Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed
Ministerie van Onderwijs, Cultuur en Wetenschap



Groene gids

Zonne-energieplannen en monumenten

Wegwijzer voor plantoetsers en vergunningverleners

Voor wie is deze groene gids?

Deze gids is speciaal bedoeld voor plantoetsers en vergunningverleners bij gemeenten en omgevingsdiensten. Voor eigenaren en voor vakmensen zijn er twee andere uitgaven. Plantoetsers en vergunningverleners kunnen in deze gids lezen:

- hoe plannen stap voor stap af te wegen;
- hoe het zit met de fysieke en visuele gevolgen;
- wat er speelt rond vergunningen;
- wat de wettelijke kaders zijn; en
- wat mogelijke indieningsvereisten zijn.

Inhoud

1. Inleiding 4

2. Soorten zonne-energiesystemen 5
2.1 Veelvoorkomende systemen 5
2.2 Minder vaak voorkomende systemen 5

3. Plannen toetsen en beoordelen 9
3.1 Fysieke en visuele gevolgen 9
3.2 Systeemkeuzes bij zonnecollectoren 10
3.3 Systeemkeuzes bij zonnepanelen 10
3.4 Locatiekeuze en inpassing 14
3.5 Wanneer niet in het zicht 14
3.6 Afwegingskader 14

4. Vergunningprocedure 19
4.1 De omgevingsvergunning 19
4.1.1 Wabo-activiteiten 19
4.1.2 Terreinen 19
4.1.3 Vergunningvrij 19
4.1.4 Bij vervanging 19
4.1.5 Vergunning of toets voor andere zaken 19
4.2 Wettelijk kader 20
4.3 Vooroverleg 21
4.4 Indieningsvereisten 24

5. Overzicht van systemen en alternatieven 27
5.1 Zonne-energiesystemen en hun gevolgen 27
5.2 Mogelijke alternatieven voor eigenaren 27

6. Meer informatie 30

1. Inleiding

Zelf zonne-energie opwekken is in trek, ook onder eigenaren van beschermde monumenten en panden in beschermde stads- en dorpsgezichten. Bovendien moet Nederland meer duurzame energie opwekken, onder andere uit zonlicht. Gemeenten voeren actief beleid op dit punt. Tegelijkertijd gaan ze ook over de vergunning bij beschermde monumenten en beschermde gezichten.

Bij deze gebouwen vraagt zonne-energie wel extra aandacht. De cultuurhistorische waarden mogen namelijk niet in het nauw komen. Een goed plan kan uitkomst bieden. Gemeenten hebben de taak plannen en vergunningaanvragen te beoordelen. Voor bepaalde ingrepen aan beschermd cultureel erfgoed, zoals het plaatsen van zonne-energiesystemen, kunt u als gemeente ook uitgangspunten vastleggen in eigen beleid. Deze gids biedt handvatten voor de plantoetsing, vergunningverlening en toegespitst beleid.



Eigenaar tussen zonnepanelen – herkenbaar aan de zilveren strepen – en zonnecollectoren – zonder strepen

2. Soorten zonne-energiesystemen

Zonne-energie installaties wekken energie op voor gebruik in huis. Deze systemen vallen uiteen in twee groepen: de ene kan elektriciteit opwekken, de andere warmte invangen. Op beide gaan we kort in.

2.1 Veelvoorkomende systemen

De twee meest voorkomende systemen zijn:

» **zonnecollectoren** om water te verwarmen voor de badkamer en keuken; en
» **zonnepanelen** om stroom op te wekken voor de verlichting en apparatuur in huis.

Een zonnecollector wekt dus warmte op; een zonnepaneel levert stroom. Het zijn de zichtbare elementen op daken of erven die zonlicht opvangen.

Om de gewonnen warmte of elektriciteit te kunnen gebruiken, zijn nog andere onderdelen nodig. Deze bijbehorende apparatuur en toestellen zitten voornamelijk aan de binnenkant van het gebouw, waarover verderop meer.

2.2 Minder vaak voorkomende systemen

Warmte winnen of stroom opwekken uit zonlicht kan ook met andere systemen dan collectoren of panelen. Ze komen echter minder vaak voor, meestal vanwege de hogere kosten.

» **Gebouw-geïntegreerde pv** zijn bouwmaterialen met zonnecellen erin om stroom op te wekken. Het kan gaan om glas, dakpannen, leien, losse dakfolies en kant-en-klaar dakleer. Ze komen dus in de plaats van bestaand materiaal – folies uitgezonderd – en het aanzien verandert erdoor. Hoeveel verschilt per systeem, maar het is altijd (nog) zichtbaar.
» **Zonthermische daken** winnen warmte met een speciaal leidingstelsel onder de (bestaande) dakbedekking. Dit kan bij platte en hellende daken. Van het systeem zelf is vaak weinig te zien aan de buitenkant, en de dakbedekking – hoewel soms nieuw – blijft hetzelfde. Wel komt het dak een stuk omhoog door een laag isolatiemateriaal. Dit heeft gevolgen voor de aansluiting van de dakranden op bijvoorbeeld goten en gevels. Alleen voor pannen- en leiendaken is er een systeem waarbij het dak niet dikker (bij pannen) wordt of slechts een beetje (bij leien).
» **PVT-panelen** wekken tegelijkertijd warmte en stroom op. Het is een hybride systeem dat de functies van zonnepaneel en -collector combineert. Het lijkt sterk op een zonnecollector, maar dan dikker.

Zonthermische daken en PVT-panelen zijn vaak goed toepasbaar bij monumenten. Dit geldt niet voor gebouw-geïntegreerde pv, behalve bij platte bitumendaken en soms bij nieuwe dakramen of aanbouwen. Kijk voor meer gegevens over alle systemen in de tabel op pagina 28-29.



Plaatsen van egaal zwarte zonnepanelen op het achterdakvlak van een woonhuis

Verschillende zonne-energiesystemen



Zonnepanelen voor stroomopwekking



Pv-folie voor stroomopwekking op een plat dak



Pv-glas voor stroomopwekking met zichtbare zonnecellen, geplaatst in een moderne aanbouw



Pv-glas voor stroomopwekking met onzichtbare (amorfe) zonnecellen, geplaatst in een lichtstraat



Vlakkeplaatcollectoren voor warmtewinning



Vacuümbuiscollectoren voor warmtewinning



Zonthermisch daksysteem om warmte te winnen voor onder dakpannen en – zoals hier – leien



Zonthermisch daksysteem voor warmtewinning onder een plat dak



3. Plannen toetsen en beoordelen

Zonne-energie is vaak mogelijk op en rond beschermde monumenten en panden in beschermde stads- en dorpsgezichten. Wel zijn er belangrijke punten om rekening mee te houden. Wat betekent dit voor het beoordelen van plannen en vergunningaanvragen?
Van alle systemen komen zonnepanelen en -collectoren veruit het meest voor. Daarom gaat dit hoofdstuk dieper in op deze twee systemen.

3.1 Fysieke en visuele gevolgen

De plaatsing van zonnecollectoren en -panelen leidt tot kleine en grotere veranderingen aan het gebouw. Bij zonnecollectoren en -panelen zijn de veranderingen aan de buitenkant het grootst en voornamelijk visueel:

- zonlicht opvangende elementen op hellende daken, bij woonhuizen in totaal vaak 3-4 vierkante meter (collectoren) of 10-20 vierkante meter (panelen);
- soms grotere systemen op platte daken (panelen).

