

Als de saldering stopt wat te doen?

Hoe gebruik je je zonnepanelen
zo efficiënt mogelijk

Een rekenmodel

Per 1 januari 2027 stopt vrijwel zeker de salderingsregeling waarbij bezitters van zonnepanelen de aan het net terug geleverde elektriciteit kunnen verrekenen met de door hun verbruikte elektriciteit van het net.

Inhoud van de lezing

- Wat is saldering
- Wat is elektriciteit
- Je eigen opgewekte elektriciteit gebruiken
- Hoeveel elektriciteit heb je nodig
- Hoeveel elektriciteit heb je zelf
- Hoeveel verbruik je van je eigen elektriciteit
- Welke sterkte moet een batterij hebben
- Een rekenmodel



Doel van deze voordracht is

allereerst in kaart te brengen hoe die saldering in elkaar steekt,

Vervolgens kijken we aan de hand van mijn eigen gegevens

Wat je nu met je eigen opgewekte elektriciteit doet;

wat gebruik je zelf gebruikt en

wat geef je terug aan het net.

Hoe is het opwekken en het verbruik van elektriciteit over de dag verdeeld.

Is een batterij de oplossing om je opgewekte elektriciteit voor eigen gebruik op te slaan?

Zo ja, wat zijn er dan voor soort batterijen

Hoeveel capaciteit moet een batterij hebben

Hoe zit het in de winter en in de zomer

Aan het eind komt alles samen in een rekenmodel om te bekijken welke capaciteit of vermogen een batterij het beste kan hebben, gezien de gegeven capaciteit van de zonnepanelen en het dagelijks verbruik aan elektriciteit

Saldering verrekening van verbruikte stroom van het net met geleverde stroom aan het net

Rekenvoorbeeld salderingsregeling	kWh
Opgewekt met zonnepanelen / jaar	3500
Jaarverbruik elektriciteit uit zonnepanelen	1050 (30%)
Jaarverbruik elektriciteit uit stroomnet	1650
Totaal verbruik elektriciteit	2700
Teruglevering aan stroomnet (opwek-verbruik eigen elektriciteit)	2450
Te salderen verbruik	1650 -
Netto teruglevering	800



Hoe zit de saldering nu in elkaar?


Ik neem door deze hele voordracht steeds mijn eigen situatie als voorbeeld, maar ieder kan daarbij zijn eigen situatie in gedachten houden.

Bij de afrekening na één jaar hebben mijn 15 zonnepanelen ca 3500kWh elektriciteit opgewekt.

Omdat opwekking met de zonnepanelen voor een groot deel niet samenvalt met het piekgebruik van elektriciteit heb ik slechts 30% 1050kWh van de opgewekte elektriciteit zelf gebruikt, de rest 2450kWh heb ik aan het net terug geleverd.

Daarnaast heb ik 1650 kWh van het stroomnet moeten halen.

Dit jaar voor het laatst kan ik die vanwege de saldering verrekenen met wat ik heb aangeleverd, maar volgend jaar dus niet meer.

Saldering = verrekening van verbruikte stroom van het net met geleverde stroom aan het net 

Rekenvoorbeeld salderingsregeling	kWh	Kosten/opbrengst
Opgewekt met zonnepanelen / jaar	3500	
Jaarverbruik elektriciteit uit zonnepanelen	1050	-€262,50 (0,25/kWh)
Jaarverbruik elektriciteit uit stroomnet	<u>1650</u>	<u>€412,50 (0,25/kWh)</u>
Totaal verbruik elektriciteit	2700	€675,00
Teruglevering aan stroomnet		
(opgewekt - verbruik eigen elektriciteit)	2450	-€122,50 (0,05/kWh)
Te salderen verbruik	<u>1650 -</u>	€412,50 (0,25/kWh)
Netto teruglevering	800	€ 40,00 (0,05/kWh)

Met de bedragen er bij, heb ik in 2025 €412,50 + €40,00 = €452,50 bespaard op mijn elektriciteitsrekening dankzij de zonnepanelen.

Maar wat blijft er van over als de saldering weg valt?

Saldering = verrekening van verbruikte stroom van het net met geleverde stroom aan het net

Rekenvoorbeeld salderingsregeling	kWh	Kosten/opbrengst
Opgewekt met zonnepanelen / jaar	3500	
Jaarverbruik elektriciteit uit zonnepanelen	1050	-€262,50 (0,25/kWh)
Jaarverbruik elektriciteit uit stroomnet	<u>1650</u>	<u>€412,50 (0,25/kWh)</u>
Totaal verbruik elektriciteit	2700	€675,00
Teruglevering aan stroomnet (opgewekt - verbruik eigen elektriciteit)	2450	-€122,50 (0,05/kWh)
Te salderen verbruik	<u>0</u>	€ 0,00
Netto teruglevering (3500 - 2700)	700	€ 8,40 (à 0,054 kosten 0,042)

De 1650 kWh die ik vorig jaar van het net haalde moet ik nu dus zoveel mogelijk uit de opbrengst van mijn panelen halen, dus in het ideale geval 2700 kWh van de 3500 kWh die ik jaarlijks opwek.

In dat geval lever ik nog altijd 700 kWh en krijg daarvoor ca €8 terug.

Het is dus niet zo dat met de afschaffing van de saldering de zonnepanelen je geld gaan kosten, maar het is wel zaak zoveel mogelijk je eigen opgewekte elektriciteit te gebruiken.

Omdat de tijd van opwekken voor een groot deel niet samen valt met wanneer je elektriciteit wilt gebruiken, moet je zoeken naar manieren om die elektriciteit op de een of andere manier te bewaren voor als die nodig hebt.

Waarom lukt het nu vaak niet 100% van de zelf opgewekte elektriciteit te gebruiken?

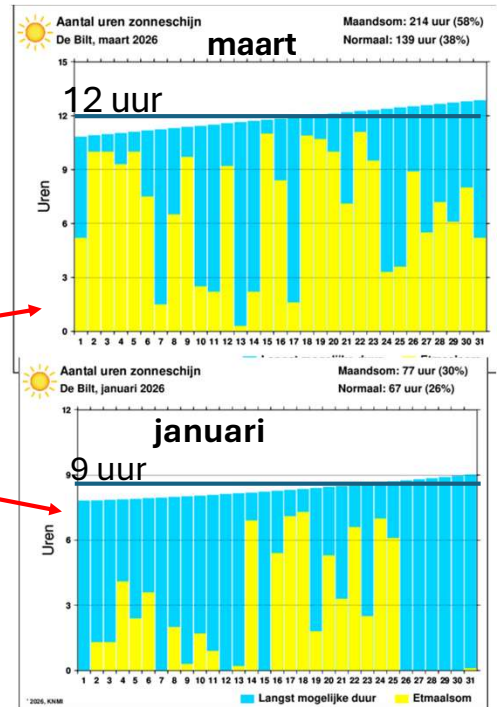
1. moment elektriciteit opwekken \neq moment van gebruik elektriciteit



Ik merkte al op dat de periode dat de meeste elektriciteit door de zonnepanelen wordt opgevangen, namelijk overdag als de zon schijnt, niet samenvalt met de gemiddelde huishouden behoefte aan elektriciteit, namelijk 's morgens tussen opstaan en weggaan en eind van de middag bij koken en bezigheden tot het slapen gaan.

Waarom lukt het nu vaak niet om alleen de zelf opgewekte elektriciteit te gebruiken?

