



TOELICHTING EN VERANTWOORDING

Voor Partners, FO, BO en SD

Samen duurzaam geregeld!



Inhoud

Van toen tot nu in perspectief	5
De netcongestie kwestie	6
Een capaciteitsprobleem	6
De drie hoofdoorzaken	8
Verwachtingen in perspectief	9
De verwachte stijging van het stroomverbruik tot 2030	9
Van AC naar DC, een Highway to Hell of High Voltage?	9
Waarom we nu al deels in een 'gelijkstroom-wereld' leven	10
De voordelen van een volledig gelijkstroomnet	10
Waarom we niet morgen overstappen (de bottlenecks)	10
Waar gebeurt het al wel?	11
Conclusie: voorlopig geen DC-net	11
Gemiddeld huishoudelijk verbruik	12
Belangrijke trends voor huishoudens in 2026/2027	12
Impact door (luxe) energieverbruik	12
Het Nieuwe Totale Energieprofiel (All-Electric + Luxe)	16
Domotica en IoT	16
Belangrijke aandachtspunten	17
1-fase en 3-fase	17
Verzwarings- of bouwaanvragen stagneren	18
Toch nu al uitbreiden, hoe dan?	18
De uitbreidingsruimte van het energieverbruik vergroten	19
Conclusie: verzwaringsaanvraag (1-fase), geen noodzaak meer	21
De daadwerkelijke Zonnestroom opbrengst	22
<16 zonnepanelen en 16 kWh batterijopslag, doen ja/nee?	24
Waarom dit juist nú slim is (Netcongestie & Wetgeving)	25
Conclusie: batterijopslag, een zinvolle investering	25
Hoe batterijopslag thuis al balans brengt	26
Wat kost zo'n batterijopslag medio 2026 zoal?	27
Gemiddelde prijzen per capaciteit (incl installatie)	27
Verwachte ontwikkeling van thuisbatterij prijzen	29
Thuisbatterijen, een verkopersmarkt (seller's market)	30
Conclusie: kanteling van de markt, een gamechanger	30
Thuisbatterijsysteem installeren en ermee handelen	31
Conclusie: wat betreft het slimme thuisbatterijsysteem	32

Van nu naar de toekomst	33
De oplossing ontdekken door te vinden, niet door te zoeken	33
Onderzoek CE Delft, verdienmodel en terugverdiensijd	33
Is het opvangen van lokale netcongestie al mogelijk?	34
Het macro effect is evident en in ontwikkeling	35
EPEX en onbalansmarkt en het wegvallen van de salderingsregeling	36
Het nieuwe verdienmodel vanaf 2027	37
Wanneer er verdient wordt, zijn er risico's	38
'Regeltoestand 2' (Het onbalans-mijnenveld)	39
Marktvatting (winstmarges worden kleiner), een stabiele energiemarkt	39
Prestaties, levensduur en het (economische) rendement van (thuis)batterijsystemen, TU Delft.	40
Conclusie: het verdienmodel biedt ruim voldoende rendement	41
De oplossing binnen handbereik	42
Onze missie - uw voordeel	42
Conclusie: Totaaloplossing, een slimme investering	43
Definities/Begrippen	45
U bent aan zet!	50

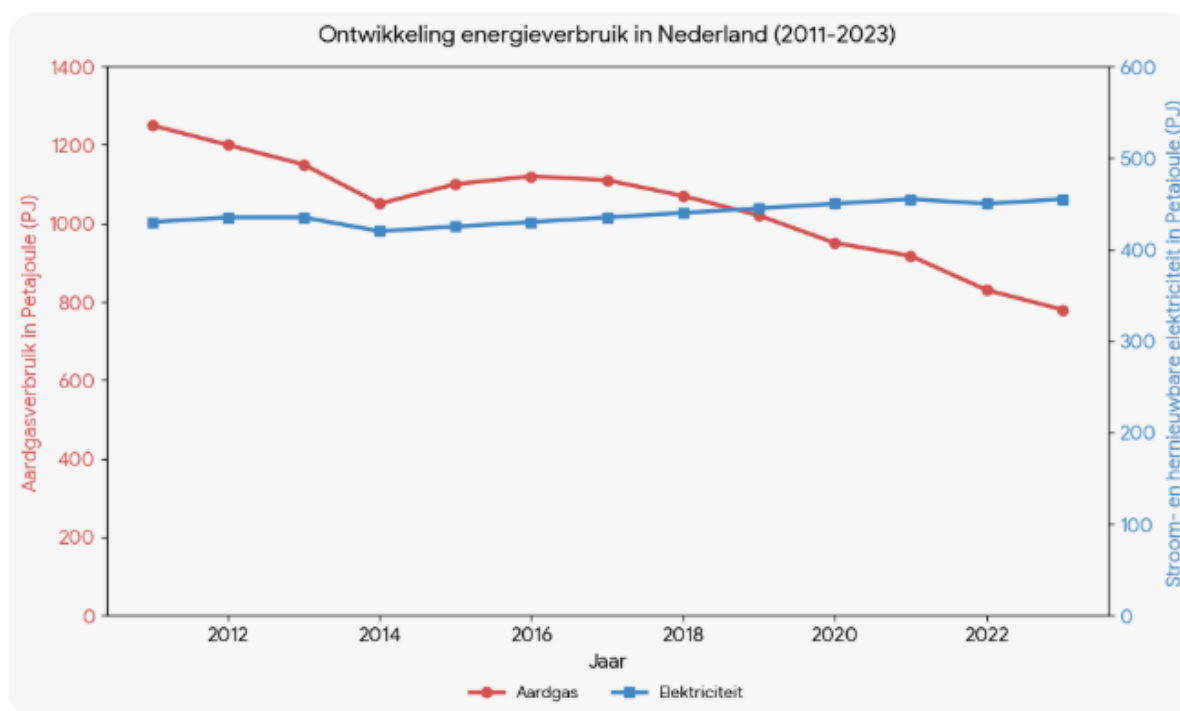
NB: Databronnen zijn (niet in alle antwoorden) opgenomen en zijn allen “cross referenced” en “verified”, gebruikte llm’s (generative ai models) zijn oa.: Gemini, chat GPT, Claude, verder is eigen onderzoek, onderzoeksresultaten van derden en vragen van Trainers / Organisers / Deelnemers / Partners en Eindklanten gebruikt om tot de samenstelling van dit document te komen.

Disclaimer: De in dit document gepresenteerde informatie, analyses en conclusies hebben een verkennend en theoretisch karakter. Hoewel de samensteller de grootst mogelijke zorgvuldigheid heeft betracht, is dit document niet onderworpen aan een formeel wetenschappelijk peer-reviewproces. De gepresenteerde opvattingen en interpretaties zijn de uitsluitende verantwoordelijkheid van de auteur(s) en weerspiegelen niet per definitie de consensus van de wetenschappelijke gemeenschap. De auteur(s) aanvaarden geen enkele aansprakelijkheid voor directe of indirecte schade die voortvloeit uit het gebruik van of het vertrouwen op de in dit document verstrekte informatie.

Van toen tot nu in perspectief

Het totale energieverbruik in Nederland steeg enorm van 500 petajoule (PJ) in 1950 naar een piek van 3.470 PJ in 2010, waarna het daalde.

Hieronder ziet u de visualisatie van de trends in het Nederlandse **aardgasverbruik** en **elektriciteitsverbruik** (inclusief directe hernieuwbare bronnen) uitgedrukt in petajoules (PJ) vanaf 2011 tot 2023, gebaseerd op data van het Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS) en het Compendium voor de Leefomgeving.



Afbeelding: Grafiek Ontwikkeling energieverbruik in NL (2011-2023)

- **De daling van aardgas:** Het finale verbruik van aardgas is gedaald van ruim **1.250 PJ** in 2011 naar minder dan **850 PJ** nu. Deze daling leek met name vanaf 2022 in een stroomversnelling geraakt door de hoge gasprijzen, mildere winters, zuinigere auto's, afbouw van het Groningen-gasveld, betere woningisolatie en de overstap op warmtepompen. Deze trend zet zich, echter niet zo maar door. Het verbruik is in 2025 zelfs weer toegenomen (**945 PJ**);
- **Elektriciteit blijft stabiel tot licht stijgend:** Het netto elektriciteitsverbruik schommelt al jaren stabiel tussen de **420 PJ en 460 PJ** (omgerekend zo'n 115 tot 120 miljard kWh). In 2025 was dit **418 PJ**. Nederland was in dat jaar een netto exporteur van stroom, wat de Nederlandse economie zo'n € 1 miljard heeft opgeleverd

De netcongestie kwestie

De totale hoeveelheid elektriciteit in PJ, over het hele jaar gemeten, stijgt nu nog vrijwel nauwelijks, maar onderstaande fenomenen veranderen de **dynamiek** volledig:

1. Lokale pieken: De hoeveelheid stroom werd vroeger continu geleverd door een handvol kolen- en gascentrales. Nu wordt diezelfde hoeveelheid energie opgewekt door miljoenen verspreide zonnepanelen en windturbines. Dat zorgt voor enorme pieken op zonnige of windrijke dagen;

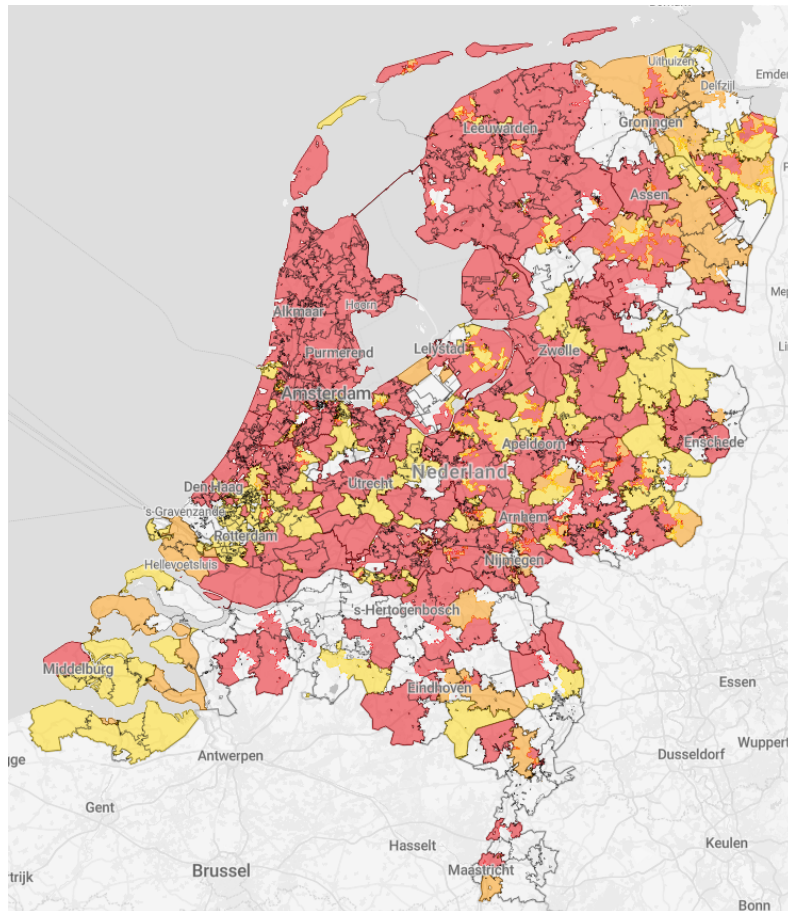
2. Gelijktijdigheid: Apparaten zoals warmtepompen, laadpalen en bedrijven/organisaties verbruiken veel stroom op exact dezelfde momenten. Het net raakt dus niet verstopt omdat we over een heel jaar méér stroom verbruiken, maar omdat we het **allemaal tegelijk** opwekken en terugleveren of verbruiken

Een capaciteitsprobleem

Netcongestie gaat over een tekort aan momentane transportcapaciteit (het maximale vermogen). Dit wordt gemeten in Megawatt (MW) of Gigawatt (GW) op specifieke piekmomenten.

Afnamecongestie (file op het net door te veel stroomvraag) is pas een recent fenomeen. Tot circa 2020 was er in Nederland vrijwel overal voldoende capaciteit op het hoogspanningsnet. Pas de afgelopen jaren is de netcapaciteitskaart op veel plekken 'oranje' of 'rood' gekleurd.

Daarnaast is er sprake van terugleveringscongestie. Dit is ook terug te zien op de kaart. De kaart is met name bedoeld voor grootzakelijke aansluitingen (3x80A) in verband met aanvragen voor aanleg, uitbreiding of verzwaringen, maar heeft directe invloed op huisaansluitingen.



