

Handreiking ruimtelijke kwaliteit zonne-energie Zuid-Holland



provincie **HOLLAND**
ZUID

Foto omslag: Zonne'park' De Kwekerij in Hengelo.

Inhoud

1	Inleiding	4
2	Op weg naar ruimtelijke kwaliteit: Stappenplan	6
3	Stappenplan in de praktijk	11
	Casus zonneveld in dorpsrand	12
	Casus zonneveld in glastuinbouwgebied	14
	Casus zonneveld in combinatie met windpark	16
4	Bouwstenen van een zonneveld	18
5	Algemene inrichtingsprincipes	23
	Sluit aan bij de karakteristieken van het gebied	23
	Meervoudig ruimtegebruik	25
	Maak randen met kwaliteit	27
	Een logische opstelling	28
6	Inrichtingsprincipes per categorie	30
	Agrarisch bouwblok	30
	Infrastructuur	32
	Stortplaatsen, slibdepots en spaarbekkens	34
	Glastuinbouwgebied	35
	Stads- en dorpsranden	36
	Knikpuntgebieden	38
	Zonne-energie in combinatie met een windpark	38
7	Bijlage	41
	Vergunningen en financiën	41

Intermezzo's: bijzondere (gerealiseerde) projecten ter inspiratie.

1 Inleiding

De provincie wil het opwekken van zonne-energie ondersteunen, maar ook het landschap en de onbebouwde ruimte in Zuid-Holland beschermen. Daarom kijken we vooral naar de mogelijkheden om zonne-energie op te wekken binnen de bebouwde omgeving, bij voorkeur op het dak. Toch zijn er ook steeds meer initiatieven om zonnevelden buiten bestaand stads- en dorpsgebied (BSD) aan te leggen. Hoe zorg je ervoor dat die passen in de omgeving? De kaders hiervoor heeft de provincie opgenomen in de omgevingsvisie. In deze handreiking lichten we het provinciaal beleid nader toe en we geven tips voor het ontwikkelen van een goede inrichting van een zonneveld met meerwaarde voor de omgeving. Het doel: realiseren van plannen met kwaliteit.

Gemeenten en initiatiefnemers van zonnevelden vinden in deze handreiking verschillende handvaten om zonnevelden te ontwikkelen die een meerwaarde vormen voor de omgeving:

1. Een stappenplan voor het ontwikkelen van zonnevelden met ruimtelijke kwaliteit.
2. Ontwerpprincipes: hoe zorg je voor een ontwerp dat kwaliteit, functie en belangen bij elkaar brengt?
3. Inspirerende voorbeelden.

Deze handreiking is geen beleidsdocument. De handreiking geeft naast inhoudelijke adviezen vooral een manier van werken aan.

1. Inleiding - Leeswijzer en ambitie

2. Stappenplan - Werkwijze

3. Casussen - Toelichting op het stappenplan

4. Bouwstenen van een zonneveld

Toelichting op de ruimtelijke componenten en technische aspecten

5. Algemene inrichtingsprincipes

1. Sluit aan bij de karakteristieken van het gebied
2. Zet in op meervoudig ruimtegebruik en benut koppelkansen
3. Maak randen met kwaliteit
4. Ontwerp een logische interne opstelling

6. Specifieke inrichtingsprincipes per beleidscategorie

1. Het nog voor bebouwing onbenutte deel van het agrarisch bouwblok
2. Gebieden met de bestemming infrastructuur
3. Voormalige stortplaatsen, slibdepots en spaarbekkens
4. Stads- en dorpsranden
5. Glastuinbouwgebied
6. Knikpuntgebieden
7. Combinatie met windpark

Voorbeelden - Intermezzo's

Bijzondere (gerealiseerde) projecten ter inspiratie

De ontwikkeling van een zonneveld - Bijlage

Achtergrondinformatie over ontwikkelmodellen, financiering en participatie

Leeswijzer

UITGANGSPUNTEN

De provincie daagt initiatiefnemers uit om te komen met het goede plan op de juiste plek. Het kader hiernaast geeft aan op welke type locaties zonnevelden zijn toegestaan.

De volgende uitgangspunten zijn in het provinciaal beleid leidend:

MULTIFUNCTIONEEL RUIMTEGEBRUIK

Vanuit slim ruimtegebruik is het wenselijk om meerdere functies op één plek te combineren. Benut daarom bestaande en nieuwe bebouwing en overige functies die combinaties kunnen vormen met zonne-energie.

VRIJWAREN SCHAARSE OPEN RUIMTE

In een provincie waarin onbebouwde ruimte een schaars en waardevol goed is, is een terughoudende benadering van zonne-energie in die open ruimte op zijn plaats. Alleen op bepaalde type locaties worden mogelijkheden voor zonnevelden geboden (zie hiernaast).

KOPPELING AAN ANDERE RUIMTELIJKE OPGAVEN

Door de ontwikkeling van zonne-energie met andere ruimtelijke opgaven te koppelen kun je meer bereiken. Hierdoor ontstaat meerwaarde en wordt het draagvlak vergroot. Te denken valt aan het vergroten van waterbergend vermogen, biodiversiteit, de aanleg van recreatieve verbindingen etc. Financieringsbronnen kunnen hiervoor aan elkaar worden gekoppeld en er ontstaat synergie.

AFSTEMMEN ENERGIEVRAAG EN -AANBOD

Wek energie op daar waar het gebruikt wordt (in of nabij de bebouwde omgeving) en waar aansluiting op het energienetwerk logisch is. Dit heeft niet alleen technische en economische voordelen, maar maakt de locatiekeuze ook logisch en navolgbaar.

EEN GOED LANDSCHAPSONTWERP

De basis voor alle zonne-energie projecten is dat er zorgvuldig wordt omgegaan met de bestaande functies en kwaliteiten van het gebied. Bij de locatiekeuze, omvang en inrichting van een zonneveld zijn de provinciale [Kwaliteitskaart](#) met richtpunten en de Beschermingscategorieën ruimtelijke kwaliteit altijd van toepassing, net als alle andere regels uit de [Omgevingsverordening](#).

VERANKERING IN DE SAMENLEVING

De provincie vindt het belangrijk dat de omgeving op een passende manier wordt betrokken bij de ontwikkeling van zonne-energie om zo het draagvlak te vergroten.

PROVINCIALE BELEIDSCATEGORIEËN ZONNE-ENERGIE

Op de volgende type locaties is zonne-energie buiten bestaande dorpen en steden in beginsel toegestaan:

- Het agrarisch bouwblok
- Infrastructuur
- Voormalige stortplaatsen, slibdepots en spaarbekkens
- Stads- en dorpsranden
- Glastuinbouwgebied
- Knikpuntgebieden
- Combinatie met windpark

Experimenteerruimte

De provincie biedt zeer beperkt ruimte voor experimenten met nieuwe innoverende technieken die meervoudig ruimtegebruik tot doel hebben of met een innovatieve opslag van energie.

Zie voor beleidsteksten van de provincie de [Omgevingsvisie](#) en het Programma Ruimte.

2 Op weg naar ruimtelijke kwaliteit: Stappenplan

Een gouden formule voor ruimtelijke kwaliteit bestaat niet en elke locatie en elk initiatief is uniek. Het proces om te komen tot ruimtelijke kwaliteit is daarom minstens zo belangrijk als het vastleggen van regels. Om dit proces te faciliteren is een stappenplan ontwikkeld. Het doel is om gezamenlijk (initiatiefnemer, gemeente en in sommige gevallen provincie) tot een plan met kwaliteit te komen. Daarbij wordt het ontwerpproces ingezet als middel om ontdekkingen te doen en kansen op te sporen, die vooraf nog niet in beeld waren.

STAPPENPLAN

Het stappenplan is in het schema verbeeld en bestaat uit vijf stappen. Het is gebaseerd op [Ruimtelijke kwaliteit](#) en specifiek voor een zonneveld.

Om goed invulling te kunnen geven aan de stappen zijn verschillende hulpmiddelen beschikbaar. Deze zijn opgenomen in het schema. Dit zijn bestaande provinciale (beleids)documenten aangevuld met deze handreiking.

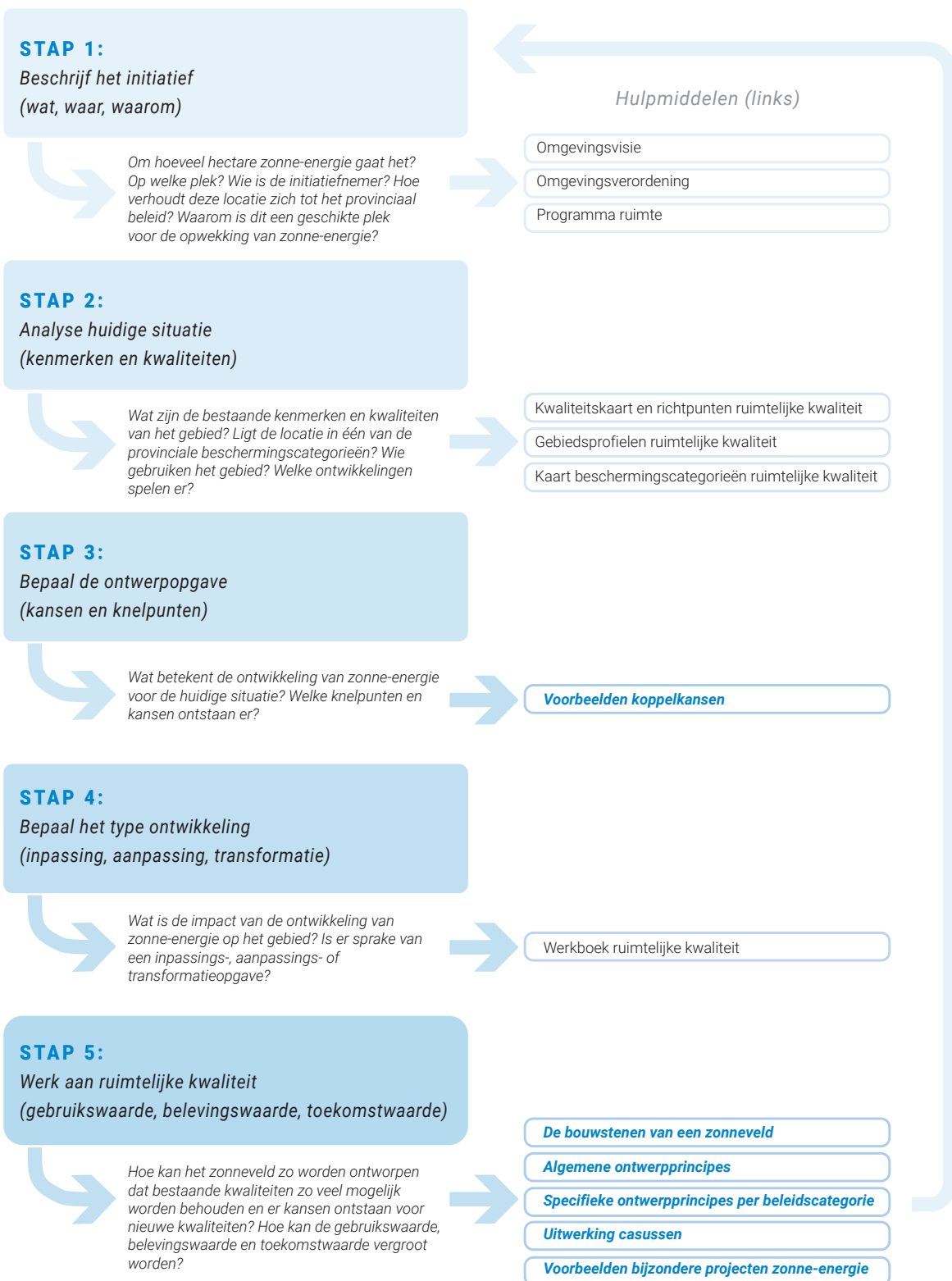
Ontwerpen is geen lineair, maar een cyclisch proces, waarbij elke stap weer nieuwe inzichten oplevert en ook weer vraagt om aanscherping en nadere uitwerking van de eerdere stappen. Het stappenplan zal in de praktijk daarom meerdere malen worden doorlopen om tot een goed plan te komen.

STAP 1

In deze stap wordt het initiatief omschreven en wordt de locatiekeuze gemotiveerd. Beargumenteer waarom zonne-energie op deze plek passend is en hoe dit zich verhoudt tot het provinciaal beleid zoals omschreven in de [Omgevingsvisie](#) en het [Programma Ruimte](#). Past het binnen één van de provinciale beleidscategorieën zonne-energie? Zijn er andere regels uit de [Omgevingsverordening](#) waarmee rekening gehouden moet worden? Bespreek met elkaar in deze stap de ambitie voor de ontwikkeling, zie ter inspiratie de opgenomen voorbeeldprojecten. Bepaal ook welke speelruimte er is voor het ontwerp. Bekijk hiervoor het hoofdstuk: 'Bouwstenen van een zonneveld'. Als er twijfel is over de beoogde locatie en hoe deze zich verhoudt tot het provinciale beleid, is het aan te bevelen om eerst de volgende stappen te doorlopen en te benutten om deze afweging te onderbouwen. Het is echter ook mogelijk dat er in deze stap al wordt geconcludeerd dat het initiatief overduidelijk niet past binnen één van de provinciale beleidscategorieën en niet haalbaar is.

STAP 2

In deze stap wordt de huidige situatie geanalyseerd en worden de bestaande kwaliteiten en ontwikkelingen die in het gebied spelen in beeld gebracht. De provincie kent al een aantal hulpmiddelen hiervoor: [de kwaliteitskaart](#) met de richtpunten ruimtelijke kwaliteit en de [gebiedsprofielen ruimtelijke kwaliteit](#) waarin bestaande kenmerken en kwaliteiten beschreven staan. Benut ook gemeentelijke documenten zoals een structuurvisie of bestemmingsplan. Bezoek zelf het gebied en ga het gesprek aan met de gebruikers van de plek: hoe beleven zij de locatie? Deze stap vormt als het ware de 'nulmeting' en de basis voor alle volgende stappen. Maak bijvoorbeeld een lokale kwaliteitenkaart om de bevindingen te



Stappenplan ruimtelijke kwaliteit zonne-energie.

noteren. Bepaal in deze stap ook of de beoogde locatie in één van de provinciale **beschermings-categorieën ruimtelijke kwaliteit** valt.

STAP 3

In deze stap worden de resultaten van stap 1 en stap 2 met elkaar vergeleken en wordt de concrete 'ontwerpopgave' benoemd. Welke bestaande kwaliteiten komen met de ontwikkeling van zonne-energie op deze plek in de knel? Wat zijn de consequenties voor de huidige gebruikers? Welke kwaliteiten kunnen benut of versterkt worden? Ontstaan er ook kansen voor nieuwe kwaliteiten? Dit is van belang om in stap 4 de impact van de ontwikkeling te kunnen bepalen en om in stap 5 een ontwerp te kunnen maken dat goed invulling geeft aan de concrete ontwerp-opgaven die er liggen.