1. moment elektriciteit opwekken \neq moment van gebruik elektriciteit
2. Op bewolkte dagen leveren de zonnepanelen onvoldoende tot geen elektriciteit op voor eigen gebruik
3. Tijdens de wintermaanden schijnt de zon te kort opdat de panelen voldoende elektriciteit kunnen aanmaken om het gebruik te dekken.
4. Door stof of sneeuw op de zonnepanelen leveren ze minder tot geen elektriciteit
5. Door schaduw van bomen of andere gebouwen wekken de zonnepanelen minder elektriciteit op



Behalve dat de tijden van opwekken en gebruik niet samen vallen, zijn er nog andere redenen waardoor je toch elektriciteit van het net moet blijven trekken:
Niet elke dag schijnt de zon en
In de wintermaanden zijn de dagen korter en schijnt de zon sowieso minder

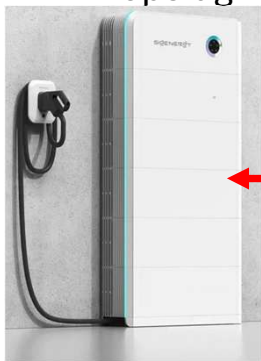
Door stof, vuil en sneeuw kan het oppervlak van de zonnepanelen deels bedekt zijn, waardoor de zonnestralen minder of niet tot de panelen doordringen

Schaduw van bomen en gebouwen in de omgeving kunnen schaduw geven of een deel van de zon wegvangen waardoor je panelen minder tot geen zonne-energie krijgen.

opgewekte elektriciteit zelf gebruiken “0 op de meter”

Mogelijkheden:

- Elektrische apparaten zoveel mogelijk inzetten als de zon schijnt →
- Elektriciteit omzetten in heet water, opslag in boiler



- Opladen elektrische auto ←
- **Overdag opslaan in een thuisbatterij voor gebruik 's ochtends en 's avonds is het effectiefst**



Je komt verschillende suggesties tegen hoe je meer van je zelf opgewekte elektriciteit gebruik kunt maken, de een is praktische toe te passen dan de ander.

Zo moet je organisatie het maar toe laten om je elektrische apparaten zoals de vaatwasser en de wasmachine aan te zetten.

Een warmtepomp wordt gereguleerd door het weer, de koude en je thermostaat, dus daar heb je ook niet veel invloed op.

Elektriciteit omzetten in heet of warmwater is wel een interessante optie waar we in november een informatieavond aan zullen wijden.

Ook opslaan van je opgewekte elektriciteit in de accu van je elektrische auto als je die hebt, kan een optie zijn als je die tijdens de belangrijkste opwekuren dan ook aan je eigen laadpaal hebt staan. Vaak is dat echter praktisch niet mogelijk omdat je overdag weg bent met de auto en/of je geen laadpaal + parkeerplek bij je huis kunt hebben.

Wat wel snel is te realiseren is een thuisbatterij om daar je elektriciteit in op te slaan voor later op de dag, de nacht en de volgende ochtend. Dus laten we die optie nader bekijken.

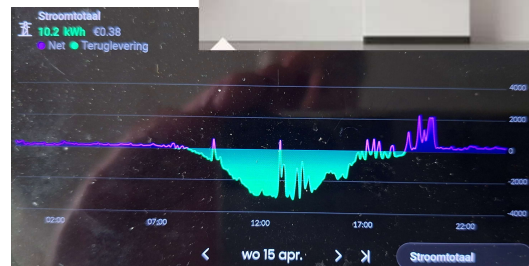
Keuze batterij (accu) voor thuisgebruik

keuze bepaal je grond van:

- Soort vulling / methode batterij
- Aansturing batterij
- Aansluiting batterij
- Capaciteit batterij

- Capaciteit zonnepanelen

- Eigen gebruik
- Verbruikspatroon



Bij de keuze voor welke batterij je het beste kunt nemen, zijn er zo'n 7 onderwerpen waar over je een besluit moet nemen: zie dia

In het vervolg van mijn verhaal ga ik uit van een vast of variabel energiecontract met de energieleverancier, en niet van een dynamisch contract; dan wordt alles anders en dat bewaren we voor een andere keer.

Keuze batterij voor thuisgebruik

1. op grond van type batterij: de methode van opslag

- **Lithium-ijzerfosfaat (LFP / LiFePO₄):** meest gebruikt. hoge veiligheid, lange levensduur (15-20 jaar) en duurzaamheid. > €5000,-, o.a. toegepast bij thuisbatterijen en elektrische auto's
- **Lithium-ion (NMC):** hoge energiedichtheid en compactheid, minder stabiel, brandgevaarlijk, beperkte levensduur (<8 jaar). > €600,-/kWh, bijv. in elektrische auto's, smartphones
- **Zoutwaterbatterij:** milieuvriendelijk, veilig (geen zware metalen), minder compact, levensduur 10-15 jaar, tragere laadsnelheid. >€2000,- vanaf 5kWh
- **Loodzuur (Loodgel):** Oudere, goedkopere technologie, bijv. als startaccu in auto's. kortere levensduur, kunnen minder diep ontladen worden, onveiliger vanwege het lood. Ze zijn goedkoop < €300,-/kWh.
- **Solid-state batterijen:** Maken gebruik van een vaste elektrolyt in plaats van een vloeibare. Deze nieuwe technologie staat bekend om zijn veiligheid en hoge energiedichtheid. Nog duur en weinig aangeboden > €10.000,-
- **Buurtbatterij:** grote, centrale accu's die voor een hele buurt bedoeld zijn. Vergt veel organisatie waarbij andere partijen en gemeente betrokken zijn.

In praktijk zul je niet hoeven te kiezen welke type opslag batterij je moet nemen; bijna altijd gaat het om een batterij die elektriciteit omzet met behulp van Lithium-ijzerfosfaat, een zgn. LFP-batterij.

Op termijn komen er vermoedelijk minder milieubelastende batterijen en accu's (er is geen principieel verschil tussen accu en batterij), maar voor alsnog is dat voor de gemiddelde Lewenborger nog geen serieuze optie.

Je ziet het overzicht van de 6 verschillende types, zonder dat ik er op in wil gaan.

Wel wil ik nog wijzen op de buurtbatterij, die binnen afzienbare tijd wel in beeld kan komen als het opzetten van een energiegemeenschap, wat sinds 1 januari 2026 mogelijk is, meer gestalte en duidelijkheid heeft gekregen.

Grunneger Power onderzoekt samen met de gemeente Groningen nog de praktische mogelijkheden van een buurtbatterij.

Keuze batterij voor thuisgebruik

2. op grond omvormer aansluiting

- **AC-thuisbatterij**

Wordt gekoppeld aan een losse of geïntegreerde omvormer.

Die omvormer zet de gelijkstroom (DC) van de [zonnepanelen](#) of de batterij om naar wisselstroom (AC), die je in huis gebruikt.

Als je al zonnepanelen hebt is een AC-gekoppeld systeem vaak de meest logische keuze, omdat die eenvoudig achteraf is te installeren zonder dat de bestaande omvormer hoeft te worden vervangen, tenzij je een er op voorbereide omvormer hebt.

- **DC-thuisbatterij**

wordt direct gekoppeld aan een hybride omvormer die zowel de zonnepanelen als de batterij aanstuurt, aan de kant van de gelijkspanning (DC).

