



Gereedschapskist bĳ het ontwikkelen van zonne-energie

September 2021



Gemeente
Rotterdam

Inhoudsopgave

| | |
|---|-----------|
| 1. Inleiding | 2 |
| 2. Technische hulpmiddelen | 2 |
| 2.1 Ontwerprichtlijnen in het kort | 2 |
| 2.2 Technische ontwerprichtlijnen per thema | 4 |
| 2.3 Technische aandachtspunten | 8 |
| 3. Financiële hulpmiddelen | 11 |
| 3.1 Daken en gevels | 12 |
| 3.2 Infrastructuur | 21 |
| 3.3 Water | 22 |
| 3.4 Land | 23 |
| 3.5 Financieringsmogelijkheden | 23 |
| 4. Sociale hulpmiddelen | 30 |
| 4.1 Over participatie | 30 |
| 4.2 Participatiefasen | 32 |
| 4.3 Participatie in de praktijk en overzicht instrumenten | 33 |
| 4.4 Het Rotterdamse perspectief op participatie | 38 |
| 4.5 Stappenplan | 39 |
| 5. Juridische hulpmiddelen | 41 |
| 5.1 Stappenplan aanvraag omgevingsvergunning | 41 |
| 5.2 Wettelijke kaders en beleid | 42 |
| 5.2.1 Daken en gevels | 43 |
| 5.2.2 Infrastructuur | 45 |
| 5.2.3 Water | 45 |
| 5.2.4 Land | 46 |



1. Inleiding

In de inspiratiegids en het afwegingskader van de Leidraad zonne-energie gaan we in op de rol van zonne-energie in de Rotterdamse verduurzaming, het beleid en de regels waaraan initiatieven moeten voldoen. Deze Gereedskapskist is praktisch ingestoken. Hij biedt instrumenten aan wie zelf met zonne-energie aan de slag wil. We geven praktische informatie en tips voor de uitvoering van initiatieven. Ook bieden we (financiële) handvatten, inclusief subsidie- en participatiemogelijkheden.

De provincie Zuid-Holland stimuleert en ondersteunt initiatieven op het gebied van zonne-energie. De provincie richt zich met name op het plaatsen van zonnepanelen op daken in de gebouwde omgeving, maar denkt ook mee over andere mogelijkheden. In de '[Handreiking ruimtelijke kwaliteit zonne-energie](#)' geeft de provincie tips voor het ontwikkelen van zonne-energie. De gereedskapskist in deze leidraad sluit aan op deze handreiking.

2. Technische hulpmiddelen

2.1 Ontwerprichtlijnen in het kort

Voor het ontwerpen van duurzaamheidsmaatregelen is het principe van de Trias Energetica leidend. Dit is een strategie om in drie stappen een energiezuinig ontwerp te maken. In de eenvoudigste vorm ziet de Trias Energetica er zo uit:

- Stap 1** Beperk de energievraag
- Stap 2** Gebruik energie uit hernieuwbare (duurzame) bronnen
- Stap 3** Gebruik eindige (fossiele) energiebronnen efficiënt

Vuistregels voor de opwek van zonne-energie:

- Oriëntatie: De zonnepanelen kunnen in zuidelijke richting worden neergelegd. Dat levert een maximale opbrengst op per paneel. Maar de zonnepanelen kunnen ook neergelegd worden in een oost-westopstelling. Dit zorgt voor minder netpieken en een betere spreiding van opwek over de dag.
- Hellingshoek: voor zonnepanelen op daken is een hellingshoek tussen twintig en zestig graden gangbaar. In dichter bebouwde gebieden is een kleine hellingshoek (tot 35 graden) doorgaans verstandig. Voor het afvoeren van regenwater en vuil moet de hellingshoek minimaal tien graden zijn.
- Ventilatie: een hoge temperatuur verkleint de opbrengst van zonnepanelen. Zorg er daarom voor dat de panelen koel blijven. Dit kan door te zorgen voor een luchtsponw tussen het dak en de zonnepanelen. Deze spouw is aan onder- en bovenkant open, zodat er lucht doorheen kan stromen. Neem maatregelen om de spouw te beschermen tegen ongedierte, vogels en vervuiling. Zie voor aanvullende informatie over koeling ook paragraaf 2.2 – platte daken.
- Uitbouwen en objecten: voorkom dat dakkapellen, schoorstenen, airconditioning en dergelijke objecten schaduw geven op de zonnepanelen. (Gedeeltelijke) schaduw op één zonnepaneel beperkt de opbrengst van de hele (elektrische) keten waarvan dit paneel onderdeel uit maakt. Het effect van schaduw kan beperkt worden door zonnepanelen die ongeveer gelijktijdig schaduw vangen in dezelfde keten op te nemen. Staan er (jonge) bomen rondom de plaats waar u zonnepanelen wilt plaatsen? Denk bij het plaatsen van de zonnepanelen dan ook aan de verdere groei van deze bomen. Na een aantal jaar kunnen zij voor schaduw gaan zorgen.
- Optimalisering opbrengst zonnestroom: om de opbrengst van opgewekte elektriciteit verder te verbeteren kan ook gedacht worden aan het installeren van 'optimizers'. Een optimizer zorgt ervoor dat de panelen afzonderlijk van elkaar werken. Levert een zonnepaneel niet de gewenste minimum opbrengst op, dan zorgt een optimizer dat dit niet ten koste gaat van de rest. Zo haalt u uit elk paneel de maximale opbrengst.
- Bereikbaarheid: het is voor het onderhoud en schoonmaak belangrijk dat de zonnepanelen goed bereikbaar zijn en blijven. Zorg er daarbij wel voor dat de zonnepanelen niet eenvoudig te stelen zijn.
- Waterdichtheid: het kan voorkomen dat een zonne-energiesysteem in extreme gevallen niet waterdicht is (bijvoorbeeld bij stuifneeuw). Bovendien kan aan de onderzijde van de zonnepanelen condensvorming optreden. Deze problemen kunnen zich voornamelijk voordoen bij inbouwsystemen

(zon in dak). Zorg er daarom voor dat het onderdak waterdicht en dampdoorlatend is, bijvoorbeeld door een folie te plaatsen.

- Geluidsoverdracht: om geluidsoverdracht tussen woningen te voorkomen, moet een zonne-energiesysteem boven de scheidingswanden tussen woningen onderbroken worden.
- Bekabeling: zorg ervoor dat de stringbekabeling beschermd is tegen UV-straling, ongedierte en vocht. Vanaf de plaats waar de zonnepanelen zijn gemonteerd lopen kabels naar de omvormer in het pand. Voor deze bekabeling moet een kabelgoot of een mantelpijp aanwezig zijn. Het is raadzaam hiermee bij het ontwerp van het gebouw al rekening te houden.
- Omvormerruimte: situeer de omvormerruimte liefst dicht bij de zonnepanelen. Voor het transport van elektriciteit is het wenselijk dat dit op een zo hoog mogelijk spanningsniveau gebeurt. Hoe korter de afstand tot omvormerruimtes is, hoe minder transportverlies er optreedt. Zorg voor goede ventilatie om oververhitting te voorkomen (circa tien procent van het vermogen wordt omgezet in warmte). Houd er ook rekening mee dat omvormers eerder vervangen dienen te worden, dus de locatie waarin de omvormers zijn ondergebracht dient makkelijk toegankelijk te zijn.

Aansluiting op het elektriciteitsnetwerk:

De omvang van een zonneveld is afhankelijk van het type netaansluiting. We geven een aantal voorbeelden:

- Op een aansluiting van 1.750 kVA kan een park van maximaal 2 MWp (minimaal 2,5 ha) worden aangesloten. Vanwege de geringe omvang van dergelijke parken zijn deze minder interessant voor grote investeerders. Deze parken zijn wel geschikt om op eigen grond te ontwikkelen.
- Op een netaansluiting van 10.000 kVA kan een zonnepark van circa 15 MWp (ongeveer 20 ha) aangesloten worden. De afstand tot het aansluitpunt is hierbij van belang, zodat de kosten van de kabel niet te negatief doorwerken op de businesscase. Vanwege het schaalvoordeel en bijbehorende lage inkoopkosten én de 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 nóg meer maatwerk. Houd wel rekening met de hogere aansluitkosten.
- Overleg voor grotere initiatieven altijd eerst met de netwerkbeheerder over de netaansluiting. Voor Rotterdam is Stedin de netwerkbeheerder.

2.2 Technische ontwerp-richtlijnen per thema

Daken en gevels

Hellende daken

Hellende daken zijn uiteraard meestal erg geschikt als drager van zonnepanelen. Zonnepanelen kunnen op de volgende manieren op een hellend dak geplaatst worden:

- laminaten of standaardpanelen worden met bevestigingsprofielen in het dak geïntegreerd;
- dakpannen met geïntegreerde zonnecellen;
- beugel- en hulpstukmethoden voor het leggen van de panelen, meestal met frame, bovenop de dakpannen. Het zonnestroomsysteem als apart daksegment plaatsen is hierbij het eenvoudigst. Dit beïnvloedt echter wel de architectuur van het pand, omdat het afwijkt van de rest van het dak. Lesse-naar-daken, sheddaken, vrijliggende dakgedeelten en uit- of aanbouwen bieden hiervoor de beste mogelijkheden.

Inbouw zonnepanelen zijn vanwege de maatvoering en esthetische aspecten soms moeilijk te combineren met traditionele dakpannen. Meestal wordt daarom het gehele dak met inbouw zonnepanelen bedekt. Ook is het mogelijk om dakpannen met geïntegreerde zonnecellen aan te brengen. Deze dakpannen zijn dus eigenlijk zelf kleine zonnepanelen.

Platte daken

Op platte daken kunnen zonnepanelen eenvoudig geplaatst worden. De ontwerper moet wel rekening houden met het draagvermogen van het dak. Een voordeel van een plat dak is dat zonnepanelen vanaf de straat (vrijwel) niet zichtbaar zijn. Daar staat tegenover dat ze vanuit hogere gebouwen (in hoogstedelijk gebied zoals Rotterdam is), juist weer erg zichtbaar zijn. In stadwijken en het buitengebied (kleine kernen) zijn er daarom vaak weinig esthetische eisen aan het architectonisch ontwerp. Een tweede voordeel is dat de oriëntatie van de woning er niet toe doet: met de juiste ondersteuningsconstructie kunnen de panelen op het platte dak optimaal op de zon gericht worden. Op een plat dak is het ook mogelijk om zonnepanelen horizontaal te plaatsen. Zo wordt het dakoppervlak maximaal benut. De energieopbrengst per paneel is dan wel lager dan wanneer zonnepanelen onder een hoek geplaatst worden.

Er zijn verschillende typen constructies mogelijk om zonnepanelen te ondersteunen. Een voorbeeld is de toepassing van lichtgewicht draagelementen, waarbij elk paneel op een eigen element gemonteerd is. Zo'n draagelement

is niet bevestigd aan het dak maar wordt verzwaid met ballast zoals grind of tegels, om windbelasting te kunnen weerstaan.

In plaats van een kunststof draagelement wordt vaak ook een metalen frame gebruikt. Hierop worden meestal complete rijen zonnepanelen gemonteerd. De frames worden vastgemaakt aan de dakconstructie of met ballast verzwaid.

Om te voorkomen dat er zich vuil ophoopt op de randen van de zonnepanelen, kan het beste een montagesysteem gebruikt worden waarin panelen zonder frame passen. Op grote platte daken is het ook mogelijk om flexibele dakbedekking met geïntegreerde (vormloze) modules toe te passen. Dit zonnestroomsysteem is eenvoudig aan te brengen, maar de opbrengst per vierkante meter is lager dan bij een vergelijkbaar oppervlak met kristallijne modules.

Op een plat dak zijn zonnepanelen ook goed te combineren met een groen dak. Bij een geïntegreerd groendaksysteem met zonnepanelen is geen aparte ballast meer nodig om de panelen op z'n plek te houden. Daarnaast ontstaat omgevingskoeling, doordat de zonnepanelen gecombineerd worden met een (waterbergend) groendak. Doordat het groene dak minder opwarmt, hebben de zonnepanelen een hoger rendement. Bovendien wordt het rendement van de zonnepanelen verhoogd door de verkoelende werking van het groendak. En de schaduw van de panelen zorgt voor een verschil in microklimaat op het dak, waardoor biodiversiteit op het dak vergroot wordt. Zie verder:

www.rotterdam.nl/wonen-leven/biodiversiteit/
www.rotterdam.nl/wonen-leven/natuurkaart/
www.rotterdam.nl/wonen-leven/multi-functionele-daken/

Gevels

Gevels bieden veel vrijheid in het plaatsen en de vorm van zonnepanelen. Zo kan er een vliesgevel met doorzichtige panelen worden bevestigd op het binnenspouwblad, de vloeren of de kolommen van een gebouw. Dit geeft een bijzonder effect. Zonnepanelen op de gevel vangen echter maximaal zeventig procent op van de optimale instraling van de zon.

Door haar grote oppervlak en geringe kans op schaduw biedt de utiliteitsbouw veel betere kansen voor zonne-energie in gevels dan woningen. Technologische ontwikkelingen van zonnepanelen en zonnecellen staan bovendien niet stil. Zo is er momenteel onderzoek gaande naar doorzichtige panelen die in ramen geplaatst kunnen worden. Het rendement van deze zonnepanelen is op dit moment nog beperkt, waardoor er relatief veel oppervlak nodig is om voldoende stroom te kunnen opwekken.

Atriums

Atriums of grote glasoverkapte ruimtes worden steeds vaker toegepast, vooral in de utiliteitsbouw. Het belangrijkste nadeel – oververhitting in de zomer – is gedeeltelijk op te lossen door zonnepanelen op te nemen in het ontwerp. De architect kan daarbij kiezen tussen dichte en lichtdoorlatende zonnepanelen. Lichtdoorlatende of semi-transparante zonnepanelen zijn er in verschillende maten van transparantie. Hierdoor kan er voldoende licht binnenkomen zonder dat de ruimte oververhit raakt.

Het is wel raadzaam om bij een atrium ook de bekabeling netjes weg te werken. Hier zijn steeds meer standaardoplossingen voor. Zonnecellen van amorf silicium zijn qua afmetingen flexibeler dan de bekende vierkante cellen van kristallijn silicium. Daardoor wordt ook een egale vlakvulling mogelijk. Bovendien kunnen deze zonnepanelen semitransparant worden uitgevoerd.

Zonwering

Speciale zonnepanelen kunnen ook fungeren als buitenzonwering. De panelen kunnen zowel vast aan de gevel gemonteerd worden of als beweegbare lamellen geplaatst worden. Door de lamellen in een andere stand te zetten, kan de hoeveelheid lichtinstroom geregeld worden. Een nadeel is wel dat de stroomopbrengst minder optimaal is door de andere hellingshoek.

Het is een uitdaging voor de architect om de bekabeling van zonwering met zonnecellen goed weg te werken. Kabels moeten bovendien bestand zijn tegen weersinvloeden. Desondanks zijn er in de utiliteitsbouw vele geslaagde voorbeelden van zonnestroomsystemen als zonwering.

Infrastructuur

Geluidsschermen

Zonnepanelen kunnen ook toegepast worden op geluidsschermen die langs snelwegen of spoorlijnen staan. Voorbeelden daarvan zijn het scherm langs de A27 bij Utrecht (afslag Veemarkt) en het scherm langs de A9 (afslag Amstelveen). Een geluidsscherm langs het spoor ligt bijvoorbeeld bij Helmond Brandevoort.

Bij het plaatsen van zonnepanelen langs (spoor)wegen moet ook rekening gehouden worden met de bereikbaarheid van de bijbehorende kabels en leidingen. Deze moeten altijd bereikbaar zijn. Het is dan ook aan te raden om in deze zones via een Klic-melding aan te melden bij het leidingenbureau van de gemeente Rotterdam. Zie hiervoor www.rotterdam.nl/loket/leidingvergunning/ en klic-app.nl/

Kleine toepassingen

Kleinschalige toepassingen van zonnestroom zijn meestal niet gericht op het produceren van zo veel mogelijk elektriciteit, maar op het leveren van een bepaalde 'energiedienst'. Ze zijn dan ook vaak niet aan het elektriciteitsnet gekoppeld, maar bevatten een accu (autonoom of 'stand-alone' systeem) voor opslag van opgewekte energie. Voorbeelden hiervan zijn parkeermeters, flietskasten, boeien en bakens, drinkbakken voor vee en zonlichtmasten. Sommige zonlichtmasten zijn wél aan het openbare net gekoppeld. Op jaarbasis kunnen zulke masten overdag evenveel stroom aan het net terugleveren als ze 's nachts gebruiken. Er zijn tegenwoordig in de openbare ruimte ook steeds meer zonnestroomtoepassingen te vinden met een publiciteitsfunctie. Dit is bijvoorbeeld het geval bij straatmeubilair.

Overzicht van weg- en spoorbeheerders:

- Rijkswaterstaat
- Hoogheemraadschap
- Havenbedrijf Rotterdam
- Stadsbeheer van de gemeente Rotterdam
- Nutsbedrijven
- Pro rail
- RET

Zonneparken in (open) water

Zonnepanelen op water hebben een hogere opbrengst dan op het land. Dit komt doordat het water het licht weer spiegelt en de zonnepanelen afkoelt. De aanleg hiervan is technisch wel gecompliceerder, omdat het bestaat uit drijvende componenten die verankerd moeten worden. Bij sterk verschillende waterstanden is een verankering met een meerpaal nodig. Bij dieper water zijn grotere meerpalen nodig en stijgen de kosten. Het transformatorhuisje wordt meestal op het land geplaatst.

De opbouw van zonnepanelen op water is modulair. De grootte van de modules en de flexibiliteit worden bepaald door de specifieke omstandigheden van het water op de locatie.

Worden de drijvende zonnepanelen over het water naar de locatie gesleept? Overleg dan vooraf met de verantwoordelijke waterbeheerder(s) over de breedte van de doorgang en de maximale grootte van de modules. De golfeigenschappen van het plaatselijke water zijn bepalend voor het moduletype en de flexibiliteit tussen de modules. De afscherming van de installatie verdient ook de nodige aandacht. Afhankelijk van de specifieke omstandigheden is overleg met onder andere de verzekeraar nodig. Bijvoorbeeld over de minimale afstand tussen de oever

en de zonnepanelen of over de afscherming van andere watergebruikers. Dit moet u ook in de omgevingsvergunning vermelden.

Ook voor op het water zijn systemen ontwikkeld met meedraaiende zonnepanelen. In Rotterdam heeft Evides een dergelijk systeem geplaatst op één van haar spaarbekkens.

Overzicht waterbeheerders:

- Rijkswaterstaat
- Hoogheemraadschap
- Havenbedrijf Rotterdam
- Stadsbeheer van de gemeente Rotterdam
- Nutsbedrijven.

Zonneparken op (open) land

De open ruimte rondom Rotterdam is schaars. De gemeente Rotterdam is zeer terughoudend in het toevoegen van zonneparken in het ons omringende landschap. In specifieke situaties kunnen er mogelijkheden zijn om alsnog een zonnepark toe te staan, maar in de basis is het ons omringende landschap van groot belang voor recreatie, natuur en de agrarische sector.

In een veldopstelling daar waar de gemeente Rotterdam wel mogelijkheden ziet (bijvoorbeeld slibdepots of bij zonnepanelen in stroken landschap die geen andere functie kunnen vervullen) worden zonnepanelen in serie aan elkaar geschakeld en geplaatst op een stellage, zogenaamde tafels. Deze tafels worden meestal op een minimale hoogte van 60 centimeter boven het maaiveld geplaatst. Dit om te voorkomen dat kruiden en grassen een schaduw werpen op de panelen of dat spatwater de panelen vervuult. Ze kunnen ook hoger geplaatst worden zodat er kleinvee onderdoor kan lopen en de natuur onder de zonnepanelen de benodigde ruimte krijgt. Zonnepanelen kunnen ook direct op de ondergrond geplaatst worden door de aanleg van 'ribbels' in de grond. Zo zijn de achterkanten van panelen niet zichtbaar.

Als we besluiten om zonneparken aan te leggen op open land, dan moet de ondergrondse infrastructuur daar altijd bereikbaar blijven.

De zonnepanelen worden meestal op de lange zijde geplaatst. Afhankelijk van de maximaal toegestane bouwhoogte worden soms meerdere zonnepanelen boven elkaar op een tafel gemonteerd. Doorgaans worden zestien tot twintig panelen (afhankelijk van het vermogen) in serie geschakeld en gezamenlijk aangesloten op een omvormer.

Deze omvormer kan aan de tafel worden gemonteerd of op een collectieve locatie in het zonnepark geplaatst.

Bouwstenen van een zonnepark

De techniek van zonne-energie is vaak bepalend voor het ontwerp. Voor een goed ontwerp is het belangrijk om te weten uit welke componenten het zonnepark bestaat, en met welke ruimtelijke aspecten rekening moet worden gehouden:

- De hoogte en oriëntatie van de panelen,
- het type stellages,
- de vormgeving en de situering van de transformatorgebouwen.

De mate van ontwerp vrijheid voor wat betreft type panelen, stellages en dergelijke, hangt vaak af van de initiatiefnemer. Het kan zijn dat deze gebonden is aan een bepaalde leverancier. Het is aan te bevelen hier vroeg in het proces inzicht in te krijgen, zodat duidelijk wordt waar wel en geen speelruimte zit voor het ontwerp. Zonne-energie is sterk in ontwikkeling. In onderstaande alinea's geven we een beeld van de gangbare ruimtelijke, technische en organisatorische aspecten van een zonnepark.

