



Zonnepanelen en opslag

Rapportage themagroep TegenGas Merenwijk

Maart 2023

Inhoudsopgave

1. Waarom dit rapport?	Pag. 3
2. Overweeg huidig en toekomstig gebruik van elektriciteit	Pag. 3
3. Plaatsing van zonnepanelen	Pag. 4
4. Soorten panelen en omvormers	Pag. 5
5. Kosten van aanschaf en financiering	Pag. 6
6. Contracten: installatie en onderhoud	Pag. 7

Bijlagen

1. Checklists voor aanschaf van panelen	Pag. 7
2. Technische details over installatie en omvormers	Pag. 9
3. Subsidies en leningen	Pag. 10
4. Vervanging groepenkast.	Pag. 14

1. Waarom dit rapport?

Zonnepanelen zijn in opmars in Nederland: de stijgende energieprijzen reduceren de terugverdiëntijd van deze investering tot slechts enkele jaren. Nederland scoort per inwoner het hoogste in Europa, maar het aandeel van deze duurzame energiebron is slechts 2,4% van alle energieverbruik in Nederland. Alle reden tot uitbreiding. Daarbij moet wel rekening worden gehouden met het gegeven dat energievraag en -aanbod bij panelen niet op elkaar is af te stemmen. De grootste uitdaging is het overaanbod in de zomer over te hevelen naar tekorten in de winter. Daarmee komt de opslag van elektriciteit meteen in beeld.

De voorbereiding op de privé-aanschaf van deze panelen vergt enige kennis en inzicht in het eigen energiegebruik, toekomstige behoeften, en in de meterkast groepenverdeling. De individuele bewoner zal vooraf de noodzakelijke informatie moeten verzamelen. Er is veel informatie nodig om een verantwoord besluit te kunnen nemen. Het gebruik van een handige, puntsgewijze checklist biedt dan een uitkomst (zie bijlage 1). De installateur zal ook zijn huiswerk moeten doen.

Er zijn zoveel aanbieders van zonnepanelen dat je gemakkelijk door de bomen het bos niet meer ziet. Hoe kies je voor kwaliteit en een passend pakket? Bij voorbereidingen op de eventuele aanschaf is het in ieder geval goed om op onderstaande punten te letten:

- De vraag naar zonnepanelen is op dit moment zeer groot, waardoor de levertijden behoorlijk lang zijn, met name voor omvormers. Dat vergt geduld en een goede planning.
- Naast contacten met installateurs en deskundigen, is het vaak heel praktisch en nuttig om informatie met buurtgenoten uit te wisselen – voorafgaand aan de aanschaf, maar ook daarna. Eventuele fouten kunnen dan zoveel mogelijk als eenmalig gekwalificeerd worden.
- Naast de verschillende adviezen, zet de bewoner zelf een handtekening onder een contract. De wederzijdse partijen dragen de verantwoordelijkheid voor installatie en onderhoud.
- Het overheidsbeleid rondom zonnepanelen en energieopslag is volop in beweging. Gezien de nog lopende beleidsdiscussies maakt deze notitie een voorbehoud met de aanname dat het huidig beleid vooralsnog (deels) ongewijzigd blijft.

Dit rapport biedt een kort algemeen overzicht van vele andere relevante aandachtspunten. Het overzicht is vooral gericht op particuliere woningbezitters in de Merenwijk en eventueel andere wijken in Leiden die de aanschaf van zonnepanelen overwegen. De bijlagen bevatten achtergrondinformatie en technische verdieping van enkele belangrijke aspecten.

1. Overweeg huidig en toekomstig gebruik van elektriciteit

▪ **Huidig gebruik**

Wat is uw gebruik nu, en hoe verhoudt zich dat tot het gebruik tijdens de afgelopen 2 tot 3 jaren? Zijn eventuele forse verschillen verklaarbaar?

▪ **Toekomstig gebruik**

Welke energiebesparingen worden er voorzien op kortere termijn en zijn er plannen voor besparingen in de verdere toekomst? Een goed overzicht van mogelijkheden is te vinden op <https://www.milieucentraal.nl/energie-besparen/>. Bij het toekomstig gebruik is het van belang om mogelijk extra gebruik in te calculeren – bijvoorbeeld voor elektrisch koken, aankoop van (hybride) warmtepomp, elektrische auto, of elektrisch verwarmen door o.m. infrarood panelen. Het gebruik kan ook sterk worden beïnvloed door wijziging in

aantal bewoners of wijziging in het bewonersgedrag. Het advies is dan ook niet bij voorbaat uit te gaan van het gemiddelde gebruik per woning, maar een inventarisatie te maken specifiek voor uw woning. Bijvoorbeeld: staat de kamerthermostaat doorgaans op 18 graden of 21 graden? Wordt er twee keer per dag gedoucht, of misschien maar eens in de twee dagen?

- **Variabiliteit**

Het zelf gebruiken van elektriciteit van zonnepanelen is op het moment van opwekking het meest doelmatig en financieel het meest aantrekkelijk. Het helpt inzicht te hebben in de variatie van het elektriciteitsverbruik over een etmaal. Je kunt dan besluiten om bijvoorbeeld grootverbruikers in uw woning aan te zetten op die momenten waarop je eigen panelen in de stroom voorzien. In hoeverre dat goed mogelijk is – in het geval van meerdere zware apparaten – hangt mede af van de technische installatie in huis, wellicht is een ‘drie fasen’ installatie nodig (zie bijlage 4).

