

Inhoudelijke aandachtspunten bij het aanschaffen van zonnepanelen

versie december 2022

Deze notitie is opgesteld door de Energie coöperatie Kort Haarlem en gaat alleen over inhoudelijke aandachtspunten bij het aanschaffen van zonnepanelen. Er is een aparte notitie over financiële aandachtspunten beschikbaar.

Deze notitie behandelt dingen waar rekening mee moet worden gehouden bij het aanschaffen van zonnepanelen en is als volgt ingedeeld:

1. Kiezen hoe je dak te gebruiken
 - a. Zonnecollector
 - b. Zonnepanelen (PV)
 - c. Zonnepanelen met warmtewisselaar (PVT)
2. Kiezen van het totale vermogen
3. Kiezen van de formaten
4. Kiezen van de oriëntatie(s) en hellingshoek
5. Kiezen van de kwaliteit en kleur
6. Kiezen van de wijze van monteren
7. Kiezen van de omvormer
 - a. Stringomvormer
 - b. Stringomvormer met optimizer per zonnepaneel
 - c. Micro-omvormer per zonnepaneel
 - d. Stekkerklaar zonnepaneel met micro-omvormer
8. Aansluiting op de meterkast

1. Kiezen hoe je dak te gebruiken

Voordat je zonnepanelen gaat aanschaffen moet je bedenken dat je het dak van je woning op verschillende manieren kunt gebruiken voor het opwekken van energie. De eerste stap is dus hoe je die ruimte wilt gebruiken!

a. Zonnecollector

Een zonnecollector maakt alleen warmte, die wordt opgeslagen in een voorraadvat (boiler). Daarom heet dit systeem een zonneboiler.

Bij een zonneboiler wordt de warmtestraling van de zon gebruikt om een vloeistof (vaak water of glycol) in de buizen van de zonnecollectoren op te warmen. Deze warmte wordt vervolgens doorgegeven aan een buffervat dat binnenshuis wordt geplaatst. Afhankelijk van de keuze van het type zonneboiler, kan het warme water in het buffervat worden gebruikt voor tapwaterondersteuning of zowel voor tapwaterondersteuning als verwarming. Altijd wordt een koppeling met de CV-ketel gemaakt, hetzij als naverwarming voor douchewater of om bij te stoken voor ruimteverwarming.

Een zonneboiler kan van de lente t/m de herfst voldoende warm water leveren, maar in de winter moet de CV-ketel bijspringen. Over het algemeen komt de helft van de warmte van tapwater voor douchen en baden van de zon. Een zonneboiler kost zonder subsidie en inclusief aanleg ongeveer € 3000 en kan ongeveer 40-50 m³ gas per persoon per jaar besparen.

b. Zonnepanelen (PV)

Zonnepanelen leveren elektriciteit en worden PV-panelen genoemd (PV = Photo-Voltaisch). Ze kunnen van de lente t/m de herfst in principe genoeg elektriciteit opwekken om in de behoefte van een huishouden te voorzien. Toch blijft aansluiting op het elektriciteitsnetwerk nodig om elektriciteit af te nemen als de zon niet schijnt en om elektriciteit terug te leveren als de zon wel schijnt, maar teveel wordt opgewerkt.

De kosten van zonnepanelen zijn afhankelijk van vermogen en kwaliteit.

c. Zonnepanelen met warmtewisselaar (PVT)

Zonnepanelen met daaronder een warmtewisselaar worden PVT-panelen genoemd (PVT = Photo-Voltaisch-Thermisch) en leveren elektriciteit én warmte. Dus een combinatie van a. en b., maar technisch werkt het een beetje anders, omdat bij de zonneboiler naar een hoge temperatuur water wordt gestreefd, terwijl bij PVT de warmtelevering met water van beperkte temperatuur voorop staat.

Via de warmtewisselaar onder de PVT-panelen wordt warmte uit de lucht onttrokken (zelfs als het vriest) en binnenshuis via een warmtepomp omgezet in warm water en warmte voor je woning. Zo'n water-water-warmtepomp heeft weinig onderhoud nodig en geeft weinig geluid. PVT kan toegepast worden voor geheel gasloze woningen, maar ook als hybride systeem, waarbij de cv ketel voorlopig in tact blijft voor warm tapwater en extreme omstandigheden.

Door het mindere aantal zonuren in de winter wekken zonnepanelen weinig elektriciteit op, terwijl de warmtepomp dan juist harder moet werken. Je elektriciteitsgebruik zal dus sterk stijgen, tenzij je zelf met accu's elektriciteit gaat opslaan. Voordeel is de grote besparing op CO2 uitstoot en je grotere onafhankelijkheid van de prijs van aardgas of gebruik van een warmtenet.