Hoogte en onderlinge afstand

De hoek van de zonnepanelen en het aantal panelen bovenop elkaar bepalen de maximale hoogte van de tafel. Hoe meer rijen panelen boven elkaar op een stellage zijn geplaatst, hoe lager de investeringskosten. Dit is gunstig voor de businesscase. Het type landschap is medebepalend voor de inpassing en de maximale bouwhoogte. Bepaal vooraf of het gewenst of noodzakelijk is dat u over de panelen heen kunt kijken. Het zicht vanuit de omgeving en de landschapskenmerken kunnen daarbij als onderbouwing dienen.

Tussen de tafels moet ruimte vrijgehouden worden om schaduwwerking van de ene tafel op de andere tafel te voorkomen. Dit is met name het geval voor panelen die op het zuiden zijn georiënteerd. De tussenruimte kan dan ook gebruikt voor reparaties aan en schoonmaak van de panelen.

De breedte van de tussenruimte moet in de juiste verhouding tot de hoogte van de zonnepanelen staan. De vuistregel is dat de tussenafstand anderhalf keer de hoogte van de panelen is.

De onderste zonnepanelen vangen op deze manier alleen in de wintermaanden enige schaduw. Een grotere onderlinge afstand tussen de rijen zorgt voor multifunctioneel ruimtegebruik en verbetering van de biodiversiteit (meer bodemleven). Dit is uiteraard wel van invloed op het rendement.

Effecten van zonneparken op natuur en biodiversiteit

Grondgebonden zonneparken kunnen effect hebben op natuur en biodiversiteit. Of die effecten positief of negatief zijn, hangt af van de uitgangssituatie en de inrichting van het zonnepark. Op percelen met oorspronkelijk weinig natuurwaarde is het mogelijk om in combinatie met een zonnepark juist een impuls aan de natuur en biodiversiteit te geven. Denk hierbij aan bouwpercelen, sommige percelen langs infrastructuur of intensief beheerde landbouwgrond. Bij het ontwerp en de inrichting van het zonnepark kunt u natuurontwikkeling een plek geven of compenserende maatregelen treffen. Mogelijkheden hiervoor zijn om meer ruimte tussen de panelen creëren, transparante panelen toe te passen of ruimte aan de randen van het zonnepark te reserveren voor natuurontwikkeling. Op percelen met een hoge natuurwaarde zal het zonnepark vooral negatieve effecten hebben, vanwege het ruimtebeslag, de verminderde lichtinval en veranderingen in de waterhuishouding, perceelbeheer en de bodem. Om die reden wil de gemeente Rotterdam geen zonneparken ontwikkelen in gebieden met een hoge natuurwaarde.

Oriëntatie van de panelen ten opzichte van de zon

Panelen kunnen in *zuid-opstelling* of in *oostwest-opstelling* geplaatst worden. Een maximaal rendement wordt uiteraard behaald als panelen pal op het zuiden worden georiënteerd. Bij een oriëntatie tot 45° ten opzichte van het zuiden is het rendement nog steeds circa 95%. Dit maakt het mogelijk om de rijen zonnepanelen uit te lijnen met de kavelrichting, ook wanneer deze niet zuiver zuidelijk georiënteerd is. Een pure zuid-opstelling is niet altijd het beste. Weliswaar levert dit een hoger rendement per paneel, maar ook een piekproductie op het moment dat het energieverbruik juist relatief laag is. Daarmee geeft deze opstelling een hogere belasting voor het elektriciteitsnet. Daarnaast is de hoek waaronder het paneel is geplaatst bepalend voor de opbrengst. Een zonnepaneel is in Nederland het efficiëntst als deze onder een hoek van circa 35° richting het zuiden staat. Een zonnepaneel dat 10° meer op het noorden is gericht, heeft nog altijd een efficiëntie van 80%. Bij een zuid-opstelling is het zicht op de achter- en onderkanten van de tafels een belangrijk aandachtspunt.

Panelen kunnen ook in oost-westopstelling geplaatst worden. Dit levert weliswaar minder rendement per paneel op, maar wel een gelijkmatigere productie van energie gedurende de dag. Dit sluit beter aan bij de energiebehoefte (die ook meer gespreid over de dag is). Per hectare kan een oostwest-opstelling per saldo een hoger rendement opleveren, omdat het perceel intensiever kan worden belegd met zonnepanelen. Nadeel is wel dat er dan minder ruimte overblijft voor 'medegebruik' van het perceel, met name voor de natuur. Het beeld is anders en het maaiveld

wordt grotendeels afgedekt, met mogelijk grote gevolgen voor het bodemleven (geen regenwater, zonlicht e.d.). Oostwest-opstellingen zijn efficiënter bij een wat kleinere hellingshoek. Hierdoor is het mogelijk om een lagere opstelling te maken. Echter, de hogere efficiëntie moet worden afgewogen tegen het nadel voor het bodemleven.

Bijkomende voorzieningen

Naast de panelen zelf kent een zonnepark een aantal bijkomende elementen en inrichtingsaspecten. Denk hierbij aan de ontsluiting van het terrein, omvormers en transformatoren, een invoed- en verzamelstation, afscheidingen en camerasystemen. Met name de gebouwen en de afscheidingen kunnen sterk bepalend zijn voor het beeld. Afscheidingen voorkomen vandalisme en diefstal en zijn daarom vaak een eis vanuit de verzekeraar, maar conflicteren vaak met landschappelijke eisen, waardoor hekwerken voor de gemeente Rotterdam niet acceptabel zijn. We raden aan hiervoor alternatieven te onderzoeken, zoals bijvoorbeeld een brede sloot of een houtwal.

Opbrengst

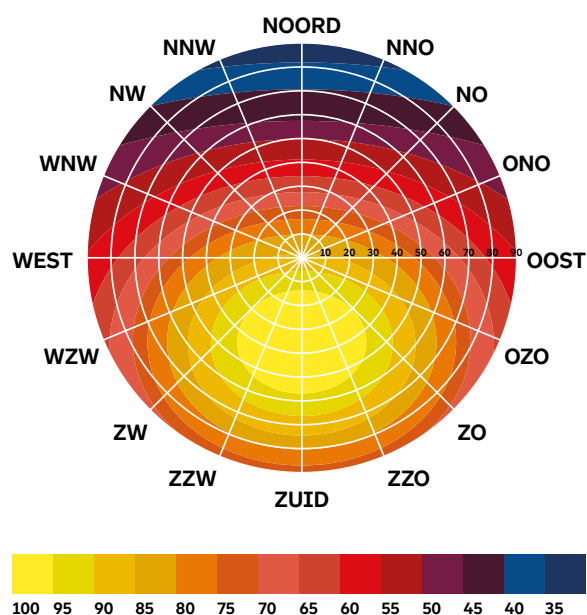
De energieopbrengst per hectare van een zonnepark is afhankelijk van de oriëntatie en het aantal panelen per hectare.

Als indicatie kunt u een gemiddelde netto jaaropbrengst van circa 0,8 MWh per hectare aanhouden. Deze waarde geldt voor een 'standaard' zonnepark met op het zuiden georiënteerde panelen. Als er voor een lagere dichtheid (minder panelen) wordt gekozen, bijvoorbeeld om multifunctioneel 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. Dit komt neer op 0,25 MWh per hectare.

2.3 Technische aandachtspunten

Helling en oriëntatie

Zonnepanelen kunnen worden geïntegreerd in platte en hellende daken, gevels en glasoverkappingen. Met behulp van het instralingsdiagram of met een instralingsschijf is voor elke dakhelling en oriëntatie eenvoudig te bepalen hoeveel de maximaal mogelijke instraling op jaarbasis is. Bij een hellingshoek van 35 graden en een oriëntatie van vijf graden west ten opzichte van het zuiden krijgt een zonnepaneel de maximale instraling (ruim 1100 kWh/m² per jaar). De minimale instralings-eis is meestal 90 procent. Om dit percentage te halen, moet het dak tussen zuidwest en zuidoost georiënteerd zijn. Binnen deze bandbreedte mogen de dakhellingen variëren tussen twintig graden en zestig raden. Wanneer een dak meer op het oosten of westen gericht is, kan het instralingsverlies worden beperkt door te kiezen voor een dakhelling tussen twintig en dertig graden. Met de instralingsschijf is de jaaropbrengst voor een bepaalde oriëntatie en hellingshoek eenvoudig in te schatten.



Figuur 1

De opbrengsten van panelen zijn afhankelijk van hellingshoek en oriëntatie. Bron: <https://www.greenchoice.nl/zonnepanelen/opbrengst/>

Rekenmodellen

Op internet is veel informatie verkrijgbaar over rekenmodellen voor het berekenen van het rendement van zonnepanelen. Deze zijn onder andere gebaseerd op het aantal uren instraling van zonnepanelen. Zie verder hoofdstuk 3: Financiële hulpmiddelen.

Schaduwwerking

De elektriciteitsproductie van het zonne-energiesysteem vermindert door schaduwval van bomen of gebouwen op de zonnepanelen. De maximaal haalbare instraling wordt dan belemmerd. Dit wordt verergerd doordat zonnepanelen in een zonne-energiesysteem aan elkaar gekoppeld zijn. Wanneer een klein deel van de panelen om welke reden dan ook minder licht ontvangt, produceren ook de overige panelen die hiermee verbonden zijn minder elektriciteit. Schaduw op één zonnepaneel heeft dus ook effect op de panelen die geen schaduw vangen. Oplossing hiervoor is het gebruik van optimizers. Zie ook de vuistregels in paragraaf 2.1.

Verschillen in de intensiteit van het opvallende licht kunnen veroorzaakt worden door:

- een verschillende oriëntatie van delen van het systeem;
- gedeeltelijke schaduw door bomen, schoorstenen, antennes en dergelijke;
- ongelijkmatige vervuiling zoals mosranden, bladeren of vogelpoep.

De te verwachten schaduwverliezen kunt u berekenen met één van de vele beschikbare computerprogramma's die hiervoor op de markt zijn. Hiermee kan het ontwerp van het systeem worden geoptimaliseerd. Zo kunt u beter rekening houden met de situatie bij oplevering van het zonne-energiesysteem en ook te verwachten schaduwelementen in de vorm van volgroeide bomen of dakkappen meenemen in de berekening.

Bouwkundige normen en aspecten

Zonnepanelen fungeren in gebouwen niet alleen als energie-opwekker, maar soms ook als bouwelement. Het paneel vervangt in dergelijke situaties bijvoorbeeld de gangbare gevelbekleding of dakbedekking. Als sprake is van een dergelijke situatie moet óók het complete systeem van zonnepaneel- en bevestigingssysteem voldoen aan de bouwnormen voor veiligheid, duurzaamheid en waterdichtheid. De eisen hiervoor zijn vastgelegd in het Bouwbesluit. Er bestaat momenteel een Nederlandse voornorm *Zonne-energiesystemen - Integratie in daken en gevels - Bouwkundige aspecten'* (NVN 7250:2007) voor de bouwkundige integratie van zonne-energiesystemen. In deze voornorm zijn zowel eisen als bepalingmethoden opgenomen voor een adequate inbouw van zonne-energiesystemen in de gebouwschil. De voornorm bevat zowel prestatie-eisen als testmethoden. Hieronder volgt een korte samenvatting van de belangrijkste onderwerpen.

Veiligheid en constructiesterkte

Een bouwconstructie met een zonnestroomsysteem moet bestand zijn tegen wind of een belasting door iets wat op het zonnestroomsysteem valt (stootbelasting). De eisen voor sterkte van de constructie zijn vastgelegd in NEN 6700 *'Technische Grondslagen; TGB 1990 - Algemene basiseisen'*. De windbelasting is voor de meeste systemen te bepalen volgens NEN 6702 *'Belastingen en vervormingen'*. Voor sommige systemen kan de bepalingsmethode nog niet toegepast worden. De Nederlandse voornorm NVN 7250:2007 gaat hier verder op in en geeft meer informatie. Voor geveltoepassingen gelden specifieke eisen die zijn vastgelegd in de Nederlandse normen NEN 2608 *'Vlakglas voor gebouwen'* en de praktijkrichtlijn NPR 3599.

Inwendige condensatie

Condensatie in de scheidingsconstructie (het dak met het zonnestroomsysteem) kan leiden tot een opeenhoping van vocht, waardoor er schade ontstaat aan de bouwconstructie. Hier moet op gelet worden. De condens kan komen uit ingebouwd vocht (bij houtachtige materialen) of ontstaan door condensatie van vochtige lucht uit de woning die de bouwconstructie binnendringt. U kunt deze problemen voorkomen door damp-remmende lagen toe te passen en te zorgen voor voldoende (spouw)ventilatie. Vooral bij daken waar een zonnestroomsysteem het gehele dak beslaat, is inwendige condensatie een aandachtspunt.

Brandveiligheid

Het zonnestroomsysteem en de constructie daarvan moeten aan brandveiligheidseisen voldoen. Doorgaans is een zonnestroomsysteem geen veroorzaker van brand en levert een dergelijk systeem geen brandgevaarlijke situaties op. In het algemeen geldt dat een dak niet brandgevaarlijk mag zijn (NEN 6063 *'Bepaling van het brandgevaarlijk zijn van daken'*). Ook mag er geen extra gevaar zijn voor uitbreiding van brand en brandoverslag naar andere woningen.

Nog enkele concrete aandachtspunten specifiek voor inbouw zonnestroomsystemen:

- Brandveilig (inpassing van zonnepanelen in daken/ gevels kan leiden tot verhoogde verzekeringspremie bij onjuist/gevaarlijk ontwerp/installatie).
- Veilig aansluiten van zonnepaneel-installaties op bestaande systemen/ installaties (denk aan zaken als 'vlamboomvorming').
- Risico op overbelasting van het E-net, vooral bij grote aansluitingen/projecten.
- Extra voorzichtigheid is geboden bij montage

van zonnepanelen 'in dak', dat wil zeggen dat de zonnepanelen helemaal geïntegreerd zijn in het dak.

Geluidsisolatie

In bepaalde situaties kan een omvormer als onderdeel van het zonnestroomsysteem voor geluidsoverlast zorgen. Het kan hierbij gaan om een zoemend, tikkend of brommend geluid. In een woning of een ander gebouw mag geluid van buiten de maximale geluidsniveaus voor binnen niet overschrijden. De bescherming tegen geluid van buiten moet bepaald worden volgens de meetmethode uit de NEN 5077 *'Geluidwering in gebouwen'*. Ook ongewenste geluidsoverdracht tussen woningen moet voorkomen worden. Extra geluidsisolatie is mogelijk door het systeem bij woningscheidende wanden te onderbreken.

Vochtwerendheid

Een zogenoemde uitwendige scheidingsconstructie van een verblijfsgebied moet volgens het Bouwbesluit waterdicht zijn. De eisen voor waterdichtheid van een dak of gevel zijn vastgelegd in NEN 2778 *'Vochtwerking in gebouwen'*.

Thermische isolatie

Voor de energieprestatie van woningen zijn in het Bouwbesluit eisen gesteld (zie het deel *Energieprestatie-coëfficiënt*). Een dak of gevel moet dan ook een zekere warmteweerstand hebben. Deze wordt bepaald door de thermische isolatie. Als een zonnestroomsysteem wordt geïntegreerd in dak of gevel, dan moet het geheel ook deze minimale warmteweerstand hebben. Dit wordt bepaald volgens NEN 1068 *'Thermische isolatie van gebouwen'*.

Toegepaste materialen

Het zonnestroomsysteem, de draagconstructie en de bevestigingsmiddelen mogen geen materialen of stoffen bevatten die in Nederland niet toegestaan zijn. Ook moeten het systeem en de constructie bestand zijn tegen corrosie. Afdichtingsmiddelen zoals profielen, kit en schuimband moeten aan de daarvoor gestelde eisen voldoen.

Elektrotechnische normen

Voor de elektrische aspecten van zonnestroomsystemen gelden verschillende richtlijnen. Normen zoals de NEN 1010 uit het Bouwbesluit zijn wettelijk verplicht. Voor andere normen of Nederlandse technische afspraken geldt dat deze bij een aanbesteding of offerteaanvraag sterk worden aanbevolen.

Kwaliteitseisen

De gebruikte componenten van het zonnestroomsysteem, waaronder de zonnepanelen en omvormers, moeten ook

aan kwaliteitseisen voldoen. Zonnepanelen moeten op het gebied van elektrische veiligheid en vermogensgarantie aan de eisen voldoen zoals vastgelegd in NEN-EN-IEC 61215:2005 (voor kristallijn silicium panelen) of NEN 11646-1997 (voor dunne-filmelementen). Deze normen zijn de Nederlandse versie van de internationale normen IEC.

Afmetingen en type panelen

Zonnepanelen zijn er in verschillende afmetingen en soorten. Gebruikelijk zijn 100 bij 160 centimeter (60 cellen) en 100 bij 200 centimeter (72 cellen). Ook de kleur van de panelen kan verschillen. Blauwe zonnepanelen zijn gemaakt van polykristallijn, zwarte van monokristallijn. Het vermogen van een cel is door de verbeterde techniek sinds de eerste productie in 1955 sterk toegenomen. Relatief nieuw zijn Bi-Facial zonnepanelen, waarbij de zonnecel ook aan de achterzijde wordt gebruikt. Dit levert een hoger vermogen en rendement op. Ook komen steeds meer flexibele en lichtgewicht zonnepanelen op de markt. Bij de keuze van panelen is de mate van circulariteit bij de productie en afvalverwerking een aandachtspunt. De verschillende panelen hebben ook verschillende specifieke eigenschappen. Zonnepanelen bestaan voor een groot deel uit silicium, waarbij de manier van fabricage het type zonnecel bepaalt. Er zijn drie paneeltypen: monokristallijn, polykristallijn en amorf. Deze typen worden hierna besproken.

Monokristallijn

Een monokristallijn zonnepaneel wordt gemaakt uit een enkel kristal. Omdat deze panelen gemaakt worden uit een zuiver kristal, heeft dit type het hoogste rendement. Voor hetzelfde opwekkend vermogen zijn er minder panelen nodig. Dit type zonnepaneel is wel het duurste. Het monokristallijn-paneel wordt dan ook vaak toegepast op locaties waarbij maar weinig ruimte beschikbaar is. Dit type paneel heeft een kenmerkend egaal zwart oppervlak. Doordat deze panelen beter opgaan in het dak en daardoor minder opvallen, worden ze vaak gekozen.

Polykristallijn

Een polykristallijn-zonnepaneel bestaat uit een structuur met meerdere kristallen van verschillende grootte. De productie van het paneel is minder complex en is daardoor ook minder duur. Omdat op het snijvlak van de kristallen rendementsverlies optreedt, is het algehele rendement wat lager dan bij monokristallijn-panelen. Het rendement is echter nog altijd vrij hoog. Polykristallijn-panelen worden vaak toegepast als er voldoende ruimte beschikbaar is. Door de verschillende kristallen ziet het oppervlak eruit als gebroken, vaak blauwe, scherven.

Amorf

Amorfe zonnepanelen (ook wel dunne film-zonnepanelen genoemd) worden gemaakt door een fotovoltatische laag op glas of ander materiaal aan te brengen. Dit type paneel is vanwege de makkelijke productie erg goedkoop, maar kent ook het laagste rendement. De rendementsafname kan meer dan 50 procent zijn. Amorfe zonnepanelen hebben het voordeel dat ze meer rendement hebben bij diffuus licht, in tegenstelling tot de andere typen. Dit type panelen is daarom interessant voor locaties waar weinig direct zonlicht komt, bijvoorbeeld op gevels of vlakken gericht op het noorden.

3. Financiële hulpmiddelen

Naast de vraag of het in technische zin mogelijk, haalbaar en veilig is om zonnepanelen te plaatsen (ook pv-panelen genoemd), speelt de vraag naar de financiering. Investerings in zonnepanelen moeten zich immers terugverdienen. En natuurlijk mogen de uiteindelijke kosten van de elektriciteit stijgen: om de energietransitie mogelijk te maken moet deze voor iedereen in alle opzichten interessant én betaalbaar zijn.

Zonne-energie is inmiddels een volwassen vorm van energieopwekking, waarvan de kosten zich relatief snel terugbetalen. Tegelijkertijd worden voortdurend nieuwe toepassingen gevonden om op nog meer manieren en plekken energie op te wekken via zon. Denk aan gevels, in de vorm van dakpannen, in het wegdek of op geluidsschermen. Dit soort innovaties zijn noodzakelijk om volgende stappen te zetten, maar vragen aanvankelijk wel (flinke) extra investeringen en proefopstellingen. Daarom zijn er ook allerlei subsidies en financiële voordelen voor beschikbaar (zie paragraaf 3.5).

De rol van subsidies en financiële voordelen in de energietransitie

Er zijn tal van financieringsregelingen en subsidies beschikbaar om de energietransitie te versnellen. Zo kunnen huiseigenaren financiële voordelen krijgen in de vorm van btw-vrijstellingen en salderingsregelingen, vergoedingen om stroom aan het elektriciteitsnet te leveren. Ook voor de kleinere bedrijfspanden zijn dit soort regelingen beschikbaar. Daarnaast zijn er SDE-regelingen (Stimulering Duurzame Energieproductie en Klimaattransitie). Deze maken de grotere ontwikkelingen van duurzame energie mogelijk. Deze subsidie vanuit de overheid vult het gat voor ontwikkelaars tussen de aanvankelijk hoge kosten en de latere opbrengsten van duurzame energie. Dit soort regelingen zijn er onder andere voor zonnepanelen op middelgrote daken (bijvoorbeeld op bedrijventerreinen), voor grote zonneparken op water of op land. Een van de voorwaarden om in aanmerking te komen voor de SDE-regeling is dat het om een grootverbruikersaansluiting moet gaan (groter dan 3 * 80 A). Ook zijn er dergelijke regelingen voor bijvoorbeeld windenergie of duurzame energie uit waterkracht. Dit soort regelingen maakt het makkelijker om duurzame energie te ontwikkelen en de energietransitie verder te brengen. De jaarlijks vastgestelde SDE wordt wel stap voor stap steeds verder afgebouwd: hoe volwassener de technologie wordt, hoe kleiner immers het gat tussen opbrengsten en kosten.