Efficiënter omdat de opgewekte stroom maar één keer hoeft te worden omgezet

Heb je nog geen zonnepanelen? Dan is een DC-thuisbatterij een goede optie in combinatie met een dynamisch energiecontract of alsnog zonnepanelen.

Een keuze die je ook moet maken is de wijze van aansluiten:

Je kunt kiezen uit twee methodes: zie dia

met een eigen omvormer die de omzetting tussen gelijkstroom (DC) en wisselstroom (AC) regelt of

Met een met de zonnepanelen gecombineerde omvormer.

Keuze batterij voor thuisgebruik

2. op grond van de aansluiting

- **de plug-in thuisbatterij**

- In huis, l x b x h: 20-50cm, gewicht: ca 25kg, kleur: wit of zwart
- Compacte energieopslag, geen installateur nodig, laagdrempelig
- De stekker in een bestaand stopcontact, niet in groep van wasmachine, e.d.
- vrijwel direct opslaan elektriciteit
- Verbinden met P1-slimme meter met stabiele wifi verbinding
- Capaciteit: 2,1 kWh (uit te breiden tot 10,5 kWh)
- Vermogen: 1,2kWh laden, 0,8kWh ontladen (wettelijk max), verlies ca 30%

- **vaste thuisbatterij**

- professioneel geïnstalleerd
- op een vaste droge plek (zolder, schuur, garage, onder afdakje)
- gekoppeld aan de meterkast met een energiemanagementsysteem (EMS)
- Capaciteit: 5 - 20kWh (uit te breiden tot 30kWh)
- Vermogen: laden/ontladen 3 – 20 kWh

De volgende keuze die daar mee samen hangt is de keuze gaat tussen een plug-in of stekkerbatterij of een vaste batterij.

Zie dia.

Een plug-in batterij is vaak een instap batterij om mee te beginnen en te ondervinden hoe dat in praktijk werkt.

Ze zijn relatief goedkoop, vanaf ca €1500, maar meestal kleiner van vermogen.

Ook al mag je hem zelf installeren, toch wordt dat afgeraden, vanwege brandgevaar bij een onjuiste aansluiting.

Belangrijk is ook dat ze wettelijk niet meer dan 0,8 kWh mogen uitgeven, dus maximaal het totaal aan apparatuur en verlichting tot 800 Watt tegelijk kunnen voeden. Dat is te weinig voor bijv. een inductieplaat of snelkoker.

Door het bijplaatsen van modules is de aanlevercapaciteit wel te vergroten, maar wellicht is dan een vaste batterij dan toch een betere keuze omdat daar de begrenzing niet geldt.

EC Noorddijk biedt een aantrekkelijke stekkerbatterij aan met verschillende zekerheden, zoals een professionele installatie, verzekering en onderhoud.

Keuze batterij voor thuisgebruik

3. op grond van de gewenste capaciteit

**Vrijwel elke batterij kan tot tenminste 10kWh uitgebreid worden
Is dat genoeg voor een gemiddeld huishouden?**

Gewenste capaciteit is afhankelijk van:

- a) Afhankelijk van capaciteit zonnepanelen
- b) Afhankelijk van elektriciteitsgebruik in huis
- c) Afhankelijk van gebruik verdeeld over 24 uur
- d) Opslag alleen voor dagelijks gebruik of voor meer dagen

Een heel belangrijke vraag is hoe groot de batterij moet kunnen opslaan.

Zie dia

Keuze batterij voor thuisgebruik

3a. op grond van de gewenste capaciteit

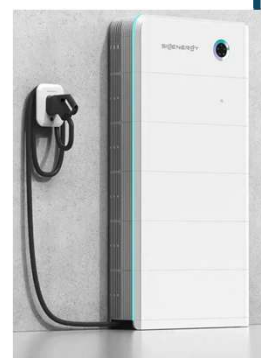
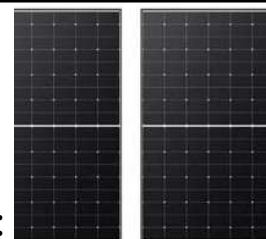
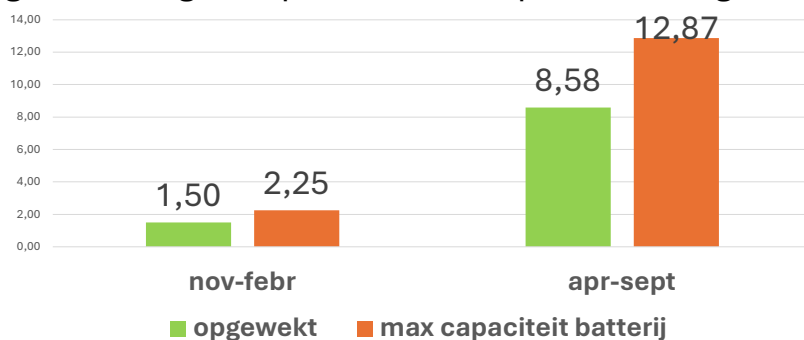
a) Afhankelijk van capaciteit zonnepanelen (kWp)

Vuistregel batterij: capaciteit panelen kWp * 1 - 1,5:

nov. – febr. : kWp¹ = 1,50 /dag gewenste capaciteit batterij: 1,50 - 2,25 kWh

april – sept.: kWp¹ = 8,43/dag gewenste capaciteit batterij: 8,43 - 12,64 kWh

¹ gemeten eigen capaciteit van 15 panelen, omgerekend naar 10 panelen



De capaciteit van je batterij wordt natuurlijk beperkt door wat je zonnepanelen aan elektriciteit aan de batterij kunnen leveren.

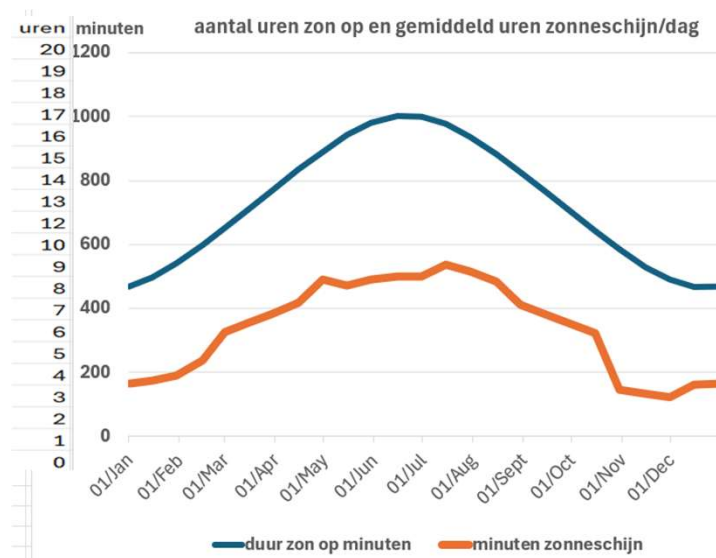
Als vuistregel geldt dat de batterij niet meer dan 1,5x het maximale capaciteit van de zonnepanelen moet zijn.

In mijn geval is dat als ik het omreken naar 10 zonnepanelen, in de winter van half oktober- half maart max 2,25kWh en in de zomer (half maart – half oktober) maximaal 13 kWh.

Keuze batterij voor thuisgebruik

3. op grond van de gewenste capaciteit

Waardoor verschilt de capaciteit van de panelen door het jaar heen?



