



Zonnepanelen en opslag

Rapportage themagroep TegenGas Merenwijk

Inhoudsopgave

1. Waarom dit rapport?	Pag. 3
2. 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. 6

Bijlagen

1. Checklists voor aanschaf van panelen	Pag. 7
2. Technische details over installatie en omvormers	Pag. 8
3. Subsidies en leningen	Pag. 9
4. Toekomstperspectieven voor de Merenwijk	Pag. 14

1. Waarom dit rapport?

Het zonnepaneel is in opmars in Nederland: de stijgende energieprijzen reduceren de terugverdientijd 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 goeie planning.
- Naast contacten met installateurs en deskundigen, is het vaak heel praktisch en nuttig om informatie met buurtgenoten uit te wisselen – voorgaand 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 dat het huidige beleid vooralsnog (grotendeels) 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 die de aanschaf van zonnepanelen overwegen. De bijlagen bevatten achtergrondinformatie en technische verdieping van enkele belangrijke aspecten.

2. Huidig en toekomstig gebruik van elektriciteit

▪ **Huidig gebruik**

Wat is het 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 je 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 grote verbruikers na plaatsing op die momenten te gebruiken dat je eigen panelen in de stroom voorzien. In hoeverre dat goed mogelijk is hangt mede ervan af van de technische installatie in huis – met name of het een ‘drie fasen’ installatie betreft (zie bijlage 2).

- **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 ook met het aantal panelen. De keuze voor het optimale aantal wordt toch vooral door het huidige of toekomstige energieverbruik bepaald. Sommige huizen met een groot dakoppervlakte maar een relatief gering energieverbruik hebben slechts 2 of 3 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 (zie het rapport van de TegenGas Themagroep ‘Voor iedereen die overweegt een warmtepomp aan te schaffen’)

3. 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 ‘optimizers’ 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 Lorentz-school. Het vinden van geschikte daken is lastig. Meer informatie: www.zonopleiden.nl.

4. 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 Watt-piek (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.

- **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 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, de opbrengsten zijn van vele factoren afhankelijk, onder andere van overheidsmaatregelen en subsidies zoals de salderingsregeling.

Minister Jetten kwam onlangs met een nieuw wetsvoorstel, dat de salderingsregeling vanaf 2025 minder aantrekkelijk maakt. In dat jaar mag nog maar 64 procent van de aan het net terug geleverde zonnestroom in mindering worden gebracht op de afgenomen stroom. Voor de resterende 36 procent betaalt van de terug geleverde stroom krijgt u een veel lagere vergoeding. Hierdoor neemt de mogelijke kostenbesparing sterk af. In dat geval is het belangrijk om de opgewekte stroom direct zelf te gebruiken, want de direct gebruikte stroom wordt niet meegerekend in de salderingsregeling.

De afbouw van de regeling gaat na 2025 verder en in 2030 kan nog maar 28 procent van de zonnestroom 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 moet volgens het wetsvoorstel vanaf 2025 minimaal 80 procent van het stroomtarief zijn. Daarbij gaat het om het kale leveringstarief, dus zonder belastingen. Tegelijkertijd komt er ook een maximum voor dat tarief (moet nog worden bepaald). Het is vooralsnog lastig om te overzien wat

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

dit betekent, zeker met de genoemde belastingregels. 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 teruggave van de btw. Per 1 januari 2023 vallen deze kosten voor particulieren onder het btw-nultarief, en hoeft de btw-teruggave niet langer te worden aangevraagd. Maar vergeet niet u aan te melden als energieleverancier!

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 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.

Bij de aanschaf van zonnepanelen is zowel koop als huur/lease dus een mogelijkheid. Koop is op de langere termijn veel goedkoper dan leasen. 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 keuzeproces.

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 servicepakket. 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 een bestaande kabel wordt er een PV-verdeler (PhotoVoltaic) 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.

Voor de meterkast is het van belang om te weten welke groepen welk deel van het huis van elektriciteit voorziet. Er zal dan een PV-verdeler geplaatst moeten worden. Dit is handig voor de aansluiting van de omvormer op een bestaande groep. De aansluiting van de omvormer op de meterkast kan met een nieuwe kabel gebeuren en een aparte groep. Ook is het mogelijk via een bestaande bedrading aansluiting op een groep met slechts 1 apparaat te maken.

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.

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.

