

Eelerwoude

Op weg naar 100% natuurinclusief ▶

# Analyse Zonneladder gemeente Smallingerland

Eelerwoude in samenwerking met Nara Solar

[Onze vestigingen](#)

088-1471100

[info@eelerwoude.nl](mailto:info@eelerwoude.nl)

[www.eelerwoude.nl](http://www.eelerwoude.nl)

**Projectgegevens:**

Projectnummer:

Datum: 13-1-2023

Status: Definitief

Versie: 1

© 2022 Eelerwoude

*Dit rapport is enkelzijdig opgemaakt.*

# Inhoudsopgave

1	Inleiding .....	4
1.1	Doel .....	4
1.2	Werkwijze .....	4
2	Doelstelling gemeente Smallingerland .....	6
3	Elektriciteitsvraag – Heden en Toekomst .....	8
3.1	Huidig Elektriciteitsverbruik Smallingerland .....	8
3.2	Elektriciteitsvaag Smallingerland 2030 .....	10
3.3	Elektriciteitsvaag Smallingerland 2040 .....	12
4	Mogelijkheden Elektriciteitsopwekking .....	13
4.1	De Zonneladder .....	13
4.2	Trede 1 – Potentieel op daken .....	14
4.3	Trede 2 en 3 – Potentieel op Multifunctionele gronden in binnen- en buitenstedelijke zone .....	18
5	Conclusie .....	22
5.1	Het Aanbod .....	22
5.2	De Vraag .....	22
5.3	De Doelstelling .....	23
5.4	Discussie .....	23
	Literatuur .....	25
	Bijlage .....	26

# 1 Inleiding

## 1.1 Doel

Deze Studie kadert in het Friese beleid m.b.t. zonne-energie, zonneparken, zonneweides, zonnepanelen plaatsen op een parkeerterrein e.d.. Belangrijk in deze context zijn de notities “Romte foar Sinne” en “Sinnefjilden yn it lânskip” van de provincie Friesland alsook de RES Friesland.

Meer bepaald heeft de Provincie in het nieuwe, aangepaste provinciale beleid betreft het thema van het ruimtebeslag van grootschalige zonne- en windenergie projecten en het beoordelen van geschikte locaties een zogenaamde Zonneladder opgenomen. (Wijziging Verordening Romte Fryslân, uit 2020)

Deze brengt een hiërarchie aan in het beoordelen van de geschiktheid van locaties: pas wanneer locaties op een lagere trede van de ladder voor een bepaald initiatief niet voldoende beschikbaar of geschikt zijn, komen locaties op een hogere trede in beeld.

De ladder bevat vier treden:

1. zon op daken en gevels,
2. zon op gronden binnen bestaand stedelijk gebied,
3. zon op gronden met een andere primaire functie dan landbouwgrond zoals vuilstorten, nutsvoorzieningen, zandwinputten en infrastructuur;
4. zon op landbouwgronden en natuurgebieden.

Uiteindelijk wil deze studie berekenen en in kaart brengen in welke mate de gemeente Smallingerland haar duurzaamheidsdoelstellingen rond het opwekken van groene stroom binnen haar grondgebied kan verwezenlijken door in te zetten op treden één, twee en drie van deze zonneladder. Een automatisch gevolg is dan om te kijken welke opgave er kan/mag ingevuld worden door trede vier.

## 1.2 Werkwijze

Om de zonneladder binnen de gemeentelijke situatie op een juiste wijze toe te passen, zijn drie onderdelen van belang:

1. de ambitie van de gemeente bij het opwekken van duurzame energie en meer bepaald de doelstelling rond opwekken uit zonne-energie,
2. een bijsturing van de ambitie door een gefundeerde inschatting van de huidige en toekomstige vraag naar energie,
3. de mogelijkheid en verwachting die treden 1 (daken), 2 (binnenstedelijk, multifunctioneel) en 3 (buitenstedelijk, andere dan landbouw en natuur) kunnen halen en omzetten in het delgen van de vraag naar energie.

Deze onderdelen zijn nader beschouwd binnen het grondgebied van de gemeente Smallingerland en voor de periodes 2030 en 2040.

### 1.2.1 Gebruikte informatie

De doelstelling voor het opwekken van duurzame energie is vastgesteld in het document “Routekaart duurzaam Smallingerland 2040” d.d. 7-10-2016 en de vertaling hiervan voor wat betreft zonne-energie is verfijnd in het document “ZonneplanSmallingerland” d.d.17-12-2018. Deze doelstellingen zijn op hoofdlijnen passend binnen de RES Friesland en het provinciale beleid. Smallingerland wil dat in 2040, haar totale

energievraag = totale energie-aanbod bestaat uit hernieuwbare bronnen. Oftewel de gemeente wil op dat moment CO2-neutraal zijn.

Om te duiden of de gegevens bij het vaststellen van deze kaders nog actueel zijn is nagegaan in hoeverre de oorspronkelijke ambities van de gemeente, geformuleerd in de periode 2015-2018 op heden nog kunnen gelden.

Gegevens beschikbaar vanuit het CBS, RVO en TNO zijn geraadpleegd en verwerkt in deze studie. Deze instanties zijn door de overheid gefinancierde instellingen met een onderzoekstaak in relatie tot energiegebruik en productie.

In het bepalen welke daken er geschikt zijn voor zonnepanelen en in welke mate ze kunnen bijdragen, is op basis van demografisch-statistische informatie uit officiële bronnen van het CBS, aangevuld met zogenaamde GIS-studies en kaarten een analyse gemaakt. Hetzelfde geldt voor trede 2 en 3, maar aangezien dit soort gronden niet geheel geautomatiseerd vastgesteld kunnen worden, is er hier meer manueel onderzoekwerk verricht.

## 2 Doelstelling gemeente Smallingerland

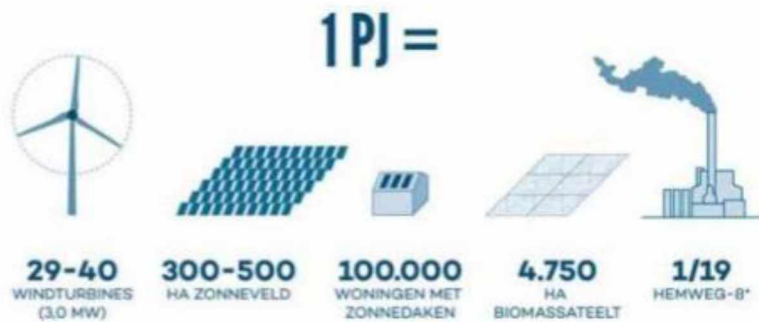
Citaat uit het beleidsdocument Routekaart duurzaam Smallingerland 2040:

*De doelstelling voor het opwekken van duurzame energie is vastgesteld in de Routekaart. Hieronder tabel 1 van dit document met de schematische uitwerking. Het totale verbruik van energie in Smallingerland is in 2016 geschat op 4,9 petajoule. Dat is gelijk aan 4.900 terrajoule oftewel 1.361 GWh.*

Tabel 1: Schematisch overzicht energieverbruik Smallingerland o.b.v. de Routekaart

	2020		2030		2040	
	TJ	GWh	TJ	GWh	TJ	GWh
<b>Verbruik</b>	4.655	1293	3.920	1089	3.430	953
Besparing t.o.v. 2016	5%		20%		30%	
Duurzame opwekking %	10%		50%		75%	
<b>Duurzame opwekking</b>	465	129	1.960	544	2.572	714
<b>Aandeel zonne-energie 30%</b>	140	39	588	163	770	214
- 95 % daken (woningen, bedrijven, kantoren, stallen, enzv)	133	37	559	155	732	203
- zonnevelden, ambitie routekaart	40 ha 108	30			14 ha 38	11
<b>Overig op te wekken duurzame energie</b> (wind, geothermie, biomassa, groen gas, etc)	224	62	1.372	381	1.800	500
<b>Conventionele opwekking</b>	4.190	1164	1.960	544	858	238

De getallen in tabel 1 zijn abstract. In figuur 1 is schematisch aangegeven hoeveel zonnepanelen op daken, (grote)windturbines, biomassa, nodig zijn om 1 petajoule (= 1000 terrajoule) aan energie op te wekken.



