



Bedrijven laden zich beperkt op voor batterij

Batterij kan al uit, maar opbrengsten zijn erg onzeker

Inhoud

Inleiding

Scope van deze studie

De stroomvoorziening in Nederland verandert snel en wordt veelzijdiger. In het verleden haalden bijna alle verbruikers hun stroom van het net. Alleen enkele hele grote industriële bedrijven wekten hun eigen stroom op. Inmiddels hebben steeds meer particulieren en bedrijven eigen opwek via zonnepanelen. Hierdoor is elektriciteit niet langer alleen een kostenpost, maar worden er ook opbrengsten gegenereerd.

Een mogelijke volgende stap is opslag van zelf opgewekte stroom in een batterij. Mede door de opkomst van de elektrische auto worden batterijen snel goedkoper in prijs. Er ontstaan ook standaard batterijen met grotere vermogens die een rol kunnen spelen in de stroomvoorziening van bedrijven. Batterij-opslag is daarom de focus van deze studie.

Deze publicatie analyseert de opties die bedrijven hebben om hun stroomvoorziening in te richten. We doen dat door de totale kosten van netstroom, zonnepanelen en zonnepanelen in combinatie met batterijen te vergelijken. Ook kijken we naar de winstgevendheid en betaalbaarheid van de investeringen. Aan de hand van de uitkomsten concluderen we of zonnepanelen of batterijen een grote vlucht gaan maken in het MKB.

Inhoudsopgave

Conclusie	3
Inleiding: inzicht in de drie opties van de stroomvoorziening	4
Stroomvoorziening grootverbruikers steeds veelzijdiger	4
Vergelijk van winstgevendheid en betaalbaarheid	5
MKB bedrijf verbruikt gemiddeld 225 MWh stroom op 150 kW netaansluiting	6
1 Stroom van het net	7
Netstroom: kostenpost zonder opbrengsten	8
2 Zonnepanelen	9
Zonnepanelen creëren opbrengsten in de stroomvoorziening	10
Zonnepanelen rendabel en betaalbaar	11
3 Batterijen	12
Batterij nu groot genoeg voor MKB	13
Batterij nog veel te duur om enkel stroom uit zonnepanelen in op te slaan	14
Batterij kan hoge opbrengsten genereren met netdiensten	15
Investering in batterij winstgevend bij netdiensten	16
Toekomstige waarde van netdiensten erg onzeker	17
Bijlage: Overzicht inputvariabelen	18
Bronnen	19
Meer weten?	20

Conclusie

Zonnepanelen en batterijen verlagen kosten stroomvoorziening

Een gemiddeld bedrijf¹ is in 30 jaar tijd ruim € 1,5 miljoen kwijt aan netstroom. Bedrijven hebben ook de optie om zelf stroom op te wekken. Met 400 zonnepanelen dalen de stroomkosten naar € 1,2 miljoen inclusief financieringskosten. Sinds kort is er nu ook de optie van batterij-opslag. Tussen het net, zonnepanelen en batterijen wordt dan continu stroom uitgewisseld.

Stroomvoorziening levert geld op bij inzet batterij voor frequentiehandhaving

Indicatieve kosten en opbrengsten gedurende 30 jaar

Optie	Indicatieve kosten stroomvoorziening gedurende 30 jaar
 1 Netstroom Betrouwbare maar grijze stroom	€ -1,5 mln
 2 Zonnepanelen Zelf groene stroom opwekken	€ -1,2 mln
 3 Zonnepanelen en batterij	
3a Stroom uit zonnepanelen opslaan in batterij	€ -2,5 mln
3b Batterij inzetten om netfrequentie te handhaven	€ +0,6 mln

Bron: ING Economisch Bureau

Batterij kan stroomkosten ruimschoots dekken

Toevoeging van een batterij kan zoveel opbrengsten genereren dat de stroomvoorziening niet langer geld kost, maar zelfs € 620.000 oplevert over een periode van 30 jaar. De batterij moet dan wel volledig ingezet worden om het stroomnet te ondersteunen. Deze batterij is echter nog te duur om alleen gebruikt te worden voor het opslaan van zonnestroom of het verlagen van de piekbelasting. Voor een gemiddeld bedrijf stijgen de kosten dan naar € 2,5 miljoen.

Investeren in zonnepanelen loont

Zonnepanelen zijn financieel een aantrekkelijke investering voor veel bedrijven. Mede door de SDE+ subsidie en de goede financierbaarheid kan het rendement op het eigen vermogen wel 15% bedragen. Deze berekening is gebaseerd op aankoop van 400 zonnepanelen tegen een investering van circa € 90.000.

Inzet batterij voor netdiensten soms winstgevend

Batterijen zijn een stuk duurder dan zonnepanelen. Een batterij van 1,2 MWh vraagt een investering van bijna € 750.000 tot € 790.000 afhankelijk van of netverzwaring nodig is. De inkomsten voor batterijen zijn nu het hoogst op de markt om het net op 50 Hz te houden (primaire reservemarkt). Als de batterij daar volledig wordt ingezet, bedraagt het rendement circa 12%. De batterij-opbrengsten van andere netdiensten, opslag van zonnestroom en verlaging van de piekbelasting dekken de kosten meestal niet².

Meest lucratieve markt voor batterij snel verzadigd

De omvang van de markt om het net op spanning te houden zal naar verwachting binnen drie tot vier jaar verzadigd zijn. Batterijen zullen dan een deel van hun inkomsten uit andere markten moeten halen, maar de prijsontwikkeling op deze

Zonnepanelen aantrekkelijker dan batterij

Indicatieve investering en rendement van opties 2 en 3

Optie	Investering	Rendement ³
 2 Zonnepanelen	€ 90.000	15%
 3a Batterij voor opslag zonnestroom	€ 750.000	<0%
3b Batterij voor frequentiehandhaving	€ 790.000	12%

markten is erg onzeker. Het klimaatakkoord heeft wel als doel deze markten te ontwikkelen, maar geeft nog onvoldoende richting. Toekomstige opbrengsten zijn afhankelijk van nog te maken beleidskeuzes.

Batterij nog niet voor veel ondernemers geschikt

Een investering in grootschalige batterij-opslag kan al wel uit, maar de risico's zijn nog groot. Ook zijn de techniek en verdienmodellen complex. Batterijen zijn daarmee nog lang geen standaard oplossing voor MKB-bedrijven. Zonnepanelen zijn dat al wel. Het rendement is aantrekkelijk, de betaalbaarheid is goed en de risico's veel kleiner. De meeste ontwikkeling zal daarom bij zonnepanelen plaatsvinden. Wie toch stroom in batterijen wil opslaan doet er verstandig aan om eerst een batterij te huren en ervaring op te doen.

- 1 Een bedrijf met een stroomverbruik van 225 MWh op een 150 kW netaansluiting, zie paragraaf 0.3.
- 2 Ervan uitgaande dat de batterij volledig voor één toepassing wordt ingezet. In de praktijk zijn allerlei combinaties van toepassingen mogelijk.
- 3 Rendement op eigen vermogen inclusief SDE+ subsidie (zonnepanelen), exclusief Energie InvesteringsAftrek (batterijen).