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, Zonneboiler, 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, 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. Van belang is ook het feit dat de btw teruggevraagd kan worden voor de aanschaf en installatie van zonnepanelen. 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 notitie 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.

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.

Wat zijn bijvoorbeeld de kosten van een energiebespaarlening voor de aanschaf van zonnepanelen van € 7.500,00? De berekening uitgevoerd op de website staat hieronder, waarbij het laagst mogelijke rentetarief is gebruikt. Het tarief dat daadwerkelijk in rekening wordt gebracht in een (vrijblijvende) offerte kan iets afwijken. In de toekomst wordt dit rentepercentage wellicht inkomensafhankelijk.

Leenbedrag	€ 7.500,00
Duur	180 maanden
Rentepercentage (JKP)	3,75%
Totale kosten	€ 9.777,60
Maandtermijn	€ 54,32

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 voorbeelden van het kostenplaatje van een dergelijke lening.

Voor Duurzaamheidsleningen tot € 7.500,- geldt het 10 jaar vaste rentetarief van de Duurzaamheidslening. Voor bedragen tussen € 7.500,- en € 25.000,- geldt het 15 jaar vaste rentetarief van de Duurzaamheidslening.

Hoofdsom	Bruto maandlasten	Rente*	Looptijd in maanden en aantal termijnen	Totale kosten lening**	Jaarlijks kostenpercentage***
€ 15.000,-	€ 93,79	1,60%	180	€ 16.882,20	1,61%
€ 10.000,-	€ 62,53	1,60%	180	€ 11.255,40	1,61%
€ 4.999,-	€ 45,11	1,60%	120	€ 5.413,20	1,61%

* De rente is vast gedurende de gehele looptijd. Mogelijk komt de rente in aanmerking voor fiscale aftrekbaarheid. Raadpleeg de Belastingdienst voor meer informatie.

** Dit zijn de totale kosten voor het aangaan en terugbetalen van uw lening.

*** Dit zijn de totale kosten van de lening, uitgedrukt in een percentage op jaarbasis van het totale leenbedrag.

Btw terugvragen voor zonnepanelen

1. Ik ben particulier

Vanaf 1 januari 2023 vervalt de btw-heffing op zonnepanelen, en is het **dus niet langer nodig om teruggave van btw aan te vragen** (zie <https://www.zonnepanelen.net/nieuws/btw-nultarief-zonnepanelen/>). Zonnepanelen vallen voor particulieren dan onder het nultarief. Deze btw-regeling geldt zowel voor de aanschaf van zonnepanelen als voor de kosten van alle werkzaamheden die noodzakelijk zijn voor de montage en aansluiting. De regeling is specifiek bedoeld voor alle particulieren die een zonnepanelen-installatie willen aanschaffen voor op, aan of bij de woning. Een erkend installateur van zonnepanelen moet uw installatie plaatsen.

Wanneer uw zonnepaneleninstallatie nog dit jaar wordt aangeschaft en geïnstalleerd moet u nog zelf de btw-heffing terugvragen, en is het volgende van toepassing.

Als u zonnepanelen hebt en stroom levert aan uw energieleverancier, bent u in feite ondernemer voor de omzetbelasting (btw). U kunt zich daarom bij de belastingdienst aanmelden als ondernemer voor de btw, zodat u daarna de btw over de zonnepanelen terug kunt vragen. U kunt als particulier het hele btw-bedrag (voorbelasting) dat in rekening is gebracht voor de aanschaf en installatie van de zonnepanelen in aftrek brengen onder de aanname dat uw zonnepanelen niet geïntegreerd zijn met de dakbedekking. Dat laatste is vrijwel altijd van toepassing.

Voor particulieren geldt dat ze bij aanschaf van zonnepanelen bijna altijd in aanmerking komen voor de Kleine Ondernemersregeling (KOR), i.e., een ondernemer met een klein omzet (minder dan € 20.000 per jaar). Dit houdt in dat u btw moet betalen over de opgewekte energie, maar slechts eenmalig, alleen in het eerste jaar. Dit is een forfaitair bedrag (niet tijdvak gebonden) dat afhangt van het totale opwekvermogen (in Wattpiek - Wp), en bedraagt tussen de 40 en 100 euro voor een gemiddelde woning.

Belangrijk: Er zijn een aantal voorwaarden voor de btw teruggaaf: uw naam moet op de factuur van de zonnepanelen staan, én op het energiecontract én de factuur van het energiebedrijf. Bovendien moet u de btw-aangifte doen binnen 6 maanden na het jaar waarin u investeert in zonnepanelen.