Figuur 1. Weergave 1 PJ (bron: Ruimtelijke verkenning Energie en Klimaat, 2018, POSAD e.a.)

Van het document Zonneplan Smallingerland uit 2018, stamt de doelstelling om in de gemeente in 2040 ca. 2570 TJ (714 GWh) duurzaam op te willen wekken. Op basis van de doelstelling uit de Routekaart en figuur 1 geeft dat voor zon en wind de volgende uitkomsten:

Zon:

- Voor 95% zon van daken zijn 73.500 daken nodig. In de gemeente zijn ca 28.000 gebouwen aanwezig;
- Zonnevelden (70 – 100% van de opgave) geven een ruimtebeslag van 900 – 1100 hectare;

Wind (100%):

- Kleine molens 15 kW, rotor diameter 12 m: 16.750 stuks
- Molens 900 kW, rotordiameter 54 m: 315 stuks
- Molens 3 MW, rotor diameter 112 m: 100 stuks
- Molens 7,5 MW, rotor diameter 120m: 23 stuks

De voorgaande getallen zijn uitersten, maar geven een illustratie van ruimtebeslag en aantallen.

Er zijn combinaties zon/wind/geothermie/groengas/etc. mogelijk. Wel is duidelijk dat de doelstelling van 95% zon op dak voor onze gemeente niet realistisch is. In onze gemeente zijn daarvoor niet voldoende daken aanwezig.

# 3 Elektriciteitsvraag – Heden en Toekomst

De beleidsdocumenten en de daarin gebruikte berekening van de totale energievraag voor Smallingerland stammen uit 2016 en 2019. Gezien de geopolitieke ontwikkelingen en de elektrificatie van mobiliteit en industrie, lijkt het aangewezen om vanuit een nieuw en geactualiseerd standpunt het huidig en toekomstig totale elektriciteitsverbruik te bepalen.

Allereerst wordt aan de hand van officiële statistiek rond inwoners, adressen en gemiddeld jaarverbruik bepaald wat anno 2021 het elektriciteitsverbruik voor de gemeente Smallingerland was. Daarna wordt een prognose gemaakt voor 2030 volgens berekeningen aan de hand van thematische studies van TNO en RVO. Wat betreft 2040, de eindperiode van de gemeentelijke doelstelling rond CO<sub>2</sub>-neutraal zijn, werden er geen duidelijke bronnen gevonden en dus moet er geëxtrapoleerd worden vanuit de 2030 berekeningen.

## **Heden - Elektriciteitsverbruik is niet gelijk aan Energieverbruik!**

Terwijl de doelstellingen vooral het totale energieverbruik beogen, hebben de meeste studies het over elektriciteitsverbruik. Het elektriciteitsverbruik in Nederland is dankzij de realisatie van zonnepanelen op daken en besparingen de afgelopen jaren (2015-2021) mooi gedaald, het energieverbruik ook, maar veel minder. Experts zijn het eens dat ondanks de realisatie via besparingen en een daling van elektriciteit via het net, er terug een stijging in elektriciteitsverbruik zal komen. De reeds aangehaalde elektrificatie van voertuigen en verwarming, alsook de aanpassing van productieprocessen in de industrie zijn hiervoor de hoofdoorzaak.

## **Toekomst - Elektriciteitsverbruik is wel gelijk aan Energieverbruik!**

Naar de toekomst toe, wordt wel verwacht dat het overgrote deel (en wat Nederland betreft, tot op kleine uitzonderingen na, wel 100%) op hernieuwbare energieproductie zal draaien. Zeer veel van dit energieverbruik zal via het elektriciteitsnet verlopen en dus kan worden gesteld dat energieverbruik toekomstig hoe langer hoe meer gelijk zal zijn aan het elektriciteitsverbruik. Zeker als bijvoorbeeld de gemeente in 2040 CO<sub>2</sub> neutraal wil zijn.

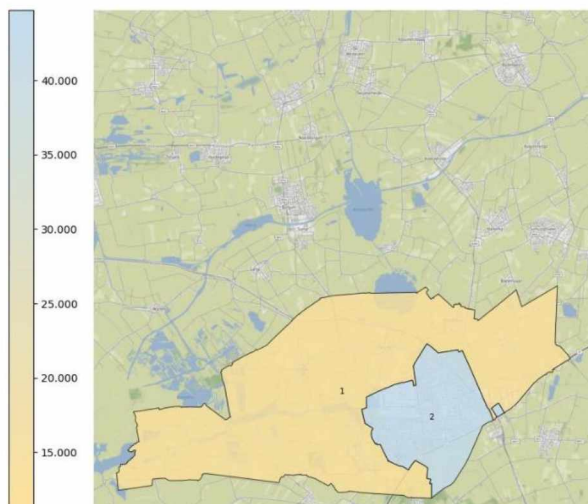
## 3.1 Huidig Elektriciteitsverbruik Smallingerland

### 3.1.1 Statistische data: Aantal Inwoners

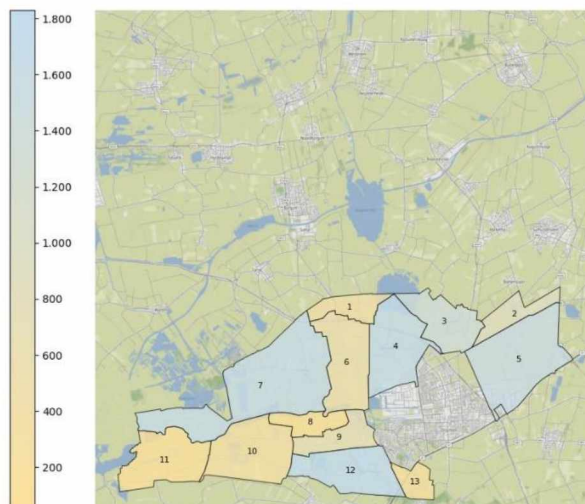
Gebaseerd op gegevens van het centraal bureau voor de statistiek (CBS) heeft de gemeente Smallingerland in totaal 55.895 inwoners. Drachten is veruit de grootste woonkern met 45.198 inwoners, dat is 80,86% van de inwoners in de gemeente.

Naast Drachten is de gemeente verder opgedeeld in 13 buurten met in het total 10.697 inwoners.





Kaart van de gemeente Smallingerland met het aantal inwoners per wijk in 2022, AlleCijfers.nl.  
© Kaartdata van het CBS & ESRI Nederland, kaartachtergrond van Stamen & OSM.



Kaart van de wijk Overig Smallingerland met het aantal inwoners per buurt in 2022, AlleCijfers.nl.  
© Kaartdata van het CBS & ESRI Nederland, kaartachtergrond van Stamen & OSM.

### 3.1.2 Aantal Adressen en Gemiddeld Jaarverbruik

Op basis van de informatie uit Basisregistratie Adressen en Gebouwen van het Kadaster (BAG) heeft de gemeente in totaal 30.959 adressen, die onderverdeeld zijn in: verblijfsobjecten (30.834), standplaatsen (53) en ligplaatsen (72). Aangezien standplaatsen en ligplaatsen in aantal en in stroomverbruik te verwaarlozen zijn, concentreert deze studie zich verder enkel op de categorie van verblijfsobjecten.

