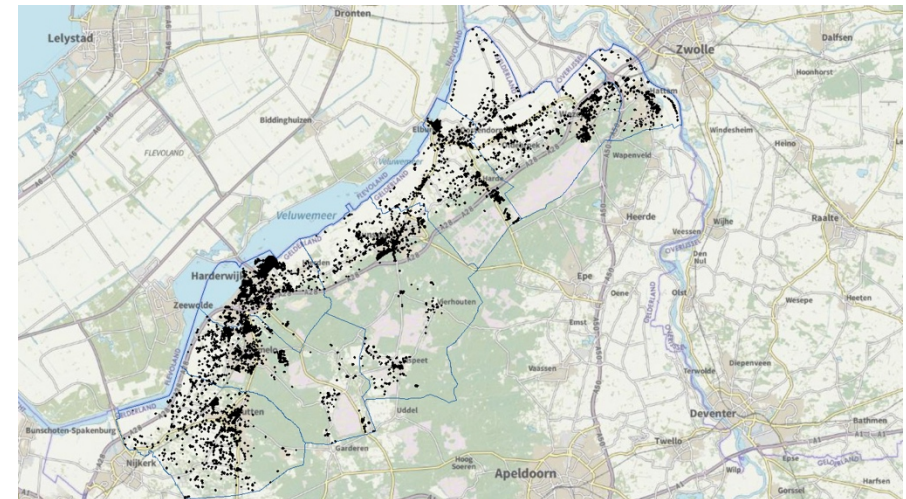
³ Basis Administratie Gemeenten

⁴ Volgens de Zonatlas Provincie Gelderland is er in de regio Noord-Veluwe max. 620 mln kWh beschikbaar op daken >15 kWp (ca. 85 m²) op 11.886 panden, wanneer is

In de hele regio Noord-Veluwe is in totaal 592 ha bruto dakoppervlakte aan daken groter dan 300 m² ⁴. De verdeling over de sectoren/gebruikersgroep is weergegeven in tabel 2. De bedrijven in de bebouwde kom zijn goed voor ca. een derde van de bruto dakoppervlakte, net als de schuren in het buitengebied.

2.4. RUIMTELIJKE SPREIDING DAKEN

De spreiding van panden met een dak > 300 m² is weergegeven in afbeelding 3.



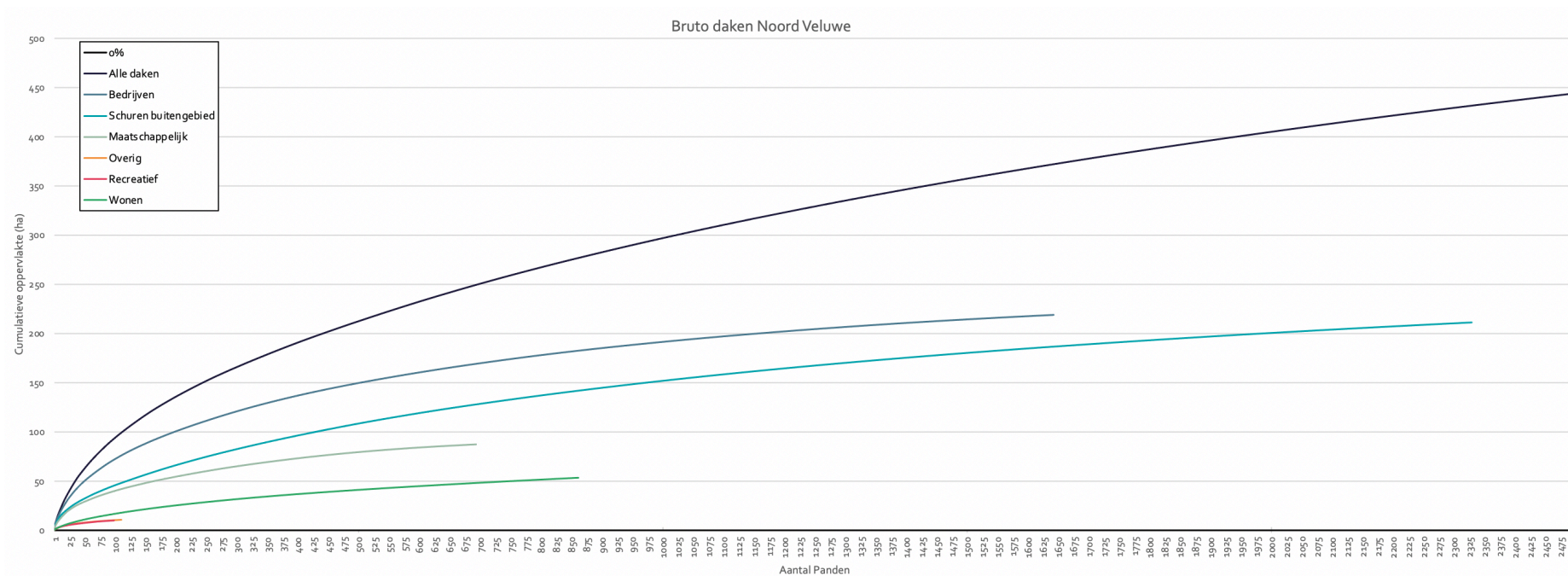
Afbeelding 3. Panden met daken > 300 m²

We weten, dat de (grote) bedrijven zich veelal concentreren op bedrijventerreinen en relatief minder verspreid zijn door de bebouwde kom. Het agrarisch vastgoed ligt juist verspreid buiten de bebouwde kommen. Het maatschappelijk vastgoed en de grotere wooncomplexen liggen veelal verspreid

uitgegaan van een goede/uitstekende geschiktheid wat betreft bezonning. De technische aspecten, zoals draagkracht van de dakconstructie, zijn niet meegenomen.

in de kernen. Het vastgoed van de recreatiesector is vaak verspreid buiten de kernen.

Uit de grafiek van de cumulatieve dakoppervlaktes (afbeelding 4) is af te leiden dat om de doelstelling te halen de grootste slagen zijn te maken met het benutten van de grootste daken van de bedrijven en de schuren in het buitengebied.



Afbeelding 4. Cumulatieve verdeling van de bruto dakoppervlaktes. De panden zijn op de x-as van groot (links) naar klein weergegeven. Op de y-as is de optelling van die bruto oppervlakten weergegeven.

