



De potentiële bijdrage van de landbouw aan de RES en een energieneutrale Hoeksche Waard

Auteurs | David Meijvogel, Andries Visser, Marcel van der Voort

WPR-OT 967



WAGENINGEN
UNIVERSITY & RESEARCH

Potentiële bijdrage van de landbouw aan de RES van de Hoeksche Waard

Auteurs: David Meijvogel, Andries Visser, Marcel van der Voort

Dit onderzoek is uitgevoerd door de Stichting Wageningen Research (WR) en is een product van de PPS Landbouw als vliegwiel voor de energietransitie (AF.17013 / LWV20.108), een samenwerking tussen LTO Noord, Alliander, Stedin, Windunie, Petawatts, Toyota Material Handling Nederland BV, Reesink Agricultural Equipment NL BV, Abemec, Provincie Overijssel, Provincie Fryslan, Provincie Zuid Holland, Gemeente Hoeksche Waard, Gemeente Dinkelland, Gemeente Tytjerkstradiel, Zonnepanelen op het dak, Wageningen University & Research en ECN-TNO. Deze PPS ontvangt financiële steun van de Topsector Agri & food.

WR is een onderdeel van Wageningen University & Research, samenwerkingsverband tussen Wageningen University en de Stichting Wageningen Research.

Wageningen, december 2022

Rapport WPR-OT 967

Dit rapport is gratis te downloaden op <https://doi.org/10.18174/582306>

De PPS Landbouw en Energie richt zich op de rol die de landbouw in de energietransitie kan vervullen. In dit rapport is onderzocht wat de bijdrage van de landbouw aan de Regionale Energie Strategie (RES) van de Hoeksche Waard kan zijn. Op basis van data van Stedin (de lokale elektriciteitsnetbeheerder) is berekend hoeveel hernieuwbare energie de landbouw op dit moment opwekt en hoeveel hernieuwbare energie de landbouw potentieel nog extra kan opwekken door middel van zon op daken en kleine windmolens bij het erf. Uitgangspunt bij het in kaart brengen van de potentiële bijdrage van de landbouw was dat kleinschalige wind energie bij bedrijven mogelijk is. De landbouw in de Hoeksche Waard kan op basis van deze uitgangspunten naar verwachting ca. 13% bijdragen aan de RES doelstellingen.

Trefwoorden: Energie, Landbouw, Regionale Energie Strategie, RES, Hoeksche Waard

© 2022 Wageningen, Stichting Wageningen Research, Wageningen Plant Research, Business unit Open Teelten, Postbus 430, 8200 AK Lelystad; T 0300 29 11 11; www.wur.nl/plant-research

KvK: 09098104 te Arnhem
VAT NL no. 8113.83.696.B07

Stichting Wageningen Research. Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen of enige andere manier zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Stichting Wageningen Research.

Stichting Wageningen Research is niet aansprakelijk voor eventuele schadelijke gevolgen die kunnen ontstaan bij gebruik van gegevens uit deze uitgave.

Foto omslag: Oane de Hoop

Inhoud

	Woord vooraf	5
	Samenvatting	6
1	Inleiding	7
2	Uitgangspunten	9
3	Methoden	11
4	Resultaten kleine aansluitingen	13
	4.1 Resultaten kleine aansluitingen	13
	4.2 Resultaten grote aansluitingen	14
5	Conclusie	15
6	Referenties	16

Woord vooraf

Het doel van de PPS Landbouw als vliegwiel voor de energietransitie is om invulling te geven aan de rol van de landbouw in de energietransitie. Dit door het maximaliseren van de bijdrage van de landbouw op een wijze dat hernieuwbare energieproductie en consumptie een integraal rendabel onderdeel van een melkveebedrijf of akkerbouwbedrijf wordt. De belangrijkste energievraag zit met name in het stedelijke gebied waar de mogelijkheden voor hernieuwbare energieproductie gering zijn. Daarom is de rol van de landbouw in hernieuwbare energie productie een cruciale: de landbouw heeft de ruimte die nodig is om hernieuwbare energie te produceren en die potentie is op dit moment nog onvoldoende benut.

In dit rapport is de mogelijke rol van de landbouw in het behalen van de RES doelstellingen van de Hoeksche Waard in kaart gebracht op basis van zon op daken van landbouwbedrijven en door kleine windmolens op boeren erven. Er is niet alleen gekeken naar productiecapaciteit (de RES doelstellingen zijn vooral een productie doelstelling) maar ook naar het benutten van de zelf geproduceerde energie in de eigen bedrijfsvoering zodat een beter beeld verkregen wordt hoeveel energie daadwerkelijke geleverd of afgenomen wordt. Door achter de meter slim om te gaan met energie kan de landbouw ook een rol spelen in het oplossen van problemen rond netcongestie. De landbouw kan veel betekenen in de energietransitie. Dit rapport laat specifiek voor de Hoeksche Waard zien hoeveel. Het voorliggende onderzoek is uitgevoerd door Wageningen Research – Open Teelten. De auteurs danken Stedin voor het meedenken en verwerken van de data en Peta watts voor het aanleveren van data voor het berekenen van het eigen gebruik van de bedrijven.