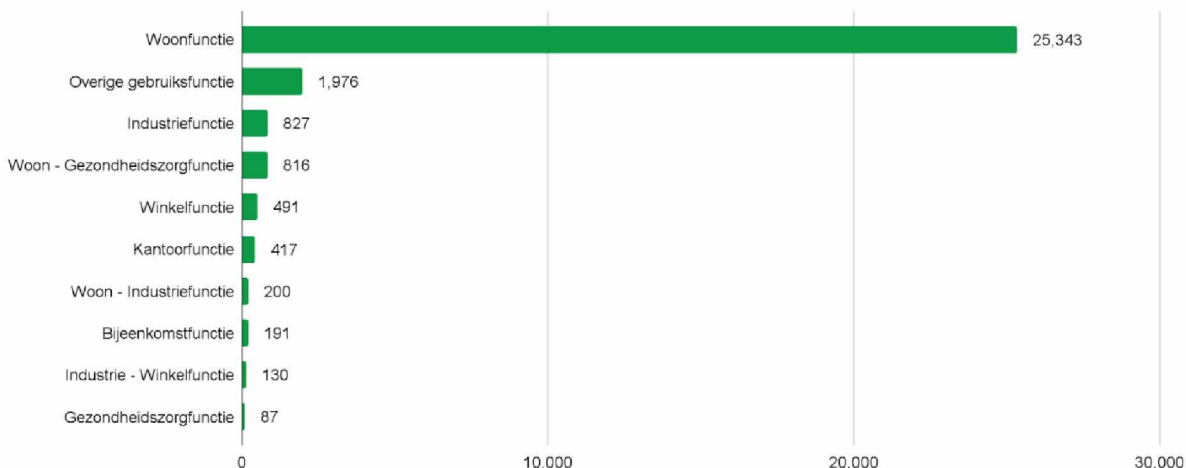
Als volgende stap moet onderzocht worden wat het gemiddeld jaarverbruik per functie is.

Het CBS onderscheidt een 4-tal gebruiksfuncties; hierna het gemiddeld stroomgebruik van 2021 per gebruiksfunctie:

- Woonfunctie - 2.810 kWh/jaar;
- Winkelfunctie - 35.000 kWh/jaar;
- Kantoorpand - 80.000 kWh/jaar;
- Industriefunctie - 150.000 kWh/jaar;

Voor de berekening van het jaarlijks stroomgebruik via BAG data, is de top 10 van gebruiksfuncties gebruikt, omwille van vereenvoudiging staan overige gebruiksfuncties buiten beschouwing.

In de grafiek hieronder zijn de 10 meest voorkomende gebruiksfuncties weergegeven binnen de categorie verblijfsobjecten.



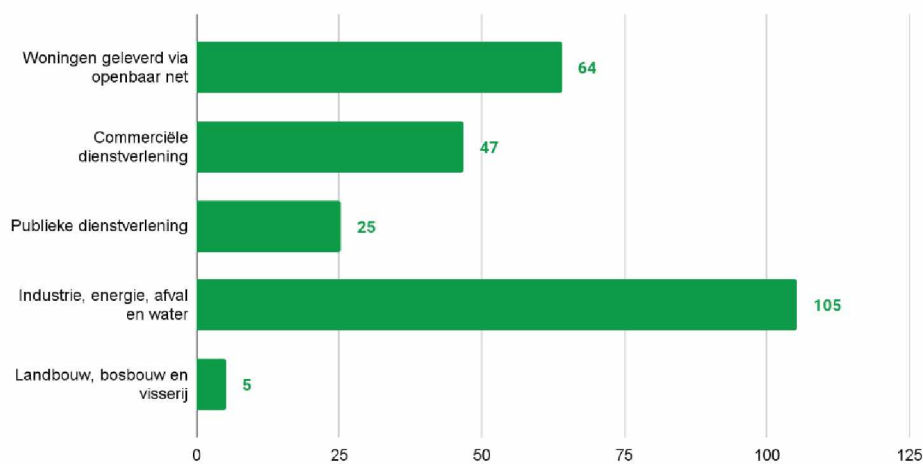
De BAG en het CBS gebruiken andere indelingen in functie, er is derhalve een combinatie gemaakt van de gebruiksdoelen. “Woon – gezondheidszorgfunctie” is getypeerd als CBS groep “Woonfunctie”, “woon – industriefunctie” is getypeerd als CBS groep “Kantoorfunctie” en “industrie – winkelfunctie” getypeerd als CBS groep “Winkelfunctie”.

Deze onderverdeling is in een later tijdstip belangrijk als de toekomstige elektriciteitsvraag berekend wordt. Voor de huidige vraag kan de informatie van de Klimaatmonitor worden gebruikt.

### 3.1.3 Totaal Elektriciteitsverbruik 2021

Uit het voorgaande, is berekend wat het totaal elektriciteitsverbruik is voor de gemeente. In de grafiek hieronder het totaal elektriciteitsverbruik van de verschillende sectoren binnen de gemeente Smallingerland voor het jaar 2021 in GWh/jaar volgens de klimaatmonitor.

In de bijlage A is de informatie per sector opgenomen.



Voor 2021, voor de gehele gemeente, in GWh/jaar geldt;

Totaal <u>woningen</u> geleverd via openbaar net	64,00
Totaal <u>commerciële</u> dienstverlening	46,77
Totaal <u>publieke</u> dienstverlening	25,34
Totaal <u>industrie, energie, afval en water</u>	105,28
Totaal <u>landbouw, bosbouw en visserij</u>	5,15
<b>Totaal elektriciteitsverbruik Smallingerland</b>	<b>246,54</b>

## 3.2 Elektriciteitsvaag Smallingerland 2030

Grofweg zijn er twee grote trends die maken dat de elektriciteitsvraag fors aan het stijgen is;

- de exponentiële toename van elektrische mobiliteit
- de versnelde vervanging van aardgas/aardolie door elektriciteit als energiebron in huishouden en industrie.

Er is daarom behoefte aan een inschatting wat de elektriciteitsvraag in de toekomst zal zijn. Het bepalen van deze Elektriciteitsvraag in 2030 is geen eenvoudige kwestie zoals blijkt uit de onderstaande citaten:

TNO heeft op 22 april 2022 het rapport extra opgave elektriciteitsvoorziening 2030 uitgeven waaruit blijkt dat in Nederland, door elektrificatie en emissiereductie van de sectoren industrie, mobiliteit, gebouwde omgeving en landbouw er een hoge toename van de elektriciteitsvraag zal plaatsvinden. [Click here voor het rapport](#). Hier een citaat uit de conclusie van het rapport:

*“Emissiereductie in de sectoren industrie, mobiliteit, gebouwde omgeving en landbouw is mogelijk door elektrificatie. Elektrificatie leidt tot een toename van de elektriciteitsvraag. Bij de totstandkoming van het Klimaatakkoord is men voor het beleid om emissiereductie in de elektriciteitssector te realiseren uitgegaan van een beperkte extra elektriciteitsvraag door elektrificatie met 12 TWh, waarmee de totale elektriciteitsvraag in 2030 uit zou komen op 120 TWh. Daarbij werd destijds al onderkend dat nadere analyse van de extra vraag als gevolg van elektrificatie nodig was.*

*Verskillende sectorale stuurgroepen extra opgave hebben inmiddels de toename van de elektriciteitsvraag in kaart gebracht. Ook zijn de emissiereductiedoelstellingen sinds de totstandkoming van het Klimaatakkoord verhoogd (zowel nationaal als Europees) en zijn er voorstellen (RED III) die inzetten op indirecte elektrificatie (groene waterstof). Dit leidt ertoe dat een sterk toenemende vraag in 2030 verwacht mag worden. Bij een nationaal 49%-reductiedoel verwachten we een elektriciteitsvraag in 2030 van 164 TWh. Bij een 55%-reductiedoel neemt dit verder toe naar 188 TWh. Als we ook rekening houden met de elektrificatie-eisen in RED III neemt de vraag nog verder toe naar 206 TWh.*

*De sterk toenemende elektriciteitsvraag leidt tot een tekort aan binnenlandse elektriciteitsproductie ten opzichte van de verwachte binnenlandse vraag. Als we uitgaan van het aanbod van elektriciteit op basis van de KEV 2021 en daar de aangekondigde plannen voor 6 GW extra wind op zee in 2030 en 4 GW extra wind op zee in 2031 bij optellen, komt het totale elektriciteitsaanbod op ongeveer 183 TWh. Ten opzichte van de vraag in het 55%+RED III-scenario ontstaat dus een tekort van ongeveer 23 TWh.*

*Daarbij is nog geen rekening gehouden met het feit dat de restemissies van de elektriciteitssector op basis van de KEV2021 met 12,3 Mton hoger zijn dan de stuurwaarde van 6,1 Mton restemissies waar het Ministerie van Economische Zaken en Klimaat haar beleid op zal baseren. Met minder toegestane restemissies zal het aanbod van fossiele elektriciteitsproductie met nog ongeveer 17 TWh af kunnen nemen, waardoor het tekort toeneemt.”*

Uit de voorgaande citaten wordt duidelijk hoe ingewikkeld de kwestie is om de vraag “Wat zal de energievraag zijn in 2030?” te beantwoorden. Er kan wel geconcludeerd worden dat de elektriciteitsvraag in 2030 hoe dan ook fors zal stijgen ten aanzien van het huidige elektriciteitsgebruik en dat eerder aangenomen prognoses rond deze stijging veel te klein waren.