2.5. CONCLUSIE

Als we alleen de grote daken ($> 300 \text{ m}^2$) in regio bij elkaar optellen is dat ruim 590 ha aan bruto dakoppervlak. Ruimtelijk gezien valt de concentratie van (zeer) grote daken op de bedrijventerreinen op, samen goed voor bijna een derde van de grote daken. Dat zijn dus ook de plekken waar het meeste zal worden opgewekt. De schuren in het buitengebied vormen samen ook bijna een derde, echter hier zien we juist een spreiding over het buitengebied. Deze spreiding kan gevolgen hebben voor de kosten van de netaansluiting.

Om de doelstelling te halen zijn de grootste slagen te maken met het benutten van de grootste daken van de bedrijven en de schuren in het buitengebied.

In hoeverre deze oppervlakten daadwerkelijk kunnen worden benut hangt van meerdere factoren af. We gaan hier in de volgende hoofdstukken verder op in.

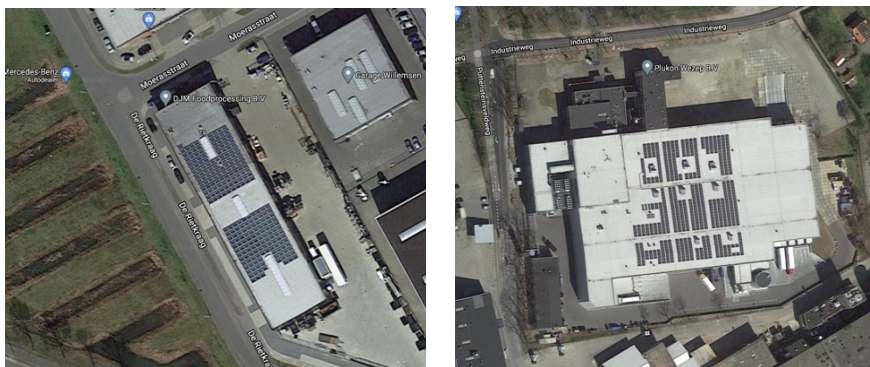
3. Nadere verkenning – wat kan er?

In het vorige hoofdstuk is verkend wat er feitelijk aan bruto dakoppervlak beschikbaar is en waar deze daken liggen. In dit hoofdstuk verkennen we in hoeverre de 30% benutting in 2030 een realistische inschatting is. We doen dat aan de hand van een willekeurige steekproef waarbij voor een aantal daken met zonnepanelen is bekeken wat de werkelijke bedekking is.

De provincie Gelderland heeft een Zonatlas samengesteld, waarin voor ieder dak in de provincie is weergegeven wat de geschiktheid is van het dak voor Zon - PV is, gezien de ligging, de vorm en de bezonning. We hebben ook aan de hand van deze Zonatlas een verkenning gedaan. De resultaten zijn hieronder opgenomen.

3.1. OP BEDRIJFSDAKEN

Als we kijken naar de grote, vrijwel altijd platte, bedrijfsdaken, dan zien we dat volgens de Zonatlas deze daken vaak tussen de 75 en 90% geschikt zijn wat betreft bezonning.

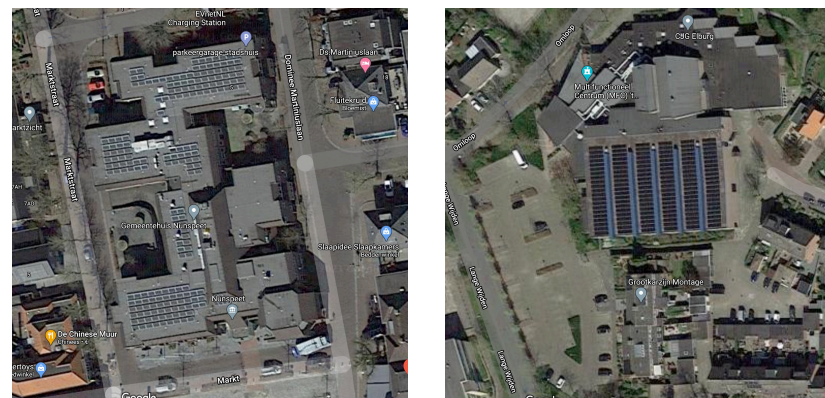


Afbeelding 5. Bedrijven in Elburg en Wezep

Als we kijken naar panden waar al zon PV is gerealiseerd zien we dat grofweg tussen 15 en 70% van het dak met zonnepanelen is belegd, een heel wisselend beeld dus.

3.2. OP DAKEN MAATSCHAPPELIJK VASTGOED

De grote daken van het maatschappelijk vastgoed, bijvoorbeeld die van scholen, gemeenschaps- en gemeentehuizen, zijn vaker gevarieerd van vorm. Deze daken hebben qua bezonning een geschiktheid van ca. 75 – 90%. De daken die al (deels) voorzien van zonnepanelen zijn gemiddeld voor 30 – 40% bedekt met uitschieters naar boven en naar beneden.



Afbeelding 6. Gemeentehuis Nunspeet en Kulturhus in Elburg

3.3. OP BOERENDAKEN

De agrarische daken, meestal zadeldaken, zijn als ze oost-west georiënteerd zijn volledig (100%) en als ze zuid georiënteerd zijn voor 50% geschikt qua bezonning. In de praktijk zien we daken die vrijwel volledig vol liggen en veel daken die voor ca. 15% zijn bedekt.



Afbeelding 7. Agrarische bedrijven in Ermelo en Putten

3.4. OP DAKEN VAN RECREATIEFUNCTIES

De oppervlakte aan grote daken van recreatiefuncties is relatief beperkt. Het gaat om zo'n 100 panden die samen 10 ha bruto dakoppervlak hebben. Er zijn nog nauwelijks panden met zon PV. Veel van de panden liggen op recreatieterreinen; het zijn de daken van zwembaden en gemeenschappelijke voorzieningen of hotels, vaak buiten de bebouwde kom. Die grote daken zijn qua geschiktheid vergelijkbaar met het maatschappelijke vastgoed.