- **Aantal te plaatsen zonnepanelen**

De energieopbrengst is vooral afhankelijk van het aantal geplaatste panelen en hun opbrengst. De kosten voor aanschaf en plaatsing stijgt uiteraard met het aantal panelen. De keuze voor het optimale aantal wordt toch vooral door het huidige of toekomstige energieverbruik bepaald. In het algemeen is het niet nuttig om meer zonnepanelen te plaatsen die per jaar meer leveren dan uw daadwerkelijk energieverbruik. Sommige huizen met een groot dakoppervlakte maar een relatief gering energieverbruik hebben slechts 3 of 4 zonnepanelen nodig; in andere woningen zal men 10 of meer panelen willen plaatsen om aan de behoefte te voldoen. Houdt daarbij ook rekening met de eventuele verdere verduurzaming van je woning. Als je bijvoorbeeld van plan bent een hybride waterpomp aan te schaffen, zul je veel meer elektriciteit gaan gebruiken.

1. Plaatsing van zonnepanelen

De keuze voor het aantal zonnepanelen en de installatie daarvan is afhankelijk van vele factoren:

- **Ruimte voor plaatsing**

Diverse websites van zonnepaneel-leveranciers geven nuttige informatie wat betreft het (maximum) aantal plaatsbare panelen in relatie tot de beschikbare ruimte (in m²). Bekijk daarbij tevens de mogelijkheid van het verplaatsen van obstakels.

- **Richting van plaatsing**

De hoogste opbrengst is op het zuiden, het is zeker rendabel op (zuid)oost en (zuid)west. Op noord is de terugverdientijd erg lang. Een combinatie op oost en west is ook mogelijk.

- **Hellingshoek van het dak**

Op een schuin dak kunnen meestal meer panelen dan een plat dak. Hoe groter de hellingshoek, hoe meer afstand je aan moet houden tussen de zonnepanelen. Ga voor een plat dak uit van een benodigde ruimte van ongeveer 2,5 m², per zonnepaneel van 1,5 m².

- **Optimalisatie**

Een zonnepaneel dat op het zuiden is gericht, geplaatst in een schaduwvrije omgeving, met een hellingshoek tussen de 30 en de 40 graden, én voorzien van een goede kwaliteit omvormer, levert circa 90 kilowattuur (kWh) per 100 Wattpiek (Wp) per jaar op. De optimale benutting van het beschikbare oppervlak is ook afhankelijk van het rendement van de afzonderlijke panelen (zie de onderstaande rubriek 'Soorten panelen en omvormers'). Ligt je dak gedeeltelijk in de schaduw? Dan kunnen 'micro-omvormers' of 'optimalizers' uitkomst bieden (bijlage 2).

- **Dak lekkage door installatie**

Het is verstandig om het dak vooraf te controleren op lekkages, en foto's te nemen van het dak in de oorspronkelijke staat (voor plaatsing). De kosten van eventuele lekkages als gevolg van een onzorgvuldige installatie worden niet vergoed door de installateur, tenzij er overtuigend bewijs is.

- **Externe plaatsing**

Als er geen mogelijkheden op het eigen dak zijn, kunnen elders panelen worden geplaatst. In Leiden is 'Zon op Leiden' actief. Ze hebben twee projecten gerealiseerd (Houtkwartier, Roomburg) en werken aan nieuwe projecten, o.a. in de professorenwijk met de Lorentzschool. Het vinden van geschikte daken is lastig. Meer informatie: www.zonopleiden.nl.

1. Soorten panelen en omvormers

Zonnepanelen variëren in vele opzichten - met name op het vlak van grootte, type, materialen en bijbehorende omvormers - die van invloed zijn op de energieopbrengst en effectiviteit.

- **Opbrengst**

De meeste geplaatste zonnepanelen hebben een vermogen van tussen de 285 en 340 Wattpiek (Wp) per paneel.¹ De huidige standaardpakketten leveren nu panelen met een vermogen van 385-400 Wp. Pakketten met best presenterende panelen leveren 440 Wp.

- **Grootte**

De standaardafmetingen van zonnepanelen zijn meestal 165 x 100 cm. Grote zonnepanelen zijn meestal 195 x 100 cm, en de kleine 150 x 100 cm. De dikte varieert van 3,5 tot 5 cm. Het oppervlak kan dus variëren van 1,5 tot 2,0 m². Vergelijk zonnepanelen daarom op basis van de opbrengst per vierkante meter!

- **Type**

Glas-folie panelen hebben glas aan de voorkant, zonnecellen in het midden, en kunststoffolie aan de achterzijde. Glas-glas panelen hebben een laag glas aan zowel de voor- als achterkant. Omdat de zonnecellen tussen twee glasplaten zijn geklemd kunnen ze minder bewegen en zijn ze resistenter tegen mechanische schade of weersinvloeden. Glas-glas panelen zijn duurder dan Glas-folie panelen, maar gaan langer mee en hebben minder vermogensverlies.

- **Materiaal**

Er zijn verschillende soorten zonnepanelen. De meest voorkomende zijn polykristallijne ('poly') en mono kristallijne ('mono') zonnepanelen. De kwaliteitsverschillen tussen beide

¹ Het maximaal vermogen dat een zonnepaneel kan opwekken wordt uitgedrukt in Wattpiek (Wp).

soorten zijn over het algemeen klein. Polykristallijne panelen zijn meestal blauw, en wat goedkoper dan de (meestal) zwarte mono panelen. Meer in de toekomst zijn er aanzienlijk lichtere panelen te verwachten en panelen die meer op de vorm en kleur van daken zijn afgestemd.