Volgens het CBS is de productie van elektriciteit in Nederland voor 2021 gelijk aan 117,9 TWh indien er nu rekening wordt gehouden met de door het rapport hoogste aangenomen stijging naar in totaal 206 TWh, dan is dat een stijging van 57%.

Wat betekent dit nu voor de gemeente Smallingerland? De gemeente heeft een elektriciteitsverbruik voor 2021 van **246,54 GWh/jaar**. De tabel hieronder geeft mogelijke elektriciteitsvraag voor in 2030 aan de hand van diverse stijgings-scenario's, waarbij 60% als hoogst mogelijk is genomen en waarbij 30% (mediaanwaarde) als meest realistisch gezien kan worden.

Op basis hiervan blijkt dat in 2030, bij gelijkblijvende aantallen voor inwoners en bedrijven, de totale elektriciteitsbehoefte 320,5 GWh/jaar zal zijn.

De Scenario's in een tabel ter verduidelijking:

Stijging van	5%	10%	15%	20%	25%	30%	35%	40%	45%	50%	55%	60%
2030	258,87	271,19	283,52	295,85	308,18	320,5	332,83	345,16	357,48	369,81	382,14	394,46
	GWh	GWh	GWh	GWh	GWh	GWh	GWh	GWh	GWh	GWh	GWh	GWh

### 3.3 Elektriciteitsvaag Smallerland 2040

Zoals reeds aangehaald, is de vraag “Hoeveel elektriciteit zal er in 2040 in totaal nodig zijn?” nagenoeg niet te beantwoorden. Algemeen wordt verwacht dat de elektrificatie bij Industrie, Woningbouw en Mobiliteit rond 2040 nog niet afgerond zal zijn en ook niet over hun hoogtepunt heen zal zijn. Dit gepaard met blijvende digitalisering en economische groei, lijkt een bijkomende stijging van 30% tav 2030 realistisch.

Naar analogie van de berekening volgens het CBS voor het jaar 2030 uit de vorige paragraaf, is 30% (mediaanwaarde) stijging het meest realistisch.

Derhalve kan gesteld worden dat in 2040, bij gelijkblijvende aantallen inwoners en bedrijven, de totale elektriciteitsbehoefte 416,65 GWh/jaar zal zijn.

De Scenario's in een tabel ter verduidelijking:

Stijging van	5%	10%	15%	20%	25%	30%	35%	40%	45%	50%	55%	60%
2040	336,53	352,55	368,58	384,6	400,63	416,65	432,68	448,7	464,73	480,75	496,78	512,8
	GWh	GWh	GWh	GWh	GWh	GWh	GWh	GWh	GWh	GWh	GWh	GWh

# 4 Mogelijkheden Elektriciteitsopwekking

## 4.1 De Zonneladder

Dit hoofdstuk bevat de analyse hoeveel elektriciteit mogelijk kan worden opgewekt via daken (Trede 1), via binnenstedelijke, multifunctioneel te gebruiken gronden (Trede 2) en via buitenstedelijke gronden die een andere primaire functie dan landbouw of natuur hebben (Trede 3). Op die manier wordt ingeschat wat de verdere behoefte is naar trede 4 toe.

### 4.1.1 Uitgangspunten

Alvorens te beginnen aan een daadwerkelijke berekening van de potentie binnen de gemeentegrenzen, wordt gekeken naar de algemene belemmeringen van daken. Hierover bestaan reeds officiële studies, waaruit blijkt dat de beperkingen in 3 types kunnen worden gebundeld.

#### 1. Oppervlakte te klein - Dakoriëntatie

Binnen de zonne-installatie industrie op daken gaat men ervan uit dat te kleine daken niet economisch zijn. Ook noordgerichte daken of in het algemeen daken met een lage stralingsopname, bv door schaduw op piekmomenten, worden uitgesloten wegens niet rendabel. Deze studie zal bij de analyse aangeven wat de uitsluitingsvoorwaarden zijn die te hanteren zijn.

#### 2. Technisch eigenschappen en Veiligheid installatie

Uit studies van daken en van gebouwen blijkt dat verschillende aspecten van veiligheid een grote belemmering zijn bij bestaande gebouwen. Meer bepaald speelt dit aspect de grootste rol bij het niet benutten van de volledige capaciteit van een dak. Denk dan aan dakramen die noodzakelijk licht en verluchting geven, of de minimumafstand die panelen moeten hebben bij de dakrand of bij een raam als meest voordehand liggende voorbeelden.

In de studie zullen deze beide categorieën van belemmeringen verrekend worden, gebruik makend van een bepaald netto-beschikbaar vermogen per m<sup>2</sup>. (watt/m<sup>2</sup>)

#### 3. Bouwconstructie, Verzekering en Net-congestie

Het blijkt dat vele daken, vaak daken van grotere omvang die geen woonfunctie dienen; zoals stallen en oudere magazijnen, niet de bouwkundige stevigheid hebben om het extra gewicht van een pv-zonne installatie op dak te kunnen dragen. Als gevolg hiervan zouden daken eerst moeten vernieuwd worden en zien vele eigenaren af van de hoge kosten.

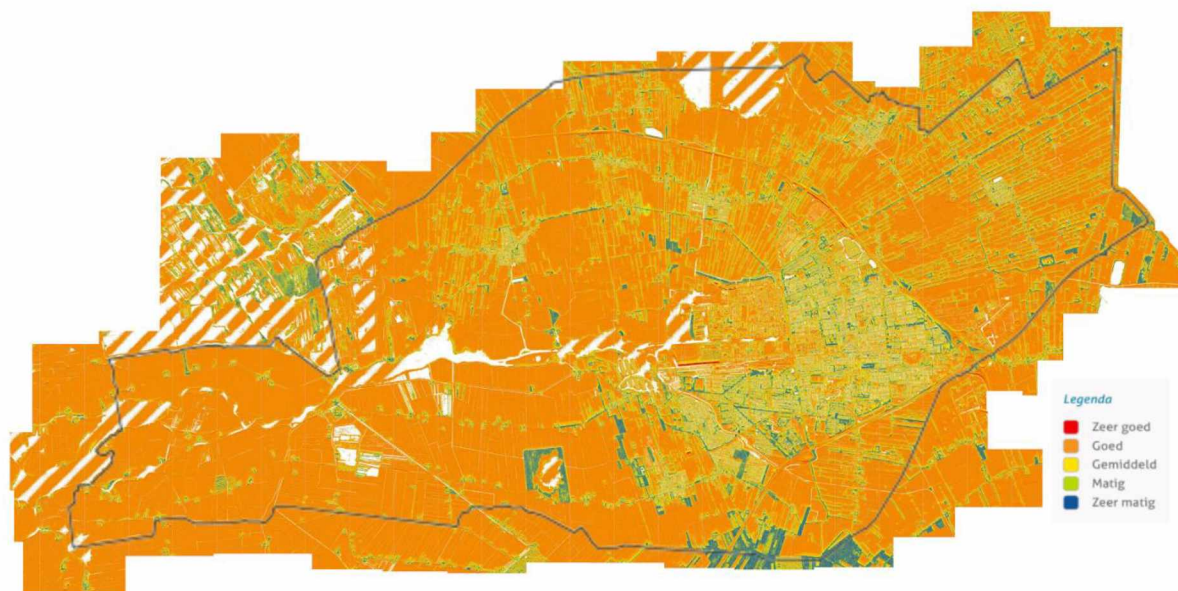
In niet weinig gevallen, zeker bij de grootschalige, reeds bestaande gebouwen, lijkt de aanpassing van de verzekering uiterst moeilijk. Verzekeraars schatten het extra risico die een installatie meebrengt best wel hoog in zo blijkt. De extra kosten en/of de moeite om van verzekeraar te veranderen, blijken vaker mee te spelen in de beslissing van een gebouweigenaar om af te zien van het project.