STAP 4

In deze stap wordt de impact van de ontwikkeling van zonne-energie op de beoogde locatie bepaald. Gaat het om een 'inpassing', 'aanpassing' of 'transformatie'? Dit is van belang omdat hiermee het te doorlopen proces en de rol van de provincie verschilt. De provinciale **beschermings-categorieën ruimtelijke kwaliteit** geven aan wat de impact van het zonneveld in een gebied mag zijn. Dit bepaalt de ontwerp-opgave.

Van **inpassing** is sprake bij een relatief kleine ontwikkeling, die goed aansluit bij de bestaande identiteit en structuur van het landschap. De impact is beperkt. Bij de ontwikkeling van een dergelijk klein zonneveld is met name een goed landschapsontwerp dat zorgvuldig reageert op de huidige gebiedskwaliteiten van belang. De rol van de provincie is beperkt, de gemeente is primair aan zet.

Van **transformatie** is sprake als er een nieuwe gebiedsidentiteit ontstaat gebaseerd op nieuwe kwaliteiten, structuren en kenmerken. Het zijn

grote ontwikkelingen met een grote impact. Om tot een ruimtelijk kwalitatief goed ontwerp van een zonneveld te komen is meer nodig dan alleen een goed landschapsontwerp. Er zullen bijvoorbeeld ook andere gebiedsdoelen mee ontwikkeld moeten worden in participatie met de omgeving; een integrale gebiedsontwikkeling. Provinciale betrokkenheid is vereist en richt zich op het behartigen van provinciale belangen en doelen en een kwalitatief zo goed mogelijk resultaat.

Tussen inpassing en transformatie zit **aanpassing**. Hiervan is sprake als de ontwikkeling past bij de huidige identiteit van het gebied, maar de structuur van het gebied wel wijzigt. Het ontwerp richt zich op het versterken van bestaande structuren en het realiseren van nieuwe kwaliteiten. De provincie richt zich vooral op een zo goed mogelijk resultaat.

STAP 5

In deze stap wordt het ontwerp voor het zonneveld gemaakt. Het is een open en interactief proces, waarvan de uitkomst niet van tevoren vast staat. Benut de algemene ontwerpprincipes en specifieke ontwerpprincipes per beleids-categorie. Bekijk ook de opgenomen casussen en voorbeeldenprojecten als inspiratie. Ontwikkel varianten om samen met de betrokken partijen de juiste afweging te maken. Vraag indien nodig om ontwerpadvies. Laat de technische energieopgave (de doelstelling in aantallen op te wekken MW) mede bepalen door de mogelijkheden van de lokatie (draagkracht). Zorg ervoor dat er in het ontwerp aandacht is voor in ieder geval onderstaande aspecten:

- Is er een goed landschapsontwerp gemaakt, waarbij de verankering van het zonneveld in zijn omgeving, de vormgeving van de rand, en de opstelling van de panelen en bijkomende voorzieningen zorgvuldig en in samenhang met elkaar zijn ontworpen?

- Is de betekenis van het zonnepark groter dan alleen energieopwekking? Wordt er ook een bijdrage geleverd aan andere gebiedsdoelen?
- Is er sprake van een passende vorm van meervoudig ruimtegebruik?
- Is de omgeving op een passende manier betrokken bij het initiatief?

locatie geschikt is voor een zonneveld en hoe verschillende opgaven in het gebied gekoppeld kunnen worden.

ROLVERDELING TUSSEN INITIATIEFNEMER, GEMEENTE EN PROVINCIE

Een initiatiefnemer voor een zonneveld neemt in eerste instantie contact op met de gemeente. De gemeente bepaalt wat zij van het initiatief vindt en betreft daarbij het provinciale beleid. Voor een zonneveld is het daarbij van belang dat de gemeente nagaat in hoeverre het initiatief past binnen het ruimtelijke beleid voor zonne-energie en de overige provinciale (ruimtelijke) kaders. Dit is vergelijkbaar met elke ontwikkeling buiten bestaand stads- en dorpsgebied.

Als de planologische kaders of de borging van ruimtelijke kwaliteit in bestemmingsplan/beeldkwaliteitsparagraaf onvoldoende zekerheid of ruimte bieden, is de betrokkenheid van de provincie in een vroegtijdig stadium gewenst en soms noodzakelijk. Gelet op de ervaringen met de initiatieven voor zonne-energie tot nu toe is betrokkenheid van de provincie gewenst als het gaat om initiatieven in stads- en dorpsranden, glastuinbouwgebieden, zonnenvelden die worden gecombineerd met windenergielocaties en/of die liggen in de beschermingscategorieën. Vaak gaat het dan om grotere initiatieven met een flinke ruimtelijke impact waarbij een zorgvuldige ruimtelijke uitwerking noodzakelijk is. Deze handreiking beoogt daarbij te helpen.

In bepaalde situaties kan het raadzaam zijn dat de gemeente zelf eerst een ruimtelijke verkenning uitvoert of laat uitvoeren door de initiatiefnemer. Hierbij wordt onderzocht waar en wanneer een

ZONNE-ENERGIE EN NATUURONTWIKKELING

Het Groen Ontwikkelfonds Brabant heeft onderzocht hoe nieuwe natuur en het opwekken van duurzame energie elkaar kunnen versterken. Er is een strategie ontwikkeld waarbij de opbrengst van het zonnenveld wordt gebruikt als cofinanciering om de natuurontwikkeling in Noord-Brabant te versnellen. Zonne-energie wordt zo de aanjager van verduurzaming en een toename van biodiversiteit. Dat is de basis voor de uitgangspunten hieronder.

Uitgangspunten biodiversiteit zonnepanelen en biodiversiteit

Ten opzichte van een 'standaard' zonnepark

worden er minimaal 30% minder panelen geplaatst. Het zonnepark blijft 15 jaar staan, met een gelijkblijvend commercieel rendement dankzij een financiële stimulans van het Groen Ontwikkelfonds Brabant. Vanaf dag één gaan natuurontwikkeling en duurzame energieopwekking samen door de extensieve opzet van het zonnepark. Wanneer de zonnepanelen verdwijnen na 15 jaar wordt de grond volledig beschikbaar voor de natuur. Per hectare zonne-natuur wordt voor 160 huishoudens schone stroom opgewekt: jaarlijks 475.000 kWh.

Er wordt momenteel nader onderzoek gedaan en er worden op verschillende locaties projecten ontwikkeld.



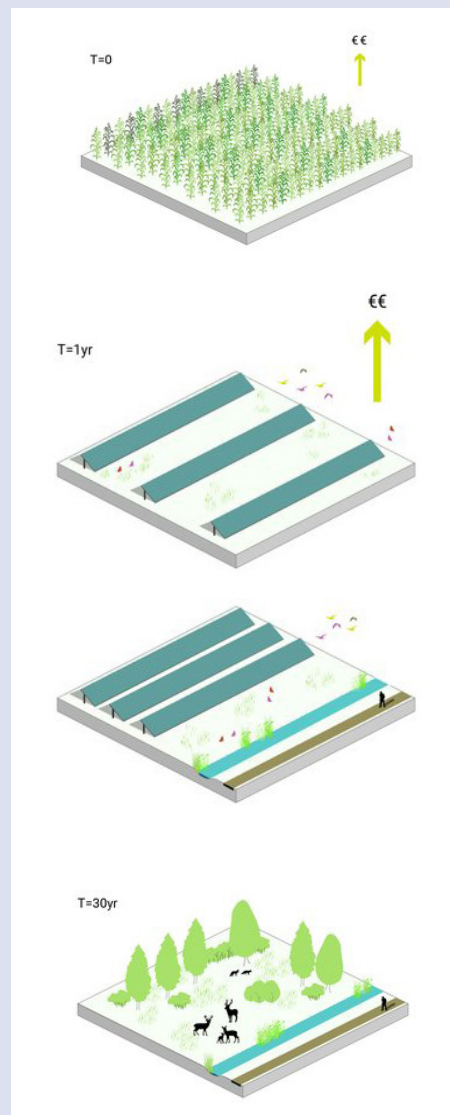
Fase 1: agrarisch perceel.



Fase 2: zonnenveld met ecologische waarde door extensieve plaatsing van panelen en aanleg van ecologische structuren.



Fase 3: natuurgebied.



3 Stappenplan in de praktijk

Aan de hand van drie voorbeelden laten we zien hoe het stappenplan in de praktijk werkt. Elk voorbeeld bevat een kaart met de huidige kwaliteit en opgaven. Vervolgens is het ontwerp van het zonnenveld verbeeld, met bijbehorende inpassingsmaatregelen en koppelkansen. *De casussen zijn fictief.*

CASUS ZONNEVELD IN DORPSRAND

1. OMSCHRIJF HET INITIATIEF

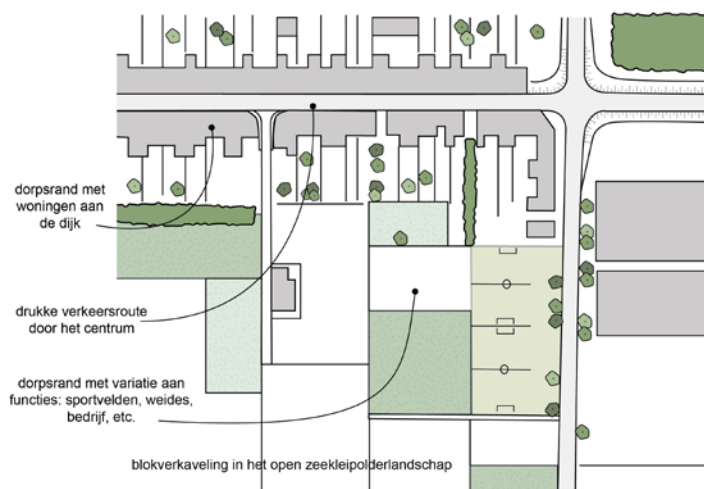
De locatie ligt tegen de dorpsrand aan en valt in de beleids categorie 'stads- en dorpsrand'. De rand is hier verweven, het is geen harde grens.

2. ANALYSE HUIDIGE SITUATIE

Het dorp ligt in het open zeeleipolderlandschap en is ontstaan aan een kruispunt van dijken. De woningen liggen grotendeels hoog aan de dijk, met goed zicht op de locatie. De dorpsrand is rommelig, met achterkanten van woningen, een sportveld en een verouderd bedrijf. Het gebied heeft een blokverkavelingspatroon en is momenteel in agrarisch gebruik. Er is geen beschermingscategorie van toepassing. Er wordt een oplossing gezocht voor de drukke verkeersroute door het centrum van het dorp, die als verkeersonveilig wordt ervaren.

3. BEPAAL DE ONTWERPOPGAVE

Het zonneveld benutten om de rommelige dorpsrand beter vorm te geven. De recreatieve verbindingen tussen dorp en ommeland versterken en voor fietsers een alternatief bieden voor de drukke verkeersroute door het dorp. Verminderen van de impact voor de omwonenden door een goed ontworpen rand.



Analyse huidige situatie en ontwerpogaven.

4. BEPAAL TYPE ONTWIKKELING

Aanpassing. Het zonneveld past qua identiteit bij dorpsfuncties zoals een sportveld, volkstuinen, etc. Er wordt in de structuur van het gebied geïnvesteerd om het zonneveld goed in te passen.

5. WERK AAN RUIMTELIJKE KWALITEIT

Aansluiten op gebiedskarakteristieken: Het zonneveld voegt zich in de blokvormige kavelstructuur en past qua schaal en maat bij het dorp. Het zonneveld wekt voldoende energie op voor het hele dorp en het dorp profiteert.

Meervoudig ruimtegebruik en koppelkansen:

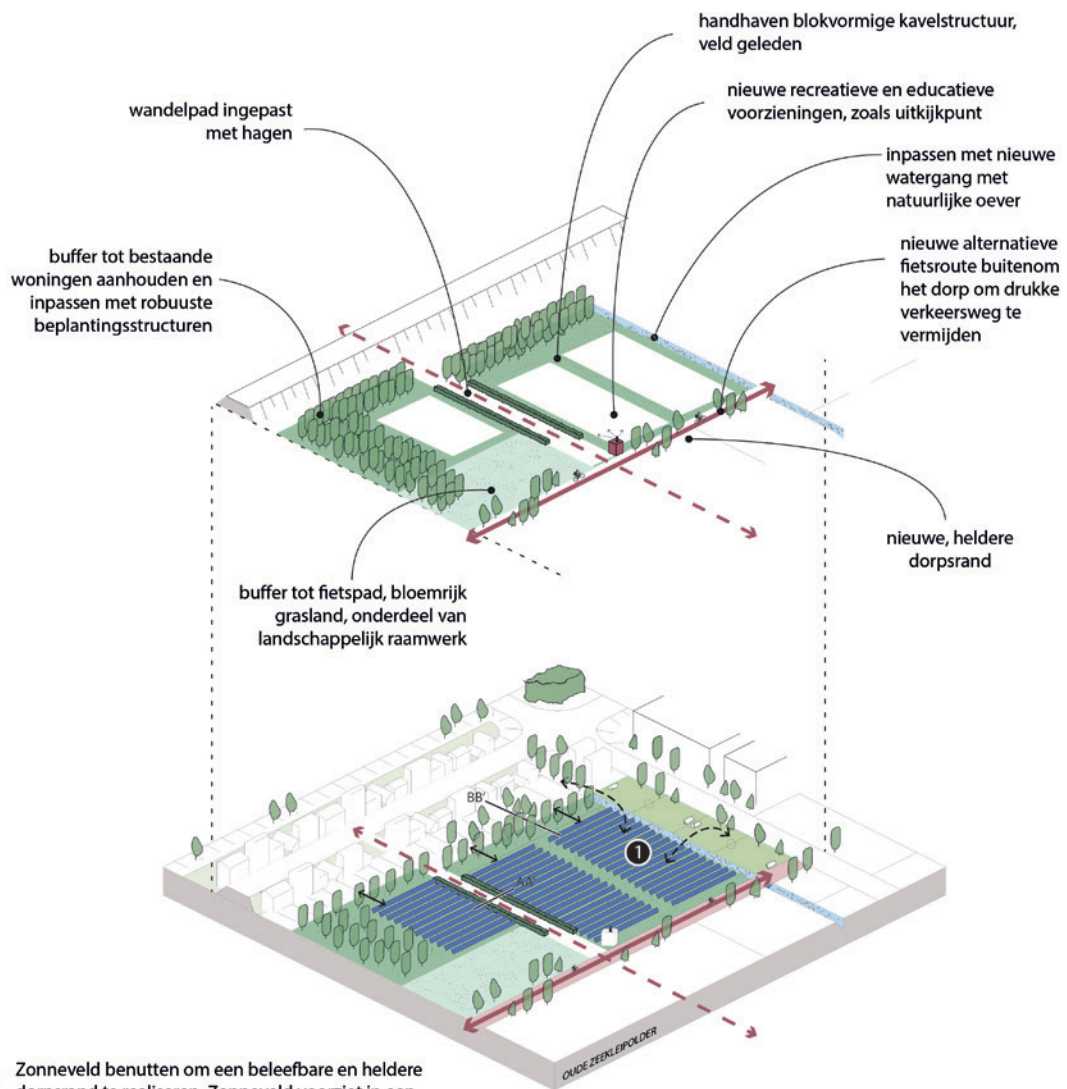
Verbeteren verkeersveiligheid door aanleg nieuwe fietsroute buitenom, langs het zonneveld. Verbeteren recreatieve uitlooptmogelijkheden door aanleg dorpsommetjes. Afmaken rommelige dorpsrand met robuuste beplantingsstructuren. Vergroten natuurwaarden in combinatie met landschappelijke inpassing van het zonneveld.