- **Omvormers**

Er zijn vier types: string omvormer; micro omvormer; hybride omvormer; power optimizer. De keuze uit deze vier voor installatie is afhankelijk van een aantal factoren: de hoeveelheid panelen, de richting en ligging daarvan, en de optimalisatie-strategie. Bijlage 2 bevat meer informatie over de diverse typen omvormers.

5. Kosten van aanschaf en financiering

De aanschaf van zonnepanelen (en andere duurzaamheidsvoorzieningen) is een lange-termijn investering. De kosten worden vooral bepaald door de financieringsconstructie, en de opbrengsten zijn van vele factoren afhankelijk, onder andere van overheidsmaatregelen en subsidies zoals de salderingsregeling.

De Tweede Kamer heeft op 7 februari 2023 een wetsvoorstel aangenomen voor de afbouw van de salderingsregeling vanaf 2025. Dit voorstel moet nog wel door de Eerste Kamer voordat het definitief wordt. Dit betekent dat in 2025 en 2026 nog maar 64 procent van de eigen productie in mindering mag worden gebracht op het eigen gebruik. Voor de resterende 36 procent ontvangt u een "redelijke vergoeding" van de energieleverancier waaraan u terug levert. Hierdoor zal het langer duren om de investering terug te verdienen.

De afbouw van de regeling gaat na 2026 verder met 9% per jaar, zodat in 2030 nog maar 28% van de zonnestroom kan worden gesaldeerd. In 2031 komt de saldering volledig ten einde en krijgt de bezitter van de panelen alleen nog "een redelijke vergoeding" voor de geleverde zonnestroom. Die vergoeding bedraagt per (aangenomen) amendement op het wetsvoorstel vanaf 2025 minimaal 80 procent van het kale leveringstarief, i.e. exclusief energiebelasting en btw.

Om precies te zijn, in dit amendement staat dat het minimum tarief voor de redelijke vergoeding ten minste "80% [bedraagt] van de kosten die de leverancier is overeengekomen met de afnemer voor de afname van elektriciteit per kWh, met uitzondering van de daarvoor te berekenen belastingen en heffingen, tenzij dit hoger ligt dan een bij algemene maatregel van bestuur vastgesteld absoluut tarief. In dat geval geldt dat vastgestelde tarief als minimumtarief voor de redelijke vergoeding." De minister kan dus in uitzonderlijke gevallen, bij voorbeeld bij disproportioneel hoge marktprijzen die doorwerken in deze vergoeding, bij algemene maatregel van bestuur een absolute hoogte vaststellen voor het minimumtarief.

In de loop van vorig jaar hebben de energieleveranciers die redelijke vergoeding ver terug geschroefd, vaak tot 0,05 eurocent per kWh, een fractie van de leveringstarieven. Met dit amendement en de huidige leveringstarieven wordt de terugleververgoeding aanmerkelijk hoger. De Tweede Kamer achtte het van belang dat een terugverdientijd van circa 7 jaar mogelijk moet blijven. De [Consumentenbond](#) heeft een paar rekenvoorbeelden uitgewerkt die enig inzicht bieden.

De terugverdientijd van met name zonnepanelen valt in het algemeen ruimschoots binnen de levensduur van de installatie. De rentabiliteit van de investering die ermee gemoeid is wordt aanzienlijk verhoogd met de toenemende energieprijzen. Het is wel verstandig om rekening te houden met bijkomende onkosten, zoals onderhoud, vervanging van onderdelen, reparaties e.d.

De kosten van zonnepanelen, inclusief alle werkzaamheden die noodzakelijk zijn voor de montage en aansluiting, worden verlaagd door vrijstelling van de btw. Per 1 januari 2023 vallen deze kosten voor particulieren onder het btw-nultarief.

Als u niet voldoende reserves hebt om de duurzame maatregelen zelf te betalen zijn er opties om een langlopende lening aan te vragen tegen relatief lage rentes. Met name de duurzaamheidslening is wat dat betreft aantrekkelijk. U speelt min of meer quitte als de besparing die een dergelijke maatregel oplevert minstens zo hoog is als wat u betaalt aan rente en aflossing van de lening. De mate waarin de besparing daarboven uitgaat maakt de terugverdientijd korter. Het aangaan van leningen is momenteel altijd voordeliger dan leasen/huren.

Zonnepanelen huren is alleen een optie als u er geen omkijken naar wilt hebben en de hogere onkosten (in vergelijking met een lening) kunt dragen. Ook hier geldt dat u quitte speelt als de besparing even hoog is als het huurbedrag.

Bij de aanschaf van zonnepanelen is zowel koop als huur/lease een mogelijkheid. Koop is op de langere termijn veel goedkoper dan leasen. Bij huur kennen de contracten vaak een vaste huurprijs en bieden na een vaste huurperiode, van meestal 10 jaar, de optie om de panelen over te nemen. Er zijn wel overnamekosten aan verbonden. De details van het huurcontract zijn belangrijk. De [Consumentenbond](#) zet een aantal van de belangrijkste aandachtspunten op een rij.