Afbeelding: Capaciteitskaart, Regionale netbeheerders (5-8-2026)

-> <https://data.partnersinenergie.nl/capaciteitskaart/totaal/afname>

Wanneer u de kaart bekijkt of live bezoekt, ziet u regio's opgedeeld in specifieke kleuren:

- Rood (Structurele congestie): Het net is volledig vol. Nieuwe grootverbruikers of partijen die veel stroom willen terugleveren komen direct op een wachtlijst;
- Oranje (Dreigende schaarste): De grens van het net is bijna bereikt. Netbeheerders onderzoeken of ze via congestiemanagement (flexibele contracten) extra ruimte kunnen creëren;
- Geel (Transportschaarste): Er zijn beperkingen, maar er wordt momenteel een formeel congestie-onderzoek uitgevoerd;
- Wit / Transparant: Er is op dit moment voldoende transportcapaciteit beschikbaar voor nieuwe aanvragen of verzwaringen

De drie hoofdoorzaken

1. Tweerichtingsverkeer (Invoedingscongestie)

Zon en wind: Vroeger stroomde elektriciteit centraal van grote centrales naar de gebruiker. Nu wekken miljoenen zonnepanelen en windmolens tegelijk stroom op;

Overbelasting: Op zonnige of windrijke dagen wordt er lokaal veel meer stroom teruggeleverd dan het net naar andere plekken kan transporteren

2. Gelijktijdige pieken (Afnamecongestie)

Elektrificatie: We stappen massaal over van gas en olie naar stroom (warmtepompen, laadpalen, inductiekoken en elektrische fabrieken);

Spitsuren: we gebruiken stroom vaak op exact dezelfde momenten. Bijvoorbeeld rond 18:00 uur, als iedereen thuiskomt, de auto inplukt en gaat koken

3. Fysieke infrastructuur loopt achter

Dikte van de kabels: De ondergrondse kabels en wijkstations zijn simpelweg niet ontworpen op deze enorme, dynamische pieken. Het fysiek openbreken van straten en verzwaren van het net zal nog vele jaren duren. Het net zit dus lokaal 'vol' op de spitsmomenten

Verwachtingen in perspectief

Hieronder ziet u hoe de verwachte stijging van het stroomverbruik tot 2030 eruit ziet en hoe een explosieve groei van batterijopslag helpt om het elektriciteitsnet in balans te houden.

De verwachte stijging van het stroomverbruik tot 2030

Hoewel het stroomverbruik de afgelopen jaren stabiel schommelde rond de 450 petajoule (PJ), voorspelt het Planbureau voor de Leefomgeving (PBL) in de Klimaat- en Energieverkenning een flinke stijging richting 2030.

1. Groei naar >550 PJ: Door de versnellende elektrificatie stijgt de totale elektriciteitsvraag naar verwachting met **20% tot 30%** richting 2030.

2. De grote aanjagers:

Verduurzaming van de industrie: Grote fabrieken vervangen gasovens door elektrische boilers en waterstofinstallaties;

Gebouwde omgeving: Miljoenen extra warmtepompen, airco's, kookplaten, jacuzzi's, infraroodpanelen in huizen en bedrijfspanden;

Mobiliteit: De definitieve doorbraak van elektrisch transport (personenauto's, distributietrucks en bussen);

Datacenters en AI: De digitale infrastructuur vraagt continu om een stabiele basislast aan stroom

Van AC naar DC, een Highway to Hell of High Voltage?

Onze huidige infrastructuur is historisch gebouwd op wisselstroom (AC), maar de transitie naar een netwerk dat (deels) op gelijkstroom (DC) draait, is volop in gang en biedt grote voordelen voor de energietransitie.

De discussie over "alles op gelijkstroom" speelt tegenwoordig een grote rol omdat onze moderne apparaten en energiebronnen fundamenteel veranderd zijn ten opzichte van een eeuw geleden.

Waarom we nu al deels in een 'gelijkstroom-wereld' leven

Vrijwel alle moderne technologie werkt intern al op gelijkstroom (DC). Dit zorgt voor een paradoxale situatie in onze huizen en bedrijven:

- 1. Gelijkstroom-bronnen:** Zonnepanelen, thuisbatterijen en warmtepompen wekken stroom op of slaan stroom op als gelijkstroom;
 - 2. Gelijkstroom-verbruikers:** LED verlichting, computers, smartphones, warmtepompen en laadpalen voor elektrische auto's werken intern allemaal op gelijkstroom;
 - 3. De AC-tussenstap:** Omdat ons stroomnet wisselstroom levert, moet de stroom constant omgevormd worden. Dit gebeurt met de omvormer van uw zonnepanelen of batterij en de adapters (de "blokken") in uw stopcontact
-

De voordelen van een volledig gelijkstroomnet

Als we het elektriciteitsnet direct op gelijkstroom zouden inrichten, levert dat grote voordelen op:

- 1. Minder energieverlies:** Bij elke omvorming van AC naar DC (en andersom) gaat 2% tot 10% aan energie verloren als warmte. Een directe DC-koppeling voorkomt dit;
 - 2. Dunner koper, meer capaciteit:** Gelijkstroomkabels kunnen tot wel drie keer zoveel vermogen transporteren als exact dezelfde kabel op wisselstroom, zonder dat het net overbelast raakt. Dit zou de huidige netcongestie in Nederland drastisch verminderen;
 - 3. Geen transformatorhuisjes nodig:** Gelijkstroom maakt gebruik van compacte vermogenselektronica in plaats van grote, ronkende transformatoren
-

Waarom we niet morgen overstappen (de bottlenecks)

De suggestie om "alles" direct om te zetten loopt in de praktijk vast op een aantal grote barrières:

1. **Hoge kosten voor ombouw:** Honderdduizenden kilometers aan ondergrondse kabels, transformatorstations en alle huisaansluitingen moeten worden aangepast;
2. **Gebrek aan standaarden:** Voor wisselstroom is alles gestandaardiseerd (230 volt, 50 Hertz). Voor gelijkstroomnetten in woningen zijn er nog geen universele veiligheids- en stekkerstandaarden;
3. **Gevaar bij uitschakelen:** Gelijkstroom vormt bij een storing een hardnekkige "vlamboom" (een constante vonk) als je een schakelaar omzet. Het veilig afschakelen van hoge gelijkspanning vereist duurdere en complexere schakelaars dan bij wisselstroom

In een toekomstige woning ziet u waarschijnlijk een strak, gecombineerd paneel in de muur: twee of drie USB-C poorten voor al uw dagelijkse elektronica, met daarnaast één grotere, verzonken veiligheidsconnector voor zwaardere apparaten. De traditionele dikke, ronde stekkers met twee pinnen (krachtstroom) verdwijnen daarmee volledig uit het interieur.

Waar gebeurt het al wel?

In plaats van het hele land in één keer om te bouwen, gebeurt de overstap nu in projecten en specifieke sectoren. Gelijkstroom is leidend bij:

1. **Zeekabels:** Grote windparken op de Noordzee worden met gelijkstroomkabels (HVDC) aan het vasteland gekoppeld omdat wisselstroom over lange afstanden onder de grond te veel stroom verliest;
2. **Innovatieve distributienetten:** In Nederland experimenteren [bedrijventerreinen en glastuinbouwgebieden](<https://www.rvo.nl/>) al met lokale DC-microgrids om zonnepanelen en zware machines direct aan elkaar te koppelen zonder tussenkomst van het AC-net

Conclusie: voorlopig geen DC-net

Er komt voorlopig geen volledige, landelijke omzetting van het Nederlandse elektriciteitsnet naar gelijkstroom (DC). Wisselstroom (AC) blijft de komende decennia de absolute standaard voor het transportnet en de meterkast in woonwijken. Wel is er sprake van een hybride toekomst: gelijkstroom wordt steeds belangrijker en wordt stap voor stap ingezet op plekken waar het grote voordelen biedt. Dit proces is al in volle gang en zal richting 2040 en 2050 verder uitbreiden.

Gemiddeld huishoudelijk verbruik

Voor een gemiddeld Nederlands huishouden ligt het verwachte elektriciteitsverbruik in 2026 rond de 2.500 tot 2.900 kWh per jaar. Dit cijfer fluctueert echter flink op basis van de gezinssamenstelling en de aanwezigheid van zonnepanelen, warmtepompen of elektrische auto's en dergelijke. Huishoudens verbruiken bijna een vijfde van alle elektriciteit in Nederland.

Volgens data van het Nibud en het CBS ziet de verdeling per huishoudgrootte er als volgt uit:

1 persoon: ~1.600 kWh per jaar

2 personen: ~2.350 kWh per jaar

3 personen: ~2.950 kWh per jaar

4 personen: ~3.510 kWh per jaar

5 of meer personen: ~3.880 kWh per jaar

Belangrijke trends voor huishoudens in 2026/2027

Een warmtepomp voegt gemiddeld 2.000 tot 3.000 kWh per jaar toe aan je verbruik. Een elektrische auto (bij 15.000 km/jaar) verbruikt zo'n 2.500 kWh extra. Een jacuzzi 1.500 tot 3.000 kWh.

In de verwachte toename van het totale jaarverbruik is ook de behoefte aan extra verbruik, comfort en luxe opgenomen.

Impact door (luxe) energieverbruik

Niet iedereen gaat dit uiteraard doen, maar een groot percentage zeker. Als we bij elektrisch koken en verwarmen nog wat extra luxe toevoegen in een relatief normaal huishouden, transformeert de woning naar een volledig gasloos huis (All-Electric). Dit

verandert het energieprofiel ingrijpend: het gasverbruik verdwijnt volledig en het elektriciteitsverbruik stijgt fors.

Elektrisch verwarmen (Warmtepomp)

Het verbruik van een warmtepomp hangt sterk af van de isolatie van de woning en het type warmtepomp (bijvoorbeeld een lucht-water warmtepomp).

- Gemiddeld verbruik: 2.000 tot 3.500 kWh per jaar.
- In een matig geïsoleerde woning ligt dit eerder rond de 3.500 kWh, terwijl een nieuwbouwwoning of zeer goed geïsoleerde tussenwoning vaak genoeg heeft aan 2.000 kWh per jaar.

De impact van een warmtepomp op de piekbelasting is 's winters vele malen groter en riskanter dan 's zomers. Dit komt door het grote verschil in buitentemperatuur en de veranderende stroomopbrengst van zonnepanelen.

Winter: Hoge en risicovolle piekbelasting

1. **Continu hoog vermogen:** De warmtepomp moet hard werken omdat het buiten koud is en draait op vol vermogen en verbruikt constant veel stroom (vaak 2 tot 4 kW of meer);
2. **Back-up element slaat aan:** Bij vrieskou slaat het elektrische verwarmingselement regelmatig extra aan om het huis of tapwater te verwarmen. Dit veroorzaakt een acute, massale piek van +3 tot +9 kW;
3. **Geen compensatie door zon:** Er is in de winter nauwelijks opwekking van zonnepanelen. Elke piek van de warmtepomp vertaalt zich direct in een maximale belasting van het stroomnet en uw eigen meterkast;
4. **Gelijktijdigheid in de buurt:** Omdat iedereen tegelijkertijd de verwarming omhoog zet, ontstaan er zware collectieve pieken op het lokale stroomnet (netcongestie)

Zomer: Minimale tot geen piekbelasting

1. **Alleen voor tapwater:** De warmtepomp staat uit voor ruimteverwarming. Hij slaat overdag hooguit één of twee keer kort aan om de boiler voor warm tapwater (douchen) op te warmen.
2. **Zeer efficiënt** (Hoge COP): Omdat de buitenlucht warm is, hoeft de compressor nauwelijks moeite te doen. Het stroomverbruik tijdens het draaien is minimaal (vaak minder dan 1 kW).

3. **Direct weggestreept door zonnepanelen:** Als de warmtepomp overdag aanslaat, produceren zonnepanelen juist een overschot aan stroom. De piekbelasting raakt het stroomnet daardoor helemaal niet; de zonnestroom wordt direct in huis benut.

4. **Uitzondering (Koeling):** Als de warmtepomp 's zomers wordt gebruikt om de vloer te koelen, draait deze wel langer. Dit gebeurt echter op een heel laag, constant vermogen (vaak slechts 300 tot 500 Watt), wat nauwelijks voor een piek zorgt.

Kortom, in de zomer merkt u (en het stroomnet) vrijwel niets van de piekbelasting dankzij de zon en de hoge efficiëntie. In de winter vormt de warmtepomp juist een zware stroomverbruiker die, in combinatie met andere apparaten, uw hoofdzekering kan overbelasten.

Elektrisch koken (Inductiekookplaat)

Koken op een inductiekookplaat is erg efficiënt omdat er nauwelijks warmte verloren gaat langs de pannen.

- Gemiddeld verbruik: 150 tot 200 kWh per jaar (voor een gemiddeld gezin).
- Dit is qua stroomverbruik een van de kleinste posten in huis, maar zorgt wel voor het comfortabel verdwijnen van de gasaansluiting.

Aircosysteem

De markt voor airconditioningsystemen in Nederland heeft de afgelopen jaren een explosieve en structurele groei doorgemaakt. Nederland is in snel tempo getransformeerd naar een 'aircoland'. Waar het aantal vaste airco's in eerdere jaren nog beperkt was, telde Nederland eind 2025 al zo'n 2,3 miljoen installaties.