Andries Visser

Coördinator PPS landbouw als vliegwiel voor de energietransitie.

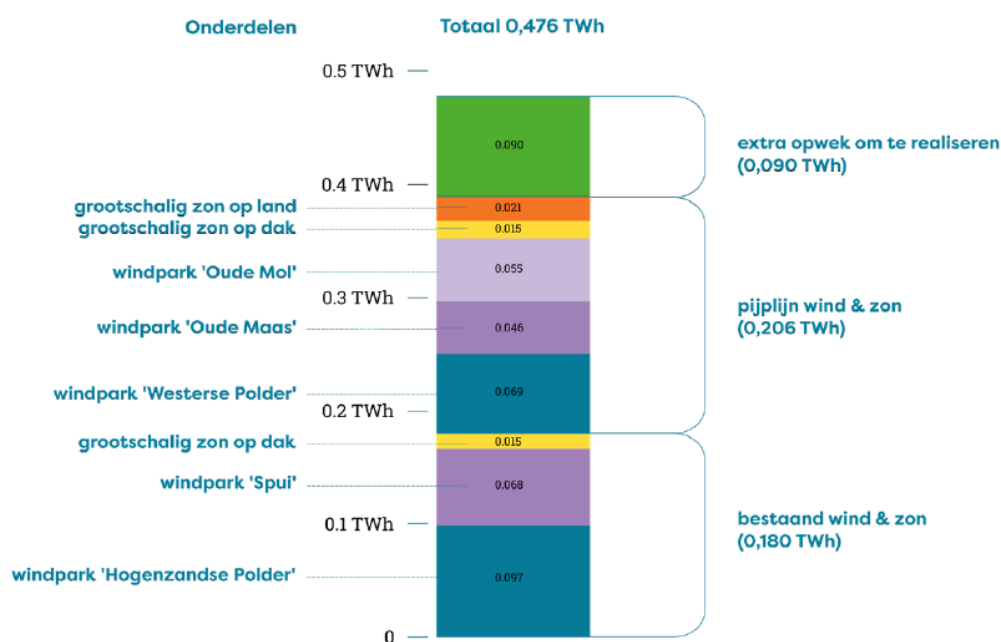
Samenvatting

De PPS Landbouw en Energie richt zich op de rol die de landbouw in de energietransitie kan vervullen. In dit rapport is onderzocht wat de bijdrage van de landbouw aan de Regionale Energie Strategie (RES) van de Hoeksche Waard kan zijn. Op basis van data van Stedin (de lokale elektriciteitsnetbeheerder) is berekend hoeveel hernieuwbare energie de landbouw op dit moment opwekt en hoeveel hernieuwbare energie de landbouw potentieel nog extra kan opwekken door middel van zon op daken en kleine windmolens bij het erf. Uitgangspunt bij het in kaart brengen van de potentiële bijdrage van de landbouw was dat kleinschalige wind energie bij bedrijven mogelijk is. De landbouw in de Hoeksche Waard kan op basis van deze uitgangspunten naar verwachting ca. 13% bijdragen aan de RES doelstellingen.

1 Inleiding

In Nederland zijn er 30 energieregio's. Vanuit het klimaatakkoord (2019) is tot doel gesteld dat deze 30 energieregio's aangeven op welke manier er 35 TWh grootschalig hernieuwbaar opgewekte elektriciteit op land in 2030 kan worden gerealiseerd. Deze 35 TWh is gerelateerd aan 49% CO2 reductie in 2030. Naast de 35 TWh hernieuwbaar op land wordt er ingezet op 49 TWh opgewekt met wind op zee om de 49% CO2 reductie in 2030 te behalen.