Ook net-congestie is relevant want bij grotere gebouwen is regelmatig het geïnstalleerde vermogen, op vraag van de netbeheerder, beduidend kleiner dan de potentie van het dak. Dit speelt vooral in het buitengebied, bij bv boerenstallen, een beduidende rol.

Door deze categorie belemmeringen zal er dus ook in de studie een bepaald percentage afgetrokken moeten worden van het uiteindelijk dakpotentieel.

## 4.2 Trede 1 – Potentieel op daken

In dit hoofdstuk wordt er gebruik gemaakt van geografisch informatie software om een realistische inschatting te geven over het potentieel van zonne-energie op daken in de gemeente Smallingerland.



Figuur 1, Geografische informatie uitgezet tegen de jaarlijkse zoninstraling in de gemeente Smallingerland.

### Geografisch Informatie Software (GIS)

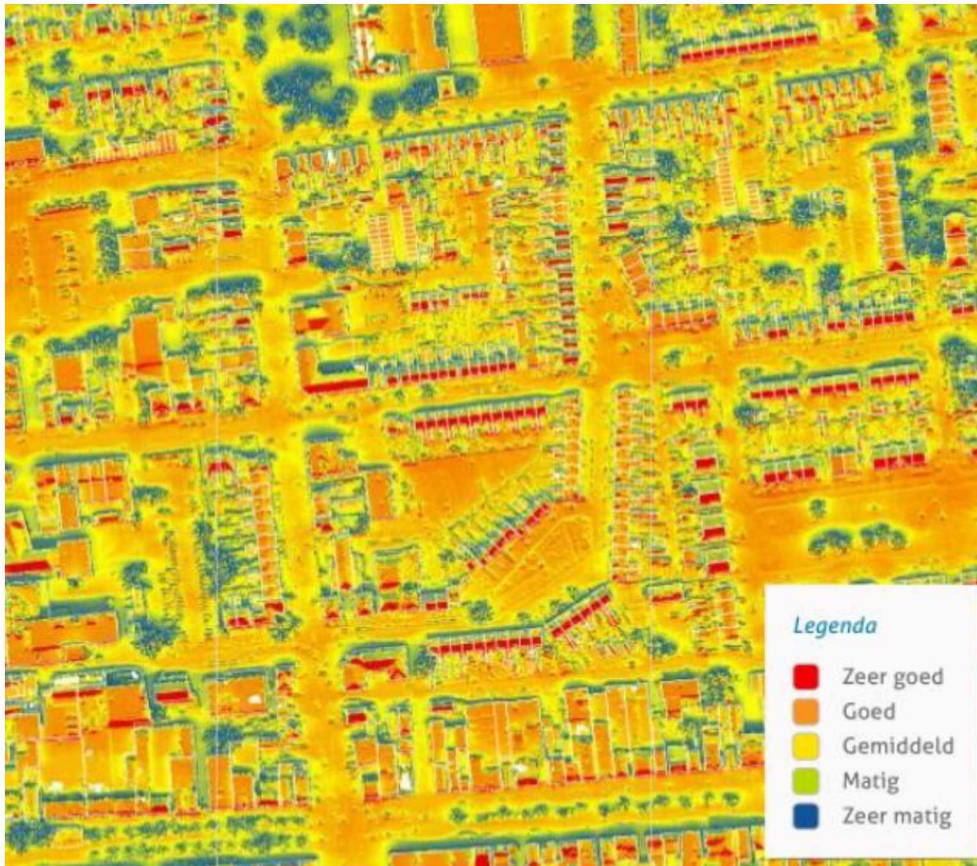
In de eerste plaats is door middel van geografische informatie software (ookwel GIS genoemd) de oppervlakte van elk van de daken van de gemeente verkregen, evenals de hoogte en oriëntatie daarvan. De basis hier is het digitale hoogtemodel Nederland (AHN). Dit eerste bestand is gecontrasteerd met een laag van jaarlijkse gemiddelde zonne-instraling (Figuur 1) die rekening houdt met het effect van de schaduwen van de verschillende componenten zoals aangrenzende gebouwen, schoorstenen, bomen, enz.

In de inleiding is reeds benoemd dat er een aantal belemmeringen zijn: *belemmeringen van categorie 1*: Oppervlakte en Dakoriëntatie. Om de netto-oppervlakte, de daadwerkelijke m<sup>2</sup> per dakvlak, beter te kunnen berekenen, zijn er een aantal gangbare randvoorwaarden voor zonne-installatie op daken vastgesteld. Daarbij gaat het om kleine en/of niet-rendabele oppervlaktes.

Voor dit rapport gelden daarom de volgende randvoorwaarden:

- Oppervlaktes kleiner dan 5 m<sup>2</sup> zijn uitgesloten;
- Oppervlaktes met een zoninstraling lager dan 690 kWh/m<sup>2</sup>/jaar zijn uitgesloten;
- Oppervlaktes met een Noord oriëntatie zijn uitgesloten;

Zoals Figuur 1 laat zien, werd voor de hele gemeente de geografische informatie uitgezet tegen de jaarlijkse zoninstraling (zonneradiatie). Bij Figuur 2, het detailzicht van een bebouwd stuk Drachten, maakt duidelijk welke oppervlaktes het beste geschikt zijn voor zonne-energie rekening houdend met de invloed van beplanting en dak obstakels die de productie van zonne-energie kunnen beïnvloeden.



*Figuur 2, Detailopname van de stad Drachten.*

Binnen de gemeente Smallingerland is Drachten de grootste bebouwde kern met ca. 81% van de totale adressen. Indicatief geeft Figuur 3 weer wat de analyse als mogelijke geschikte oppervlaktes voor zonnepanelen in Drachten aangaf.

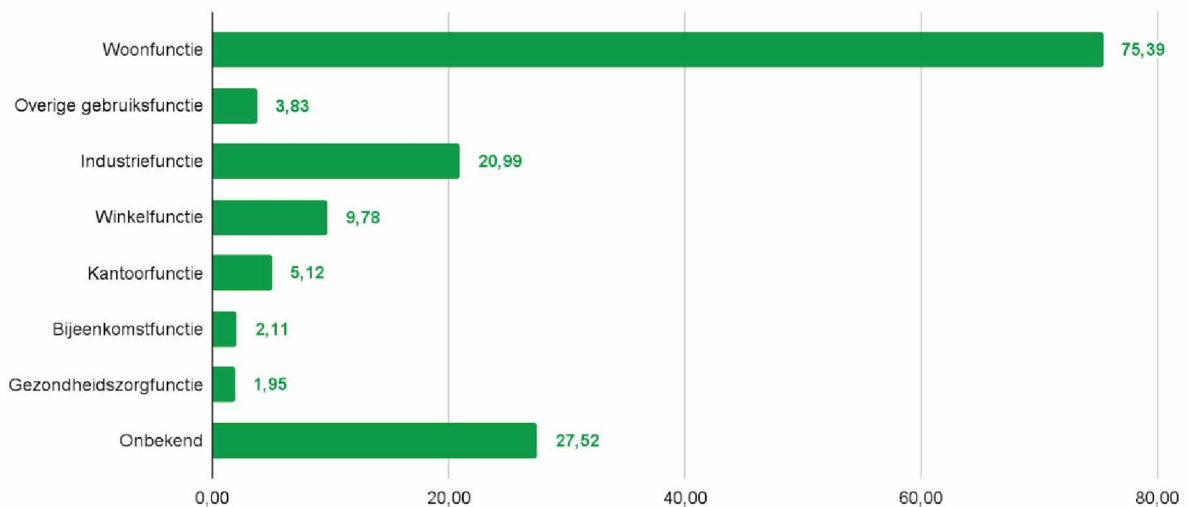


*Figuur 3, de mogelijk geschikte oppervlaktes voor zonnepanelen in Drachten*

Wat betreft de bebouwde kom van de hele gemeente Smallingerland, gaf de GIS-analyse weer dat er een mogelijkheid is voor **146,70 hectare aan zonnepanelen** op woningen, publieke gebouwen, en utiliteitsgebouwen.