Ontwerp van de rand:

Watergang met natuurlijke oever passend in open landschap. Houtwallen en beplanting aan noordzijde, als buffer met woningen. Hekken voorkomen of inpassen.

Logische opstelling:

Rijen panelen uitlijnen met de kavel. Uitkijkpunt op trafo. Omvormers uitlijnen.



- ① Zonneveld benutten om een beleefbare en heldere dorpsrand te realiseren. Zonneveld voorziet in een groot deel van de energiebehoefte van het dorp en biedt mogelijkheden voor lokale financiële participatie

Ontwerp van het zonnepark.



Doorsnede AA en doorsnede BB.

CASUS ZONNEVELD IN GLASTUINBOUWGEBIED

1. OMSCHRIJF HET INITIATIEF

De locatie ligt in een glastuinbouwgebied. Het betreft één onbebouwde kavel en één kavel waar nu een verouderde kas staat die wordt gesloopt. Beide hebben de bestemming glastuinbouw (duurzaam glas) en vallen in deze beleidscategorie.

2. ANALYSE HUIDIGE SITUATIE

De kassen domineren het beeld en bepalen de gebiedsidentiteit. De onbebouwde kavel is belangrijk voor het ruimtegevoel vanaf het woonlint, verder is de kavel ingesloten door kassen. Een aantal andere kassen in de omgeving zijn ook verouderd. Er is geen beschermingscategorie van toepassing.

3. BEPAAL DE ONTWERPOPGAVE

Ontwikkeling zo vormgeven dat er geen verdringing optreedt voor de glastuinbouw en er meerwaarde ontstaat voor het gebied. Zorgvuldige inpassing richting het lint.

4. BEPAAL TYPE ONTWIKKELING

De ontwikkeling sluit aan bij de identiteit van het gebied, maar is te groot om van inpassing te spreken: aanpassing

5. WERK AAN RUIMTELIJKE KWALITEIT

Aansluiten op gebiedskarakteristieken:

Inpassen in de blokvormige verkavelingsstructuur.

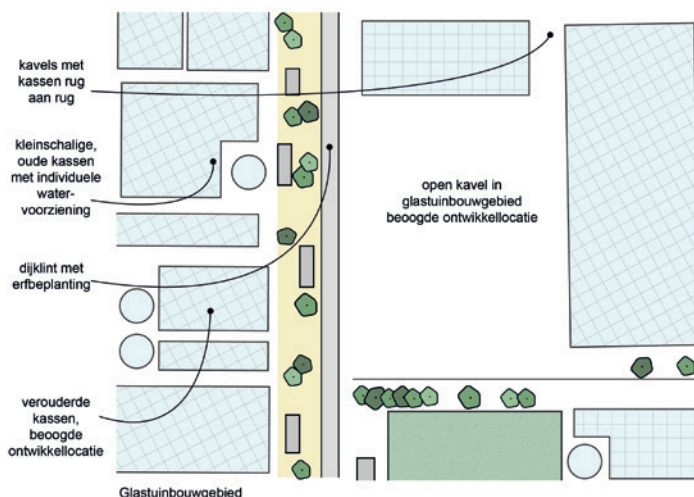
Meervoudig ruimtegebruik en koppelkansen:

Ontwikkeling benutten voor de herstructurering en opschaling van het glastuinbouwgebied. Kavel 1 zo ontwikkelen dat er op termijn een moderne kas kan worden geplaatst (geen verdringings-effect). Op kavel 2 een groot, goed ingepast collectief waterbassin aanleggen met drijvende panelen, deze gaan verlies van water door verdamping tegen. Een aantal kleinere bassins kunnen worden opgeheven, zodat ruimte ontstaat voor de aanleg van grotere, modernere kassen. Ook ontstaat hiermee ruimte voor de aanleg van een nieuwe recreatieve route als doorsteekje tussen de twee linten. Versterk groenstructuur van het lint met wegbeplanting.

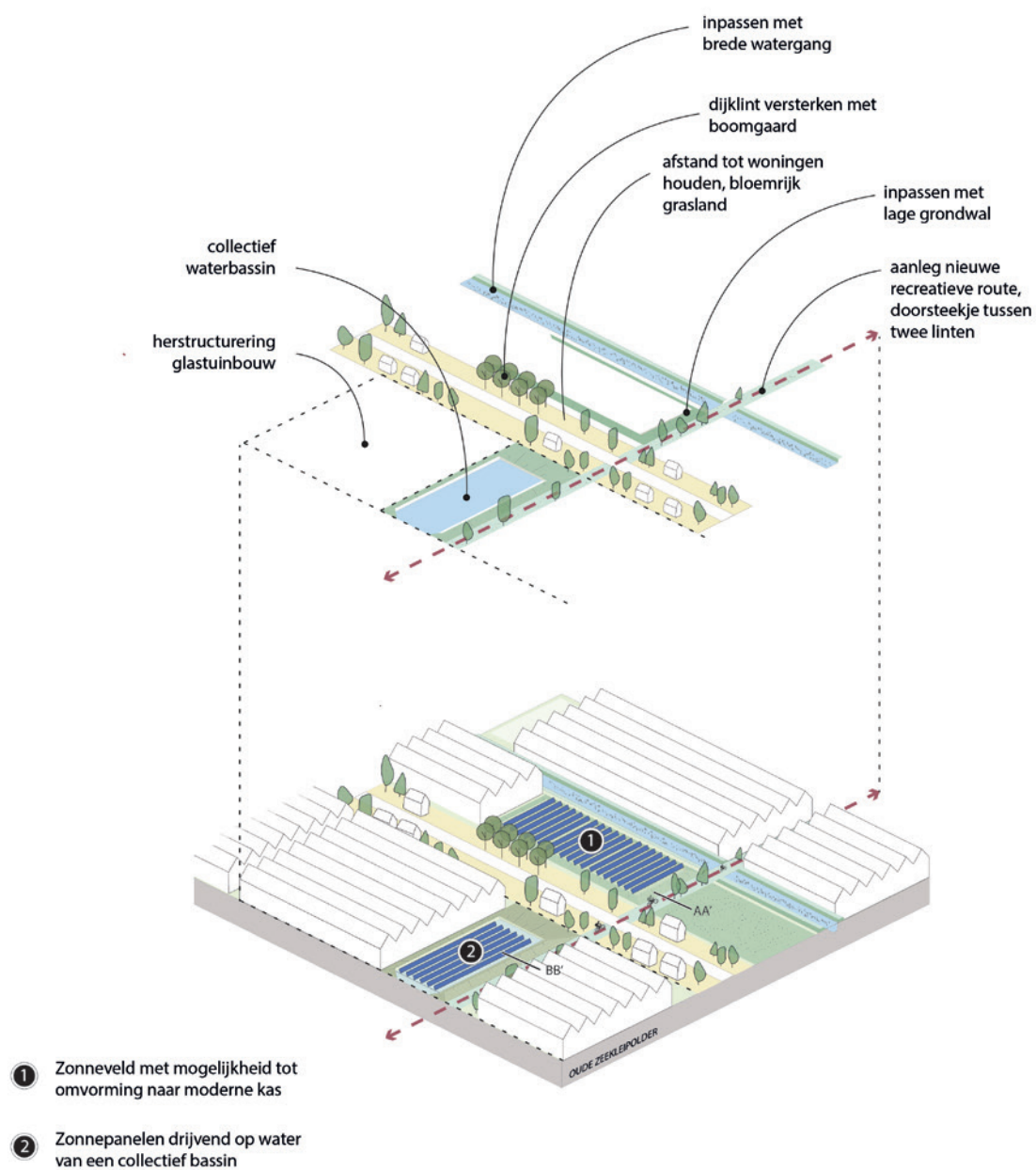
Ontwerp van de rand:

Inpassen met brede watergang met natuurlijke oever en lage, bloemrijke grondwallen (ecologische waarde). Geen hekwerken. Waterbassin inpassen met grondwal. Afstand houden tot het lint. Zicht op zonneveld wordt verzacht door de boomgaard.

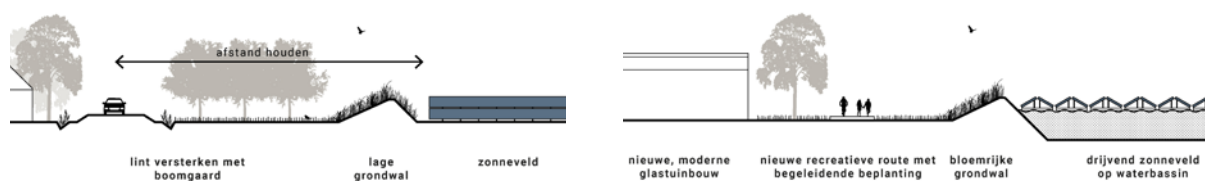
Logische opstelling: Uitlijnen met de verkavelingsrichting. Op waterbassin drijvend uitvoeren.



Analyse huidige situatie en ontwerpoppaven.



Ontwerp van het zonnepark.



Doorsnede AA en doorsnede BB.

CASUS ZONNEVELD IN COMBINATIE MET WINDPARK

1. OMSCHRIJF HET INITIATIEF

De locatie is gelegen in het veenweidelandschap. Het ligt tussen een snelweg en een bedrijventerrein, naast een natuurgebied. De locatie ligt naast drie windturbines en is onderdeel van de beleids-categorie 'combinatie met windpark'.

2. ANALYSE HUIDIGE SITUATIE

De locatie ligt geïsoleerd: tussen de snelweg, een natuurgebied en bedrijventerrein. Een aantal woningen heeft direct zicht op de kavel. Er lopen geen routes door het gebied. Aan de overzijde van de snelweg begint het open veenweidelandschap met weidse vergezichten. Aan de noord- en zuidzijde is de locatie begrensd door hoofdwatergangen. Het is een zichtlocatie vanaf de snelweg.

3. BEPAAL DE ONTWERPOPGAVE

Aandacht voor zicht vanaf de woningen en de snelweg. Realiseren van meerwaarde voor het gebied.

4. BEPAAL TYPE ONTWIKKELING

Transformatie. Ontwikkeling tot energielandschap met nieuwe kwaliteiten.

5. WERK AAN RUIMTELIJKE KWALITEIT

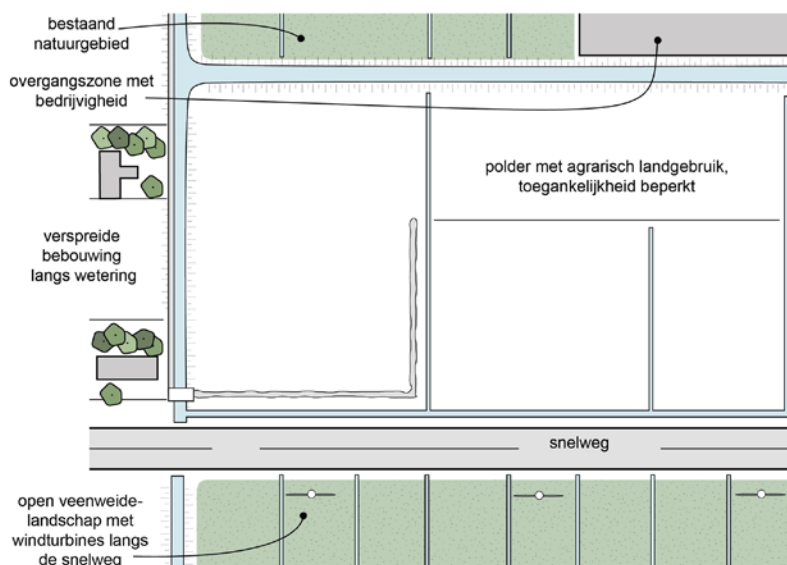
Aansluiten op gebiedskarakteristieken: Inpassen in de langgerekte verkavelingsstructuur. Behoud openheid met lage opstelling panelen.

Meervoudig ruimtegebruik en koppelkansen:

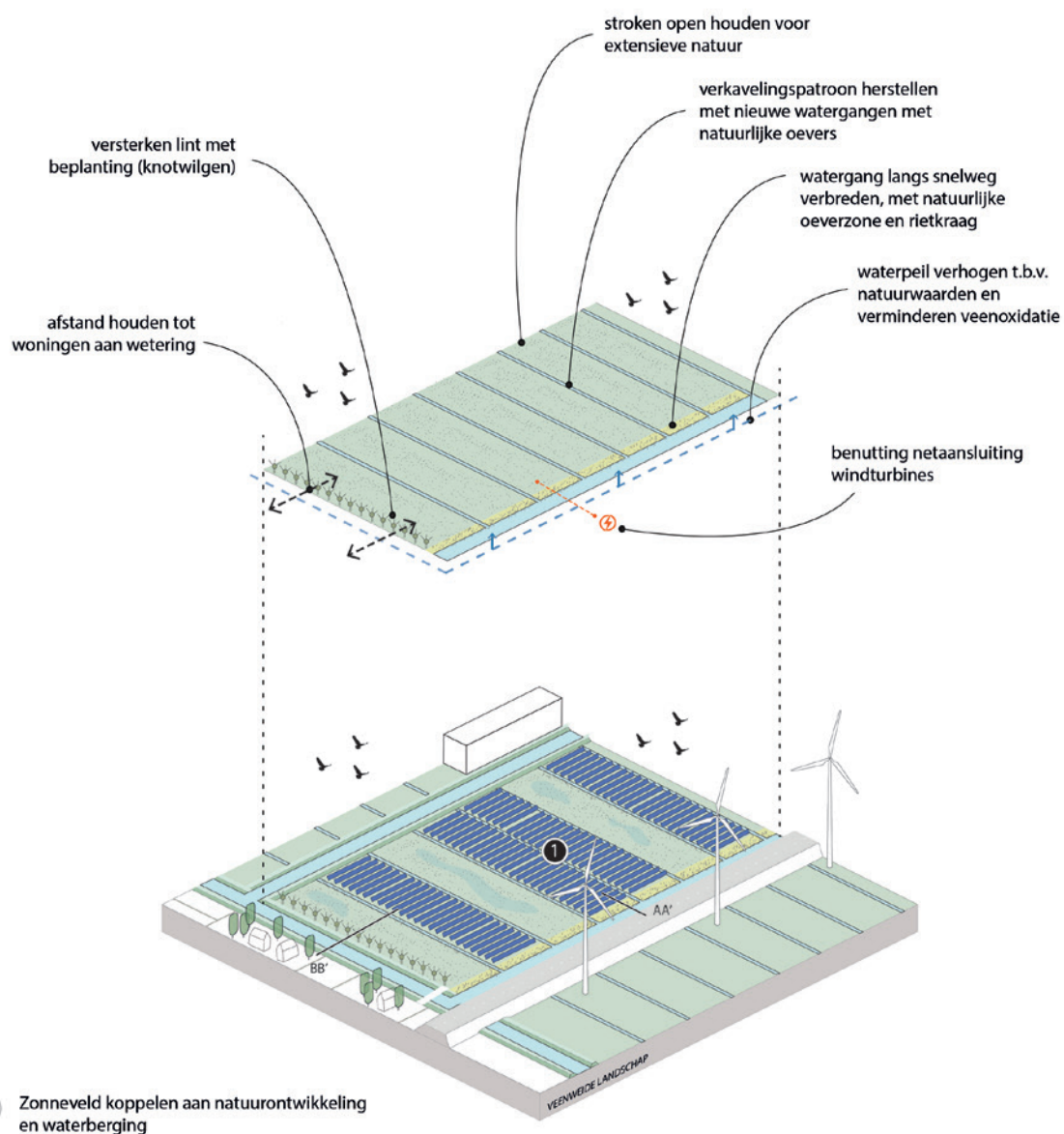
Ontwikkeling benutten om de natuurwaarde van het gebied te vergroten en om bodemdaling/veenoxidatie te verminderen (CO₂ uitstoot). Het waterpeil van het gebied daartoe opzetten. Aanleg van natte graslanden en ecologische verbindingzones. Benutten netwerk en aansluitpunt windpark.