In de RES 1.0 van Hoeksche Waard (8 maart 2021) wordt, in lijn met het klimaatakkoord, ingezet op 49% CO2 reductie in 2030 en in 2050 95% CO2 reductie. Hierbij wil de regio grote daken zo veel mogelijk benutten met PV panelen. In de RES 1.0 wordt benoemd dat er nu 0,015 TWh met zon op dak wordt opgewekt, en op korte termijn (Zogenoemde "pijplijn projecten") zal er nog eens 0,015 TWh met zon op dak worden opgewekt. Nadat alle initiatieven zijn meegenomen die op korte termijn gerealiseerd gaan worden moet er aanvullend daarop nog eens 0,090 TWh aan hernieuwbaar opgewekte elektriciteit worden gerealiseerd voor de 49% CO2 reductie. Elke twee jaar zou de RES moeten worden herzien om een adaptief karakter mogelijk te maken. In 2023 wordt dus de RES 2.0 verwacht.



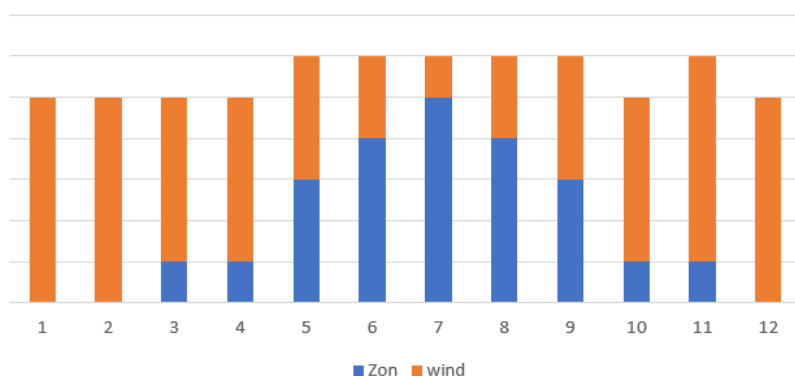
Figuur 1 Bijdrage van Hoeksche Waard aan nationale doelstellingen (gekopieerd van RES 1.0 Hoeksche Waard, blz 6).

In de RES staat aangegeven dat er "in de Hoeksche Waard voldoende geschikte grote daken zijn om 0,1 TWh duurzame energie grootschalig op te wekken. Op grote (agrarische) bedrijfsdaken en schooldaken is nog potentie voor grootschalige opwek van duurzame energie via zonnepanelen..." (RES 1.0 Hoeksche Waard, p.23). De RES geeft ook aan dat er een knelpunt is: "Een groot deel van de agrariërs (circa 1/3) pacht de agrarische bedrijfspanden en bedrijfswoningen, en heeft dus geen zeggenschap over de verduurzaming ervan;" (RES, p. 28)

"Specifiek voor de agrarische bedrijven in de Hoeksche Waard geldt dat deze over het algemeen vrij ver van elkaar liggen. Hierdoor zijn de kosten voor netaansluiting gemiddeld hoger dan elders in het land. De business-case voor een zon-op-dakproject op agrarische daken is daarom niet makkelijk rond te krijgen" RES 1.0 Hoeksche Waard, p.29). Dit is een dynamische situatie die afhankelijk is van de

stroomprijzen en de investeringskosten van PV panelen. Eind 2021 zijn de stroomprijzen gestegen waardoor deze business-cases mogelijk interessanter zijn geworden.

Windenergie heeft een aanvullend profiel op zonne-energie en is daarom voor boeren zeer interessant (Fig.2). Met de combinatie zon en wind is het voor hen mogelijk om een flink deel van hun eigen energiebehoefte zelf te produceren en daarmee hun bedrijf te verduurzamen. Op dit moment is wind energie binnen de polder niet toegestaan. In het *Uitvoeringsprogramma Hoeksche Waard richting Energieneutraal* staat op p.25: "Er is groot draagvlak onder agrariërs voor het op kleine schaal plaatsen van boerderijmolens op boerenerven (maximale tiphoogte 35 meter met een vermogen van ongeveer 10 tot 25 kilowatt). Gemeentelijke en provinciale regelgeving lijkt dit te tegen te houden. De gemeente gaat (samen met de provincie) de mogelijkheden bekijken voor aanpassing van ruimtelijk beleid, zodat boerderijmolens onder voorwaarden mogelijk gemaakt worden. Hierbij wordt rekening gehouden met de ruimtelijke kwaliteit en mogelijke gevolgen voor de omgeving (flora, fauna, landschap en omwonenden). Eind 2022 wordt er gerapporteerd aan het gemeentebestuur."



Figuur 2 Schematisch opwekkingsprofiel zon en wind gecombineerd per maand

Het blijkt dat er in totaal 31 MW aan zon pv in Hoeksche Waard is geplaatst in 2020 (Lokale energie monitor CBS). Hiervan is 13 MW te danken aan grote PV installaties (>15 kWp) die op daken is geplaatst. Huidige schattingen van Stedin geven aan dat er inmiddels 100 MW zon PV is geplaatst en dat dit aantal toeneemt (persoonlijke mededeling Stedin).