De veranderingen aan de binnenkant zijn het kleinst en vooral fysiek:

- doorvoeren van leidingen (collectoren) of stroomkabels (panelen) door het dak;
- aansluiting op het bestaande verwarmingssysteem (collectoren) of een stroomkabel naar de meterkast (panelen).

Door de collectoren en panelen boven de dakpannen te plaatsen (opbouw) in plaats van ertussen (inbouw), gaan er geen historische pannen verloren.

Zonnecollectoren en -panelen hebben wat verschillende consequenties. Collectoren nemen op een dak niet veel ruimte in, wat de veranderingen daar beperkt. Maar binnen wijzigt er meer. Er komt een vat op zolder te staan om warm water in op te slaan, een pomp om vloeistof rond te pompen en soms een expansievat. Voor de dagen dat collectoren onvoldoende warmte leveren, is naverwarming nodig met bijvoorbeeld een cv-ketel. Die staat er meestal al.
Bij zonnepanelen is het omgekeerd. Op het dak nemen ze veel ruimte in en verandert er dus veel, maar binnen zijn de gevolgen een stuk kleiner. Op zolder komt een kastje, de omvormer, die de opgewekte energie omzet in bruikbare stroom. Verder is een stroomkabel nodig naar de elektriciteitsmeter, vaak in de meterkast.

Bij zonnepanelen is het mogelijk de kleur aan te passen aan het dak, bijvoorbeeld het rood van de dakpannen, waardoor ze beter opgaan in de omgeving. Dit is belangrijk voor zichtlocaties. Bij zonnecollectoren ontbreekt die optie.

Sneltoets zonnepanelen

hellende daken uit het zicht (voorkeur)	**hellende daken in het zicht**
» het dak kan het extra gewicht dragen; » de panelen liggen boven de dakpannen (opbouw); » de panelen inclusief randen hebben een egaal zwarte kleur *(all black)*; en » de dakvorm of dakbedekking is niet bijzonder (geen spits, koepel, riet, zink, enzovoorts).	» er zijn geen alternatieven op andere plekken – ook niet in de buurt – of met andere systemen; » er is een zorgvuldig ontworpen legplan voor de panelen; » er is geen onevenredige visuele verstoring van het monument of de directe omgeving; » het dak kan het extra gewicht dragen; » de panelen liggen boven de dakpannen (opbouw); » de panelen inclusief randen hebben een egale kleur die aansluit bij het dak, bijvoorbeeld het rood van de pannen; en » de ligging van het monument, de dakvorm of dakbedekking is niet bijzonder (geen locatie met hoge waarden binnen een bijzonder gebied, ensemble of complex; geen spits, koepel, riet, zink, enzovoorts).

3.2 Systeemkeuzes bij zonnecollectoren

Het gekozen systeem maakt veel uit voor met name de visuele gevolgen. Bij collectoren valt de vlakkeplaatcollector het minst op. Die bestaat uit een ondiepe bak met een vlakke glasplaat. Door dit uniforme uiterlijk is dit type collector geschikt voor hellende daken van monumenten. Ook geeft dit type de minste reflectie, al is dit niet bij alle modellen even weinig.
Op platte daken kan ook de opvallender vacuümbuiscollector, een serie glazen buizen, zolang die uit het zicht blijft. Veel vacuümbuiscollectoren, maar niet alle, zijn volledig horizontaal te plaatsen, waardoor ze op platte daken sneller uit het zicht blijven.

Vlakkeplaatcollectoren met een grijszwarte kleur en een zwarte rand vallen het minst op; randen van blank aluminium des te meer. Vacuümbuiscollectoren zijn blauwachtig en hebben geen echte rand.

Collectoren die werken met een antivriesmiddel, zijn laag op een hellend dak te plaatsen. Bij collectoren die tijdens vriesweer leeglopen in een reservoir binnenshuis, kan dit meestal niet.

3.3 Systeemkeuzes bij zonnepanelen

Bij zonnepanelen doet vooral de gekozen kleur ertoe. Zogeheten *all black* panelen vallen door hun eenheid in kleur minder op dan andere. Dit zijn volledig zwarte zonnepanelen: zwarte cellen tegen een zwarte ondergrond met rondom een zwarte of geen paneelrand. All black is de juiste keuze voor hellende daken van monumenten uit het zicht; bij platte daken zijn ze een pre.
De kleur van panelen aanpassen aan het dak kan ook, zoals rood, groen of geel. Dit is nodig bij zonnepanelen op daken in het zicht. Wel is de opbrengst van deze anders gekleurde panelen zo'n 10 tot 25 procent lager. Ook zijn ze iets duurder.

Lees verder op pagina 14



Voorraadvat met warm water – hier extra groot – van een zonnecollectorsysteem op een zolder



Pomp (zwart) van een zonnecollectorsysteem, linksachter tegen de wand; de vier expansievaten (rood) en overige pompen (rechts) horen bij het cv-systeem



Verschillende inpassingsmaatregelen



Montage van panelen boven het dak om de pannen te sparen



Zonnepanelen met een aangepaste, rode kleur voor zichtlocaties



Egaal zwarte (all black) *zonnepanelen voor locaties uit het zicht*



Beperkte systeemgrootte bij zichtlocaties; alleen soms - zoals hier - kan dakvullend ook



Aangepaste, kleinere hellingshoek om panelen uit het zicht te houden



Power optimizer onder zonnepaneel als oplossing bij schaduwval, zonder panelen te verplaatsen naar schaduwvrije plekken die zichtbaarder zijn



Bijbehorende apparatuur op een onderconstructie, zodat er minder boorgaten nodig zijn



Minder belangrijk bijgebouw als alternatieve locatie voor zonnepanelen



Verdiepte plaatsing om panelen van veraf uit het zicht te houden

Zo min mogelijk reflectie maakt panelen minder opvallend. Sommige panelen reflecteren minder dan andere.
Van hoogrendementspanelen zijn er minder nodig, bijvoorbeeld viereneenhalf à vijf in plaats van zes. Het systeem is iets kleiner en dus minder opvallend, maar ook (veel) duurder. Is er voldoende plek om gewone panelen verantwoord te plaatsen, dan is die optie voor eigenaren financieel interessanter.
Ontstaat langdurig schaduwval op een van de panelen, bijvoorbeeld door bomen als ze laag op een hellend dak liggen, dan kan de opbrengst van het hele systeem met 20 procent dalen. Een extra apparaatje achter ieder paneel – of een micro-omvormer of een *power optimizer* – beperkt het verlies.

3.4 Locatiekeuze en inpassing

Voor zonnecollectoren en -panelen kunnen goede mogelijkheden bestaan op en rond beschermde monumenten of panden in beschermde stads- en dorpsgezichten. Belangrijk is wel dat het systeem niet nadelig uitpakt voor de historische materialen en constructies (fysiek), het uiterlijk en karakter van het gebouw (visueel) en het aanzicht van de omgeving (visueel).
De fysieke gevolgen van collectoren en panelen zijn meestal gering. Door ze boven de bestaande dakpannen te plaatsen, gaat er geen historisch of traditioneel materiaal van het dak verloren. De visuele gevolgen zijn groter. Vaak zijn die wel te beperken met de juiste inpassingsmaatregelen. Daarbij draait het vooral om de gekozen locatie en – als ze in het zicht liggen – een goed ontwerp voor het neerleggen van de panelen.