De verwachting is dat dit aantal eind 2026 stijgt naar 2,5 miljoen. Bijna 1 op de 3 Nederlandse koopwoningen beschikt inmiddels over een of meerdere airco's. Ongeveer 80% van alle vaste airco's hangt in woningen; de overige 20% bevindt zich in de utiliteitsbouw (zoals kantoren).

Belangrijkste oorzaken van de populariteit

- **Klimaatverandering en thuiswerken:** De zomers in Nederland worden warmer en kennen intensere hittegolven. Sinds de coronapandemie werken Nederlanders veel vaker structureel thuis, waardoor een koel binnenklimaat in de werkkamer prioriteit heeft gekregen;
- **De airco als verwarming:** Een cruciale kanteling is dat de airco (wat technisch een lucht-lucht warmtepomp is) massaal wordt ingezet om te verwarmen. Door de

hoge gasprijzen gebruikt zo'n 85% van de bezitters het systeem in de winter om te besparen op gas. Een derde gebruikt de airco inmiddels zelfs als primaire hoofdverwarming in de woonkamer;

- **Afnemende salderingsregeling:** Nu de salderingsregeling voor zonnepanelen wordt afgebouwd of de terugleverkosten stijgen, zoeken huishoudens manieren om hun opgewekte zonnestroom direct zelf te verbruiken. Een airco die op een zonnige zomerdag koelt (of in het najaar overdag verwarmt), sluit hier perfect op aan, denken ze, waarbij men geen of onvoldoende rekening houdt met de netcongestie kwestie en het feit dat men kan handelen op de EPEX en/of onbalansmarkt.

Intensief effect

Het grootschalig gebruik van airco's om te verwarmen in de wintermaanden heeft een direct en verzwarend effect op de netcongestie, vooral tijdens de dagelijkse piekuren. Hoewel het gas bespaart, verschuift de energiebelasting massaal naar het elektriciteitsnet op momenten dat dit net het al het zwaarst heeft.

Wie de airco intensief gebruikt om in de drie wintermaanden gas of op de warmtepomp te besparen (bijvoorbeeld 8 uur per dag gedurende 90 dagen), verbruikt zo'n 720 tot 750 kWh per jaar extra aan stroom voor alleen die ene ruimte. In de winter heb je vele malen minder stroomopbrengst als je zonnestroom opwekt, wat beschikbaar is voor eigen consumptie.

Het Nieuwe Totale Energieprofiel (All-Electric + Luxe)

Als we bij het gemiddelde basisverbruik de luxe toevoegingen optellen, ontstaat het volgende overzicht voor een mogelijke situatie. Zo blijkt dat er een exponentiële groei van het stroomverbruik en dus nog meer piekbelasting op de loer ligt, alleen al waar het elektrificatie van huishoudens en particuliere mobiele toepassingen betreft. De elektrificatie van bedrijven, organisaties en instellingen laten we hier buiten beschouwing, maar heeft vanzelfsprekend een enorme impact op uw huishouden.

Verbruik / Apparaat	Gemiddeld geschat verbruik (kWh)
Basisverbruik huishouden (2 personen, apparaten & licht)	~2.350 kWh
Elektrisch verwarmen (Warmtepomp)	~2.800 kWh
Elektrisch koken (Inductie oa.)	~175 kWh
Jacuzzi (Tuin, gemiddeld geïsoleerd)	~2.500 kWh
Laadpaal (Elektrische auto, 15.000 km/jaar)	~2.500 kWh
Infraroodpanelen (Terras / Tuinhuis)	~350 kWh
Vaste single-split airco (alleen Koelen): (Meest voorkomende systeem, woonkamer)	~150 kWh
Klein solarium (Zonbank)	~65 kWh
Totaal Verbruik	~10.890 kWh per jaar

Domotica en IoT

De belangrijkste ontwikkelingen in domotica (smart home) en het Internet of Things (IoT) in Nederland laten een verschuiving zien van losse, handmatig geprogrammeerde apparaten naar geïntegreerde, zelflerende en energie-efficiënte systemen. Slimme apparaten bepalen zelf het gunstigste moment om op te laden of in te schakelen op basis van dynamische energietarieven of overproductie van zonnepanelen. Sensoren en slimme raamdecoratie werken samen met de thermostaat; zodra een kamer leeg is of de zon fel schijnt, past het huis zichzelf aan om energieverstopping tegen te gaan, middels subtiele anticipatie.

Belangrijke aandachtspunten

1. Aansluiting in de meterkast: Met een warmtepomp, laadpaal, jacuzzi én inductiekookplaat is een standaard 1-fase aansluiting niet meer voldoende. U heeft absoluut een 3-fase aansluiting (3x25A) nodig om te voorkomen dat de stoppen doorslaan als alles tegelijk aanstaat (*of u schaft een goed thuisbatterijsysteem aan;-)*

2. Dynamic Load Balancing: Dit is een slimme functie voor bijvoorbeeld de laadpaal of warmtepomp. Het zorgt ervoor dat dit element tijdelijk minder snel laadt als men tegelijkertijd kookt, de jacuzzi warm houdt en de warmtepomp aanslaat (*idem als bij 1...;-)*

1-fase en 3-fase

In 2026 heeft de grote meerderheid van de Nederlandse huishoudens nog een 1-fase aansluiting, al stijgt het aantal woningen met een krachtigere 3-fase aansluiting. Op basis van recente cijfers van de netbeheerders en Techniek NL, is de verdeling onder de ruim 8,4 miljoen huishoudens in Nederland als volgt:

Ongeveer 5,8 tot 6,3 miljoen huishoudens hebben in 2026 een 1-fase aansluiting (circa 70% tot 75%)

1x35 ampère: Ongeveer 4 miljoen huishoudens maken gebruik van deze specifieke aansluiting (goed voor 8 kW aan gelijktijdig vermogen);

1x25 ampère: Dit betreft een oudere of kleinere aansluiting waar nog circa 1 miljoen huishoudens op zijn aangesloten (goed voor maximaal 5,75 kW);

Rekensom voorbeeld: 25 Ampère × 230 Volt = 5.750 Watt (5,75 kW)

Zo'n 2,1 tot 2,5 miljoen huishoudens beschikken inmiddels over een 3-fase aansluiting (de overige 25% tot 30%;-)

3x25 ampère: is hierbij de meest voorkomende aansluiting, voornamelijk nieuwbouwwoningen (standaard opgeleverd met 3-fase sinds circa 2011) en bestaande woningen die zijn verzwaaard (goed voor ruim 17,25 kW)

Verzwarings- of bouwaanvragen stagneren

Huishoudens vragen massaal 3-fase aansluitingen aan voor warmtepompen, snelle laadpalen, airco's en inductiekookplaten.

De netbeheerders zagen de afgelopen periode een verdubbeling tot verdriedubbeling van het aantal verzwaringsaanvragen. Vanwege de extreme drukte op het elektriciteitsnet gelden er sinds 1 juli 2026 echter strenge nieuwe regels van de ACM. Huishoudens die nu nog willen verzwaren naar 3-fase, komen in veel regio's op een wachtlijst te staan ([zie afbeelding](#)) die maanden tot jaren kan duren.

Toch nu al uitbreiden, hoe dan?

Een batterijsysteem kan een uitstekende oplossing zijn om nu toch al te kunnen uitbreiden, zolang u de batterij gebruikt voor “peak shaving” (het opvangen van tijdelijke stroompieken). Sinds de strenge ACM-maatregelen van kracht zijn, waarbij ook kleinverbruikers bij een verzwaringsaanvraag (oa. een 1-fase aansluiting verzwaren naar een 3-fase) op een lange wachtlijst belanden, is een batterij vaak de snelste manier om toch extra vermogen te realiseren binnen uw huidige aansluiting.

Als u apparaten of machines toevoegt die samen meer stroom verbruiken dan uw huidige 1-fase of 3-fase aansluiting toelaat, vliegen de zekeringen eruit. Een batterijsysteem voor snelle uitbreiding is dus nu al een goede beslissing, maar aangezien de meeste mensen toch liever niet in gisteren maar in de toekomst investeren, zullen we hier wat dieper induiken met een vooruitblik richting 2035..

De uitbreidingsruimte van het energieverbruik vergroten

In onze berekeningen, bij voornamelijk 1-fase aansluitingen, mede gezien de lange wachttijden op verzwaringaanvragen, houden we rekening met een aantal mogelijkheden. Dit vertalen we uiteindelijk naar een matrix die voor elk type aansluiting laat zien wat uitbreidingsmogelijkheden zijn door de verschillende batterijsystemen en passen het aanbod hierop aan.

Een verbruik in 2026 wordt meer richting 2035 en loopt nagenoeg synchroon mee met de samenleving (zeg lineair van 450 naar 630 PJ in 10 jaar), maar de uitbreidingsmogelijkheid wordt juist minder in verband met de limitatie van je 1-fase aansluiting.

Voorbeeld: u verbruikt nu 2.300 kWh. We kijken even niet naar opwek. Bij 1-fase aansluiting en 25 Ampere ligt de grens voor uitbreiding op 5,75 kW (25A x 230V = 5,75 kW).

De variabelen:

- y: De resterende uitbreidingsruimte in kW (hoe dichterbij 0, hoe minder de ruimte);
- x: De tijdspanne in jaren vanaf nu (x = 0 is 2026, x = 9 is 2035);
- g: De jaarlijkse groeifactor van het verbruik (bijv. 1,08 voor 8% groei per jaar).
- 1,15: huidige geschatte piekbelasting in kW (gebaseerd op een praktijk-gelijktijdigheidsfactor van 50% van het 2.300 kWh basisprofiel).

De formule waarbij de resterende uitbreidingsruimte (in kW) exponentieel afneemt naarmate het kWh-verbruik richting 2035 stijgt wordt dan:

$$y = \text{Maximale capaciteit} - \text{Huidig verbruik} * g^x$$

In dit scenario met een 1-fase aansluiting en een stroomverbruik van 2.300 kWh, vertaalt dit zich naar de volgende formule (waarbij we kWh omrekenen naar een gemiddelde gelijktijdige piekbelasting in kW):

$$y = 5,75 - (1,15 * g^x)$$

De fysieke limiet

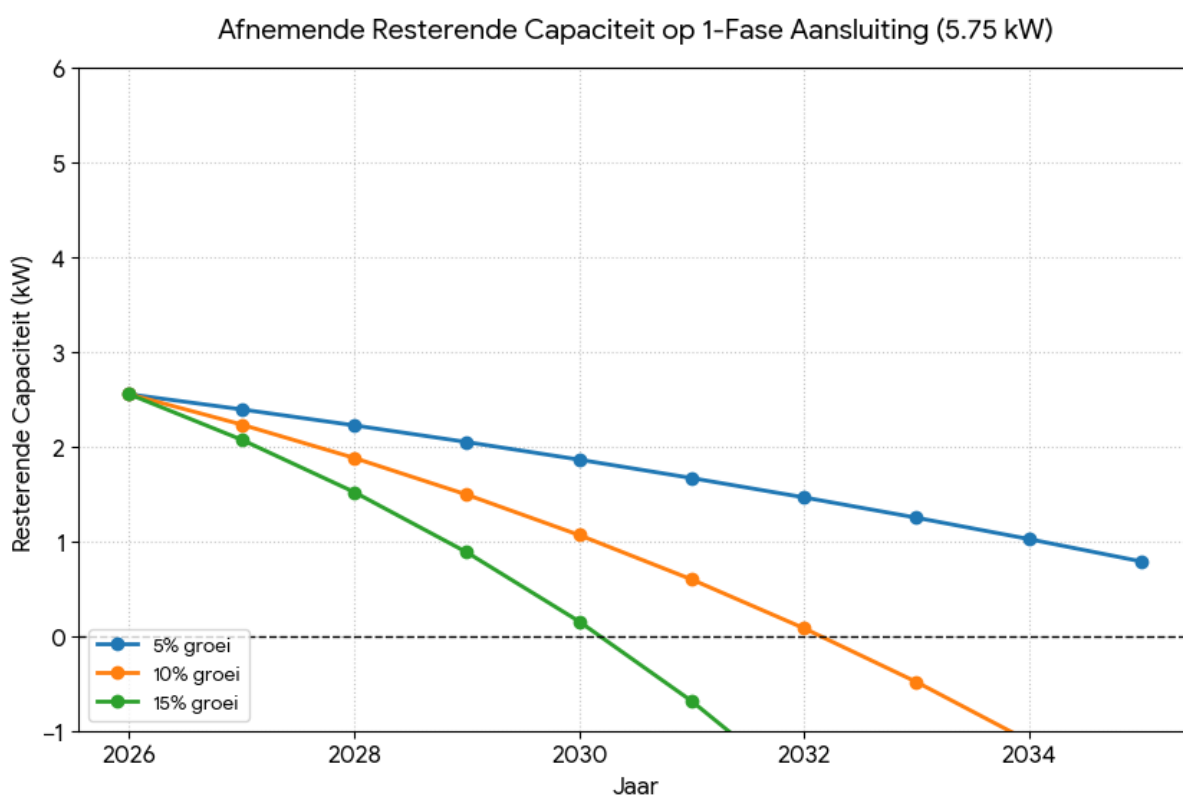
In de praktijk groeit met het kWh-verbruik ook de piekbelasting (door warmtepompen, laden van auto's, etc.). Als het verbruik exponentieel stijgt, behaalt de piekbelasting

de harde grens van 5,75 kW. De ruimte die overblijft om uit te breiden, krimpt daardoor steeds sneller.