Inmiddels zijn er al een flink aantal agrariërs die zon opwekken. Er zijn echter ook nog veel boerendaken zonder zonnepanelen en er kan worden geconcludeerd dat er een grote potentie is voor het leveren van hernieuwbare energie die nu nog onbenut is.

In dit rapport schetsen we de potentie die de landbouw heeft om bij te dragen aan de doelen van de RES Hoeksche Waard. Dit door in beeld te brengen hoeveel er opgewekt zou kunnen worden als daken maximaal benut worden voor zon-pv gecombineerd met een kleine windmolen en daarnaast hoe een deel van die productie benut kan worden in de bedrijfsvoering.

2 Uitgangspunten

Om een goed beeld te krijgen van de potentie die de landbouw kan bieden is het van belang om inzicht te krijgen in de elektrische aansluitingen van de agrarische bedrijven in de Hoeksche Waard (aantallen en grootte) en in het beschikbare dakoppervlakte per aansluiting. Datasets over aansluitingen zijn niet gemakkelijk beschikbaar te stellen in verband met de AVG wetgeving. Samen met Stedin is gekeken naar mogelijkheden om toch inzicht te krijgen in het aantal aansluitingen.

Samen met Stedin zijn de aansluitingen van agrarische bedrijven uitgezocht die kleiner zijn dan 3x80 Ampère. Het gaat hier om ca. 54 aansluitingen. Daarnaast is ook samen met Stedin uitgezocht welke aansluitingen van agrarische bedrijven er zijn die groter zijn dan 3x80 Ampère. Het gaat hier om ca. 300 aansluitingen.

Hierbij dient opgemerkt te worden dat de datasets vervuuld kunnen zijn dus dat het exacte aantal afwijkt (aansluitingen die niet bij een agrarisch bedrijf horen, agrarische bedrijven die buiten de dataset zijn gekomen doordat het bedrijf met een afwijkende bedrijfsvoering is geregistreerd). De datasets zijn geanonimiseerd en daardoor is het punctueel opschonen van de datasets niet mogelijk. Vanuit Stedin zijn er twee data sets beschikbaar gesteld.

- Set A: Agrarische bedrijven met een aansluiting die 3x80A of kleiner is.
 - Het gaat om 54 aansluitingen.
 - Deze aansluitingen hebben samen een dakoppervlak van ca. 39.000 m²
 - Als de aanname wordt gedaan dat 70% van het dakoppervlak geschikt is voor PV panelen dan kan er in totaal 15.575 kWp op deze daken worden geplaatst.
 - Op deze daken ligt reeds 138 kWp aan PV panelen, gelijk aan ca. 750 m² PV panelen (3% van het potentieel).
- Set B: Agrarische bedrijven met een aansluiting die groter is dan 3x80A.
 - Het gaat om 220 aansluitingen bij akkerbouwbedrijven
 - Er zijn diverse aansluitingen (57 in totaal) die meer dan 1.000 kW teruglevercapaciteit hebben. Waarschijnlijk dat het hier om windmolens gaat of zonneparken gaat.
 - Aansluitingen met meer dan 1.000 kW teruglevercapaciteit worden niet meegenomen in de analyse.
 - Op deze daken ligt reeds 10.421 kWp aan PV panelen, gelijk aan ca. 61.300 m² PV panelen .
 - Het gaat om 80 aansluitingen bij veehouderijen
 - Er zijn twee aansluitingen die meer dan 1.000 kW teruglevercapaciteit hebben. Waarschijnlijk dat het hier om windmolens gaat of zonneparken gaat.
 - Aansluitingen met meer dan 1.000 kW teruglevercapaciteit worden niet meegenomen in de analyse.
 - Op deze daken ligt reeds 18.302 kWp aan PV panelen.

De ca. 54 aansluitingen met een aansluiting kleiner dan 3x80A hebben samen een dakoppervlak van ca. 39.000 m², op deze daken ligt reeds 138 kWp aan PV panelen, gelijk aan ca. 750 m² PV panelen. Als de aanname wordt gedaan dat 70% van het dakoppervlak geschikt is voor PV panelen dan kan er in totaal nog 15.575 kWp op deze daken worden geplaatst.