3.5. INSCHATTING BENUTBARE DAKOPPERVLAK

Uit de analyse met de Zonatlas en de praktijk worden de verschillen zichtbaar. Kunnen we op basis van deze analyse aannames maken wat betreft de maximaal te benutten dakoppervlakte? In de praktijk ligt de maximale benutting lager. Voor de verschillende daken maken we de volgende inschatting van het percentage bruto dakoppervlak dat maximaal voor opwek gebruikt kan worden (zie ook tabel 3):

- Bedrijfsdaken: vaak grote platte rechthoekige daken met relatief weinig obstakels: 75%
- Maatschappelijk vastgoed en recreatiedaken: daken die vaak afwijkende vormen hebben en meer obstakels: 40 %
- Boerendaken: schuine daken, waarbij de richting ten opzichte van de zon van belang is en die vaak met luchtwassers of lichtsleuven te maken hebben: 70%.

3.6. WAAROM LIGGEN DAKEN GEDEELTELIJK VOL?

Uit de steekproef komt naar voren, dat veel van de daken met zonnepanelen niet volledig vol liggen. Daar blijken in de praktijk verschillende redenen voor te zijn:

- Is de opwek alleen voor eigen gebruik of ook voor terugleveren op het net?
- Welke aansluiting op net is er mogelijk? Blijft het onder 2 MW dan kan worden aangesloten op het netwerk 'voor de deur', daarboven wordt het 'ingewikkelder', dan is aansluiting op een middenstation nodig.
- Op sommige daken zijn veel obstakels zoals luchtafvoerpijpen, dakramen, installaties voor airco of ramenwassen, of is loopruimte nodig, waardoor volledig vol leggen niet kan of niet wenselijk is.

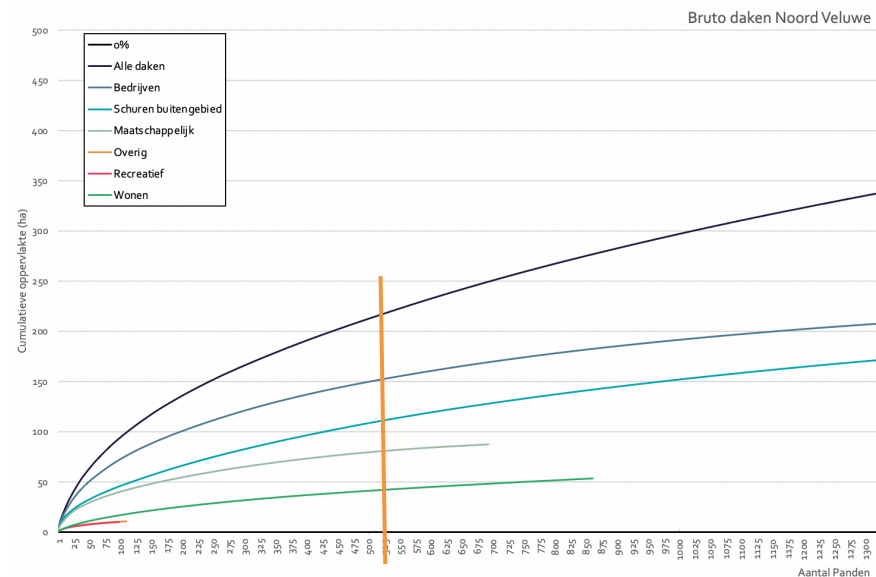
Functie	Geschikt dakoppervlak qua bezonning	Zon PV in de praktijk	Inschatting max. benutbare dakoppervlakte per pand
Bedrijfsdaken	75-90%	15-70%	75%
Daken	75-90%	30-40%	40%
Maatschappelijk vastgoed			
Agrarische daken	Zuid 50% OW 100%	15-20%, soms vol	70%

Tabel 3. Inschatting van maximaal benutbare dakoppervlakte per pand.

3.7. CONCLUSIE

In het bod voor RES 1.0 staat 195 mln kWh aan opwek via zon op daken als doel voor 2030. Omgerekend is dat 130 ha bruto dakoppervlak. Als alle panden volledig zouden kunnen worden vol gelegd, kan dit worden behaald met de 246 panden grootste panden. We zien in de praktijk echter dat de daken niet volledig kunnen worden benut.

Stel dat we uitgaan van gemiddeld 60% benutting van de dakoppervlakte, dan is er bruto bijna 220 ha dakoppervlak nodig. Om in 2030 de doelstelling te halen zijn er dan zijn er meer panden nodig, namelijk de 520 grootste (zie afbeelding 8). Dat is zo'n 10% van de panden met een groot dak. Per gemeente komt dat neer op gemiddeld zo'n 75 panden.



Afbeelding 8. Met de 520 grootste panden kan de doelstelling van 195 mln kWh in 2030 worden gehaald.

Er zijn veel daken waarop nog geen enkel zonnepaneel ligt. In hoofdstuk 5 'Knelpunten en oplossingsrichtingen' wordt ingegaan op de factoren die daarbij een rol spelen.

4. Over het netwerk

Het elektriciteitsnetwerk in de regio Noord-Veluwe biedt op korte termijn niet in alle gebieden ruimte voor nieuwe aansluitingen. In sommige gebieden is het net 'vol'. We zoomen in op het netwerk en bekijken wat dat betekent voor het benutten van de potentie voor zon op daken.