De aanvraagprocedure verloopt in drie stappen:

1. Verstuur het formulier 'Opgaaf zonnepaneelhouders'
2. Geef uw rekeningnummer door
3. Vul uw btw-aangifte in

Voor iedere stap moet u [inloggen bij de Belastingdienst](#) en online een formulier invullen. In Stap 1 meldt u zich in feite aan als ondernemer voor de btw, waardoor u vervolgens (nadat u een brief "Vaststelling belastingplicht" hebt ontvangen) een btw-aangifte moet doen (Stap 3). [Op deze website](#) staat het stappenplan voor particulieren en het tijdpad in meer detail uitgelegd. Het invullen van de formulieren gaat stapsgewijs en is in principe een redelijk transparant proces. Desalniettemin kan het voor sommigen te ingewikkeld zijn. In dat geval zijn er bedrijven online die voor u de btw teruggaaf kunnen regelen tegen betaling, zoals bijvoorbeeld

<https://btw-zonnepanelen.nl/2016/wp-content/uploads/2021/09/Inschrijfformulier-CBT-2020-DEF.pdf> (kosten: € 149,95 + € 31,49 aftrekbare btw, totaal € 181,44)

<https://www.btwcentrale.nl/btw-terugvragen/> (kosten € 99,17 + € 20,83 aftrekbare btw, totaal € 120,00)

De btw wordt doorgaans binnen 4 tot 6 maanden na aanmelding bij de Belastingdienst rechtstreeks door de Belastingdienst op uw rekeningnummer overgemaakt.

2. Ik ben ondernemer.

Bent u ondernemer en koopt uw onderneming zonnepanelen? [Via deze link](#) (2) vertelt de Belastingdienst hoe u de btw terugvraagt. Deze informatie geldt ook als u eigenaar van een eenmanszaak bent of zzp'er, en de zonnepanelen (ook) privé gebruikt - bijvoorbeeld voor uw woning. De btw over de aanschaf en installatie van uw zonnepanelen vraagt u terug met de btw-aangifte die u altijd al doet. Meer gedetailleerde informatie vindt u op de [site van de Belastingdienst](#), inclusief een aantal [voorbeeldaangiften](#) voor verschillende omstandigheden, o.a. voor zonnepanelen op een bedrijfspand dan wel de privéwoning (bedrijf aan huis).

Als u samenwoont en één van u is ondernemer is het handiger als de niet-ondernemer de btw terugvraag doet omdat de procedure wat simpeler is. Zorg er in dat geval voor dat de energierekening en de factuur op naam van de niet-ondernemer staan.

Aanmelden als energieleverancier

Nadat u zonnepanelen hebt laten installeren bent u wettelijk verplicht zich aan te melden als energieleverancier op <https://www.energieleveren.nl>. U vindt de gegevens die u nodig hebt voor de aanmelding op de factuur en in de handleiding van uw zonnepanelen. Houd bij het aanmelden één van deze documenten dus bij de hand.

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 terugverdiendtijd 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 huidige geldende voorwaarden van saldering en stijgende energieprijzen is dat zeker het geval. De opgewekte energie die u zelf gebruikt 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 een vergoeding per kWh die even hoog is als de prijs die uw elektriciteitsbedrijf per kWh rekent voor stroom die u afneemt. 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 het kale 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 is eenvoudig uit te rekenen²:

² Hier is aangenomen dat de opbrengst van de zonnepanelen volledig kan worden gesaldeerd. 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.

Opbrengst panelen (kWh/jaar) x energieprij (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. Een jaar geleden was de energieprij € 0,24/kWh, maar is gestegen tot gemiddeld € 0,61/kWh in de maand juli van dit jaar, dus met een factor 2,5. De terugverdientijd wordt daarmee meer dan twee keer verkort. Tel uit uw winst! 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 even belangrijk 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 het leveren van opgewekte energie.