Inleiding: inzicht in de drie opties van de stroomvoorziening

0.1 Stroomvoorziening bedrijven wordt steeds veelzijdiger



Optie 1: stroom van het net

De meeste grootverbruikers halen hun stroom van het elektriciteitsnet. De situatie is overzichtelijk: er zijn kosten voor de inkoop en het transport van elektriciteit en de kosten van de netaansluiting.



Optie 2: zonnepanelen

Met zonnepanelen wordt de stroomvoorziening veelzijdiger en de businesscase complexer. De investering in zonnepanelen vertaalt zich vooral in kapitaallasten (rente en aflossing)¹, de operationele kosten zijn relatief laag. Anders dan bij netstroom, zijn er nu wel opbrengsten uit subsidiegelden en de teruglevering van stroom.



Optie 3: zonnepanelen en batterijen

Door opgewekte stroom uit zonnepanelen op te slaan in batterijen wordt de stroomvoorziening complexer. Aan de kostenkant ontstaan nu kapitaallasten van de batterij en operationele kosten voor bijvoorbeeld onderhoud en verzekering. Ook aan de opbrengstenkant verandert er veel. Batterijen kunnen op meerdere manieren ingezet worden om het net te ondersteunen (netbeheerdiensten), of er kan bespaard worden op de kosten van de netaansluiting.

Zonnepanelen en batterijen voegen nieuwe kosten en opbrengsten toe aan stroomvoorziening grootverbruiker

	Optie 1 Stroom van het net	Optie 2 Zelf stroom opwekken met zonnepanelen	Optie 3 Zelf opgewekte stroom opslaan in batterijen
Kosten			
Inkoop van elektriciteit	✓	✓	✓
Transport van elektriciteit	✓	✓	✓
Jaarlijkse kosten netaansluiting	✓	✓	✓
Aanschaf zonnepanelen (rente en aflossing)		✓	✓
Operationele kosten zonnepanelen (monitoring)		✓	✓
Aanschaf batterij (rente en aflossing)			✓
Operationele kosten batterij			✓
Opbrengsten			
(Besparing op) inkoop elektriciteit		✓	✓
Teruglevering van stroom aan het net		✓	✓
SDE+ subsidie		✓	✓
Lagere kosten door kleinere netaansluiting			✓
Vergoedingen uit markt voor netbeheerdiensten			✓

Bron: ING Economisch Bureau

In deze publicatie maken we de businesscase van netstroom, zonnepanelen en zonnepanelen in combinatie met batterijen inzichtelijk door naar de kosten en opbrengsten te kijken. We doen dat aan de hand van een rekenvoorbeeld van een 'gemiddeld MKB bedrijf' in Nederland. Zo'n bedrijf verbruikt circa 225 MWh stroom en heeft een 150 kW netaansluiting (zie [volgende pagina](#)). Daarbij gaan we uit van de huidige stroomvoorziening in een bestaand bedrijfspand waar al een netaansluiting aanwezig is. Bij nieuwbouw moet die nog gerealiseerd worden en gelden afwijkende tarieven.

¹ In deze studie wordt ervan uitgegaan dat de investering in zonnepanelen en/of batterijen voor het grootste deel gefinancierd wordt met vreemd vermogen. In de praktijk kunnen ondernemers ook volledig met eigen vermogen financieren.

Inleiding: financiële beoordeling van de drie opties voor de stroomvoorziening

0.2 Vergelijk van winstgevendheid en betaalbaarheid

In deze publicatie berekenen we wat de jaarlijkse kosten zijn als een grootverbruiker al zijn stroom van het net haalt (hoofdstuk 1). Vervolgens berekenen we hoe de jaarlijkse kosten voor de stroomvoorziening veranderen met zonnepanelen (hoofdstuk 2) en de combinatie van zonnepanelen met batterijen (hoofdstuk 3). Ook analyseren we hoe winstgevend en betaalbaar deze opties zijn.

Twee aspecten van belang voor financiële beoordeling

Om te bepalen of investeren in de stroomvoorziening financieel interessant is, bespreken we voor elk van de maatregelen hoe winstgevend en betaalbaar ze zijn. We beantwoorden zo de volgende twee vragen:

- 1 | Winstgevendheid: levert de investering mij uiteindelijk meer geld op, dan deze kost (rendement)?
- 2 | Betaalbaarheid: kost de investering mij in een bepaald jaar geld of brengt het geld op (liquiditeit)?

Winstgevendheid en rendement bepalen met de netto contante waarde

De netto contante waarde methode is economisch gezien een goede manier om de winstgevend van een investering te bepalen. Met de methode kun je inschatten hoeveel je verwacht dat een investering per saldo opbrengt. Dit doe je door alle verwachte kosten en opbrengsten nu en in de toekomst mee te nemen en bij elkaar op te tellen; hierbij houd je er wel rekening mee dat geld dat je in de toekomst verwacht te krijgen, minder waard is dan geld dat je nu ontvangt. Ook het rendement op een investering kan bepaald worden met de netto contante waarde. Het geeft de netto-opbrengst (in procenten) aan dat een bedrijf haalt op het ingebrachte eigen vermogen.

Betaalbaarheid beoordelen via effect op jaarlijkse kosten

We brengen de betaalbaarheid in kaart door te analyseren hoe de jaarlijkse kosten van een grootverbruiker veranderen als deze zonnepanelen of een batterij toevoegt aan zijn stroomvoorziening. Als de kosten constant blijven of dalen is de investering sowieso betaalbaar. We gaan er in onze voorbeelden van uit dat de zonnepanelen en batterij voor een groot deel gefinancierd worden met vreemd vermogen. Dat betekent dat een bedrijf maandelijks financieringskosten betaalt (rente en aflossing). Dit heeft een negatief effect op de uitgaven. Tegelijkertijd hoeft een bedrijf minder stroom van het net in te kopen en zijn er inkomsten. Het saldo van beide effecten bepaalt of de lasten van een bedrijf door de investering toe- of afnemen.

Inleiding: inzicht in het stroomverbruik van bedrijven

0.3 MKB bedrijf verbruikt gemiddeld circa 225 MWh elektriciteit op een netaansluiting van 150 kW

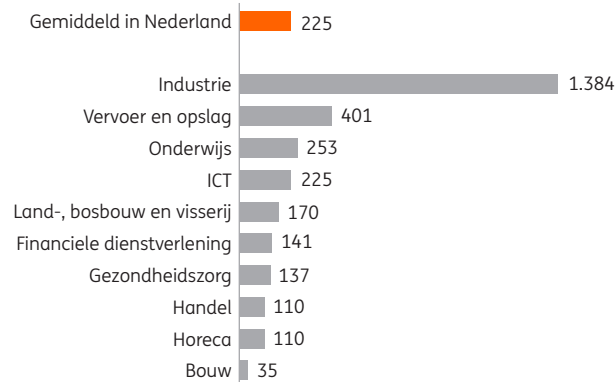
De basiskosten van de stroomvoorziening bestaan uit de inkoop van de stroom bij de energieleverancier en het transport ervan door de netbeheerder. De netbeheerder rekent ook een vaste vergoeding voor het gebruik van de netaansluiting, die relatief laag is ten opzichte van de inkoop en het transport van stroom.