In deze paragraaf over financiële hulpmiddelen gaan we in op de volgende vragen die relevant zijn voor initiatieven op het gebied van zonne-energie:

- Wat kost het?
- Wat levert het op?
- Waar moet je rekening mee houden?

Daarnaast geven we meer inzicht in de financiële aspecten aan de hand van het volgende schema, conform de eerder genoemde prioriteitsvolgorde:

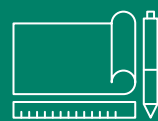
| 3. Financiële hulpmiddelen | | | | |
|---------------------------------------|---|-----------|----------|-----------------------------|
| 3.1 Daken en gevels | 3.2 Infrastructuur | 3.3 Water | 3.4 Land | 3.5 Financieringsregelingen |
| Zon op woningdaken (incl. berekingen) | Parkeerterreinen | | | |
| Zon op utiliteitsdaken | Zon in het wegdek | | | |
| Zon op gevel | Langs snel- en spoorwegen (incl. geluidsschermen) | | | |
| Zon op verhardingen en meubilair | ov-bouwwerken | | | |

3.1 Daken en gevels

3.1.1 Zon op woningdaken – inclusief voorbeeld rendementsberekening

Wanneer u als woningeigenaar zonnepanelen op uw dak wilt plaatsen, vraagt dat eerst het nodige huiswerk en onderzoek om uit te zoeken of dit een (financieel) verstandige keuze is. De verschillen zijn enorm en iedere leverancier berekent op zijn eigen manier wanneer de panelen zich hebben terugverdiend en wat ze opleveren. Om hier meer grip op te krijgen, leggen we uit hoe u dit zelf kunt berekenen en wat realistisch is om van uit te gaan. Dit helpt zowel bij de afweging of het wel of niet interessant is om zonnepanelen aan te schaffen als bij de beoordeling of de offerte van de leverancier realistisch is. Bij elke berekening van zonne-energie komen de volgende elementen terug, die we stap voor stap langslopen:

Allereerst moet u weten of uw dak geschikt is voor zonnepanelen en wat de resterende levensduur is van de dakbedekking. Het natuurlijke vervangingsmoment van de dakbedekking is daarom hét ideale moment om te verduurzamen. Verder moet het dak het geheel (inclusief een sneeuwdek) kunnen dragen. verder zijn de volgende aspecten belangrijk:



A. Vooronderzoek



B. Investerings



C. Operationele kosten

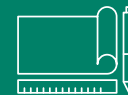


D. Opbrengsten



E. Resultaat

A. VOORONDERZOEK



- **Grootte van het dak:** hoe groter het dakoppervlak, hoe meer ruimte voor panelen. Het standaardformaat van panelen is momenteel 1 bij 1,65 meter, maar er zijn ook andere maten verkrijgbaar. Een gemiddeld dak in Nederland is ongeveer 50-60 m² groot. Die volle oppervlakte wordt niet gebruikt, vanwege de benodigde afstand tot de randen en tussen de panelen om onderhoud en reparaties te kunnen uitvoeren.
- **Hellingshoek en oriëntatie van het dak:** de hoek waaronder de panelen komen te staan – van 0° (volledig horizontaal) tot 90° (volledig verticaal) – bepaalt mede hoeveel inkomende zonnestralen omgezet worden in elektriciteit. In paragraaf 2.2 ziet u wat het effect is van de hellingshoek en de oriëntatie van het dak, en welk percentage van de maximale opbrengst dan overblijft.
- **Vollast-uren en schaduwwerking:** het aantal vollast-uren is het aantal uren per jaar waarop een paneel onder ideale omstandigheden op zijn volledige capaciteit kan draaien. In Nederland is dat over het algemeen maximaal 950 vollasturen per jaar volgens het Planbureau voor de Leefomgeving. Het maximale aantal vollasturen wordt in de praktijk niet gehaald door de niet-ideale oriëntatie en hellingshoek van panelen en het effect van schaduw (zie paragraaf 2.3).
- **Type paneel:** zonnepanelen verschillen onder meer in vermogen en prijs. Het gekozen paneeltype bepaalt de hoogte van de investeringen en de uiteindelijke opbrengsten. Zo kan een (duurder) paneel met een hoger vermogen interessanter zijn voor kleinere daken. Een opgesteld vermogen van 300 Wattpiek (Wp) is momenteel het **gangbare gemiddelde** voor een paneel van 1 x 1,65 meter. Dit opgesteld vermogen per paneel resulteert bij de eerdergenoemde 950 vollasturen per jaar in een maximaal opgewekt vermogen van 300 x 950 = 285 kWh per jaar. Elf van deze panelen wekken dus genoeg op voor een gemiddeld huishouden in **Stedin**-gebied (3.000 kWh).
- **Energieverbruik:** uw huidige elektriciteitsverbruik speelt uiteraard ook een rol. Meer opwekken dan uw eigen verbruik is meestal **niet rendabel**, omdat u over dit extra deel véél minder vergoed krijgt. Dit is dus ook erg belangrijk om mee te nemen in de keuze voor het aantal en type panelen.

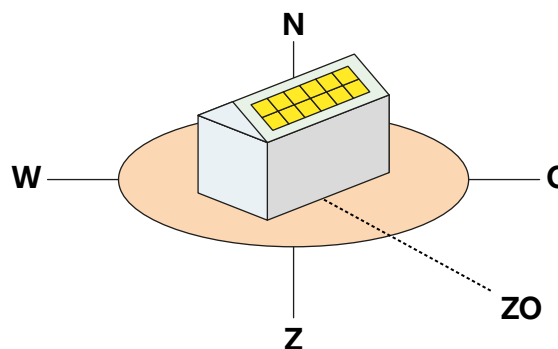


VOORBEELDBEREKENING

Voor onze voorbeeldberekening gaan we uit van een typische woning in Nederland.

Deze woning heeft een schuin dak onder een hoek van 50°, met één van de zijden van het dak gericht op het zuidoosten. Uit figuur 1 in paragraaf 2.2 halen we dat dit een efficiëntie van 90% betekent. Het beschikbare oppervlak aan deze kant is 30 m². We willen hier panelen die een gemiddeld verbruik van 3.000 kWh op jaarbasis compenseren. We doen dit met de gangbare panelen van 300 Wp van het formaat 1 bij 1,65 meter. Een klein beetje schaduw op het dak maakt dat 10% minder elektriciteit wordt opgewekt dan zonder schaduw het geval zou zijn.

Op basis van de bovenstaande informatie kunnen we berekenen hoeveel panelen nodig zijn om ons elektriciteitsverbruik te compenseren:



Berekening aantal panelen

| | |
|--|--------------------|
| Vermogen per zonnepaneel | 300 Wp (0,3 kWp) |
| Theoretische vollasturen | 950 uur |
| Efficiëntie (hellingshoek en oriëntatie) | 90% |
| Correctie voor schaduw | 90% |
| Opbrengst per paneel | 231 kWh per paneel |
| Jaarlijks elektriciteitsverbruik | 3.000 kWh |
| Benodigd aantal panelen | 13 panelen |

Conclusie: We hebben in dit geval 13 panelen nodig met een oppervlakte van 1,65 m² per stuk

B. INVESTERINGEN



Nu kan de rendementsberekening worden gemaakt. De eerste 'bouwsteen' van deze berekening is de investering bij aanschaf. Deze bestaat uit:

- de panelen
- de omvormer
- het montagesysteem
- het monitoringssysteem
- de installatiekosten

De investering van een zonnepaneelinstallatie voor een gemiddelde woning bedraagt dus zo'n € 500,- per 'standaardpaneel'. (Zie ook [deze pagina](#) van het regionaal energieloket.) Grofweg bestaat driekwart van deze kosten uit de aanschaf van de panelen, de omvormer en overige materialen, en een kwart uit de installatiekosten.

Omdat er schaalvoordelen te behalen zijn bij grotere aantallen panelen is het slim om te peilen of uw burens of buurtgenoten ook interesse hebben.

Als huiseigenaar kunt u nu nog gebruikmaken van de regeling voor btw-vrijstelling voor zonnepanelen. Hiermee kunt u 21% van de aankoopsom terugvragen van de Belastingdienst. Deze regeling is nu nog actief, maar er is een goede kans dat deze vrijstelling op termijn vervalt. U berekent het terug te vragen btw-bedrag op de volgende manier:



VOORBEELDBEREKENING

In het voorbeeld kost de aanschaf en installatie in totaal € 6.500,-. Dit betekent het volgende:

Berekening totale investering

| | |
|--|----------------------|
| Aantal panelen | 13 |
| Prijs per paneel (incl. onderdelen en installatie) | € 500,- |
| Aftrek BTW | 21% (€ 6.500,-/1,21) |
| Totale investering | € 5.372,- |
| Terug te vragen bedrag | € 1.128,- |

C. OPERATIONELE KOSTEN



Operationele kosten zijn de kosten die u maakt nadat dat u de panelen in gebruik heeft genomen. Zonnepanelen zijn in principe onderhoudsarm. Zand en stof kunnen ervoor zorgen dat de panelen minder efficiënt worden, maar gelukkig is dat effect in Nederland erg beperkt. De regen in ons land maakt dat het niet vaak nodig is om de panelen schoon te maken.

De meeste systeemonderdelen gaan 25–30 jaar mee. De omvormer heeft met 10–15 jaar een kortere levensduur; deze zal op enig moment moeten worden vervangen. De kosten daarvan zijn zo'n € 1.000,- ([milieucentraal](#)). Andere operationele kosten zijn in het geval van zonnepanelen op het dak niet van toepassing. Zo is een (aanvullende) verzekering meestal niet noodzakelijk, omdat zonnepanelen vallen onder de opstalverzekering ([consumentenbond](#)). Houd er wel rekening mee dat de premie voor uw opstalverzekering mogelijk stijgt, omdat de woning meer waard wordt door het plaatsen van de panelen. De opstalverzekering dekt doorgaans schade aan de panelen door bijvoorbeeld hagel, brand, storm en diefstal. Gaat een paneel kapot, dan bent u aangewezen op de [garantie](#). Over het algemeen wordt er 10 jaar garantie gegeven op de panelen. Gaat een paneel kapot buiten de garantieperiode? Dan moet u deze vervangen. Waarschijnlijk presteert het nieuwe paneel beter dan het oude.



VOORBEELDBEREKENING

De enige operationele kosten bestaan uit de eenmalige herinvestering voor de omvormer (van € 1.000,-).

Berekening operationele kosten

| | |
|----------------------------|--------------------|
| Totale operationele kosten | Eenmalig € 1.000,- |
|----------------------------|--------------------|

D. OPBRENGSTEN



Als de zonnepanelen er eenmaal liggen, kan er daadwerkelijk elektriciteit opgewekt worden. Soms kan die stroom al direct gebruikt worden, maar dat is erg beperkt. De momenten waarop de elektriciteitsvraag het hoogst is (de ochtend en avond), zijn bij een woning niet de momenten waarop de zon uitbundig schijnt. (Voor een kantoorgebouw geldt natuurlijk wat anders). De zon schijnt ook niet iedere dag, terwijl we dan nog steeds elektriciteit nodig hebben. Daarom is er de **salderingsregeling**. In het kort betekent dit dat u de meeste stroom die u opwekt aan het algemene elektriciteitsnet levert en daarvoor (financieel) wordt gecompenseerd. U neemt verder 'gewoon' stroom af van het elektriciteitsnet wanneer dat nodig is. De opbrengsten van de zonnepanelen zijn vervolgens op te splitsen:

- **Categorie 1 – Saldering – U wekt minder op dan uw totale elektriciteitsverbruik:** elke kilowattuur (kWh) die u opwekt, wordt in mindering gebracht op de elektriciteitsrekening. Gemiddeld is het **elektriciteitstarief** ongeveer 22 à 23 cent per kWh. Dit is dus ook de waarde per kWh die u opwekt.
- **Categorie 2 – Terugleververgoeding – U wekt meer op dan uw totale elektriciteitsverbruik:** u levert dus meer aan het net dan u zelf afneemt. Ook hiervoor krijgt u een vergoeding. Dit is echter een stuk lager dan hierboven (variërend tussen 4 en 12 cent per kWh, afhankelijk van de leverancier). Hierdoor is het niet efficiënt om te investeren in meer zonnepanelen dan u voor uw eigen gebruik nodig heeft.

Salderingsregeling en afbouw vanaf 2023

De salderingsregeling komt tegemoet aan het wisselende moment van elektriciteitsvraag (ochtend/avond) en elektriciteitsopwekking (vooral overdag en op zonnige dagen). Met de salderingsregeling wordt alle elektriciteit die uw zonnepanelen produceren afgetrokken van uw jaarlijkse elektriciteitsrekening.

De salderingsregeling wordt waarschijnlijk vanaf 2023 stap voor stap versoerd. U moet hier dus rekening mee houden in de rendementsberekening. In 2031 wordt de regeling geheel afgeschaft. De elektriciteit die wordt teruggeleverd aan het net wordt dan alleen nog vergoed met de terugleververgoeding. Dat is hetzelfde bedrag als u nu ontvangt voor het deel dat u méér teruglevert dan verbruikt.

Het moment waarop u ervoor kiest om zonnepanelen te plaatsen is dus van belang. Hoe later u instapt, hoe langer het duurt voordat u uw investering terugverdient en hoe lager de uiteindelijke opbrengst.

Uw instapjaar bepaalt het gemiddelde tarief dat u over de levensduur van zonnepanelen ontvangt. Dit is te zien in onderstaande tabel. Hierin gelden de volgende aannames:

- Exploitatie zonnepanelen van 20 jaar
- Elektriciteitstarief 22 cent / kWh
- Terugleververgoeding 10 cent / kWh
- Geen indexatie toegepast

Gemiddeld tarief per kWh – afhankelijk van instapjaar

| Instapjaar | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 | 2025 | 2026 | 2027 | 2028 | 2029 | 2030 | 2031 |
|----------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|
| % saldering | 100 % | 100 % | 91 % | 82 % | 73 % | 64 % | 55 % | 46 % | 37 % | 28 % | - |
| Tarief in betreffende jaar | 0.22 | 0.22 | 0.21 | 0.20 | 0.19 | 0.18 | 0.17 | 0.16 | 0.14 | 0.13 | 0.10 |
| Gemiddeld tarief komende 20 jaar | 0.141 | 0.135 | 0.129 | 0.123 | 0.118 | 0.114 | 0.110 | 0.107 | 0.104 | 0.102 | 0.10 |

Het is verder belangrijk om mee te nemen dat zonnepanelen elk jaar afnemen een beetje in efficiëntie (degradatie). De mate van degradatie wisselt van paneel tot paneel, maar gemiddeld neemt de efficiency per jaar zo'n 0,5% per jaar af.



VOORBEELDBEREKENING

Voor de voorbeeldberekening houden we rekening met de afnemende salderingsregeling. We nemen een gemiddeld tarief van € 0,20 per kWh. Dit is, als u 'start' in 2021, een redelijk bedrag om de terugverdientijd mee te berekenen. Hiervoor zijn namelijk vooral de elektriciteitsprijzen in de eerste tien jaar van belang. In de bijlage vindt u ook voor andere 'instapjaren' geschikte getallen om de terugverdientijd mee te berekenen.

Voor de degradatie gaan we ervan uit dat de panelen elk jaar 0,5% extra achteruitgaan in efficiëntie. Na twintig jaar hebben de panelen dus in totaal 10% aan opwekcapaciteit verloren, wat de gemiddelde degradatie tussen nu en twintig jaar dus 5% maakt.

Berekening opbrengsten

| | |
|--------------------------------------|----------------------------|
| Aantal panelen | 13 |
| Opgewekte energie op jaarbasis | 3.000 kWh |
| Gemiddelde elektriciteitsprijs | € 0,20 / kWh |
| Gemiddelde correctie voor degradatie | 95% |
| Opbrengst per paneel | € 44,- per paneel per jaar |
| Totale opbrengst | € 570,- per jaar |

E. RESULTAAT



Nu bekend is wat de uitgaven zijn kunnen we de **terugverdiëntijd van de installatie** berekenen en natuurlijk ook **hoeveel** we er uiteindelijk aan verdienen.



VOORBEELDBEREKENING

De **terugverdiëntijd** is het aantal jaren dat nodig is om met de opbrengsten de gemaakte kosten te compenseren. In ons rekenvoorbeeld doen we een investering van € 5.371,-, en verdienen we elk jaar € 570,- aan energie. Om de terugverdiëntijd te berekenen deelt u deze bedragen door elkaar:

Na ongeveer **9,4 jaar** hebben we dus de investering in de zonnepanelen terugverdiend. Vanaf dan tot twintig jaar na aanschaf verdienen we nog zo'n € 2.500 – € 3.500, extra aan opbrengsten. Hiervoor rekenen we wel met de lagere tarieven, omdat de salderingsregeling tegen die tijd naar verwachting afgelopen is. We moeten nog wel ongeveer € 1.000 herinvesteren voor een nieuwe omvormer. U zou ook het **rendement** kunnen berekenen van deze investering om deze te kunnen vergelijken met bijvoorbeeld een spaarrekening. Voor de beeldvorming hebben we het rendement uit het rekenvoorbeeld berekend. De investering in de zonnepanelen hierboven levert **een rendement van 3,6%** op. Dit is het beste te vergelijken met een deposito spaarrekening waar u tegen 3,6% rente zou kunnen sparen. U krijgt dan jaarlijks 3,6% van uw gestorte bedrag terug (en natuurlijk uiteindelijk ook het gestorte bedrag). Zo'n gunstige rente zult u nu niet krijgen; u heeft dus meer rendement met zonnepanelen.

Berekening terugverdiëntijd

| | |
|------------------------|------------------------|
| Investering | € 5.371,- |
| Jaarlijkse opbrengsten | € 570,- |
| Terugverdiëntijd | $5.371/570 = 9,4$ jaar |

We sluiten deze paragraaf en de voorbeeldberekening af met twee conclusies:

1. Veel berekeningen (van bijvoorbeeld leveranciers) komen op een kortere terugverdientijd uit dan de ruim negen jaar die wij hebben berekend. In veel voorbeeldberekeningen worden vaak erg gunstige omstandigheden gekozen die de opbrengsten gunstig beïnvloeden. Zo wordt vaak een ideale oriëntatie gekozen voor het dak onder een gunstige hoek, wordt er niet met schaduw gerekend of wordt de versobering

van de salderingsregeling niet meegenomen. Hoewel een investering in zonnepanelen vaak een verstandige is, is dit altijd afhankelijk van uw situatie en de financiële mogelijkheden en omstandigheden.

2. Niet iedereen kan of mag zonnepanelen op zijn of haar dak plaatsen. Mogelijk heeft u een huurwoning, is uw dak niet geschikt of zijn de aanschafkosten van de panelen te hoog. Gelukkig zijn er ook andere manieren om 'iets' met zonne-energie te doen. Hieronder geven we daarvan enkele voorbeelden.

Andere businessmodellen

Investeren in een collectief zonne-energieproject

Wanneer u zelf geen dak heeft, maar wel in duurzame elektriciteit wilt investeren, kunt u zich aansluiten bij een energiecoöperatie die een collectief project ontwikkelt. Sinds 1 april 2021 is er de [Subsidieregeling Coöperatieve Energieopwekking](#) (SCE), de opvolger van de postcoderoosregeling. Deze regeling staat open voor energiecoöperaties en verenigingen van eigenaren (VvE). Energiecoöperaties zijn burgerinitiatieven die een duurzaam energieproject in de buurt opzetten (bijvoorbeeld op een dak van een school, loods of bedrijfspand in de buurt), waarin u kunt participeren. U wordt dan mede-eigenaar van de zonnepanelen. Jaarlijks krijgt u (naar rato van uw aandeel) een deel van de opbrengsten. Bij sommige projecten is het ook mogelijk om deel te nemen én te profiteren zonder vooraf te investeren. In Rotterdam zijn in verschillende wijken energiecoöperaties actief:

- **Energie Coöperatie Rozenburg in Rozenburg**
- **Delfshaven Energie Coöperatie in Delfshaven:**
www.delfshavenenergiecooperatie.nl
- **Blijstroom in Rotterdam Noord en Centrum:**
www.blijstroom.nl
- **Alex Energie in Rotterdam-Alexander:**
www.alexenergie.nl

De Rotterdamse energiecoöperaties zijn verenigd in coöperatie Energie van Rotterdam: www.energievanrotterdam.nl. Vandaaruit wordt ook gewerkt aan de start van collectieve energieprojecten en energiecoöperaties in andere delen van de stad.

Zonnepanelen huren

Wanneer u niet zelf kunt of wilt investeren in zonnepanelen, maar wél een geschikt dak heeft, kan het huren van panelen een interessante mogelijkheid zijn. Hiermee profiteert u van dezelfde opbrengsten als wanneer u de panelen aanschaft, u betaalt alleen geen grote som bij aanschaf maar een maandelijkse huur. De kosten voor het huren van panelen kunnen

flink uiteenlopen, maar liggen gemiddeld tussen de € 3–7 per paneel per maand. Het huren van panelen is (zeker op de lange termijn) vrij kostbaar, want als je de aanschaf van de zonnepanelen in ons rekenvoorbeeld zou terugrekenen naar gemiddelde maandelijkse kosten over 20 jaar, kom je op € 1,72 per paneel per maand. Het is dus belangrijk dat uw specifieke omstandigheden gunstig genoeg zijn om voldoende energie op te wekken en de maandelijkse kosten te kunnen dekken. Het afsluiten van een lening om panelen aan te schaffen kan in bepaalde gevallen (zeker voor de langere termijn) een gunstiger verdienmodel zijn dan huren.