Zie bijlage 3 voor financieringsmogelijkheden, rekenvoorbeelden en terugverdientijden.

6. Contracten: installatie en onderhoud

De installatievoorwaarden en kosten variëren per leverancier en installateur. Het loont vaak de moeite om diverse offertes op te vragen en te vergelijken. Er zijn diverse websites waar aanbieders worden vergeleken, zoals die van *Eigenhuis* of *Landelijkeenergievergelijker*, om verantwoorde keuzes te maken.

Met de komst van zonnepanelen verandert je stroomverbruik. Dat kan gevolgen hebben voor je huidige energiecontract dat gebaseerd is op een ingeschat stroomverbruik zonder die panelen. Tijd om je energiecontract eens onder de loep te nemen, op zoek naar een beter passend contract. Diverse websites kunnen je daarbij verder helpen, zoals die van *Vereniging Eigen Huis*.

Goed onderhoud van zonnepanelen is belangrijk om het rendement en de levensduur van je installatie te waarborgen. Bij de meeste installatiebedrijven is het mogelijk om een service en onderhoudscontract af te sluiten voor periodieke technische controles. Bij de controle worden de zonnepanelen nagekeken op paneelbreuken, en kijkt de installateur naar de kabels, koppelstukken en de omvormer. Een ander aandachtspunt is periodiek schoonmaken en het voorkomen van vogelnesten onder de panelen. Wil je de zonnepanelen eventueel meeverhuizen naar een andere woning? Zoek dan een leverancier/installateur die een verhuisservice aanbiedt in het contract.

Bijlage 1. Checklists voor de aanschaf van zonnepanelen

Welk zonnepaneel is het meest geschikt? Waar moet je op letten om de beste offerte te kiezen? Het is soms moeilijk om een goed overzicht te krijgen en een weg te vinden door het woud aan keuzes en mogelijkheden. Gelukkig zijn er tegenwoordig gratis websites met nuttige tips en handige hulpmiddelen voor het keuzeprocess.

Zo bevat de website van de [Consumentenbond](#) een checklist voor het aanvragen of selecteren van offertes. Daarin wordt niet alleen aandacht besteed aan technische specificaties (bijvoorbeeld aannames over de opbrengst per paneel) maar ook het legplan voor de verdeling van de zonnepanelen, en de geboden garanties op het product, de installatie en eventuele aanvullende servicepakketten. Het internet bevat nog enkele andere Nederlandstalige [checklists](#) met bijzonder nuttige informatie, zoals <https://www.milieucentraal.nl/media/yofh2zpy/milieu-centraal-checklist-zonnepanelen-dec2021.pdf> en 21 tips voor kopen van zonnepanelen (e-book van *Groene Woningen*).

Een eenvoudig overzicht van aandachtspunten voor de aanschaf van een zonnepaneleninstallatie:

Waar moet u in hoofdzaak op letten?

- uw verwachte stroomverbruik per jaar
- Aantal zonnepanelen
- Rendement
- Totale kosten
- Levensduur
- Garantie

Is je dak geschikt? Denk aan:

- afmetingen van beschikbaar dakoppervlak
- ligging van het dak (oost <--> west)
- hellingshoek van het dak
- schaduw op het dak?
- correctiefactor m.b.t ligging, hellingshoek, schaduw, het weer

Zonnepanelen

- welk type zonnepanelen?
- afmetingen
- efficiëntie
- rendement - wattpiek (per vierkante meter)
- effectief rendement Wp naar kWh (zie correctiefactor)
- jaarlijks vermogensverlies
- levensduur
- uiterlijk

Is je meter geschikt?

- meterkast aanpassen?
- bestaande meter vervangen?
- afhankelijk van aantal panelen: 1-fase of 3-fase nodig?

Omvormer - punten van aandacht:

- welk type (één grote omvormer, power optimizers, of micro-omvormers)?
- specificaties (efficiëntie, levensduur, storingsgevoeligheid)
- plaatsing van de omvormer
- aansluiting aan de meterkast: waar kan de kabel langs?

Kosten en financiering

- huren of kopen
- beschikbaarheid subsidies of financiering
- prijs van de zonnepanelen
- kosten van installatie en installatiemateriaal
- kosten van de omvormer
- garantieperiode
- kosten van vervanging van de omvormer na 10 à 15 jaar
- jaarlijkse energiebesparing
- terugverdientijd

Extra overwegingen:

- onderhoud: zonnepanelen schoonmaken
 - wat zijn de extra kosten bij dakreparaties (bijv. bij lekkage)?
 - zonnepanelen verzekeren?
 - eventuele aanschaf van thuisbatterij
 - eventuele aanschaf van (hybride) warmtepomp
 - elektrische auto opladen
-

Bijlage 2. Technische details over installatie en omvormers

Zonnepanelen leveren energie in de vorm van gelijkstroom. De installatie bestaat uit zonnepanelen, een omvormer, een monitoringssysteem, en bedrading. De omvormer zet de gelijkstroom om in bruikbare wisselstroom, voor toepassingen in en om het huis.

Er zijn vier typen omvormers op de markt:

String omvormer

Bij een string omvormer zijn de zonnepanelen in 1 of meerdere 'strings' of series aangesloten op een centrale omvormer. Om hoeveel strings het precies gaat, hangt af van het aantal panelen op je dak (bijvoorbeeld 3 strings van 6 zonnepanelen). Dit type omvormer is een goede keuze als alle zonnepanelen dezelfde oriëntatie hebben en er geen schaduw is.