225 MWh stroomverbruik...

Een bedrijf verbruikt gemiddeld 225 MWh elektriciteit (225.000 kWh) per jaar, maar de verschillen per sector en bedrijf zijn groot.

Gemiddeld bedrijf verbruikt 225 MWh stroom

Gemiddelde jaarlijkse stroomvraag bedrijven* in MWh



Bron: ING Economisch Bureau o.b.v. CBS

* Bedrijven met 2 of meer werknemers.

...op 150 kW netaansluiting

De benodigde capaciteit van de netaansluiting wordt bepaald door:

1. het piekvermogen van apparaten en machines¹;
2. de groeivoorzichten: bedrijven nemen vaak een aansluiting waarbinnen groei mogelijk is.

Grootverbruikers zijn de focus van deze studie. De bedrijven met een stroomverbruik van 225 MWh hebben namelijk een grootverbruikersaansluiting van doorgaans 150 kW.

De inzichten uit deze studie gelden vooral voor de bedrijven met een aansluiting van 55 tot 2.000 kW. Voor kleinverbruikers en de allergrootste verbruikers gelden afwijkende tarieven die niet zijn meegenomen in de analyse.

Meeste grootverbruikers hebben een 150 kW netaansluiting

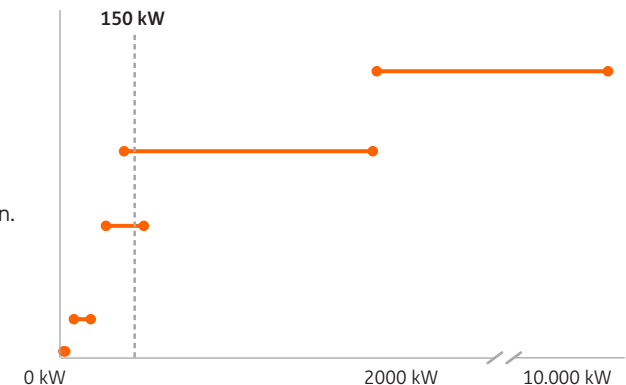
Indicatieve verdeling netaansluitingen in Nederland

Grootverbruikers²

- Grote industriële bedrijven, datacenters en grote kantoren (Amsterdamse Zuid-as en Weena in Rotterdam), wind- en zonneparken
- Middelgrote kantoren, bedrijven op industrieterreinen, grote supermarkten, tuinders met warmtekraftkoppeling (WKK-installaties), boeren met een windmolen op het erf
- Kleine kantoren, supermarkten en bedrijven op industrieterreinen. Grote winkels en boerderijen

Kleinverbruikers

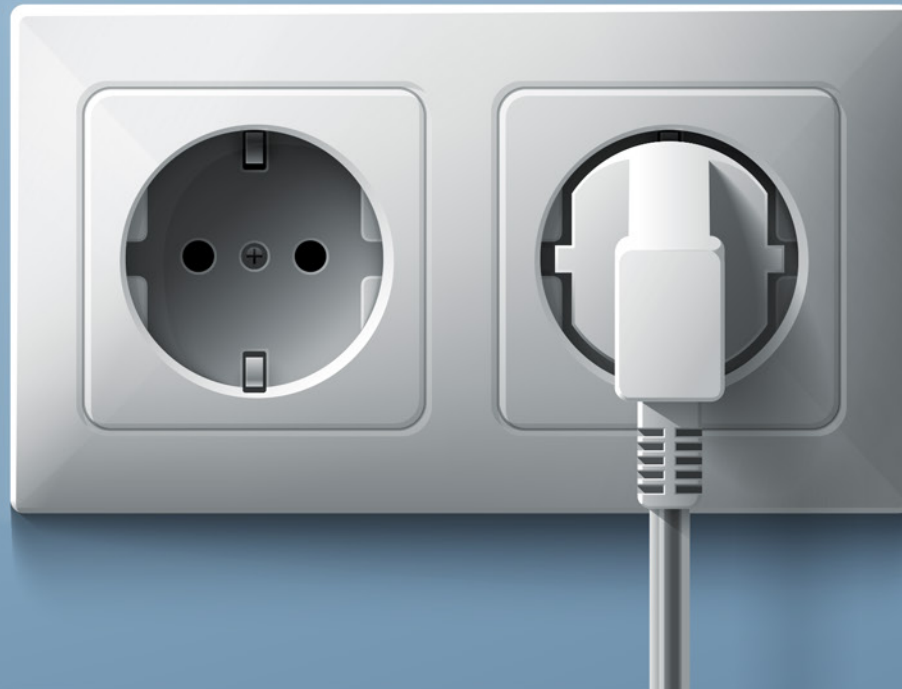
- Kleine bedrijven aan huis, kleine winkels en kleine boerderijen
- Huishoudens (woningaansluiting)



Bron: ING Economisch Bureau o.b.v. expert interviews.

1 Het maximale vermogen gedurende de dag, bijvoorbeeld als machines gelijktijdig opgestart worden.

2 Grootverbruikers hebben volgens de definitie van netbeheerders een aansluiting van 3*80 ampère of hoger. Dit komt overeen met 55 kW en hoger.



Hoofdstuk 1 | Stroom van het net



1.1 Netstroom: kostenpost zonder opbrengsten

Stroom van het net: jaarlijkse kosten

1.1 Netstroom: kostenpost zonder opbrengsten

Betrouwbare, eenvoudige maar grijze businesscase

De meeste bedrijven halen hun stroom van het net. Het Nederlandse stroomnet behoort tot de betrouwbaarste ter wereld. Het overgrote deel van de elektriciteit (85%) wordt nog opgewekt met fossiele brandstoffen. De situatie van 100% stroom van het net halen is overzichtelijk; er zijn alleen kosten en geen opbrengsten. De totale kosten van de stroomvoorziening komen uit op ruim € 39.000 voor een gemiddeld bedrijf met een jaarverbruik van 225 MWh op een aansluiting van 150 kW. Over de beschouwingsperiode van 30 jaar kost de stroomvoorziening het bedrijf ruim € 1,5 miljoen.

Inkoop van elektriciteit grootste kostenpost netstroom

Indicatieve kosten van de stroomvoorziening in 2020

Businesscase	Netstroom
Kosten	€ 39.090
1 Inkoop van elektriciteit	€ 33.321
2 Transport van elektriciteit over net	€ 5.629
3 Aansluiting op het net	€ 141
Opbrengsten	
Geen	€ 0
Kosten stroomvoorziening	€ 39.090

1 Inkoop van elektriciteit

De inkoop van stroom is de grootste kostenpost. Elke energieleverancier heeft zijn eigen stroomtarieven. Ook de contractvorm is van belang: kies je als bedrijf voor vaste tarieven, of voor laag- en hoogtarieven, of volledig flexibele tarieven? In dit rekenvoorbeeld nemen wij voor de overzichtelijkheid vaste tarieven gedurende de dag. Over elke geleverde kWh heft de overheid **belastingen**. Het gaat om de energiebelasting, opslag voor duurzame energie (ODE) en BTW. Het tarief is degressief: naarmate het verbruik toeneemt, daalt de belasting per kWh. Bij de huidige prijzen kost 225.000 kWh ruim € 33.000.