Rekening houdend met *belemmering categorie 2*; als daar zijn; veiligheidszones, dak- en vensterranden, onderhoudspaden en afstand tussen de zonnepanelen is het realistisch om een bezettingsgraad van **100-125 Wp/m<sup>2</sup>** zonne-energie te handhaven. Dit houdt in dat het totale vermogen binnen de bebouwde kom van de gemeente Smallingerland op **146-183 MWp** mogelijk zou zijn. Dit is dan goed voor **140-176 GWh** jaarproductie.

In Figuur 4 is te zien hoe de oppervlakte is verdeeld over de hoofdgebruiksfuncties binnen de gemeente Smallingerland.



Figuur 4, gebruiksfuncties gebouwen Smallingerland

Uit Figuur 4 blijkt dat het potentieel bij gebouwen in Smallingerland mooi verdeeld is in woonfunctie (ca. 51%) en niet-woonfunctie (ca. 49%). Het is zinvol deze onderscheiding te maken omwille van de *belemmeringen rond categorie 3* (constructie, verzekering, netaansluiting).

Bij particuliere woningen zijn er nagenoeg geen beperkingen rond netaansluiting of draagkracht constructie, maar eerder esthetische bedenkingen. Tevens kent Smallingerland maar weinig beschermd erfgoed en dus is aangenomen dat het niet-realiseren van zon op daken bij particulieren op slechts 30% in. Dit is een zeer optimistische inschatting gelet op het feit dat dit betekent dat vele particulieren hun daken gaan inzetten voor meer dan hun elektriciteitsbehoefte en dus dat “overproductie” lucratief blijft.

Bij gebouwen met niet-woonfunctie liggen de cijfers voor “niet-realiseerbaar” beduidend anders. Hierover bestaan zelfs gedegen studies. Gemakkelijkshalve is aangenomen dat niet-woonfunctie = utiliteitsbouw, want dat is volgens de bouwregelgeving de officiële benaming.

Uit het rapport “constructieve beperkingen voor zon-op-dak in utiliteitsbouw” van 29 november 2021 uitgevoerd door Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (RVO) blijkt dat bij de utiliteitsbouw moet de rekening gehouden worden dat 40% a 65% van alle utiliteitsbouw daken in Nederland zware tot middelzware beperkingen hebben voor de installatie van zonnepanelen omwille één van de volgende criteria of combinatie van criteria:



- Constructieve beperking
- “Gedoe” rondom de uitvoering
- Business case ontoereikend
- Net congestie
- Andere redenen
- Verzekeraar niet akkoord
- Onzekerheid proces

Voor meer informatie kunt u op deze [link klikken](#) voor het onderbouwende rapport.

Dit komt ook overeen met de aanwezige statistiek bij het RVO, waaruit blijkt dat bij de SDE aanvragen 40% van de projecten niet kan doorgaan. Als gevolg hiervan wordt in deze studie een verlies van 50% ingecalculerd.

Het potentieel vermogen op daken is in 4 stappen zo nauwkeurig mogelijk te berekenen.

Stappen			Belemmeringen Opgenomen
<b>1 GIS Berekening:</b> Oppervlakte daken - Belemmeringen cat.1	146,7 Ha		- Oppervlaktes kleiner dan 5 m2 - Oppervlaktes lager dan 690 kWh/m2/jaar - Oppervlaktes met Noord oriëntatie
<b>2 Splitsing:</b> Woon vs. Utiliteit	Wonen (51,4%)	Utiliteit (48,6%)	
<b>3 Productie/Rendement:</b> - Belemmeringen cat. 2	Laag (100W/m2)	Hoog (125W/m2)	- Dakramen, veiligheids- en andere zones - Dak- en vensterranden - Onderhoudspaden - Min. afstand tussen de zonnepanelen
<b>4 Verlies Productie:</b> - Belemmering cat. 3	-30%	-50%	- Grote constructieve beperking - “Gedoe” rondom de uitvoering - Business case ontoereikend - Net congestie - Verzekeraar niet akkoord - Onzekerheid proces - Andere redenen; o.a Estetisch

Met deze berekeningen, is er een grondige kijk op de potentiële elektriciteitsopbrengst die vanuit daken in Smallingerland, tegen ten laatste 2040 moet worden gerealiseerd. Daarbij is rekening gehouden met demografische cijfers, officiële studies, GIS kaarten, type daken, praktische belemmeringen en wanneer uitgegaan wordt van productie scenario's, is de conclusie dat ergens tussen **88 en 111 GWh/jaar** aan stroom geproduceerd kan worden als alle capaciteit benut wordt.

Scenario's (GWh/jaar)	Wonen	Utiliteit	Totaal
Productie Laag	52,78	35,65	88,43
Productie Hoog	65,98	44,56	110,54

## 4.3 Trede 2 en 3 – Potentieel op Multifunctionele gronden in binnen- en buitenstedelijke zone

In deze paragraaf wordt er opnieuw gebruik gemaakt van geografisch informatie software om een realistische inschatting te geven over het potentieel van zonne-energie op gronden die multifunctioneel gebruik kunnen inhouden binnen en buiten het stedelijk gebied van in de gemeente Smalingerland.

### Geografisch Informatie software (GIS)

Voor de locatie van de geschikte gronden in de gemeente Smalingerland is gebruik gemaakt van de landelijke database Basisregistratie Topografie (BRT) via TOPNL van het Kadaster<sup>1</sup>. Ook zijn bepaalde stukken handmatig toegevoegd.

In de analyse werd echter snel duidelijk dat er binnen het stedelijk gebied enkel beperkte mogelijkheden liggen op gebied van *parkeerterreinen* en nog niet in gebruik genomen (vaak) *industriegronden*.

Aangzien de gemeente geen beschikbare zandwinputten (deze zijn heden natuur of geïntegreerd in de haven), noch vuilstortplaatsen heeft lijkt het ook zo dat het buitenstedelijk gebied overwegend uit landbouw- en natuurgebied bestaat. Er werden echter wel een aantal kleinere gronden, vooral parkeerplaatsen, geselecteerd. Bijzondere aandacht gaat uit naar het het Vliegveld Drachten.

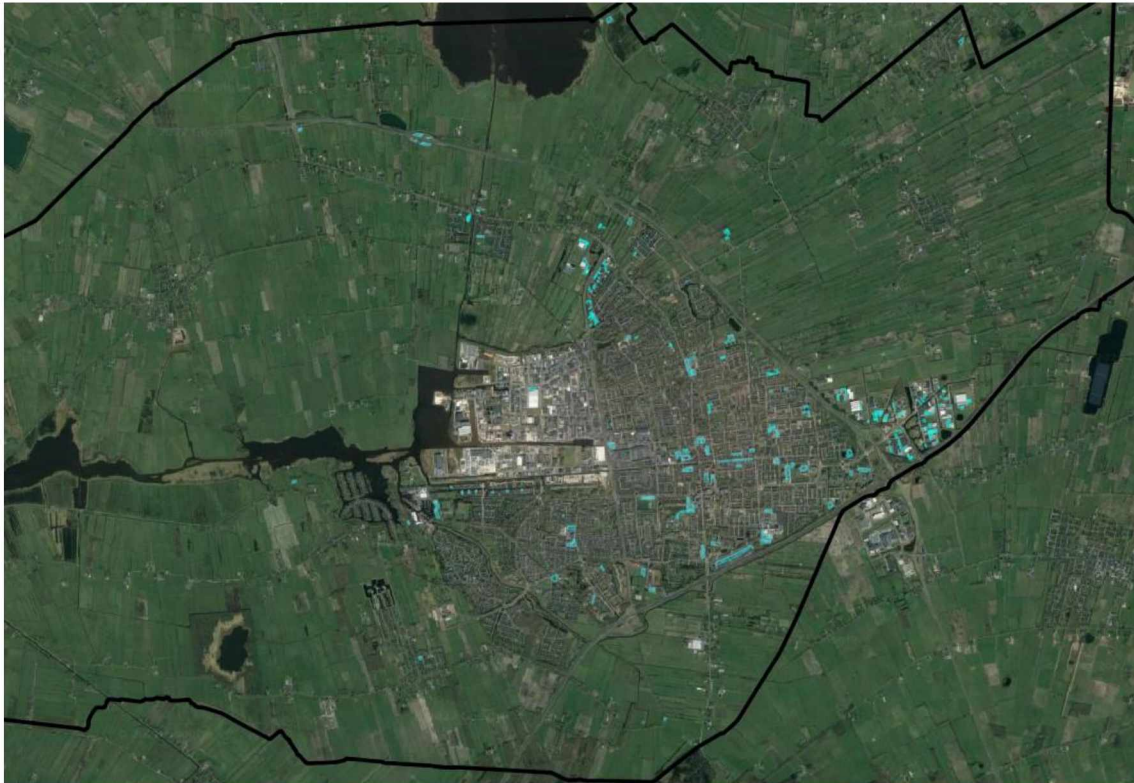
In dit hoofdstuk wordt geanalyseerd hoe groot het aanbod is aan PV-zon is bij de volgende categoriën:

- Parkeerplaatsen en -Terreinen
- Overige Multifunctionele gronden

<sup>1</sup> <https://www.pdok.nl/downloads/-/article/basisregistratie-topografie-brt-topnl>

### 4.3.1 Parkeerplaatsen en -Terreinen

Het overzicht van dit intensieve onderzoek is terug te vinden in Figuur 5. Binnen de bebouwde kom van Smallingerland hebben de industriegebieden van Drachten de grootste mogelijkheden. Indicatief geeft Figuur 6 een detail weer dat aangeeft dat er een gedetailleerde analyse is uitgevoerd.



Figuur 5, de mogelijk geschikte zones "Parkeren" voor zonnepanelen in Smallingerland



Figuur 6, Details mogelijke geschikte locatie "Parkeerzone" in Industriezone bij Drachten

Na het verzamelen van de data via de database is 21,55 ha geselecteerd als mogelijke gebied, daarbij zijn in totaal nog eens 6,9 ha handmatig toegevoegd.

Uiteraard zijn er ook hier belemmeringen. Voor wat betreft de 21,55 ha die via de nationale database werd geselecteerd, moet rekening gehouden worden met volgende beperkingen:

- Op parkeerplaatsen zijn er rijpaden en plekken die doorgaans niet overdekt worden, dit omwille van veiligheidsbedenkingen en manoeuvrevereisten.
- Ook kan vaak de orientatie en de helling van de zonnepanelen niet vrij bepaald of helemaal niet ontwikkeld worden, omwille van bestaande ingerichte en bebouwde situatie's.

Er kan derhalve geconcludeerd worden dat de 21,55 ha een bruto-oppervlakte betreft met het gangbare rendement van 100W/m<sup>2</sup>.

Voor de handmatig toegevoegde 6,9 ha betreft het een netto-oppervlakte en kent een hoger rendement van 200W/m<sup>2</sup>.

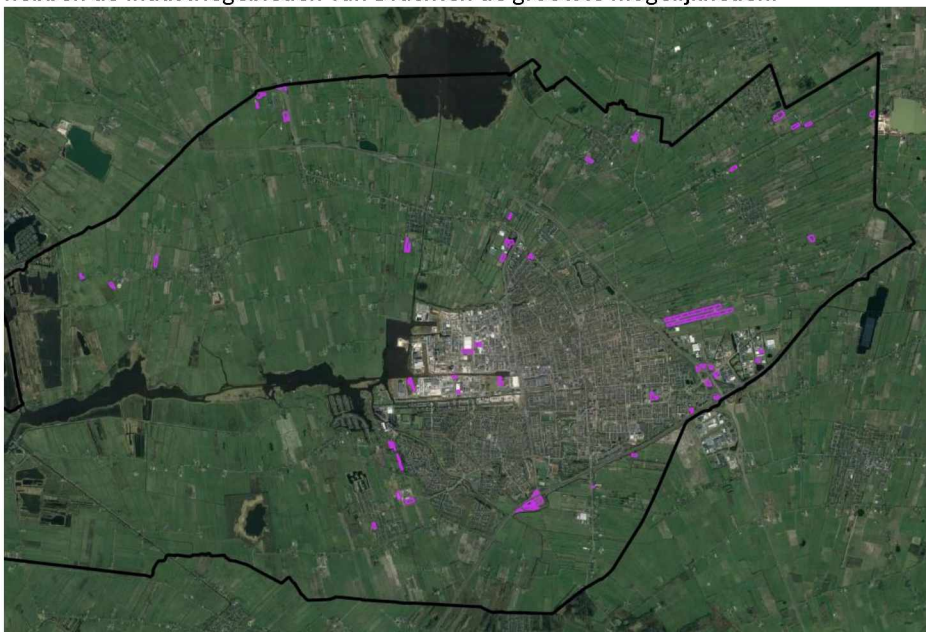
Maar ook uit de praktijk blijkt dat er vaak bovendien andere veel voorkomende beperkingen zijn;

- de hoge kostprijs,
- complexe of slechte eigenaar-huurder relatie,
- wachten omstelling op EV-mobiliteit/waterstof bij vrachtvervoer,
- de verzekering problematiek
- bestaande bomen op terrein en,
- in mindere mate de aansluiting aan het net.

Er van uitgaande dat toch 60% van de projecten omwille hiervan niet doorgaan, betekend dit een totaal equivalente vermogen van 14,24 MWp, dus **13,67 GWh/jaar** uit parkeerzones.

### 4.3.2 Multifunctionele Terreinen

Smallingerland, buiten het stedelijk gebied in en rond Drachten is zeer landelijk met veel gronden die de primaire functie van landbouw en natuur invullen. Het overzicht van andere gronden die eventueel ingevuld kunnen worden door zonnepanelen wordt duidelijk in Figuur 7. Binnen de bebouwde kom van Smallingerland hebben de industriegebieden van Drachten de grootste mogelijkheden.



Figuur 7, de mogelijk geschikte zones "multifunctioneel" voor zonnepanelen in Smallingerland

Bij deze gelegenheid is gekeken naar braakliggende grond die geen landbouw- of natuurgebied zijn (volgens de BGT), zodat er geen landbouwgrond verloren gaat als er zonnepanelen worden geplaatst. Snelweggebieden zoals kruispunten zijn opgenomen. Na het verzamelen van mogelijke gebieden is in totaal 72,4 ha verkregen, waarvan 19 ha correspondeert met een deel van Vliegveld Drachten.

Tevens bij dit soort gebieden is het niet mogelijk de volledige 72,4 ha vol te leggen met zonnepanelen, denk maar aan beperkingen rond:

- landschappelijke inpassing en compensatie voor biodiversiteit,
- groene randen en afstanden met wegen, paden en sloten of grachten,
- oriëntering van de verkaveling, schaduwen van aanpaalende huizen en bomen,
- veiligheid (vooral bij drukke wegen en vliegvelden)
- net-congestie
- eigenaar industriegrond wil braakliggende grond niet vrijgeven voor langdurig project

Er kan niet voor ieder klein terrein de exacte opbrengst berekend worden, het betreft derhalve bij 72,4 ha een bruto-oppervlakte met het gangbare rendement van 100W/m<sup>2</sup>.

In de praktijk blijkt dat toch 60% van deze potentiële projecten niet zal door gaan omwille van de hierboven opgesomde beperkingen. Meer bepaald is het niet meewerken van de grondeigenaar, vaak omwille van ideologische en economische oorzaken, de veruit grootste bekommernis. Denk maar aan een niet-gebruikt stuk industriegrond die de eigenaar niet wil “bezwaren” met een 20-25 jaar durend zonneparkproject.

Binnen de gemeente is dan een totaal equivalente vermogen van 28,31 MWp beschikbaar, dus **27,18 GWh/jaar** uit multifunctionele gronden.

### 4.3.3 Samenvatting treden 2 en 3

Uit de analyse en berekeningen van parkeerterreinen en overige multifunctionele terreinen is het volgende overzicht samengesteld en wordt bij wijze van samenvatting de treden 2 en 3 van de zonneladder doorlopen.