2. Kiezen van het totale vermogen

De eerste stap is te bepalen hoeveel elektriciteit je wilt opwekken. Het vermogen van zonnepanelen wordt uitgedrukt in piekvermogen (Wattpiek of Wp). De op dit moment gangbare zonnepanelen leveren tussen 360 en 400 Wp. In de praktijk leveren die gemiddeld 85% rendement, dus ongeveer 300-350 kwh per jaar.

Financieel is het gunstig om niet meer op te wekken dan je nu gemiddeld per jaar gebruikt. Dat komt door de nu van kracht zijnde salderingsregeling (zie uitleg in de 'Notitie over financiële aandachtspunten'). We adviseren echter zoveel mogelijk op te wekken, want dan hoeft de elektriciteitsmaatschappij minder elektriciteit op te wekken en gebruiken andere huishoudens via het elektriciteitsnet feitelijk jouw groene stroom.

Je elektriciteitsgebruik zal in de toekomst toenemen naarmate je het gebruik van fossiele brandstoffen gaat afbouwen (bijvoorbeeld je woning verwarmen met een warmtepomp, elektrisch koken en opladen van je elektrische auto en fiets). Als je t.z.t. aangesloten wordt op een warmtenet zal je elektriciteitsgebruik wel minder toenemen dan als je zelf een warmtepomp gaat gebruiken.

Je kunt nu al rekening houden met het voorgaande en gelijk het maximale aantal zonnepanelen kopen dat op je dak past, maar je kunt ook later kiezen voor uitbreiding. Een

installateurs 1x laten komen en alle zorg ineens doorstaan lijkt goedkoper, omdat je later waarschijnlijk nog een extra omvormer moet plaatsen.

3. Kiezen van de formaten

De tweede stap is het kiezen van de grootte van de zonnepanelen. De meest voorkomende formaten zijn 100 x 165 cm, 100 x 195 cm en 110 tot 115 x 175 cm. Er zijn halve panelen en ook nog grotere verkrijgbaar. Soms is het combineren van formaten handig om een dak passend te vullen.

4. Kiezen van de oriëntatie(s) en hellingshoek

De derde stap is het bepalen waar je zonnepanelen wilt laten leggen, om het gewenste vermogen op de juiste momenten te verkrijgen.

Oriëntatie op zuid op een schuin dak tussen 20 en 60 graden levert 100% opbrengst. Tussen alle oriëntaties van zuidwest en zuidoost is er nauwelijks minder opbrengst, zolang de hellingshoek tussen 25 en 45 graden is. De opbrengst bij grote afwijking ten opzichte van zuid is iets beter richting het westen dan met dezelfde afwijking richting het oosten, omdat de namiddag over het algemeen helderder is dan de ochtend, als er meer vocht in de lucht zit.

Als je dak het toelaat kan je ook zonnepanelen met verschillende oriëntaties laten installeren, om optimaal gebruik te maken van ochtend- en middagzon. Omdat je in de ochtend en namiddag meer stroom gebruikt dan midden overdag is het zelfs te overwegen zonnepanelen met zowel een oriëntatie op oost als west te installeren. Als in de toekomst tariefdifferentiatie of zelfs afsluiten van teruglevering bij veel opwekking midden op de dag gaat plaatsvinden, kan de financiële opbrengst bij oost- en westoriëntatie vergelijkbaar worden met die van de zuidoriëntatie.

Bij een plat dak kan altijd de juiste oriëntatie en hellingshoek gekozen worden!

5. Kiezen van kwaliteit en kleur

De laatste stap is het kiezen van kwaliteit en kleur. Goedkopere panelen hebben glas aan de zonzijde en een foam of kunststof folie aan de achterzijde. Vaak hebben die panelen een aluminium rand als verstijving en om ze goed te kunnen monteren. Door verschil in uitzettingscoëfficiënt van glas en kunststof, kunnen na verloop van tijd haarscheurtjes in de cellen ontstaan. Ook zijn de panelen iets minder bestand tegen storm en tegen hagel.

Duurdere panelen hebben glas aan de zonzijde en tevens glas aan de achterzijde. Dat geeft minder vervorming bij temperatuurverschillen en betere bescherming tegen hagel- en stormbelasting. Deze panelen worden ook zonder aluminium rand uitgevoerd. Ze zijn duidelijk zwaarder, maar de beste keus voor kwaliteit.

De meest toegepaste kleur van zonnepanelen is momenteel zwart, terwijl blauw de kleur uit vorige decennia is, maar nog steeds wordt geproduceerd. Er zijn panelen in afwijkende kleuren, zoals bruin of terracotta etc. Het rendement van gekleurde panelen is een stuk lager en de prijs veel hoger. Ook kunnen panelen bedrukt worden met patronen. De mate van inktbedekking bepaalt dan de teruggang in opbrengst.

