Zonnedakje

Zon in Waadhoeke



9 april 2021

Door Sobolt B.V.

1 - Toelichting

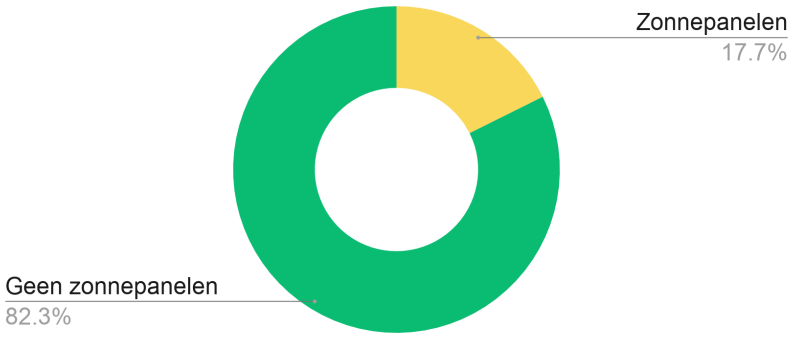
Waadhoeke telt circa 38.000 gebouwen. Door zonnepanelen te plaatsen kunnen de daken van deze gebouwen significant bijdragen aan de duurzame energieopwekking. In dit rapport wordt de situatie in Waadhoeke geanalyseerd, en de potentie van zon op de daken waar nog geen zonnepanelen liggen. De focus in dit rapport ligt op de realisatie van zonnepanelen op grote gebouwen, en de potentie van grote gebouwen. Daarnaast wordt rekening gehouden met het beschermd stadsgezicht en monumentale gebouwen.

In dit rapport wordt eerst een overzicht van de grote daken in Waadhoeke gegeven, om een indruk van zowel de huidige situatie als de potentie tot uitbreiding van zonne-installaties te geven. Daarnaast bevat dit rapport een toelichting van de methode en kwaliteit van de resultaten, om duidelijkheid over de interpretatie van de data te geven.

Tevens worden er naast het rapport een Excel en GIS bestand meegeleverd, met alle resultaten van de scan per gebouw.

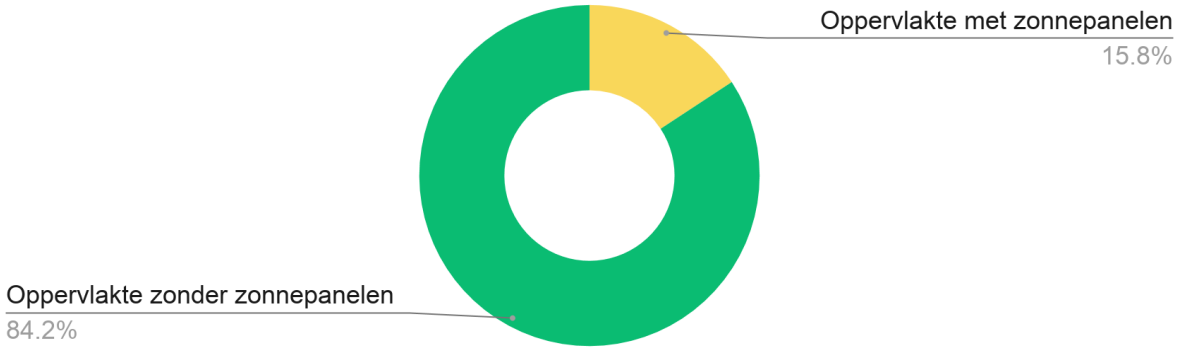
2 - Overzicht huidige situatie Waadhoeke

In Waadhoeke zijn in totaal 37.798 daken. Hiervan zijn 2.583 grote gebouwen (>285 m2) , waarvan 456 van zonnepanelen voorzien zijn in 2020. Dit is 17,7% van de grote daken.



Figuur 1. Percentage grote daken (>285 m^2) met zonnepanelen in 2020.

Samen zijn de grote gebouwen 4.246.000 m^2. De daken met zonnepanelen zijn samen 669.400 m^2. Dit betekent dat nog 3.576.600 m^2 groot dakoppervlakte geen zonnepanelen heeft.



Figuur 2. Verhouding dakoppervlakte grote daken met en zonder zonnepanelen.