Maar de zonnepanelen wekken niet steeds maximaal elektriciteit op, die is afhankelijk van het aantal uren zon en die is in de winter veel lager dan in de zomer. Dus de maximale opbrengst wordt maar af en toe behaald, ik kom daar nog op terug.

De dia laat het aantal uren en minuten zien dat het afgelopen jaar de zon per maand gemiddeld heeft geschinen (en dus de zonnepanelen kon voeden) en de uren dat de zon op was (daglengte): dat was gemiddeld minder dan 50%.

Keuze batterij voor thuisgebruik

3. op grond van de gewenste capaciteit

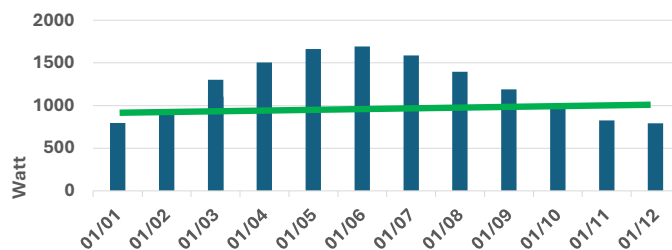
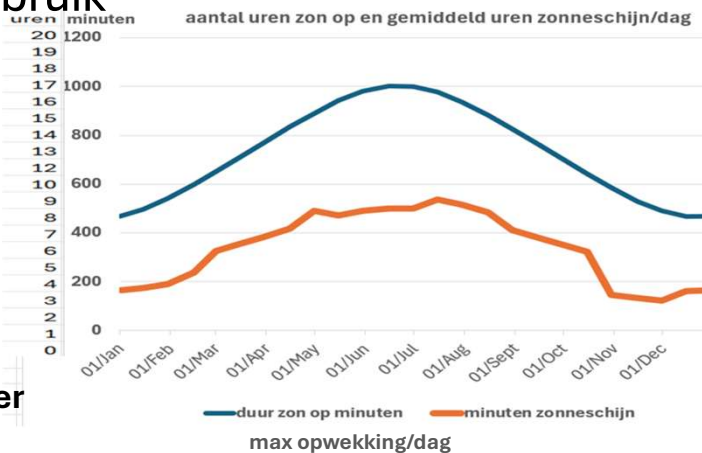
Opwekcapaciteit
de capaciteit van de panelen
verandert/maand met de tijd
tussen zon op en onder ————
en door % zonneshijn ————

Het gemeten maximale vermogen per
paneel (kWp) = ca 155 Watt/uur

max op te wekken

- nov-febr. < verbruik

- april-sept > verbruik



De praktijk, in elk geval in mijn geval, is dat in de wintermaanden de panelen zelfs bij maximalen opbrengst (blauwe staafkolommen) onder het gebruik van ca 10kWh (de groene lijn) blijven die ik gemiddeld op een dag gebruik.

Tussen half maart en eind september wordt er wel vaak meer opgewekt dan ik dagelijks gebruik.

Dus opslag van elektriciteit is in de wintermaanden minder aan de orde dan in de zomermaanden en in de winter blijf je voor een belangrijk deel afhankelijk van het net.

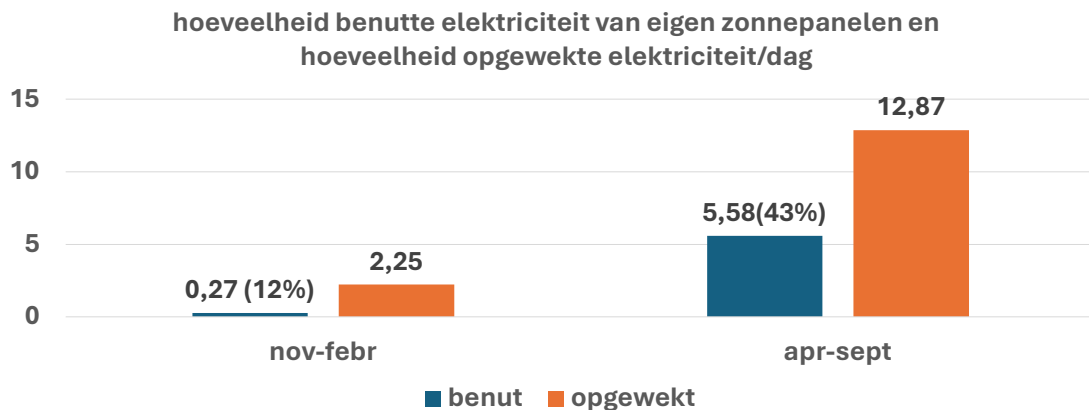
Keuze batterij voor thuisgebruik

3c. op grond van de gewenste capaciteit

C) Afhankelijk van gebruik verdeeld over 24 uur

nov-feb: Verbruik eigen elektriciteit: 0,27 kWh (12%) van 2,25 kWh opgewekt

april-sept: Verbruik eigen elektriciteit : 5,42 kWh (43%) van 12,78 kWh opgewekt



In alle volgende analyses wordt steeds onderscheid gemaakt tussen de wintermaanden en de zomermaanden van half maart tot half oktober.

Hoeveel houd ik met 15 panelen over om in een batterij op te slaan?

In de wintermaanden blijf ik slechts 12 % van mijn eigen opgewekte elektriciteit met 15 panelen zelf te hebben gebruik, 88% is terugggegeven aan het net. Nou was dat met gemiddeld 2,25 kWh per dag ook niet zo veel.

Maar ook in de zomermaanden ging toch 54% van mijn elektriciteit het net op. Op de eindafrekening is berekend dat ik daarvoor in totaal ca €90,- heb ontvangen.

Met gemiddeld bijna 13 kWh per dag haal ik genoeg voor op voor de ca 9,3 kWh die ik gemiddeld op een zomerdag verbruik, en blijft er gemiddeld 3,7 kWh over om in een batterij op te slaan.

Op mooie dagen is dat meer, op sombere dagen minder.

Voor de zomer zou een batterij van maximaal $12,9 - 5,6 = 7,3$ kWh zinvol zijn. Groter zal ik vaak niet vol geladen hebben gekregen als de zon ondergaat.

Keuze batterij voor thuisgebruik

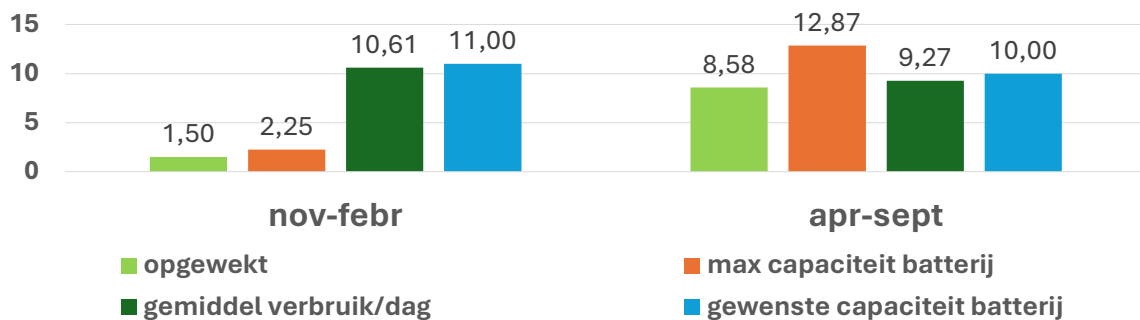
3b. op grond van de gewenste capaciteit

b) Afhankelijk van elektriciteitsgebruik in huis

nov.-febr. : Verbruik elektriciteit : 10,6 kWh capaciteit batterij: 10,6- 15,9 kWh

april-sept.: Verbruik elektriciteit : 8,7 kWh capaciteit batterij: 8,7- 13,1 kWh

opgewekte en gebruikte elektriciteit in winter- en zomertijd en de maximale en gewenste batterijcapaciteit



Het elektriciteitsverbruik is in de wintermaanden wat hoger, bij mij 10,6 kWh dan in de zomermaanden, 8,6 kWh in mijn geval.