6. Kiezen van wijze van monteren

In de meeste gevallen worden PV panelen bovenop de dakbedekking aangebracht. Bij een schuin dak op de dakpannen en bij een plat dak op jukken om een gunstiger helling ten opzichte van de zon te bereiken.

Op een plat dak is extra verzwaring van de jukken tegen wegwaaien nodig, of eventueel een waterdicht afgewerkte verankering door de dakbedekking en isolatie heen op de dakconstructie. Het dak moet de extra ballast wel kunnen dragen. De hoeveelheid ballast hangt samen met windbelasting, dus met de afstand tot de dakrand en de hoogte van het dak boven maaiveld. Meestal bestaat de ballast uit bakstenen of betontegels.

PVT panelen zijn zwaarder dan PV panelen en worden door de warmteleidingen stevig met elkaar verbonden, waardoor ze als één geheel beschouwd kunnen worden. De hoeveelheid ballast is dan slechts 10-20% van wat gewone panelen vereisen.

PV panelen kunnen ook dakpannen vervangen. De panelen worden dan op frames en sporen gemonteerd. De sporen (houten regels van goot naar nok) zijn nodig om ventilatieruimte onder de panelen te houden, zoals bij montage op dakpannen. Meestal is 80 mm ventilatieruimte nodig om de panelen te koelen. De waterdichte afwerking wordt bereikt via overlap van paneel op paneel en via U-vormige verbindingstrips aan de zijkanten van de panelen om het water naar de goot af te voeren. De dampdoorlatende en regenwerende folie, die normaal onder dakpannen wordt toegepast, moet in dit geval bestand zijn tegen hoge temperaturen!

Door PV panelen op platte of flauw hellende daken iets steiler en hoger te plaatsen, is daaronder licht, lucht en voldoende regenwater voor groei van sedumplantjes. Voordelen zijn opvangen en vasthouden van regenwater, verkoeling in de zomer, iets isolerend in de winter en iets betere opbrengst van de zonnepanelen door koelere omgeving.

7. Kiezen van de omvormer

Zonnepanelen leveren gelijkstroom, die moet worden omgezet in 230V wisselstroom m.b.v. een omvormer. Er zijn drie keuzemogelijkheden:

a. Een stringomvormer

Gebruik van uitsluitend een stringomvormer is de minst dure oplossing, maar heeft als belangrijkste nadeel dat het zonnepaneel met de zwakste opbrengst (b.v. door veel vogelpoep of schaduw) de totale opbrengst bepaalt. Daarom wordt deze oplossing vooral gekozen als alle panelen ongeveer evenveel zon krijgen (niet gedeeltelijk in de schaduw liggen en allemaal in dezelfde richting). Je kunt alleen de totale opbrengst zien, maar niet de opbrengst per zonnepaneel.

Een stringomvormer heeft een minimale opstartspanning nodig. Een stringomvormer met klein vermogen start eerder op dan een stringomvormer met groot vermogen, maar sluit eerder af bij overspanning. Het is dus belangrijk de grootte van de stringomvormer af te stemmen op het aantal panelen. In de praktijk is een stringomvormer daarom vooral geschikt voor een systeem met 6-16 panelen.

Vanwege de kosten wordt soms een stringomvormer met krap vermogen gekozen. Een stringomvormer met groter vermogen geeft een klein beetje lager rendement, maar gaat langer mee en je eventueel ook later nog een klein aantal panelen toevoegen. De garantie op een stringomvormer is doorgaans 10 jaar, maar deze gaat meestal langer mee.

b. Een stringomvormer met optimizer per zonnepaneel

Een optimizer is een apparaatje dat onder elk zonnepaneel wordt geplaatst en de opbrengst per zonnepaneel optimaliseert. Bij gebruik van optimizers kun je de opbrengst wel per paneel uitlezen. Optimizers zijn aan te raden als er vaak schaduw op sommige zonnepanelen valt of als de zonnepanelen een verschillende oriëntatie hebben. Het gebruik van optimizers maakt een systeem uiteraard duurder en in theorie kwetsbaarder, omdat er meer componenten aanwezig zijn. Optimizers hoeven tijdens de levensduur van zonnepanelen meestal niet vervangen te worden.

In de praktijk is ook een systeem met stringomvormer + optimizers geschikt voor 6-16 panelen.

c. Een micro-omvormer per zonnepaneel

Een micro-omvormer is een apparaatje dat onder elk zonnepaneel wordt geplaatst en per paneel de gelijkstroom naar wisselstroom omzet. In dit geval is geen stringomvormer nodig. Micro-omvormers zijn net als optimizers aan te raden als er vaak schaduw op sommige zonnepanelen valt of als de zonnepanelen een verschillende oriëntatie hebben. Ook bij gebruik van micro-omvormers kun je de opbrengst per paneel uitlezen.