Concrete Scenario's (Resterende kW-ruimte tot 2035)

Hieronder ziet u hoe de resterende ruimte van 5,75 kW afneemt bij verschillende scenario's van de groei van het verbruik:

Jaar x Kalenderjaar	Ruimte bij 5% verbruiksgroei	Ruimte bij 10% verbruiksgroei	Ruimte bij 15% verbruiksgroei
x = 0 2026 (Nu)	4,60 kW over	4,60 kW over	4,60 kW over
x = 3 2029	4,42 kW over	4,22 kW over	4,00 kW over
x = 6 2032	4,21 kW over	3,71 kW over	3,09 kW over
x = 9 2035 (Doel)	3,96 kW over	3,04 kW over	1,70 kW over



Afbeelding: Afnemende Resterende Capaciteit op 1-fase aansluiting

Let op: Als de ruimte 0 kW bereikt, overbelast u de 25A hoofdzekering zodra alle apparaten tegelijk aangaan. U zou dan moeten verzwaren naar een 3-fase aansluiting (3x25A = 17,25 kW), tenzij u een goed thuisbatterijsysteem aanschaft.

De nieuwe formule met batterij (op 1-fase begrensd op 4,6 kW)

Met een thuisbatterijsysteem (en slimme aansturing) verschuift de harde limiet van uw huis tijdens pieken tijdelijk van 5,75 kW naar maximaal 10,35 kW (5,75 kW net + 4,6 kW batterij). De formule voor uw resterende ruimte tijdens een verbruikspiek wordt dan:

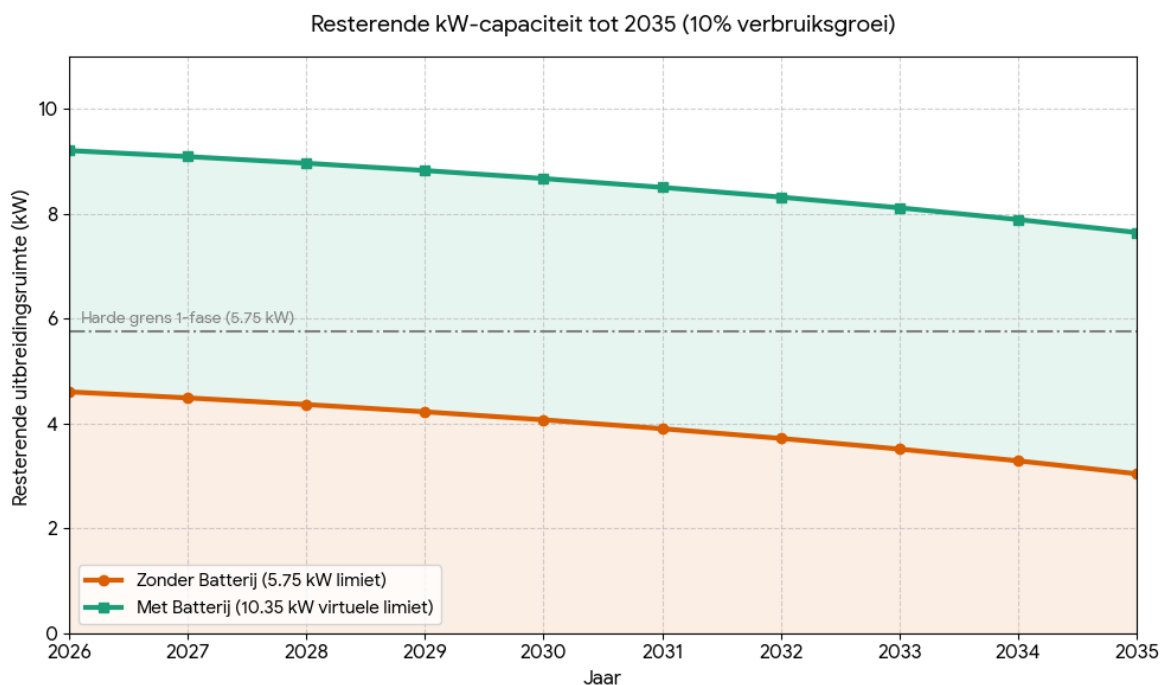
$$(y=(5,75+4,6)- (\text{Huidig verbruik} \times g^x))$$

$$y=10,35- \text{Huidig verbruik} \times g^x$$

Conclusie: verzwaringsaanvraag (1-fase), geen noodzaak meer

De batterij stelt de noodzaak voor een 3-fase aansluiting dus flink uit, mits u een slimme meter koppeling hebt (Dynamic Load Balancing) die voorkomt dat de batterij gaat opladen op het moment dat u zelf al veel stroom verbruikt

Zonder batterij komt u, bij het verder elektrificeren van uw woning richting 2035, gegarandeerd in de knel met de gelijktijdigheid van apparaten (warmtepomp, inductie, auto laden). Met een grote batterij opslagcapaciteit overbruggt u deze pieken moeiteloos, omdat de batterij het tekort binnenshuis direct aanvult.



Afbeelding: Resterende Capaciteit op 1-fase aansluiting hoger met Batterijopslag

De daadwerkelijke Zonnestroom opbrengst

Veel mensen kijken puur naar het theoretische vermogen (de Wattpiek), maar de werkelijkheid is in Nederland vaak een stuk grilliger. Dat wordt pijnlijk duidelijk zodra op 1 januari 2027 de salderingsregeling volledig stopt.

De harde cijfers over de werkelijke opbrengst en waarom de praktijk vaak tegenvalt, laten zien hoe de rekensom verandert.

We bekijken een paar “hot-topics” die in de praktijk voor veel verwarring zorgen.



Afbeelding: Vrijstaande woning met PV-systeem

1. Wat is de werkelijke jaaropbrengst van zonnestroom in de praktijk?

In Nederland hanteren de meeste installateurs en instanties een correctiefactor van 0,85 tot 0,88 op het theoretische Wattpiek-vermogen. Dit vangt verliezen op door minder optimaal weer, hellingshoeken en vuil;

Een installatie van minder dan 12 panelen van 400 Wp (maximaal 4.800 Wp totaal), levert dit op:

- 6 panelen (2.400 Wp): ~2.050 kWh per jaar;
- 8 panelen (3.200 Wp): ~2.720 kWh per jaar;
- 10 panelen (4.000 Wp): ~3.400 kWh per jaar;
- 12 panelen (4.800 Wp): ~4.080 kWh per jaar

Let op: Dit zijn gemiddelden bij een perfecte ligging op het zuiden zonder schaduw. Liggen de panelen gericht op het oosten of westen, of een dakkapel die schaduw werpt? Trek er dan gerust nog 10% tot 15% extra vanaf (vb. correctiefactor wordt dan ~0,74).

2. De seizoensval: Waarom men zich rijk rekent

Vrijwel iedereen kijkt naar het totale jaarverbruik (bijvoorbeeld 3.500 kWh) en legt daar 10 panelen voor neer die ook 3.400 kWh opwekken. De aanname is dan: "*Mijn energierekening is straks nul.*" Dit is de grootste misrekening zodra het salderen straks stopt. Zonnestroom is namelijk extreem scheef verdeeld over het jaar:

- mei t/m september: zo'n 60% tot 65% zonnestroom opwekking;
- November t/m februari: 10% van het jaartotaal zonnestroom opwekking

Zonder salderingsregeling mag u de enorme overschotten uit de zomer niet meer 1-op-1 wegstrepen tegen de wintermaanden waarin er juist extra veel stroom wordt verbruikt (voor verlichting, airco, de warmtepomp of de droger).

3. De directe zelfconsumptie-valkuil

Volgens onderzoeken van, wederom, Milieu Centraal verbruikt een gemiddeld Nederlands huishouden slechts 30% van de eigen opgewekte stroom direct op het moment van opwekken. De overige 70% stroomt overdag rechtstreeks terug het net op, omdat er niemand thuis is of omdat grote apparaten dan niet draaien.

De rekensom na 2027 (zonder salderen), Stel, u wekt met 10 panelen 3.400 kWh op:

- 30% direct eigen verbruik (1.020 kWh): Deze stroom is 'gratis' en levert direct het volledige consumententarief op (bijvoorbeeld € 0,26 per kWh = € 265,20 winst);
- 70% teruglevering (2.380 kWh): U krijgt hiervoor na 2027 alleen nog een kale terugleververgoeding van de energieleverancier. ACM-regels verplichten een vergoeding van minimaal 50% van het kale leveringstarief (vaak rond de € 0,04 tot € 0,07 per kWh). Dit levert u gemiddeld nog maar zo'n € 130,90 per jaar op.

Daarnaast betaalt u terugleverkosten als de stroomprijs negatief is (€ 0,02 per kWh).

Rekensom: $€ 0,26 \times 1.020 + € 0,055 \times 2.380 - € 0,02 \times 2.380 = € 348,50$

Uw totale voordeel zakt in dit praktijkvoorbeeld dus naar **minder dan € 350** per jaar, terwijl men onder de oude salderingsregeling op papier rekende met een besparing van wel € 884 (€ 0,26 x 3.400 kWh). **Dat is € 535,50 verlies!**

<16 zonnepanelen en 16 kWh batterijopslag, doen ja/nee?

Met een huidige set tot 16 zonnepanelen lijkt, voor een 1-fase aansluiting, een pakket met een 6 kW omvormer en een 16 kWh thuisbatterij, op het eerste gezicht oversized. Echter, met het oog op de netcongestie, de afschaffing van de salderingsregeling per 1 januari 2027 en de terugleverkosten, is dit technisch gezien juist een strategische investering in de toekomst.

1. Een 6 kW Omvormer: Perfect voor de toekomst

Bijvoorbeeld 12 zonnepanelen leveren maximaal 3,84 kW. Een 6 kW omvormer is groter dan strikt noodzakelijk voor alleen deze panelen, maar biedt grote voordelen:

- **Ruimte voor uitbreiding:** Mocht u in de toekomst extra panelen willen leggen (bijvoorbeeld voor een warmtepomp of elektrische auto), dan hoeft u geen nieuwe omvormer te kopen. Een 6 kW Deye- of Solis-omvormer kan in de toekomst makkelijk tot wel 8 à 9 kWp aan zonnepanelen aan;
- **Laad- en ontlaadsnelheid:** Een hybride omvormer gebruikt zijn vermogen niet alleen voor de zonnepanelen, maar ook om de batterij snel aan te sturen. Met 6 kW vermogen kan de omvormer uw zware huishoudelijke apparaten (zoals een inductiekookplaat of oven) probleemloos tegelijkertijd direct vanuit de batterij voeden, zonder dat u alsnog dure stroom van het net hoeft bij te kopen of uw aansluiting moet verzwaren.

2. Een 16 kWh Batterij: Ruim, maar uiterst strategisch

Uw 12 zonnepanelen wekken op een topdag in de lente of zomer zo'n 20 tot 25 kWh stroom op. Een gemiddeld Nederlands huishouden verbruikt ongeveer 8 tot 10 kWh per dag.

- **Zomer** (Overschot opslaan): Op zonnige dagen verbruikt u overdag een deel direct. Het overschot (ca. 12 tot 15 kWh) past vrijwel exact in uw 16 kWh batterij. In plaats van deze stroom verlieslatend terug te leveren aan het net, slaat u het op. Hiermee overbrugt u moeiteloos de avond, de nacht én een eventuele bewolkte volgende dag.
- **Winter** (Laden vanaf het net): In de wintermaanden zullen uw panelen de 16 kWh batterij niet vol krijgen. Maar juist dán is een grote batterij goud waard dankzij een dynamisch energiecontract. U kunt de omvormer zo instellen dat de 16 kWh batterij 's nachts goedkope stroom van het net laadt (wanneer het hard waait of de vraag laag is) om deze overdag te verbruiken wanneer de stroomtarieven hoog zijn.