Ontwerp van de rand: Afstand houden tot aanwezige woningen. Inpassen met brede watergangen met natuurlijke oevers (ecologische waarde). Benutten geïsoleerde ligging, geen hekwerken nodig.

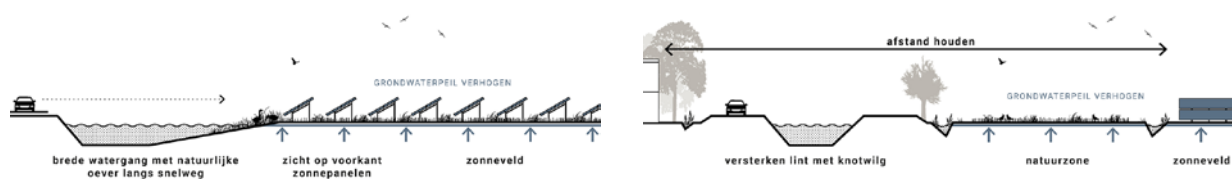
Logische opstelling: Uitlijnen met de verkavelingsrichting. Aantal kavels blijft open ten behoeve van de natuurwaarden.



Analyse huidige situatie en ontwerpgegevens.



Ontwerp van het zonnepark.



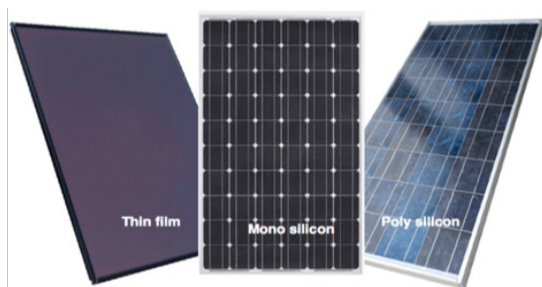
Doorsnede AA en doorsnede BB.

4 Bouwstenen van een zonneveld

De techniek van zonne-energie is vaak sterk bepalend voor het ontwerp. De hoogte en oriëntatie van de panelen, het type stellingen, de vormgeving van de transformatorgebouwen: ze bepalen al snel het beeld. Om tot een goed ontwerp te komen is het belangrijk om te weten wat de componenten zijn van een zonneveld en met welke ruimtelijke aspecten rekening moet worden gehouden.

De mate van ontwerprijheid met betrekking tot type panelen, stellingen e.d. hangt vaak af van de initiatiefnemer en of deze bijvoorbeeld gebonden is aan een bepaalde leverancier. Het is aan te bevelen hier vooraan het proces inzicht in te krijgen, zodat duidelijk wordt waar wel en geen speelruimte zit voor het ontwerp.

Zonne-energie is sterk in ontwikkeling. Op deze pagina is een beeld gegeven van de ruimtelijke, technische en organisatorische aspecten van een zonneveld, zoals die nu gangbaar zijn.



Type zonnepanelen.

(bron: www.km-installaties.nl/zonnepanelen/)

AFMETING EN TYPE PANELEN

Zonnepanelen zijn er in verschillende afmetingen; 1 x 1,6m (60 cellen) en 1 x 2,0m (72 cellen). Ook de kleur van de panelen kan verschillen; blauw = polykristallijn, zwart = monokristallijn. Het vermogen van één cel is sinds de eerste productie in 1955 sterk toegenomen door verbetering van techniek. Relatief nieuw zijn Bi-Facial zonnepanelen, waarbij de zonnecel ook aan de achterzijde wordt gebruikt. Dit levert een hoger vermogen/rendement op. Bij de keuze van panelen is de mate van circulariteit bij de productie en afvalverwerking een aandachtspunt.

PLAATSING VAN DE PANELEN: STELLAGES EN TAFELS

In een veldopstelling worden zonnepanelen aan elkaar geschakeld in serie en geplaatst op een stelling: de tafels. Deze tafels worden meestal op een minimale hoogte van 60cm boven maaiveld geplaatst. Dit om te voorkomen dat kruiden en grassen een schaduw werpen op de panelen of dat spatwater de panelen vervuilt. Ze kunnen ook hoger geplaatst worden zodat er bijvoorbeeld klein vee onderdoor kan lopen. Panelen kunnen ook direct op de ondergrond/bodem geplaatst worden door de aanleg van 'ribbels'. Zo zijn de -vaak minder fraaie- achterkanten van panelen niet zichtbaar.

De zonnepanelen worden meestal in "landscape" (lange zijde horizontaal) geplaatst. Afhankelijk van de maximaal toegestane bouwhoogte worden een aantal zonnepanelen boven elkaar op een tafel gemonteerd. Doorgaans worden 16 tot 20 panelen (afhankelijk van het vermogen) in serie geschakeld en gezamenlijk aangesloten op een omvormer. Deze omvormer wordt soms aan de tafel/stelling gemonteerd, soms op een collectieve locatie in het zonneveld.

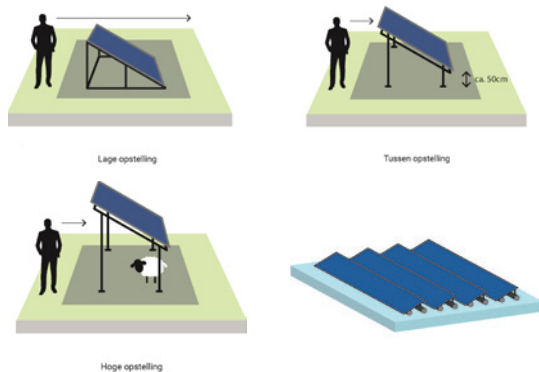


Plaatsing van panelen op tafels.

(bron: www.jyotitechsolar.in/solar-mounting-system.html#mounting-systems)

HOOGTE EN ONDERLINGE AFSTAND

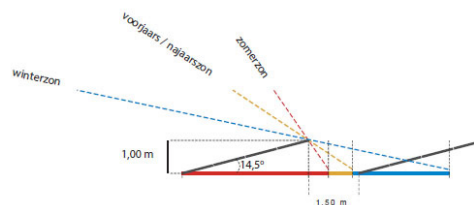
De hoek waarin de panelen staan en het aantal rijen panelen bovenop elkaar bepalen de maximale hoogte van de tafel. Basisprincipe is dat hoe meer rijen boven elkaar op één stelling zijn geplaatst, des te lager de investeringskosten zijn. Dit is gunstig voor de businesscase. **Het type landschap is medebepalend voor de wijze van inpassing en daarmee de maximale bouwhoogte. Bepaal in hoeverre het gewenst/noodzakelijk is dat je over de panelen heen kan kijken.**



Lage opstelling/Tafel op ca. 60cm boven maaiveld/Hogere opstelling t.b.v. medegebruik/Drijvend.

Tussen de tafels wordt ruimte vrijgehouden om schaduwwerking van de ene tafel op de andere tafel te voorkomen. Dit is met name het geval voor panelen die op zuid zijn georiënteerd. De tussenruimte wordt ook gebruikt om onderhoud aan de panelen uit te kunnen voeren. De panelen moeten jaarlijks worden gewassen en eventuele uitvallende onderdelen moeten kunnen worden vervangen. De breedte van de tussenruimte staat

in verhouding tot de hoogte van de panelen. Een standaard vuistregel is dat de tussenafstand 1,5 x de hoogte van de panelen is. Hiermee vangen de onderste zonnepanelen van de eerstvolgende rij alleen in de wintermaanden iets schaduw. **Door de rijen op grotere onderlinge afstand te plaatsen ontstaat ruimte voor meervoudig ruimtegebruik en biodiversiteit.** Dit heeft invloed op het projectrendement.



Onderlinge afstand.

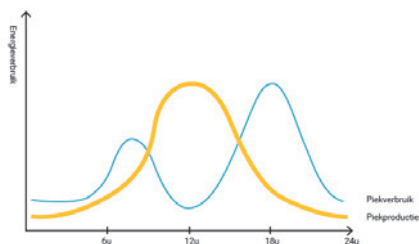
EFFECTEN VAN ZONNEPARKEN OP NATUUR EN BIODIVERSITEIT

Grondgebonden zonneparken kunnen effecten hebben op natuur, biodiversiteit en diensten die de natuur levert. Of die effecten positief of negatief zijn, hangt af van de Ausgangssituatie en de inrichting van het zonnepark. Op percelen met oorspronkelijk weinig natuurwaarde, zoals bouwpercelen, sommige percelen langs infrastructuur of intensief beheerde landbouwgrond is het mogelijk om in combinatie met een zonnepark een plus voor de natuur te realiseren. Op percelen met een hoge natuurwaarde zal het zonnepark vooral negatieve effecten hebben. De belangrijkste effecten hangen samen met ruimtebeslag, verminderde lichtinval en veranderingen in de waterhuishouding en beheer. **Het is mogelijk om bij het ontwerp en de inrichting van het zonnenveld natuurontwikkeling een plek te geven of compenserende/mitigerende maatregelen te treffen.**

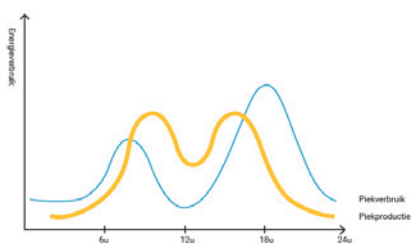
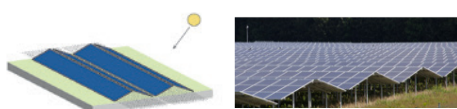
ZUID- EN OOST/WEST OPSTELLINGEN

Panelen kunnen in zuid-opstelling of in oost/west opstelling geplaatst worden. Een zuid-opstelling levert een hoger rendement per paneel, maar wel een piekproductie op het moment dat het energieverbruik juist relatief laag is. Daarmee

geeft deze opstelling een hogere belasting voor het elektriciteitsnet. Panelen kunnen ook in oost-west opstelling geplaatst worden. Dit levert minder rendement per paneel, maar wel een gelijkmatiger productie van energie gedurende de dag. Dit sluit beter aan bij de energiebehoefte. Per hectare kan een oost-west opstelling een hoger rendement opleveren, omdat het perceel intensiever kan worden belegd met zonnepanelen. Er is dan wel minder ruimte voor medegebruik van het perceel, zoals bijvoorbeeld natuur. Ook het beeld is anders en het maaiveld wordt grotendeels afgedekt, met mogelijk grote gevolgen voor het bodemleven (geen regenwater, zonlicht e.d.). Oost-west opstellingen halen een hogere efficiëntie bij een wat flauwere hellingshoek waardoor het mogelijk is om een lagere opstelling te realiseren. Bij een zuidopstelling is het zicht op de achterkanten/onderkanten van de tafels een belangrijk aandachtspunt.



Zuidopstelling



Oost-west opstelling.

ORIËNTATIE VAN DE PANELEN TEN OPZICHTE VAN DE ZON

Een maximaal rendement wordt behaald als panelen pal op het zuiden worden georiënteerd. Bij een oriëntatie tot 45° ten opzichte van het zuiden is het rendement nog circa 95%. Dit maakt het mogelijk om de rijen panelen uit te lijnen met de kavelrichting, ook als die niet zuiver zuidgeoriënteerd zijn. Ook de hoek waaronder het paneel is geplaatst bepaalt de opbrengst. De efficiëntie van een paneel is in Nederland het hoogste als deze onder een hoek van circa 35° richting het zuiden staat. Maar een paneel die 10° richting het noorden is georiënteerd heeft ook nog een efficiëntie van 80%. Er zijn ook systemen met meedraaiende zonnepanelen. Hierbij is de opbrengst per paneel hoger, maar door het extra ruimtebeslag en de kosten voor het draaiend systeem levert dit per hectare geen winst op. In Nederland worden deze systemen nauwelijks toegepast.

	Oost	Zuid	West
Helingshoek	100 95 90 85 80 75 70 65 60 55 50 45 40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60 65 70 75 80 85 90 95 100	100 95 90 85 80 75 70 65 60 55 50 45 40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60 65 70 75 80 85 90 95 100	100 95 90 85 80 75 70 65 60 55 50 45 40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60 65 70 75 80 85 90 95 100
10	85 80 75 70 65 60 55 50 45 40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60 65 70 75 80 85 90 95 100	95 90 85 80 75 70 65 60 55 50 45 40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60 65 70 75 80 85 90 95 100	85 80 75 70 65 60 55 50 45 40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60 65 70 75 80 85 90 95 100
20	75 70 65 60 55 50 45 40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60 65 70 75 80 85 90 95 100	85 80 75 70 65 60 55 50 45 40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60 65 70 75 80 85 90 95 100	75 70 65 60 55 50 45 40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60 65 70 75 80 85 90 95 100
30	65 60 55 50 45 40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60 65 70 75 80 85 90 95 100	75 70 65 60 55 50 45 40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60 65 70 75 80 85 90 95 100	65 60 55 50 45 40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60 65 70 75 80 85 90 95 100
40	55 50 45 40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60 65 70 75 80 85 90 95 100	65 60 55 50 45 40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60 65 70 75 80 85 90 95 100	55 50 45 40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60 65 70 75 80 85 90 95 100
50	45 40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60 65 70 75 80 85 90 95 100	55 50 45 40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60 65 70 75 80 85 90 95 100	45 40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60 65 70 75 80 85 90 95 100
60	35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60 65 70 75 80 85 90 95 100	45 40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60 65 70 75 80 85 90 95 100	35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60 65 70 75 80 85 90 95 100
70	25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60 65 70 75 80 85 90 95 100	35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60 65 70 75 80 85 90 95 100	25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60 65 70 75 80 85 90 95 100
80	15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60 65 70 75 80 85 90 95 100	25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60 65 70 75 80 85 90 95 100	15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60 65 70 75 80 85 90 95 100
90	5 0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60 65 70 75 80 85 90 95 100	15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60 65 70 75 80 85 90 95 100	5 0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60 65 70 75 80 85 90 95 100

De Tabel van Hespul

Oriëntatie en rendement: de tabel van Hespul.