Investeren in thuisopslag

Om een oplossing te bieden voor de verschillende momenten waarop de meeste zonnestroom wordt opgewekt (overdag) en de elektriciteitsvraag het grootst is (ochtend/avond), is er op dit moment de salderingsregeling. Een alternatief hiervoor is een 'thuisaccu'. Dit is een batterij in uw huis die de elektriciteit die op het moment van opwekken niet gebruikt wordt opslaat, zodat deze op andere momenten kan worden aangesproken. De accu heeft doorgaans een capaciteit waarmee één tot enkele dagen aan elektriciteitsverbruik kan worden opgeslagen. Echter, de thuisaccu's die momenteel op de markt zijn, zijn nu nog niet rendabel voor consumenten. Wel is de verwachting dat thuisaccu's in de toekomst populairder worden, doordat de kostprijs gaandeweg zal dalen.

Andere oplossingen 'voor de meter'

Naast thuisopslag zijn er nog meer mogelijkheden om te voorkomen dat opgewekte zonnestroom tegen een laag tarief wordt teruggeleverd aan het elektriciteitsnet. Het gaat hier vooral om 'slimme' innovatieve oplossingen, zoals het opslaan van elektriciteit in de accu van een elektrische auto (via een laadpaal) of het lokaal uitwisselen van elektriciteit via een lokaal netwerk (microgrid). Momenteel bevinden deze ontwikkelingen zich nog in een experimenteel stadium, maar de verwachting is dat door de toenemende belasting van het elektriciteitsnet lokale oplossingen steeds belangrijker (en dus ook rendabeler) gaan worden.

3.1.2 Zon op utiliteitsdaken

Naast woningdaken is er ook op veel daken van **bedrijfspanden** en **agrarischeschuren** ruimte voor het opwekken van zonne-energie. Geschat wordt dat er in Nederland circa 140.000 bedrijfspanden zijn met een dakoppervlak groter dan 1.000 m², waarvan het grootste deel (93,5%) nog onbenut is. Hier ligt een groot potentieel, hoewel het te simpel is om te denken dat deze bedrijfspanden allemaal volgelegd kunnen worden. De belangrijkste reden hiervoor is dat de dakconstructie de panelen (én een sneeuwdek!) wél moet kunnen dragen. Dat is lang niet altijd mogelijk. Ook bij de relatief nieuwe bedrijfspanden is dit een uitdaging, vanwege het grote gewicht en de grote overspanningen van de laatste tijd.

Wanneer 'kleine' aantallen (denk aan maximaal 50 zonnepanelen) op een bedrijfspand worden gelegd, gelden op hoofdlijnen in verhouding dezelfde kosten en opbrengsten als voor particulieren. Zodra u boven deze aantallen uitkomt en een grootverbruikersaansluiting op het elektriciteitsnet nodig heeft, komt u mogelijk in aanmerking voor de SDE-regeling (zie het kader aan het begin van deze paragraaf)) en ziet het verdienmodel er anders uit. Bij het plaatsen van zonnepanelen op grote bedrijfspanden (meer dan 1.000 m²) moet u denken aan een investering van ongeveer € 650 per kWp (of ongeveer € 200 per paneel) (Planbureau voor de Leefomgeving, 2020). Op een bedrijfspand van 1.000 m² waarop maximaal ongeveer 600 panelen van 300 Wp passen, komt het totale vermogen op 180 kWp.

De bijhorende investering is dan ongeveer € 120.000. De terugverdientijd wisselt uiteraard per project, maar vijftien jaar is een redelijk goed uitgangspunt¹. Omdat de initiële investeringen bij dergelijke aantallen panelen hoog zijn, lenen dit soort panden zich erg goed voor de coöperatieve initiatieven. Als veel mensen elk een klein deel investeren, zijn de investeringen beter te dragen. Zeker als mensen niet de mogelijkheid hebben om zelf zonnepanelen te plaatsen, is het natuurlijk extra interessant als er ergens in de buurt voldoende ruimte is om dat wél te doen.

3.1.3 Zon op gevels

Zonnepanelen kunnen in de gebouwde omgeving niet alleen op daken worden geplaatst, maar ook aan gevels bevestigd. Dit is een interessante mogelijkheid wanneer het dak niet geschikt is om panelen te plaatsen of het dak al vol ligt maar uw elektriciteitsverbruik daarmee nog niet volledig is gedekt. Voor consumenten worden gevelpanelen momenteel nog weinig toegepast, maar toepassing ervan ligt momenteel meer voor de hand bij bedrijfspanden of kantoorgebouwen vanwege de grotere oppervlakten (die de gemiddelde kosten omlaag brengen).

Ook speelt de esthetische inpassing een rol: gevels zijn immers veel zichtbaarder dan daken. Daarom worden veel zonnepanelen voor de gevel ontwikkeld met diverse patronen en kleuren, zoals een bakstenen muur of een bepaalde reclame-uiting.

Wanneer de instraling hoog genoeg is en de geveldelen daarvoor ook geschikt zijn, is het plaatsen van gevelpanelen in principe mogelijk. Kijkend naar het rendement van panelen op gevels zijn er enkele verschillen met zon op dak. Zo zijn er grofweg drie typen gevelpanelen: een platte opstelling (panelen parallel aan gevel), een schuine opstelling (de panelen worden onder een hoek aan de gevel bevestigd) en panelen verwerkt in ruiten. Bij de platte en schuine opstelling van gevelpanelen worden dezelfde typen panelen gebruikt als bij zon op dak. De vermogens van deze panelen zijn dan ook hetzelfde. Houd er bij een platte (dus verticale) opstelling wel rekening mee dat gevelpanelen maximaal ongeveer 70% van het aantal vollast-uren halen van wat panelen op het dak kunnen. Panelen verwerkt in glas leveren ongeveer 50% op in vergelijking tot 'gewone' panelen. Daarnaast is de werking van schaduw voor alle typen gevelpanelen groter (door bebouwing of bomen) en hebben panelen met patronen en kleuren voor esthetische inpassing ook iets lagere opbrengsten. Qua kosten wijken gevelpanelen in een platte (verticale) opstelling niet noemenswaardig af van zon op dak. Gevelpanelen in een schuine opstelling zijn vanwege de hogere installatiekosten ruwweg 20% duurder. De terugverdientijd is sterk afhankelijk van het type gevelpaneel, maar zal in de regel langer zijn dan bij zonnepanelen op het dak. Wel is er in de meeste gevallen nog steeds sprake van een rendabele investering.

De businesscase van gevelpanelen wordt nóg interessanter wanneer u het plaatsen van de panelen combineert met gevelisolatie, bijvoorbeeld met geïntegreerde panelen die óók voor de isolatie van de gevel zorgen. Hiermee worden gelijk de eerste twee stappen van de Trias Energetica gezet, zie ook paragraaf 2.1 van deze Gereedschapskist. U bespaart energie aan de ene kant, terwijl u energie opwekt aan de andere kant. Dit is vooral interessant om te doen als u nu een slechtgeïsoleerde gevel heeft of als u van plan bent de gevel te renoveren. De technologie blijft zich bovendien ontwikkelen waardoor prijzen gunstiger worden en er ook steeds meer mogelijkheden bijkomen, zoals zon in glas, folie, zonwering, vliesgevel etc. Tot slot gelden voor zon op gevels ook diverse fiscale regelingen (al dan niet dezelfde als voor zon op daken), die het geheel nog aantrekkelijker kunnen maken (zie ook paragraaf 3.5).

3.1.4 Zon op verhardingen en meubilair

De openbare ruimte staat vol met verharde sportterreinen, bankjes, prullenbakken en ander meubilair dat zich leent voor het integreren van zonne-energie (bijvoorbeeld met zonnepanelen). Uiteraard zijn dit betrekkelijk kleine oppervlakken per object en is het ook niet de intentie met dit soort toepassingen om solide businesscases voor energielevering te ontwikkelen. Dit soort objecten en toepassingen kunnen vooral een belangrijke (maatschappelijke) meerwaarde bieden, bijvoorbeeld door bewustzijn over zonne-energie te creëren of voor praktische toepassingen te zorgen zoals het opladen van parkeermeters, elektrische fietsen en mobiele telefoons.

De financiële waarde van zonnepanelen op verharding en meubilair laat zich lastig meten. Het levert natuurlijk wel iets op, maar daar ligt zoals gezegd (nog) niet de meerwaarde. Vooralsnog kijken wij hier dan ook niet naar door de bril van een energieproducent, zoals men zich bij kunstwerken in de openbare ruimte ook niet afvraagt of deze zich wel terugverdienen. Dit soort toepassingen leveren wel een mooie bijdrage aan de bewustwording van het belang van duurzaamheid. Het is verweven met de openbare ruimte waarvan dagelijks vele Rotterdammers gebruik maken. Denk bijvoorbeeld aan zonne-energie opwekken op een voetpad of een schoolplein, wat op die manier zowel een sport-, spel- als leerdoel voor leerlingen kan hebben.

3.2 Infrastructuur

3.2.1 Parkeerterreinen

Het overkappen van parkeerterreinen met zonnepanelen – vaak ook solar carports genoemd – wordt financieel steeds aantrekkelijker. De investeringskosten voor een solar carport komen momenteel voor een gemiddeld parkeerterrein – met 100 á 200 parkeerplaatsen – neer op ca. € 1.000 per kWp. Dit betekent ongeveer € 2.500 per overkapte parkeerplaats, al varieert dat met het totale aantal parkeerplaatsen op het terrein. De voornaamste kosten zitten hierbij in de fundatie en draagconstructie die sterk genoeg moeten zijn om de overhangende zonnepanelen – en het sneeuwpakket dat daarop kan komen te liggen – te kunnen dragen. Echter, als de overkappingsconstructie zélf in financieel opzicht buiten beschouwing wordt gelaten, wijkt de investering niet veel af van bijvoorbeeld zon op dak.

De theoretische opbrengst van solar carports wijkt in theorie niet veel af van andere vormen van opwek van zonne-energie. Wel zijn er in een stedelijke omgeving vaak minder vrijheden rondom een parkeerterrein om de meest gunstige hellingshoeken en oriëntatie te kunnen kiezen en is er meer

kans op schaduw (zeker op de (beperkte) hoogte van een overkapping). De wat grotere parkeerterreinen hebben hier minder last van. Dat is ook terug te zien in de snelheid waarmee de investeringen zich terugverdienen: dat duurt zo'n 15 tot 20 jaar. Realistisch gezien wordt het momenteel pas vanaf ongeveer honderd parkeerplaatsen financieel interessant genoeg om hiermee aan de gang te gaan.

Meer weten over de kosten en opbrengsten van overkappingen met zonne-energie? Kijk ook eens op www.parkthesun.com. Deze tool is ontwikkeld in samenwerking met de gemeente Rotterdam en provincie Noord-Holland om inzicht te verschaffen in de potentie, investeringen en terugverdientijden voor zonne-energie op parkeerterreinen in de omgeving.

3.2.2 Zon in het wegdek

Projecten waarbij zonnecellen worden geïntegreerd in wegdek of in voet- en fietspaden, bevinden zich momenteel in het pilotstadium. In Rotterdam en door heel Nederland worden proefstukken in het wegennet aangelegd om de effectiviteit, robuustheid en onderhoudsbehoefte in de praktijk te testen. Aangezien deze technologie zich in de proeffase bevindt is het logisch dat dit nu nog geen rendabele vorm van energieopwekking is. Zo ligt de opbrengst lager dan bijvoorbeeld bij zonnepanelen op een dak. De zonnepanelen liggen niet onder een hellingshoek en de panelen moeten met een polymeren afdeklag worden beschermd. Ook ligt er een extra toplaag op om voldoende ruwheid toe te voegen om er veilig overheen te kunnen rijden, fietsen of lopen. Al met al worden de opbrengsten op 'slechts' 25 procent geschat ten opzichte van de optimaal georiënteerde zonnepanelen op daken. En ook de kosten liggen een stuk hoger. De aanleg (wat momenteel vooral nog handmatig werk is) vraagt meer dan andere vormen van zonne-energie en de onderhouds- en vervangingskosten liggen logischerwijs ook een stuk hoger dan in andere situaties.

Toch is dit een vorm van energieproductie die interessant kan worden. Het proces om de cellen aan te leggen wordt alleen maar efficiënter en goedkoper, zeker als we op een dusdanig grote schaal kunnen werken dat het proces kan worden geautomatiseerd. Maar bovenal is de potentie natuurlijk enorm. Zeker als men bedenkt hoeveel honderden, duizenden kilometers aan autowegen, fietspaden en voetpaden in Nederland beschikbaar zijn. Een gemiddelde autorijstrook voorzien van dit soort panelen levert momenteel ongeveer 120 tot 150 MWh per jaar op over een lengte van 1 kilometer. Dat is genoeg om ongeveer 50 huishoudens van stroom te voorzien.

3.2.3 Langs snel- en spoorwegen (incl. geluidsschermen)

De potentie van zon in ons wegennet gaat verder dan het wegdek. Zo is er langs, op en rondom snel- en spoorwegen ook veel ruimte om zonnepanelen te plaatsen. Zon wordt in geluidsschermen geïntegreerd (zie hieronder) of geplaatst in de bermruimte, in de klaverbladen van (rijks)wegen of op andere onbenutte terreinen langs (spoor)wegen. Maar ook kan worden gedacht aan de integratie van zonnepanelen door snelwegen te overkappen of tunnelmonden te verlengen. Een erg belangrijke randvoorwaarde bij al dit soort ontwikkelingen is dat men vooral de natuurwaarde intact laat. Over het algemeen zijn dit namelijk vaak groene gebieden met een belangrijke ecologische waarde. Juist in en rond Rotterdam is die ruimte schaars en vraagt dit extra aandacht (en terughoudendheid). Daarom is bijvoorbeeld de middenberm van een weg vaak gunstig voor zonnepanelen omdat hier beperkte overlast bestaat voor mens en natuur. De (financiële) uitgangspunten voor deze vormen van zonne-energie 'in het veld' verschillen niet veel met die van zon op land (zie paragraaf 3.4).

Het integreren van zonne-energie in geluidsschermen is in ontwikkeling. Verschillende onderzoeken en experimenten richten zich op het verder brengen van deze innovatieve vorm van multifunctioneel ruimtegebruik met zonne-energie, óók in financieel opzicht. Momenteel kan het slechts in specifieke gevallen rendabel zijn om een 'zonnescerm' te realiseren en exploiteren. Bijvoorbeeld op het moment dat er toch al plannen zijn om een nieuw geluidsscherm te plaatsen en de zonnepanelen dan direct mee te nemen (en de kosten tussen verschillende partijen te delen). In zulke gevallen zijn het vaak de bi-facial schermen – waarbij zonnepanelen aan beide zijden van het scherm worden geplaatst – die zich het snelste terugverdienen. De oriëntatie van het scherm is hier een minder grote factor, wat ten goede komt aan het totale rendement. Het aanpassen van bestaande schermen om zonnepanelen op te nemen is nu nog niet rendabel, maar kan dat op den duur uiteraard wel worden. (Zie ook deze [haalbaarheidsstudie](#)).

3.2.4 Ov-bouwwerken

Het gebruik van zonnepanelen in Ov-bouwwerken kent een scala aan mogelijkheden. Op kleine schaal zijn toepassingen denkbaar waarbij zonnepanelen op het dak van een bushokje worden geplaatst, waarmee bijvoorbeeld verlichting of reclameborden kunnen worden gestuurd. Van een andere schaal is natuurlijk een treinstation met geïntegreerde zonnepanelen. Hoewel dit opbrengsten heeft die ook direct ten goede komen aan functies op het station, heeft dit vooral ook waarde in een bredere zin. Rotterdam CS is hier een goed voorbeeld van: het dak kent een hoge esthetische waarde én zorgt zichtbaar

voor een verdere duurzame bewustwording. Die waarde is niet makkelijk in euro's uit te drukken, maar doet er wel degelijk toe. In Rotterdam is daarnaast al een groot aantal metrostations voorzien van zonnepanelen. Zo is metrostation Slinge voorzien van ruim 500 zonnepanelen. De opbrengst wordt gebruikt voor de verlichting en de digitale informatieborden.

3.3 Water

De kosten van zon op water liggen over het algemeen hoger dan op land. Bij de start zijn meer investeringen nodig voor bijvoorbeeld robuustere onderdelen en het drijvend maken van de constructie. Ook is de ligging van het aansluitstation een kostenbepalende factor (of deze al dan niet in de buurt ligt of nog moet worden aangelegd). De extra investeringskosten kunnen daarom al snel 25% hoger liggen dan bij een vergelijkbare situatie op land.¹ De operationele kosten over de levensduur van de panelen liggen over het algemeen ook een stuk hoger dan op land: zo'n 33%.² Onderdelen vragen meer onderhoud, panelen moeten vaker worden schoongemaakt en moeten vaker worden vervangen als gevolg van corrosie door het water. Aan de andere kant kunnen de opbrengsten op water wél hoger zijn. Op water kan een ook 'tracking' systeem eenvoudig worden geïmplementeerd om ervoor te zorgen dat de panelen met de stand van de zon meedraaien. Dit kan al snel 20 tot 25% extra opbrengst opleveren ten opzichte van zon op land of stilstaande systemen. Ook zorgen reflecties van zonlicht op het water en passieve koeling van de panelen door het water voor hogere opbrengsten (zo'n 5 à 10%).

Al met al is de businesscase van zon op water nu (nog) ongunstiger dan op land. De verschillen zullen in de toekomst wel kleiner worden doordat er meer ervaring wordt opgedaan en de systemen efficiënter kunnen worden ingericht. Projecten zoals op de Slufter of het drijvend zonnepark in het spaarbekken van Evides in Kralingen spelen hier een belangrijke rol bij. Zon op water is – en blijft – voorlopig nadrukkelijk maatwerk en zeer situatie-afhankelijk, óók in financieel opzicht.

1 inschatting PBL, 2020: Eindadvies basisbedragen SDE++ 2020; ordegrrootte 730 EUR per kWp

2 inschatting PBL, 2020: Eindadvies basisbedragen SDE++ 2020; 33% hoger, ordegrrootte 15 EUR per kWp per jaar

3.4 Land

Als we het hebben over zon op land, gaat het met name over de relatief grote zonneparken in de meer afgelegen, open terreinen. De zonneparken in Nederland variëren typisch van enkele tot enkele tientallen MWp. In uitzonderlijke gevallen zijn de parken zelfs nog groter. De grootste en meeste zonneparken bevinden zich in het noorden van het land. In en om Rotterdam is er maar zeer beperkt de ruimte voor. De vraag om ruimte voor natuur, recreatie, landbouw en (woning)bouw is hier erg groot.

Het zijn typische professionele ontwikkelaars die – vaak op geleende grond van agrariërs – deze parken ontwikkelen. Sommige agrariërs ontwikkelen zelf een zonnepark, maar doorgaans krijgen zij de hoge investeringen niet gefinancierd. Een zonnepark van bijvoorbeeld 10 ha vraagt bijna € 6 miljoen aan investeringen. Daar komen vervolgens de beheer- en onderhoudskosten nog bij. In het verleden heeft de SDE-subsidieregeling een belangrijke rol gespeeld in het realiseren en aanjagen van de ontwikkeling van zon op land. Met het steeds rendabeler worden van zonneparken wordt de subsidie-intensiteit langzaam verlaagd. Daar staat tegenover dat zonneparken uiterst rendabel zijn door hun grootte. Het bovenstaande voorbeeld van 10 ha komt grofweg overeen met een totaal vermogen van 10 MWp en levert op jaarbasis zo'n 9,5 GWh op. Dat is genoeg om 2.500 à 3.000 huishoudens van stroom te voorzien.

Internal Rate of Return (IRR, rendementspercentage)

Bij een zonnepark zijn vaak professionele ontwikkelaars betrokken. Zij wekken elektriciteit op om te verkopen. Ze willen daarom weten hoeveel winst het park oplevert. Dat onderzoeken ze met een IRR-berekening: een berekening van het rendementspercentage.

Een ontwikkelaar stelt eisen aan de hoogte van het rendementspercentage (IRR). Dat doet hij vooral om risico's te beperken en om onvoorziene uitgaven te kunnen betalen. Vaak vraagt een ontwikkelaar minimaal om een rendement van negen procent.

Dan loont het om een zonnepark te ontwikkelen en de risico's te daarvoor nemen.

Wanneer de plannen voor een zonnepark gemaakt worden, is het vaak mogelijk om als burger (financieel) te participeren in het zonnepark. Rotterdam onderschrijft niet voor niets de ambities die in het Nationaal Klimaatakkoord

zijn gesteld. Het klimaatakkoord, de zonne-energiesector en dus ook de gemeente Rotterdam streven naar 50% zonneprojecten in lokaal eigendom. Dat betekent dat de directe omgeving – veelal georganiseerd in een energiecoöperatie – ook voor ten minste 50% eigenaar is, en dus voor een even groot aandeel meeprofiteert van de opbrengsten van een zonnepark.

3.5 Financieringsregelingen

Er zijn verschillende typen regelingen beschikbaar voor zonne-energieprojecten:

- **Subsidies: de overheid draagt bij in de kosten**
- **Fiscale regelingen: van de belasting aftrekbaar**
- **Fondsen: leningen, aandelen of andere vormen van financiering**

Deze financieringsregelingen hebben allerlei doelen, zoals onderzoek, het testen van innovatieve technologieën op het gebied van zonne-energie, het commercialiseren van ontwikkelde technologieën of het stimuleren van bestaande technologieën. Breder inzetbare regelingen zijn vaak Europese regelingen, waar een uitgebreid aanvraagtraject bij hoort. Daarnaast zijn er financieringsregelingen voor de (ontwikkeling van) opslagcapaciteit en de flexibilisering van het elektriciteitsnetwerk.