4.1. HET ELEKTRICITEITSNETWERK

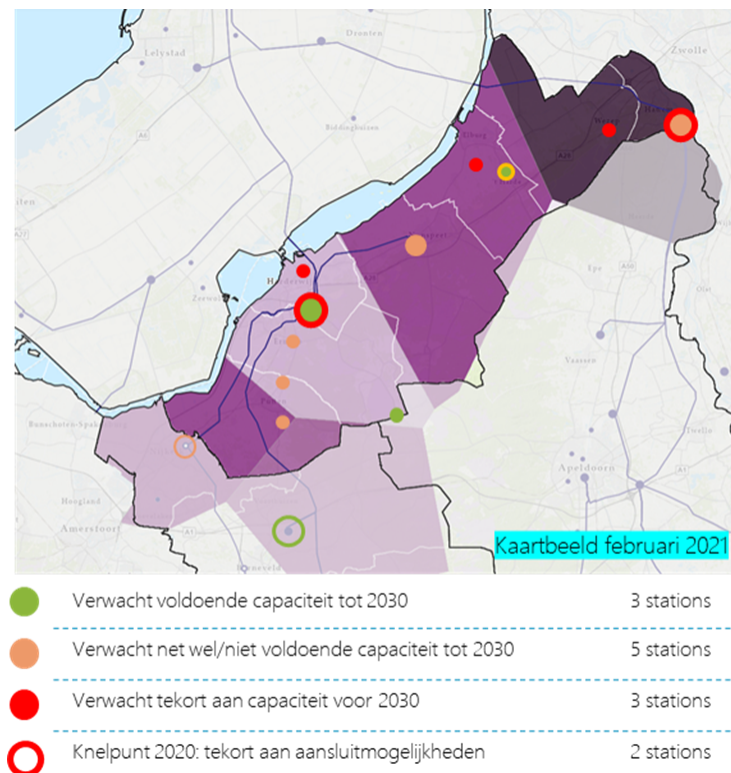
Verspreid over de regio liggen grotere en kleinere onderstations, de knooppunten van het middenspanningsnet. Vanuit dat middenspanningsnet wordt het netwerk steeds fijner. Het netwerk is gemaakt om energie te leveren. Het is dichter van structuur in de bebouwde kommen en ijler in het buitengebied, waar minder bebouwing is.

De aansluiting van nieuwe initiatieven op het netwerk is als volgt:

- Ontwikkelingen tot 2 MW worden aangesloten op een middenspanningsnet- of laagspanningsnet;
- Ontwikkelingen vanaf 2 MW worden aangesloten op een onder- of een hoogspanningsstation, boven 10 MW is maatwerk.

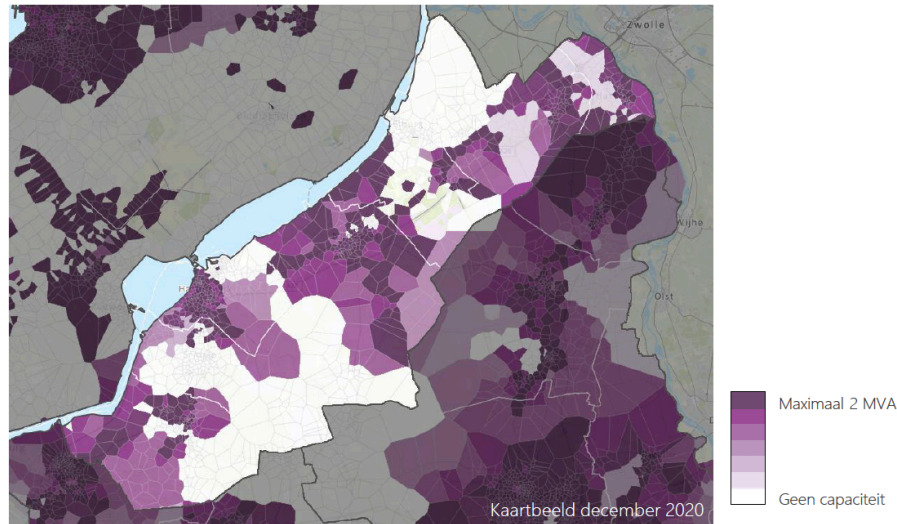
Niet overal is nu ruimte

Voor de RES Noord Veluwe is door de netbeheerder een netimpactanalyse gemaakt. Daaruit blijkt dat er niet overal in het gebied op korte termijn ruimte is om nieuwe wind- en zonneparken of zon op dak initiatieven aan te sluiten.



Afbeelding 9. Verwachte capaciteit op de onderstations in Noord-Veluwe (bron: Liander)

Beschikbare ruimte op het MS-net



Afbeelding 10: Indicatie beschikbare ruimte op het MS-net (bron: Liander⁵)

Vele 'kleintjes' maken het lastig

Omdat zon op dak ten opzichte van zonnepanelen vaak over kleinere aansluitingen gaat die direct op het laagspanningsnet of op het middenspanningsnet worden aangesloten, lijkt dit vrij ongecompliceerd. Echter: de ruimte op het net is beperkt en zeker het ijle netwerk in de buitengebieden zorgt ervoor dat ook daar niet 'oneindig' kan worden aangesloten. Nu al is er vaak geen ruimte voor nieuwe aansluitingen in het buitengebied.

⁵ Bron: Impact van RES 1.0 op het energienet RES regio: Noord-Veluwe, versie 1.0, april '21. Netbeheer Nederland, Liander en Tennet.

Ook op bedrijventerreinen is lang niet altijd genoeg capaciteit, dus ook hier kan een individuele aansluiting niet altijd op korte termijn worden gerealiseerd. Ook voor grotere initiatieven die direct op een onderstation worden aangesloten, is de aansluitcapaciteit wisselend. Afbeelding 10 geeft een voorbeeld van het beschikbare vermogen op een deel van het netwerk van Nunspeet.

4.2. WAT WIL DE NETBEHEERDER?

Omdat niet overal op het netwerk meteen ruimte is om nieuwe ontwikkelingen te faciliteren, is het van belang om strategisch te werk te gaan. De netwerkbeheerder heeft daarom een aantal aanbevelingen⁶ voor de RES-regio Noord-Veluwe gedaan, zowel een aantal (ruimtelijke) ontwerpprincipes als een aantal aanbevelingen gericht op de te hanteren strategie.

Liander⁷ ontwerpprincipes:

1. Beter benutten van de restcapaciteit op de bestaande netten.
2. Energievraag en -aanbod combineren: minimaliseren van transport van energie.
3. Evenwichtiger verdelen van opgesteld vermogen zon en wind.
4. Clusteren van duurzame opwekprojecten.
5. Overige technische oplossingen bijv. aansluiten van wind en zon op één aansluiting (cablepooling), aftoppen van piek productie (curtailment) en gebruik storingsreserve (redundantie).

⁶ Bron: Concept Samenvatting netimpactrapportage RES 1.0 Noord-Veluwe

⁷ Bron: Aanbevelingen voor systeemefficiëntie Noord-Veluwe oktober '20 van Liander.