(bron: www.tentensolar.nl/semi-overheid/dossiers/ite/zonnepanelen-rendement-berekenen.html)

BIJKOMENDE VOORZIENINGEN

Naast de panelen zelf kent een zonneveld een aantal bijkomende elementen zoals de ontsluiting, omvormers, trafo's, invloed/verzamelstation, hekwerken en camerasystemen. Met name de gebouwen en de hekwerken kunnen sterk bepalend zijn voor het beeld. Hekwerken zijn vaak een eis vanuit de verzekeraar, maar ook landschappelijke oplossingen zoals een brede watergang zijn mogelijk.

OMVANG

De omvang van een zonneveld hangt samen met het type netaansluiting. Om hier een idee bij te krijgen een aantal voorbeelden:

- Op een aansluiting van 1750 kVa kan een park van maximaal 2 MWp (minimaal 2,5ha) worden aangesloten. Dergelijke parken kennen vaak een marginale businesscase voor grote investeerders vanwege de geringe omvang. Deze parken zijn wel interessant om op eigen grond te ontwikkelen, met bijvoorbeeld lokale investeerders of door gebruik te maken van de postcoderoosregeling. De afstand tot het aansluitpunt/net is daarbij zeer bepalend.
- Op een netaansluiting van 10.000 kVa kan een zonnepark van c.a. 15MWp (c.a. 20ha) aangesloten worden. Ook is hierbij de afstand tot het aansluitpunt van belang zodat de kosten voor de kabel niet te veel op de businesscase drukken. Vanwege het schaalvoordeel en daarmee lagere inkoopkosten en gemiddeld lage vaste kosten zijn deze parken bij uitstek interessant voor grotere (internationale) ontwikkelaars en investeerders.
- Parken groter dan 15 MWp zijn uiteraard ook mogelijk. De aansluiting wordt dan nog meer maatwerk waarbij hogere aansluitkosten gerekend worden.

OPBRENGST

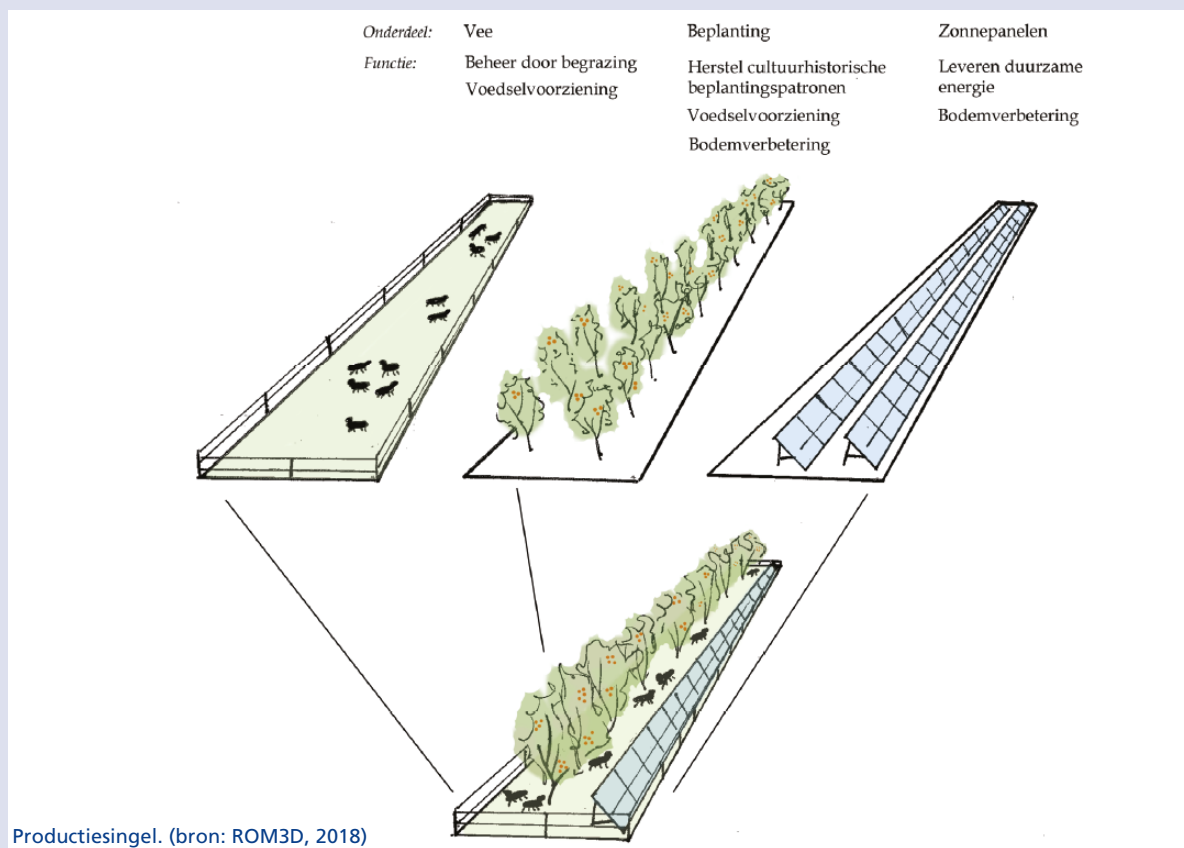
De energieopbrengst per hectare van een zonnepark is afhankelijk van de oriëntatie en het aantal panelen per hectare. Als indicatie kan een gemiddelde netto jaarlijkse opbrengst van circa 0,8 MWh per hectare worden aangehouden voor een 'standaard' zonneveld met zuidgeoriënteerd panelen.

Als er voor een lagere dichtheid wordt gekozen, bijvoorbeeld om meervoudig ruimtegebruik mogelijk te maken is de opbrengst per hectare uiteraard lager. Ter vergelijking: in het recreatieve zonnepark 'de Kwekerij' in Hengelo (GLD) zijn 6978 panelen geplaatst op 7,1 hectare wat neerkomt op 0,25 MWh per hectare.

DORPSRAND ZONNEVELD 'MIKKELHORST' HAREN

Bij de dorpsrand van Haren, Groningen, wordt in aansluiting op het erf van de zorgboerderij de Mikkelhorst een zonneveld gerealiseerd. De zonnepanelen worden gecombineerd met fruitdragende struiken, zoals framboos en braam en hazelnoten en begraasd door vleeskoeien en

scharrelvarkens. Zo ontstaat een 'productiesingel' die niet alleen zonne-energie levert, maar ook fruit, noten en vlees. Er komen 6 rijen of productiesingels. Het zonneveld wordt ingepast binnen de historische verkaveling. Er komen geen hekwerken maar een brede sloot. Het veld levert energie voor ca. 300 huishoudens. Partijen kunnen (financieel) participeren in het project.



Productiesingel. (bron: ROM3D, 2018)



Landschappelijk raamwerk. (bron: ROM3D, 2018)



Beeld van de productiesingels. (bron: ROM3D, 2018)

5 Algemene inrichtingsprincipes

Voor een zorgvuldig ontwerp van een zonnepark zijn vier hoofdprincipes altijd van belang. Deze worden in dit hoofdstuk verder uitgewerkt.

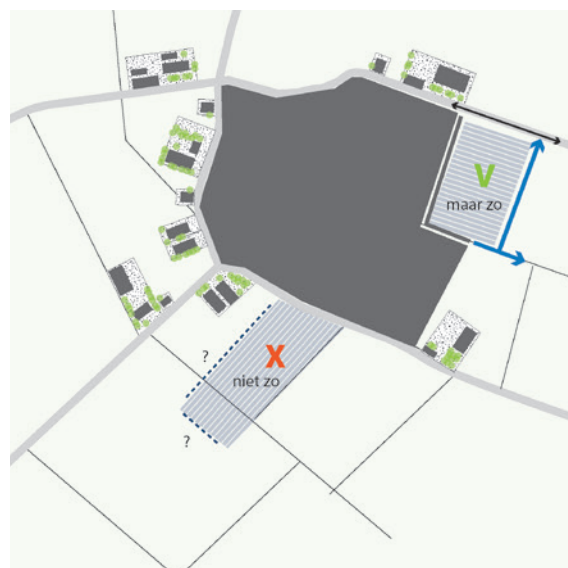
- Sluit aan bij de karakteristieken van het gebied.
- Zet in op meervoudig ruimtegebruik en benut koppelkansen.
- Maak randen met kwaliteit
- Ontwerp een logische opstelling van de panelen en bijkomende voorzieningen.



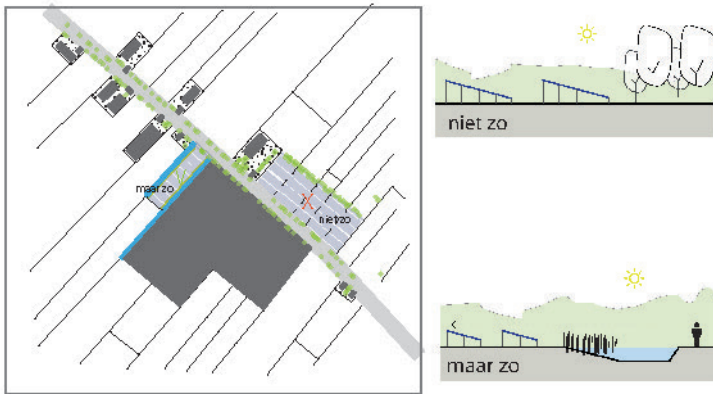
Sluit met het zonnenveld aan op de schaal en maat van het landschap.

SLUIT AAN BIJ DE KARAKTERISTIEKEN VAN HET GEBIED

Elke locatie is specifiek en heeft eigen kwaliteiten. De inpassing van een zonnenveld zal daarom per landschapstype en per locatie verschillen. Breng deze kwaliteiten in beeld, sluit hier op aan en versterk deze waar mogelijk. Houd rekening met het draagvermogen van het gebied.



Maak heldere grenzen van het zonnenveld.



Stem het ontwerp af op het landschapstype. In veenweide landschap is de langgerekte verkaveling en de openheid karakteristiek. Houd panelen daarom laag, pas het veld in op de kavels tussen de aanwezige sloten en geef de randen vorm met natuurlijke oevers.



Geef de randen vorm met natuurlijke oevers.
Aanwezige kavelsloten niet dempen.

LANDSCHAPSTYPE

Stem het ontwerp af op het betreffende landschapstype en gebruik gebiedseigen middelen voor de inpassing.

SCHAAL EN MAAT

Sluit met de omvang van het park aan bij de schaal en maat van het landschap. Kies bij grotere opstellingen voor ruimtelijke geleiding van het park.

LANDSCHAPPELIJKE STRUCTUREN

Respecteer doorgaande landschappelijke structuren en patronen zoals dijken, waterlopen en lanen, benut deze als aanknopingspunten voor het ontwerp en versterk deze waar mogelijk. Sluit aan op de aanwezige verkavelingsstructuur en maak heldere grenzen van het zonneveld.

MEERVOUDIG RUIMTEGEBRUIK

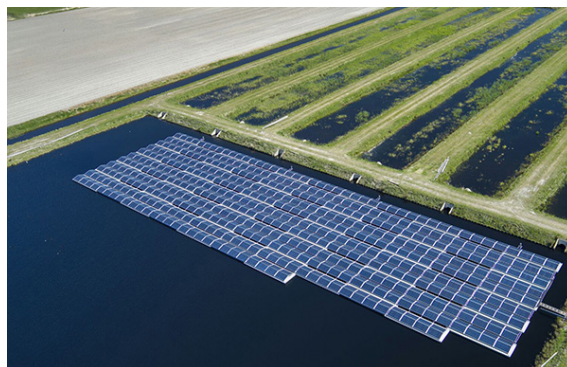
Koppel andere ruimtelijke opgaven in de omgeving aan de aanleg van een zonnepark. Zo kan 'werk met werk' gemaakt worden en ontstaat meerwaarde. Hiermee kan het draagvlak in de omgeving vergroot worden. Kies waar mogelijk voor meervoudig ruimtegebruik, waarbij de zonnepanelen worden gecombineerd met andere functies. In deze paragraaf staat een aantal voorbeelden.

WATERBERGING EN WATERKWALITEIT

- Drijvende panelen in combinatie met de realisatie van meer oppervlaktewater.
- Combinatie met Kaderrichtlijnwater maatregelen, zoals aanleg van helofytenfilters of waterharmonica.
- Realisatie van bijkomende waterbergingscapaciteit, bijvoorbeeld overloopgebied. Panelen zijn drijvend uitgevoerd of op hogere stellages, waar het waterpeil onder kan stijgen.
- Zonne-energie benutten om veenoxidatie tegen te gaan door het waterpeil te verhogen.

NATUUR

- Combinatie met extensieve natuur, bijvoorbeeld vochtig kruidenrijk grasland. Panelen kunnen verder uit elkaar geplaatst worden, zodat hiervoor meer ruimte ontstaat. Benut de ontoegankelijkheid van het zonneveld voor natuurfuncties die hierbij gebaat zijn.
- Combinatie met de aanleg van een ecologische verbindingszone met bijvoorbeeld watergangen, natuurlijke oevers, houtwallen en boschages, bloemrijke randen.
- Combinatie met voorzieningen voor flora en fauna, zoals het plaatsen van bijenkasten.
- De inkomsten van zonne-energie in een natuurgebied benutten om het gebied op termijn (ca. 15 jaar) om te vormen naar natuur, zie voorbeeldproject 'Groenfonds Brabant'.



Drijvend zonneveld in combinatie met waterberging.
(bron: gemeente Texel 2016)



Zonneveld in combinatie met waterretentie/overloopgebied.



Zonneveld in combinatie met extensieve natuur.
(bron: commons.wikimedia. org/wiki/file: Westmill_Solar_Cooperative_1.jpg)

LANDBOUW

- Zonneveld in combinatie met kleinvee (kippen, schapen) De panelen staan op hoogte om begrazing mogelijk te maken.
- Zonneveld in combinatie met akkerbouw door stellages hoog te plaatsen (voorbeelden te vinden in Duitsland), of door inzet van verticale panelen.
- Zonneveld in combinatie met fruitteelt.

RECREATIE EN BELEVING

- Zonnepark in combinatie met de aanleg van nieuwe recreatieve routes vanuit een logische verbinding (wandelen, fietsen, mountainbike, hardlopen, skate).
- Het zonneveld (onder begeleiding en/of deels) toegankelijk maken. Bijvoorbeeld voor educatieve doeleinden.
- Nieuw uitkijkpunt op het zonneveld en omliggende landschap realiseren. Mogelijk op een trafo.
- Zonne'park': zonne-energie in combinatie met parkfunctie. Park en zonneveld worden samen ontworpen vanuit een educatieve en recreatieve functie.
- Aanleg van elektrisch oplaadpunt voor fietsers/auto's, mogelijk in combinatie met carpoolplaats. Zonnepanelen kunnen op het dak van de parkeerplaats worden geplaatst.