Passende regelingen

In de 'stoplichtentabel' op pagina 50-51 zijn 38 regelingen opgenomen. De tabel geeft aan welke regelingen goed aansluiten bij een bepaald zonneproject (slaagkans groen), of minder dan wel in het geheel niet aansluiten (slaagkans oranje of rood). Bij oranje regelingen zijn er wel aanknopingspunten met de regeling, maar is niet zeker of de aanvraag wordt toegewezen. Is het project innovatief, dan neemt het aantal subsidiekansen sterk toe. Uitgebreidere informatie per regeling op [duurzaam010](#) geeft een inschatting van:

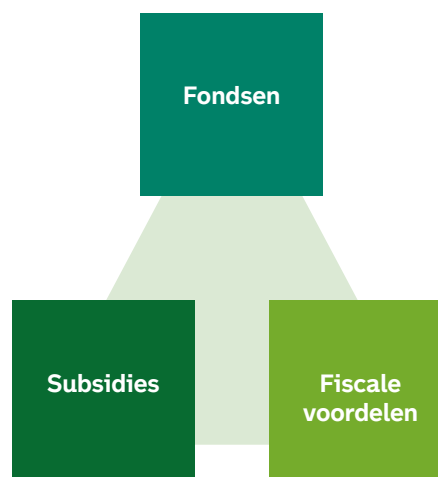
- **hoe kansrijk het is deze binnen te halen (slagingskans);**
- **de hoogte ervan (maximale subsidie);**
- **de deadline voor indiening van de aanvraag;**
- **de belangrijkste voorwaarden;**
- **welke kosten de subsidie dekt (subsidieerbare kosten);**
- **de complexiteit van aanvraag en administratie;**
- **waar en hoe u de aanvraag kunt indienen.**

Actualiteit van de financieringsregelingen

De inschatting van de slagingskans is een momentopname op basis van de beschikbare informatie op dit moment, de actuele status van projecten en huidige regelingen. We adviseren om de verschillende regelingen steeds langs te lopen om te zien of de inschatting nog actueel is. Bij elke nieuwe versie van de leidraad wordt deze informatie geactualiseerd.

Type financieringsregelingen

- Subsidies: de overheid draagt bij in de kosten
- Fiscale regelingen: van de belasting aftrekbaar
- Fondsen: leningen, aandelen of andere vormen van financiering



Figuur 2: Verschillende financieringsinstrumenten

Doelen van de regelingen

De financieringsregelingen richten zich op allerlei doelen. Denk aan het uitvoeren van onderzoek of het testen van innovatieve technologieën op het gebied van zonne-energie, het commercialiseren van ontwikkelde technologieën of het stimuleren van bestaande technologieën. Breder inzetbare regelingen zijn vaak Europese regelingen, waarvoor u een uitgebreid aanvraagtraject moet doorlopen. Daarnaast zijn ook financieringsregelingen in de tabel opgenomen voor de (ontwikkeling van) installatie van opslagcapaciteit en financieringsregelingen die betrekking hebben op de flexibilisering van het elektriciteitsnetwerk.

Actualiteit van de financieringsregelingen

Let op, de inschatting van de slaagkans is een momentopname, op basis van de nu beschikbare informatie, de actuele status van de projecten en huidige regelingen. Advies is om de diverse regelingen regelmatig langs te lopen om na te gaan of de inschatting nog actueel is. Bij elke nieuwe versie van de leidraad wordt deze informatie geactualiseerd.

| | | | |
|------|---|---|---|
| 4.15 | European Fund for Strategic Investments (EFSI) | Who can apply for EFSI financing? (eib.org) | Het doel van het Europees Fonds voor Strategische Investerings (EFSI) is om door middel van gerichte investeringen de structurele economische groei en de werkgelegenheid in de Europese Unie (EU) te bevorderen. Het fonds richt zich op projecten die de duurzaamheid van infrastructuur in brede zin bevorderen, zoals slimme energienetwerken, digitale netwerken en transport. |
| 4.16 | European Urban Initiative (EUI) | Next call for proposals? (uia-initiative.eu) | Het initiatief European Urban Initiative (EUI) is gericht op het vinden en uitproberen van nieuwe oplossingen voor vraagstukken die verband houden met duurzame stedelijke ontwikkeling en die relevant zijn voor de hele Europese Unie (EU). |
| 4.17 | Hernieuwbare Energietransitie (HER+) | Hernieuwbare energie - Topsector Energie RVO.nl Rijksdienst | De HER+ richt zich op innovatieve projecten die leiden tot CO ₂ -reductie in 2030. Hierbij ondersteunt de regeling projecten die een kostprijsreductie voor hernieuwbare energie realiseren d.m.v. innovatie. |
| 4.18 | Demonstratie Energie- en Klimaatinnovaties (DEI+) | Demonstratie Energie- en Klimaatinnovatie (DEI+) RVO.nl Rijksdienst | De regelingen Demonstratie Energie- en Klimaatinnovatie (DEI+) geldt voor pilotprojecten en demonstratieprojecten waarin wordt geïnvesteerd in hernieuwbare energie en energie-innovatie. Het doel van de DEI+ is het stimuleren van CO ₂ -emissiereductie. |
| 4.19 | IQCapital fonds | Investeren - InnovationQuarter | Het IQCapital fonds investeert in innovatieve bedrijven, van startups tot scale-ups en het volwassen mkb gevestigd in Zuid-Holland. De bedrijven moeten actief zijn in één van de volgende sectoren: Circulair, Energie, High Tech Systemen & Materialen, Horticulture, Maritiem & haven, Aerospace, Life Sciences & Health, Cybersecurity, en Digital Technology. |
| 4.20 | Innovation Fund | Innovation Fund Climate Action (europa.eu) | Het doel van het 'Innovation Fund' is om schone innovatieve koolstofarme technologieën op de markt te brengen door het vermijden van emissies en het vergroten van het concurrentievermogen. |
| 4.21 | Invest-NL | Financiering Invest-NL (invest-nl.nl) | Het doel van Invest-NL is het versnellen en faciliteren van duurzaamheid en innovatie in Nederland. Binnen de energietransitie richt Invest-NL zich vooral op elektrificatie en energie, circulariteit, agrifood en de gebouwde omgeving. |
| 4.22 | European Energy Efficiency Fund | Eligibility Check - European Energy Efficiency Fund eeff | Het doel van het European Energy Efficiency Fund (EEEF) is het ondersteunen van de doelstellingen van de Europese Unie op het gebied van duurzame energie en klimaatbescherming. Om het doel te bereiken, investeert het fonds in energiebesparende, energie-efficiënte en hernieuwbare energieprojecten, maar ook projecten gericht op schoon openbaar vervoer. |
| 4.23 | Regeling groenprojecten | Regeling groenprojecten RVO.nl | De regeling groenprojecten heeft als doel het bevorderen van groene investeringen in de nieuwste ontwikkelingen in milieutechnologie, circulaire economie en duurzame (bouw)projecten. Middels deze regeling kan voor groene en/of duurzame investeringen een belastingvoordeel verkregen worden. |
| 4.24 | ENERGIIQ | ENERGIIQ Energie-innovatiefonds Zuid-Holland - ENERGIIQ | ENERGIIQ is een energie-innovatiefonds van Zuid-Holland met als doel om de energietransitie in de regio te versnellen. In aanmerking komen (mkb-)ondernemingen die hun bewezen energie-innovatie gaan commercialiseren. De verwachte CO ₂ -reductie moet aantoonbaar in Zuid-Holland plaatsvinden. |
| 4.25 | Verduurzaming bedrijventerreinen Zuid-Holland | Verduurzaming bedrijventerreinen, subsidie - Provincie Zuid-Holland (zuid-holland.nl) | Het doel van de subsidieregeling Verduurzaming bedrijventerreinen Zuid-Holland is het stimuleren van de verduurzaming van bedrijventerreinen ten behoeve van de toekomstbestendigheid van bedrijventerreinen en de bevordering van de energietransitie in de provincie Zuid-Holland. |
| 4.26 | Stimulering Duurzame Energieproductie en Klimaattransitie (SDE++) | Stimulering duurzame energieproductie en klimaattransitie (SDE++) RVO.nl Rijksdienst | Een belangrijk uitgangspunt in de SDE++ is de rangschikking op basis van verwachte subsidie per vermeden ton CO ₂ -emissies. De focus verschuift dus van energieproductie (SDE+) naar energietransitie. De subsidie voor het opwekken van duurzame energie blijft bestaan, maar: bedrijven kunnen óók subsidie aanvragen voor andere technieken die zorgen voor reductie van CO ₂ of andere broeikasgassen. |
| 4.27 | Baangerelateerde Investeringskorting (BIK) | https://www.rvo.nl/subsidie-en-financieringswijzer/bik-korting-investeringen-nieuwe-bedrijfsmiddelen | De BIK is bedoeld om bedrijven te stimuleren baangerelateerde investeringen te doen, om de economie ten tijde van een recessie een extra stimulans te geven. Om voor de BIK in aanmerking te komen moet een investering gedaan worden in niet eerder gebruikte bedrijfsmiddelen. |

| | | | |
|------|---|---|--|
| 4.28 | Energie-Investeringsaftrek (EIA) | Energie-investeringsaftrek (EIA) RVO.nl Rijksdienst | Met de Energie-investeringsaftrek (EIA) wil de overheid bedrijven helpen met het besparen van energie en het toepassen van duurzame energie. Om in aanmerking te komen voor het belastingvoordeel moet een geplande investering een energievoordeel opleveren. |
| 4.29 | Milieu-Investeringsaftrek (MIA) en Willekeurige afschrijving milieu-investeringen (Vamil) | MIA en Vamil voor ondernemers RVO.nl Rijksdienst | Met de Milieu-investeringsaftrek (MIA) wil de overheid bedrijven helpen met het behalen van een milieu voordeel en het toepassen van milieuvriendelijke technologieën. Om in aanmerking te komen voor het belastingvoordeel moet een geplande investering een milieuvoordeel opleveren. |
| 4.30 | BTW teruggave | https://www.belastingdienst.nl/wps/wcm/connect/nl/btw/content/btw-terugvragen-voor-zonnepanelen-ik-ben-particulier | Met de regeling BTW teruggave voor zonnepanelen wil de overheid particulieren stimuleren om zelf hernieuwbare energie op te wekken. Wanneer er zonnepanelen op een woning worden geïnstalleerd, wordt de woningeigenaar door de belastingdienst als een klein energiebedrijf beschouwt, waardoor de BTW op de aanschaf van de zonnepanelen teruggevraagd kan worden. |
| 4.31 | Investeringssubsidie duurzame energie en energiebesparing (ISDE) | Investeringssubsidie duurzame energie en energiebesparing (ISDE) voor zakelijke gebruikers RVO.nl Rijksdienst | Het doel van de regeling Investeringssubsidie duurzame energie (ISDE) is het stimuleren van de productie van duurzame energie en het nemen van energiebesparende maatregelen door middel van met name het bevorderen van relatief kleine productie-installaties die geen gebruik kunnen maken van het Besluit stimulering duurzame energie (SDE+). |
| 4.32 | Stimulering bouw en onderhoud van sportaccommodaties (BOSA) | Stimulering bouw en onderhoud van sportaccommodaties Subsidie Dienst Uitvoering Subsidies aan Instellingen (dus-i.nl) | Het doel van de Subsidieregeling stimulering bouw en onderhoud sportaccommodaties (BOSA) is het stimuleren van de ontwikkeling en instandhouding van sportaccommodaties (ook maatregelen voor duurzame energie) en de aanschaf van sportmaterialen voor sportverenigingen en sportstichtingen, waar de mogelijkheid tot btw aftrek is vervallen. |
| 4.33 | Energie-bespaarlening | Het Nationaal Warmtefonds-Energiebespaarlening | Het doel van de Energiebespaarlening is particulieren, VVE's en scholen in Nederland te ondersteunen bij het verduurzamen van hun woningen of gebouwen. |
| 4.34 | Pure energiefonds | Pure Energie Fonds: financiële steun voor duurzame projecten (pure-energie.nl) | Het doel van de Stichting Pure Energie Fonds (SPEF) is het ondersteunen van projecten die bijdragen aan een duurzame samenleving in Nederland. Daarbij moeten projecten innovatief zijn, bijdragen aan duurzaamheid, een sociaal maatschappelijk component hebben, een maatschappelijke uitstraling hebben en anderen aanzetten tot duurzaam gedrag. |
| 4.35 | Salderingsregeling | https://www.rvo.nl/onderwerpen/duurzaam-ondernemen/duurzaam-energie-opwekken/lokale-duurzaam-energie-initiatieven/themas/wet-en-regelgeving-lokale-energie-initiatieven | Het doel van de salderingsregeling is het stimuleren van opwekken van hernieuwbare elektriciteit bij kleinverbruikers. Als je in 2021 zonnepanelen koopt, profiteer je nog 1 volledig jaar van 100 procent salderen. De regeling loopt tot 2030. |
| 4.36 | Subsidieregeling Coöperatieve Energieopwekking (SCE) | Subsidieregeling Coöperatieve Energieopwekking (SCE) RVO.nl Rijksdienst | De Subsidieregeling coöperatieve energieopwekking (SCE) is een regeling voor de verstrekking van subsidie voor het lokaal en gezamenlijk opwekken van hernieuwbare elektriciteit. SCE is een exploitatiesubsidie, op basis van de daadwerkelijk geproduceerde elektriciteit wordt subsidie ontvangen. |
| 4.37 | Zonnig Zuid-Holland | Zonnig Zuid-Holland, subsidie - Provincie Zuid-Holland (zuid-holland.nl) | Met behulp van de Subsidieregeling zonnig Zuid-Holland (ZZH) wil de provincie Zuid-Holland de opwekking van zonne-energie op daken stimuleren en lokaal eigendom van hernieuwbare energie zoveel mogelijk bevorderen. De provincie Zuid-Holland maakt het voor groot dak bezitters mogelijk subsidie aan te vragen voor het plaatsen van zonnepanelen op daken met te weinig draagkracht voor conventionele zonnepanelen of het beschikbaar stellen van een dak aan een energiecoöperatie. |
| 4.38 | Stadhavens Ontwikkelingsfonds voor Innovatie en Economie (SOFIE) | SOFIE - Stadhavens Ontwikkelingsfonds voor Innovatie en Economie (sofierotterdam.eu) | Het SOFIE fonds ondersteunt projecten die zich richten op de energietransitie in de provincie Zuid-Holland of het verbeteren van het Rotterdamse vestigingsklimaat. |
| 4.39 | Energietransitiefonds (ETF) | Het Energietransitiefonds - Duurzaam 010 | Het Energietransitiefonds is er voor alle Rotterdammers die aan de slag willen met duurzaamheid. Rotterdam wil met het Energietransitiefonds de energietransitie versnellen. Dit doen ze door de uitstoot van CO ₂ te verminderen, de luchtkwaliteit te verbeteren en het gebruik van grondstoffen te verminderen. |

4. Sociale hulpmiddelen

Meedenken, meedoen en meebesluiten

Er zijn tal van instrumenten en hulpmiddelen beschikbaar om inwoners te enthousiasmeren voor zonne-energie. In dit onderdeel van de leidraad staat de vraag centraal: hoe betrek ik mijn omgeving bij plannen voor het opwekken van zonne-energie? We geven een overzicht van de bruikbaarste instrumenten voor in de Rotterdamse situatie. Hulpmiddelen om mensen te informeren, activeren en stimuleren bij het toepassen van zonne-energie. Je vindt hier onder andere een stappenplan.

Deze sociale hulpmiddelen zijn een handreiking voor iedereen die betrokken is bij initiatieven voor zonne-energie: woningcorporaties, VvE's, particuliere woningbezitters, sportverenigingen en netwerkbeheerders, maar ook energiecoöperaties en marktpartijen, zoals projectontwikkelaars en leveranciers van zonnestroomsystemen.

4.1 Over participatie

Het begrip participatie kent vele vormen en smaken. Voordat we met participatie in de praktijk kunnen beginnen, gaan we daarom kort in op de volgende aspecten: de definitie van participatie, het verschil tussen proces- en financiële participatie, de historie van participatiebeleid, randvoorwaarden voor succesvolle participatie en de rol van participatie in het nationale Klimaatakkoord.

Definitie

De essentie van participatie is altijd betrokkenheid. Betrokkenheid van omwonenden, bedrijven, belangenorganisaties en iedereen in de directe omgeving die te maken krijgt met een ruimtelijke ontwikkeling. Via participatie krijgen deze betrokkenen een mogelijkheid om mee te denken. Kort gezegd gaat participatie dus over de manier waarop samenspraak met de omgeving bij het project invulling krijgt.

Procesparticipatie en financiële participatie

Er zijn verschillende benaderingen van participatie, die soms door elkaar worden gebruikt. Voor veel mensen is participatie een doel, namelijk het recht om betrokken te zijn. Daarnaast kan participatie een middel zijn om bij zonprojecten tot een goede verdeling te komen van lasten (aانبlijk, installatiekosten) en lusten (goedkope energie, waardestijging huis). De vraag is, kortom, hoe lasten het best verdeeld kunnen worden en bij wie de lusten van een zonproject terecht komen.

Wanneer participatie de betekenis heeft van 'doel' (het recht om betrokken te zijn), spreken we van procesparticipatie. Wanneer participatie gezien wordt als middel (goede verdeling van lasten en lusten), gaat het over financiële participatie. Ter verduidelijking geven we een korte toelichting op beide benaderingen.

Met **procesparticipatie** wordt het brede proces van inspraak bedoeld rond de realisatie van (zon)projecten. In dit proces draait om afspraken over het leveren van bijdragen, zoals het (concept)ontwerp, de inpassingsvoorstellen in de omgeving of de eventuele inzet over nog nader uit te werken vormen van financiële participatie voor de omgeving. In procesparticipatie zijn de deelnemers dus medeverantwoordelijk, reden waarom de deelnemers vanaf een vroeg stadium meedenken. Het voordeel daarvan is wel dat het zoninitiatief gedragen wordt door alle betrokkenen. Procesparticipatie kan de basis vormen voor financiële participatie in een later stadium, maar financiële participatie kan ook direct worden ingezet.

Bij **financiële participatie** gaat het om de mogelijkheden voor de omgeving (meestal bewoners en bedrijven) om 'financieel mee te doen' in zonprojecten. Het gaat dan om de manier waarop zonne-energie iets teruggeeft aan natuur én de omgeving. Via financiële participatie zijn de deelnemers samen eigenaar van, bijvoorbeeld, zonnepanelen op een gemeenschappelijk dak.

Behalve in persoon kan ook een lokale energiecoöperatie eigenaar of mede-eigenaar zijn. De omgeving kan dan indirect participeren. Via het lidmaatschap van de energiecoöperatie neemt een bewoner feitelijk deel aan het energieproject en ontvangt zij of hij zeggenschapsrechten. Daarbij is de stem – en dus het zeggenschap – van het collectief een stuk groter dan bij losse aandelen. Bewoners kunnen als lid recht hebben op bepaalde winstuitkeringen die gerelateerd zijn aan de prestaties van het zonne-energie initiatief. Daarmee dragen bewoners niet alleen de lasten, maar delen zij ook in de lusten.

Het voordeel van financiële participatie is dat deelnemers gaan merken dat er beloningen bij zonprojecten komen kijken, zoals goedkopere energie. Financiële participatie maakt voor zowel initiatiefnemer als gebruiker duidelijk dat er naast lasten óók lusten zijn in zonprojecten.

Historie

Als organisator van participatietrajecten is het belangrijk om te beseffen dat historie en context gepaard gaan met het begrip participatie. De opgave om de burger actief te betrekken bij ruimtelijke beslissingen ligt sinds een aantal jaren bij de gemeente.

| Procesparticipatie | Financiële participatie |
|----------------------------------|---------------------------|
| Meedoen | Meebesluiten |
| Participant medeverantwoordelijk | Participant mede-eigenaar |
| Doel | Middel |

Vanuit [historisch perspectief](#) ontstaat participatiebeleid zo'n vijftig jaar geleden in de vorm van inspraak: burgers kregen inspraak in ambtelijke procedures. Participatie is in zekere zin de hedendaagse vorm van inspraak. In 2013 werd de term participatiesamenleving gelanceerd: burgers en organisaties worden structureel en actief betrokken bij beleidsvoorbereiding en beleidsuitvoering. Verder staat de [Omgevingswet](#), in de startblokken. Deze treedt naar alle waarschijnlijkheid in 2022 in werking. Met de Omgevingswet wil de overheid de regels voor ruimtelijke ontwikkeling vereenvoudigen en samenvoegen. Dat maakt het (onder meer) makkelijker om bouwprojecten te starten. Participatie vormt een belangrijke pijler van de Omgevingswet. Door vroegtijdige participatie kunnen overheden op tijd belangen, meningen en creativiteit op tafel krijgen van belanghebbenden: burgers, vertegenwoordigers van bedrijven, professionals van maatschappelijke organisaties en bestuurders van overheden. Het sturen hierop is wat met participatiebeleid bedoeld wordt.

Randvoorwaarde participatie

Goede afspraken op basis van een vroegtijdig overleg tussen initiatiefnemer, de gemeente en de omgeving staan aan de basis van succesvolle participatie. Immers, wanneer participatie plaatsvindt in een van de latere stadia, kan bij de omgeving het gevoel ontstaan dat alle beslissingen al genomen zijn, en dat het een verplicht onderdeel is dat nog even afgevinkt moet worden. Dat gaat al snel ten koste van het draagvlak voor de plannen. Vroeg beginnen, bij voorkeur in de initiatieffase (zie onderdeel 4.2 Participatiefasen), is dus het parool.