Bij de ca. 300 aansluitingen met een aansluiting groter dan 3x80A ligt reeds 28.723 kWp aan PV panelen. Het gemiddelde dakoppervlak van een akkerbouwbedrijf in de Hoeksche Waard is berekend met behulp van google maps op basis van een steekproef van 30 akkerbouwbedrijven in de Hoeksche Waard. In de berekeningen gaan we uit van een gemiddeld dakoppervlak van 1.000 m². Voor de veehouderij is uitgegaan van 13,1 m² per melkkoe en overig rundvee dat niet als jongvee wordt aangeduid en 5,9 m² per jongvee (Op basis van Best Guesses van een WR medewerkers bij Livestock Research). Via het CBS is het aantal stuks rundvee achterhaald (4461 rundvee, waarvan

2031 jongvee)¹. Hiermee is het totale dakoppervlak berekend op 43.816 m² (excl. dakoppervlak voor materieel per bedrijf). Met 80 bedrijven in dataset B is het gemiddelde dakoppervlak per bedrijf ten behoeve van het rundvee dan 547,7 m². Daarnaast wordt nog per bedrijf 400 m² gerekend voor het opslaan van materieel e.d., waardoor het totale dakoppervlak op 947,7 m² uitkomt per bedrijf. In de dataset B van Stedin blijkt dat van de 80 bedrijven er bij 62 bedrijven niet meer PV kan worden geplaatst want bij deze bedrijven liggen er meer PV panelen dan er op 947,7 m² zou passen. Daarom is voor deze bedrijven ervan uitgegaan dat het dak al vol ligt met PV panelen. Voor deze 62 bedrijven is op basis van deze aanname het totale dakoppervlak 153.798 m². Bij de overige 18 bedrijven is er nog wel plek voor PV panelen waarbij voor deze bedrijven wordt uitgegaan van 947,7 m² dakoppervlak per bedrijf. Op basis van voorgaande aannames kan er in totaal nog 1.494 kWp op deze daken bijgeplaatst kan worden.

In de analyse wordt onderscheid gemaakt tussen akkerbouw en veehouderij omdat de energieverbruiksprofielen van deze twee verschillen. Daarmee zal ook de energie die zij aan het openbare net kunnen leveren verschillen. In dataset B is de splitsing tussen veehouderij en akkerbouw te achterhalen. In dataset A is dit niet mogelijk. Om toch te kunnen duiden wat de verdeling in dataset A is, is het CBS geraadpleegd. Het aantal akkerbouwbedrijven in 2021 volgens het CBS was 237 en het aantal veehouderijbedrijven was 113¹. Er zijn nog wat overige bedrijven, zoals bloembollen telers, maar hier wordt alleen in gegaan op de veehouderij en akkerbouwbedrijven omdat die het grootste deel vertegenwoordigen. Er wordt uitgegaan van 237+113=350 bedrijven, 68% akkerbouw en 32% veehouderij.

In dataset B is bekend dat 220 aansluitingen zijn gerelateerd aan akkerbouwbedrijven en 80 aan veehouderijen. Dat betekent dat er in dataset A nog 17 akkerbouwbedrijven en 33 veehouderijbedrijven zitten. Echter, in dataset A zitten 54 aansluitingen. Hier zitten dus 4 aansluitingen meer in dan dat er aan bedrijven zijn volgens het CBS. Deze hebben we evenredig verdeeld, waardoor de aanname wordt gedaan dat er in dataset A 19 akkerbouwbedrijven zitten en 35 veehouderijbedrijven.

Samenvattend komen we tot de volgende getallen op basis van bovenstaande datasets en de daar beschreven aannames en afleidingen:

Tabel 1 Aantallen akkerbouw- en veehouderijbedrijven, type aansluitingen en de hoeveelheid beschikbaar dakoppervlak

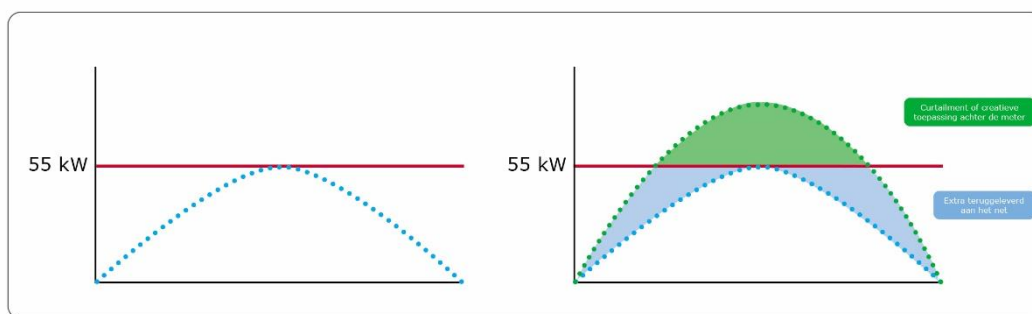
	Aansluiting ≤3x80A	Aansluiting >3x80A
Aantal bedrijven	54	300
Totaal dakoppervlak beschikbaar voor PV	39.000 m ²	295.816 m ²
Aantal akkerbouwbedrijven	19	220
Totaal dakoppervlak akkerbouwbedrijven	14.000 m ²	220.000 m ² vloeroppervlak
Totaal dakoppervlak akkerbouwbedrijven beschikbaar voor PV	10.000 m ²	154.00 m ²
Reeds geplaatste PV oppervlak akkerbouwbedrijven	250 m ²	61.300 m ²
Aantal veehouderijbedrijven	35	80
Totaal dakoppervlak veehouderijbedrijven	25.000 m ²	166.353 m ²
Totaal dakoppervlak veehouderijbedrijven beschikbaar voor PV	19.000 m ²	116.447m ²
Reeds geplaatste PV oppervlak Veehouderij bedrijven	500 m ²	107.660 m ²