2 Transport van elektriciteit over het net

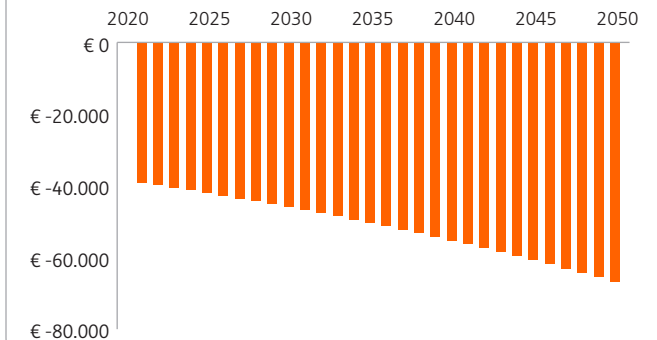
Afneemders betalen de netbeheerder voor het transport van elektriciteit over het net. Deze kosten zijn door de ACM gereguleerd en verschillen per netbeheerder. Bij Liander, de netbeheerder met de grootste dekking in Nederland, bedragen de kosten voor een 150 kW aansluiting op het middenspanningsnet bij een afname van 225.000 kWh circa € 5.600 op basis van de maximum voorgeschreven tarieven¹.

3 Aansluiting op het net

De jaarlijkse kosten voor een netaansluiting zijn ook gereguleerd en bedragen voor een 150 kW aansluiting € 141 per jaar. Pas bij hele grote aansluitingen (> 1 MW) lopen de kosten sterk op.

Jaarlijkse kosten van de stroomvoorziening

Indicatieve bedragen bij 225 MWh op 150 kW aansluiting



Bron: ING Economisch Bureau

Uitgangspunten

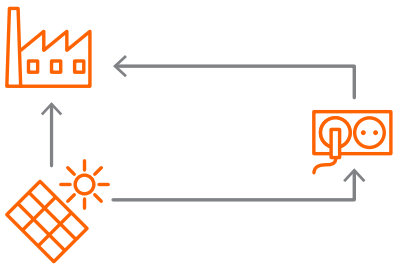
- Jaarverbruik van 225 MWh op 150 kW aansluiting
- Prijsontwikkeling baseload stroomprijs: € 43/MWh in 2020 naar € 63/MWh in 2050 (2019 prijzen)
- Prijsontwikkeling transporttarieven en kosten netaansluiting: 2% per jaar

Bron: ING Economisch Bureau

1 Gerekend is met de maximale tarieven uit het Tarievenbesluit 2019 van de ACM.



Hoofdstuk 2 | Zonnepanelen



- 2.1 Zonnepanelen creëren opbrengsten in de stroomvoorziening
- 2.2 Zonnepanelen rendabel en betaalbaar

10

11

Zonnepanelen: jaarlijkse kosten

2.1 Zonnepanelen creëren opbrengsten in stroomvoorziening

Ruim € 6.000 lagere kosten door zonnepanelen

Ons rekenvoorbeeld betreft een MKB-bedrijf met een stroomverbruik van 225 MWh op een 150 kW netaansluiting. Vaak is er voldoende dakoppervlak voor zonnepanelen. In deze paragraaf rekenen wij de businesscase van 400 zonnepanelen door. Hiervoor is circa 1.000 m² dakoppervlak nodig. De totale kosten in het eerste jaar van exploitatie bedragen ruim € 32.000 euro. Dit levert een besparing op van ruim € 6.000 euro ten opzichte van de situatie waarin alle stroom van het net gehaald wordt.

Zonnepanelen verlagen kosten stroomvoorziening

Indicatieve bedragen in eerste jaar van exploitatie (2020)

Businesscase	Zonnepanelen	Netstroom*
Kosten	€ 38.003	€ 39.090
1 Inkoop van elektriciteit	€ 24.371	
2 Transport van elektriciteit	€ 4.972	
3 Netaansluiting	€ 141	
4 Financiering zonnepanelen	€ 7.020	
5 OPEX zonnepanelen	€ 1.500	
Opbrengsten	€ 5.273	€ 0
6 SDE+ subsidie	€ 3.403	
7 Teruglevering aan het net	€ 1.870	
Kosten stroomvoorziening	€ 32.731	€ 39.090

Jaarlijkse besparing ruim € 6.000 t.o.v. netstroom

1 7 Besparing op inkoop van elektriciteit en inkomsten door teruglevering

400 zonnepanelen met elk een vermogen van 300 Wp wekken in Nederland gemiddeld 104 MWh aan stroom op. De productie piekt rond het vroege middaguur. De meeste bedrijven kunnen dan niet alle stroom zelf gebruiken. Wij gaan ervan uit dat er 40% wordt teruggeleverd aan het net. De rest (60%) wordt zelf gebruikt en daardoor hoeft het bedrijf minder stroom in te kopen; een besparing van bijna € 9.000.

Voor de teruggeleverde stroom betalen energieleveranciers een lage vergoeding. In ons rekenvoorbeeld levert de stroom ruim € 1.800 op. Naast deze vergoeding van de energieleverancier ontvangen bedrijven over de teruggeleverde stroom ook SDE+ subsidie (zie punt 6).

2 ...en transportkosten

Door minder stroom in te kopen hoeft ook minder stroom over het net getransporteerd te worden; een besparing van circa € 600.

3 Gelijke kosten netaansluiting

We gaan ervan uit dat de netaansluiting niet vergroot hoeft te worden door de zonnepanelen. In de praktijk kan dat wel het geval zijn en dat hangt af van het specifieke stroomprofiel van het bedrijf.

4 Nieuwe kosten i.v.m. financiering zonnepanelen

De aanschaf en installatie van 400 zonnepanelen vergt een investering van circa € 90.000. In ons voorbeeld worden de panelen voor 90% gefinancierd met een lineaire lening van 15 jaar tegen 2% rente. De financieringslasten (rente en aflossing) bedragen in het eerste jaar ruim € 7.000.

5 Operationele kosten zonnepanelen

Het is verstandig, maar niet verplicht, om de productie van de zonnepanelen te monitoren zodat het systeem optimaal blijft functioneren. Soms worden zonnepanelen ook schoongemaakt. Voor de 400 zonnepanelen bedragen de operationele kosten (OPEX) circa € 1.500.

6 Subsidie op zonnepanelen

Grootverbruikers kunnen SDE+ subsidie aanvragen op de aanschaf van zonnepanelen. De SDE+ subsidie garandeert een vaste opbrengst per opgewekte kWh gedurende de subsidieperiode, ongeacht of de stroom zelf verbruikt wordt of teruggeleverd aan het net. In ons rekenvoorbeeld gaan we uit van 60% eigen gebruik en 40% teruglevering. De totale SDE+ subsidie bedraagt dan circa € 3.400.

Bron: ING Economisch Bureau

* Zie tabel [paragraaf 1.1](#)

Zonnepanelen: winstgevendheid en betaalbaarheid

2.2 Zonnepanelen rendabel en betaalbaar

Winstgevendheid: investering levert aantrekkelijk rendement

Zonnepanelen zeer winstgevend

Een investering in zonnepanelen verdient zich ruimschoots terug. In ons voorbeeld is de netto contante waarde positief en levert de investering circa 15% rendement.