Overigens bestaat er nog onzekerheid over de exacte voorwaarden voor de afbouw van de saldering. Oorspronkelijk was de bedoeling dat deze zou ingaan per 1 januari 2023. De behandeling van het desbetreffende wetsvoorstel werd echter aangehouden nadat het op 26 januari 2021 door de Tweede Kamer controversieel werd verklaard. Dat betekent dat het nu door het huidige kabinet moet worden opgepakt. Er is dus ook grote kans dat er nog aan gesleuteld gaat worden. Minister [Jetten \(D66\)](#) en [Bontebal \(CDA\)](#) hebben wat dat betreft al signalen afgegeven. Het kabinet heeft inmiddels besloten dat de saldering verder wordt uitgesteld en ingaat op 1 januari 2025, en stelt aan de kamer voor om de eerste twee jaren van afbouw een grotere stap te zetten naar een saldeerbaar percentage van 64% dat daarna daalt met 9% per jaar, zie deze tabel:

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

Een en ander maakt het erg lastig om een betrouwbare prognose te doen van de terugverdientijd van zonnepanelen. [TNO claimt](#) dat desalniettemin 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-elektriciteitsnet-met-de-thuisbatterij>, <https://www.consumentenbond.nl/zonnepanelen/blog-een-accu-bij-iedere-set-zonnepanelen>.

Bijlage 4. Toekomstperspectieven voor de Merenwijk

De aanschaf of huur van zonnepanelen is een van de vele stappen die gezet kunnen worden als onderdeel van de verduurzaming van de eigen woning – een belangrijke stap in de energietransitie van woningen in de Merenwijk, Leiden en Nederland. De transitie zal niet probleemloos verlopen. Zo kan het elektriciteitsnet, ongeacht de toekomstige ontwikkelingen in salderingsregeling (zie bijlage 3) bij overbelasting van het netwerk de teruglevering door zonnepanelen simpelweg uitschakelen. Het is daarom wel belangrijk inzicht te hebben in de mate waarin dat gedurende de levensduur van zonnepanelen zal voorkomen en welke mitigerende maatregelen de overheid/netbeheerder denkt te nemen. Een eerste stap zou kunnen zijn dat Merenwijkers gaan monitoren hoe vaak die plaatsvindt en vervolgens de resultaten met de gemeente en netbeheerder deelt.

Er zijn daarnaast nog vele maatschappelijke en technische ontwikkelingen gaande waar tal van energiebesparende methoden worden verkend wat betreft de praktische toepasbaarheid. Hieronder zijn enkele mogelijkheden opgesomd waar TegenGas Merenwijk in gesprek is met de gemeente Leiden om na te gaan welke methode serieuze kansen in de Merenwijk maakt:

- **Staalslakken**
Naast de opslag van elektriciteit is het nodig dat we manieren vinden om warmte op te slaan. **Cesar Energy Storage** heeft een methode ontwikkeld waardoor dit op een duurzame manier kan. Zij slaan warmte op in steen. Eerst is er een proefopstelling gebouwd waarmee bewezen is dat het werkt. Bij het Ecodorp in Boekel wordt het systeem nu neergezet om 36 woningen in de winter te verwarmen.
- **Ecovat**
Energie in de vorm van warmte kan je ook ondergronds opslaan. Dat gebeurt bij **Ecovat**. Een intelligent systeem, het Ecovat, dat warmte langdurig op kan slaan en gebruikt wordt om hele woonwijken van warmte te voorzien.
- **Biobased batterij**

Vaak wordt bij energieopslag gedacht aan batterijen. Ook batterijen worden steeds verder ontwikkeld. Het is het innovatieve bedrijf **SuWoTec** gelukt om een natuurvriendelijke batterij te ontwikkelen. Een batterij waar géén zeldzame en dure metalen in verwerkt zitten. De bio-batterij van SuWoTec gebruikt zand, zout, bladeren en zeewier om energie op te slaan.

- **Batterij met keukenzout**

Zelfs gewoon keukenzout kan gebruikt worden om energie op te slaan. Hiervoor heeft **Aqua-Battery** een systeem ontwikkeld. Volledig duurzaam met gebruik van water en zout. Deze opgeslagen energie kan naderhand als elektriciteit gebruikt worden.

- **Zandbatterij**

De wind- en zonne-energie wordt omgezet in warmte, dat is opgeslagen in zand als opslagmedium, wat leidt tot een veilige bedrijfsvoering en een natuurlijk evenwicht in de bewaaringkringloop. Bovendien is zand een goedkoop en overvloedig materiaal, dat kan worden verwarmd tot 1000 °C en zelfs hoger.

- **WarmteKoudeOpslag**

In de Merenwijk zijn enkele bewoners in gesprek/overleg om een dergelijk systeem voor een aantal woningen aan te leggen.