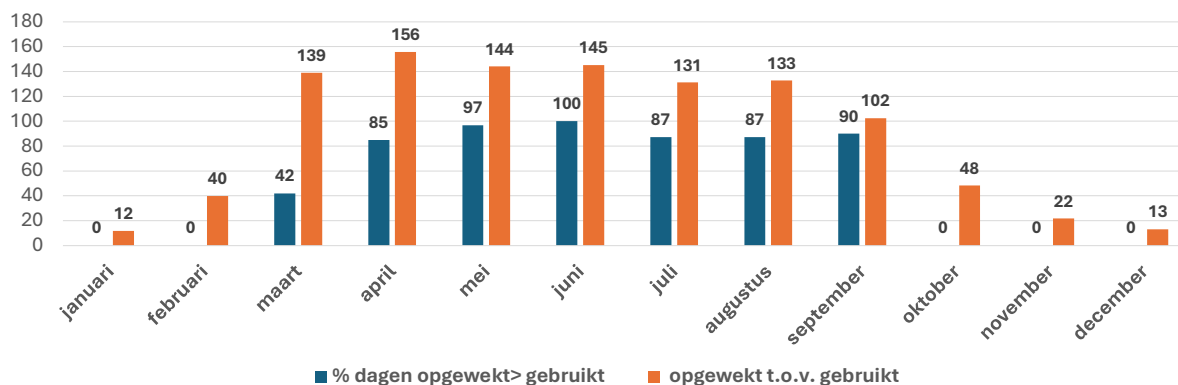
Je zou op grond van het verbruik een batterij willen die reserve voor een hele dag kan vastleggen, dus ca 10 kWh, maar dat zal alleen tussen maart en oktober mogelijk zijn op zonnige dagen.

Keuze batterij voor thuisgebruik

3d. op grond van reserve capaciteit dagelijks gebruik of voor meer dagen

nov.-febr. : opgewekt > gebruik/dag 0 % van de dagen: geen capaciteit voor volgende dag
april-sept.: opgewekt > gebruik/dag: 83% * van de dagen: ongebruikte rest als reserve volgende dag
opgewekt > 14kWh/dag: 22% * van de dagen: ca 5kWh over als reserve volgende dag
*bij 10 i.p.v. 15 panelen: 55% opgewekt>verbruik, resp. 14% opgewekt >14kWh (verbruik =ca 8,4 kWh)

hoe vaak meer opgewekt dan verbruikt en hoeveel meer (%)?



Dat verschil in winter- en zomermaanden heb ik nog wat ver uitgewerkt, nu per maand

In de maanden oktober t/m februari zijn er geen dagen dat de panelen genoeg elektriciteit opwekken om het verbruik van die dag op te vangen en ook nog wat over te houden voor de nacht en de volgende dag.

Van midden maart tot eind september leveren de panelen gemiddeld meer op dan ik per dag nodig heb en is er potentieel elektriciteit over om op te slaan (oranje balken).

De blauwe balken laten zien dat in maart minder dan de helft van de dagen er meer wordt opgewekt dan voor eigen gebruik nodig is.

En dat in de afgelopen zomermaanden alleen in mei en juni vrijwel elke dag meer dan verbruikt opleverde, de andere maanden waren er ca 3 dagen (ca 13%) met te weinig stroom van de panelen om de eigen behoefte te dekken.

Als je alles omrekent naar 10 zonnepanelen, zullen er veel meer dagen zijn die alleen elektriciteit voor die dag zullen aanleveren en dat er niets overblijft voor de batterij.

Keuze batterij voor thuisgebruik

3c. op grond van het gebruik elektriciteit verdeeld over 24 uur

Afhankelijk van gebruik verdeeld over 24 uur

Gebruik elektriciteit ± onafhankelijk van tijd van het jaar

wintertijd <=> zomertijd:

in de wintertijd alleen
's ochtends en 's avonds
meer licht aan en meer
stroom voor verwarming

Piekverbruik:

's ochtends tot 10 uur
's avonds na 17 uur

Piek werking panelen:

Vanaf 7.00 / 8.00 tot 21.00 / 17.00



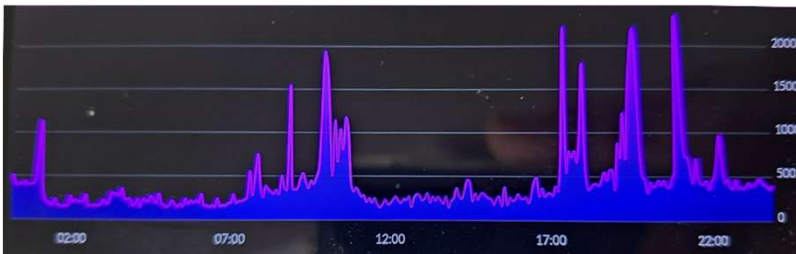
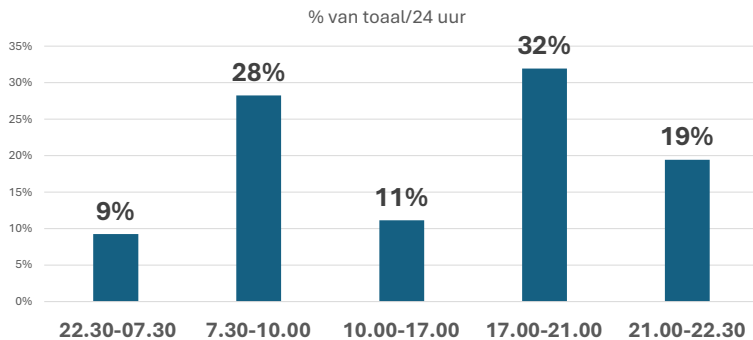
We zagen al dat de periode met de meeste elektriciteit opwekking bij een gemiddeld huishouden voor een groot deel niet samenvalt met de momenten van veel elektriciteitsverbruik.

16 februari was een dag zonder zon en zonder elektriciteitsopwekking zodat ik voor die dag een schone weergave heb van het energieverbruik door de dag heen. Afgezien van detailverschillen geeft die dag een goed gemiddeld beeld van mijn elektriciteit verbruik gedurende 24 uur.

15 april was een dag met veel zon en geeft een goed gemiddeld beeld van het opwekken van elektriciteit door de zonnepanelen en het leveren aan het net. De piekjes tussendoor zonder of met minder teruglevering komen door zaken als gebruik van koffie- en keukenapparaten.