Winstgevendheid	Zonnepanelen
In te brengen eigen vermogen	€ 9.000
Netto contante waarde	€ 195.000
Rendement	15%
Totale kosten stroomvoorziening gedurende 30 jaar	€ -1.200.000
Besparing ten opzichte van netstroom	€ 315.000

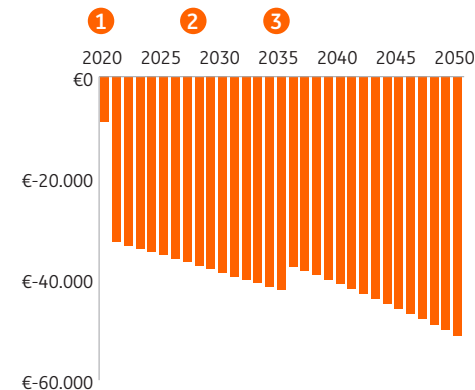
Uitgangspunten

- Jaarverbruik van 225 MWh op 150 kW aansluiting
- Aanschaf van 400 zonnepanelen met een vermogen van 300 Wp per stuk
- Totale vermogen zonnepanelen: 120 kWp met 950 vollasturen
- Jaarlijkse opwek aan groene stroom: 114 MWh in eerste jaar
- Degradatie zonnepanelen: 0,5% per jaar
- 60% eigen gebruik zonnestroom, 40% teruglevering aan het net
- Bedrijf krijgt SDE+ subsidie o.b.v. een basisbedrag van 9 cent per kWh
- Investering circa € 90.000
- Levensduur: 25-30 jaar van de panelen, 10 jaar van de inverters. In ons rekenvoorbeeld

Betaalbaarheid: 30 jaar lang lagere kosten, vooral als lening is afgelost

Jaarlijkse kosten van de stroomvoorziening

Indicatieve bedragen bij 225 MWh verbruik op 150 kW aansluiting



Geringe investering uit eigen middelen

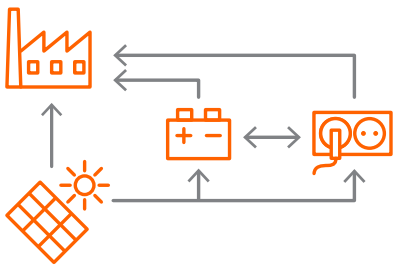
- 1 Als een bedrijf nu investeert in zonnepanelen en die voor 90% financiert met een banklening, moet het € 9.000 uit eigen middelen financieren.
- 2 Daarna zijn de kosten van de stroomvoorziening lager dan wanneer het bedrijf al haar stroom van het elektriciteitsnet afneemt. De zonnepanelen wekken eigen stroom op waardoor minder elektriciteit ingekocht hoeft te worden, het bedrijf ontvangt SDE+ subsidie en een vergoeding van de energieleverancier voor de teruggeleverde stroom.
- 3 In 2035 is, na 15 jaar, de lening afgelost waardoor er in de jaren erna geen rente en aflossing betaald hoeft te worden.

In totaal kost de stroomvoorziening het bedrijf over 30 jaar circa € 1,3 miljoen en dat is circa € 280.000 minder dan wanneer alle stroom van het net wordt gehaald.

- is de levensduur opgerekt naar 30 jaar om de vergelijkbaarheid met batterijen te vergroten: gedurende 30 jaar moet dan twee keer een batterij aangeschaft worden (levensduur van 15 jaar, zie [hoofdstuk 3.4](#))
- Restwaarde zonnepanelen en inverters: nihil
- Financiering: 10% eigen vermogen tegen 8% en 90% via een lineaire lening met een looptijd van 15 jaar tegen 2% rente
- Netaansluiting hoeft niet verzwakt te worden
- Operationele kosten zonnepanelen: € 12,5/kWp/jaar met inflatie van 2%
- Prijsontwikkeling baseload stroomprijs: € 43/MWh in 2020 naar € 63/MWh in 2050 (2019 prijzen)
- Prijsontwikkeling marktprijs zonnestroom: -1% per jaar (capture price)



Hoofdstuk 3 | Batterijen



- | | | |
|-----|---|----|
| 3.1 | Batterij nu groot genoeg voor MKB | 13 |
| 3.2 | Batterij nog veel te duur om enkel stroom uit zonnepanelen in op te slaan | 14 |
| 3.3 | Batterij kan hoge opbrengsten genereren met netdiensten | 15 |
| 3.4 | Investering in batterij winstgevend bij netdiensten | 16 |
| 3.5 | Toekomstige waarde van netdiensten erg onzeker | 17 |

Batterijen

3.1 Batterij nu groot genoeg voor MKB

Batterij van zeecontainer-formaat

Hoofdstuk 2 toont aan dat de kosten van een stroomvoorziening met zonnepanelen kunnen dalen. Een mogelijke volgende stap is de batterij. Mede door de opkomst van de elektrische auto worden batterijen snel goedkoper en worden er nu grootschalige toepassingen ontwikkeld met een opslagcapaciteit van 1 tot 2 MWh. Met name deze 'standaard batterij van zeecontainer-formaat' kan interessant zijn voor MKB-bedrijven¹. Nog grotere toepassingen van enkele tientallen MWh zijn met name toepasbaar voor netbedrijven en minder voor het MKB.

Lagere kosten en/of hogere opbrengsten

Een batterij beïnvloedt de businesscase van de stroomvoorziening zowel aan de kosten als opbrengstenkant. Er zijn twee verdienmodellen, die wij los van elkaar analyseren ten behoeve van scherpe inzichten. In de praktijk kunnen ze ook gecombineerd worden.

Verdienmodel 1: Besparing door hoger gebruik van zelf opgewekte stroom en lagere transportkosten

- Meer opgewekte stroom uit zonnepanelen zelf gebruiken waardoor bespaard wordt op de inkoop en het transport van stroom. De teruglevering van zonnestroom aan het net daalt en de stroomvoorziening wordt 'groener'.
- Verlaging van de piekbelasting zodat het bedrijf minder vermogen op de aansluiting hoeft te contracteren.

Batterijen worden steeds groter

Accu-capaciteit in kWh en MWh

Elektrische auto:

35 tot 150 kWh

**'Standaard' batterij:**

1 tot 2,2 MWh

**'Net batterij':**

5 tot 100 MWh



Bron: ING Economisch Bureau

- 1 Voorbeelden van deze standaard oplossing zijn te vinden in de projectdatabase van [EnergyStorageNL](#). Een filter op 'Lithium-ion batterijen' resulteert in 26 voorbeeldprojecten (geraadpleegd op 29-10-2019).
- 2 Afhankelijk van de snelheid waarmee vermogen geleverd moet worden, wordt de markt opgedeeld in primair (binnen 30 seconden leveren tegen € 105.000 opbrengsten), secundair (binnen 15 minuten leveren tegen € 60.000 opbrengsten) en tertiair reservevermogen (binnen 30 minuten leveren, tegen € 50.000 opbrengsten). Batterijen zijn zeer geschikt om snel (binnen 30 seconden) vermogen te leveren en opereren vooral op de primaire markt.