¹ <https://opendata.cbs.nl/#/CBS/nl/dataset/80781ned/table?ts=1647594685436>

3 Methoden

Er zijn twee analyses uitgevoerd. Eén voor de aansluitingen van 3x80A of kleiner, en één voor de grotere aansluitingen. Voor de kleinere aansluitingen (dataset A) werd het energiegebruik van een akkerbouw bedrijf en een veehouderij bedrijf in kWh per uur van het jaar gemodelleerd door Petawatts en Wageningen Research. Daarnaast werden ook typische zon en wind opwekkingsprofielen per uur van het jaar gemodelleerd. Vervolgens werd per uur van het jaar het energiegebruik van de energieopwekking afgetrokken waaruit bleek of er lokaal hernieuwbaar opgewekte energie over was om aan het net te voeden, of dat er juist energie van het net nodig afgenomen moest worden.

In dataset A is te vinden dat er 54 bedrijven zijn met een aansluiting kleiner dan of gelijk aan 3x80A. Deze bedrijven kunnen maximaal 55 kW terug leveren aan het net (indien alle aansluitingen worden aangepast naar 3x80A). In de PPS is al eens onderzocht dat het voor bedrijven interessant kan zijn om toch veel meer PV panelen neer te leggen dan waarmee er 55 kW wordt opgewekt op de piek. Daardoor kan niet alle energie worden terug geleverd, maar wordt er door het jaar heen wel vaker energie terug geleverd. Onderstaand is dit principe weergegeven.



Figuur 3 Visualisatie van het principe om meer PV capaciteit te plaatsen dan de maximale grenswaarde van een 3 X 80 Amp aansluiting.

Daarnaast kunnen er kleinschalige windmolens worden geplaatst, indien dit vanuit regelgeving mogelijk is. Een kleinschalige windmolen (tot 30 meter hoogte) wekt per kW opgesteld vermogen ongeveer 1.500 kWh per jaar op. Er wordt in deze analyse vanuit gegaan dat er twee windmolens van 10 kW wordt geplaatst. Zo wordt er in de analyse voor dataset A vanuit gegaan dat er 300 kWp PV wordt geplaatst en 20 kW aan windmolens voor de opwekking. De teruglevering aan het net wordt gemaximeerd op 55 kW.

Op basis van beschikbare meetgegevens in de praktijk gebruikt een akkerbouw bedrijf van 125 ha ca. 83.000 kWh per jaar (Gegevens afkomstig van Petawatts). Op basis van meetgegevens in de praktijk gebruikt een veehouderij bedrijf met 225 koeien ca. 91.000 kWh per jaar gebruikt (Gegevens afkomstig van Petawatts). Volgens het CBS zijn er gemiddeld 93 rundveedieren per bedrijf². Daarmee wordt aangenomen dat een typisch veehouder bedrijf ca. 38.000 kWh per jaar gebruikt (91.000*93/225). Energie die wordt opgewekt gaat in eerste instantie direct naar het gebruik van een bedrijf.

Voor de grote aansluitingen is het vermogen van een PV installatie per aansluiting bekend, en het dakoppervlak is benaderd. Er werd er van uitgegaan dat 70% van het dakoppervlak geschikt is voor

² <https://opendata.cbs.nl/#/CBS/nl/dataset/80781ned/table?ts=1647594685436>

PV panelen. Er is een vergelijking gemaakt tussen de maximale hoeveelheid PV die geplaatst zou kunnen worden en de huidige grootte van de PV installatie. Het verschil hiertussen is wat er nog extra kan worden toegevoegd aan PV. Daarnaast werd er ook hier vanuit gegaan dat er 2 windmolens van 10 kW geplaatst worden per aansluiting. Omdat er in de grote aansluitingen grote variatie in het elektragebruik zit is het niet mogelijk om een eenduidig gebruikersprofiel te construeren. In plaats daarvan wordt de aanname gedaan dat als de daken helemaal vol liggen met PV panelen en er 2 windmolens van 10 kW geplaatst worden er 70% aan het net kan worden geleverd en dat er 30% van de opgewekte zelf wordt gebruikt.