Het Nationaal Klimaatakkoord

In het Nationaal Klimaatakkoord is de afspraak gemaakt dat de helft van de opwekking van schone energie in eigendom moet zijn van de lokale omgeving, zoals burgers en bedrijven. Op het gebied van zonne-energie betekent dit bijvoorbeeld dat lokale (Rotterdamse) energiecoöperaties actief betrokken worden bij de projecten rondom hernieuwbare opwekkingen. Dit wordt ook wel 'het streven naar een eigendomsverhouding van 50% lokaal eigendom' genoemd:

Om de projecten voor de bouw en exploitatie van hernieuwbaar op land in de energietransitie te laten slagen, gaan in gebieden met mogelijkheden en ambities voor hernieuwbare opwekking, partijen gelijkwaardig samenwerken in de ontwikkeling, bouw en exploitatie. Dit vertaalt zich in evenwichtige eigendomsverdeling in een gebied waarbij gestreefd wordt naar 50% eigendom van de productie van de lokale omgeving (burgers en bedrijven). Investeren in een zon –en/of windproject is ondernemerschap. Dat vergt ook mee-investeren en risico lopen. Het streven voor de eigendomsverhouding is een algemeen streven voor 2030.

Klimaatakkoord (2019), C5.5 Productie uit hernieuwbare bronnen op land, p.164.

Deze afspraak maakt het nóg belangrijker om Rotterdamse burgers en bedrijven actief te betrekken bij de zonprojecten. Deze sociale hulpmiddelen helpen daarbij.

4.2 Participatiefasen

Het indelen van participatie in verschillende fasen helpt zeer bij het opstarten van een participatietraject. Het gebruik van deze fasen brengt tevens structuur aan bij (participatie rondom) een zoninitiatief. Per fase kunt u als initiatiefnemer nagaan op welke manier de omgeving betrokken kan worden. In paragraaf 4.4 zijn de participatiefasen vertaald naar een praktisch **stappenplan** waarmee u direct aan de slag kunt.

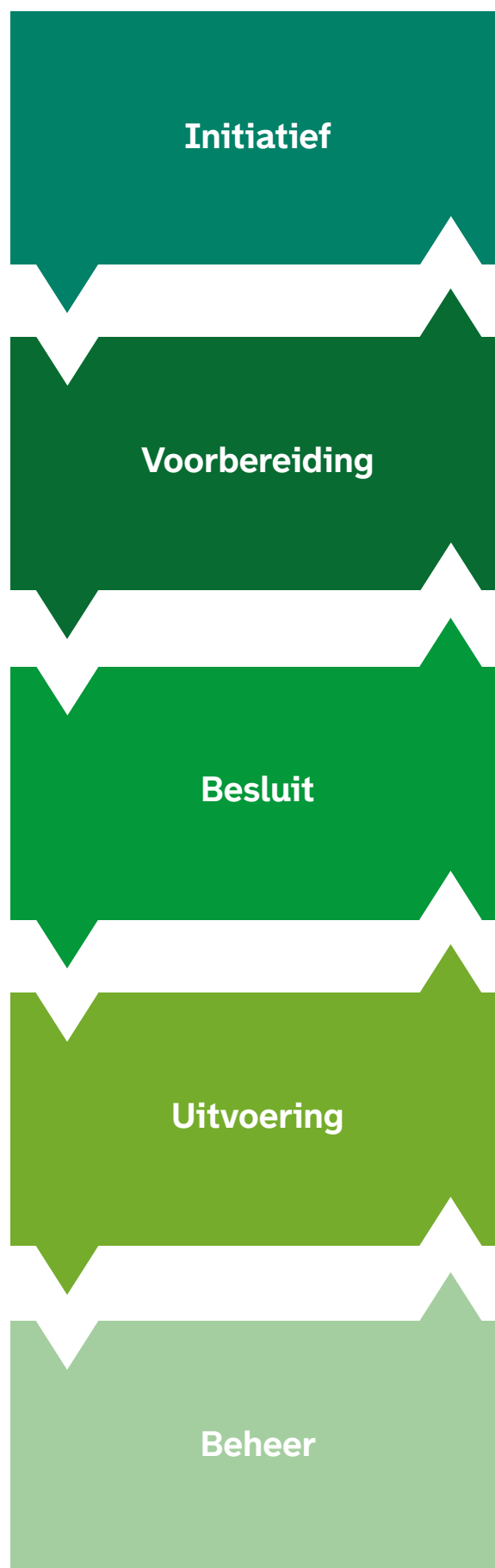
De Gemeente Rotterdam hanteert een gestandaardiseerde fasering in projecten, ook wel de Rotterdamse Standaard voor Projectmatig Werken (RSPW). In elke fase vormt participatie een belangrijk onderdeel.

1. Initiatieffase
2. Voorbereidingsfase
3. Besluitvormingsfase
4. Uitvoeringsfase
5. Beheerfase

Deze fasering is een proces met meerdere *feedbackloops*. Elke fase bestaat in wisselwerking met de volgende, en uit de laatste (beheer)fase ontstaan vaak weer nieuwe initiatieven.

Naast het onderscheiden van de beide participatievormen (proces- en financiële participatie) is het van belang om van tevoren te bepalen uit welke fasen een participatietraject bestaat:

- Het gebruik van participatiefasen geeft inzicht en helpt bij het uitstippelen van een strategie. Gefaseerd werken biedt bovendien structuur.
- In een participatietraject hebben de initiatiefnemer en participant een gedeelde toekomst rondom het zonproject. Ook na de uitvoering blijft de initiatiefnemer te maken hebben met omwonenden, zoals de feedbackloop laat zien. Om de omgeving langdurig te betrekken, is participatie op meerdere momenten gewenst. Participatiefasering biedt hiervoor houvast.



De manier waarop participatie het best kan worden ingezet in een zonproject verschilt per fase. In paragraaf 4.4 is onderstaande informatie verwerkt in een stappenplan dat je kunt gebruiken als handleiding.

- 1.** In de initiatiefase worden de eerste contouren van het participatietraject geschetst en wordt onderzocht wat er al bestaat aan initiatieven in de omgeving. In deze fase wordt helder wat het doel van het participatietraject is en wie de doelgroep is. Dat is een goed vertrekpunt voor de beantwoording van de vraag welke vorm van participatie gewenst is binnen het zoninitiatief, en wat er al speelt in de omgeving. Het helpt om hiervoor een projectplan op te stellen aan de hand van deze participatiefasen. Gebruik hiervoor het stappenplan.
- 2.** In de voorbereidingsfase wordt geïnventariseerd wat er in de buurt al bestaat op het gebied van communicatie, wat de gewenste mate van invloed van participanten is en welke instrumenten het beste passen. Die informatie vormt de basis voor het op te stellen communicatieplan. Belangrijk is ook om na te gaan welke mate van invloed van participatie gewenst is, en welke instrumenten het beste bij het zoninitiatief passen. Gebruik daarvoor ook de participatie-instrumenten uit paragraaf 4.3.
- 3.** In de besluitvormingsfase worden burgers of eindgebruikers betrokken bij het zonproject. Zij hebben ook een rol in het besluitvormingsproces. Dit is uiteraard maatwerk. In paragraaf 4.3 staan instrumenten die hierbij kunnen helpen. Daarnaast is het in deze fase van belang om het proces rondom de ruimtelijke ordening in gang te zetten. In dit proces wordt bekeken of het zonproject binnen het bestemmingsplan past en of er een omgevingsvergunning nodig is. In paragraaf 4.4 wordt verder toegelicht hoe u dit proces in gang zet.
- 4.** In de uitvoeringsfase blijven participanten idealiter betrokken door goed te communiceren. Breng omwonenden bijvoorbeeld op vaste momenten op de hoogte van de laatste ontwikkelingen. Geef updates over het proces en in de resultaten van het project.
- 5.** In de beheerfase wordt het zonproject beheerd door de verschillende betrokkenen, liefst ook burgers en eindgebruikers. In deze fase is het van belang dat er mogelijkheden voor inspraak zijn.

4.3 Participatie in de praktijk

In de vorige paragraaf zagen we dat het goed is om na te denken over fasering voordat een participatietraject start. In dit onderdeel maken we de slag naar de praktijk door verschillende participatie-instrumenten te belichten en vervolgens in te gaan op het Rotterdamse perspectief op participatie.

Voordat we ingaan op verschillende participatie-instrumenten, geven we eerst drie voorbeelden van instrumenten die in en rondom Rotterdam zijn gebruikt.

Voorbeeld: € 200 mee-investeren

Aktiegroep Het Oude Westen was in 2020 bezig met een zonnedak. Voor € 200 konden bewoners uit de wijk een deel van een paneel kopen. Zij krijgen de opbrengsten vijftien jaar lang uitbetaald. Een paneel levert ongeveer 125 kWh per jaar. Volgens de Aktiegroep kunnen de bewoners rekenen op € 18 per jaar. Dat zou een winst zijn van € 70. Met dit initiatief wil de Aktiegroep deelname aan de energietransitie mogelijk maken voor mensen met een kleinere portemonnee. Lees meer in [dit artikel](#) op Rijnmond.nl.

Voorbeeld: Swipocratie

In verschillende gemeenten rond Rotterdam is inmiddels gebruikgemaakt van Swipocratie. In Hoeksche Waard, op Voorne-Putten, Krimpen aan den IJssel en Lansingerland is gepeild hoe burgers aankijken tegen het opwekken van duurzame energie. [Lees hier](#) hoe Swipocratie is ingezet in Hoeksche Waard.

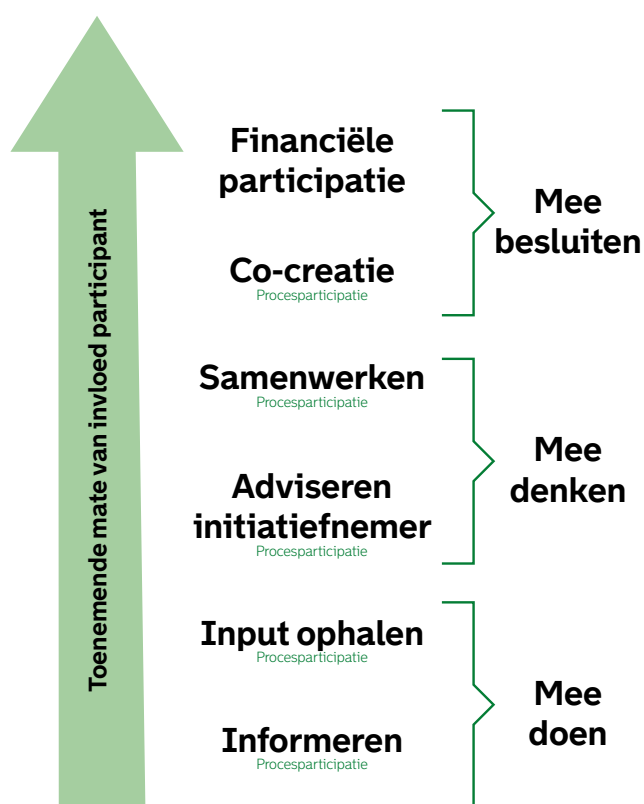
Voorbeeld: (online) bewonersavond

[Buurkracht](#) helpt burens in heel Nederland om hun 'buurkracht' te ontdekken en te vergroten. De stichting brengt mensen bij elkaar en ondersteunt hen met tips, trucs en tools. Zo worden er bijvoorbeeld [EnergyParty's](#) gehouden, ook in Rotterdam. Samen met een aantal buurtgenoten en een gespreksleider krijg je hier inzicht in wat je in je huis kunt aanpakken. De 'party's' vinden vooral online plaats.

Instrumenten

Participatie-instrumenten en sociale hulpmiddelen stimuleren Rotterdammers om aan de slag te gaan met zonne-energie. Participatie helpt om de omgeving te betrekken bij zonprojecten. We hebben daarvoor instrumenten gekozen die relevant zijn voor Rotterdamse projecten. Bij het kiezen van sociale hulpmiddelen hebben we vooral gelet op gebruiksvriendelijkheid voor alle doelgroepen, bereik, betaalbaarheid en toegankelijkheid. Ook zijn de verschillende instrumenten goed toepasbaar bij de opwek van zonne-energie.

Manieren van participatie



Meedoen

Wanneer een participant beperkte invloed heeft, valt deze in de categorie meedoen. Denk aan participanten die geïnformeerd worden over de toekomstige locatie van zonnepanelen. Initiatiefnemers halen bij hen slechts input op.

1. Op locatie-participatie

Informeren

Doel

Het doel van participatie op de locatie waar het zon-initiatief wordt ontwikkeld, is om het zonne-energie initiatief concreet te maken.

Omschrijving

Om burgers een idee te geven van het zon-initiatief in hun buurt, is participatie 'op locatie' een goed idee. Organiseer bijvoorbeeld een rondleiding bij *early adapter* bij wie hele huis al op zonne-energie draait. Ga bij een producent van zonnepanelen op werkbezoek, of maak een wandeling-met-gids door een (nieuwe) energie-neutrale woonwijk.

Randvoorwaarden

- Organiseer een rondleiding of wandeling.
- Nodig toekomstige bewoners uit.
- Zet op verschillende plekken informatieborden neer met foto's of tekeningen van toekomstbeelden, zoals een school met zonnedak.
- Geef als initiatiefnemer een rondleiding over het terrein.
- Uitbreiding: op locatie-participatie kan interactiever worden gemaakt door met participanten in gesprek te gaan. Geef ieder de mogelijkheid om haar of zijn perspectief toe te lichten. Op deze manier wordt 'informeren' als manier van participatie gecombineerd met 'input ophalen'.

2. Bewonersavond

Informeren

Doel

Het doel is om de omwonenden te informeren over het zonproject.

Omschrijving

Een bewonersavond is een toegankelijke, liefst informele manier van participatie waarvoor (potentieel) geïnteresseerden een uitnodiging krijgen.

Randvoorwaarden

- Houd de uitleg simpel en helder. Brugklassers moeten de informatie kunnen begrijpen.
- Wees transparant en eerlijk. Benoem dat het initiatief kan ook tegenvallen, en op welke gebieden risico ligt. Openheid is cruciaal.
- Bepaal én communiceer heel duidelijk het doel van de bijeenkomst

- Bepaal én communiceer de gewenste uitkomst van de bijeenkomst: stel jezelf de vraag wat jij als organisator uit avond wilt halen én stel deelnemers de vraag wat zij uit de avond willen halen.
- Leg de nadruk op hoe het proces van 'niets naar iets' eruit gaat zien. De inhoud is van secundair belang.
- Leg de nadruk op welke keuzes er op tafel liggen. In de meeste gevallen is het niet óf de zonnepanelen er komen, maar hóe de zonnepanelen op de meest gewenste manier geplaatst kunnen worden. Ga het gesprek aan over de gevolgen voor biodiversiteit, ga in op de hoeveelheid panelen of de grootte van het te ontwikkelen zonnepark. Maak de hoeveelheid op te wekken stroom concreet en voorstelbaar: Hoeveel panelen heb je nodig voor het jaarlijks energieverbruik van een gezin?

Uitbreiding

Een bewonersavond kan interactiever gemaakt worden door niet alleen naar meningen te vragen, maar aanwezigen te prikkelen om mee te denken. Het doel van de bijeenkomst verandert dan naar 'samenwerken' met bewoners. Laat omwonenden in groepen over knelpunten en kansen nadenken, door bijvoorbeeld Swipocratie (zie instrument 4) of Mentimeter (zie instrument 5) in te zetten. Als er ideeën en acties ontstaan die uitgevoerd kunnen worden door participanten, stel dan vragen als: wie wat gaat doen, wat is de tijdlijn daarvoor en met wie kan er samengewerkt worden.

3. Duurzaam010

Informereren

Doel

Het doel van Duurzaam 010 is het verspreiden van informatie over zonne-energie.

Omschrijving

De gemeentelijke website duurzaam010.nl vormt een bibliotheek voor alle informatie die er binnen de Gemeente Rotterdam te vinden is over duurzaamheid, dus ook op het gebied van zonne-energie. Onder 'Wat kan ik doen' zijn verschillende vormen van verduurzaming te vinden. Naast nieuws en verhalen is er veel praktische informatie te vinden.

Randvoorwaarden

Niet van toepassing.

4. Swipocratie

Input ophalen

Doel

Het doel van Swipocratie is om gemakkelijk en snel draagvlak en betrokkenheid te creëren. Naast het in het algemeen betrekken van inwoners kun je met Swipocratie ook moeilijker bereikbare doelgroepen zoals jongeren of laaggeletterden betrekken.



Omschrijving

Met [Swipocratie](#) kun je op laagdrempelige wijze nieuwe doelgroepen bereiken en betrekken. De eenvoudige en makkelijk te gebruiken interface maakt dat ook mensen die meestal niet betrokken zijn gaan meedoen: 'Wil je zonnepanelen op het schooldak? Swipe naar links (oneens) of naar rechts (eens)'. Door inwoners op te zoeken op de plek waar ze al zijn (internet, social media), ze aan te spreken in concrete en eenvoudige (beeld)taal en door aan te sluiten bij bestaand gedrag (scrollen en swipen) lukt het meestal om nieuwe en gevarieerde groepen aan te spreken. Dit zorgt voor draagvlak en bruikbare input voor de planning of uitvoering. Het beste resultaat bereik je door Swipocratie in te bedden in een zogeheten 'driefasenproces'. In fase 1 bereik je de juiste mensen met een campagne. In de praktijk werkt hiervoor een combinatie van online (betaalde advertenties) en offline kanalen goed. In fase 2 kun je in de peiling in eenvoudige taal en met beeld inwoners informeren en tegelijkertijd peilen wat er bij hen leeft. In fase 3 kun je deelnemers uitnodigen voor verdiepende interactie of nauwere betrokkenheid in een panel of tijdens een ontwerpssessie.

Randvoorwaarden

- Tussen de 120 en 3.000 deelnemers is optimaal.
- Maximaal 40 vragen.
- Gebruik stellingen, dilemma's en voorkeuren.
- Werk het liefst met beelden en eenvoudige taal.
- Geef aan wat er gebeurt met de resultaten en kopel dit ook terug.

Voorbeeld

Dit instrument is gebruikt in verschillende gemeenten rond Rotterdam. Zie pagina 55 voor meer informatie.

5. De lijn

Input ophalen

Doel

Het doel hiervan is om verschillende meningen over het zonproject kenbaar te maken.

Omschrijving

Met dit instrument wordt duidelijk dat er tussen 'eens' en 'oneens' een grijs gebied is. Door mensen met verschillende posities het woord te geven, krijgen ook de meer gematigden de kans om hun mening te geven.

Randvoorwaarden

- Creëer een lijn in de ruimte en geef een stelling.
- De deelnemers stellen zich op van links (eens) tot rechts (oneens).
- De begeleider geeft mensen het woord.

Uitbreiding

Dit instrument kán met een kleine aanpassing ook online worden ingezet, door de online tool Mentimeter te gebruiken. Gebruik [Mentimeter](#) om verschillende meningen op te halen, met de optie 'Word Cloud'. Met deze optie kan geen lijn worden gemaakt met meningen van links (eens) tot rechts (oneens), maar ontstaat er wel een overzicht van wat er speelt in dK groep. Lees een antwoord voor en vraag aan de groep of diegene die het antwoord heeft gegeven dit wilt toelichten. Op deze manier worden verschillende meningen zichtbaar gemaakt.

6. Koffiecorners

Input ophalen

Doel

Het doel is om laagdrempelig met mensen in gesprek te komen over het zoninitiatief en input op te halen.

Omschrijving

Zet een koffiekar neer op een plek in de wijk waar veel mensen komen. Biedt iedereen een kop koffie aan en ga het gesprek aan over het zoninitiatief. Een koffiekar die draait op zonnepanelen kan dienen als een mooie gespreksopening. Mogelijke middelen om de gesprekken in banen te leiden zijn:

- een vragenlijst op papier of iPad;
- beeld en geluid, zoals een 'praatbox' met filmpjes en foto's (denk aan Man Bijt Hond);
- Swipocratie (zie instrument 4).

Randvoorwaarde

- Ga op een plek staan waar mensen geen haast hebben.

Meedenken

Wanneer een participant een gemiddelde mate van invloed heeft, valt deze in de categorie meedenken. Zoals participanten die mogen meedenken over de locatie van zonpanelen, maar waar de initiatiefnemer het volledige overzicht en het laatste woord heeft.

7. Ambassadeurs

Adviseren initiatiefnemers

Doel

Het doel van het aanstellen van ambassadeurs is dat er actief wordt geadviseerd door de omgeving over het zonproject, waarbij er nadrukkelijk ruimte ontstaat om dit ook ongevraagd te doen.

Omschrijving

In de meeste gevallen worden ambassadeurs aangesteld door initiatiefnemers en vertegenwoordigen ze een grotere groep omwonenden of eindgebruikers. Ambassadeurs fungeren als spreekbuis tussen initiatiefnemers en omwonenden. Ze kunnen informatie over het zonproject delen met omwonenden. Bovendien kunnen ambassadeurs peilen wat er speelt bij omwonenden en dit weer doorgeven aan de initiatiefnemers.

Randvoorwaarden

- Geef ambassadeurs de vrijheid om ongevraagd advies te geven aan de initiatiefnemer.
- Een zonproject wint sneller aan bekendheid door omwonenden met aanzien de rol van ambassadeur te geven.

8. Denktank participanten

Adviseren initiatiefnemer

Doel

Het doel hiervan is om advies te ontvangen van participanten door met ongeveer vijf sleutelfiguren uit de omgeving plannen van initiatiefnemers te toetsen.

Omschrijving

De denktank beoordeelt ideeën en ontwikkelt het zonproject verder in samenspraak met de initiatiefnemers. Wanneer de denktank haar conclusies aan de hele buurt en betrokkenen presenteert, gebeurt er vaak iets interessants: omwonenden gaan *met elkaar* in gesprek over het zonproject.

Randvoorwaarden

Niet van toepassing.