Micro omvormer

Dit is een kleine versie van de string omvormer, met een kleiner vermogen. Micro omvormers dekken het vermogen van 1 of 2 zonnepanelen en ben zeker dat elk paneel voor een optimale opbrengst zorgt zonder invloed van de andere panelen. Bij een zonnepanelen-installatie met meerdere micro omvormers is er dus geen centrale string omvormer nodig. Deze micro variant is een goede keuze als je zonnepanelen verschillende oriëntaties hebben, of als er schaduw valt op een of meer panelen.

Hybride omvormer

Een hybride omvormer maakt het mogelijk om de opgewekte stroom op te slaan in een thuisbatterij. Je panelen wekken overdag veel stroom op maar de kans is groot dat je dan niet thuis bent. Met een hybride omvormer maak je optimaal gebruik maken van je eigen stroom.

Power optimizer

Dit apparaat vertoont veel gelijkenissen met een micro omvormer. Het optimaliseert en monitort de opbrengst van elk afzonderlijk paneel. Maar deze optimizers zorgen niet voor de omzetting naar wisselstroom - je hebt dus nog een centrale string omvormer nodig hebt.

De nieuwe of bestaande kabel tussen de omvormer en de meterkast, op een vrije of bestaande groep, zorgt ervoor dat de stroom vervolgens je huis in kan, of als er een overschot is wordt afgevoerd naar het elektriciteitsnet. Voor zonnepanelen gebruikt men 4mm² bekabeling die niet alleen weersbestendig is, maar ook UV-bestendig, bestand tegen ammoniak en olie, microben-bestendig en geschikt voor gebruik in explosieve ruimten.

Voor de meterkast is het van belang om te weten welke groepen welk deel van het huis van elektriciteit voorziet. De aansluiting van de omvormer op de meterkast kan met een nieuwe kabel gebeuren. Er zal dan een aparte groep in de meterkast geplaatst moeten. Bij vermogens hoger dan 3,6 kW is een nieuwe kabel noodzakelijk, en wordt de aansluiting verdeeld over twee groepen. Ook is het mogelijk de omvormer aan te sluiten op bestaande bedrading van een groep met slechts 1 apparaat, zoals een wasmachine.

Voor een bestaande kabel wordt er een PV-verdeler (PhotoVotac) geplaatst. Een PV-verdeler is een compacte zonne-energie verdeelkast. De PV-verdeelkast is een compacte meterkast die een bestaande groep, voor bijvoorbeeld een wasmachine, opdeelt in twee groepen. Hierbij kun je dan een groep gebruiken voor de opgewekte energie en de andere groep voor energieafname. Een PV-verdeler is standaard voorzien van een hoofdschakelaar en een wandcontactdoos. Zwaardere (toekomstige) huisinstallaties zijn in drie fasen uitgevoerd, er zijn omvormers die op alle drie de fasen de opgewekte stroom injecteren.

Ook in je meterkast kan dus het een en ander veranderen. Afhankelijk van de grootte van je installatie worden er schakelaars, stroomverdelers, zekeringen, nieuwe groepen, een aardlekschakelaar geplaatst - in sommige gevallen ook een bruto productiemeter. Veel installatiebedrijven bieden optioneel een monitoringsysteem aan. **Zie ook bijlage 4.**

Bijlage 3. Subsidies en leningen

De verduurzaming van het woningbestand in Leiden wordt door de overheid gefaciliteerd door middel van diverse subsidies en leningen. Voor particulieren zijn met name de energiebespaarleningen en de duurzaamheidsleningen relevant. Bedenk wel: **lenen kost geld!**

Om te kijken voor welke **subsidies** u in aanmerking komt, kunt u een kijkje nemen op <https://www.verbeterjehuis.nl/energiesubsidiewijzer/>. Hier vindt u alle informatie over de beschikbare leningen en subsidies. Er zijn o.a. subsidieregelingen voor warmtepomp, Zonnepanelen, Woningisolatie, aansluiting op warmtenet, en de aanleg van groene daken. **Zonnepanelen echter vallen buiten de subsidieregelingen.**

Beschikbare **leningen** bestrijken een groter scala aan duurzame voorzieningen. **Energiebespaarleningen** worden verstrekt door [het Nationale Warmtefonds](#). Op [deze website](#) kunt u gedetailleerde informatie vinden over beschikbaarheid en voorwaarden. Energiebespaarleningen leningen zijn annuïtair en fiscaal aftrekbaar.

De beschikbaarheid van **duurzaamheidsleningen** kan per gemeente verschillen. Op <https://www.svn.nl/duurzaamheidslening> kunt u uitzoeken waar deze beschikbaar is. Dat

blijkt in Leiden inderdaad het geval te zijn. De leningen worden verstrekt via een samenwerking van de gemeente Leiden met [het Stimuleringsfonds Volkshuisvesting \(SVn\)](#) met zeer gunstige voorwaarden.

Leningen voor zonnepanelen

Hieronder wordt de relatie tot zonnepanelen benadrukt, vooral omdat aanschaf daarvan aantrekkelijk is met de huidige prijzen op de energiemarkt: [de terugverdientijd wordt aanmerkelijk korter met de hoge prijzen van elektriciteit](#) die zeer waarschijnlijk enige tijd zullen aanhouden. Verder gaan we in op de mogelijkheid van het huren van zonnepanelen, en de cruciale vraag wat ze uiteindelijk opleveren. Ten slotte besteden we aandacht aan de opslag van zonne-energie in een thuisbatterij.