4 Resultaten kleine aansluitingen

4.1 Resultaten kleine aansluitingen

Voor een veehouder werd gevonden dat op deze manier 156.500 kWh per jaar aan het net kan worden geleverd met een 300 kWp PV installatie en 20 kW aan windmolens, terwijl een veehouder met een 55 kWp PV installatie 53.500 kWh kan terugleveren. Daar is het verbruik van 38.000 kWh per jaar al in verrekend. Van de 38.000 kWh wordt er 29.000 kWh direct door de 300 kWp PV en de 20 kW windmolen installatie geleverd en 9.000 kWh wordt nog op andere momenten van het net gehaald. Met de pv en wind installatie wordt er dus 185.500 kWh (bruikbaar) opgewekt, waarvan 29.000 kWh zelf wordt gebruikt en 156.500 kWh aan het net wordt teruggeleverd. Dit is in het geval van een veehouderij.

Tabel 2 Opwek en gebruik veehouderij bedrijven

	Hoeveelheid energie
Totaal opgewekt	304 MWh
Totaal opgewekt bruikbaar	185,5 MWh
Curtailement of innovatieve toepassing achter de meter	118,5 MWh
Totaal eigen gebruik	38 MWh
Eigen gebruik direct door PV en Wind geleverd	29 MWh
Eigen gebruik door het net geleverd	9 MWh
Totaal teruggeleverd aan het net	156,5 MWh

Voor een akkerbouwer werd gevonden dat op deze manier 148.000 kWh per jaar aan het net kan worden geleverd met een 300 kWp PV installatie en 20 kW windinstallatie, terwijl een akkerbouwer met een 55 kWp PV installatie 41.000 kWh kan terugleveren. Daar is het verbruik van 83.000 kWh per jaar al in verrekend. Van de 83.000 kWh wordt er 46.000 kWh direct door de 300 kWp PV en de 20 kW windmolen installatie geleverd en 39.000 kWh wordt nog op andere momenten van het net gehaald. Met de pv en wind installatie wordt er dus 192.000 kWh (bruikbaar) opgewekt, waarvan 44.000 kWh zelf wordt gebruikt en 148.000 kWh aan het net wordt teruggeleverd. Dit is in het geval van een akkerbouwer.

Tabel 3 Opwek en gebruik akkerbouw bedrijven

	Hoeveelheid energie
Totaal opgewekt	304 MWh
Totaal opgewekt bruikbaar	192 MWh
Curtailement of innovatieve toepassing achter de meter	113 MWh
Totaal eigen gebruik	83 MWh
Eigen gebruik direct door PV en Wind geleverd	44 MWh
Eigen gebruik door het net geleverd	39 MWh
Totaal teruggeleverd aan het net	148 MWh

Bij de kleine aansluitingen wordt er dus vanuit gegaan dat er 300 kWp aan PV panelen en 2 windmolens van 10 kW worden geplaatst waarmee 156.500 kWh per jaar voor veehouders en 148.000 kWh per jaar voor akkerbouwers kWh per aansluiting wordt teruggeleverd aan het net, wat neerkomt op 5.478 MWh voor de veehouderijen en 2.812 MWh voor de akkerbouwers. Gezamenlijk voor alle 54 bedrijven samen komt dit neer op 8.290 MWh.

4.2 Resultaten grote aansluitingen

Voor de grote aansluitingen van de akkerbouwbedrijven zou er in totaal 32,8 GWh opgewekt kunnen worden, waarvan 22,9 GWh aan het net kan worden geleverd (Tabel 4). Dit is inclusief de huidige opwek van PV panelen van 10,5 GWh. Voor de grote aansluitingen van de veehouderijbedrijven zou er in totaal ruim 20,7 GWh opgewekt kunnen worden, waarvan 14,5 GWh aan het net kan worden geleverd. Dit is inclusief de huidige opwek van PV panelen van 18,3 GWh.