Een systeem met micro-omvormers is het duurste en ook in theorie kwetsbaarder, omdat er meer componenten aanwezig zijn. Het geldt als iets veiliger dan een systeem met optimizers, omdat er geen lange gelijkstroomkabels en connectoren aanwezig zijn. Ook micro-omvormers hoeven tijdens de levensduur van zonnepanelen meestal niet vervangen te worden.

In de praktijk kan een systeem met micro-omvormers tussen 1-16 panelen groot zijn. Als je met weinig panelen begint kunnen er later gemakkelijk panelen toegevoegd worden.

d. Stekkerklare zonnepanelen met micro-omvormer

Deze soort zonnepanelen kan je zelf op een stopcontact aansluiten en zijn dus makkelijk verhuisbaar.

Een standaardstelsysteem stekkerklare zonnepanelen levert maximaal 600 Wp. Dat komt omdat je niet meer dan dit vermogen op een stopcontact mag aansluiten als er ook andere apparaten op die stroomgroep zijn aangesloten. Heb je een aparte stroomgroep die je alleen voor de zonnepanelen gebruikt, dan kan je maximaal 12 stekkerklare zonnepanelen via de aangesloten stopcontacten aansluiten.

8. Aansluiting op de meterkast

Bij een stringomvormer met of zonder optimizers moet er een gelijkstroomkabel (DC) van de zonnepanelen naar de omvormer worden aangelegd. Die mag maximaal 20-25 meter lang zijn i.v.m. de veiligheid. Van de stringomvormer of de micro-omvormers naar de meterkast moet een wisselstroomkabel (AC) worden aangelegd.

In de meterkast moeten omvormer(s) altijd worden aangesloten op een aparte groep. Een aparte groep toevoegen is een kleine ingreep als er nog ruimte is in de groepenkast, maar als dat niet het geval is moet een nieuwe of extra groepenkast worden geplaatst.

Op een 16A groep kan een systeem van maximaal 3680 Wp worden aangesloten (10-12 zonnepanelen) en op een 25A groep maximaal 5625 Wp (14-16 zonnepanelen).

Er moeten altijd een aardlekschakelaar in de meterkast aanwezig zijn voor de groep waar de omvormers op worden aangesloten en een hoofdschakelaar. Hou rekening met extra kosten als die er niet zijn.

Zowel een analoge meter met draaischijf als een slimme meter zijn geschikt voor het aansluiten van omvormers.

Voor een systeem zonnepanelen groter dan 5625 Wp moet je een 3-fase meterkast hebben. Het ombouwen van een 1-fase meterkast naar een 3-fasen meterkast kan je het beste laten doen en kost € 1000 - € 1500. Na het ombouwen van de meterkast moet een afspraak gemaakt worden met Stedin om 3-fasen aanvoer (3 x 25A) aan te leggen. Meestal wordt dan gelijk de meter vervangen. Dat kost ongeveer € 300.

De meeste stringomvormers zijn alleen geschikt voor aansluiting op 1-fase. Er zijn echter ook stringomvormers voor aansluiting op 1-fase of 3-fasen. Micro-omvormers bestaan echter alleen voor aansluiting op 1-fase. Voor het aansluiten van een groot systeem zonnepanelen zijn er daarom twee mogelijkheden:

- Je gebruikt twee of drie 1-fase omvormers. Ieder op een aparte groep uiteraard en aangesloten op een andere fase. Dat is een dure oplossing t.o.v. een kleine 3-fase omvormer.
- Je gebruikt een 3-fase omvormer die je op 3 fasen aansluit. Dat is een goedkopere oplossing en neemt minder plaats in. In drie aparte omvormers zitten meer onderdelen waardoor de kans op uitval ook groter is. Daarnaast is de uitval als gevolg van het oplopen van de netspanning kleiner.

Tot slot

Deze informatie is door de Energie coöperatie Kort Haarlem bijeengebracht om geïnteresseerden in zonnepanelen van onpartijdige informatie te voorzien. Je kunt op basis hiervan hopelijk makkelijker beslissen wat een passende aanpak is.

Als je offertes aanvraagt, kan je de Energie coöperatie Kort Haarlem om onafhankelijk advies vragen via: (info@energiecooperatiekorthaarlem.nl).

Nog geen lid van de Energie coöperatie Kort Haarlem? Meld je dan voor 12,50 Euro per jaar hier aan: <https://www.energiecooperatiekorthaarlem.nl/de-cooperatie/aanmelden-als-lid>