Een locatie is geschikt voor zonnecollectoren of -panelen als de visuele gevolgen beperkt blijven. Dat geldt eerst en vooral voor daken waar ze niet in het zicht liggen vanuit openbaar gebied. Dus niet te zien vanuit straten, bruggen, parken, plantsoenen en grachten. Hoe de collectoren of panelen op daken uit het zicht worden gegroepeerd of gepositioneerd is minder belangrijk. Een lage positie op een hellend dak oogt wel rustiger. Noodzakelijk is dit overigens niet, omdat ze al uit het zicht liggen.

In het zicht plaatsen is soms mogelijk bij gebrek aan alternatieve plekken – op het eigen gebouw, eigen erf of ergens in de buurt – en als er geen alternatieve systemen mogelijk zijn. In het zicht plaatsen kan alleen met panelen – dus niet met collectoren – en luistert nauw. Belangrijk is dat de visuele gevolgen voor het monument en omgeving niet onevenredig groot zijn. En dat er een goed ontwerp ligt: de positie, groepering, grootte en kleur van de panelen op het dak mogen niet afleiden van het uiterlijk en karakter van het gebouw of zijn omgeving.

Industriële monumenten kunnen soms meer hebben dan andere monumenten. Door de technische uitstraling van bijvoorbeeld een loods of pakhuis vallen zichtbare zonnepanelen hier soms minder uit de toon. Ook is het daar wat vaker mogelijk een heel hellend dak vol te leggen met panelen.
Zijn er geen alternatieven en levert het geheel een rustig beeld op, dan is plaatsing van zonnepanelen in het zicht mogelijk. Het kan echter niet op plekken met hoge visuele of fysieke waarden. Dit lichten we hieronder toe.

3.5 Wanneer niet in het zicht

Op bijzondere zichtlocaties met hoge visuele waarden zijn zonnepanelen niet wenselijk. Dit speelt vooral bij:
- zichtlocaties van beschermde monumenten die een belangrijke rol spelen in het aanzicht van beschermde gezichten;
- de hoofdgebouwen, de zichtassen en goed zichtbare plekken van beschermde historische buitenplaatsen en van gebouwen met een historische groenaanleg die beschermd monument zijn;
- binnenplaatsen of -tuinen van beschermde monumenten of van complexen met een monumentenstatus; en
- goed zichtbare plekken binnen een complex van beschermde monumenten.

Verder zijn zowel panelen als collectoren niet wenselijk op de daken van beschermde monumenten met een bijzondere dakvorm of dakafwerking. Dit geldt in én uit het zicht. Kijk voor verdere details in de tabel op pagina 15.

3.6 Afwegingskader

Plaatsing van zonnecollectoren en -panelen is altijd een kwestie van goed afwegen. Het hangt allereerst af van de gekozen locatie (stap 1). Ook mag het systeem geen onevenredige visuele schade toebrengen door zijn uiterlijk of vorm (stap 2). Is zowel de locatie als het systeem geschikt, dan volgt de inpassing van het systeem binnen de architectuur en de cultuurhistorische omgeving. Dit gaat onder andere over de wijze van plaatsing en de positie binnen het dakvlak (stap 3). Ten slotte is het belangrijk dat het systeem ook in technische zin voldoet (stap 4).

Gemeenten zijn zelf verantwoordelijk voor de vormgeving van beleid rond beschermd cultureel erfgoed. De wet biedt daar ruimte voor. Daarbinnen bepaalt u als gemeente zelf hoe u plannen afweegt en wat daarbij de aandachtspunten zijn. Het afwegingskader op de volgende pagina's kan u houvast bieden.

Afwegingskader voor zonnepanelen en -collectoren

STAP 1: LOCATIE

algemeen

- *Op daken en erven uit het zicht:*
  - waar panelen of collectoren komen is in principe vrij.[1]

- *Op daken in het zicht als:*[2]
  - er geen andere alternatieven zijn:
    - op het erf;
    - op andere daken of dakvlakken;
    - op bijgebouwen;
    - op andere gebouwen in de buurt of omgeving; of
    - met andere energiesystemen;
  - het beeld van het beschermde gebouw of de directe omgeving niet onevenredig verstoord wordt; en
  - er een zorgvuldig afgewogen ontwerp is voor de positie, groepering, grootte en kleur van de panelen op het dak.

bijzondere dakvormen of dakbedekking

- *Niet op daken uit of in het zicht met:*
  - een bijzondere vorm, zoals rond, spits of veelhoekig;
  - bijzondere of kwetsbare materialen, zoals zeldzame typen dakpannen, riet, koper, zink, lood en vaak leien; of
  - pannen in een bijzonder of decoratief legpatroon.

bijzondere ligging

- *Binnen beschermde stads- en dorpsgezichten niet op zichtlocaties van beschermde monumenten die:*
  - door hun hoogte of breedte domineren boven de gemiddelde bouwmassa van het beschermde gezicht;
  - liggen in de zichtassen van straten, grachten of parken; of
  - deel uitmaken van een historische plein- of parkwand.

- *Binnen beschermde historische buitenplaatsen of bij gebouwen met een historische tuin- of parkaanleg die als ensemble beschermd monument zijn, niet:*
  - op hoofdgebouwen in deze ensembles;
  - in zichtassen binnen deze ensembles;
  - op ondergeschikte gebouwen die in zichtassen liggen of goed zichtbaar zijn vanuit de historische groenaanleg;
  - op goed zichtbare plekken in de groenaanleg;
  - zonder een zorgvuldig afgewogen ontwerp dat aansluit bij de omgeving door de locatie, omvang, vorm, omringende, streekeigen beplanting en bijvoorbeeld een verdiepte ligging.

- *Bij beschermde monumenten binnen een complexbescherming niet:*
  - op plekken waar panelen een onevenredig negatief effect hebben op het beeld van het ensemble; of
  - op (daken rond) binnenplaatsen of binnentuinen van complexen van beschermde monumenten.

STAP 2: SYSTEEM

systeemkeuze bij zonnecollectoren

- *Voor hellende daken:*
  - alleen vlakkeplaatcollectoren (dus geen vacuümbuiscollectoren);
  - systemen met een antivriesmiddel en systemen die leeglopen bij vorst zijn beide mogelijk, maar alleen de eerste zijn laag op een hellend dak te plaatsen.[3]

- *Voor platte daken:*
  - vlakkeplaatcollectoren of vacuümbuiscollectoren.

systeemkeuze bij zonnepanelen

- *Voor hellende daken:*
  - op locaties uit het zicht alleen volledig zwarte panelen *(all black)*;
  - op zichtlocaties alleen panelen met een kleur die is aangepast aan de dakbedekking.

- *Voor platte daken:*
  - volledig zwarte panelen *(all black)* zijn een pre; anders blauwachtige standaardpanelen.