Verdienmodel 2: Nieuwe opbrengsten op de markt voor netdiensten

Het inzetten van de batterij op markten voor netbeheerdiensten. De drie belangrijkste markten zijn:

1. **Reservemarkten** voor de handhaving van de netfrequentie op 50 Hertz. De markt genereert momenteel circa € 105.000 aan opbrengsten per MW vermogen per jaar².
2. **Onbalansmarkt** voor het in balans brengen van vraag en aanbod van elektriciteit. De opbrengsten liggen momenteel op circa € 35.000 per MW vermogen per jaar.
3. **Gopacs** markt die bedoelt is om een tekort aan transportcapaciteit (netcongestie) op te lossen. Deze markt is nog in ontwikkeling. Het aantal transacties is beperkt en er is nog geen goed zicht op het opbrengst potentieel voor batterijen.

Batterijen: jaarlijkse kosten

3.2 Batterij veel te duur om enkel stroom uit zonnepanelen in op te slaan

Batterij toevoegen aan zonnepanelen

Ons rekenvoorbeeld betreft een bedrijf met een stroomverbruik van 225 MWh, een 150 kW netaansluiting en 400 zonnepanelen. In dit hoofdstuk maken we inzichtelijk hoe de businesscase verandert als er een batterij wordt toegevoegd. We analyseren de businesscase als de batterij gebruikt wordt om zonnestroom in op te slaan (deze pagina) of het elektriciteitsnet te ondersteunen (paragraaf 3.3).

Businesscase als batterij dient om zonnestroom op te slaan

Bedragen indicatief voor eerste jaar van exploitatie (2020)

Businesscase	Opslaan zonnestroom	Zonne-panels*
Kosten	€ 108.241	€ 38.003
1 Inkoop van elektriciteit	€ 23.161	
2 Transport van elektriciteit	€ 3.275	
3 Jaarlijkse kosten netaansluiting	€ 141	
4 Financiering panelen (rente en aflossing)	€ 7.020	
5 Operationele kosten zonnepanelen	€ 1.500	
6 Financiering batterij (rente en aflossing)	€ 63.504	
7 Operationele kosten batterij	€ 9.639	
Opbrengsten	€ 2.364	€ 5.273
8 SDE+ subsidie	€ 2.130	
9 Teruglevering van stroom aan het net	€ 234	
Kosten stroomvoorziening in jaar 1	€ 105.877	€ 32.731

Kostenstijging
ruim € 73.000
t.o.v. zonnepanelen

6 7 Flink hogere financieringskosten

De batterij heeft een capaciteit van 1,2 MWh, een vermogen van 1,2 MW¹ en kost ruim € 750.000². Hierdoor zijn de financieringskosten hoog: er moet in het eerste jaar ruim € 60.000 aan rente en aflossing betaald worden. De operationele kosten voor onderhoud en monitoring bedragen circa 1% van de kapitaalkosten, in ons voorbeeld ruim € 9.000 op jaarbasis.

1 2 3 Lagere inkoop- en transportkosten

Door de batterij kan het bedrijf meer zelf opgewekte stroom uit zonnepanelen gebruiken, waardoor de stroomvoorziening groener wordt. Het eigen verbruik stijgt in ons voorbeeld van 60% naar 95%. Daardoor hoeft het bedrijf minder stroom van het net in te kopen en nemen ook de transportkosten van die stroom af. Dat effect wordt enigszins teniet gedaan, omdat de batterij ook energieverliezen kent door de omzetting van elektriciteit in warmte. Dit efficiëntieverlies van circa 10% moet ingekocht worden. Netto dalen de inkoop- en transportkosten van elektriciteit. Verder is aangenomen dat de batterij enkel gebruikt wordt om zonnestroom in op te slaan en dat de netaansluiting daardoor niet verzwakt hoeft te worden.

4 5 Kosten zonnepanelen onverandert

De toevoeging van de batterij heeft geen invloed op de zonnepanelen.

8 9 Minder inkomsten

Twee effecten spelen een rol op de inkomsten. De SDE+ inkomsten dalen omdat deze regeling teruglevering sterker subsidieert dan eigen gebruik. Doordat meer elektriciteit zelf wordt gebruikt (en dus minder wordt teruggeleverd) dalen ook de inkomsten van de teruggeleverde stroom.

1 Uitgangspunt is een vermogen en capaciteit van 1 MW(h) over de hele levensduur, dus na degradatie. Dit is de minimale vermogensvereiste voor de markt om netdiensten te leveren. Technisch gezien is deze batterij vrij zwaar om de stroom uit zonnepanelen op te vangen, vooral in de winter. De kostenstijging is hierdoor mogelijk overschat. Voordeel is dat de batterij ook ingezet kan worden voor netdiensten, waar opbrengsten gunstig zijn.

Zo ontstaan twee uiterste grenswaarden.

2 Exclusief mogelijk voordeel uit de Energie InvesteringsAftrek (EIA).

Bron: ING Economisch Bureau

* Zie tabel [paragraaf 2.1](#)

Batterijen: jaarlijkse kosten

3.3 Batterij kan hoge opbrengsten genereren met netdiensten

Batterij inzetten voor netondersteuning

De batterij kan ook ingezet worden voor het leveren van netdiensten, zoals het op 50Hz houden van de netfrequentie (reservemarkt), het in balans houden van vraag en aanbod van stroom (onbalansmarkt) en het verhelpen van netcongestie (gopacs). De meeste batterijen worden nu ingezet op de reservemarkt. In deze paragraaf analyseren we of dat loont.

Kosten en opbrengsten van de stroomvoorziening met zonnepanelen en batterij

Bedragen indicatief voor eerste jaar van exploitatie (2020)

Businesscase	Netdiensten	Zonne-panels*
Kosten	€ 148.701	€ 38.003
1 Inkoop van elektriciteit	€ 28.382	
2 Transport van elektriciteit	€ 33.457	
3 Jaarlijkse kosten netaansluiting	€ 1.040	
4 Financiering panelen (rente en aflossing)	€ 7.020	
5 Operationele kosten zonnepanelen	€ 1.500	
6 Financiering batterij (rente en aflossing)	€ 67.663	
7 Operationele kosten batterij	€ 9.639	
Opbrengsten	€ 135.714	€ 5.273
8 SDE+ subsidie	€ 3.403	
9 Teruglevering van stroom aan het net	€ 1.870	
10 Inkomsten uit netdiensten	€ 130.442	
Kosten stroomvoorziening in jaar 1	€ 12.987	€ 32.731

Kostendaling bijna
€ 20.000 t.o.v.
zonnepanelen

6 7 Hogere financieringskosten door verzwaring netaansluiting

Om netdiensten te mogen leveren moet de batterij-opslag aan veel eisen voldoen. Zo moet het totale vermogen van de batterij op afroep volledig inzetbaar zijn (1,2 MW in ons voorbeeld). Hierdoor moet de 150 kW aansluiting eerst verzwared worden, wat circa € 35.000 kost¹. De investeringskosten van de batterij stijgen naar ruim € 790.000², waardoor de financieringskosten hoger zijn dan wanneer de batterij alleen voor zonnestroom wordt gebruikt.