9. De prijsvraag

Samenwerken

Doel

Het doel hiervan is om de initiatiefnemer en de participanten te laten samenwerken.

Omschrijving

Het organiseren van prijsvragen helpt om de betrokkenheid bij nieuwe plannen aan te wakkeren en zorgt daarnaast voor samenwerking tussen de verschillende partijen. Het mooie van deze aanpak is tweeledig. Enerzijds gaat de omgeving actief aan de slag met een vraagstuk waar initiatiefnemers zelf het antwoord ook niet op hebben. Anderzijds wordt er tijdens het bepalen van een winnaar automatisch een inhoudelijk gesprek gevoerd door de juryleden (die dit gesprek wellicht liever hadden ontweken).

Randvoorwaarden

- Bedenk een prijsvraag die te maken heeft met het zoninitiatief. Bijvoorbeeld: 'Hoe kun je het onbenutte dak duurzaam gebruiken en tegelijkertijd het monumentale karakter van een museum behouden?'
- Maak variatie binnen de groepen deelnemers verplicht. Zorg dus dat binnen een groep die deelneemt aan de prijsvraag verschillende perspectieven vertegenwoordigd zijn. Verplicht bijvoorbeeld naast een 'ontwerp perspectief' (studenten bouwkunde) ook een 'nuchter perspectief' (een museumbezoeker). Zoek hier balans tussen praktisch en creatief.
- Bedenk een mooie beloning voor het winnen van de prijsvraag. Dit stimuleert deelnemers de inzendingen van goede kwaliteit te maken.
- Zet de prijsvraag via verschillende communicatiemiddelen uit.
- Stel de jury samen uit verschillende betrokkenen, waarbij zowel initiatiefnemer als participanten vertegenwoordigd zijn. Voortbordurend op bovenstaand voorbeeld: de lokale wethouder, een omwonende, de museumdirectrice, een actieve museumbezoeker, of iemand van de Rijksdienst voor Cultureel Erfgoed. Zorg dat de jury wordt samengesteld uit mensen die echt met het onderwerp te maken hebben en in principe tegenover elkaar staan. Dit stimuleert het inhoudelijke gesprek tussen juryleden.

10. Dialoogtool/online participatieplatformen

Samenwerken

Doel

Het doel hiervan is om participanten online en structureel te betrekken bij beleid en besluitvorming op een interactieve wijze.

Omschrijving

Dialoogtools zijn vaak geïntegreerde platforms waarin de organisator meerdere functionaliteiten tot zijn of haar beschikking heeft. Denk aan een forum, ideeënbus, FAQ, kaartvisualisatie of peiling.

Randvoorwaarden

- Onderzoek welke dialoogtool/online participatieplatform het beste bij het zoninitiatief past. Het is belangrijk om dit grondig te doen, omdat er erg veel aanbod is van dergelijke tools en platforms.
- Voor vrijwel alle dialoogtools of online participatieplatformen moet betaald worden. Dit gaat soms in de vorm van een abonnement.
- Wees u ervan bewust dat het onderhoud van een dialoogtool/online participatieplatform veel tijd en aandacht nodig heeft.
- Kies een dialoogtool/online participatieplatform uit dat bij uw zoninitiatief past.

Meebesluiten

De grootste mate van invloed die een participant kan hebben is meebesluiten. Denk aan participanten die meebesluiten over de locatie van zonnepanelen.

11. Een klein bedrag mee investeren

Financiële participatie

Doel

Dit instrument heeft als doel om mensen uit alle lagen van de bevolking bij een zonproject te betrekken en medeverantwoordelijk te maken, en is daarmee een vorm van financiële participatie.

Omschrijving

Het is simpel: geef de participant(en) de optie om voor een beperkt bedrag mee te investeren in het zonproject. Zij krijgen de opbrengsten van het zonnedak gedurende een aantal jaren uitbetaald. Op de lange termijn is de investering afbetaald en levert het dak zelfs winst op.

De voordelen:

- De participant-investeerder is betrokken bij het zonproject.
- Op lange termijn ontvangt de participant-investeerder voordeel.

- De initiatiefnemer bereikt meer mensen.

Randvoorwaarden

- Maak vooraf duidelijk wat de participant per jaar terugkrijgt voor de investering. In andere woorden: wat is de minimale opbrengst per jaar?
- Maak vooraf duidelijk wat de looptijd is van het project.

Voorbeeld

Dit instrument is gebruikt door de Rotterdamse energiecoöperatie Aktiegroep Het Oude Westen (zie pagina 33 voor meer informatie).

4.4 Het Rotterdamse perspectief op participatie

Rotterdam heeft haar eigen perspectief op participatie: Dit wordt vormgegeven onder de noemer 'Wijk aan zet'. Daarnaast is het initiatief 'Energie van Rotterdam' kenmerkend voor de manier waarop Rotterdam de omgeving betreft bij zonprojecten op daken en gevels en bij infrastructuur.

Wijk aan zet: het Rotterdamse perspectief op participatie.

Het college van burgemeester en wethouders wil van Rotterdam nog meer een 'doe-democratie' maken. Deze 'doe-democratie' moet plaatsvinden op wijkniveau. Kortom: een échte wijkdemocratie. Het doel is dat bewoners meer invloed hebben bij het bepalen van wat belangrijk is voor hun eigen wijk: laagdrempelig, op wijkniveau en op maat. De Rotterdamse visie op participatie wordt vormgegeven onder de noemer 'Wijk aan zet'. Het uitgangspunt is dat de invloed van Rotterdammers op hun leefomgeving groter moet worden.

Er zijn vier bouwstenen bepaald voor de nieuwe werkwijze. Deze bouwstenen vormen de basis voor de nieuwe wijkdemocratie.

1. **Schaal** De aanpak van een wijkdemocratie wordt per Rotterdamse wijk bepaald, dichtbij bewoners. Maatwerk dus.
2. **Taken** Vertegenwoordigers uit de wijk krijgen duidelijke taken:
 - signaleren wat er wel en niet goed gaat;
 - toetsen of de gemeente doet wat is afgesproken;
 - verbinding zoeken met de hele wijkgemeenschap.

Wijkbewoners weten zelf het beste wat er in hun wijk speelt en wat de wijk nodig heeft.
3. **Positie en het nieuwe speelveld** De gemeente gaat wijkgericht aan de slag. Hier hoort meer zeggenschap voor de wijk bij over inzet en middelen. De voorkeur gaat uit naar een directe verbinding tussen wijkvertegenwoordigers en het gemeentebestuur door middel van gesprekken. Dat betekent dat de wijk meer te zeggen krijgt over wat er in de wijk moet gebeuren en waaraan geld wordt uitgegeven.
4. **Selectie** In plaats van (partijpolitieke) verkiezingen, komt er systeem van verkiezingen op persoonlijke titel. Alle bewoners kunnen zich verkiesbaar stellen. Daarmee wordt er recht gedaan aan de betrokkenheid van alle Rotterdammers.

De precieze invulling van de wijkdemocratie zal samen met inwoners van Rotterdam in 2021 via 'stadsgesprekken' verder worden uitgewerkt. [Klik hier](#) voor de resultaten van de stadsgesprekken en meer informatie.

Energie van Rotterdam

De energiecoöperaties in Rotterdam hebben een gezamenlijk platform opgericht: Energie van Rotterdam. De ambitie is om tot en met 2025 negentig zonnedaken verspreid over heel Rotterdam te realiseren. Dat betekent gemiddeld één zonnedak in elke buurt van Rotterdam, en een opschaling naar een tempo van dertig daken per jaar in 2024. Het doel is om op uiteindelijk negentig locaties zonne-energie op te wekken, waarbij omwonenden zich kunnen inschrijven op het afnemen van de opgewekte zonne-energie.

De aanleiding voor het platform is de behoefte aan samenwerking tussen energiecoöperaties en professionalisering, om zo het gemeenschappelijke doel te kunnen realiseren: de Rotterdammers maximaal eigenaar laten zijn van de energietransitie.

Om dit doel mogelijk te maken is opschaling nodig. Energie van Rotterdam faciliteert de bestaande coöperaties en ondersteunt hen in hun groeiambities. Daarnaast stimuleert het nieuwe initiatieven. De gewenste uitkomst is dat er straks in iedere buurt van Rotterdam een energiecoöperatie actief is.

Energie van Rotterdam is een mooi voorbeeld van de meest letterlijke zin van participatie, namelijk dat mensen kunnen deelnemen, zie 3. Financiële hulpmiddelen en 3.1.1 onderdeel E - Andere businessmodellen.

4.5 Stappenplan

Wil je zelf aan de slag met zonne-energie? Dit stappenplan helpt je bij het maken van uw participatieplan. Daarnaast vormt het ook een samenvatting van deze paragraaf.

Initiatieffase

- Stap 1** Bepaal het doel. Waarom wil je de omgeving betrekken? Wat is de gewenste uitkomst?
- Stap 2** Bepaal de doelgroep. Wie zijn de betrokkenen? Breng de verschillende groepen in kaart.
- Stap 3** Bedenk welke vormen van participatie je wil gebruiken (proces- en/of financiële participatie).
- Stap 4** Inventariseer wat er in de omgeving speelt. Hoe verhoudt uw zoninitiatief zich daartoe?
- Stap 5** Maak een projectplan, gestructureerd aan de hand van de participatiefasen (zie onderdeel 4.2).

Vorbereidingsfase

- Stap 6** Bepaal welke mate van invloed van participanten het beste bij uw zoninitiatief past (zie onderdeel 4.3).
- Stap 7** Bepaal welke instrumenten het beste passen bij het participatietraject (zie onderdeel 4.3).
- Stap 8** Inventariseer welke communicatiemiddelen er al bestaan in de buurt. Denk aan een buurt-WhatsApp of een Facebook-groep. Speel daarop in. Het moet mensen geen extra moeite kosten om op de hoogte gehouden te worden van het participatietraject.
- Stap 9** Maak een communicatieplan. Hoe kunnen participanten het beste op de hoogte blijven?

Besluitvormingsfase

- Stap 10** Betrek de gemeente. Als initiatiefnemer kun je nu eenmaal niet alle vragen beantwoorden. Vraag de gemeente bijvoorbeeld hoe het zoninitiatief zich verhoudt tot andere (concrete) projecten. De gemeente moet kunnen toelichten hoe het initiatief binnen het Bestemmingsplan en de Omgevingsvergunning past.
- Stap 11** Een instrument dat helpt bij het indienen van een voorlopige omgevingsvergunning is het [omgevingsloket](#) online. De gemeente informeert je over wat er nog aan de aanvraag toegevoegd moet worden voor het eventueel aanvragen van een definitieve omgevingsvergunning. Dit is gratis.

Stap 12 Nodig omwonenden of gebruikers uit om deel te nemen aan het besluitvormingsproces van het zonproject. De manier waarop dit gebeurt is maatwerk. In onderdeel 4.3 staan instrumenten die kunnen helpen participatie in het besluitvormingsproces vorm te geven.

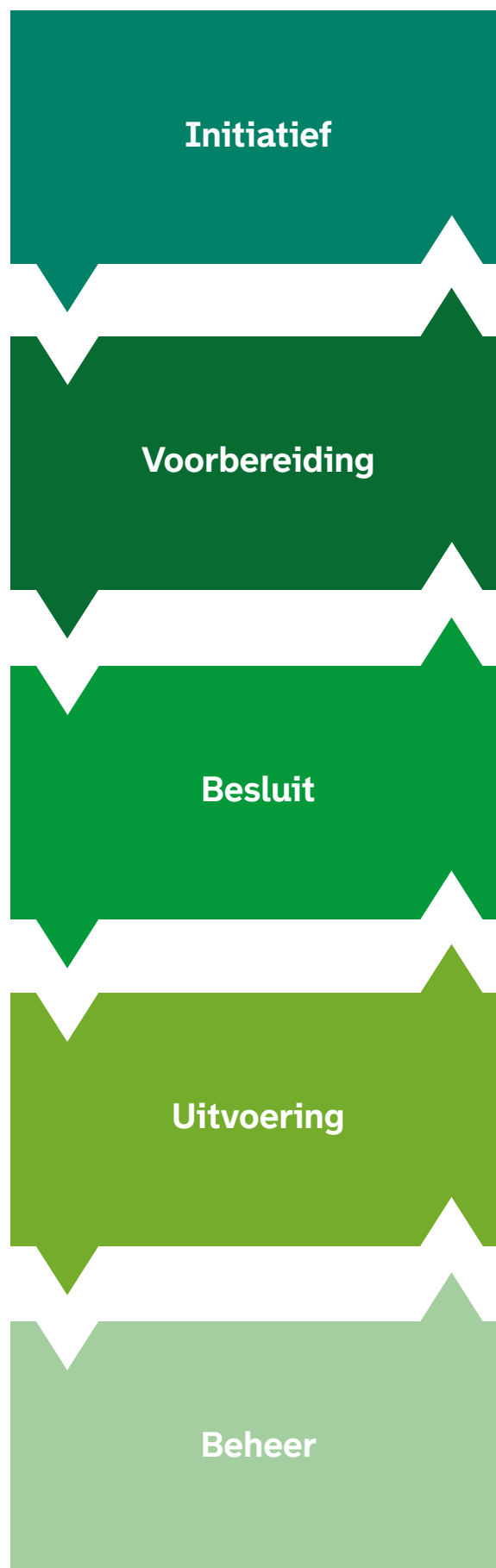
Uitvoeringsfase

Stap 13 Bepaal een methode om omwonenden op vaste momenten op de hoogte te brengen van ontwikkelingen, het proces en de resultaten van het zonproject. Denk hierbij aan een nieuwsbrief via e-mail of een bewonersbrief via de post.

Stap 14 Zorg dat er vanuit de initiatiefnemers één contactpersoon is waar deelnemers terecht kunnen met vragen. Maak die contactpersoon bereikbaar door een telefoonnummer of e-mailadres openbaar te maken. Dit zorgt voor stabiliteit en vertrouwen.

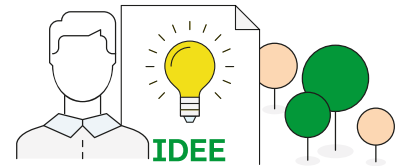
Beheerfase

Stap 15 Creëer nieuwe mogelijkheden voor inspraak. Ook nadat het initiële zonproject is uitgevoerd, blijft er een relatie tussen het zonproject en omwonenden bestaan. Zorg dat er mogelijkheden voor omwonenden zijn om hun stem te laten horen.

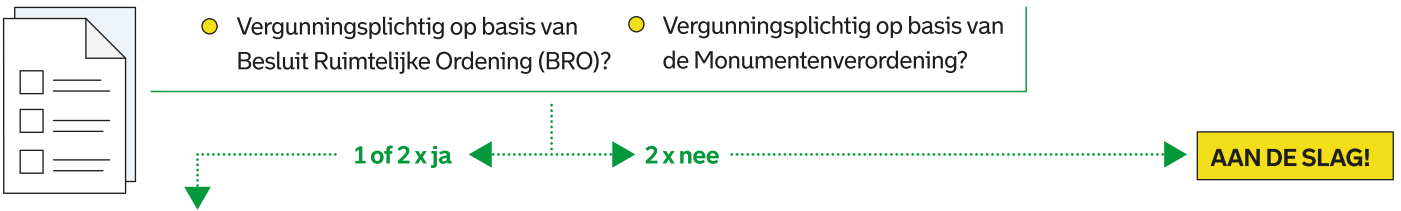


5. Juridische hulpmiddelen

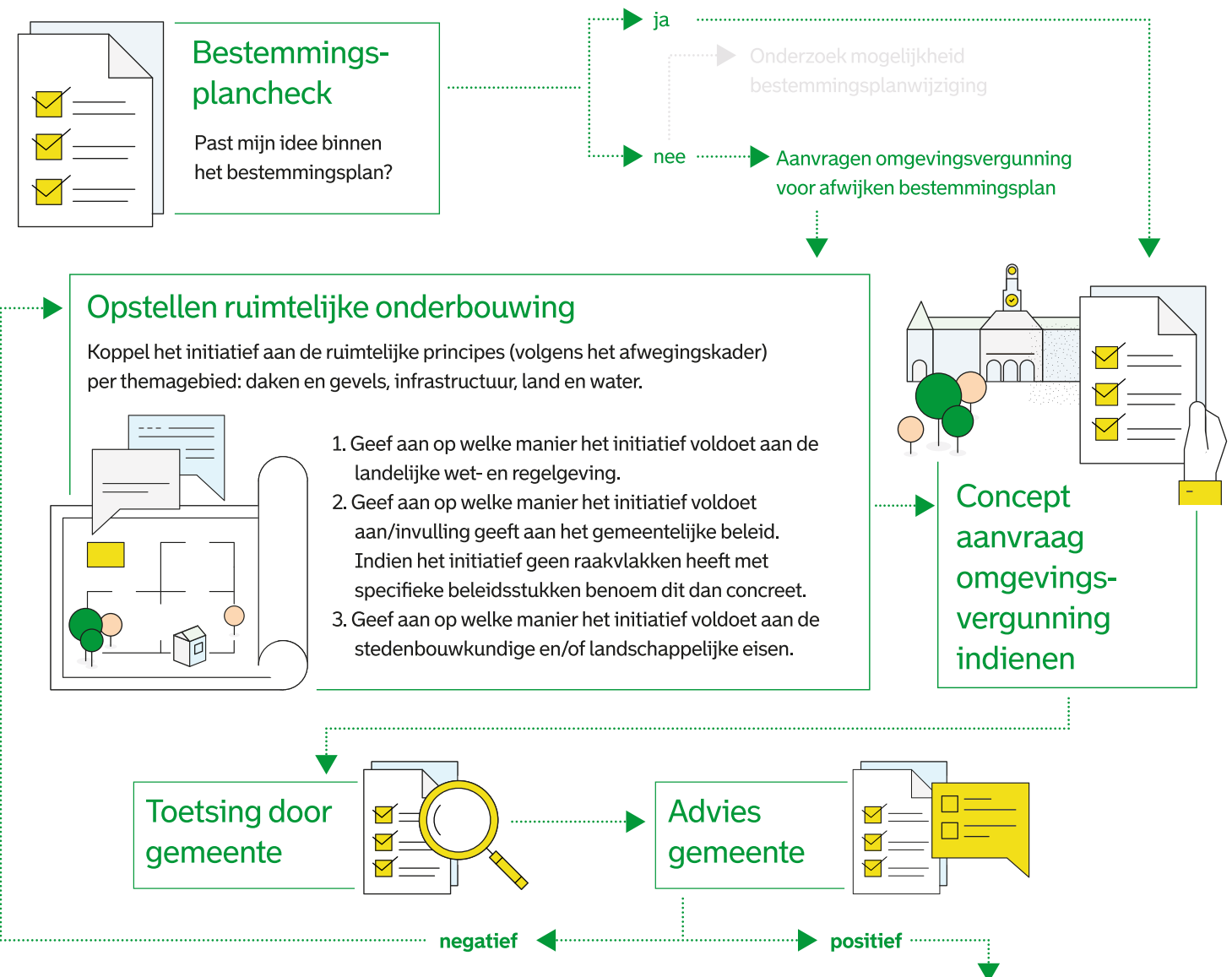
5.1 Stappenplan aanvraag Omgevingsvergunning



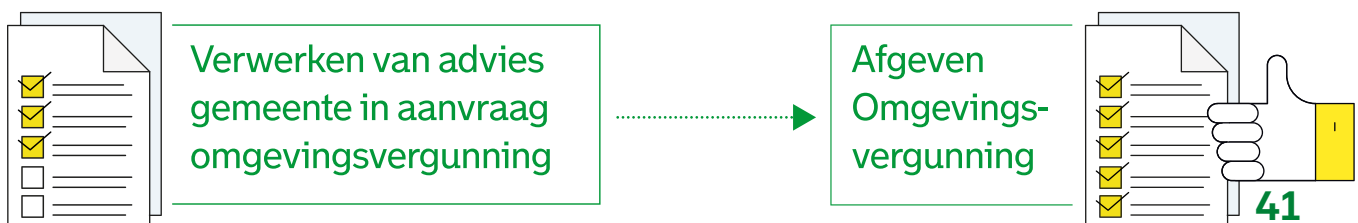
STAP 1. Vergunningscheck



STAP 2. Omgevingsvergunning: conceptaanvraag omgevingsvergunning indienen



STAP 3. Definitieve aanvraag indienen



5.2 Wettelijke kaders, en beleid (met procedurewijzer)

Het plaatsen van zonnepanelen op daken is in de meeste gevallen vergunningsvrij. Maar om zonne-energiesystemen aan te brengen tegen gevels of in de andere drie themagebieden is vrijwel altijd een omgevingsvergunning nodig. Hieronder leggen we uit hoe die is aan te vragen.

Stap 1: Vergunningscheck

Voer eerst een vergunningscheck uit bij het [omgevingsloket online](#) of via de [zelftoets](#) van de gemeente Rotterdam.

Als er voor een initiatief voor het plaatsen van zonnepanelen een vergunning nodig is, wordt het idee getoetst op een aantal criteria. De belangrijkste vraag is of een ontwikkeling past binnen het bestemmingsplan. Binnen de gemeente Rotterdam zijn er – afgezien van daken van gebouwen – op dit moment weinig locaties waarvoor het bestemmingsplan het plaatsen van zonnepanelen direct toelaat. De geldende bestemmingsplannen zijn te lezen via www.ruimtelijkeplannen.nl.

Stap 2: Indienen conceptaanvraag

Blijkt uit stap 1 dat een omgevingsvergunning nodig is? Dan kunt u een conceptaanvraag indienen via www.rotterdam.nl/loket/omgevingsvergunning. Vervolgens wordt getoetst of uw aanvraag voldoet aan de relevante wet- en regelgeving en het beleid van de gemeente Rotterdam.