Afwegingskader voor zonnepanelen en -collectoren (vervolg)

STAP 3: INPASSING

plaatsingswijze (behoud van materiaal)	» Collectoren of panelen zijn als losse elementen boven de bestaande dakpannen gemonteerd (opbouw); ze liggen niet verdiept *in* het dak door dakpannen te verwijderen (inbouw).
positie op dak of erf	» *Collectoren of panelen op daken uit het zicht:* » de positie en groepering van de collectoren of panelen binnen het dakvlak zijn in principe vrij.
	» *Panelen op daken in het zicht:*[2] » liggen zo veel mogelijk in de onderste dakhelft (alleen bij mansardedaken juist in de bovenste helft); » staan allemaal in dezelfde (staande) stand; » zijn gerangschikt in een rechthoek op hellende daken of in regelmatige rijen op platte daken; » staan niet dicht bij de goot of dakvoet, dakranden, hoekkepers, kilkepers, frontons, dakkapellen en schoorstenen; » staan zo veel mogelijk in het midden van de lengte van het dakvlak, of op een plek die aansluit op de symmetrie of geleding van de gevel (zolang dit niet de zichtbaarheid vergroot); en » bij dakvullende systemen: met gebruik van op maat gemaakte dummy-panelen voor de plekken waar geen echte panelen passen.
	» *Collectoren of panelen op erven:* » staan op een ondergeschikte, minder belangrijke of uit historisch oogpunt logische plek van het erf; » staan op een ondersteuningsconstructie die zo laag en onopvallend mogelijk is; » zijn regelmatig gerangschikt; » doorbreken geen belangrijke uitzichten op, vanuit of binnen het erf; en » blijven zo veel mogelijk uit het zicht, bijvoorbeeld door de gekozen locatie, achter een wintergroene haag of verdiept geplaatst.
systeem-grootte	» *Bij hellende daken uit het zicht en platte daken:* » het aantal panelen of collectoren is in principe vrij; » plaatsing leidt niet tot sloop van historische schoorstenen, dakkapellen of andere karakteristieke dakelementen om meer panelen kwijt te kunnen.
	» *Bij hellende daken in het zicht (alleen bij panelen) en erven:* » het systeem overheerst niet op het dak of erf; en » op daken met veel andere elementen, zoals dakkapellen en dakramen, blijft het totale beeld ondergeschikt.
kleur en reflectie	» Collectoren en panelen uit het zicht hebben de minst opvallende standaardkleur: grijszwart voor collectoren en zwart voor panelen. » Panelen in het zicht hebben een kleur die is aangepast aan het omringende dak, bijvoorbeeld het rood van de dakpannen. » De randen hebben dezelfde terughoudende kleur[4] en aan de voorkant van panelen loopt geen wit blokkenpatroon tussen de zonnecellen. » Panelen op platte daken zijn bij voorkeur egaal zwart, inclusief de rand. Blauwachtig met afstekende randen kan eventueel ook. » Kabels, leidingen en bevestigingsmiddelen – voor zover al zichtbaar – steken niet af in kleur en glans. » Collectoren en panelen reflecteren zo min mogelijk.
reversibiliteit	» Vervangen of verwijderen is later mogelijk zonder blijvende schade aan historische materialen en constructies, zoals met opbouwsystemen los van de bestaande dakpannen.

Afwegingskader voor zonnepanelen en -collectoren (vervolg)

STAP 4: TECHNISCH

gewicht	» De dakconstructie kan het gewicht van de installatie dragen. » Aanbrengen van eventuele versterkingen leidt niet tot ongewenste fysieke of visuele schade aan historisch waardevolle constructies aan de binnen- of buitenkant van het monument.
schaduwval	» Geschikte oplossingen bij schaduwval op het systeem zijn een aangepaste serieschakeling, micro-omvormers en *power optimizers* (alle bij zonnepanelen); » Ongewenst zijn opvallende posities op daken weg van de schaduw, sloop van historische dakelementen zoals schoorstenen en dakkapellen, of verwijdering van cultuurhistorisch waardevol groen zoals bomen.
oriëntatie en hellingshoek	» Op hellende daken staan collectoren en panelen onder dezelfde hoek als het dak. » Op platte daken staan ze onder een hoek waarbij hun hoogste punt uit het zicht blijft vanuit openbaar gebied.[5] » Op platte daken staan ze evenwijdig aan de dakrand.
bevestiging	» Op hellende daken met metalen bevestigingshaken die zijn vastgeschroefd op het constructiehout van de kap zoals sporen of gordingen, zonder dat er extra hulpconstructies in de kap nodig zijn. » Op platte daken door verzwaring met ballast of eventueel met waterdichte verankeringen door de dakbedekking heen in de draagconstructie.
leidingen, kabels en overige apparatuur	» Leidingen en kabels in het interieur volgen een route die weinig fysieke of visuele schade veroorzaakt. » Gaten in dak of dakbeschot zijn lucht- en waterdicht afgedicht. » Kleinere apparatuur in het interieur zit gegroepeerd op een houten onderconstructie om het aantal boorgaten in historisch metselwerk te beperken (alleen bij grotere installaties). » Leiding- of kabelsleuven graven in de grond gebeurt met zo min mogelijk schade aan de waardevolle groenaanleg, zoals aan boomwortels.
onderhoud en veiligheid	» Collectoren en panelen zijn bereikbaar voor inspecties, onderhoud en schoonmaken.[6] » Ze liggen meestal op enige afstand van de nok en de zijranden van het dak om loswerken door de wind te voorkomen. » Ook liggen ze op enige afstand van de dakgoot voor een goede opvang van regenwater. » Zonnepaneelinstallaties zijn geaard.[7] » De leidingen tussen de collectoren en het warmwatervat zijn geïsoleerd tegen brandwonden en schroeischade.

NOTEN

1. Belangrijk is wel dat historische of traditionele dakbedekkingsmaterialen behouden blijven (stap 3) en dat het dak het gewicht kan dragen (stap 4).
2. Plaatsing in het zicht is alleen mogelijk bij panelen. Bij collectoren kan dit niet, vooral omdat hun kleur niet is aan te passen aan het dak.
3. Collectoren laag op een hellend dak plaatsen is niet strikt noodzakelijk, omdat ze al uit het zicht moeten liggen.
4. Van zonnepanelen bestaan ook uitvoeringen zonder randen.
5. Een hoek kleiner dan 10 graden is lastig, omdat panelen en collectoren dan minder goed schoonspoelen door de regen. Wel volledig horizontaal te plaatsen zijn pv-folies (stroomopwekking) en sommige vacuümbuiscollectoren (warmtewinning). Panelen en collectoren blijven ook eerder uit het zicht door de afstand tot de dakrand te vergroten.
6. Schoonmaken kan vaak ook vanaf de grond met borstels op lange stelen.
7. Aarding is verplicht voor nieuwe installaties.



4. Vergunningprocedure

Na ontvangst van een aanvraag omgevingsvergunning voor het plaatsen van een zonne-energiesysteem start de formele vergunningsprocedure. Wanneer is een omgevingsvergunning voor zonnepanelen of -collectoren nodig? Wat zijn de wettelijke kaders bij het beoordelen van de aanvraag? En welke eisen kunt u stellen aan de ingediende plannen om over voldoende informatie te beschikken?