Liander⁸ wenst de volgende uitvoeringsstrategie:

- Tijdlijnen op elkaar afstemmen, afspraken maken over uitvoeringscoördinatie;
- Met elkaar (verder) vooruitkijken om ambities tijdig te kunnen realiseren;
- Starten daar waar capaciteit beschikbaar is.

4.3. CONCLUSIE

Voor het netwerk zijn strategische investeringen nodig. De netbeheerder kan moeilijk investeringsbeslissingen maken zonder zicht op een ruimtelijke strategie. De situatie op het net vraagt om een strategische aanpak op regioniveau, niet alleen in de tijd, maar ook ruimtelijk. Dat geldt voor zon op daken net zo goed als voor zonnenvelden.

⁸ Bron: Aanbevelingen voor systeemefficiëntie Noord-Veluwe oktober'20 van Liander.

5. Knelpunten & oplossingsrichtingen

We zien in de regio dat op verschillende plekken al zon op dak is gerealiseerd. De 'kopgroep' heeft inmiddels zonnepanelen op het dak liggen en er zit behoorlijk wat in de pijplijn, samen bijna 60 ha. Waarom ligt er nog niet veel meer? In dit hoofdstuk staan we stil bij deze vraag. We gaan eerst in op algemene knelpunten en algemene oplossingsrichtingen. Vervolgens noemen we specifieke aandachtspunten voor de verschillende sectoren en mogelijke oplossingsrichtingen.

5.1. KNELPUNTEN ZON OP DAKEN

Er zijn meerdere adviezen geschreven over de knelpunten van zon op daken. Dat het netwerk niet altijd ruimte biedt voor een nieuwe aansluiting is (slechts) één van de factoren.

Eigenaren/ gebruikers

Bij de eigenaren/ gebruikers van panden blijken tal van belemmeringen te spelen. Uit interviews onder eigenaren/ gebruikers van maatschappelijk vastgoed⁹ zijn deze belemmeringen naar voren gekomen:

1. Organisaties willen wel, maar missen kennis, capaciteit en visie i.r.t. hun vastgoedsituatie, dit zorgt voor een verlamdend effect;
2. Kleine organisaties missen kennis, grote organisaties missen een financiële prikkel, dit werkt remmend;

3. Technische problemen zijn vaak oplosbaar, zoals een te zwakke dakconstructie. Dit vraagt een hogere investering en dus een langere terugverdientijd;
4. Regelgeving voor veilige installatie ontbreekt, waardoor in het verleden onveilige situaties ontstonden en verzekeringspremies flink zijn gestegen;
5. Afstemmen op de natuurlijke onderhoudscyclus van het dak vraagt tijd;
6. Ruimte op het net is er niet altijd. Ook dit vraagt timing en overleg met de netbeheerder;
7. Split-incentive (eigenaar en gebruiker zijn niet dezelfde rechtspersoon) vraagt extra juridische aandacht;
8. Duurzaamheid geen primair doel, geen grote budgetten beschikbaar.

De ervaren knelpunten gelden ook voor het MKB, zij het met andere accenten. Uit de gesprekken en de werksessies en ook uit literatuur¹⁰ blijkt dat voor veel van bovenstaande problemen wordt gewerkt aan een technische of juridische oplossing of dat de problemen zijn op te lossen met een maatwerk aanpak. Een aanpak waarbij iemand met verstand van het bedrijf of de sector zich verdiept in het bedrijf en vanuit een langetermijn bedrijfsperspectief adviseert over verduurzaming. Een maatwerk aanpak zoals 'De Schooldakrevolutie' of een gerichte inzet van mankracht en parkmanagement op bedrijventerreinen blijken hun vruchten af te werpen. Ook de actieve ondersteuning vanuit LTO draagt bij

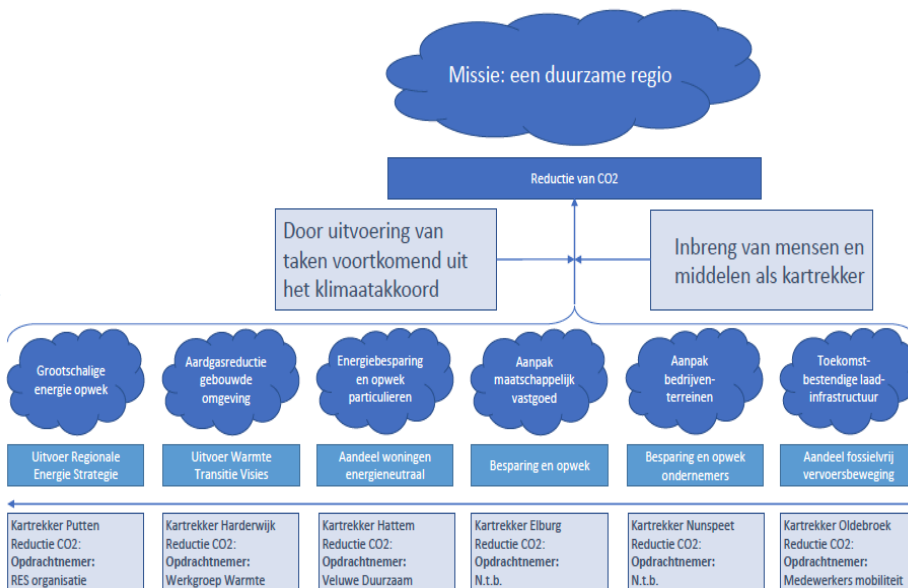
⁹ Zon-pv op maatschappelijk vastgoed. Onderzoek naar knelpunten. ICS adviseurs i.o.v. RVO

¹⁰ Advies Werkgroep Zon op daken – NP RES

aan het realiseren van meer zon op daken van agrarisch vastgoed. Vertrouwen is hierbij een sleutelwoord tussen de ondernemer en de adviseur.

Gemeenten/ overheden

In de Regionale samenwerkingsagenda van de regio Noord-Veluwe (afbeelding 11) zijn het verduurzamen van maatschappelijk vastgoed en van bedrijventerreinen als opgaven benoemd. Voor agrarisch vastgoed zien de gemeenten geen rol voor zichzelf.



Afbeelding 11. Opgaven uit de Regionale Samenwerkingsagenda.