Waarom dit juist nú slim is (Netcongestie & Wetgeving)

1. Einde Salderen (1 januari 2027): De overheid schaft de salderingsregeling in één klap af. Vanaf dat moment is de stroom die u terug levert overdag nog maar een fractie waard van de stroom die u 's avonds inkoopt. Zoveel mogelijk stroom zelf consumeren (en/of batterijopslag) wordt de nieuwe norm om uw energierekening laag te houden;

2. Terugleverkosten vermijden: Energieleveranciers rekenen in de toekomst flinke 'terugleverkosten' voor zonnestroom. Met een 16 kWh batterij minimaliseert u de hoeveelheid stroom die u terugstuurt naar het net, waardoor u deze boetes direct ontwijkt;

3. Netcongestie (Afschakelen omvormers): In veel wijken is het stroomnet zo vol (netcongestie) dat de netspanning op zonnige dagen stijgt tot boven de 253 Volt. Traditionele omvormers van zonnepanelen slaan dan verplicht uit veiligheid af, waardoor u opbrengst mist. Een hybride omvormer met noodstroom functionaliteit sluist de stroom direct naar de batterij in plaats van naar het net, waardoor uw systeem gewoon blijft werken

Conclusie: batterijopslag, een zinvolle investering

Grotere batterijopslag is absoluut geen zinloze investering. Het maakt uw woning direct klaar voor de energiemarkt van 2027 en daarna beschermt het systeem u tegen netcongestie en **biedt de flexibiliteit om later uw verbruik of opwekking juist uit te breiden.**

Mensen die nu nog even snel de wasmachine aanzetten, de auto opladen wanneer de zon schijnt is straks dus verleden tijd. U hoeft uw gedrag niet meer aan te passen op de prijsschommelingen, wel of geen zonnestroom opwekking en dergelijke.

De focus van onze elektrificerende samenleving verschuift volledig van zo veel mogelijk opwekken en dan terugleveren naar zo veel mogelijk direct “verbruiken” of “opslaan” op momenten dat de zonnestroom opwekking optimaal functioneert.

De 30% zonnestroom voor eigen verbruik, wordt 60-80% zonnestroom voor eigen verbruik en rendement. Heeft u geen zonnepanelen, ook dan is batterijopslag (met dynamisch contract) een zinvolle investering omdat u uw uitbreiding van het energieverbruik toch grotendeels kunt realiseren, zonder verzwaring van uw aansluiting.

Hoe batterijopslag thuis al balans brengt

Om te zorgen dat de stijging van de stroomvraag op dezelfde momenten niet tot een totale blokkade van het stroomnet leidt, is energieopslag de belangrijkste ontbrekende schakel. Sinds de zomer van 2025 is de installatie van batterijen in Nederland in een stroomversnelling geraakt. Per medio 2026 staan er al ruim **56.500 geregistreerde batterijsystemen** in Nederland, en het werkelijke aantal ligt waarschijnlijk twee keer zo hoog.

Batterijen veranderen de dynamiek op de netcongestie-grafiek (afbeelding 1, Historisch perspectief) op drie manieren:

1. **Piekscheren (Peak Shaving)**: Batterijen slaan de overtollige stroom op tijdens de "groene productiepiek" (midden op een zonnige dag). De stroom wordt pas weer op het net geleverd tijdens de avondspits (wanneer de vraag hoog is). Hierdoor wordt de extreme piekbelasting van de netwerkkabels afgevlakt;

2. **Financiële prikkel (Dynamische contracten)**: Steeds meer huishoudens en bedrijven koppelen hun batterij aan een dynamisch energiecontract. De batterij laadt automatisch op wanneer er een stroomoverschot is (en de stroomprijs soms zelfs negatief is). Dit ontlast het net op kritieke momenten;

3. **Lokale buffers voor bedrijven en huishoudens**: Omdat netbeheerders zoals TenneT en Netbeheer Nederland door transportschaarste overal wachtlijsten moeten hanteren, kiezen bedrijven al massaal voor grootschalige zakelijke batterijen. Hiermee creëren ze hun eigen onafhankelijke stroombuffer, waardoor ze kunnen uitbreiden zonder een grotere netaansluiting aan te hoeven vragen. Dit geldt uiteraard ook voor huishoudens, want de techniek is hiervoor nu beschikbaar en de componenten worden beter betaalbaar.

Wat kost zo'n batterijopslag medio 2026 zoal?

Dankzij een enorme overproductie in China en technologische innovaties zijn de fabrieksprijzen voor lithium-ijzerfosfaat (LiFePO₄/LFP) cellen – de absolute standaard voor thuisbatterijen – historisch laag. Wereldwijd kost een losse, gecertificeerde Grade-A LFP-accu momenteel gemiddeld \$ 60 tot \$ 80 per kWh. Omgerekend is dat ongeveer € 55 tot € 75 per kWh aan pure batterijcellen aan de fabriekspoort. De groothandelsprijs (inkoop voor grote importeurs) van zo'n losse "kale" batterijmodule ligt in de markt rond de € 140 tot € 180 per kWh.

Voor een compleet geïnstalleerd thuisbatterijsysteem (inclusief de hybride omvormer, montagemateriaal, software sturing en werkuren) betaalt de Nederlandse consument gemiddeld tussen de € 650 en € 1.000 per kWh.

Voor kleinere systemen (bijvoorbeeld 5 kWh) ligt dit door vaste opstartkosten vaak nóg hoger, richting de € 1.100 tot € 1.300 per kWh.

De **gemiddelde verkoopprijs** van de **meest verkochte kleine** thuisbatterijsystemen in Nederland ligt medio 2026 tussen de **€ 4.000 en € 10.000**, inclusief installatie en btw. De exacte prijs is, onder andere, sterk afhankelijk van de opslagcapaciteit, het merk en eventuele aanpassingen in de meterkast. Daarnaast kunnen we vaststellen dat de meeste thuisbatterijen nu voor een veel te hoge prijs worden aangeboden en lijkt de markt volledig de weg kwijt te zijn.

Gemiddelde prijzen per capaciteit (incl installatie)

De totale aanschafkosten zijn hierbij direct gekoppeld aan de grootte van de batterij:

- **Kleine batterijopslag (3 – 5 kWh):** € 2.000 tot € 5.000

Meest geschikt voor kleinere huishoudens of ter ondersteuning van een beperkt aantal zonnepanelen;

- **Gemiddelde batterijopslag (8 – 10 kWh):** € 4.500 tot € 8.500

Dit is de meest gekozen variant voor een gemiddeld Nederlands gezin;

- **Grote batterijopslag (14 – 20 kWh):** € 6.500 tot € 15.000.

Geschikt voor grotere gezinnen, huizen met een warmtepomp of intensief stroomverbruik

Wat bepaalt de hoogte van de kosten?

Naast de batterijmodules zelf, spelen er meer factoren mee in de uiteindelijke prijs:

- **Omvormer:** Is er een geïntegreerde omvormer, of moet er een losse (hybride) omvormer worden geplaatst? Dit kan de prijs beïnvloeden;
- **Aanpassing meterkast:** Voor grotere batterijen is vaak een upgrade naar een 3-fase aansluiting nodig. Dit kost bij de netbeheerder en installateur gemiddeld €600 tot €900;
- **Plug-and-play systemen:** Er zijn compacte, verplaatsbare batterijen te koop zonder installatiekosten vanaf ongeveer € 1.400 tot € 2.100

Financieel voordeel: Btw terugvragen

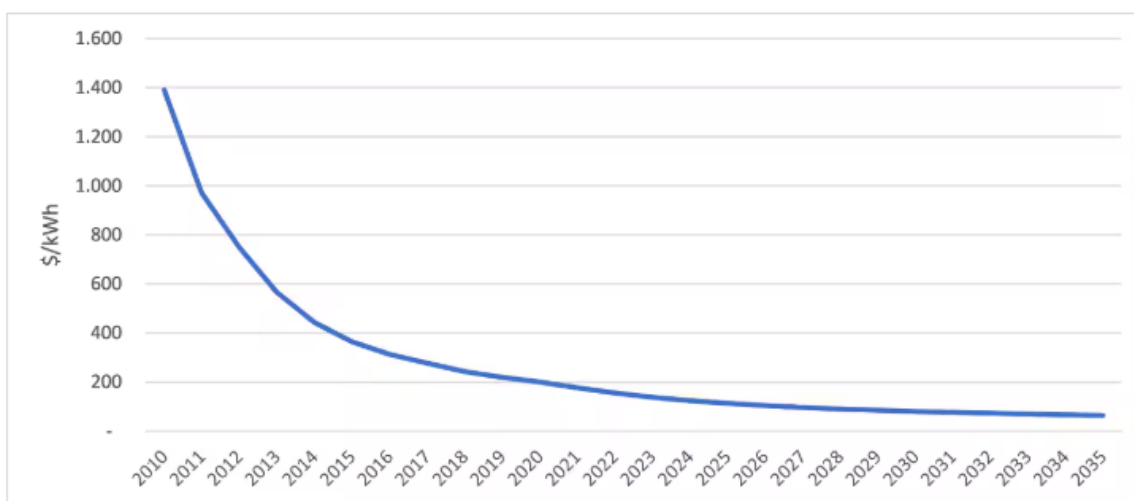
Er is in Nederland momenteel nog geen landelijke aankoopsubsidie voor particulieren. Wel kunt u onder bepaalde voorwaarden de 21% btw volledig terugvragen via de Kleineondernemersregeling (KOR). De belangrijkste voorwaarde van de Belastingdienst hiervoor is dat u de batterijopslag gebruikt om actief te handelen op de energiemarkt met een dynamisch energiecontract (stroom opslaan bij lage prijzen en terugleveren bij hoge prijzen).

Voor sommigen zal gelden dat ze op hun PV-systeem al persoonlijk geregistreerd staan.

Verwachte ontwikkeling van thuisbatterij prijzen

Wij weten allemaal dat de prijzen van elektronische apparaten in de beginfase hoog zijn doordat onder andere ontwikkelkosten moeten worden terugverdiend. Deze prijzen dalen na marktintroductie vaak snel, als er tenminste sprake is van een continue behoefte en al helemaal bij een toenemende vraag, mits de grondstoffen toevoer en productiekosten beheersbaar blijven en alles kwantitatief in relatief korte tijd kan worden opgeschaald (massaproductie).

Uit de resultaten van het onderzoek door Bloomberg in 2024, werd verwacht, middels een Battery Demand Outlook, dat de prijs (\$/kWh) in 2026 zou zijn gezakt naar \$110 - \$125 (€ 95 - € 105 *aug 2026*). U heeft al eerder gelezen dat we dit op de Nederlandse thuisbatterijmarkt nog niet hebben bereikt, in ieder geval zeker niet via derden. En zelf bestellen en installeren is slechts voor een enkeling weggelegd, tenzij deze met een betrouwbare Scope12 en NEN1010 gecertificeerde installateur werkt. Enkele landelijke handelspartijen werken al met scherpere prijzen, maar hebben zelf vaak geen verkoop- of marketingstrategie.



Bron: BloombergNEF (2024) Battery Demand Outlook

Afbeelding: BloombergNEF 2024 Demand outlook

Thuisbatterijen, een verkopersmarkt (seller's market)

In een verkopersmarkt overstijgt de vraag het aanbod, waardoor aanbieders tijdelijk de macht hebben om hoge prijzen en maximale brutomarges af te dwingen. Consumenten zijn door schaarste, subsidiehaast of FOMO (*Fear Of Missing Out*) veelal bereid de hoofdprijs te betalen, juist dit laatste bevindt zich medio 2026 op een kantelpunt.

Wanneer aanbieders er bewust voor kiezen om dalende inkoop- en productiekosten niet door te berekenen aan de klant om zo hun eigen winsten kunstmatig te maximaliseren, spreken economen ook wel van:

- **Greedflation (Graaiflatie)**: Het fenomeen waarbij bedrijven inflatie of marktverhitting als excuus gebruiken om hun winstmarges excessief te vergroten, ondanks dat hun eigen inkoopkosten (zoals de dalende fabrieksprijzen van lithium-accucellen) juist dalen;
- **Marge-expansie**: De technische term voor het bewust vergroten van het gat tussen de inkoopprijs en de verkoopprijs;
- **Asymmetrische prijselasticiteit** (in de volksmond het raket-en-veer-effect): Prijzen schieten als een raket omhoog als de markt krap is, maar dalen als een vederlicht veertje wanneer de inkoopkosten dalen

Bij de Nederlandse thuisbatterijmarkt zie je dat de markt door agressieve marketing en angst voor het afschaffen van de salderingsregeling onder hoogspanning staat, waardoor veel installateurs en importeurs deze flinke marges nog kunnen pakken.

Het gat tussen de gemiddelde groothandelsprijzen (€90-120/kWh) en het eindproduct (€750+/kWh) is momenteel nergens in Europa zo groot als in Nederland.

De consument betaalt op dit moment niet voor de accucellen, maar voor de schaarste aan installateurs, de marketingcampagnes, de winstmarges van de tussenhandel en de belofte van snelle winst op de energiemarkt.

Conclusie: kanteling van de markt, een gamechanger

Een **totaaloplossing** tegen een uiterst scherp tarief inclusief een gecertificeerde installatie is goud in handen. Dit kan de Nederlandse thuisbatterijmarkt kantelen.

Met een all-in prijs kan de gevestigde orde schaakmat komen te staan en halen we hiermee de grootste drempel voor de Nederlandse consument weg: de onbetaalbare installatiekosten die traditioneel boven op de hardware komen. Daar komt nog bij dat een aanschaf via de werkgever zelfs nog meer voordeel biedt.