4.1 De omgevingsvergunning

De *Wet algemene bepalingen omgevingsrecht* (Wabo) regelt de omgevingsvergunning. De Wabo geeft globaal aan wanneer een vergunning nodig is voor rijksmonumenten (artikel 2.1, lid 1 onder f, Wabo). Daaruit volgt dat voor het plaatsen van zonne-energiesystemen op rijksmonumenten altijd een vergunning nodig is.
Gemeenten en provincies kunnen de vergunningplicht uit de Wabo ook laten gelden voor gemeentelijke en provinciale monumenten. U moet dit dan regelen in uw erfgoed- of monumentenverordening (artikel 2.2, lid 1, onder b, Wabo).
Soms geldt de vergunningplicht niet (artikel 2.1, lid 3, Wabo). Om welke situaties het gaat, is voor rijksbeschermd gebouwd erfgoed beschreven in het *Besluit omgevingsrecht* (Bor). Zo is bij rijksbeschermde stads- en dorpsgezichten soms geen vergunning nodig voor het aanbrengen van zonne-energiesystemen. Gaat het om een gemeentelijke of provinciale bescherming dan staat in de verordening wat vergunningvrij is.
De Omgevingswet vervangt binnen afzienbare tijd de Wabo. Voor rijksmonumenten zijn daarbij geen veranderingen in de vergunningplicht te verwachten.

4.1.1 Wabo-activiteiten

De Wabo onderscheidt een aantal activiteiten waarvoor de vergunningplicht geldt. Zonne-energiesystemen plaatsen kan vallen onder Wabo-activiteiten zoals:

- wijzigen of verstoren van een rijksmonument;
- wijzigen of verstoren van een gemeentelijk monument of provinciaal monument (inclusief archeologische monumenten met deze status);
- bouwen in, op of bij monumenten (rijks-, provinciaal of gemeentelijk) en in rijksbeschermde stads- en dorpsgezichten; en
- uitvoeren van werk (geen bouwwerk) of van een werkzaamheid, van invloed op een planologisch beschermd bekend of te verwachten archeologisch monument.

Als het om beschermde monumenten gaat, is het plaatsen van een zonne-energiesysteem één handeling die de Wabo aanmerkt als meerdere vergunningplichtige activiteiten. Ten eerste de activiteit 'bouwen van een bouwwerk'. Plus nog een andere activiteit (zie de tabel op pagina 22). Er zijn daarbij toestemmingen nodig voor de afzonderlijke activiteiten, elk met eigen toetsingscriteria zoals het bestemmingsplan en de welstandsnota.
Zonne-energiesystemen plaatsen kan alleen als de omgevingsvergunning alle benodigde toestemmingen omvat.
Een omgevingsvergunning kan bij rijksmonumenten alleen worden verleend als het niet tegen het belang van de monumentenzorg ingaat (artikel 2.15 Wabo). Ook veel gemeentelijke erfgoedverordeningen schrijven dit voor.

4.1.2 Terreinen

Ook terreinen kunnen de status hebben van beschermd monument. Bijvoorbeeld tuinen, buitenplaatsen, parken en begraafplaatsen zoals kerkhoven. Hier zonnepanelen of -collectoren plaatsen valt onder de Wabo-activiteit 'wijzigen van een rijksmonument' of 'wijzigen van een gemeentelijk of provinciaal monument'.
Is een terrein een beschermd archeologisch monument, dan geldt de Wabo-activiteit 'verstoren of ontsieren van een gemeentelijk monument of provinciaal monument'. Gaat het om een archeologisch rijksmonument, dan regelt niet de Wabo maar de Erfgoedwet de vergunning bij verstoren of ontsieren.

4.1.3 Vergunningvrij

Zonne-energiesystemen plaatsen kan bij niet beschermde gebouwen vaak zonder vergunning. In een rijksbeschermd stads- en dorpsgezicht is soms ook geen vergunning nodig. Daarbij gelden wel voorwaarden. Zie de tabel op pagina 22-23.
Bij de vergunningvrije plaatsing van zonne-energiesystemen blijven de regels uit het Bouwbesluit gelden. Eigenaren moeten kunnen aantonen dat een dak met panelen of collectoren voldoet aan de constructieve veiligheidseisen uit dit besluit. De handhaving hierop – die alleen achteraf kan plaatsvinden – ligt bij de gemeente. Kijk voor meer achtergronden over vergunningvrije activiteiten in onze brochure *Vergunningvrij*.

4.1.4 Bij vervanging

Wordt een al bestaand, legaal geplaatst zonne-energiesysteem vervangen? Met nieuwe, gelijksoortige onderdelen en dezelfde verschijningsvorm kan dit zonder omgevingsvergunning. Wijken de vervangende onderdelen af, dan is wel een vergunning nodig.

4.1.5 Vergunning of toets voor andere zaken

Soms is niet alleen een vergunning nodig om een zonne-energie installatie te plaatsen, maar ook voor andere zaken. Bijvoorbeeld voor het kappen van bomen of voor het slopen van een niet-monumentale schuur of ander bouwwerk.
Het plaatsen van zonnepanelen of -collectoren mag geen nadelige gevolgen hebben voor beschermde diersoorten zoals vleermuizen, gierzwaluwen en huismussen.



Zicht op platte daken met zonnepanelen in een historische binnenstad

Dit moet u als gemeente beoordelen bij vergunningaanvragen voor het plaatsen van deze systemen.

4.2 Wettelijk kader

Voor het toetsen en beoordelen van zonne-energieplannen kunt u als gemeente terugvallen op de wettelijk vastgestelde kaders. Naast de *Wet algemene bepalingen omgevingsrecht* (Wabo) en het *Besluit omgevingsrecht* (Bor) gaat het onder andere om:

- de gemeentelijke erfgoed- of monumentenverordening;
- het Bouwbesluit;
- het (beschermend) bestemmingsplan; en
- de welstandsnota.

Specifieke uitgangspunten voor zonne-energie opnemen in de gemeentelijke welstandsnota voorkomt dat u voor elke vergunningaanvraag het wiel moet uitvinden. Dit kan ook in een aparte beleidsnota voor zonne-energiesystemen bij monumenten. Naast de welstandsnota kan het bestemmingsplan regels bevatten over het uiterlijk en karakter van een gebied. Bij beschermde gezichten is dat een beschermend bestemmingsplan, dat meer details bevat dan een gewoon bestemmingplan. Maak bestemmingsplannen en welstandsnota's voor burgers beschikbaar via www.ruimtelijke-plannen.nl.

Bij de omgevingsvergunning moet u als gemeente ook controleren of het gebouw blijft voldoen aan het Bouwbesluit. Het gaat dan vooral om de sterkte van de dakconstructie. Vooral zonnepanelen kunnen een enkele keer te zwaar zijn voor met name platte daken en dan zijn technische ingrepen nodig. Ook beschermde monumenten moeten voldoen aan het Bouwbesluit. Maar als de daarin



Samen de haalbaarheid van plannen verkennen in een vooroverleg

genoemde technische oplossingen afbreuk doen aan de cultuurhistorische waarden van monumenten, is het mogelijk om met alternatieve oplossingen te voldoen aan het Bouwbesluit (artikel 1.13 Bouwbesluit 2012). Dit verloopt via de omgevingsvergunning en kan bij gemeentelijke, provinciale en rijksmonumenten.