Keuze batterij voor thuisgebruik

3c. op grond van het gebruik elektriciteit verdeeld over 24 uur



gebruik verdeeld over 24 uur

Meeste verbruik elektriciteit

- 7-10 uur en 17-21 uur
- 2x ca 30% van totaal = 60%
- 21.00-22.30 ca 20%

Minste verbruik elektriciteit

- 's nachts 22.30 – 7.00
- Overdag 10.00 – 17.00
2x ca 10% van totaal = 20%
- Meeste elektriciteit van panelen
- 7.00 /8.00 – 17.00 /21.00

Voor een goed beeld van hoe in een gemiddeld huishouden (gezin) heb ik op een actieve dag binnen het gezin gekeken hoe iets meer in detail het elektriciteitsverbruik gedurende de dag is, waarbij je de dag in 5 activiteitperiodes kunt verdelen.

Het begint rond middernacht met een klein piekje bij het naar bed gaan en er komt nog wat apparatuur wordt gebruikt, o.a. een magnetron. Over de nacht tot ca 7 uur zie je dat er een basisverbruik is van ongeveer 9% van het totaal van ca 10 kWh, dus bijna 1 kWh voor ongeveer 8.30 slaap. Als vanaf 7 uur mensen actief worden wordt 28% (ca 3 kWh) van het dagelijks budget aan elektriciteit gebruikt, om na ca 10 uur tot aan ca 5 uur 's middags maar 11% van de dag-elektriciteit te gebruiken, weer ca 1kWh voor 7 uren.

Vanaf 5 's middags begint het koken en gebeuren er verschillende activiteiten waarbij elektriciteit wordt gebruikt. Tot zo'n 9 uur 's avonds wordt ca 32% van het totaal verbruikt, waarna nog ca 19% verbruik tot aan middernacht het totale dagverbruik op ca 10 kWh brengt.

Ik wil nog wijzen op de 4 pieken tot 2000 Watt of hoger tijdens het gebruik van met name de keukenapparatuur, terwijl een stekkerbatterij als regel maximaal 800 Watt afgiftevermogen heeft. Zelfs met een grotere batterij moet je de resterende 1200 Watt dan dus van het net betrekken.

Keuze batterij voor thuisgebruik

3. totaal overzicht

a) Afhankelijk van capaciteit zonnepanelen

nov. – febr. : opgewekt 1,50 => batterij: 1,50 – 2,25 kWh

april – sept.: opgewekt 8,64 => batterij: 8,64 - 12,64 kWh

b) Afhankelijk van elektriciteitsgebruik in huis

nov.-febr. : Verbruik elektriciteit : 10,6 kWh batterij: 12 kWh

april-sept.: Verbruik elektriciteit : 8,7 kWh batterij: 10 kWh

c) Afhankelijk van gebruik verdeeld over 24 uur

nov-feb: Verbruik eigen elektr. 0,27 kWh (12%) 100% batterij <11 kWh (dyn. contr)

apr-sept: Verbruik eigen elektr. 5,42 kWh (43%) 100% batterij 4 -10 kWh

d) Opslag dagelijks gebruik of voor meer dagen

nov.-febr. : opgewekt > 10kWh/dag 0 % geen capaciteit voor volgende dag

april-sept.: opgewekt > 10kWh/dag 55 % dagen => rest als reserve volgende dag

opgewekt > 14kWh/dag: 22% dagen => ca 4kWh als reserve volgende dag

Even een samenvatting van wat we tot nu toe hebben gevonden als voor het bepalen van het vermogen van een batterij we kijken naar de uitkomst per criterium of afhankelijkheid.

De capaciteit van de panelen kunnen de batterij in de winter tot max 2,25 laden, en in de zomer maximaal tot 12,7 kWh

Het verbruik vraagt het hele jaar 8,7 – 10,6 kWh, dus zou een batterij dat minimaal moeten leveren, 12 kWh in de winter en ca 10 kWh in de zomer.

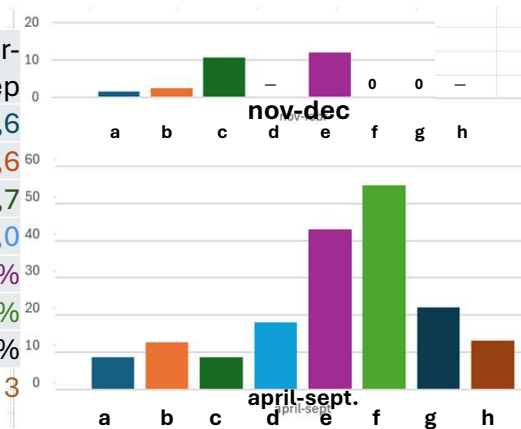
Houd je rekening met het verbruik van je eigen opgewekte elektriciteit op het moment dat de zonnepanelen die direct leveren, dan kan dat in de wintermaanden met het laden van de batterij alleen als je met een dynamisch contract kunt laden en kunt profiteren van een lage elektriciteitsprijs op het net overdag.

In de zomer, als de zonnepanelen ook leveren tijdens het piekgebruik 's ochtends en eind van de middag- begin van de avond zal een batterij minimaal ca 4 kWh moeten kunnen aanvullen, terwijl een batterij tot 10 kWh mogelijk over heeft voor een volgende dag met weinig opgeslagen stroom.

Opslag voor een volgende dag met weinig zon zal in de winter zonder dynamisch contract niet gaan, maar is in de zomermaanden leveren panelen in 55% van de dagen (15-18 dagen/maand) meer elektriciteit op dan die dag nodig en is beschikbaar voor opslag voor een volgende dag, maar slechts in 22% (6-7 dagen /maand) met tenminste 4 kWh.

Keuze batterij voor thuisgebruik op grond van de gewenste capaciteit met 10 zonnepanelen

	nov- febr	apr- sep
a. opgewekte elektriciteit kWh	1,5	8,6
b. bijpassende batterij kWh	2,3	12,6
c. elektriciteit verbruik kWh	10,6	8,7
d. kWh batterij 24 uur overbruggen	nvt	18,0
e. verbruik eigen elektriciteit %	12%	43%
f. % dagen met overproductie	0%	55%
g. % dagen overproductie > 50%	0%	22%
h. bijpassende batterij kWh	nvt	<13



Bij 10 zonnepanelen:

- voor de winter is plug-in batterij van max 3 - 4 kWh voldoende
- Voor de zomer is vaste batterij van max 4 – 8 kWh voldoende
- Net blijft noodzakelijk, met name in de winter

Nog een keer een samenvatting, anders gepresenteerd.

Zie dia

Rekenmodel om het optimale vermogen van de thuisbatterij in te schatten

Geef op:

- Aantal panelen:
- Gemiddelde opgewekte elektriciteit/paneel/dag:
- Maximale opwek capaciteit/paneel/dag:
- Gemiddeld verbruik/uur overdag tijdens opwekken:
- Gemiddeld verbruik/uur voor/na opwekken:

Dat levert op:

- hoeveel elektriciteit je per dag overhoudt om op te slaan in een thuisbatterij:
- Hoeveel elektriciteit je nodig hebt per dag :

} } wat is een zinvolle capaciteit voor een batterij

Nadat je al deze informatie tot je hebt genomen, komt vermoedelijk bij je de vraag op;

Oké, ik heb een aantal zonnepanelen, hoe stel ik nou zelf vast welke thuisbatterij met welk vermogen is nou voor mij de beste keus?

Het beste is dan te kijken naar welk vermogen je batterij bij voorkeur moet hebben en dan pas te kijken naar type aansluiting, aansturing en type batterij.