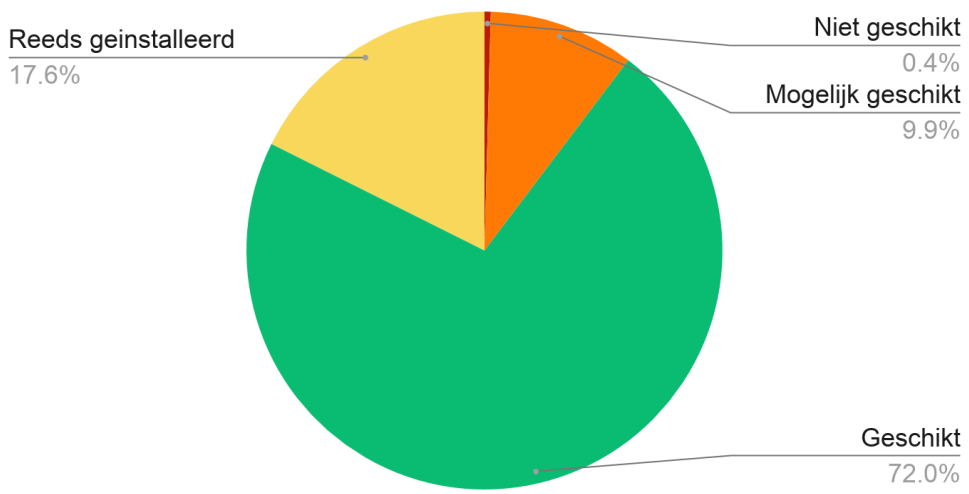
In Tabel 1 is een overzicht gegeven van de huidige situatie met betrekking tot zonnepanelen in Waadhoeke.

Categorie	Waarde
Totaal aantal daken	37.798
Totaal aantal grote daken	2.583
Totaal dakoppervlakte	6.582.000 m^2
Totaal dakoppervlakte grote daken	4.246.000 m^2
Percentage zonnepanelen grote daken	17,7%

Tabel 1. Overzicht huidige situatie zonnepanelen in Waadhoeke in 2020.

3 – Potentie voor zonne-energie op daken

Van de 2.583 grote gebouwen in Waadhoeke heeft momenteel 82.3% geen zonnepanelen. Om opties te verkennen met betrekking tot groei van het aantal grote gebouwen met zonnepanelen is een analyse van de potentie uitgevoerd. Hierbij is technisch gekeken naar de hoeveelheid op te wekken zonne-energie op basis van de zoninstraling. Daarnaast wordt rekening gehouden met het stadsgezicht: op monumenten en gebouwen binnen het beschermd stadsgezicht worden daken hooguit als 'mogelijk geschikt' geclassificeerd.



Figuur 3. Geschiktheid van de grote daken voor zonnepanelen.

Wanneer op alle grote daken zonder zonnepanelen die geschikt en mogelijk geschikt zijn zonne-installaties geïnstalleerd worden, levert dat onderstaande statistieken op (Tabel 2). Hierbij wordt ervan uitgegaan dat er nieuwe zonnepanelen worden geplaatst op het geschikte dakoppervlakte zoals beschreven in de methodiek potentie analyse zoninstraling.

Netto potentie grote daken	
Grote daken met zonnepanelen	456
Totaal dakoppervlakte grote daken	4.246.000 m^2
Potentieel geschikt dakoppervlakte	1.886.000 m^2
Extra op te wekken energie	300.045.000 kWh per jaar
Extra te vermijden CO_2-uitstoot	56.108.000 kg per jaar

Tabel 2 Wanneer zonnepanelen op alle geschikte en mogelijk geschikte grote daken worden geïnstalleerd, levert dit bovenstaande resultaten op.

Dit betekend dat met maximale realisatie, 1.143.000 zonnepanelen op grote daken geïnstalleerd kunnen worden. Dit levert genoeg energie om jaarlijks 109.900 huishoudens van energie te voorzien.

2 - Kwaliteitsrapportage

In dit hoofdstuk is de methodiek, (input) data en nauwkeurigheid van de analyse toegelicht. Daarnaast zijn de gebruikte kengetallen voor de berekening van de resultaten te vinden en een toelichting van de opgeleverde databestanden.