1 Hogere inkoop voor compensatie efficiëntieverlies

De inkoop van elektriciteit neemt toe doordat de efficiëntieverliezen van de batterij gecompenseerd moeten worden (circa 10% omzetting van elektriciteit in warmte).

2 3 Hogere kosten voor netaansluiting en transport

Los van de eenmalige investering kost de zwaardere netaansluiting meer. Dat zien we zowel terug in de kosten van de netaansluiting als in de transportdienst van elektriciteit. Een deel van die kosten zijn namelijk afhankelijk van het gecontracteerd vermogen en de piekbelasting op de aansluiting (zie bijlage 1). Door het laden en ontladen van de batterij nemen die fors toe.

10 8 9 Hoge opbrengsten voor frequentieregeling

De inkomsten zijn momenteel het hoogst op de reservemarkt. Netbeheerders betalen op dit moment circa € 105.000 per MW per jaar als de batterij wordt ingezet om de netfrequentie op exact 50 Hertz te houden. De meeste operationele batterijen worden daarom nu op deze markt ingezet. Dat geldt ook voor de batterij uit ons voorbeeld. De inkomsten uit SDE+ en netlevering worden daarom bepaald door de zonnepanelen, niet de batterij³.

1 De kosten lopen op als de netaansluiting verder dan 25 meter van het net af ligt.

2 Exclusief mogelijk fiscaal voordeel uit de Energie InvesteringsAftrek (EIA).

3 De teruglevering aan het net is weer gelijk aan 40%, de case van zonnepanelen.

Bron: ING Economisch Bureau

* Zie tabel in paragraaf 2.1

Batterijen: winstgevendheid en betaalbaarheid

3.4 Investering in batterij winstgevend bij netdiensten

Winstgevendheid: investering levert aantrekkelijk rendement

In 30 jaar twee keer investeren in batterij

De zonnepanelen gaan technisch circa 30 jaar mee, de batterij 15 jaar. In een periode van 30 jaar moet er dus twee keer in een batterij geïnvesteerd worden. Batterijen dalen naar verwachting hard in prijs, net zoals we bij zonnepanelen gezien hebben. Over 15 jaar is een batterij naar verwachting bijna 60% goedkoper (reële prijzen).

Batterij alleen winstgevend indien hij netdiensten levert

De winstgevendheid van een batterij hangt sterk af van hoe de batterij wordt ingezet. Batterijen zijn nu nog veel te duur om alleen zonnestroom in op te slaan (negatief rendement). Als batterijen het netwerk ondersteunen kunnen ze een rendement van circa 10% opleveren.

Uitgangspunten

- Jaarverbruik van 225 MWh op 150 kW aansluiting bij opslaan van stroom uit zonnepanelen en 1.000kW bij leveren van netdiensten
- 400 zonnepanelen met een vermogen van 300 Wp per stuk (zie paragraaf 2.2)
- Batterij met 1,2 MW vermogen en 1,2 MWh capaciteit (c-rate=1)
- Levensduur: 15 jaar, gerekend met een restwaarde van nul hoewel er indicaties zijn dat de restwaarde na 15 jaar nog positief is
- Aantal laadcycli per jaar 365, 70% van laden en opladen
- Omzettingsverliezen: 10% (wat leidt tot extra stroominkoop)
- Degradatie batterij: 1% per jaar
- Investerings: € 300.000 per MW voor batterijen en € 300.000 per MW voor 'power conversion system' (software, inverters, bekabeling, koeling, etc).
- 'Balancing of plant': 5% van totale investering voor plaatsing

batterijsysteem op de locatie en aansluiting op het net

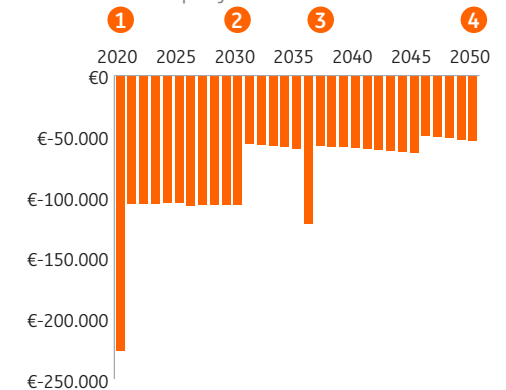
- Kostendaling totale batterijsysteem: 6% reële kostendaling per jaar
- Operationele kosten: gemiddeld 0,75% van de investering per jaar, maar afhankelijk van inzet. Hoger bij peakshaving, lager bij netdiensten
- Financiering: 30% eigen vermogen tegen 8% en 70% via lineaire lening van 10 jaar tegen 2% rente
- Inflatie: 2% per jaar
- Inkomsten netdiensten: € 105.000 per jaar op de markt voor handhaving van de netfrequentie (primaire reserve op FCR-markt)
- Prijsvoordeel tussen ontladen en laden: 2,5% van de netinkomsten
- Er is geen rekening gehouden met fiscale voordelen uit de Energie InvesteringsAftrek (EIA) waar batterijen voor kwalificeren

Betaalbaarheid: stroomvoorziening van kostenpost naar opbrengst

- 1 Als een bedrijf nu een batterij koopt, moet het 30% eigen geld inbrengen; circa € 230.000.
- 2 Daarna volgen 10 jaar van rente en aflossingsverplichtingen. Na 10 jaar vallen deze kosten weg. Bij netdiensten levert de stroomvoorziening dan meer op dan dat hij kost. Na 10 jaar is ook die lening afgelost, wat de kasstroom verder verbeterd.
- 3 Na 15 jaar moet weer een nieuwe batterij aangeschaft worden, maar de 30% inbreng van eigen vermogen is veel lager doordat batterijen goedkoper zijn.
- 4 Door de opbrengsten van netdiensten kost de stroomvoorziening niet langer geld, maar brengt die gedurende 30 jaar circa € 620.000 op.

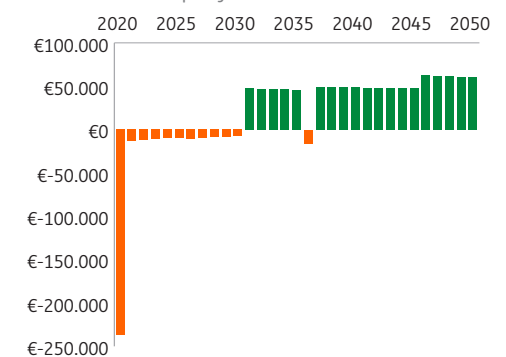
Jaarlijkse kasstroom van de stroomvoorziening (batterij voor opslag zonnestroom)

Kasstroom in € per jaar



Jaarlijkse kasstroom van de stroomvoorziening (batterij voor netdiensten)

Kasstroom in € per jaar



Batterijen: winstgevendheid

3.5 Toekomstige waarde van netdiensten erg onzeker

Primaire reservemarkt biedt aantrekkelijk rendement...

De markten voor netdiensten zijn nog volop in ontwikkeling. Hoe de inkomsten zich ontwikkelen is erg onzeker en moeilijk in te schatten. Batterijen zijn vooral winstgevend als ze volledig ingezet worden op de **primaire reservemarkt** die als doel heeft de netspanning op 50 Hz te houden¹. In ons voorbeeld haalt het bedrijf dan een rendement van circa 12% op het eigen vermogen.