Thuisbatterijsysteem installeren en ermee handelen

De manier waarop de installatie van een thuisbatterijsysteem technisch wordt ingericht verschilt sterk per type aansluiting. Het combineren van bijvoorbeeld het opvangen van interne en externe piekbelasting (stroombalanceren), optimaal benutten van opwekking (zonnestroom), EPEX-handel via een dynamisch energiecontract en een noodstroomfunctie (EPS) stellen specifieke eisen aan de hardware en de installatie in elke meterkast.

Hieronder 2 scenario's:

Scenario A: U heeft een 1-fase aansluiting, bij een 1-fase aansluiting komt alle stroom over één enkele kabel uw huis binnen.

- **Balanceren (Peak Shaving) & EPEX-handel:** Dit werkt perfect. Een slimme aansturing (EMS) laadt de batterij automatisch op tijdens negatieve of lage EPEX-uren en ontladde deze zodra uw verbruik piekt of wanneer de stroomprijzen hoog zijn;

- **Back-up noodstroom (EPS/UPS):** Dit is relatief eenvoudig en goedkoper te installeren. Bij stroomuitval koppelt een automatische schakelaar uw woning los van het net. De batterij voedt vervolgens uw aangesloten groepen in de meterkast, aangezien dan alle gekozen apparaten op dezelfde fase zijn aangesloten;

- **Beperking:** Het maximale vermogen dat u kunt balanceren of aan noodstroom kunt leveren is beperkt tot de capaciteit van uw 1-fase omvormer (meestal maximaal 3,6 kW tot 5,75 kW). Zware apparaten zoals een warmtepomp en laadpaal kunnen tijdens een stroomstoring de batterij snel overbelasten

Scenario B: Met een 3-fase aansluiting is uw stroomvoorziening verdeeld over drie afzonderlijke kabels.

- **Balanceren & EPEX-handel:** Dit werkt uitstekend, maar vereist een 3-fase hybride omvormer. Met een Fase-3 omvormer met slimme EMS kunt u dus probleemloos handelen op de EPEX-markt;

- **Noodstroom (EPS/UPS):** Dit is complexer. Als het openbare net uitvalt, stopt de fase-neutrale verrekening van uw slimme meter direct. U heeft dan een echte noodstroomomvormer nodig om stroom te blijven verbruiken;

Keuzemogelijkheid bij noodstroom:

1. **Volledige back-up:** De batterij voedt het hele thuisverbruik.
2. **Gedeeltelijke back-up:** De installateur sluit het batterijsysteem zo aan dat bij uitval slechts één specifieke fase (met vitale apparaten zoals de koelkast, internet en verlichting) noodstroom krijgt.

Cruciale aandachtspunten

1. **Extra kosten:** de EPS/UPS-schakeling kost extra. Een thuisbatterij levert nooit standaard noodstroom. Er moet een fysieke Back-up Box of ATS-schakelaar worden geplaatst in de meterkast. Gemiddeld €500,- tot €1.000,- aan extra installatiekosten;
2. **Reservecapaciteit voor noodstroom:** Als uw batterij via de EPEX-software bijna volledig leeg is gehandeld op een moment dat de stroom uitvalt, heeft u alsnog geen noodstroom. Goede systemen hebben een standaard 'ondergrens' ingesteld (bijvoorbeeld: 20% batterijlading puur voor noodstroom);
3. **Meldingsplicht:** Het systeem moet, ongeacht de fasen, worden aangemeld

Conclusie: wat betreft het slimme thuisbatterijsysteem

Wat hierboven allemaal is beschreven gaat over de huidige marktsituatie en technische restricties, voorwaarden en condities. Wat wij gaan doen is super slim inkopen met een betrouwbare leverancier die in direct contact staat met de producent en waarmee we een hoge leverbaarheid kunnen garanderen. Verder zorgen we voor een configuratie die een woning ruim voorbereidt op de toekomst, zodat de investering direct loont en snel rendement oplevert (de toekomstgerichte groeifactor passen we toe op de huidige situatie, zodat we toekomstige uitbreidingen incalculeren). We zorgen minimaal voor een halvering van de terugverdientijd en de aanschafkosten, zonder concessies te hoeven doen aan capaciteit en kwaliteit. Dat doen we allemaal inclusief installatie met voldoende ruimte voor eventuele kleine aanpassingen, zonder onduidelijkheid en/of onverwachte meerkosten met installatiepartners die voor reële tarieven hun werk kunnen verrichten.

Maximaal voordeel via het werk is het summum, de rest is evident.

Van nu naar de toekomst

Het balanceren van het eigen energieverbruik middels “Peak shaving” is helder. Wat kunnen we nog meer bereiken? Is bijvoorbeeld het opvangen dan wel balanceren van lokale of juist landelijke piekbelasting al mogelijk? Kan de woningbezitter ook verdienen aan het handelen met energie en wat zijn de risico's? Wat is de terugverdientijd van een aanschaf en wat is nog meer belangrijk?

De oplossing ontdekken door te vinden, niet door te zoeken

Met het oog op de toekomst, duiken we hier nog eens verder in op alle mogelijkheden en de huidige marktsituatie. We beginnen met de conclusie uit een onderzoek.

Onderzoek CE Delft, verdienmodel en terugverdientijd

Het onderzoek van CE Delft Proefopstellingen Thuisbatterijen VEH van februari 2026 laat zien:

***Zelfconsumptie** wordt na het afschaffen van de salderingsregeling **het belangrijkste verdienmodel**, aangevuld met slim laden en ontladen op basis van de day-ahead marktprijzen, met name in de wintermaanden als er weinig eigen zonne-energie is. Afhankelijk van toekomstige ontwikkelingen kan een thuisbatterij mogelijk worden terugverdiend, maar het wegvallen van de salderingsregeling kan niet worden gecompenseerd. Uit twee proefopstellingen blijkt een terugverdientijd van 6,5 tot 22 jaar; met grote afhankelijkheid van de eigenschappen van de woning qua energieverbruik en vraag, elektriciteitscontract, ontwikkeling van de energieprijzen en beleid.*

<https://ce.nl/publicaties/proefopstellingen-thuisbatterijen-vereniging-eigen-huis/>

Is het opvangen van lokale netcongestie al mogelijk?

Het antwoord is nee, maar een belangrijke ontwikkeling speelt ook hier al voorzichtig op de achtergrond. Dit kan weleens heel interessant worden in de nabije toekomst, daar wilt u goed op voorbereid zijn.

Op dit moment levert de thuisbatterij onder normale omstandigheden nog niet direct stroom aan het net om de specifieke, lokale piekbelasting van uw directe burens of omliggende bedrijven op te vangen.

Ook niet als u al beschikt over de ideale hardware (grote capaciteit, snelle omvormer, slim EMS) waarmee u via de EPEX-markt handelt, want het Nederlandse stroomnetwerk is daar achter de schermen nog niet op ingericht. Dat heeft te maken met de volgende oorzaken:

1. EPEX-prijzen zijn landelijk, niet lokaal

Wanneer uw EMS besluit stroom terug te leveren omdat de EPEX-prijs hoog is, reageert het systeem op de landelijke stroomprijs. Het EMS weet niet of de lokale supermarkt of een fabriek 500 meter verderop op dat exacte moment een stroomtekort heeft. Hierdoor kan het zelfs gebeuren dat uw batterij stroom gaat terug leveren op een moment dat de wijkkabel lokaal al overbelast is door zonnepanelen;

2. Netbeheerders missen nog de 'lokale markt' voor kleinverbruikers

Om uw batterij specifiek in te zetten voor het oplossen van lokale piekbelastingen (congestiemanagement), is een lokale flexibiliteitsmarkt nodig:

- **Grootverbruikers:** Grote bedrijven met een megabatterij kunnen al wel miljoenencontracten sluiten met netbeheerders (zoals TenneT of Liander) om tegen betaling bij te springen tijdens lokale netcongestie;
- **Kleinverbruikers** (Huishoudens en MKB): Voor reguliere aansluitingen tot 3x80A ontbreekt deze infrastructuur nog grotendeels. Netbeheerders experimenteren hier momenteel wel mee (zoals in GOPACS of lokale pilots), maar er is nog geen geautomatiseerde koppeling met consumenten-EMS-systemen om lokaal bij te sturen

Hoewel u niet direct aan de burens levert, helpt uw opstelling de lokale buurt wel op twee indirecte manieren:

1. Minder netbelasting door zelfconsumptie

Door uw eigen energieverbruik volledig op te vangen met uw batterij (peak shaving), ontlast u de lokale transformator. De capaciteit die u niet van het net trekt, is direct beschikbaar voor de bedrijvigheid om u heen;

2. Onbewuste balancerings

Lokale piekbelasting valt in de praktijk vaak samen met de landelijke piekmomenten (zoals de avondpiek tussen 17:00 en 20:00 uur). Omdat de EPEX-prijzen dan meestal hoog zijn, zal uw slimme EMS op die momenten stroom gaan leveren. U helpt het netwerk dan dus op macroniveau

Het macro effect is evident en in ontwikkeling

Wanneer 1,3 miljoen thuisbatterijen “peak shaven” en via een slimme EMS gelijktijdig reageren op de landelijke EPEX-prijzen, ontstaat er een collectieve kracht die het landelijke stroomnet stabiel en groener maakt. Dit positieve effect op macroniveau uit zich op drie manieren:

1. Het dempen van de landelijke prijspieken en -dalen

Omdat uw EMS stroom inkoopt als het goedkoop is (vaak bij een overschot aan zon en wind) en verkoopt als het duur is (bij schaarste), helpt u de extreme pieken en dalen op de energiemarkt af te vlakken. Dit zorgt voor een stabielere en meer voorspelbare landelijke stroomprijs voor iedereen;

2. Het voorkomen van 'curtailment' (het weggooien van groene stroom)

Op zonnige of zeer windrijke dagen produceren windparken en zonneparken soms zó veel stroom dat ze moeten worden afgeschakeld om het net niet te overbelasten. Door uw batterij op die momenten vol te laden met deze goedkope stroom, vangt u energie op die anders letterlijk verloren zou gaan;

3. Minder inzet van vervuilende gas- en kolencentrales

Zodra er in Nederland een stroomtekort dreigt (bijvoorbeeld tijdens de avondpiek), moeten er traditioneel snel fossiele gascentrales worden opgestart om aan de vraag te voldoen. Als duizenden thuisbatterijen op dat exacte moment hun opgeslagen groene stroom terug leveren aan het net, hoeven die vervuilende centrales minder hard te draaien

Sommige partijen in de markt zijn druk doende met een eventuele volgende, zoals: *Aggregators* en *Virtual Power Plants (VPP)*.

Om dit macro-effect nóg groter te maken, kunt u uw slimme batterij tegenwoordig koppelen aan een VPP (Virtual Power Plant) via partijen zoals Zonneplan, Next Kraftwerke of Frank Energie. Zij bundelen duizenden thuisbatterijen tot één grote virtuele centrale. Daarmee handelt u niet alleen op de **EPEX-markt** (day ahead

markt), maar kan de aggregator uw batterij ook binnen enkele seconden inzetten op de **onbalansmarkt** van TenneT.

Op die markt levert u een directe bijdrage aan het continu op 50 Hertz houden van het landelijke hoogspanningsnet, wat de **allerhoogste vergoedingen** oplevert.

EPEX en onbalansmarkt en het wegvallen van de salderingsregeling

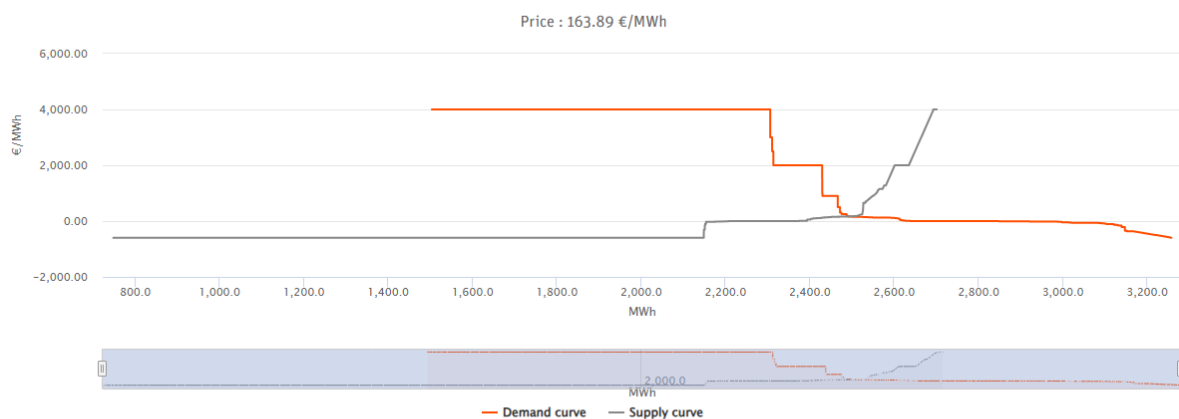
Met name de onbalansmarkt lijkt vele malen relevanter én lucratiever nadat de salderingsregeling per 1 januari 2027 definitief verdwijnt. Het wegvallen van de salderingsregeling raakt namelijk alleen de manier waarop uw zonnestroom op jaarbasis wordt weggestreept. De onbalansmarkt staat hier juridisch en technisch volledig los van. Zonder saldering verschuift de markt juist naar een model waarin een thuisbatterij met slimme EMS op de EPEX- en/of onbalansmarkt onmisbaar wordt.