Zon op veld is voor gemeenten bekend terrein, omdat het klantcontact via het (welbekende) R.O.-spoor verloopt. Voor zon op daken is in de meeste gevallen geen omgevingsvergunning nodig. Er is vanuit de gemeenten dus niet

vanzelfsprekend zicht op de ontwikkeling van zon op dak en ook geen klantcontact.

Duurzaamheid in nu vaak een werkveld van de ambtenaren duurzaamheid, maar duurzaamheid betreft veel meer sectoren, zoals R.O., economie, milieu en onderwijs. Dat vraagt veel afstemming. De opgave voor zon op dak voelt hierdoor onterecht onbehapbaar.

Veel ondersteuningsprogramma's van overheden worden uitgevoerd als eenmalige ondersteuning, zoals bijvoorbeeld de mogelijkheid voor bedrijven om een voucher in te wisselen voor een dak-scan. Helaas blijkt zo'n eenmalige actie lang niet altijd tot realisatie te leiden.

Netbeheerder

In het vorige hoofdstuk is stilgestaan bij de knelpunten op het elektriciteitsnetwerk. De netbeheerder werkt continue aan het netwerk om het toekomstbestendig te maken en geschikt voor grootschalig terugleveren. Aanpassingen die hoge maatschappelijke kosten met zich meebrengen. Dit proces kost bovendien veel tijd.

Voor de netbeheerder is het van belang om zicht te krijgen op waar op welke termijn behoefte is aan aanpassing of verzwaring van het net. Daarvoor is zij afhankelijk van anderen, zoals woningcorporaties en gemeenten, die aangeven wanneer bijvoorbeeld een wijk wordt verduurzaamd of een bedrijventerrein wordt uitgebreid. De netbeheerder kan op die manier anticiperen op nieuwe ontwikkelingen.

De ontwikkeling van zon op daken van bestaand vastgoed is voor netbeheerders lastig om grip op te krijgen. Als de netbeheerder voor iedere individuele aanvraag netaanpassingen moet doen -het is haar wettelijke taak- leidt dit tot

hoge kosten. Bovendien leidt een afwijzing omdat er op dat moment geen ruimte op het net is, tot teleurstelling bij een aanvrager.

5.2. OPLOSSINGSRICHTINGEN

Om de doelstelling voor zon op dak voor 2030 te behalen is het van belang dat voor verschillende sporen aandacht is. Er is veel potentie, maar gezien de knelpunten die er zijn, zal die potentie niet worden benut zonder extra inspanningen van overheden en netbeheerder. In welke richting moeten de oplossingen worden gezocht?

- Duidelijkheid creëren over waar ruimte is op het net of wanneer deze beschikbaar komt. Dit vraagt afstemming tussen regio, gemeente en netbeheerder;
- Prioriteit geven aan zon op dak (menskracht en middelen);
- De aandacht richten op de gebieden met daken met de hoogste opwekpotentie en daar gericht inzetten op ondersteuning van pandeigenaren/ -gebruikers;
- Naast de bedrijventerreinen en maatschappelijk vastgoed, ook actief inzetten op benutten van de grote daken in het buitengebied;
- Activiteiten zo inrichten dat deze tot een langdurige verbintenis leiden, dat geldt zowel voor ontwikkelingen die het netwerk aangaan als voor de ondersteuning/ begeleiding van individuele pandeigenaren/ -gebruikers.

5.2.1. Bedrijfsdaken

De concentratie van grote daken op bedrijventerreinen betekent in potentie veel opwek. Benutten van die potentie vraagt, naast het zorgen voor ruimte op het net, voor een zorgvuldige benadering van de ondernemers. MKB'ers zijn

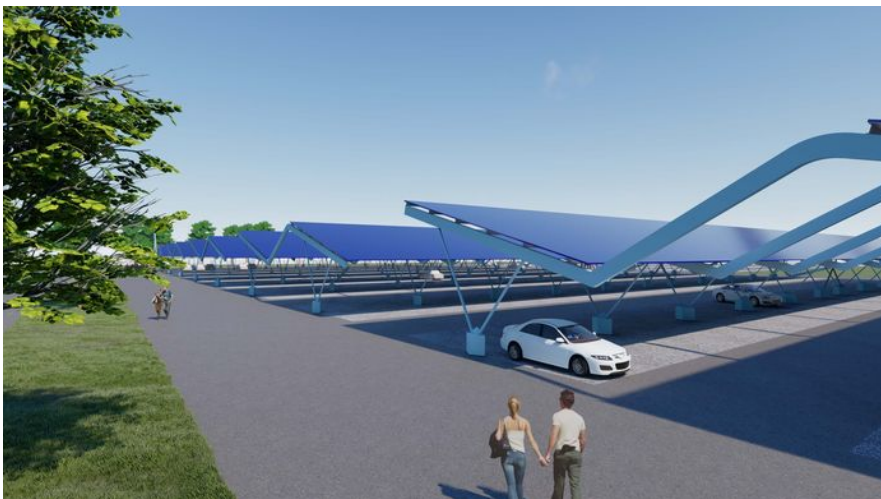
gefocusd op hun bedrijfsvoering en vaak minder goed op de hoogte van subsidies en regelingen. In de praktijk blijkt een bedrijfsterreingerichte benadering een goede ingang om met verduurzaming aan de slag te gaan, zoals in de regio bijvoorbeeld al gebeurt op Lorentz en in Nunspeet. Parkmanagement en het inzetten van deskundige adviseurs, die bekend zijn met de wereld van de ondernemer, blijkt een belangrijke positieve factor.

Door de focus te leggen op een (deel van een) bedrijventerrein en de ondernemers daar, ontstaat duidelijkheid over hoeveel opwek op welke termijn gerealiseerd kan worden. Dit is informatie op basis waarvan de netbeheerder netaanpassingen kan doen. Door als ondernemers samen te werken kunnen wellicht aansluitingen worden gedeeld, waarmee een financieel voordeel ontstaat. Ondernemers kunnen elkaar enthousiasmeren via de bedrijvenkringen, als positieve ervaringen de ronde doen.

5.2.2. Daken maatschappelijk vastgoed

De grote daken van het maatschappelijk vastgoed liggen meer verspreid over de kernen. Gemeenten zijn verantwoordelijk voor hun eigen vastgoed en hebben een voorbeeldfunctie. Per gemeente verschilt de hoeveel vastgoed die ze in eigendom hebben. Ze zijn nauw verbonden met gebouwen met (semi)publieke functies en met bijvoorbeeld sportverenigingen.