CULTUURHISTORIE EN LANDSCHAP

- Aanleg zonneveld in combinatie met landschapsherstel zoals bijvoorbeeld de herplant van lanen en andere kleinschalige beplantingselementen. Deze kunnen tevens benut worden voor de landschappelijke inpassing van het veld.
- Terugbrengen van historische routes door herstel van wandel- en fietsroutes/klompenpaden en recreatief toegankelijk maken.

DUURZAME ENERGIEOPWEKKING

- Zonne-energie in combinatie met biomassateelt, waarbij deze teelt benut kan worden voor de landschappelijke inpassing van het zonneveld. Houd rekening met schaduwwerking.



Zonneveld in combinatie met natuurlijke oever en bijenkast.
(bron: maakgelderlandmooier.gelderland.nl kwekerijhengelo)



Begrazing van het zonneveld met schapen.
(bron: www.twence.nl/mailchimp/2017-aandeelhouders-nieuws-juli/zonnepark)



Zonne-energie in combinatie met agrarisch gebruik (bifacial).



Zonnepanelen als dak boven parkeerplaats.



Zonneveld recreatief toegankelijk maken.
(bron: maakgelderlandmooier.gelderland.nl kwekerij hengelo)

MAAK RANDEN MET KWALITEIT

De randen van een zonnepark zijn vaak sterk bepalend voor de beleving van het zonneveld in de omgeving. Het maken van een kwalitatief goede rand kost ruimte. Reserveer deze ruimte (zo'n 10 – 20%) en houd hier rekening mee in de businesscase.

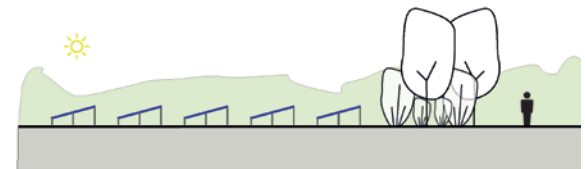
ZICHTBAARHEID

Kies voor een passende zichtbaarheid van het zonneveld. Op sommige plekken is het gewenst het zonneveld te 'etaleren', als toonbeeld van duurzaamheid. Denk bijvoorbeeld aan een zichtlocatie langs de snelweg. Op andere plekken

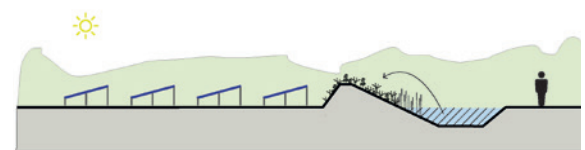
is het passender het zicht vanuit de omgeving en zeker voor direct aangrenzende bewoners te verzachten, bijvoorbeeld door middel van beplanting of een lage grondwal. De achterkant van panelen kan beter uit zicht blijven.



Afschermen van het zonneveld met een brede watergang en natuurlijke oevers.



Afschermen van het zonneveld met beplanting. Bijvoorbeeld met een haag/houtwal/leifruit/boomgaard. Liever niet in open landschap. Kies voor gebiedseigen soorten en sluit aan op omliggende groenstructuren. Zodanige plaatsing dat eventueel hek uit het zicht is. Houd rekening met schaduwwerking op de zonnepanelen.



Afschermen van het zonneveld door een grondwal. Streef naar een gesloten grondbalans, combineer mogelijk met de aanleg van een watergang voor de beveiliging van het zonneveld en waterberging. Plaats het hekwerk achter de grondwal (deels uit het zicht). Kies voor bloemrijk grasland.



Afschermen van het zonneveld door een bloemrijke berm/akkerand in combinatie met een transparant hekwerk.

HEKWERKEN

Kies bij voorkeur voor een landschappelijke oplossing, zoals een brede watergang of dichte houtwal in plaats van een hekwerk. Als er toch een hekwerk nodig is, voorkom dan dat dit het beeld domineert. Zet het hekwerk in een bloemrijke berm. Plaats hekwerken in logische, rechte lijnen. Houd afstand tot (wandel/fiets)paden en kies voor een transparante, vriendelijke uitstraling. Zorg ervoor dat het hekwerk geen barrière vormt voor dieren.



Rand zonder zichtbaar hekwerk.



Vermijd zicht op de achterkant van panelen en dominantie Hekwerken.

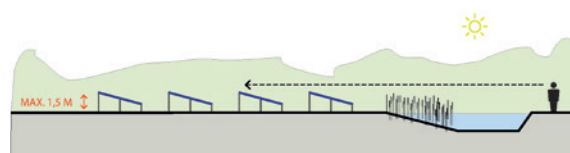
EEN LOGISCHE OPSTELLING

Stem de opstelling van de panelen en bijkomende voorzieningen niet alleen af op de oriëntatie van de zon, maar houd rekening met omgevingsaspec-

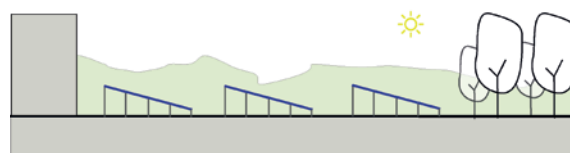
ten. Maak een zorgvuldig ontwerp met oog voor detail. Benut de schoonheid van orde, ritme en repetitie.

HOOGTE

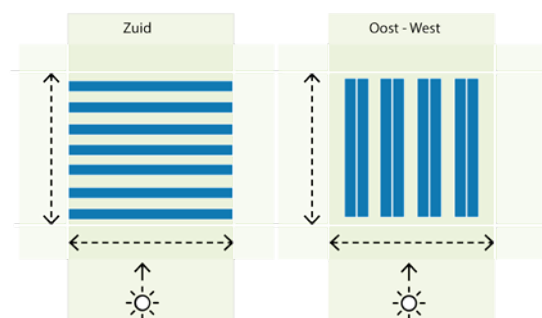
Stem de hoogte van de panelen af op het landschapstype en de inrichting van de rand.



In gebieden waar de openheid beeldbepalend is, is een maximale hoogte van 1,5 logisch.



Op ingesloten plekken, tussen bebouwing of als de rand met opgaande beplanting is vormgegeven, zijn hogere panelen mogelijk.



Lijn de panelen uit met de richting van de kavel.

ORIËNTATIE EN OVERHOEKEN

Lijn de rijen panelen zorgvuldig uit, bij voorkeur in lijn met het kavel. Maak een zorgvuldig ontwerp voor de beëindiging van de rijen en geef eventuele overhoeken betekenis, bijvoorbeeld voor waterberging of natuurontwikkeling.

BIJKOMENDE VOORZIENINGEN

Vanuit de omgeving mogen trafo's, omvormers en andere bijkomende voorzieningen niet beeldbepalend zijn. Positioneer ze op een logische plek, maak ze zo compact als mogelijk en kies voor terughoudende vormgeving en kleurstelling.

ONTSLUITING

Maak met de ontsluiting zoveel mogelijk gebruik van het bestaande wegennet en maak de wegen indien mogelijk recreatief toegankelijk.

MATERIALISATIE EN BEHEER

Kies met de materialisatie en het beheer van het maaiveld voor een natuurlijke, vriendelijke uitstraling. Dicht het maaiveld niet af met bijvoorbeeld verharding of folie omdat dit ten koste gaat van het bodemleven.



Rijen zorgvuldig uitlijnen en overhoeken benutten (ontwerp pilot zonneveld Melissant, pilot provincie Zuid-Holland, Rho Adviseurs in opdracht van Sunstroom).



Omvormers uitlijnen.

6 Inrichtingsprincipes per categorie

In dit hoofdstuk wordt een nadere toelichting gegeven op de provinciale beleidscategorieën zonne-energie inclusief specifieke ontwerpprincipes. De algemene ontwerpprincipes (hoofdstuk 5) en de uitgangspunten (hoofdstuk 1) zijn altijd van toepassing en worden hier niet nogmaals herhaald.

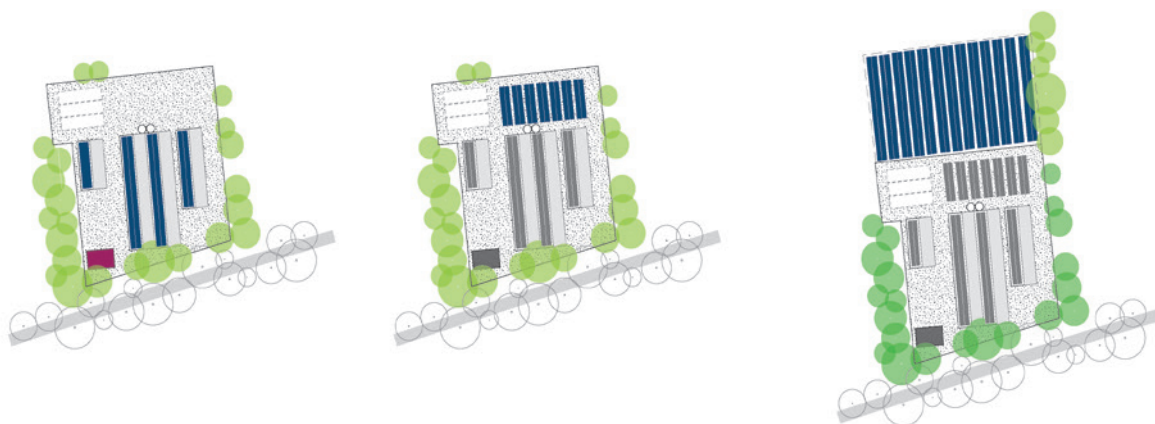
AGRARISCH BOUWBLOK

Het agrarisch bouwblok heeft een bouwbestemming en binnen de huidige ruimtelijke ordening is duurzame energieopwekking als neveninkomst van een agrarisch bedrijf mogelijk. Het is logisch om de opwekking van zonne-energie hier toe te

staan. De agrarische bouwblokken zijn exact begrensd in het bestemmingsplan, waardoor er goed gestuurd kan worden op de locatie en omvang van het zonneveld.

Qua uitstraling passen zonnevelden bij agrarische bebouwing. De energie die wordt opgewekt, zal (deels) op het erf worden verbruikt. Opwekking en verbruik worden zo rechtstreeks aan elkaar gekoppeld.

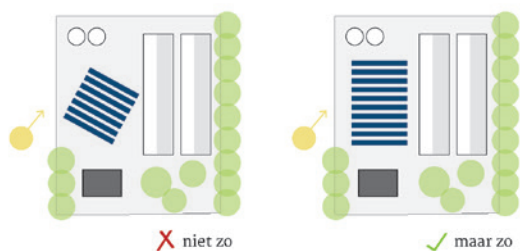
Het agrarische bouwblok komt niet per definitie overeen met het huidige agrarische erf. Er kan een groter areaal bestemd zijn als bouwblok dan nu wordt benut. Dit biedt ruimte voor de aanleg van een zonneveld. Uitgangspunt is dat eerst de ruimte op het huidige erf en de geschikte dakoppervlakten worden benut.



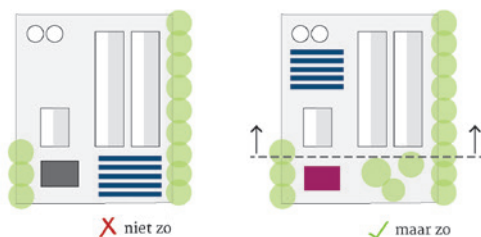
Volgordelijkheid

1. Benutten geschikte dakoppervlaktes
2. Benutten ruimte op huidig agrarisch erf
3. Plaatsing op onbenutte deel van in het bestemmingsplan opgenomen agrarisch bouwblok.

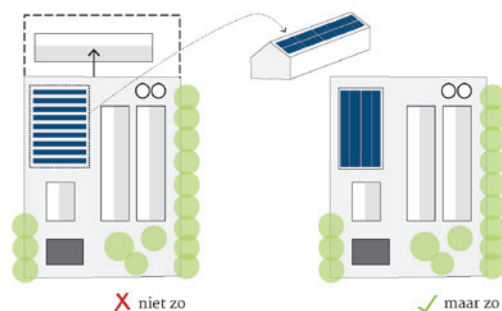
Ruimtelijk vormen de agrarische erven compacte, bebouwde en vaak beplante clusters in het landschap. Historisch gezien is de bebouwing op het erf en de inpassing in het landschap karakteristiek per streek. Vaak is er een duidelijk onderscheid tussen een representatieve voorkant van het erf met woongebouw, groente- en siertuinen. Achterop het erf staan de stallen en schuren, maar ook silo's en mestopslag. Door hun veelheid zijn de agrarische erven zeer bepalend voor de ruimtelijke structuur en beleving van het landschap. Een zorgvuldige inpassing van een zonneveld in aansluiting op de bestaande landschappelijke karakteristieken is daarom van belang.



Panelen uitlijnen met het erf en de bebouwing.



Panelen achter op het erf plaatsen.



Bij nieuwbouw de panelen verplaatsen naar het dak.

RUIMTELIJKE PRINCIPES BIJ PLAATSING OP HET HUIDIGE ERF

- Benut eerst de geschikte daken van de aanwezige bebouwing.
- Plaats het zonneveld achterop het erf, in aansluiting bij het van oorsprong aanwezige onderscheid tussen een formele voorkant en bedrijvige achterkant van het erf.
- Lijn de rijen panelen uit met de kavelrichting en oriëntatie van de bebouwing op het erf.
- Extra landschappelijke inpassing is niet nodig als het huidige erf al goed is ingepast en de zonnenvelden zich daar op logische wijze invoegen. Indien dit niet het geval is, het zonneveld inpassen met gebiedseigen middelen. Per landschapstype vraagt dit een andere uitwerking.
- Indien op termijn nieuwe agrarische bebouwing gewenst is, dan wordt hiervoor niet het bouwblok uitgebreid, maar worden de zonnepanelen verplaatst naar het dak van de nieuw te realiseren bebouwing.
- Als installaties ten behoeve van energie buffering en opslag nodig zijn, deze plaatsen binnen bestaande bebouwing of vormgeven als schuurachtig volume.
- Kies waar mogelijk voor meervoudig ruimtegebruik, bijvoorbeeld in combinatie met loopweide voor kippen, begrazing door schapen, waterbassins.

RUIMTELIJKE PRINCIPES BIJ UITBREIDING VAN HET ERF VOOR EEN ZONNEVELD OP HET NOG ONBENUTTE DEEL VAN HET IN HET BESTEMMINGSPLAN OPGENOMEN AGRARISCH BOUWBLOK

- Het erf in principe naar achteren uitbreiden. Inpassen binnen de aanwezige landschappelijke lijnen, zoals percelering, beplanting, wegen en waterlopen.
- Maak de nieuwe erf-inrichting gebiedsspecifiek. Per landschapstype vraagt dit om een andere uitwerking.
- Aanwezige beplantingselementen zoals bomen-singels en houtwallen minimaal aan 1 zijde van de uitbreiding van het erf doorzetten.