Day-Ahead Auction

Delivery Date: 06 August 2026

Auction > Day-Ahead > SDAC > 15min > NL > 06 August 2026

Last update: 05 August 2026 (13:20:50 CET/CEST)



afbeelding: voorbeeld EPEX markt:

Het einde van saldering verandert de dynamiek voor thuisbatterij bezitters op drie cruciale manieren:

1. Prikkel voor directe actie: Nu de salderingsregeling stopt, heeft het geen zin meer om zonnestroom in de zomer 'gratis' op het net te parkeren om het er in de winter weer kosteloos vanaf te halen. U moet stroom direct live gaan managen. De onbalansmarkt biedt daar de hoogste financiële prikkel voor, omdat u hiermee direct inspeelt op acute tekorten of overschotten op het net;

2. Hogere opbrengsten: Op de EPEX-markt (day-ahead) worden de prijzen een dag van tevoren vastgesteld op basis van weers-, levering- en verbruiksvoorspellingen. De onbalansmarkt reageert daarentegen op de actuele realiteit (bijvoorbeeld als de wind plotseling wegvalt of een fabriek onverwacht opstart). De prijsverschillen per 15 minuten kunnen hierdoor groot zijn. Waar de EPEX-markt schommelt met centen, schiet de onbalansmarkt regelmatig naar -€0,50 of +€0,80 per kWh. Een snel functionerend batterijsysteem profiteert hier optimaal van;

3. Omzeilen van vaste terug leverkosten: Veel traditionele energieleveranciers rekenen inmiddels forse vaste terugleverkosten voor zonnepanelen. Als uw batterij actief handelt op de onbalansmarkt via een Virtual Power Plant (VPP), wordt de stroom direct ingezet om het net te balanceren. Dit gebeurt buiten de traditionele terug lever profielen om, waardoor u die kosten kunt ontwijken of compenseren

Het nieuwe verdienmodel vanaf 2027

Zonder saldering verandert de functie van uw thuisbatterij in een meervoudig verdienmodel:

1. Overdag (Zelfconsumptie): Uw EMS slaat uw eigen overtollige zonnestroom op, zodat u deze 's avonds “gratis” kunt verbruiken in plaats van “dure” stroom van het net te kopen;

2. Geen terugleverkosten: Uw EMS zorgt ervoor dat u uw opgewekte zonnestroom niet terug levert aan het net op momenten dat u niets verbruikt en de batterij volledig is opgeladen. Het EMS schakelt uw opwekking uit. Hiermee voorkomt u dus onnodige terugleverkosten. Met een grote opslagcapaciteit heeft u meer opbrengst en rendement;

Wanneer er verdient wordt, zijn er risico's

Als u met uw hardware (grote batterij, snelle omvormer, slim EMS) de stap zet naar de energiemarkt, is het cruciaal om de financiële verschillen en vooral de specifieke risico's van de EPEX- versus de onbalansmarkt wel heel scherp te hebben.

De onbalansmarkt biedt de hoogste opbrengsten, maar kent ook de grootste financiële gevaren. Als particulier heeft u daar normaal gesproken geen last van, tenzij u zich heeft aangesloten via een aggregator op die onbalansmarkt met de verhuur van, een deel van, de capaciteit van uw batterijopslag:

1. De Financiële Verschillen (Potentiële Opbrengsten), de twee markten hanteren een compleet ander prijs- en tijdmechanisme:

- **EPEX-markt** (Day-Ahead): De prijzen worden 24 uur van tevoren per uur vastgesteld. Uw EMS weet exact waar het aan toe is. De prijsverschillen tussen de goedkoopste en duurste uren liggen meestal tussen de €0,10 en €0,25 per kWh. Een gemiddeld systeem genereert hiermee zo'n €400 tot €700 per jaar aan handelswinst;
- **Onbalansmarkt** (Realtime): Er wordt per kwartier gehandeld op basis van acute tekorten of overschotten op het net. Omdat fouten in voorspellingen direct moeten worden opgevangen, schieten prijzen alle kanten op. Extremen van -€0,50 tot +€0,80 per kWh binnen hetzelfde uur zijn geen uitzondering. Dit kan de opbrengst theoretisch opkrikken naar €1.500 tot €2.000 per jaar

2. De Financiële Risico's. Handelen brengt risico's met zich mee, waarbij de onbalansmarkt veruit de meeste gevaren kent.

- **EPEX:** De batterij maakt doorgaans 0,6 tot 0,8 cycli per dag (overdag laden bij lage prijs, 's avonds ontladen bij de hoge prijzen). Dit past perfect binnen de levensduur (vaak 10 tot 15 jaar) van moderne LFP-accu's (LFP is Lithium-IjzerFosfaat LiFePO4);

- **Onbalans:** Het EMS kan de batterij wel 3 tot 5 keer per dag korte, felle pulsen geven om gaten op het net te dichten. Deze intensieve belasting versnelt de degradatie van de accucellen, waardoor de capaciteit sneller afneemt en uw fabrieksgarantie (die vaak gekoppeld is aan een maximaal aantal doorgevoerde cycli) sneller verloopt

'Regeltoestand 2' (Het onbalans-mijnenveld)

- **Het gevaar:** Op de onbalansmarkt bepaalt de landelijke netbeheerder (TenneT) de prijs op basis van de onbalans op de energiemarkt. Soms is die markt in zogeheten Regeltoestand 2: er is tegelijkertijd een tekort én een overschot aan verschillende soorten noodvermogen;

- **Financiële klap:** Als uw aggregator/EMS één seconde verkeerd timed, betaalde u tot voor kort de absolute hoofdprijs. U dacht goedkope stroom in te kopen, maar moest achteraf **een extreme boete** per kWh betalen. RaboResearch waarschuwde hierdoor al voor de "mooie beloften" van onbalans-aanbieders

Marktvatting (winstmarges worden kleiner), een stabiele energiemarkt

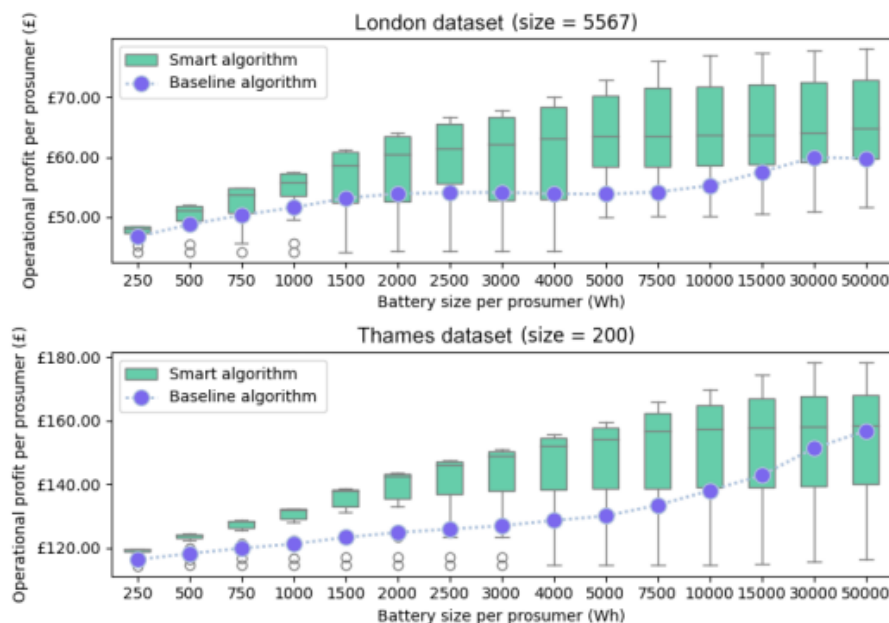
- **De trend:** De onbalansmarkt is een relatief kleine markt. Nu duizenden consumenten en bedrijven tegelijkertijd grote batterijen installeren die allemaal op exact hetzelfde signaal reageren, wordt het tekort of overschot op het net razendsnel gedempt;

- **Gevolg:** De extreme prijspieken op de **onbalansmarkt** vlakken de komende jaren steeds verder af. Wat nu in 2026 een goudmijn lijkt, kan over drie jaar een **mager rendement** opleveren omdat er simpelweg **"te veel batterijen"** meedoen. Daardoor blijft de EPEX-markt onmisbaar om op termijn rendementen te blijven bereiken

Prestaties, levensduur en het (economische) rendement van (thuis)batterijsystemen, TU Delft.

Belangrijke onderzoeken en inzichten op dit vlak zijn:

Rendementswinst door slimme sturing: Onderzoek naar *Smart Battery Scheduling* toont aan dat slimme algoritmes die gebruikmaken van weers- en prijsvoorspellingen het financiële rendement voor de gebruiker met **20% tot 60% kunnen verhogen** ten opzichte van traditionele, 'domme' batterijen.



Afbeelding, dataset rendement in relatie tot opslagcapaciteit

Conclusie: het verdienmodel biedt ruim voldoende rendement

Een dynamisch contract, een 'Multi-Market' (slim) EMS gekoppeld aan een thuisbatterijsysteem met grote opslagcapaciteit, snel (intern en extern) transport en een perfecte installatie in de woning, dat is een slimme investering in de toekomst.

De veiligste en financieel slimste route richting de toekomst is een uiterst voorzichtige hybride aanpak, waarbij wij punt 3 in slechts enkele gevallen zullen adviseren:

1. Basis: Gebruik de batterij primair voor uw eigen peak shaving (stroombalancerend en voor uw uitbreiding in de toekomst, door verdere elektrificatie) en zelfconsumptie van uw zonnestroom. Dit levert een gegarandeerd, risicoloos financieel voordeel op;

2. EPEX: Vul dit aan met voorspelbare handel op de day-ahead uurprijzen;

3. Onbalans: Laat eventueel een betrouwbare aggregator **slechts een deel** van uw batterijcapaciteit inzetten op de onbalansmarkt, waarbij zij het financiële risico van onbalans-fouten contractueel van u overnemen of afdekken

De oplossing binnen handbereik

In Nederland hebben inmiddels **ruim 3 miljoen huishoudens** zonnepanelen. Volgens recente CBS-cijfers bezit hiermee zo'n **37 procent** (ruim 1 op de 3) van de totale Nederlandse woningvoorraad een eigen PV-systeem.

Als zo'n 1,3 miljoen huishoudens daarvan kiezen voor een goed, veilig en betrouwbaar thuisbatterijsysteem, lossen we het netcongestieprobleem al voor een groot deel op. Het is tevens een slimme investering voor een woning en zijn we goed voorbereid op de toekomst. Daar heeft **iedereen** dus ongelooflijk veel belang bij.

Onze missie - uw voordeel

De missie die we samen met onze samenwerkingspartners nastreven is driedelig:

1. **Netcongestie:** De problemen omtrent het belaste stroomnet aanpakken;
2. **Informatie en inzicht:** Zoveel mogelijk huishoudens te informeren en te helpen bij een goede voorbereiding op de toekomst, wat betreft de verdere elektrificatie van de samenleving
3. **Totaaloplossing:** Complete thuisbatterij systemen en financieringsmodellen beschikbaar stellen voor een zo breed mogelijke inkomensgroep

We hebben uitgebreid onderzoek gedaan in de markt en enkele belangrijke conclusies getrokken waar een totaaloplossing minimaal aan moet voldoen.

Samen met onze Partners kunnen we er voor zorgen dat we de opgedane kennis delen met zoveel mogelijk huiseigenaren en dat we het goed in de markt zetten!

Conclusie: Totaaloplossing, een slimme investering

BatterijRegeling is, naast de meer dan 15 jaar aan ervaring in de energiemarkt, ontstaan door een geniaal idee. Een thuisbatterijsysteem via de werkgever met fiscaal voordeel, vergelijkbaar met de fiets/cafetariaregeling.