4.3 Vooroverleg

Zonnecollectoren of -panelen plaatsen op en bij beschermde monumenten luistert nauw. Het helpt als eigenaren hun eerste ideeën al aan de gemeente kunnen voorleggen vóór ze een vergunning aanvragen. Eigenaren weten zo in een vroeg stadium of hun plan enige kans maakt, zonder alles op voorhand helemaal te hoeven uitwerken. Het is wenselijk dit vooroverleg te voeren met (een lid van) de welstands- en monumentencommissie. Bij ingewikkelder plannen kunt u daarbij ook een adviseur architectuurhistorie van de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed betrekken. Dat kan via het provinciaal steunpunt cultureel erfgoed, maar ook rechtstreeks. Kijk voor contact met het steunpunt in uw eigen provincie op www.netwerksteunpunten.nl. Weet u niet wie uw adviseur architectuurhistorie bij de Rijksdienst is, neem dan contact op met de InfoDesk via info@cultureelerfgoed.nl.

(Omgevings)vergunning voor zonnepanelen en -collectoren

BESCHERMING	VERGUNNING	ACTIVITEIT	TOESTEMMING NODIG?
beschermd monument (gebouwen en groen)[1]	Voor plaatsing van zonne-energiesystemen op rijksmonumenten is altijd een omgevingsvergunning nodig.	omgevingsvergunning 'wijzigen rijksmonument' (artikel 2.1, lid 1 onder f van de Wabo)	ja
		omgevingsvergunning 'bouwen van een bouwwerk' (artikel 2.1, lid 1 onder a van de Wabo; artikel 2, onder 6, en artikel 4a, lid 1, onder b, onder 1 van bijlage II Bor)	ja, behalve op daken van onderdelen van monumenten zonder waarde voor de monumentenzorg, zoals een later aangebouwde keuken[2]
	Voor plaatsing op gemeentelijke en provinciale monumenten is bijna altijd een omgevingsvergunning nodig *(zie erfgoed- of monumentenverordening)*.	omgevingsvergunning 'wijzigen gemeentelijk monument of provinciaal monument' (artikel 2.2, lid 1 onder b van de Wabo)	(ja)[3]
		omgevingsvergunning 'bouwen van een bouwwerk' (artikel 2.1, lid 1 onder a van de Wabo; artikel 2, onder 6, en artikel 4a, lid 1, onder b, onder 1 van bijlage II Bor)	ja, behalve op daken van onderdelen van monumenten zonder waarde voor de monumentenzorg, zoals een later aangebouwde keuken[2]
	Voor plaatsing op de grond van het niet-beschermde erf rondom monumenten is altijd een omgevingsvergunning nodig.	omgevingsvergunning 'bouwen van een bouwwerk' (artikel 2.1, lid 1 onder a van de Wabo)[4]	ja
	Voor plaatsing op niet-beschermde bouwwerken *bij* een beschermd monument - zoals een moderne schuur bij een boerderij - is onder voorwaarden geen omgevingsvergunning nodig.	omgevingsvergunning 'bouwen van een bouwwerk' (artikel 2.1, lid 1 onder a van de Wabo; artikel 2, onder 6, en artikel 4a, lid 1, onder b, onder 2 van bijlage II Bor)	nee, mits voldaan aan de voorwaarden (zie bij 'gewoon gebouw' in deze tabel)
rijksbeschermd stads- of dorpsgezicht (niet de beschermde monumenten daarbinnen)	Voor plaatsing van zonne-energiesystemen op het *hellende voor- of zijdakvlak* en op *platte daken* is een omgevingsvergunning nodig.	omgevingsvergunning 'bouwen van een bouwwerk' (artikel 2.1, lid 1 onder a van de Wabo; artikel 2, onder 6, en artikel 4a, lid 2, onder b, onder 2 van bijlage II Bor)	ja
	Voor plaatsing op het *hellende achterdakvlak* is geen vergunning nodig, zolang: » de collectoren of panelen niet gekeerd zijn naar openbaar toegankelijk gebied, zoals een straat, gracht of park; » de collectoren of panelen niet uitsteken voorbij de nok, de dakvoet of de dakranden; » de collectoren of panelen direct in of op het dakvlak staan, dus zonder een opbouw ertussen; » de hellingshoek van de collectoren of panelen gelijk is aan die van het dak; en » alle overige delen van de installatie zoals het warmwatervat of elektrische apparatuur binnen in het gebouw staan.	omgevingsvergunning 'bouwen van een bouwwerk' (artikel 2.1, lid 1 onder a van de Wabo; artikel 2, onder 6, en artikel 4a, lid 2, onder b, onder 2 van bijlage II Bor)	nee, mits voldaan aan de genoemde voorwaarden
	Voor plaatsing op de grond rondom het gebouw is altijd een omgevingsvergunning nodig.	omgevingsvergunning 'bouwen van een bouwwerk' (artikel 2.1, lid 1 onder a van de Wabo)[4]	ja

(Omgevings)vergunning voor zonnepanelen en -collectoren (vervolg)

BESCHERMING	VERGUNNING	ACTIVITEIT	TOESTEMMING NODIG?
'gewoon' gebouw of gebouw in gemeentelijk of provinciaal beschermd gezicht (niet de beschermde monumenten binnen het gezicht)	Geen omgevingsvergunning nodig zolang: » op *hellende daken* de collectoren of panelen niet uitsteken voorbij de nok, de dakvoet of de dakranden; » op *hellende daken* de collectoren of panelen direct in of op het dakvlak staan, dus zonder een opbouw ertussen; » op *hellende daken* de hellingshoek van de collectoren of panelen gelijk is aan die van het dak; » op *platte daken* de afstand tot het hoogste punt van de collectoren of panelen niet groter is dan de afstand tot de dakrand; en » alle overige delen van de installatie zoals het warmwatervat of elektrische apparatuur binnen in het gebouw staan.	omgevingsvergunning 'bouwen van een bouwwerk' (artikel 2.1, lid 1 onder a van de Wabo; artikel 2, onder 6 van bijlage II Bor)	nee, mits voldaan aan de genoemde voorwaarden
	Voor plaatsing op de grond rondom het gebouw is altijd een omgevingsvergunning nodig.	omgevingsvergunning 'bouwen van een bouwwerk' (artikel 2.1, lid 1 onder a van de Wabo)[4]	ja
beschermd archeologisch monument (rijks-, provinciaal of gemeentelijk)	Voor kabel- en leidingsleuven en funderingen van zonne-energiesystemen op de grond is meestal een vergunning nodig. Bij zichtbare archeologische monumenten vraagt ook het plaatsen van de panelen zelf om een vergunning.	archeologische monumentenvergunning voor verstoren of ontsieren archeologisch rijksmonument (artikel 9.1 Erfgoedwet); omgevingsvergunning 'verstoren of ontsieren gemeentelijk of provinciaal archeologisch monument' (artikel 2.2, lid 1 onder b van de Wabo)	ja
		omgevingsvergunning 'bouwen van een bouwwerk' (artikel 2.1, lid 1 onder a van de Wabo)	ja
planologisch beschermd (te verwachten) archeologisch monument	Archeologisch vooronderzoek nodig voor kabel- en leidingsleuven en funderingen van zonne-energiesystemen op de grond als het graafwerk de door de gemeente vastgestelde vergunningvrije diepte of oppervlakte overschrijdt.[5]	omgevingsvergunning 'uitvoeren werk (geen bouwwerk) of van werkzaamheden die de bodem verstoort' (artikel 2.1, lid 1 onder b van de Wabo)	ja, bij overschrijden van bepaalde diepte of oppervlakte
		omgevingsvergunning 'bouwen van een bouwwerk' (artikel 2.1, lid 1 onder a van de Wabo)	ja
		omgevingsvergunning 'gebruik van gronden in afwijking van bestemmingsplan' (artikel 2.1, lid 1 onder c van de Wabo)	ja, als dit niet past in het bestemmingsplan[6]