INFRASTRUCTUUR

Tot deze categorie behoren locaties die vallen onder de bestemming infrastructuur: bermen en taluds van rijks- en provinciale wegen en spoorlijnen, de restruimtes in afritten en knooppunten, geluidswallen/schermen en verzorgings- en parkeerplaatsen. Met de plaatsing van zonnepanelen wordt een extra gebruikslaag toegevoegd aan een nu doorgaans monofunctioneel ruimtebeslag. Zonnepanelen en infrastructuur sluiten gezien hun meer 'technische' uitstraling goed op elkaar aan.

Ten behoeve van de verkeersveiligheid (schittering), een rustig en aangenaam beeld voor de weggebruiker en om verrommeling en versnippering van het landschap te voorkomen is bij de plaatsing van zonnevelden langs infrastructuur wel voorzichtigheid geboden. Maak een samenhangend ontwerp over een grotere lengte. Daarbij zijn plekken waar vanaf de snelwegen en spoorlijnen nog vrij uitzicht over het landschap mogelijk is het koesteren waard.

RUIMTELIJKE PRINCIPES VOOR BERMEN

- Voorkom lange, lijnvormige zonnevelden waardoor je het contact met de omgeving verliest en een eentonig wegbeeld krijgt.
- Heb aandacht voor de ecologische betekenis van bermen.

RUIMTELIJKE PRINCIPES VOOR GELUIDSWALLEN EN -SCHERMEN

- Plaats de zonnepanelen bij voorkeur aan de infrastructuurzijde van de geluidswallen en -schermen, niet aan de landschapszijde.
- Groene geluidswallen dragen vaak in belangrijke mate bij aan een ontspannen, groen en landschappelijk beeld vanaf de weg. Op plekken waar het landschappelijk karakter leidend is, is de plaatsing van zonnepanelen op geluidswallen niet wenselijk.
- Geluidswallen die in gebruik zijn als parkzone: zonnepanelen kunnen hier alleen worden ingepast binnen de functie van openbaar recreatiegebied.

- Geluidsschermen hebben een meer stedelijk karakter. Als ze voldoende zonlicht vangen kunnen zonnepanelen hier goed op aansluiten.
- Op doorzichtige schermen is het uitzicht vanaf de weg leidend, plaatsing van zonnepanelen kan alleen boven ooghoogte.
- Ga zorgvuldig om met de groen ingepaste, begroeide geluidsschermen.
- Plaatsing op nieuw te realiseren geluidsvorzieningen biedt kansen, omdat de panelen dan in de schermen geïntegreerd kunnen worden.
- Bouwkundige mogelijkheden kunnen beperkend zijn, net als de ruimte voor veilig onderhoud.
- Veel geluidswallen/schermen bevinden zich binnen BSD. Hier zouden dezelfde principes gehanteerd kunnen worden.

RUIMTELIJKE PRINCIPES VOOR 'RESTRUIMTES' VAN OP- EN AFRITTEN EN KNOOPPUNTEN

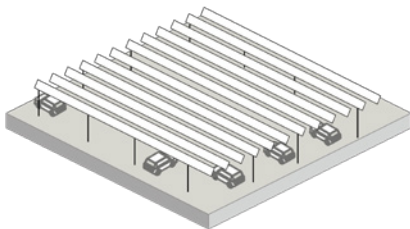
- Maak een samenhangend ontwerp voor het knooppunt als geheel en kies voor een heldere vormgeving en inpassing van het zonneveld in lijn met de architectonische expressie van het knooppunt. Zo wordt het zonneveld een 'eyecatcher' en draagt bij aan de oriëntatie op de weg.
- Benut de afgesneden ligging van het zonneveld waardoor hekwerken niet nodig zijn. Kies aanvullend voor natuurlijke afscheidingen zoals water.
- Zet waar mogelijk in op meervoudig ruimtegebruik, bijvoorbeeld in combinatie met waterberging en ecologie.

RUIMTELIJKE PRINCIPES VOOR PARKEER-PLAATSEN

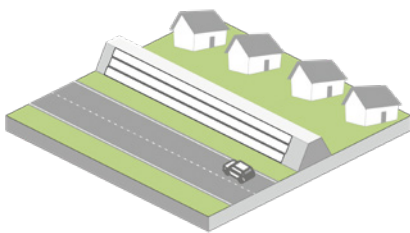
- Langs grotere parkeer- en carpoolplaatsen kan een dak van zonnepanelen worden gerealiseerd. Dit biedt schaduw voor de geparkeerde auto's en elektrische auto's kunnen direct opgeladen worden.
- Parkeerplaatsen die beplant zijn met bomen zijn lastig te combineren met een zonnedak. Behoud van de groene inpassing is hier leidend.
- Plaatsing van een zonnedak op parkeerplaatsen in het open landschap is niet gewenst indien

hiermee afbreuk wordt gedaan aan de openheid.

- Veel grotere parkeerplaatsen liggen in de natuur- en recreatiegebieden (ruimtelijke beschermingscategorieën 1 en 2). Deze worden niet uitgesloten, maar dit is altijd afhankelijk van de lokale situatie en er dient extra aandacht te zijn voor de inpassing.



Zonne-energie in combinatie met parkeervoorziening.



Zonne-energie op geluidswal of scherm.



Zonne-energie in knooppunt A27/A6 bij Almere.
(bron: www.bezoekerscentrum.rijkswaterstaat.nl)

STORTPLAATSEN, SLIBDEPOTS EN SPAARBEEKENS

Voormalige stortplaatsen, slibdepots en spaarbekkens bieden kansen voor meervoudig ruimtegebruik in combinatie met zonne-energie. Veel (voormalige) stortplaatsen zijn ruimtelijk niet of nauwelijks als zodanig zichtbaar en hebben al een ander gebruik gekregen. Ze bieden geen aanleiding voor de plaatsing van een zonneveld. Andere stortplaatsen liggen verhoogd in het landschap, soms afgeschermd met hekken en zonder nieuw gebruik. Een aantal is (deels) nog in gebruik als stortplaats. Een zonneveld kan dan een nieuwe betekenis geven. Dit vraagt altijd om nader onderzoek en maatwerk. Op slibdepots en spaarbekkens zijn kansen voor drijvende zonnepanelen. Met spaarbekkens worden locaties bedoeld waar permanent water staat, het gaat niet om overloopgebieden/ piekbergingsgebieden.

RUIMTELIJKE PRINCIPES VOORMALIGE STORTPLAATSEN

- Beschouw de voormalige stortplaats en omgeving als één geheel en maak een integraal ontwerp.
- Aandacht voor de zichtbaarheid vanuit de omgeving op de vaak hoger gelegen stortplaatsen.
- Voorkom (nieuwe) hekwerken. Kies voor natuurlijke afscheidingen zoals water of integreer hekken waar mogelijk met al aanwezige afschermingen rondom de stortplaats/ slibdepot of spaarbekken.
- Bij een openbare, recreatieve functie op een stortplaats doet het zonneveld daar geen afbreuk aan, maar voegt een nieuwe betekenislaag toe. Kies bijvoorbeeld voor een parkachtige inrichting en een educatieve functie.
- Houd rekening met technische eisen vanuit de stortplaats zoals de afdekking en zoek naar nieuwe oplossingen voor de plaatsing van de panelen. Een voorbeeld is zonnefolie. Kies hierbij voor een neutrale kleur die niet teveel afsteekt tegen de ondergrond.

RUIMTELIJKE PRINCIPES SLIBDEPOTS EN SPAARBEEKENS

- Kies voor een drijvende opstelling van de panelen.
- Kies voor een heldere vormgeving die de randen van het water volgt, of juist een afwijkende, sterke geometrische vorm daaraan toevoegt.



Heldere geometrische vorm zonneveld (vuilstort Waalwijk). (bron: Segaar, P.J. voor Polder PV (2005). Sustainable "fairy tail" in the Netherlands. (bron: www.polderpv.nl/ecopark_Waalwijk)



Experiment zonnefolie op vuilstort bij de slufte (Tweede Maasvlakte).



Panelen volgen de vorm van het water, de Krim Texel. (bron: Texel4Trading, www.oneworld.nl/powerswitch/opwelk-nederlands-water-gaan-we-zonnepanelen-leggen)

GLASTUINBOUWGEBIED

Met glastuinbouwgebieden bedoelen we de glastuinbouwgebieden die zijn vastgelegd in de Omgevingsverordening. Qua ruimtelijk beeld sluiten zonnevelden goed aan op glastuinbouwgebied. Plaatsing is hier logisch gezien het hoge energieverbruik van de sector en sluit aan bij de provinciale ambitie om de energiehuishouding in de glastuinbouwgebieden verder te verduurzamen. Realisering van een zonneveld in glastuinbouwgebied is alleen mogelijk als dit geen verdringend effect heeft op de functie glastuinbouw.

Verspreid over de Provincie ligt een aantal glastuinbouwbedrijven op minder wenselijke locaties. Deze locaties komen in aanmerking voor sanering en vallen niet binnen deze beleidscategorie.

In de eerste plaats wordt ingezet op het realiseren van zonne-energie op de daken van aanwezige bebouwing of indien dit door innovatie mogelijk wordt, geïntegreerd in het dak of de schermen van kassen. Daarnaast kunnen panelen op de waterbassins worden geplaatst. Met de nog onbebouwde, groene 'restruimtes' in het glastuinbouwgebied dient zorgvuldig te worden omgegaan. Ze bieden in deze dichtbebouwde landschappen nog enige groene kwaliteit. 'Restruimtes' met de bestemming glastuinbouw en met een ingesloten ligging tussen kassen en linten zijn het meest geschikt voor een zonneveld.



Heldere geometrische vorm op waterbassin Lingewaard.
(bron: Zon op Water, www.zonopwater.nl)



Waardevolle groene tussenruimtes ontzien.
(bron: Google Maps, mei 2019)

RUIMTELIJKE PRINCIPES WATERBASSINS

- Zonnepanelen bij voorkeur drijvend uitvoeren, omdat ze dan meebewegen met het waterpeil en niet op hoge stellages boven het water uitsteken.
- Kies voor een heldere vormgeving die de randen van het water volgt, of juist een afwijkende, sterke geometrische vorm daaraan toevoegt.
- Met name grotere, collectieve bassins bieden kansen.

RUIMTELIJKE PRINCIPES GROENE TUSSEN-RUIMTES

- Groene tussenruimtes die vanaf openbaar gebied zichtbaar zijn en die in belangrijke mate bijdragen aan een groen karakter en ruimtegevoel in de vaak dichtbebouwde kassengebieden ontzien.
- De zonnepanelen volgen bij voorkeur de verkavelingsrichting.
- Zichtbare achterkanten van het zonnevelden landschappelijk inpassen met gebiedseigen landschapselementen. In het open polderlandschap bijvoorbeeld met een lage grondwal of natuurlijke oeverbegroeiing.
- Indien volledig ingesloten tussen kassen en bebouwing is geen landschappelijke inpassing nodig. De panelen mogen dan ook hoger zijn.

Zie ter inspiratie casus **Glastuinbouwgebied** in hoofdstuk 3

STADS- EN DORPSRANDEN

Op de grenzen van stads/dorpsgebieden worden mogelijkheden geboden voor de ontwikkeling van een zonneveld. Deze zone heeft geen vaste breedte maar zal per locatie worden afgewogen. Energievraag en aanbod worden aan elkaar gekoppeld door het opwekken van zonne-energie dichtbij de gebruikers te plaatsen. Door clustering van stedelijke functies wordt de schaarse open ruimte in de provincie beschermd.

Niet elke stads- of dorpsrand is geschikt voor een zonneveld. Er is altijd sprake van maatwerk met aandacht voor de kwaliteit van de omgeving. De typologie van de stads/dorpsrand is daarbij leidend: front, contact, overlap.

- **Front:** identiteit van de stads-/dorpsrand wordt gekenmerkt door heldere landschappelijke grenzen die zorgen voor een scherp contrast tussen bebouwing en landschap. Een zonneveld is hier niet gewenst.
- **Contact/overlap:** Hier is sprake van vervlechting van stedelijke functies en landschap en kan mogelijk een zonneveld worden ingepast.

In de stads- of dorpsrand komen vaak veel opgaven samen. Daarom liggen hier bij voorbaat kansen om verschillende ontwikkelingen aan elkaar te koppelen. Denk aan de aanleg van recreatieve routes, het versterken van beplantingsstructuren als heldere dorpsrand, inpassing van waterbergingsopgaven of het koppelen van educatieve functies aan het zonneveld. Zo kan het veld meer betekenis krijgen voor het nabije dorp/stadsdeel. Je kunt het zien als een nieuwe stads/dorpsfunctie vergelijkbaar met een park, begraafplaats, sportveld of moestuin. Veel stads- of dorpsranden hebben betekenis als stedelijk uitloopgebied. Houd hier rekening mee met het ontwerp van een zonneveld.

Bij de inpassing van een zonneveld in de stads/dorpsrand is het van belang om de omgeving en alle belangen vanaf het begin van de planvorming te betrekken.

RUIMTELIJKE PRINCIPES

- Het zonneveld vormt geen barrière tussen stad en land, routes worden niet afgesneden.
- Houd rekening met de omwonenden. Kies voor een passende zichtbaarheid en stem de inrichting van de rand hier op af. Het kan wenselijk zijn afstand te houden tot woningen (buffer) en deze bijvoorbeeld in te richten als gemeenschappelijke parkzone, dorpsweide, boomgaard e.d.
- Benut het zonneveld om de stad- of dorpsrand ruimtelijk helder te definiëren en landschappelijk beter in te passen. Sluit aan bij de bestaande structuur van het dorp of stad/wijk en gebruik gebiedseigen middelen.
- Sluit aan bij bestaande voorzieningen, zoals sportvelden, volkstuinen, jachthavens, verblijfsrecreatie, scholen, zwembaden, winkels etc.
- Sluit aan op de lokale economie, cultuur en identiteit. Denk daarbij aan kunst, inzet van lokale arbeidskrachten of vrijwilligers.
- De omvang van het zonneveld staat in verhouding tot de omvang en energiebehoefte van het dorp.

Zie ter inspiratie casus **dorpsrand** in hoofdstuk 3 en voorbeeldproject **'de Kwekerij'** in Hengelo.

ZONNE'PARK' DE KWEKERIJ HENGLO

Solarpark de Kwekerij ligt tegen de dorpsrand van Hengelo aan. Het is zowel een zonnepark als een natuurpark. In plaats van monocultuur wordt op één locatie lokale groene stroom opgewekt, natuur ontwikkeld en groeit de biodiversiteit. In het park zijn speel- en recreatieplekken. Er zijn bijen- en vogelkasten geplaatst. Het park is overdag toegankelijk voor publiek. Het terrein wordt begraaasd door een schaapskudde.

Om dit bijzondere park de aankomende jaren te onderhouden is Stichting Solarlandschapspark de Kwekerij opgericht. Een stichting zonder winst-oogmerk met ANBI status, die naast het onderhoud zorg draagt voor het verder verfraaien van het park. De stichting biedt ook educatie over duurzaamheid door rondleidingen te verzorgen en lezingen te geven.