In deze bijlage staan de financiële aspecten centraal. Het is uiteraard aan de bewoner om naast deze aspecten andere factoren, zoals de zorg voor de aarde, de doorslag te laten geven voor de beslissing tot aanschaf.

1. Energiebespaarlening

Voor zonnepanelen (o.a.) kan men een energiebespaarlening aanvragen bij [het Nationale Warmtefonds](#). De Energiebespaarlening is een regeling, waarbij huiseigenaren tegen een gunstige rente een lening kunnen afsluiten voor energiebesparende maatregelen zoals dak-, vloer- en gevelisolatie, isolatieglas en zonnepanelen.

Men kan vanaf € 1.000 tot maximaal € 25.000 lenen. Voor een Zeer energiezuinig pakket tot maximaal € 50.000,- en voor Zeer Energiezuinig Pakket + / Nul op de meter tot maximaal € 65.000,- per woning. Rente is tussen de 4,0% en 4,5%, afhankelijk van de looptijd en de hoogte van de lening. Rente van 0% voor eigenaar-bewoners met verzamelinkomen minder dan € 48.625.

Voorbeeldberekening Energiebespaarlening:

Leenbedrag	€ 10.000,00
Duur	120 maanden
Rentepercentage	4,10%
Totale kosten	€ 12.163,20
Maandtermijn	€ 101,36 rente en aflossing
Lenen kost geld:	€ 2.163,20 ofwel € 18,03 gemiddeld per maand

2. Duurzaamheidslening

Sommige gemeenten bieden een duurzaamheidslening aan. De voorwaarden en rentetarieven van duurzaamheidsleningen kunnen per gemeente of provincie verschillen. Gemeenten en provincies stemmen deze voorwaarden af op hun eigen beleid. De voorwaarden voor een duurzaamheidslening van de gemeente Leiden is te vinden op <https://www.duurzaambouwloket.nl/subsidie-financieringsregeling/11>. Hier wordt ook beschreven hoe de lening aangevraagd moet worden. Het desbetreffende formulier kunt u hier invullen:

https://www.e-inwoner.nl/prod/fr/ODWH/Aanvraag_duurzaamheidslening/new

Bij een positieve beslissing daarop ontvangt u een toewijzingsbrief van de gemeente Leiden waarin expliciete instructies staan hoe u verder moet handelen.

[Het budget](#) dat beschikbaar is voor deze leningen is beperkt tot 1,7 miljoen euro. Op moment van dit schrijven staat deze regeling nog steeds open. Hieronder en voorbeeld van het kostenplaatje van een dergelijke lening. Op de SVn website kunt u uw eigen wensen invullen voor een on-line voorbeeldberekening. Maximaal kan € 25.000,00 worden geleend. Bedenk, **lenen kost geld**, in deze voorbeelden 1,61% van de hoofdsom.

Voorbeeldberekening Duurzaamheidslening

Totaal leenbedrag	€ 10,000,-
Looptijd in maanden	180
Rente, incl. kosten	1,61%
Totale kosten lening	€ 11.254,47
Bruto maandlast	€ 62,53
Lenen kost geld:	€ 1.254,47

Zonnepanelen huren

Er bestaat ook de optie om zonnepanelen te huren, vaak tegen een vaste huurprijs. Er zijn meerdere aanbieders hiervoor, waaronder energieleveranciers als Nuon en Essent, en bedrijven als Zelfstroom, HalloStroom en Solease. Na de vaste huurperiode van meestal 10 jaar kun je de zonnepanelen overnemen. Ook in dit geval hoeft u zelf geen grote investering te doen, maar kunt toch profiteren van energiebesparingen. Het grote voordeel is dat u zelf geen omkijken hebt naar het systeem.

Het huurbedrag per maand is wel significant hoger dan de lasten van een lening. Bovendien moet u nog de overnamekosten betalen na afloop van de huurperiode. In het algemeen kan men beter geld lenen dan zonnepanelen huren. Een en ander wordt uitgelegd aan de hand van 8 vragen in een [notitie van de Consumentenbond](#).

Van groot belang is in ieder geval om te letten op de klein lettertjes in het huurcontract. Wat als je bijvoorbeeld gaat verhuizen, of het huurcontract wilt opzeggen? Een aantal aandachtspunten wordt opgesomd op deze [site van de Consumentenbond](#).

Saldering en terugverdientijd bij lenen

De vraag is nu of de besparingen op uw energiegebruik opwegen tegen de investering in zonnepanelen. De totale kosten voor de aanleg van bijvoorbeeld 10 zonnepanelen bedragen in de orde van € 6000 tot € 8000 inclusief btw, afhankelijk van aantal en specificaties van de zonnepanelen en andere componenten, en de kosten van installatie. (De prijzen lijken overigens met enkele tientallen procenten te zijn gestegen in het afgelopen jaar onder druk van hoge vraag en een beperkt aanbod.)