En natuurlijk naar de prijs en wat je kunt missen: stekkerbatterijen zijn er al onder de €1500,- , een vaste batterij kost al gauw meer dan €4000,-

Om het vermogen van de batterij te bepalen zijn er verschillende rekenmodellen op internet te vinden, maar ik wil eerst het model dat ik zelf in Excel heb ontwikkeld laten zien

Rekenmodel om het optimale vermogen van de thuisbatterij in te schatten

Aan de hand van de eigen gegevens verzameld over 12 maanden heb ik in Excel een rekenmodel opgesteld om te berekenen hoeveel capaciteit (vermogen) een batterij moet hebben

rekenmodel optimale batterij capaciteit			
Aantal panelen (X):	10		
		Watt/dag	Watt/dag
opgewekte elektriciteit per zonnepaneel per dag		nov-febr	april-sept
Gemiddelde opgewekte elektriciteit/paneel/dag: (A1)	150	858	Watt
Maximale opwek capaciteit/paneel/dag: (A2)	424	1650	Watt
Als er helemaal geen elektriciteit van de eigen panelen wordt gebruikt (X*A1, X*A2)		nov-febr	april-sept
Bij x aantal panelen levert dat gemiddeld op om op te slaan voor 21.00-7.00 (B)	1501	8582	Watt
Bij x aantal panelen levert dat maximaal om op te slaan voor 21.00-7.00 (C)	4236	16501	Watt
		nov-febr	april-sept
hoeveel % opgewekt zelf gebruikt (D)	12,00%	43,37%	
gemeten verbruik		nov-febr	april-sept
Gemiddeld verbruik/dag overdag tijdens opwekken: 7.00 - 21.00 (E)	8548	7469	Watt
Gemiddeld verbruik/dag voor/na opwekken 21.00 -7.00 (F):	2062	1801	Watt
hoeveel van de zelf opgewekte stroom zelf gebruikt		nov-febr	april-sept
bij gegeven % elektriciteit van zonnepanelen overdag gebruikt/dag (E*D) G:	1026	3239	Watt

de grijze velden zijn rekenvelden, niet invullen
de gele velden kun je invullen met je eigen gegevens

dus bij gemiddelde uren feitelijke zon
als de zon continue schijnt tussen opkomst en ondergaan

dus bij gemiddelde uren feitelijke zon
dus bij de hele dag 100% zon

[Het eigen rekenmodel in Excel](#)

Ik beperk me nu alleen tot het in te vullen model zelf en sla de achtergrondgegevens die het model standaard vullen over. Dat komt wel als je het model zelf wil gaan gebruiken.

Er wordt onderscheid gemaakt tussen de wintermaanden (kolom E) en de zomermaanden (kolom F)

De verschillende gegevens die gevraagd worden hebben in kolom D een letter, zodat daarnaar verwezen kan worden.

Veel mensen zullen bij de verschillende gegevens die gevraagd worden die niet weten. In dat geval pakt het model de vooraf al ingevulde gemiddelde of standaard waarden.

Je vult alleen de gele cellen in, de grijze cellen bevatten een berekening.

Je begint met het opgeven van het aantal panelen

Vervolgens geef je op wat je zonnepanelen gemiddeld per paneel opwekken en vervang je de 150 (cel E132) en 858 (F132) door jouw waarden.

Op dezelfde manier vervang je de waarden in de gele velden als je daar eigen gegevens voor hebt.

Rekenmodel om het optimale vermogen van de thuisbatterij in te schatten

Dan blijft voor opslag in batterij gemiddeld nog over		nov-febr	april-sept		hoeveel panelen heb je nodig om over te houden?		
gemiddeld elektriciteit over voor opslag in batterij/dag (B-G) H:	476	5343	Watt				
maximale elektriciteit over voor opslag in batterij/dag (C-G) I:	3210	13262	Watt	12	panelen		
				nov-febr	april-sept		
dus nodig van net of batterij (om 21.00-7.00 te overbruggen E+F-G) J:	9584	6031	Watt	9584	6031	Watt	
gemiddeld over (grijs) of tekort (rood) in batterij na de nacht om 7.00 uur (H-J) K:	-9109	-688	Watt	-9013	380	Watt	
	met	10	zonnepanelen		12	zonnepanelen	
				nov-febr	april-sept		
maximale vermogen aan te leveren voor batterij		476	5343	Watt	926	7917	Watt
maximaal vermogen van batterij nodig voor eigen gebruik		9584	6031	Watt	9584	6031	Watt

conclusies:

met 10 zonnepanelen is een batterij met een vermogen van 5,34 kWh voldoende

met 12 zonnepanelen is een batterij met een vermogen van 7,92 kWh voldoende

in de wintermaanden is een batterij tot een vermogen tot maximaal 3,21 kWh nog

met 10 zonnepanelen 100% te vullen. Bij een grotere batterij is een dynamisch contract nodig

Het tweede deel van het moel geeft dan aan wat de maximale vermogen van een thuisbatterij kan zijn

- op grond van de capaciteit van je panelen
- -en op grond van je elektriciteitsverbruik.
- En dat als je van de wintermaanden uitgaat zonnepanelen in het Nederlandse klimaat in combinatie met de veel kortere daglengte de meeste dagen niet in staat zullen zijn voldoende elektriciteit voor eigen gebruik op te wekken, laat staan ook nog over te houden om op te slaan voor 's avonds of de volgende dag. Je bent dan aangewezen op een dynamisch contract waarbij je je batterij via het net oplaad als de stroom goedkoop is. Voor zolang de energiebedrijven ook dat de nek omdraaien.

Rekenmodel inschatten optimale vermogen thuisbatterij

de opwekcapaciteit van je zonnepanelen is in het algemeen de factor die de snelheid waarmee een batterij opgeladen wordt. Omvormer en batterij staan meestal een hoger oplaadsnelheid toe dan de zonnepanelen kunnen.

	met	10 zonnepanelen			12 zonnepanelen		
		nov-febr	april-sept		nov-feb	april-sept	
maximale vermogen aan te leveren voor batterij		476	5343	Watt	926	7917	Watt
maximaal vermogen van batterij nodig voor eigen gebruik		9584	6031	Watt	9584	6031	Watt

na hoeveel tijd is een batterij vol?	met aantal zonnepanelen	10			12		
		nov-febr	april-sept		nov-feb	april-sept	
gemiddelde opwekking/uur/paneel/uur		17	54	Watt	17	54	Watt
startvulling om 7.00 uur van		0	0	Watt	0	380	Watt
is de batterij gemiddeld gevuld na uren: 8.00		147	304	Watt	176	745	Watt
	10.00	440	911	Watt	352	1474	Watt
	12.00	734	1519	Watt	705	2203	Watt
	14.00	1028	2126	Watt	1057	2932	Watt
	16.00	1321	2734	Watt	1409	3661	Watt
	18.00	1615	3341	Watt	1762	4390	Watt
	20.00	1908	3949	Watt	2114	5119	Watt
	21.00	2055	4252	Watt	2290	5848	Watt

Er zijn ook enkele rekenmodellen op internet te vinden:

Een aspect dat nog niet is behandeld, is hoe snel een thuisbatterij is opgeladen. Als een batterij halverwege de ochtend al volgeladen is, gaat de rest van de elektriciteit die je niet gebruikt alsnog nog voor een verwaarloosbare vergoeding het net op.

De berekening laat zien dat meestal je het grootste deel van de tijd of alle tijd dat de zon kan schijnen wel nodig hebt om de thuisbatterij voor 100% te vullen als het vermogen van de batterij op zo'n 5 kWh ligt.