NOTEN

1. 'Beschermd monument' is de koepelterm voor gemeentelijke, provinciale en rijksmonumenten. Dit kan gaan om gebouwde monumenten of om aangelegde monumenten zoals tuinen en parken.
2. Wel gelden de voorwaarden zoals genoemd bij 'gewoon gebouw' in deze tabel.
3. Bij gemeenten of provincies die in de erfgoed- of monumentenverordening de Wabo-activiteit als vergunningplichtig hebben aangemerkt.
4. Vergunningvrij bouwen (artikel 2, onder 6 van bijlage II Bor) geldt alleen voor zonne-energiesystemen op daken, dus niet voor installaties op de grond.
5. De diepte en de oppervlakte zijn afhankelijk van hoe hoog de verwachting is dat er archeologische resten te vinden zijn.
6. Vaak bij panelen in een zonneweide.

4.4 Indieningsvereisten

Uit de aanvragen voor een omgevingsvergunning moet duidelijk blijken wat het plan inhoudt, hoe de situatie er nu uitziet en hoe straks. Dit vraagt om duidelijke informatie over de zonne-energie-installatie, het gebouw en de directe omgeving.
Als gemeente kunt u daarom eisen stellen aan de ingediende plannen. Uitgangspunt daarbij is de Regeling omgevingsrecht, hoofdstuk 2 (bouwen bouwwerk), hoofdstuk 3 (uitvoeren werk of werkzaamheden) en hoofdstukken 5 en 7 (beschermde monumenten). Daarin staat welke documenten een vergunningaanvrager moet aanleveren. Bij archeologische rijksmonumenten staan de indieningsvereisten op de website van de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed.

Bij zonne-energieplannen voor de daken van gebouwen valt onder meer te denken aan:

- foto's van de beoogde plek voor de installatie, van de omgeving en de kleur van het dak;
- een situatietekening met zichtlijnen vanuit openbaar gebied om de zichtbaarheid vast te stellen;
- technische gegevens over het systeem en de brandveiligheid, kwaliteitsverklaringen en CE-markeringen, en foto's van de kleur;
- tekeningen op schaal van het systeem, met maten en aantallen van de afzonderlijke collectoren en/of panelen; bestaande dakkapellen, daklichten, schoorstenen en dergelijke moeten op de tekening te zien zijn;
- informatie over de constructie van het dak, de wijze van bevestiging, openingen voor en routes van kabels of leidingen en de plaats van aanvullende apparatuur binnen in het gebouw.



Installateurs aan het werk





5. Overzicht van systemen en alternatieven

Wat zijn de fysieke en visuele gevolgen van de verschillende zonne-energiesystemen? Hoe zit het met de reversibiliteit? En wat zijn de alternatieven voor zonne-energie installaties op individuele daken?

5.1 Zonne-energiesystemen en hun gevolgen

De belangrijkste kenmerken en gevolgen van zonne-energiesystemen zetten we in de tabel op pagina 28-29 op een rij. Inclusief de minder vaak voorkomende systemen, zoals pv-dakpannen, pv-glas en zonthermische daken.

5.2 Mogelijke alternatieven voor eigenaren

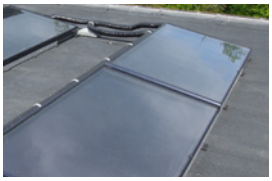
Soms is een ander type zonne-energiesysteem mogelijk met minder gevolgen voor het monument, bijvoorbeeld een onzichtbaar zonthermisch dak onder de dakpannen. Zijn er geen mogelijkheden voor zonne-energie op een monument, dan kunnen eigenaren ook zelf stroom opwekken met zonnepanelen op een dak verderop in de buurt. Binnen een energiecoöperatie is dit financieel even interessant als zonnepanelen op eigen dak. Een andere optie om thuis stroom op te wekken zijn brandstofcellen, maar die zijn nu nog duur en lastig toepasbaar. Dit kan veranderen als waterstofgas wordt ingezet als een van de alternatieven voor aardgas. HRe-ketels – cv-ketels die ook stroom opwekken – zijn sinds kort niet meer leverbaar.

Twee andere alternatieven zijn groene stroom afnemen van het net en deelnemen aan een zonnecollectief met panelen op grote daken van bijvoorbeeld bedrijfshallen, boerenschuren en openbare gebouwen. Collectieven hebben alleen niet het belastingvoordeel van coöperaties en van panelen op eigen dak. Groene stroom levert afnemers meestal geen financieel voordeel op ten opzichte van grijze stroom, maar draagt wel bij aan een duurzamer Nederland. Vergroening van netstroom is daarvoor cruciaal, want met alleen schone installaties bij gebouwen lukt dat niet.



Zonneweide van een lokaal energiecollectief in een niet-beschermd gebied

Overzicht van zonne-energiesystemen

VLAKKEPLAATCOLLECTOREN	
	type zonnecollector om warmte op te vangen uit zonlicht; bestaat uit een ondiepe bak met een lichtdoorlatende glazen afdekplaat
opwekking	warmte voor tapwater (soms ook voor ondersteunen ruimteverwarming)
systeemgrootte	vaak 3-4 m^2 bij woonhuizen; soms groter
fysieke gevolgen	gering bij plaatsing boven de bestaande dakpannen (opbouw); groot bij plaatsing *in* het dak tussen de dakpannen (inbouw)
visuele gevolgen	gering bij locaties uit het zicht, anders vaak groot
reversibiliteit	reversibel bij opbouw; niet bij inbouw
inpassingsmaatregelen	alleen opbouw + uit het zicht vanaf openbaar gebied + onopvallende standaardkleur met donkere randen + geringe reflectie
VACUÜMBUISCOLLECTOREN	
	type zonnecollector om warmte op te vangen uit zonlicht; bestaat uit een frame met een rij van vacuüm gezogen glazen buizen
opwekking	warmte voor tapwater (soms ook voor ondersteunen ruimteverwarming)
systeemgrootte	vaak 3-4 m^2 bij woonhuizen; soms groter
fysieke gevolgen	gering (alleen opbouw boven de dakpannen mogelijk)
visuele gevolgen	gering op platte daken bij systemen uit het zicht (sommige systemen zijn volledig horizontaal te plaatsen); groot op hellende daken door opvallende vorm
reversibiliteit	reversibel
inpassingsmaatregelen	alleen op platte daken + uit het zicht vanaf openbaar gebied
ZONTHERMISCHE DAKEN[1]	
	in het dak geïntegreerde zonnecollector, die de warmte van het dak opvangt en doorgeeft aan een leidingenstelsel direct onder de dakbedekking
opwekking	warmte voor tapwater en ruimteverwarming in combinatie met andere systemen; soms alleen voor tapwater[2]
systeemgrootte	vaak dakvullend (behalve bij alleen gebruik voor tapwater)
fysieke gevolgen	zeer gering bij het systeem voor pannendaken; groter bij de systemen voor platte daken en roevendaken door het vervangen van de dakbedekking
visuele gevolgen	geen bij het systeem voor pannendaken, vaak gering bij de systemen voor platte daken, roevendaken en leiendaken (worden dikker en komen dus omhoog)[3]
reversibiliteit	reversibel
inpassingsmaatregelen	aansluitdetails door de grotere dikte van het dak (behalve bij het systeem voor pannendaken)