Gebruikte (input) databronnen

Als input zijn de volgende databronnen gebruikt:

- Basisregistratie Adressen en Gebouwen (BAG)
- Luchtfoto Waadhoeke 2020 (Orthophoto, 10 cm resolutie)
- Algemeen Hoogtebestand Nederland, versie 3 (AHN3)
- Vlakken van rijksmonument
- Vlakken van gemeentelijke monumenten
- Contour met het beschermd stads-en dorpsgezicht

Methodiek detectie zonnepanelen

Voor dit project wordt luchtfotografie data en de Basisregistratie Adressen en Gebouwen (BAG) gebruikt. Door de luchtfoto te combineren met het BAG weten we waar de daken binnen de gemeente liggen. Dat is nuttig, want dat is het gebied binnen de luchtfoto waar de analyse wordt uitgevoerd. Figuur 4 laat een voorbeeld zien van de BAG (links) en een luchtfoto (rechts).





Figuur 4. Op basis van de BAG (links) en de luchtfoto (rechts) weten we nauwkeurig waar de daken liggen. Dit is het gebied binnen de luchtfoto waar de analyse op wordt uitgevoerd.

Nadat op de luchtfotografie beelden via het BAG is bepaald waar de daken zijn, begint de analyse. Een slim algoritme herkent door middel van verschillende Artificial Intelligence (AI) technieken of een dak wel of geen zonnepanelen heeft (Figuur 5).

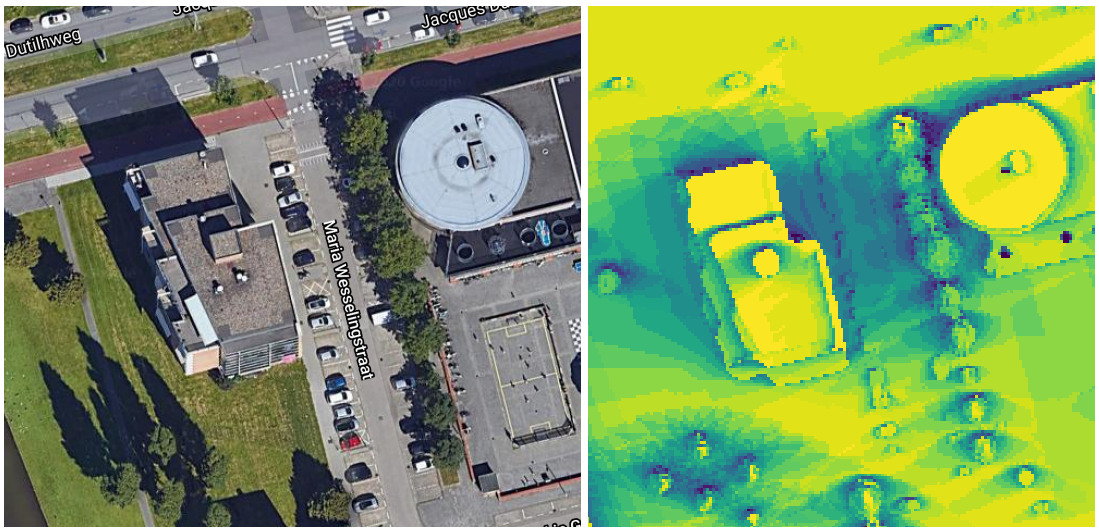


Figuur 5. Een slim algoritme scant elk dak en bepaalt of er zonnepanelen liggen.

Op basis van deze analyse weten we per dak in de gemeente of er wel of geen zonnepanelen liggen.

Methodiek potentie analyse zoninstraling

Om de potentiële opwek van zonne-energie te bepalen wordt met het Algemeen Hoogtebestand Nederland (AHN) en een simulatie van de zon een schaduwanalyse gemaakt. Per dak wordt daarmee bepaald hoeveel zonnige oppervlakte het dak heeft. Tot het zonnige oppervlakte wordt het oppervlakte gerekend wat rendabel is voor de plaatsing van zonnepanelen. De ondergrens qua zoninstraling is hierbij op 750 kWh/kWp/jaar gesteld. Wanneer er hoge objecten, die schaduw werpen, in de buurt van het dak zijn, zoals bomen en gebouwen, is dit terug te zien in een kleiner zonnig oppervlakte van het dak.



Figuur 6. Een luchtfoto links en rechts de bijbehorende resultaten van de schaduwanalyse. Het oppervlakte van het dak met voldoende zoninstraling noemen we het zonnige oppervlakte.

Van het zonnig oppervlakte van een dak wordt aangenomen dat 60% gebruikt wordt voor het plaatsen van zonnepanelen. Dit noemen we het geschikte oppervlakte. De 40% zonder zonnepanelen is aangehouden om rekening te houden met ruimte aan de randen van het dak en obstakels zoals bijvoorbeeld dakkapellen. Met behulp van het zonnig oppervlakte wordt de geschiktheid van een dak bepaald volgens de onderstaande 3 categorieën.