Rekenmodellen op internet om het optimale vermogen van de thuisbatterij in te schatten

- Er zijn ook enkele rekenmodellen op internet te vinden
- **Thuisbatterij Configurator**
 - Je vult alleen je jaarverbruik uit het stroomnet en je jaarteruglevering in.
<https://thuisbatterij.nl/configurator/>
Indien geen internetverbinding: [voorbeeld](#)
- **Accuberekening.nl** <https://accuberekening.nl/>
 - Geeft keuze uit >100 situatie met verschillende aantallen panelen e.d. [voorbeeld](#)
- **Energiecoöperatie Haarlem** <https://www.energiecooperatiekorthaarlem.nl/kennis/rekenmodel-thuisbatterijen>
 - Je download een Excelbestand en past de waarden aan je eigen situatie aan
zie voorbeeld volgende dia
- **Energreen.com** [Energreen.com](https://www.energgreen.com/)
 - Levert alleen via mail resultaten, dus moet je je gegevens opgeven

De modellen op internet zijn meestal eenvoudiger in gebruik dan mijn rekenmodel

Thuisbatterij configuratiemodel geeft een uitslag op alleen je jaarverbruik en hoeveel je hebt teruggeleverd aan het net. Daarnaast kun je nog een paar factoren instellen, zie online of voorbeeld

Accuberekening laat meer dan 100 uitgewerkte voorbeelden zien. Je zoekt de situatie op die het best bij jouw situatie past en roept daarvan het rapport op. zie online of voorbeeld

Ingewikkelder is het model van de Energiecoöperatie Haarlem. Zie volgende dia

Rekenmodel Energiecoöperatie Haarlem voorbeeld

Rekentool voor terugverdientijd thuisbatterij (zonder handelen met stroom of deelname aan de onbalansmarkt)

	batterij capaciteit 2,5 kw	batterij capaciteit 5 kw	batterij capaciteit 10 kw
Input op basis van situatie zonder thuisbatterij			
Stroom afgenomen uit het elektriciteitsnet (in kwh)	1650	1650	1650
Stroom opgewekt met zonnepanelen (in kwh)	3500	3500	3500
Stroom teruggeleverd aan het elektriciteitsnet (in kwh)	2450	2450	2450
Aanschaf inclusief installatie van de thuisbatterij (in euros)	€ 1.400,00	€ 2.800,00	€ 5.000,00
Kosten per kwh van uit het elektriciteitsnet afgenomen stroom (in euro's)	€ 0,28	€ 0,28	€ 0,28
Terugleververgoeding voor aan het elektriciteitsnet geleverde stroom (in euro's/kwh)	€ 0,18	€ 0,18	€ 0,18
Terugleverkosten voor aan het elektriciteitsnet geleverde stroom (in euro's per kwh)	€ 0,17	€ 0,17	€ 0,17
Gemiddeld percentage direct gebruik van stroom uit zonnepanelen zonder thuisbatterij	15	15	15
Aangenomen percentage direct gebruik van stroom uit zonnepanelen met thuisbatterij *)	50	60	60
Aangenomen percentage efficiency van de batterij **)	75	80	85
*) Volgens CE Delft gemiddeld minimaal 50% bij kleine batterijen tot 60% bij middelgrote batterijen.			
**) Volgens CE Delft variërend van 75% voor kleine batterijen tot 85% voor grote batterijen			
Berekening kostenbesparing met thuisbatterij			
Stroom laden in thuisbatterij met zonnepanelen (in kwh) *)	1225	1575	1575
Stroom ontladen uit een thuisbatterij voor verbruik in de woning (in kwh) **)	918,75	1260	1338,75
Financieel voordeel door minder stroom uit het elektriciteitsnet	€ 257,25	€ 352,80	€ 374,85
Financieel nadeel door minder teruglevering aan het elektriciteitsnet	€ 9,19	€ 12,60	€ 13,39
Financieel voordeel per jaar	€ 248,06	€ 340,20	€ 361,46
*) Verschil tussen percentages direct gebruik met/zonder zonnepanelen * de opbrengst uit zonnepanelen			
**) Stroom geladen * batterij efficiency			
Terugverdientijd (in jaren)	6	8	14

Je moet voor het rekenmodel van Energiecoöperatie Haarlem eerst een Excelbestand downloaden en vervolgens moet je, net als bij mijn model een aantal gegevens invullen.

Het gaat bij hun vooral om de terugverdientijd voor thuisbatterijen van resp. 2,5 kWh, 5 kWh en 10 kWh.

Conclusie inzet batterij voor gebruik eigen energie

- Afhankelijk van de opbrengst eigen zonnepanelen: max 10kWh, meestal kun je met ca 6 – 7 kWh volstaan
- Bij 10kWh dagelijkse verbruik vermogen batterij: ca. 6kWh
- In de winter te lage opbrengst en blijf je afhankelijk van het net
- In de zomer bij batterij < 6kWh kans op teruglevering net
- bij batterij >8 kWh wordt batterij niet 100% gevuld

Zie dia

Conclusie inzet batterij voor gebruik eigen energie

Ander oplossingen voor ongebruikte zelf opgewekte elektriciteit:

- **Inzet warmtepomp** zie informatieavond 17 september
- Opvang via **warmwaterboiler**: zie informatieavond 12 november
- Doorgeven aan burens via **energiegemeenschap**
- Collectieve opslag in **gezamenlijke grote accu**

Je ziet een batterij helpt wel om de elektriciteit die je met zonnepanelen opwekt zelf te gebruiken maar het nuttig effect is vooral een korte termijn resultaat.

Je kunt ook aan andere mogelijkheden denken, maar dan heb je vaak niet de regie helemaal of helemaal niet in handen:

Als je nog geen warmtepomp hebt, kun je op dit moment nog op je energierekening besparen door er een aan te schaffen en minder tot geen gas meer te gebruiken. Maar de onheilsberichten over aanpassen van de elektriciteitsstarieven doen wellicht deels het financiële voordeel te niet. Niettemin minder gas gebruiken is minstens zo belangrijk.

Ook het al dan niet toevoegen van een warmwaterboiler kan helpen je zelf geproduceerde elektriciteit te benutten door opslag in een boilervat o.i.d.

Bij een warmtepomp of boilervat houd je zelf de regie over je energiehuishouding, anders wordt het als je mee doet aan een energiegemeenschap, een energiehuis en gezamenlijk beheer hebt over opwekken en/of opslag en/of gebruik van energie. o.a. gemeente en Grunneger Power, maar allerlei initiatieven in het land zijn er mee bezig en ik verwacht binnen een tot enkele jaren concrete voorbeelden die zo te kopiëren zijn.

In het september en oktober zijn we van plan informatieavonden te geven over warmtepompen en warmwateropslag.

Wat nu niet aan bod is gekomen, maar op de achtergrond wel een rol speelt / kan gaan spelen

Alternatieve elektriciteitsbronnen:

- **Kleine windturbines** kunnen die in de winter meer een rol spelen?
- **Aardwarmte** benutten voor warmwater en elektriciteit als onuitputtelijke, schone bron?
- **Waterstof** als opslagmedium en alternatief voor gas?

We blijven het in de gaten houden en volgen

Zie dia

Vragen ?



Biedt je nog een drankje
aan en daarna wel thuis

Zie dia

De drankjes staan in de zaal klaar (zo niet dan bij de kantine beneden aan de balie)