Ligging in de omgeving, zonnepark in aanleg.
(bron: Google Maps, 9 mei 2019)



Aanleg natuurlijk oevers. (bron: MaakGelderlandMooier/ Provincie Gelderland (2018). NL Solarpark de Kwekerij, www.maakgelderlandmooier.gelderland.nl)



Ingepast in robuuste beplantingsstructuur. (bron: MaakGelderlandMooier/ Provincie Gelderland (2018). NL Solarpark de Kwekerij, www.maakgelderlandmooier.gelderland.nl)



Speel- en recreatieplekken in het park. (bron: MaakGelderlandMooier/ Provincie Gelderland (2018). NL Solarpark de Kwekerij, www.maakgelderlandmooier.gelderland.nl)



Excursies over het park. (bron: MaakGelderlandMooier/ Provincie Gelderland (2018). NL Solarpark de Kwekerij, www.maakgelderlandmooier.gelderland.nl)

KNIKPUNTGEBIEDEN

Een knikpuntgebied nadert het kritieke moment waarop de bodemdaling het moeilijk maakt om de huidige (meestal agrarische) functie voort te zetten vanwege de hoge kosten voor de waterhuishouding. In een gebiedsproces kan verkend worden of aanpassingen mogelijk zijn of dat er een nieuwe functie nodig en mogelijk is. Opwekking van duurzame energie kan onderdeel zijn van de verkenning naar nieuwe economische functies van het gebied.

Het mogelijk maken van zonnenvelden in een knikpuntgebied kan alleen op basis van een integrale gebiedsvisie als resultaat van een gebiedsproces. Er zijn een paar knikpuntgebieden in Zuid-Holland. In het restveengebied bij Moordrecht, gemeente Zuidplas, loopt een verkenning naar de mogelijkheden en toekomstperspectieven voor dit gebied. De resultaten van dit gebiedsproces kunnen worden meegenomen als een verkenning in een ander knikpuntgebied wordt gestart.

ZONNE-ENERGIE IN COMBINATIE MET EEN WINDPARK

Door verschillende vormen van duurzame energie-opwekking met elkaar te combineren wordt de herkenbaarheid en de ruimtelijke beleving vergroot. Er ontstaat een 'energielandschap' met nieuwe kwaliteiten.

De combinatie van zonne-energie met windenergie heeft voordelen, omdat de opwekking van energie uit wind en zon elkaar kunnen aanvullen (bij harde wind is er vaak minder zon en anders om). Zo wordt voorzien in een stabielere energielevering en is minder buffering nodig. Bovendien kunnen de benodigde, vaak dure netaansluitingen, toegangswegen, afscherming/beveiliging, onderhoudspad en dergelijke gecombineerd worden.

Het overgrote deel van de huidige windturbines buiten bestaand stads- en dorpsgebied staat in de Hoekse Waard en op Goeree-Overflakkee. Ze staan vaak met minimale verharding in het open zeekleipolderlandschap, langs de randen van de eilanden, tegen de dijk aan. Het open, landschappelijke beeld van de polder en het agrarisch gebruik blijft ondanks de windturbines intact. Als hier een zonnenveld wordt toegevoegd, verandert

het beeld en het grondgebruik aanzienlijk. Dit geldt ook voor de rijen turbines die langs de provinciale- en snelwegen staan in open veenweidelandschap. Plaatsing van een zonnenveld is daarom altijd maatwerk en vraagt om een zorgvuldige, integrale afweging van de provincie: Levert de combinatie van verschillende vormen van duurzame energie hier ruimtelijke kwaliteit op? Een integraal ontwerp is noodzakelijk.

RUIMTELIJKE PRINCIPES

- Plaats de zonnepanelen niet zondermeer 'letterlijk' aan de turbinevoet, maar beschouw het gebied waarin de windturbines staan als één geheel en maak daar een samenhangend ontwerp voor: gebiedsontwikkeling.
- Sluit aan op de aanwezige verkavelingsstructuur en maak heldere grenzen van het zonnenveld.
- Aandacht voor slagschaduw van de turbines op de zonnepanelen.
- Combineer waar mogelijk aanwezige voorzieningen zoals de netaansluiting, ontsluiting etc.

Zie ter inspiratie voorbeeld project 'Pallandt-polder', Middelharnis.



Het landschappelijk beeld en agrarisch gebruik van de polder blijft bij de plaatsing van windturbines intact. (bron: Google Maps 7 mei 2019)

WIND- EN ZONNE-ENERGIE IN DE VAN PALLANDTPOLDER MIDDELHARNIS

Ten noorden van Middelharnis, op Goeree-Overflakkee, wordt een gecombineerd zon- en windpark ontwikkeld. Er is sprake van een integrale gebiedsontwikkeling, waarbij de aanleg van duurzame energieopwekking wordt gecombineerd met de aanleg van recreatieve routes, nieuwe landgoederen, uitbreiding van de milieustraat en de aanleg van een nieuw zoetwater-inlaatpunt en -kanaal. Er wordt een gecombineerde netaansluiting gerealiseerd.

Door middel van een aantal modellen is onderzocht hoe het zonneveld van ca. 30ha het beste geplaatst kan worden in de polder en in relatie

tot de twee rijen windturbines. Gekozen is voor de locatie tussen de nieuwe rij turbines en de uit te breiden milieustraat. De landschappelijke randen van de polder worden versterkt en binnen de polder wordt een nieuw landschappelijk raamwerk ontwikkeld, dat zorgt voor een groenblauwe en recreatieve dooradering van de polder.



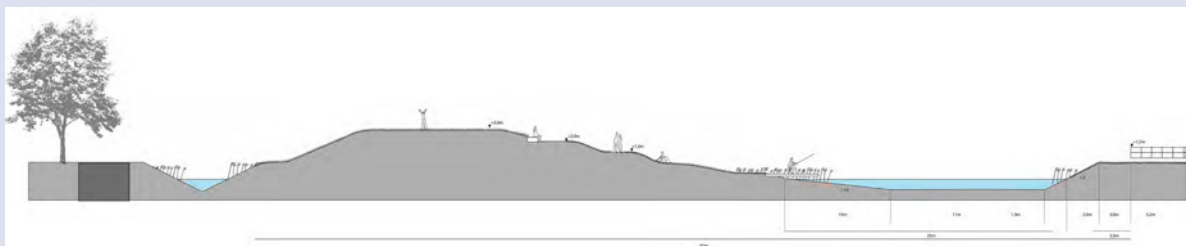
Modellenstudie, model
1. Energierstrip.



Modellenstudie, model
2. Energielandgoed.



Landschappelijke raamwerk van het voorkeursmodel.



Ontwerp van de rand en overhoeken.

bron: Feddes Olthof Landschapsarchitecten, landschappelijke inrichting zonneweide van Pallandtpolder

7 Bijlage

VERGUNNING EN FINANCIËN

Bij de ontwikkeling van een zonneveld komt veel kijken. In deze bijlage staat een overzicht van de verschillende fasen van de ontwikkeling, welke partijen daarbij een rol spelen, financieringsmogelijkheden en hoe de ontwikkeling van een zonneveld planologisch geregeld kan worden.

ONTWIKKELFASEN ZONNEPARK

De gemiddelde doorlooptijd voor de ontwikkeling van een zonneveld is meer dan 2 jaar. In het schema hieronder zijn de verschillende fasen in de ontwikkeling schematisch aangegeven.

Het vergunningstraject kost de meeste tijd. Hierin is de betrokken gemeente een belangrijke partner voor de ontwikkelende partij. Samen moeten de juiste stappen worden gezet. Het proces vraagt ook veel afstemming met stakeholders, maatschappelijk betrokkenen en omwonenden. Participatie is hier een must om draagvlak te creëren voor het plan. Dit is ook de fase waarin de provincie betrokken is als dat nodig is. De betreffende gemeente geeft aan in hoeverre een planovereenkomst benodigd is, de inhoud moet goed worden afgestemd en in balans zijn met de activiteiten die de ontwikkelaar onderneemt.



Figuur ontwikkelproces.

Wie doet wat?

- Grondeigenaar: stelt de locatie ter beschikking/verhuurt de locatie;
- Zonneveld ontwikkelaar: deze (commerciële) marktpartij vraagt subsidie aan, ontwerpt en realiseert het zonneveld, betaalt de huur aan de grondeigenaar en verkoopt de opgewekte elektriciteit aan een energieleverancier. Deze partij ontwikkelt doorgaans volledig op eigen risico waarbij de kosten voor de baten uitgaan.
- Exploitant: beheert en onderhoudt de installatie. Monitort de werking van het veld en bij calamiteiten wordt gehandeld en waar nodig wordt gerepareerd. Veelal wordt deze taak ook door de ontwikkelaar uitgevoerd, soms vanuit een andere juridische entiteit om risico's te spreiden.
- Netwerkbeheerder: registreert alle aansluitingen en is verantwoordelijk voor de aanleg van het netwerk en het transport van elektriciteit. Maakt aansluiting op het net mogelijk om zo de opgewekte energie te transporteren naar de gebruiker. Per regio is één netbeheerder verantwoordelijk. Het is niet mogelijk om een andere netbeheerder kiezen. Dat is wettelijk vastgelegd (Wet Onafhankelijk Netbeheer);
- Energieleverancier: koopt stroom van ontwikkelaar en verkoopt aan gebruiker.
- Financier: de investering wordt gedekt met eigen- en vreemd vermogen. Voor beiden vormen van vermogen wordt dekking gezocht. Vreemd vermogen wordt doorgaans op basis van een bancaire financiering verzorgd, eigen vermogen op basis van lokale fondsen, eigen beschikbare middelen en crowd-funding.
- Lokale Energie Coöperatie: draagt bij aan lokaal draagvlak voor ontwikkeling en kan invulling geven aan lokaal eigenaarschap.
- Omgevingspartijen: Lokaal draagvlak is steeds belangrijker om een zonnepark daadwerkelijk gerealiseerd te krijgen. Daarbij zijn diverse wijzen van (financiële) participatie mogelijk. Denk aan het oprichten van een omgevingsfonds of de uitgifte van energieaandelen.

Deze verschillende “rollen” bij de ontwikkeling van een zonnepark kunnen door één of door verschillende partijen worden ingevuld. Zo gaan steeds meer lokale energiecoöperaties de uitdaging aan om zelf een zonnepark tot ontwikkeling te krijgen, eventueel onder begeleiding van (onafhankelijke) ervaringsdeskundigen.

SUBSIDIEMOGELIJKHEDEN

Voor grootschalige opwekking zijn twee belangrijke stimuleringsregelingen vanuit de overheid beschikbaar;

- Stimulering Duurzame Energieproductie (SDE+) deze subsidie op de jaarlijkse productie van duurzaam opgewekte energie is tweemaal per jaar aan te vragen (voorjaars- en najaarsronde). Ieder jaar bepaalt de overheid het maximaal beschikbaar subsidiebudget. Het is aan de ontwikkelaar van het zonnepark om te bepalen welk bedrag per opgewekte kWh nodig is om een haalbare financiële businesscase te hebben. Hoe lager het bedrag, des te groter de kans is dat de subsidie wordt verkregen. Ook geldt, wie het eerst komt, die het eerst maakt. Indien de subsidie is toegekend, wordt 15 jaar lang de subsidie over de daadwerkelijk opgewekte energie uitgekeerd (<https://www.rvo.nl/actueel/videos/voorlichtingsfilm-sde>). Om SDE subsidie te kunnen aanvragen is onder andere een (herroepelijke) omgevingsvergunning nodig.
- De PostCodeRoos regeling (fiscale benaming is de Regeling Verlaagd Tarief) is geïntroduceerd als financieringsmogelijkheid om gezamenlijk zonne-energie op te wekken, zonder dat de zonnepanelen op het eigen dak hoeven te liggen. De PostCodeRoos Regeling biedt 15 jaar lang vrijstelling van energiebelasting over de zonne- of windenergie die de deelnemers in een project gezamenlijk opwekken. Dit betekent dat zonnepanelen niet langer op het eigen huis of bedrijfspand hoeven te liggen, maar ook elders geïnstalleerd kunnen worden. Bijvoorbeeld op een groot agrarisch dak net buiten het dorp, op het dak van het lokale dorps huis of zelfs op een beschikbaar stuk grond in de buurt. Deelnemers richten samen een coöperatie op en investeren



Figuur investeringskosten

gezamenlijk in een zonnepark. Naar rato van deelneming ontvangen de deelnemers jaarlijks een teruggave van energiebelasting die zij betaald hebben over de energie die zij thuis gebruiken.

Dit recht op teruggave van de energiebelasting voor deelnemers wordt door de overheid voor (minimaal) 15 jaar gegarandeerd en geldt vanaf het moment dat de Belastingdienst het project goedkeurt.

Het combineren van deze twee regelingen is mogelijk bij de ontwikkeling van een zonnepark, mits beide systemen aangesloten worden op een separate netaansluiting (meter).

INVESTERINGEN

De financiële businesscase van een zonnepark is overzichtelijk. Voor de realisatie van een zonnepark is eenmalig en grote investering nodig. Na realisatie beperken de kosten zich tot operationele / monitoringsactiviteiten, onderhoudswerkzaamheden en eventuele vervanging van toegepaste producten waaronder omvormers na ongeveer 10 tot 15 jaren. Een globale verdeling van de eenmalige investeringskosten zijn opgenomen in onderstaande taartdiagram. Financiering

kan plaatsvinden op basis van een lening, uit eigen vermogen, maar ook door bijvoorbeeld lokaal te 'crowdfunderen' of door inbreng van een beschikbaar lokaal ontwikkelfonds.

PLANOLOGISCH REGELEN ZONNEPARK

Binnen de wettelijke kaders kan iedere gemeente op haar eigen wijze de realisatie van een zonnepark mogelijk maken. Hierbij geldt dat het zonnepark passend moet zijn binnen de bestemming én de daadwerkelijke realisatie (bouw) mogelijk gemaakt moet worden. Gemeenten kunnen ervoor kiezen om eerst de bestemming te wijzigen en dan een omgevingsvergunning te verlenen (doorlooptijd c.a. 1 jaar) of ervoor te kiezen om een omgevingsvergunningsprocedure te hanteren voor het afwijken van het bestemmingsplan. Dit kan voor onbepaalde tijd of bepaalde tijd meer dan 10 jaar (doorlooptijd c.a. 6 maanden). Gemeenten kunnen ook een tijdelijke vergunning (maximaal 10 jaren) afgeven echter de subsidieverlener verleent op basis van een tijdelijke vergunning geen subsidie meer. Het is aan te bevelen om een clause op te nemen met een opruimverplichting.

Colofon

Dit is een publicatie van de Provincie Zuid-Holland

Aug 2019

Provincie Zuid-Holland
Postbus 90602
2509 LP Den Haag
www.zuid-holland.nl

Uitvoering
H+N+S landschapsarchitecten

Foto's en afbeeldingen
H+N+S Landschapsarchitecten, tenzij anders vermeld

Productiebegeleiding en advies
Vakteam Grafimedia provincie Zuid-Holland

Vormgeving
Delta 3, in opdracht van Provincie Zuid-Holland