Zijn deze kosten de moeite waard? Onder de huidig geldende voorwaarden van saldering en stijgende energieprijzen is dat zeker het geval. De opgewekte zonnestroom die u zelf gebruikt gaat niet door de meter, en is een directe besparing op uw energierekening, Als u meer energie opwekt dan u op dat moment gebruikt wordt deze terug geleverd aan het elektriciteitsnet. Daarvoor ontvangt u (nu nog!) een vergoeding per kWh die even hoog is als het leveringstarief. Dit is de salderingsregeling van nu: de kosten van de stroom die u afneemt wordt *op jaarbasis* weggestreept tegen de stroom die u terug levert.

Als uw zonnepanelen *op jaarbasis* meer kilowatturen terug leveren dan u van de leverancier afneemt is er sprake van een terugleververgoeding over die meeropbrengst. Die vergoeding is afhankelijk van uw energieleverancier die zelf een “redelijke vergoeding” mag bepalen. Meerdere energieleveranciers hebben recent die vergoeding beperkt tot een fractie van het leveringstarief, zie daarvoor deze links:

<https://www.energievergelijk.nl/nieuws/eneco-verlaagt-terugleververgoeding-zonnepanelen-aanzienlijk>

<https://www.energievergelijk.nl/nieuws/hier-krijg-je-de-hoogste-terugleververgoeding-2022>

De besparing die saldering oplevert bij 100% saldering is eenvoudig uit te rekenen²:

Opbrengst panelen (kWh/jaar) x energietarief (per kWh) = energiebesparing per jaar.

De terugverdientijd van uw investering (in jaren) kunt u berekenen door de totale kosten van de aanleg van zonnepanelen te delen door de energiebesparing per jaar. Die besparing wordt bepaald door het energietarief: bij verdubbeling van het energietarief wordt de terugverdientijd min of meer gehalveerd. Maar zo gemakkelijk is het ook weer niet.

Er zijn namelijk een aantal factoren die van grote invloed zijn op de terugverdientijd van zonnepanelen, zoals:

- In de eerste plaats: de prijs van energie per kWh
- Jaarlijks vermogensverlies (circa 1 à 1,5% per jaar) van de zonnepanelen.
- De gebruikte omrekeningsfactor Wp naar kWh
- Ligging van het dak (zuidwesten, helling en eventuele schaduw)
- Vervanging van de omvormer die een levensduur heeft van 10 à 15 jaar
- Kosten van onderhoud
- Kosten van verwijdering en herplaatsing van panelen bij dakreparaties

Maar **veel belangrijker** is het feit dat de salderingsregeling wordt afgebouwd. Dit houdt in dat het deel wat je mag salderen en vereffenen met het eigen energieverbruik steeds minder wordt. Uw opgewekte energie zal dan steeds meer worden verrekend door middel van de terugleververgoeding en niet meer door middel van salderen. Salderen stopt per 2031 waarna u betaalt voor de energie die u afneemt en een terugleververgoeding krijgt voor de levering van opgewekte energie. De Tweede Kamer heeft inmiddels een wetsvoorstel aangenomen waarin de afbouw van de saldering wordt geregeld. Dit voorstel moet nog wel worden goedgekeurd door de Eerste Kamer. In 2025 wordt een grote stap gezet naar een saldeerbaar percentage van 64% dat daarna daalt met 9% per jaar. Die terugleververgoeding voor het niet-saldeerbaar deel wordt vanaf 2025 minimaal 80% van het kale leveringstarief, i.e. exclusief energiebelasting en btw. De regeling voor de afbouw ziet er als volgt uit:

Jaar	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031
Saldeerbaar	100%	100%	64%	64%	55%	46%	37%	28%	0%

Als de saldering helemaal is afgeschaft is de vergoeding die u krijgt voor terug geleverde stroom te berekenen als volgt:

Terug geleverde stroom (kWh/jaar) x kale leveringstarief (€/kWh) = **vergoeding (€) per jaar**.

Daarnaast bespaart u ook door direct gebruik van de zonnestroom die u opwekt, en die dus niet door de meter gaat. Het directe gebruik bedraagt gemiddeld 30% van de jaarlijkse opbrengst van de zonnepanelen. De besparing per jaar van direct gebruik bedraagt dan in euro's:

(0,3 x opbrengst zonnepanelen in kWh/jaar x energietarief) = **besparing (€) direct gebruik**

² Hier is aangenomen dat de opbrengst van de zonnepanelen volledig kan worden gesaldeerbaar. Wat leveren gemiddeld 10 zonnepanelen op aan zonnestroom? Met een installatie van 10 zonnepanelen van 400 Wattpiek wek je onder ideale omstandigheden per jaar ongeveer 4000 kWh op. De gemiddelde opbrengst per jaar is dan 4000 kWh x 0,85 = 3400 kWh, waarbij de factor 0,85 een goed gemiddelde is voor daken in Nederland. Gemiddeld leveren de zonnepanelen dan 3400 kWh/365 = 9,4 kWh per dag. Op een heldere zomerse dag kan dat oplopen tot 15 kWh.

De totale besparing bedraagt dan

besparing (€) direct gebruik per jaar + vergoeding (€) per jaar = totale besparing (€) per jaar

[TNO claimt](#) dat ook met de afbouw van de saldering een terugverdientijd van 7 jaar kan worden gehaald, en dat het dus financieel interessant blijft om zonnepanelen op je dak te leggen. In deze gegevens van TNO is overigens nog geen rekening gehouden met de verhoogde energieprijzen, maar daar staat tegenover dat de huidige kosten van de aanschaf van een zonnepanelen-installatie lijken te zijn toegenomen. Als u een spreadsheet-expert bent kunt u met het rekenmodel van TNO, [dat hier is te downloaden](#), zelf de terugverdientijd berekenen voor uw installatie.