Overzicht van zonne-energiesystemen (vervolg)

ZONNEPANELEN (PV-PANELEN)	
	een plaat met zonnecellen die zonlicht opvangen en omzetten in elektriciteit, afgedekt met een glasplaat
opwekking	elektriciteit
systeemgrootte	vaak 10-20 m^2 bij woonhuizen; soms veel groter
fysieke gevolgen	zeer gering bij plaatsing boven de bestaande dakpannen (opbouw); groot bij plaatsing *in* het dak tussen de dakpannen (inbouw)
visuele gevolgen	gering bij locaties uit het zicht en bij sommige zichtlocaties met een zorgvuldig afgewogen ontwerp voor het neerleggen van de panelen, anders groot
reversibiliteit	reversibel bij opbouw, niet bij inbouw
inpassingsmaatregelen	*uit het zicht:* alleen opbouw + volledig zwart (all black-panelen) + geringe reflectie
	in het zicht: alleen als er geen alternatieven zijn en geen onevenredig nadelige visuele gevolgen + alleen opbouw + zorgvuldig afgewogen ontwerp voor de positie, groepering en grootte van het systeem op het dak + onopvallende kleur aangepast aan de dakpannen + geringe reflectie
PV-DAKPANNEN, PV-LEIEN, PV-GLAS[4], PV-FOLIES EN PV-DAKLEER (BIPV)[5]	
	bouwmaterialen voor daken en soms gevels of gevelopeningen met daarin zonnecellen die zonlicht opvangen en omzetten in elektriciteit
opwekking	elektriciteit
systeemgrootte	zeer groot tot dakvullend
fysieke gevolgen	groot door verlies van historische of traditionele materialen op het dak (uitgezonderd bitumen) of op andere plekken
visuele gevolgen	vaak groot door opvallend of licht tot sterk afwijkend uiterlijk
reversibiliteit	niet reversibel
inpassingsmaatregelen	alleen uit het zicht op daken met niet-traditionele materialen (vaak platte bitumendaken); alleen in nieuwe daglicht- of vensteropeningen met onzichtbare (amorfe) zonnecellen; goede opties bij moderne aanbouwen en andere nieuwbouw

NOTEN

1. Zonthermische daken is een algemene naam; leveranciers hanteren eigen benamingen zoals dakcollector, energydak, energiedak, q-roof en triplesolar.
2. Bij gebruik voor ruimteverwarming is een goede isolatie van het gebouw vereist; dit geldt niet bij systemen alleen voor tapwater.
3. Platte daken en roevendaken komen omhoog door een isolatiepakket waarin of waarop een leidingstelsel ligt of door een soort sandwich-panelen; leien daken komen iets omhoog door de bevestiging van de leien op een soort panlatten.
4. Vaak semi-transparante zonnepanelen genoemd.
5. BIPV staat voor *building-integrated photovoltaics* of gebouw-geïntegreerde zonnestroomsystemen.

6. Meer informatie

Organisaties

Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed
InfoDesk
033 – 421 74 56
info@cultureelerfgoed.nl
www.cultureelerfgoed.nl
Informatiepunt voor vragen over cultureel erfgoed

Rijksdienst voor Ondernemend Nederland
Informatiepunt
088 – 602 25 33
informatiepunt@rvo.nl
www.rvo.nl
Informatiepunt voor overheden met vragen over duurzaamheid

Kenniscentrum InfoMil
Informatiepunt
088 – 797 71 02
informatiepuntwvl@rws.nl
www.infomil.nl
Informatiepunt voor overheden over omgevingswet- en regelgeving

Federatie Ruimtelijke Kwaliteit
020 – 412 49 64
info@ruimtelijkekwaliteit.nl
www.ruimtelijkekwaliteit.nl en subsite www.mooizon.nl
Koepelorganisatie van adviseurs over landschaps-, dorps- en stedenschoon

Websites

Provinciale steunpunten cultureel erfgoed:
Drenthe: www.erfgoeddrenthe.nl
Flevoland: www.samflevoland.nl
Friesland: www.monumentenzorgfryslan.nl
Gelderland: www.geldersgenootschap.nl
Groningen: www.libau.nl
Limburg: www.sam-limburg.nl
Noord-Brabant: www.monumentenhuisbrabant.nl
Noord-Holland: www.steunpunterfgoednh.nl
Overijssel: www.hetoversticht.nl
Utrecht: www.stamu.nl
Zeeland: www.erfgoedzeeland.nl
Zuid-Holland: www.erfgoedhuis-zh.nl

Zorg voor de historische gebouwde omgeving:
www.cultureelerfgoed.nl
www.monumentengemeenten.nl
www.netwerksteunpunten.nl
www.stichtingerm.nl

Verduurzamen van erfgoed:
www.cultureelerfgoed.nl/duurzaam
www.toolkitduurzaamerfgoed.nl

Bouwregels en wetten:
www.omgevingswetportaal.nl
www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/bouwregelgeving
www.wetten.overheid.nl

Tweede herziene druk
Onderdeel van de reeks Groene Gidsen

Hoewel deze gids met de grootst mogelijk zorg is samengesteld kan de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed geen enkele aansprakelijkheid aanvaarden voor eventuele fouten of onvolledigheden. Ook kunt u geen rechten ontlenen aan deze tekst. Deze gids bevat een beknopte en vrije weergave van wet- en regelgeving. De weergave van producten, diensten en websites betekent niet een vorm van goedkeuring of aanbeveling.

Auteurs: Huub van de Ven en Jeroen Westerman
Beeld: Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed, behalve p. 26 (Imre Csány), p. 13 ro (Ecodome), p. 13 lo (Martin Findlay), p. 24 (ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties), p. 21 (ministerie van Economische Zaken en Klimaat), p. 6 lo (Oskomera), p. 7 lo en p. 28 o (Q-Roof), p. 5, p. 25 en p. 27 (Rijksdienst voor Ondernemend Nederland), p. 20 (Rijksoverheid) en p. 6 ro (Schott).
Taalcorrectie: GemRedactie
Opmaak: Tegenwind grafisch ontwerpburo
Redactieraad: Ruben Abeling, Marceline Dolfin, Ilse Koreman, Natascha Lensvelt, Maurits van Putten en Hans de Witte.

Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand en/of openbaar gemaakt in enige vorm of op enige wijze zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgever.

© Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed | Amersfoort | augustus 2020



Nederland moet meer duurzame energie opwekken. Bij monumenten en beschermde gezichten gebeurt dit steeds vaker uit zonlicht. Gemeenten spelen een belangrijke rol in de vergunningverlening bij deze gebouwen. Deze geheel herziene editie van *Zonne-energieplannen en monumenten* helpt gemeenten en omgevingsdiensten bij het toetsen en beoordelen van vergunningaanvragen.

Met kennis en advies geeft de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed de toekomst een verleden.

Is dit de juiste gids voor u? Wel als u een plantoetser of vergunningverlener bent. Voor eigenaren en vakmensen zijn er twee andere gidsen.