Met alle verkregen inzichten blijkt dat - een grote batterijcapaciteit, supersnel transport, slim energiemanagement, dynamisch contract, off-grid functionaliteit en een veilige en snelle installatie van het systeem - ervoor zorgt dat we meerdere vliegen in één klap slaan, namelijk:

- “Eigenaarschap & Controle” voor de huiseigenaar/consument, zowel voor 1-fase en 3-fase aansluitingen;
- Optimalisatie van het verbruik van opwekking, door opslag en handel;
- Modulaire uitbreidbaarheid en stijging van het eigen verbruik (factor 1,25);
- Herijking van het energielabel en waardestijging van de woning (optioneel);
- Snelle terugverdientijd en rendement, door de werkgeversregeling (WGM) en uitiem scherpe prijs-kwaliteit verhouding in collectieven (COL) inclusief installatie;
- Off-Grid functionaliteit en optimaal blijven profiteren van eigen opwekking;
- Werken met preferred suppliers, goede installateurs (conform NEN1010, Scope12) en adviesbureaus, hoogwaardige en korte levering- en installatietijd;
- Optimale (modulaire) compatibiliteit, bewezen rendementen, minimaal verlies;
- Hoogste vorm van beschermingsklasse, brandveiligheid en fabrieksgaranties op oa. laadcycli en minimale foutmarges in fabricage en oplevering en een directe lijn met de leverancier en producent in verband met onderhoud en upgrades;
- De investering is direct zinvol, haalbaar en voor een brede inkomensgroep betaalbaar;
- Minder afhankelijkheid van de overheid en grillige energiemarkt, met een aantoonbare beperking en afdekking van financiële risico's;
- Realistisch in rendementen en opbrengsten;
- Balans op het stroomnet;
- Klaar voor de toekomst, tot wel 15 jaar vooruit bekeken



Afbeelding: voorbeeld configuratie

Definities/Begrippen

Afkorting/begrip

Betekenis

Afnamecongestie

File op het net door te veel stroomvraag

All-Electric

Apparaten werken puur op stroom, reduceert CO₂-uitstoot

ATS-schakelaar

(Automatic Transfer Switch) een slim apparaat dat bij een stroomstoring de stroomvoorziening automatisch en binnen milliseconden overschakelt van het reguliere stroomnet naar een noodstroombron, zoals een aggregaat of thuisbatterij (zie ook Back-up noodstroom EPS/UPS)

Back-up noodstroom EPS/UPS

EPS (Emergency Power Supply) is een noodstroomfunctie op een thuisbatterij of omvormer. UPS (Uninterruptible Power Supply): Schakelt zo snel om dat computers en gevoelige apparaten niet eens een milliseconde uitvallen, onze Batterijsystemen voldoen hieraan

COP

De Coefficient of Performance geeft het rendement aan van bijv. een warmtepomp of airco

Curtailment

Het tijdelijk en bewust verminderen of stopzetten van de productie van duurzame energie (zoals wind- en zonne-energie). Tijdelijke oplossing: Het is nodig tot er voldoende (grootschalige) batterijen zijn of opslagruimte is om het overschot te bewaren

Dynamisch energiecontract

Stroomprijs wisselt per uur of per kwartier. Goedkoop bij veel zon of wind. Soms zelfs negatief. De belangrijkste nadelen zijn de onzekerheid over de maandkosten, de noodzaak om het stroomverbruik actief te plannen, en het risico op hoge kosten tijdens prijsspieken of negatieve prijzen bij zonne-energie. Al deze onzekerheden vervallen als u beschikt over een goed Thuisbatterijsysteem met slimme EMS

EMS

Een EMS (Energy Management System of energie management systeem) is slimme software of hardware die continu het energieverbruik, opwekking en opslag in de gaten houdt en automatisch aanstuurt. Het zorgt ervoor dat apparaten zoals een thuisbatterij, laadpaal of warmtepomp op het slimste moment stroom gebruiken of opslaan. Een slim EMS (Energy Management System) is een slim software- en hardware systeem dat opwek, verbruik en opslag van stroom automatisch aanstuurt. Het maximaliseert eigen verbruik van zonnepanelen, laadt thuisbatterijen op bij goedkope (dynamische) stroomtarieven en voorkomt piekbelasting. Soorten: HEMS (Home Energy Management System): Voor thuis. Dit regelt witgoed, auto en batterij. BEMS of

	bedrijfs-EMS: Voor grotere gebouwen en fabrieken
Elektriciteitstransport	Het “transport” van stroom van elektriciteitscentrales naar huizen en bedrijven via een net van hoog-, midden- en laagspanningskabels
Elektrificatie/stroom samenleving	Massaal overstappen van gas en olie naar stroom (warmtepompen, laadpalen en elektrische fabrieken)
Energie-aggregator	Een energie-aggregator bundelt de flexibele stroom vraag en aanbod van kleine en grote gebruikers. Dit gecombineerde vermogen wordt verhandeld op de energiemarkt of ingezet om het elektriciteitsnet te stabiliseren bij netcongestie. Zo helpt een aggregator vraag en aanbod beter op elkaar af te stemmen
EPEX-handel	Handelen op de EPEX-markt (European Power Exchange) is het inkopen en verkopen van stroom op de korte termijn, ook wel de day-ahead markt genoemd. Prijzen worden per uur of kwartier vastgesteld voor de komende dag. Huishoudens en bedrijven gebruiken dit vaak via een slimme thuisbatterij om stroom op te slaan bij lage prijzen en te verkopen bij hoge prijzen
Gelijkstroom (DC)	Gelijkstroom is een elektrische stroom die altijd in dezelfde richting stroomt (DC = Direct Current)
GOPACS	Grid Operators Platform for Congestion Solutions. Het is een gezamenlijk platform van de Nederlandse netbeheerders (zoals TenneT, Liander, Stedin en Enexis) dat helpt om netcongestie (file op het stroomnet) op te lossen door slim gebruik te maken van flexibel vermogen
Hoogspanning	“Transporteert” stroom over lange afstanden via grote Masten van TenneT (110 kV of meer)
Hybride omvormer	Dit type omvormer kan direct samenwerken met een thuisbatterij, terwijl een gewone (traditionele) omvormer dat niet kan. Een gewone omvormer zet alleen gelijkstroom van zonnepanelen om in wisselstroom voor uw huis of het energienet. Een hybride omvormer doet dit ook, maar beheert tevens de opslag van overtollige stroom in een accu
Kleineondernemersregeling	Afkorting: (KOR), is een btw-vrijstelling voor "ondernemers" in Nederland met een totale jaaromzet van maximaal 20.000 euro
Laadcycli	Het volledig opladen en ontladen van de thuisbatterij/accu (100% erin en 100% eruit). Moderne lithium-ion of LFP-thuisbatterijen gaan gemiddeld 5.000 tot 7.000 laadcycli mee. Dit komt neer op een technische levensduur van 10 tot 20 jaar, afhankelijk van hoe intensief u de batterij gebruikt

Laagspanning	Leverd de spanning (230V) via de meterkast in de woning
LFP	Lithium-ijzerfosfaat (LiFePO_4), een LFP-batterij (lithium-ijzerfosfaat) biedt grote voordelen zoals een zeer lange levensduur (6.000 tot 8.000 laadcycli), hoge veiligheid door een stabiele chemische structuur tegen oververhitting, lagere productiekosten doordat er geen kobalt of nikkel nodig is, en het vermogen om altijd tot 100% te worden opgeladen zonder extra slijtage
Middenspanning	Brengt stroom naar wijken en grote bedrijven (tussen 10 kV en 50 kV)
NEN	Een NEN-keuring is een inspectie volgens een Nederlandse Norm (NEN) om te controleren of installaties, gereedschappen of gebouwen veilig zijn. Belangrijke normen zijn: NEN 1010: nieuwe elektrische laagspanningsinstallaties. NEN 3140: bestaande elektrische arbeidsmiddelen en installaties
Netcongestie	Tekort aan momentane transportcapaciteit (het maximale vermogen)
Off-Grid functionaliteit	Zie: Back-up noodstroom EPS/UPS
Omvormer	Een elektronisch apparaat dat de invoerspanning naar een andere spanning kan omvormen of elektrische energie in energie van een andere frequentie. In tegenstelling tot een transformator kan een omvormer een gelijkspanning naar een wisselspanning omvormen, of een wisselspanning naar een wisselspanning met een andere frequentie
Onbalanshandel	Handel in elektriciteit om direct een overschot of tekort op het stroomnet op te lossen. Het stroomnet moet altijd in balans zijn (50 Hertz). Als vraag en aanbod afwijken, koopt of verkoopt de netbeheerder (zoals TenneT) per kwartier stroom tegen flexibele prijzen om storingen te voorkomen. Als particulier kunt u niet rechtstreeks handelen op de onbalansmarkt. Dit mag alleen door grote partijen zoals energiebedrijven en netbeheerders. U kunt wel indirect meedoen via een speciale energieleverancier of energie-aggregator die de handel voor u regelt en risico's beperkt
Petajoule	De joule (symbool: J) is de officiële eenheid voor energie, warmte en arbeid. $1 \text{ PJ} \approx 277,8$ miljoen kWh
Piekscheren (peak shaving)	Piekscheren is een techniek om hoge pieken in het stroomverbruik af te vlakken. Een slim batterijsysteem levert extra vermogen op drukke momenten, zodat u minder piekbelasting op het energienet creëert

PV-systeem / Zonnepanelen	Een PV-systeem (E Photovoltaic, NL fotovoltaïsch systeem) is een complete installatie die zonlicht omzet in bruikbare elektriciteit. Meestal geassembleerd middels een montagesysteem op het dak rekening houdend met de stand van de zon en optimale zonne opbrengst
Salderingsregeling	De salderingsregeling stopt op 1 januari 2027 in één keer voor alle huishoudens. Tot die datum kan de stroom die met zonnepanelen wordt opgewekt worden geleverd aan het net en 1-op-1 wegstrepen tegen het eigen verbruik, inclusief energiebelasting. Vanaf 2027 geldt een aparte, veel lagere vergoeding en boetes
Scope keuring	Scope-keuringen (meestal SCIOS-certificering) zijn officiële inspecties van technische installaties in huizen, gebouwen en industrie. Ze zijn vaak verplicht vanuit de wet of geëist door de brandverzekering om risico's zoals brand en storingen te voorkomen. Scope 8: Inspectie van vaste elektrische installaties (NEN 3140 / NEN 3140-kader) om de veiligheid van het verdeel- en schakelmateriaal te waarborgen. Scope 10: Inspectie van elektrisch materieel en apparatuur op brandrisico (vaak geëist door verzekeraars). Scope 11: Inspectie van explosieveilig materieel (ATEX). Scope 12: Inspectie en keuring van complete Batterij-zonnestroominstallaties (PV-systemen) voor brand- en bedrijfsveiligheid
Terugleverboete	(ook wel terugleverkosten genoemd) is een bedrag dat energieleveranciers in rekening brengen aan huishoudens met zonnepanelen voor het stroomoverschot dat zij terugleveren aan het elektriciteitsnet
Terugleverings- invoedingscongestie	Overbelasting van het stroomnet wanneer te veel zonnepanelen of windmolens tegelijk te veel stroom terugleveren
Thuisbatterij / Accu	Een thuisbatterij is een grote oplaadbare accu voor in huis. Het apparaat slaat overtollige stroom op die u overdag opwekt met zonnepanelen, of haalt goedkope stroom van het stroomnet. Die energie gebruikt u bijvoorbeeld 's avonds of op momenten dat er veel vraag is en de stroom duurder is
Verplichte netbeveiliging (Anti-Islanding)	Omvormers van zonnepanelen en thuisbatterijen moeten wettelijk voorzien zijn van een anti-islandingbeveiliging. Dit is in Europa en Nederland verplicht gesteld via de Europese RfG-verordening (Requirements for Generators) en de Nederlandse Netcode elektriciteit (waarin de technische productnormen zoals NEN-EN 50549 zijn aangewezen. Kortom, niet alleen uw levering aan het net wordt geblokkeerd, uw gehele zonnestroom valt uit, tenzij u een back-up functie met een speciaal gecertificeerd noodstroomsysteem

(omvormer met back-up functie of thuisbatterij met 'eilandbedrijf') heeft geïnstalleerd geschikt voor "puur" eigen verbruik, onze Batterijsystemen voldoen hieraan

Virtual Power Plants (VPP)

Een Virtual Power Plant (VPP) is een digitaal systeem in de cloud dat veel kleine, afzonderlijke energie-eenheden – zoals zonnepanelen op daken, thuisbatterijen, elektrische auto's en slimme verwarmingen – met elkaar verbindt, zodat ze samenwerken als één grote elektriciteitscentrale om het elektriciteitsnet in balans te houden en te ondersteunen

Wattpiek vermogen

Afkorting (Wp), is de eenheid voor het meten van het maximale vermogen van een zonnepaneel onder ideale testomstandigheden. In Nederland levert één Wattpiek op jaarbasis ongeveer 0,85 tot 0,90 kWh aan stroom, omdat de omstandigheden in de praktijk bijna nooit optimaal zijn

Wisselstroom (AC)

Stroom waarvan de richting regelmatig "op en neer" gaat (AC = Altering Current). In Europa wisselt deze stroom vijftig keer per seconde van kant. Dit komt neer op een frequentie van vijftig hertz

Zelfconsumptie

Met een thuisbatterij stijgt uw potentieel om eigen verbruik van de opwekking van zonne-energie van gemiddeld 30% naar zo'n 60% tot wel 80%. U slaat overtollige stroom overdag op in de batterij om deze 's avonds te gebruiken. Een 100% eigen verbruik lijkt vooralsnog onhaalbaar door de seizoenen heen, zeker als u een te kleine configuratie hebt geïnstalleerd

Zonnestroom

Stroomopwekking middels zonnepanelen. U gebruikt deze stroom direct voor actieve apparaten, of voor batterijopslag

U bent aan zet!

Werk met ons samen.

Zodat alles duurzaam wordt geregeld!