De aanvrager krijgt niet meteen een vergunning als de conceptaanvraag voor de omgevingsvergunning is afgerond. Daarvoor moet u de reguliere vergunningsprocedure volgen. Een conceptaanvraag heeft wel drie voordelen:

1. Voor een conceptaanvraag brengt Rotterdam geen leges in rekening.
2. De aanvrager krijgt in de conceptfase van alle betrokken afdelingen binnen de vergunningenprocedure advies. Bij een negatief advies kan de aanvrager zijn idee nog aanpassen.
3. Na een conceptaanvraag kan de aanvraag van een definitieve vergunning sneller verlopen, omdat alle adviezen al bekend zijn. U kunt de aanvraag met deze adviezen alvast verbeteren, zodat die sneller kan worden geaccepteerd in de reguliere procedure.

Een conceptaanvraag heeft ook een nadeel. Soms duurt de

conceptaanvraag lang en zou het sneller zijn geweest om de aanvraag meteen definitief in te dienen. De conceptaanvraag kent namelijk geen wettelijke behandeltermijn. Bij eenvoudige aanvragen kan het daarom gunstig zijn om de aanvraag conceptvergunning over te slaan en direct de reguliere vergunningsprocedure te starten (zie stap 3).

Bestemmingsplancheck

Als het plaatsen van zonne-energiesystemen niet past binnen het bestemmingsplan, dan is het mogelijk om te onderzoeken of het bestemmingsplan kan worden gewijzigd. Het is ook mogelijk om een omgevingsvergunning aan te vragen, waarin toestemming wordt gevraagd om van het bestemmingsplan af te wijken. Vooral die laatste mogelijkheid zal voor het plaatsen van zonnepanelen worden gebruikt. In beide gevallen wordt uw aanvraag getoetst op:

- ruimtelijke aspecten (stedenbouwkundige en/of landschappelijke eisen) en omgevingsaspecten (o.a. milieu en ecologie);
- beleidskaders (landelijke wet- en regelgeving en het gemeentelijk beleid).

Omgevingswet

De nieuwe Omgevingswet geldt naar verwachting vanaf 1 januari 2022. Dit leidt tot een nieuw systeem van omgevingsvergunningen en omgevingsplannen. Geldende bestemmingsplannen worden omgezet naar een omgevingsplan. In situaties die ná 1 januari 2022 niet passen in bestemmingsplannen, kan met een omgevingsvergunning worden afgeweken van het omgevingsplan. Ook hierbij blijft uiteraard de toetsing aan wet- en regelgeving van belang.

Goede Ruimtelijke Onderbouwing

Blijkt uit de bestemmingsplancheck dat een aanvraag niet past binnen het bestemmingsplan? Neem in de conceptaanvraag van een omgevingsvergunning dan een Goede Ruimtelijke Onderbouwing (GRO) op. Deze moet aantonen onder welke voorwaarden kan worden afgeweken van het bestemmingsplan. De GRO moet daarom aandacht besteden aan de ruimtelijke principes zoals opgenomen in paragraaf 3.2 en aan de hieronder opgenomen landelijke en gemeentelijke wet- en regelgeving en gemeentelijk beleid.

Ruimtelijke principes

Afhankelijk van de locatie van een initiatief moet aandacht worden besteed aan de ruimtelijke principes, zoals die in paragraaf 2.2 per themagebied zijn genoemd. De onderstaande opsomming van wettelijke kaders, gemeentelijk beleid en aanvullende wet- en regelgeving geeft, naast de ruimtelijke principes uit paragraaf 2.2, ook een overzicht van de geldende richtlijnen ten tijden van dit schrijven, herfst 2021.

5.2.1 Daken en gevels

Landelijke geldende wet- en regelgeving

Geldende bouwregelgeving (Bouwbesluit 2012)

In het [Bouwbesluit](#) staan de technische eisen waar gebouwen aan moeten voldoen, zowel tijdens als na de bouw. De eigenaar is hiervoor verantwoordelijk. De dakconstructie van nieuwe gebouwen moet volgens dit besluit geschikt zijn voor de plaatsing van zonnepanelen. De daken moeten berekend zijn op het extra gewicht. Verdere technische informatie en adviezen staan in de gereedschapskist van deze leidraad.

Energielabel en Bijna Energie Neutrale Gebouwen (BENG)

Het plaatsen van zonnepanelen is een van de mogelijkheden om aan de BENG-normen te voldoen. Die normen zijn per 1 januari 2021 een wettelijke eis bij nieuwbouw. In zowel de Energielabels als BENG zijn op dit moment nog geen regels, expliciete verwijzingen of verplichtingen opgenomen voor het plaatsen van zonnepanelen. Met de toekomstige aanscherpingen van wet- en regelgeving (bouwbesluit, BENG, energielabels, wet milieubeheer, etc.) is de verwachting dat zonne-energie steeds meer zal worden ingezet om aan deze regels te kunnen voldoen. Zie ook de [Handreiking voor berekenen indicatoren bijna energieneutrale gebouwen \(BENG\)](#).

Geef in de GRO aan op welke manier het initiatief voldoet aan de landelijke wet- en regelgeving.

Algemeen gemeentelijk beleid

Rotterdams Klimaatakkoord

Rotterdam heeft samen met diverse Rotterdamse bedrijven en organisaties afspraken gemaakt over een halvering van de CO₂-uitstoot in 2030. Het [Rotterdams Klimaatakkoord](#) is opgedeeld in vijf onderdelen, met elk hun eigen plannen. Voor het toepassen van zonne-energie zijn dat bijvoorbeeld afspraken met woningbouwcorporaties om woningen te verduurzamen, onder meer door het plaatsen van zonnepanelen op daken van woningen. Daarnaast wordt gezocht naar plekken voor grootschalige opwekcapaciteit van zonne-energie. Deze plekken zijn bijvoorbeeld te vinden op daken van bedrijfsloodsen of op overkapte parkeerterreinen. Er is ook ruimte voor zonnepanelen tegen gevels van gebouwen en op fiets- en wandelpaden.

Rotterdam Duurzaam

Rotterdam gaat voor een duurzame, innovatieve economie. We streven naar een groene en gezonde stad met een toekomstbestendig werkklimaat, waar we gebruikmaken van schone energiebronnen als zon en wind. In het duurzaamheidskompas heeft de gemeente haar doelstellingen op het gebied van duurzaamheid onderverdeeld in vier ambities: energietransitie, circulair, klimaatbestendig en gezonde leefomgeving. Waar mogelijk zijn de ambities zoveel mogelijk met elkaar verbonden, zodat ze elkaar in de uitvoering kunnen versterken.

www.duurzaam010.nl

www.rotterdam.nl/wonen-leven/multifunctionele-daken/

Geef in de GRO aan op welke manier het initiatief voldoet aan of invulling geeft aan het algemeen gemeentelijk beleid. Heeft het initiatief geen raakvlakken met specifieke beleid? Benoem dit dan concreet.

Gemeentelijk beleid met betrekking tot de gebouwde omgeving

Rotterdam Architectuurstad

– Met ontwerpkracht bouwen aan Rotterdam.

Rotterdam staat bekend als architectuurstad. Hiertoe is een passend architectuurbeleid opgesteld. De architectuurnota [‘Rotterdam Architectuurstad - Met ontwerpkracht bouwen aan Rotterdam’](#) is in oktober 2019 opgesteld. De nota is een vervolg op de Architectuurnota uit 2010. In de nieuwe omgevingswet wordt architectuurbeleid gezien als een belangrijk onderdeel van een kwalitatief goede leefomgeving.

Binnen een goede leefomgeving is duurzaamheid belangrijk. De ruimtelijke vertaling van de nieuwe opgaven op dit gebied, zoals de energietransitie, is daarom belangrijk. De energietransitie is meer dan alleen een technologische verandering; het is ook een ruimtelijke en architectonische uitdaging. Dit vanwege de ruimtelijke impact op het stadsbeeld, de gebouwen en de beleving ervan, bijvoorbeeld door het verduurzamen van bestaande woningen. Rotterdam Architectuurstad benadert deze transitie als een ontwerpopgave. Ontwerpers kunnen vanuit hun kennis en vaardigheden bijdragen aan oplossingen.

Hoogbouwvisie 2019

In de Hoogbouwvisie 2019 zijn zonnepanelen niet specifiek opgenomen, dus voor hoogbouw gelden de standaardseisen voor gebouwen.

Daken worden ook wel de vijfde gevel genoemd. Hiermee bedoelen we het uitzicht vanuit hoger gelegen woningen op daken in de directe omgeving. Rotterdam is een gelaagde stad met veel hoogteverschillen. Dit betekent automatisch dat hoger gelegen ramen uitkijken op het daklandschap van de lager gelegen gebouwen. Op het merendeel van deze daklandschappen zijn grind, liftopbouwen, airco's en andere functionele objecten te vinden, zoals zonnepanelen. Met het oog op de aantrekkelijkheid van de stad - ook voor hoger gelegen woningen en kantoren - moet er daarom meer aandacht komen voor de vormgeving van daken bij nieuwe (bouw)ontwikkelingen. Hier houden we ook rekening mee bij het plaatsen van zonnepanelen.

In de nieuwe hoogbouwvisie is ook een hoofdstuk gewijd aan 'bezonning' (pagina 36). Dat is voor de plaatsing van zonnepanelen relevant, want de opbrengst van zonnepanelen hangt hiermee direct samen. Er is dus in de aanvraag en GRO vanuit hoogbouw zeker een combinatie te maken met zon op daken en gevels.

Welstandsnota: algemeen, monumenten en beschermde stadsgezichten

In de [Welstandsnota](#) is de ruimtelijke kwaliteit van Rotterdam een belangrijke factor. In diverse gemeentelijke beleidsstukken is vastgelegd hoe de ruimtelijke kwaliteit behouden en versterkt kan worden. Ook is vastgelegd hoe deze ruimtelijke kwaliteit bij nieuwe ontwikkelingen als uitgangspunt moet worden gehanteerd. Een aantal van deze documenten besteedt aandacht aan de energietransitie als nieuwe opgave. Toch zal bij veel vergunningsaanvragen maatwerk nodig zijn in de toetsing.

De Welstandsnota, de Erfgoedagenda, het Architectuurbeleid en de Welstandstoetsing zijn belangrijke strategische instrumenten in het kader van het ruimtelijke kwaliteitsbeleid. (Ver-)bouwaanvragen worden getoetst aan de criteria uit de Welstandsnota Rotterdam. Ook als nieuwe plannen met zonnepanelen niet passen binnen de geldende welstandscriteria, kunnen deze toch positief beoordeeld worden. De welstandscriteria garanderen namelijk een zekere mate van flexibiliteit. Om in de vergunningsaanvraag van de criteria af te mogen wijken is wel een goede motivatie nodig.

Monumenten

Voor het plaatsen van zonnepanelen op of bij een monument is een monumentenvergunning nodig. Bij de toetsing van het voornemen wordt gekeken of de plaatsing van de zonnepanelen in strijd is met de beschermde onderdelen van het monument. Hiervoor kan kosteloos een conceptaanvraag worden ingediend. In vooroverleg met Bureau Monumenten wordt vervolgens gekeken naar de mogelijkheden bij de specifieke situatie van het pand en de te beschermen waarden. Voor meer informatie, zie:

www.rotterdam.nl/wonen-leven/monumenten/

Beschermde stadsgezicht

Rotterdam kent verschillende beschermde stadsgezichten. Het gaat hierbij om het Scheepvaartkwartier, Historisch Delfshaven, Blijdorp, het Noordereiland, Kralingen Midden, het 'Waterproject' van stadsarchitect W.N. Rose, Heemraadssingel – Mathenesserlaan, RDM-Heijlplaat en Tuindorp Vreewijk. Aanvragen voor zonnepanelen bij of op gebouwen op deze locaties worden getoetst aan de aanvullende eisen in de Welstandsnota Rotterdam. Toetsing vindt plaats op het effect van de zonnepanelen op de beschermde waarden in het beschermd stadsgezicht.

www.rotterdam.nl/loket/handleiding-verbouwing-beschermde-stadsgezicht/

Vuistregels voor het bouwen

Voor de binnenstad, de stadswijken, de groene tuinwijken (uitbreidingswijken) en bedrijventerreinen zijn vuistregels opgesteld. Hierin staat beschreven welke wensen we in Rotterdam hebben als het gaat om het ontwikkelen en bouwen in de diverse gebieden van de stad. Voor het realiseren van zonnepanelen is het goed kennis te nemen van deze vuistregels. Zie hiervoor:

www.rotterdam.nl/wonen-leven/vuistregels-bouwen/

www.rotterdam.nl/wonen-leven/architect-aan-zet/

Geef in de GRO aan op welke manier het initiatief past bij het gemeentelijk beleid met betrekking tot de gebouwde omgeving. Heeft het initiatief geen raakvlakken met specifiek beleid? Benoem dit dan concreet.

5.2.2 Infrastructuur

Voor infrastructuur is er nog geen vastgesteld beleid voor de toepassing van zonnepanelen. Op dit moment hangt die vooral af van de ambities van de initiërende overheidsorganisatie. Elders in Nederland lopen verschillende experimenten, waarbij geïntegreerde oplossingen van zonne- en/of warmtecollectoren worden toegepast bij de realisatie van infrastructuur. Wel hebben we in Rotterdam te maken met specifieke regelgeving omtrent de buitenruimte en de ondergrond.

Zodra de plaatsing van zonne-panelen openbare ondergrondse ruimte inneemt, eventueel in combinatie met bovengrondse infra, moet dit worden afgestemd met het Leidingenbureau van de gemeente Rotterdam. De Verordening Beheer Ondergrond Rotterdam (VBOR) en het Handboek Beheer Ondergrond Rotterdam (HBOR) geven hierover meer uitleg.

Ook moet rekening worden gehouden met de regeling Schade Ingravingen Rotterdam (SIR). Deze regelt dat schade in de openbare ruimte hersteld moet worden, aan straatwerk, gesloten verharding, natuursteenverharding en groenvoorziening. De herstelkosten komen altijd voor rekening van de partij die de schade veroorzaakt. In de SIR is de wijze waarop het herstel moet plaatsvinden en de verrekening van de herstelkosten opgenomen. In het Gemeentelijk Rioleringsplan is opgenomen dat bij nieuwbouwwerken (overkapping van parkeerterreinen met zonnepanelen) op particuliere gronden of aanleg van terreinverandering een hemelwaterberging moet worden aangelegd. Deze verplichting is ook van toepassing op initiatieven voor zonne-energie. Dat wil zeggen dat vanaf 500 m² verplicht een vereiste berging van 50 mm (gerekend over het verhard oppervlak) moet worden gerealiseerd. Dit sluit ook aan bij het Convenant Klimaatadaptief Bouwen (provincie Zuid Holland).

Onderstaande beleidsdocumenten geven hier meer duiding in:

- Verordening Beheer Ondergrond Rotterdam (VBOR)
- Handboek Beheer Ondergrond Rotterdam (HBOR)
- Schade Ingravingen Rotterdam (SIR)
- Gemeentelijk Rioleringsplan (GRP)

Zie voor meer informatie:

www.rotterdam.nl/wonen-leven/leidingenbureau/

5.2.3 Water

Landelijk geldende wet- en regelgeving

Wet natuurbescherming

Veel verschillende planten- en diersoorten zorgen ervoor dat de natuur tegen een stootje kan. Sommige soorten, zoals vleermuizen, gierzwaluwen en steenuilen zijn kwetsbaar. In een dichtbevolkte samenleving als Nederland is goede natuurbescherming dan ook belangrijk.

Aanvullende wet- en regelgeving

Voor initiatieven op water heeft de aanvrager niet alleen te maken met de gemeente. In bijna alle gevallen is er ook een vergunning nodig van de waterbeheerder. Dit kan Rijkswaterstaat zijn, een van de drie waterschappen of de gemeente.

Watervergunning Rijkswaterstaat

Voor water dat in beheer is bij Rijkswaterstaat (bijvoorbeeld de Maas) is een watervergunning van Rijkswaterstaat nodig. Deze kan via [omgevingsloket online](#) aangevraagd worden. Bij een watervergunning vindt altijd een toets plaats naar de effecten van het zonnepark op de waterkwaliteit en de functie van het water.

Watervergunning Overig water

Overige waterpartijen en waterlopen vallen meestal onder gezag van het waterschap, het hoogheemraadschap of de gemeente. Ook voor zonneparken op deze wateren is een watervergunning noodzakelijk.

Waterschappen en hoogheemraadschappen beoordelen vergunningsaanvragen aan de hand van relevante beleidsregels. Deze beleidsregels geven algemene kaders waarmee het waterschap rekening houdt voor de mogelijke effecten op het watersysteem.

Zie hiervoor de handreiking voor [vergunningverlening drijvende zonnepanelen op water](#).

Gemeentelijk beleid met betrekking tot zon op water

Ook door de gemeente zijn beleidskaders opgesteld voor het thema water. De belangrijkste kaders zijn:

- Het gemeentelijk rioleringsplan GRP;
- Waterplan 2 (herijking);
- Rotterdams Weerwoord;
- Programma Rivieroevers.

www.rotterdam.nl/wonen-leven/biodiversiteit/

Geef in de GRO aan op welke manier het initiatief voldoet aan wet- en regelgeving en gemeentelijk beleid met betrekking tot water.

5.2.4 Land

Landelijke geldende wet- en regelgeving

Wet natuurbescherming

Veel verschillende planten- en diersoorten zorgen ervoor dat de natuur tegen een stootje kan. Sommige soorten, zoals vleermuizen, gierzwaluwen en steenuilen zijn kwetsbaar. In een dichtbevolkte samenleving als Nederland is goede natuurbescherming daarom belangrijk.

Gemeentelijk landschapsbeleid

Groenstructuur

Rotterdam streeft naar meer groen in de stad. De komende jaren wil de gemeente 20 hectare groen op alle schaalniveaus realiseren. Tegelijkertijd streven we in Rotterdam naar effectief en innovatief multifunctioneel gebruik van de ruimte. Op die manier kunnen de groenopgave én de wens om meer zonne-energie op te wekken, gecombineerd worden.

Onderstaande beleidsdocumenten geven hier meer informatie over.

- Visie voor de grotere landschappen zoals de Schie, De Rotte Ontwikkelplan, Natuurontwikkeling Polder Schieveen e.d.
- Rotterdamse Mobiliteits Aanpak
- Rotterdamse Stijl (inrichting hoofdstructuren)
- Uitvoeringsagenda biodiversiteit
- Natuurkaart Rotterdam

Zie voor meer informatie:

www.rotterdam.nl/wonen-leven/ik-ga-voor-groen/
www.rotterdam.nl/wonen-leven/biodiversiteit/
www.rotterdam.nl/wonen-leven/natuurkaart/

Geef in de GRO aan op welke manier het initiatief voldoet aan het gemeentelijk landschapsbeleid.

Tot slot

Voor zowel zonneparken op water als op land gelden een aantal omgevingsaspecten, waarvan enkele hieronder nog specifiek benoemd worden. Dit overzicht is niet uitputtend. Afhankelijk van het specifieke project kunnen ook andere omgevingsaspecten van belang zijn. Overleg daarom met de gemeente welke aspecten voor uw project relevant zijn, door het indienen van een conceptaanvraag omgevingsvergunning.

Omgevingsaspecten zon op water en zon op land

Bij iedere ruimtelijke ontwikkeling moet het initiatief worden getoetst aan de (ruimtelijk) relevante omgevingsaspecten. Hieruit blijkt of een zonnepark goed is in te passen op de locatie en of er geen belemmeringen zijn.

Er moet sprake zijn van een goede ruimtelijke ordening. Bij een zonnepark zijn verschillende omgevingsaspecten van belang. De ruimtelijke inpassing en natuur zijn hierbij belangrijk, maar ook andere omgevingsaspecten kunnen relevant zijn. Houd in ieder geval rekening met:

- **Behoeftte:** In hoeverre draagt het zonnepark bij aan de lokale behoefte aan duurzame energie? Is er voldoende capaciteit om de opgewekte energie op het netwerk kwijt te kunnen?
- **Bereikbaarheid:** Hoe is het zonnepark bereikbaar en op welke wijze wordt de opgewekte energie aangesloten op het energienetwerk?
- **Ruimtelijke inpassing:** Op welke wijze wordt het zonnepark naar landschappelijke kenmerken vormgegeven? Welke maatregelen worden getroffen om het zonnepark in te passen in de omgeving?
- **Water:** Hoe wordt omgegaan met extra verharding op het perceel? Heeft de ontwikkeling gevolgen voor de waterhuishouding ter plaatse?
- **Natuur en biodiversiteit:** Wat zijn de gevolgen van het zonnepark op de natuur? Worden er maatregelen getroffen die bijdragen aan het bevorderen van biodiversiteit?
- **Archeologie en cultuurhistorie:** Welke archeologische en cultuurhistorische waarden zijn aanwezig? Heeft de ontwikkeling (of de aanleg) van het zonnepark gevolgen voor het behoud van deze waarden?

Vanuit de brancheorganisatie van ontwikkelaars van zonneparken is een gedragscode opgesteld. Deze '[Gedragscode zon op land](#)' beschrijft de principes die zonneparken op land mogelijk maken. Hieronder valt het betrekken van de belanghebbenden (participatie), het bieden van een meerwaarde voor de omgeving en het behoud van het oorspronkelijk grondgebruik. In deze gedragscode zijn het landschap en de beleving daarvan belangrijk.

Geef in de GRO aan op welke manier het initiatief rekening houdt met overige relevante omgevingsaspecten.

Stap 3: Definitieve aanvraag indienen

- Verwerken van advies gemeente in aanvraag omgevingsvergunning,
- Indienen definitieve aanvraag omgevingsvergunning (www.rotterdam.nl/loket/omgevingsvergunning)
- Afgeven omgevingsvergunning door vergunningverlener