- **Geschikt** Het geschikte oppervlakte is groter dan 8 zonnepanelen. Dat komt overeen met minimaal 22m2 zonnig oppervlakte / 13,2 m2 geschikt oppervlakte.
- **Mogelijk geschikt** Het geschikte oppervlakte is groter dan 4 zonnepanelen. Dat komt overeen met minimaal 11m2 zonnig oppervlakte / 6,6 m2 geschikt oppervlakte.
- **Niet geschikt** Het geschikte oppervlakte is kleiner dan 4 zonnepanelen. Dat komt overeen met minder dan 11m2 zonnig oppervlakte / 6,6 m2 geschikt oppervlakte.

Nauwkeurigheid analyse detectie zonnepanelen

De eerste factor die van belang is bij de nauwkeurigheid van de analyse is het aantal herkende daken met zonnepanelen. Voor de nauwkeurigheid van het aantal herkende daken met zonnepanelen garandeert Sobolt ten minste 95% compleetheid. Als er 1000 daken met zonnepanelen zijn worden er dus minimaal 950 herkend.

Naast de nauwkeurigheid van de analyse zelf is ook de nauwkeurigheid van de input bestanden van belang. In de BAG kan het, met name bij nieuwbouwprojecten, voorkomen dat de gebouw oppervlakken nog niet goed op de kaart liggen. Op de luchtfoto van het betreffende dak wordt niet het dak zelf, maar de foutief aangegeven plek op de luchtfoto geanalyseerd. Daarnaast kan het bij nieuwe panden voorkomen dat het gebouw al bestaat, maar nog niet in het BAG is opgenomen. De BAG wordt periodiek bijgewerkt en kan dit soort fouten corrigeren.

Nauwkeurigheid analyse zoninstraling

Bij de zoninstraling analyse zijn de gemaakte aannames zoals beschreven in de methodiek leidend voor de nauwkeurigheid.

- De ondergrens qua zoninstraling om het zonnige oppervlakte te bepalen is op 750 kWh/kWp/jaar gesteld. In de praktijk kan vanuit praktisch oogpunt door installateurs een andere grens worden aangenomen.
- Van het zonnig oppervlakte van een dak wordt aangenomen dat 60% geschikt is voor zonnepanelen. De 40% zonder zonnepanelen is aangehouden om rekening te houden met ruimte aan de randen van het dak en obstakels zoals bijvoorbeeld dakkapellen. Dit is een gemiddelde aanname, in de praktijk zal dit verschillen en afhankelijk van de exacte situatie per dak.
- Om van het geschikt aantal panelen naar energie opwek per jaar te komen wordt gerekend met een kengetal van 875 kWh per kWp. Voor een Oost-West opstelling kan dit getal in de praktijk lager liggen en voor een Zuid opstelling hoger. Omdat de opstelling niet bekend is wordt er met een gemiddelde gerekend.

Gebruikte parameters voor berekening van de resultaten

Binnen de berekeningen in deze rapportage zijn verschillende kengetallen gebruikt. Deze zijn hieronder verder toegelicht, inclusief de betreffende bron.

Parameter	Waarde	Bron
Vermogen gemiddeld nieuw geïnstalleerd paneel (voor potentie)	300 Wp	ITRPV Tenth Edition 2019[1]
Jaarlijkse energie opbrengst per geïnstalleerd vermogen	875 kWh per kWp	Ministerie van EZ, 2014[1]
Elektriciteitsverbruik gemiddeld huishouden in Nederland	2730 kWh per jaar	CBS, 2019[2]
Vermeden CO2 uitstoot	0,187 kg CO2 per kWh	PBL, 2020[3]
Afmeting zonnepaneel	1,65 m2	Consumentenbond, 2019[4]

Tabel 3. Tabel met de gebruikte waardes in de analyse en rapportage, met bijbehorende bron.

[1] Opbrengst van zonnestroomsystemen in Nederland, in opdracht van het ministerie van Economische Zaken, 2014

[2] CBS, energieverbruik particuliere woningen., gemiddelde elektriciteitsverbruik 2019

[3] Planbureau voor de leefomgeving, eindadvies basisbedragen SDE++, 2020

[4] https://www.consumentenbond.nl/zonnepanelen/afmetingen-zonnepanelen