Thuisbatterij

Naarmate de saldering afneemt wordt het steeds belangrijker om de stroom die uw zonnepanelen opwekken direct te gebruiken, liever dan die terug te leveren aan het net. Direct gebruik betekent dat minder stroom hoeft te worden afgenomen en levert dan een grotere besparing op. In dat geval kan het interessant worden om de stroom van de zonnepanelen [op te slaan in een thuisbatterij/thuisaccu](#) voor gebruik op tijden wanneer de zon niet schijnt

In principe zou u daarmee volledig onafhankelijk kunnen worden van het elektriciteitsnet, maar in de praktijk is dat niet realistisch. Het probleem is de winterperiode van november tot en met februari gedurende welke de zonnepanelen niet voldoende stroom leveren om de thuisbatterij volledig op te laden. Het is ook niet doenlijk om die periode met een thuisbatterij te overbruggen, daarvoor zijn te veel batterijen nodig.

Het doel is dan vooral om voldoende stroom op te slaan om minstens een avond en nacht door te komen met de opgeslagen stroom. De mogelijkheid daartoe zal beperkt zijn tot de voorjaar/zomer/vroege herfstperiode omdat alleen dan voldoende overtollige zonnestroom beschikbaar is om de thuisbatterij op te laden. Voor dit doel is een thuisbatterij van circa 5 kWh in het algemeen voldoende. Daarmee is een direct gebruik mogelijk van pm 60 à 65% van de opgewekte stroom op jaarbasis bij een capaciteit van 4 à 5 kWp van de zonnepanelen. Dit lijkt misschien niet erg veel, maar is desalniettemin ongeveer een verdubbeling ten opzichte van direct stroomgebruik zonder opslag.

De aanschafprijs van een thuisbatterij van 5 kWh ligt tussen de 4000 en 6000 euro. Vaak kan deze direct worden aangesloten op de omvormer van de zonnepanelen. De levensduur van een thuisbatterij is 10 à 15 jaar. Zolang saldering nog voldoende besparing oplevert is een thuisbatterij niet interessant. In de toekomst komt er waarschijnlijk een omslagpunt in de afbouw van de saldering waarop de aanschaf van een thuisbatterij rendabel kan zijn. Dit hangt sterk af van de ontwikkeling van de energiemarkt. Meer informatie over thuisbatterijen en potentiële kostenbesparing kunt u vinden op deze websites:

<https://www.consumentenbond.nl/zonnepanelen/accu-zonnepanelen>,

<https://www.consumentenbond.nl/zonnepanelen/blog-onafhankelijker-van-het-elektriciteits-net-met-de-thuisbatterij>,

<https://www.consumentenbond.nl/zonnepanelen/blog-een-accu-bij-iedere-set-zonnepanelen>.

Bijlage 4. Vervanging groepenkast.

Als u nog een ouderwetse stoppenkast hebt zal het wellicht nodig zijn om deze te vervangen door een moderne groepenkast. De kosten van alleen vervanging van de stoppenkast bedragen in de orde van 1000 tot 1200 euro. Als u leidingen moet aanleggen, bijvoorbeeld voor de

vervanging van gasapparatuur door elektrische kookplaat en oven, zullen die kosten wat hoger uitvallen. Voor een klein appartement is het aantal groepen wat je nodig hebt minder dan je denkt, vaak heb je met 4 groepen al genoeg. Een bestaande groepenkast kan meestal wel worden uitgebreid mocht het nodig zijn. Koop dus vooral niet 12 groepen voor de zekerheid wanneer je in een 1 persoons appartement woont. Denk wel aan aparte groepen voor inductiekookplaat, vaatwasser, (combi-)oven, wasmachine, magnetron, zonnepanelen, lasapparaat (schuur), elektrische auto etc.

Planning

- 1) Bedenk hoeveel groepen je nodig gaat hebben in je groepenkast(denk aan aparte groep voor vaatwasser, combi-oven, wasmachine, lasapparaat, elektrische auto etc.
- 2) Bedenk of de meterkast groot genoeg is voor je groepenkast, koop anders de beste groepenkast nieuw.
- 3) Zoek uit of je één fase (220V) of drie fasen (380V) nodig gaat hebben. Drie fasen is nodig voor bijvoorbeeld zware apparatuur in de garage, een heftige kookplaat, een auto-aansluiting en meer.
- 4) Voldoet de huisaansluiting van de energieleverancier hieraan? Voor sommige huizen moet gegraven en betaald worden voor drie fasen-aansluiting.
- 5) Wil je een beltrafo (behouden) of kies je een bel die op batterijen werkt?
- 6) Denk aan de toekomstige uitbreidingen en bezuinig zeker niet op een groep
- 7) Wil je in de toekomst zonnepanelen aanschaffen of heb je ze misschien al?
- 8) Controleer of je een aardlekschakelaar hebt en of deze nog goed werkt. Zo niet, dan moet deze nog aangebracht/vervangen worden. Bekijk hier meer over het aansluiten van een aardlekschakelaar.
- 9) Ontvang en vergelijk offertes van betrouwbare elektriciens
- 10) Koop zelf alvast de groepenkast link
- 11) Kies beste elektriciens en laat elektra deskundig aansluiten