Tabel 4 Opwek en gebruik grote aansluitingen

Eigenschappen van bedrijven met aansluiting >3x80A	Hoeveelheid
Aantal akkerbouwbedrijven	220
Totaal dakoppervlak akkerbouwbedrijven	220.000
Totaal dakoppervlak akkerbouwbedrijven beschikbaar voor PV	154.00 m2
Reeds geplaatste PV oppervlak akkerbouwbedrijven	61.300 m2
Reeds opgewekte elektriciteit met PV	10.421 MWh
Mogelijk op te wekken met PV	26.180 MWh
Mogelijk extra op te wekken met kleinschalige wind	6.600 MWh
Direct eigen gebruik (30%)	9.834MWh
Totaal opgewekt	32.780 MWh
Totaal teruggeleverd aan het net	22.946 MWh
Aantal veehouderijbedrijven	80
Totaal dakoppervlak veehouderijbedrijven	166.353 m2
Totaal dakoppervlak veehouderijbedrijven beschikbaar voor PV	116.447 m2
Reeds geplaatste PV oppervlak Veehouderij bedrijven	107.660 m2
Reeds opgewekte elektriciteit met PV	18.302 MWh
Mogelijk op te wekken met PV	18.303 MWh
Mogelijk extra op te wekken met kleinschalige wind	2.400 MWh
Direct eigen gebruik (30%)	6.211 MWh
Totaal opgewekt	20.703 MWh
Totaal teruggeleverd aan het net	14.492 MWh

5 Conclusie

Op basis van de analyse van de kleine en grote aansluitingen is het volgende overzicht gemaakt.

Tabel 5 *Overzicht energiehoeveelheden grote en kleine aansluitingen*

	Aansluiting $\leq 3 \times 80 \text{ A}$	Aansluiting $> 3 \times 80 \text{ A}$
Totaal op te wekken (Totale Bijdrage RES mogelijk)	0,0101 TWh	0,0535 TWh
Hernieuwbaar opgewekt en direct eigen gebruik	0,0019 TWh	0,0160 TWh
Levering aan het net	0,0083 TWh	0,0374 TWh
Reeds opgewekte groen energie	0,0001 TWh	0,0287 TWh
Additionele bijdrage aan RES mogelijk	0,0100 TWh	0,0248 TWh

Momenteel wordt er al 0,0288 TWh groene energie opgewekt door de landbouw, 0,0001 TWh door de kleinere aansluitingen en 0,0287 TWh door de grotere aansluitingen. De landbouw kan daarbovenop nog 0,0348 TWh extra groene energie opwekken, 0,0100 TWh door de kleinere aansluitingen en 0,0248 TWh door de grotere aansluitingen. Van de 0,0535 TWh totaal op te wekken energie bij aansluitingen groter dan $3 \times 80 \text{ A}$ zal naar verwachting 0,0160 TWh direct door de landbouw zelf worden gebruikt en het resterende deel (0,0374 TWh) zal aan het net worden geleverd. Bij de kleinere aansluitingen zal van de op te wekken energie 0,0101 TWh naar verwachting 0,0019 TWh direct door de landbouw zelf worden gebruikt en het resterende deel (0,0083 TWh) zal aan het net worden geleverd. In totaal is er 0,0636 TWh op te wekken door de landbouw waarvan 0,0535 TWh bij de aansluitingen groter dan $3 \times 80 \text{ A}$ en bij 0,0101 TWh de kleinere aansluitingen. De ambitie van de RES Hoeksche Waard is om 0,476 TWh op te wekken. **De landbouw kan hier dus ruim 13% aan bijdragen.**

6 Referenties

CBS, Landbouw; gewassen, dieren en grondgebruik naar gemeente:

<https://opendata.cbs.nl/#/CBS/nl/dataset/80781ned/table?ts=1647594685436>

Gemeente Hoeksche Waard: Uitvoeringsprogramma Hoeksche Waard richting Energieneutraal, 2021-2026.

Klimaatakkoord, Den Haag. 2019

RES 1.0 regio Hoeksche Waard, 30 maart_2021

To explore
the potential
of nature to
improve the
quality of life



Wageningen University & Research

Open Teelten

Edelhertweg 1

Postbus 430

8200 AK Lelystad

T (+31)320 29 11 11

www.wur.nl/openteelten

Rapport WPR-OT 967

De missie van Wageningen University & Research is 'To explore the potential of nature to improve the quality of life'. Binnen Wageningen University & Research bundelen Wageningen University en gespecialiseerde onderzoeksinstituten van Stichting Wageningen Research hun krachten om bij te dragen aan de oplossing van belangrijke vragen in het domein van gezonde voeding en leefomgeving. Met ongeveer 30 vestigingen, 7.200 medewerkers (6.400 fte) en 13.200 studenten en ruim 150.000 Leven Lang Leren-deelnemers behoort Wageningen University & Research wereldwijd tot de aansprekende kennisinstellingen binnen haar domein. De integrale benadering van de vraagstukken en de samenwerking tussen verschillende disciplines vormen het hart van de unieke Wageningen aanpak.