Ontzorgen is net als bij de bedrijven, een belangrijke succesfactor voor zon op dak. De energievoorzieningscoöperaties kunnen hier een rol spelen. Ook een initiatief zoals de Schooldakrevolutie blijkt tot goede resultaten te leiden. Veel gemeenten hebben het dak van hun gemeentehuis al van zonnepanelen voorzien.



Afbeelding 12. Gemeente Harderwijk en energievoöperatie Endura ontwikkelen samen een zonnepark als dak van een parkeerplaats.

5.2.3. Daken van agrarisch vastgoed

Agrarische ondernemers en hun adviseurs weten over het algemeen goed de weg te vinden in de wereld van regelgeving en subsidiemogelijkheden. We zien dat ook terug in de hoeveelheid agrarische daken die al met Zon-PV zijn belegd.

De agrarische bedrijven liggen verspreid over het buitengebied. Als bedrijven meer zonnepanelen op het dak leggen dan voor eigen verbruik, speelt de ruimte op het netwerk een rol bij de aansluiting. In principe kan tot 2 MW (netto 1, 3 ha zon op dak) direct worden aangesloten op het middenspanningsnet aan de weg, daarboven moet er met de netbeheerder worden afgestemd over de aansluiting. In sommige gebieden is het netwerk zo ijl dat er beperkt capaciteit is en dat er geen nieuwe ('kleine') zon op dak projecten meer op het MS-net kunnen worden aangesloten.

Eén van de oplossingsrichtingen die verder kan worden verkend is de volgende: Meerdere agrarische bedrijven werken samen en vormen samen één groot initiatief, en bekostigen gezamenlijk een kabel naar een onderstation. Wellicht kan op termijn ook een aanpak als die bij de aanleg van glasvezel wordt gebruikt, worden verkend: in samenwerking met gemeente, agrariërs en netbeheerders wordt verkend waar kansrijke grote agrarische daken liggen. De netbeheerder neemt het initiatief voor een nieuwe kabel. Agrarische bedrijven die willen aansluiten kunnen vooraf intekenen en bij voldoende aanmelding wordt de kabel gelegd. Een dergelijke aanpak is nu wettelijk nog niet mogelijk.

LTO heeft veel ervaring met verduurzaming van agrarische bedrijven en met zon op dak. Zij geeft aan ook in de regio hierin graag een rol te spelen.

5.2.4. Daken van recreatiefuncties

Er zijn relatief weinig (zeer) grote daken bij het recreatieve vastgoed en deze liggen verspreid, veelal tegen de kernen aan of verspreid in het buitengebied. Als zon op dak op deze daken wordt gerealiseerd zal dit voornamelijk voor eigen gebruik zijn. Opwek in de tijd is gunstig: de grootste opwek is mogelijk in de drukst bezette periode.

Verduurzaming is een van de aandachtspunten in het programma Vitale Vakantieparken.

6. Strategie zon op dak voor Noord-Veluwe

Om grotere stappen te zetten om de zon op dak doelstelling voor 2030 te halen, kan dit de strategie zijn:

1. Regionale afstemming

- Om de hoogste opbrengst tegen de minste maatschappelijk kosten te realiseren is afstemming op regionaal niveau nodig. Verken op regionaal niveau waar de deelgebieden met de hoogste potentie voor zon op daken liggen¹¹ en waar de situatie op het net gunstig¹² is als doel voor 2030. Begin daar, dat zou kunnen in de vorm van pilots, waarbij alle gemeenten meekijken en samen leren.
- Maak op regioniveau een meer uitvoerige analyse van potentie en netwerk en maak een prioritering ten aanzien van de gewenste netwerkaanpassingen. Stem af waar in de regio met prioriteit en met de laagste kosten, netaanpassingen worden doorgevoerd. Accepteer dat dan niet in alle gebieden tegelijk kan worden gestart.
- Maak een (ruimtelijke) planning over wanneer welke deelgebieden 'aan de beurt' zijn en communiceer dit. Vervolgens kunnen de gemeenten aan de slag met de uitvoering.

2. Maak zon-op-dak een gemeentelijke verantwoordelijkheid.

Maak een programma dat ten minste bestaat uit een:

- Doelstelling: Wil je als gemeente je doelstelling halen, zul je actief aan de slag moeten. Beperkte beschikbare mankracht en middelen dus zo effectief mogelijk inzetten.
- Budgetten: Zo min mogelijk zon op land betekent verschuiven van aandacht naar zon op daken (ook qua budgetten). Verschuiving aandacht van RO naar ondernemersloket.
- Planning: maak een planning waarin de kansrijke gebieden en nu nog niet kansrijke gebieden in de tijd zijn gezet. Technologische ontwikkelingen in zon-PV maken de minder kansrijke gebieden over een paar jaar wellicht wel kansrijk (bijv. door zonnepanelen voor op (te) lichte dakconstructies)
- Pilots: Maak een regionaal gebiedsfonds en start met een paar pilots waarmee als gemeenten gezamenlijk leerervaringen worden opgedaan.
- Monitoring: Maak een database waarin je de voortgang en belemmeringen bijhoudt. Daken die beoordeeld zijn als niet sterk genoeg kunnen over een paar jaar mogelijk zijn door de toepassing van zonnepanelen.

¹¹ De Zonatlas van Provincie Gelderland is daarbij een handige tool.

¹² Liander beschikt over de tools die een ruimtelijk beeld geven van de situatie op het elektriciteitsnetwerk.