Tabel 2, samenvatting treden 2 en 3 zonneladder

Typology	Opp (ha)	Ratio (MWp/ha)	Netto Realiseerbaar (%)	Equivalent vermogen (MWp)	Geproduceerd jaargebruik (GWh/Jaar)
<b>Trede 2 - Binnen</b>					
Parking					
Manueel	6,45	2	40%	5,16	4,95
Nationale database	19,65	1	40%	7,86	7,55
Multifunctional	49,74	1	40%	19,896	19,10
TOTAL Binnengebied	75,84			38,2	<b>36,67</b>
<b>Trede 3 - Buiten</b>					
Parking					
Manueel	0,57	2	40%	0,456	0,44
Nationale database	1,9	1	40%	0,76	0,73
Multifunctional	21,04	1	40%	8,416	8,08
TOTAL Buitengebied	23,51			9,632	<b>9,25</b>

## 5 Conclusie

Er is in de vorige hoofdstukken op een systematische wijze te werk gegaan, steunend op de meest recente gegevens, gebruik makend van officiële overheidsstudies en documenten, nagegaan wat de daadwerkelijke stroombehoefte is, de toekomstverwachting ervan en gebaseerd op de doelstelling van de gemeente. Er is gekeken naar de mogelijkheid voor zonnepanelen op daken en op binnenstedelijke beschikbare gronden, alsook naar buitenstedelijke multifunctionele gronden die geen primaire landbouw- of natuurfunctie hebben.

In deze conclusie worden de treden van de zonneladder beschreven en wordt, rekening houdend met de vraag naar energie en de ambities die de gemeente heeft om in 2040 energieneutraal te zijn, benoemd in welke mate er noodzaak is om in te zetten op ander buitenstedelijk gebied, vaak landbouwgrond.

### 5.1 Het Aanbod

In de onderstaande tabel staat het aanbod van de 3 eerste treden van de Friese zonneladder. Het aanbod, in GWh/jaar, is te begrijpen als **realistisch maximale** waarde die binnen de trede haalbaar is, binnen het grondgebied Smallingerland tegen het jaar 2040. Het staat los van “reeds behaald” of “nog te behalen” calculaties, dewelke geen voorwerp uitmaken van dit onderzoek.

Zonneladder	Omschrijving	Aanbod (GWh / jaar)
TRAP 1	Zon op daken	88 - 111
TRAP 2	Zon op Binnenstedelijke grond	37
TRAP 3	Zon op Buitenstedelijke grond niet primair Landbouw of Natuur	9
<b>TOTAAL</b>		<b>134 - 157</b>

### 5.2 De Vraag

Er werd onderzocht dat de vraag naar elektriciteit tegen 2030 ~ 320,5 GWh / jaar zou bedragen en voor 2040 ~ 416,65 GWh / jaar. Wanneer deze cijfers vergeleken worden met het aanbod, staat er een groot tekort. Treden 1 tot 3 zullen lang niet de vraag naar elektriciteit kunnen delgen. De onderstaande tabel maakt duidelijk hoeveel % van de vraag gedekt wordt als we het volledige potentieel van treden 1 tot 3 realiseren tegen 2030 en 2040.

	GWh/jaar		Dekkingsgraad	
Totaal Zonneladder 1-3	134,35	156,46		
Vraag 2030		320,5	41,9%	48,8%
Vraag 2040		416,65	32,2%	37,6%

Het aanbod van treden 1 tot 3 zal, in een optimaal scenario van realisatie van het potentieel, nooit 50% van de vraag naar elektrische stroom dekken. Eerder moet rekening gehouden worden met een 30%. Vanuit een vraag versus aanbod standpunt is het nodig om trede 4 van de zonneladder in te zetten voor een aanbod van 50% van de openstaande vraag.

## 5.3 De Doelstelling

Zoals reeds vermeld, heeft de gemeente de ambitie om tegen 2030, 50% van de totale energie te laten opwekken door duurzame bronnen. Dit komt overeen met een geïnstalleerd vermogen van 544 GWh/jaar. Van deze opwekking zou er 163 GWh / jaar moeten ingevuld worden door pv-zon, wat overeenkomt met 30% van de duurzame opwekking.

Men kan zich de vraag stellen of deze doelstellingen nog realistisch zijn aangezien andere duurzame bronnen gemiddeld een zeer lange doorlooptijd kennen. Windprojecten bijvoorbeeld, duren gemiddeld 9 jaar om te ontwikkelen, dit vanwege de procedure en verminderd draagvlak bij de omwonenden. Geothermie of groen gas (waterstof) aan de andere kant staan in hun kinderschoenen en zullen meer dan 10 jaar aan verdere ontwikkeling nodig hebben alvorens ze grootschalig ingezet kunnen worden.

Deze studie kan deze perikelen niet verder aankaarten en uitwerken, ze kan echter wel duidelijk maken dat bestaande doelstellingen van 163 GWh/jaar niet haalbaar zijn vanuit het aanbod van treden 1 tot 3 uit de zonneladder. Vanuit deze analyse is er een tekort van 9 tot 29 GWh/jaar. Dit wil dus zeggen indien tegen 2030 de volledige potentie van treden 1-3 benut wordt, iets wat nagenoeg volledig onhaalbaar lijkt, is er nog steeds de noodzaak naar trede 4 van de zonneladder.

De situatie voor 2040 is zeker niet anders, integendeel. De gemeente heeft de ambitie om tegen 2030, 75% van de totale energie te laten opwekken door duurzame bronnen. Dit komt dan overeen met een geïnstalleerd vermogen van 714 GWh/jaar. Van deze opwekking zou er 214 GWh / jaar moeten ingevuld worden door pv-zon. Het tekort van aanbod uit treden 1 tot 3 stijgt nu naar 60 tot 80 GWh/jaar.

Deze situatie voor 2040 is een eerder realistisch in te schatten scenario, omdat het volle potentiële aanbod uit treden 1 tot 3 tegen dan wel gerealiseerd zou kunnen zijn.

## 5.4 Discussie

Het mag duidelijk zijn dat om de vraag te beantwoorden of we landbouwgrond nodig hebben voor zonnestroomopwekking, om tegen 2040 in de gemeente Smallingerland CO<sub>2</sub>-neutraal te zijn, er al snel aannames, toekomstvisies en uiteenlopend studiemateriaal ingezet wordt, die allemaal gemeen hebben dat ze geen exacte wetenschap zijn. Het is steeds oppassen om niet appels met peren te vergelijken en om scenario's en trends af te wegen.

Deze studie geeft zo getrouw mogelijk, via meest officiële bronnen en gebaseerd op studies van gerenomeerde instituten weer wat de huidige aannames zijn, om dan de meest realistische kijk te bieden op wat het aanbod is van; zon op daken, zon op multifunctioneel te gebruiken stedelijke gronden en zon op gronden in het buitengebied die geen primair landbouw- of natuurfunctie hebben. (Treden 1, 2 en 3 van de Friese Zonneladder)

Afhankelijk of men nu het aanbod van treden 1 tot 3 vergelijkt met de vraag naar elektriciteit of met de gemeentelijke ambities, en op welk moment men dat doet, zal mogelijk een ander resultaat geven. Uit deze studie blijkt wel dat in geen van de scenario's er voldoende potentieel is aan daken, parkeerplaatsen en andere multifunctioneel inzetbare gronden. In Smallingerland zijn het overgrote deel van de gronden in het buitengebied als landbouw in gebruik en het lijkt er zeer sterk op dat Smallingerland zonneweides op landbouwgrond nodig heeft voor het verwezenlijken van de doelstelling meer duurzame energie op te wekken.

Maar hoeveel landbouw grond dan? Hier zullen de meningen uiteraard verdeeld zijn, veel hangt af aan wie je de vraag stelt. Rekening houdend met de trage vooruitgang van andere duurzame stroomopwek, de versnelde elektrificatie van mobiliteit en industrie alsook de doelstellingen 2040 van de gemeente en de Parijs-doelstellingen van 2050, dan zal men vanuit deze studie moeten besluiten dat er minimaal 100 tot 200 GWh/jaar te kort zal zijn indien men landbouwgrond blijft uitsluiten voor opwek van zon-PV.

Afhankelijk van hoe men deze landbouwgronden dan landschappelijk inpast en/of er ingezet wordt op multifunctioneel gebruik, zal dit neerkomen op een gebied van 100-300 ha.



# Literatuur

PM

# Bijlage



**Eelerwoude**

Op weg naar 100% natuurinclusief ▶