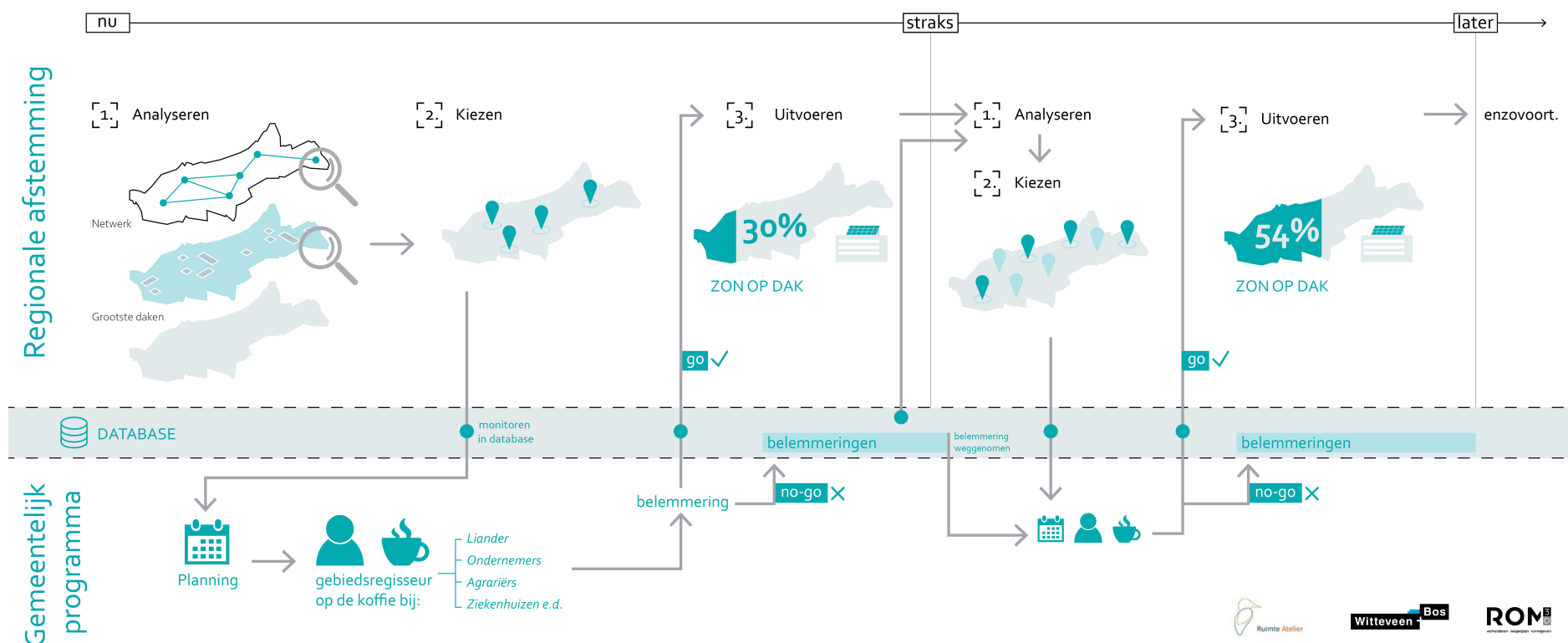
3. Kies een gebiedsgerichte aanpak

- Met de 10% grootste daken kun je het RES-doel (30%) halen. Selecteer de gebieden met de grootste daken. Verken in de gemeente waar de grootste daken liggen en om welke gebruikersgroepen het gaat. Zijn er ook concentraties van grote panden met een maatschappelijke functies of verspreid liggende grote (winkel)panden. Maak dit de gemeentelijke prioriteit. Alle andere daken zijn mooi meegenomen.

- Inventariseer of er al verduurzamingstrajecten/-projecten lopen (bijv. Schooldakrevolutie, initiatief energiecoöperatie, of bedrijf). Zo ja, probeer aan te haken en op te schalen.

4. Zorg voor continue afstemming met de netbeheerder

- Zorg voor een overzicht van waar ruimte is op het net en de planning van uitbreiding van netcapaciteit.



- Start in die gebieden waar nu of op korte termijn ruimte is op het net.
- Veel zon op dak betekent ook nu al nadenken over slimme manieren van opslag. In hoeverre is het nodig daarvoor ruimte te maken in de wijk (laadstructuur, relatie met warmteopslag)

5. Kies een op de doelgroep afgestemde maatwerkaanpak

- Het inzetten van deskundige adviseurs die kennis hebben van de sector en die het vertrouwen hebben, zijn van doorslaggevend belang (parkmanagement, energiecoöperaties, Schooldakrevolutie, LTO).
- Faciliteer een langjarige verbintenis/ ondersteuning voor een sector of gebied.

Stel dat...

.... in 2030 van alle grote daken binnen de bebouwde kom (bedrijven, maatschappelijk vastgoed en wonen) netto gemiddeld 50% wordt benut voor zonne-opwek en van de daken in het buitengebied (schuren, recreatief en overig) 30%, hoeveel levert dat dan op?

Even een rekensommetje:

Dakoppervlak binnen bebouwde kom: $219 + 53 + 87 = 359$ ha

waarvan van 50% bedekt: 180 ha à 1,5 MW/ha

Opwek: 270 mln kWh

Dakoppervlak buiten bebouwde kom: $211 + 10 + 11 = 232$ ha

waarvan van 30% bedekt: 70 ha à 1,5 MW/ha

Opwek: 105 mln kWh

Samen is dat 375 mln kWh. In het bod voor RES 1.0 staat 195 mln kWh aan opwek via zon op daken.

Meer lezen

Advies Werkgroep Zon op daken – NP RES

https://www.regionale-energiestrategie.nl/ondersteuning/kansen+en+knelpunten/downloads_getfilem.aspx?id=1277437

Zon-pv op maatschappelijk vastgoed. ICS adviseurs i.o.v. RVO

<https://bouwstenen.nl/sites/bouwstenen.nl/files/uploads/20200424%20ICS%20Badviseurs%20-%20Eindrapportage%20Knelpunten%20Zon-pv%20op%20MV.pdf>

Handreiking versnelling Zon op dak van Holland Solar

<https://hollandsolar.nl/u/files/holland-solar-handreikingvoor-gemeentes-ter-stimulering-van-zon-op-dak.pdf>

Site over verduurzaming van maatschappelijk vastgoed door RVO

<https://www.rvo.nl/onderwerpen/duurzaam-ondernemen/gebouwen/verduurzaming-utiliteitsbouw/maatschappelijk-vastgoed>

Zon-PV op monumenten door Rijksdienst voor Cultureel Erfgoed

<https://www.cultureelerfgoed.nl/onderwerpen/duurzaamheid/installaties/elektriciteit-opwekken>

Schooldakrevolutie

<https://schooldakrevolutie.nl/>

Energie voor het landschap