Klimaatakkoord zet in op ontwikkeling FLEX markt

In de woorden van het klimaatakkoord: "Overheid en marktpartijen onderzoeken de aanpassing van wet- en regelgeving met het oog op het wegnemen van belemmeringen ter versterking van de markt voor flexibiliteitsopties. Voorbeelden die in ogenschouw worden genomen zijn de uitwerking van de nettarieven op incidentele piek-afname van elektriciteit, fiscale behandeling van opslag en het geven van een wettelijke basis voor het uitgangspunt 'verzwaren tenzij' bij netbeheer."

...maar is beperkt in omvang

Deze markt is echter beperkt in omvang en zal naar verwachting over vier jaar verzadigd zijn. Batterijen zullen dan ook (deels) op andere markten inkomsten moeten genereren, maar daar zijn de huidige inkomsten nog niet toereikend en is het rendement negatief ².

Toekomstige opbrengsten netdiensten onzeker

De verwachting is dat de behoefte aan flexibel regelbaar vermogen (FLEX vermogen zoals batterijen) zal toenemen met de sterke stijging van het aandeel hernieuwbare elektriciteit van 15% nu naar 75% in 2030. Ook het klimaatakkoord besteedt daar veel aandacht aan, maar hoe dit zal uitpakken is nog onduidelijk.

Vijf kritische succesfactoren

Bedrijven doen er goed aan om rekening te houden met de vijf succesfactoren die hiernaast beschreven staan. Deze helpen de risico's aan de opbrengstenkant te beheersen.



Vijf kritische succesfactoren in een onzekere markt

- 1 | Ontwerp de batterij samen met de leverancier zo dat hij (1) op meerdere markten en (2) op verschillende locaties ingezet kan worden, bijvoorbeeld in (toekomstige) congestiegebieden.
- 2 | Beperk het prijsrisico: besteed het beheer uit aan een gespecialiseerde partij die deze complexe en technische markten goed kent (de zogenaamde Flexibility Service Providers). Zij kunnen (een deel van) het risico overnemen door de batterij te 'huren' tegen een vaste vergoeding.
- 3 | Ga niet zelf handelen op stroommarkten. Risico's zijn groot en banken willen dit vaak niet financieren.
- 4 | Batterijen zijn vaak een schoner alternatief voor dieselgeneratoren bij bedrijven met een noodstroomvoorziening. Realiseer je echter dat een batterij geen inkomsten kan genereren als hij tijdelijk of permanent wordt ingezet als noodstroomvoorziening.
- 5 | Bezint eer ge begint: huur eerst eens een paar maanden een batterij om te ervaren of batterij-opslag interessant is voor je bedrijf en wat er bij komt kijken.

¹ Afhankelijk van de snelheid waarmee vermogen geleverd moet worden, wordt de markt opgedeeld in primair vermogen (binnen 30 seconden leveren tegen gemiddeld €105.000 opbrengsten per jaar), secundair vermogen (binnen 15 minuten leveren tegen € 60.000 opbrengsten) en tertiair reservevermogen (binnen 30 minuten leveren, tegen € 50.000 opbrengsten). Batterijen zijn zeer geschikt om snel (binnen 30 seconden) vermogen te leveren.

² Bijvoorbeeld op de markt voor secundair reservevermogen (zie voetnoot 1), de onbalansmarkt en/of de markt voor congestiemanagement (GOPACS).

Overzicht inputvariabelen

De drie opties voor de stroomvoorziening

Inputvariabelen

		Optie 1 Stroom van het net	Optie 2 Zelf stroom opwekken met zonnepanelen	Optie 3a Batterij voor opslag zonnestroom en verlagen piekbelasting	Optie 3b Batterij voor netdiensten
Stroomvraag en netaansluiting					
Jaarverbruik elektriciteit bedrijf	MWh	225	225	225	225
Omvang netaansluiting	kW	150	150	150	1.000
Gecontracteerd vermogen op aansluiting	kW/jaar	100	100	50	1.000
Maximale piekbelasting	kW/maand	90	90	40	950
Zonnepanelen					
Eigen verbruik zonnestroom		n.v.t.	60%	95%	60%
Teruglevering aan het net		n.v.t.	40%	5%	40%

Bron: ING Economisch Bureau

De tabel geeft de parameters weer die per optie verschillen. Elke optie bevat ook een aantal eigen parameters. Die zijn beschreven in het betreffende hoofdstuk in de box met uitgangspunten.

Bronnen

- ACM; Tarievenbesluiten elektriciteit, 2019
- Bloomberg New Energy Finance; New energy outlook, 2019
- Bloomberg New Energy Finance; Long energy storage outlook, 2H2019
- DNV-GL; Energy storage Trends, presentation by Koen Broess, 2019
- DNV-GL; Energy transition outlook for the power sector, 2019
- IRENA; electricity storage costs, 2019
- McKinsey; Recharging economies: the EV-battery manufacturing outlook for Europe, 2019
- McKinsey; The new rules in energy storage competition, 2018
- PBL; Klimaat en energie verkenning (KEV), 2019
- PBL; Eindadvies basisbedragen SDE+, 2019
- PBL; Voorlopige correctiebedragen 2019 voor de SDE+, 2019
- Rijksdienst Voor Onderneming Nederland; SDE+ najaar 2019
- Rijksdienst Voor Onderneming Nederland; Energie investerings aftrek (EIA), Energielijst 2019

Gebruikte afkortingen

A	ampère
VA	voltampère
kW	kilowatt
kWh	kilowattuur
MWh	megawattuur
Wp	wattpiek
kWp	kilowattpiek
MWp	megawattpiek

Dit kan u ook interesseren

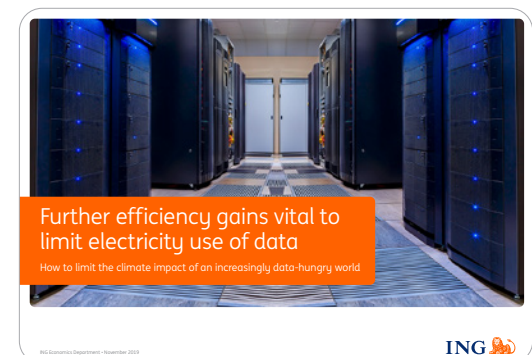
Is woningverduurzaming een rendabele investering of een kostenpost?

Niet-verduurzamen woning doet energiekosten 13% stijgen



Hoe we de klimaatimpact van een data-gedreven wereld kunnen beperken

Flinke efficiencyslag nodig om stroomgebruik van data in toom te houden (Engelstalig)



Gaat technologie het klimaat redden?

Technologie kan wereldwijde uitstoot met 64% doen dalen in 2050 (Engelstalig)



Tijdperk van zero-emissie breekt aan voor trucks

Elektrisch op termijn aantrekkelijk alternatief voor diesel



Meer weten?

Programmamanager Sustainability Grootzakelijk

Martijn Stevens
+31 (0)6 83 63 81 76
martijn.stevens@ing.com

Auteur en Sectoreconoom Energie

Gerben Hieminga
ING Economisch Bureau
+31 (0)6 83 64 00 72
gerben.hieminga@ing.com

Met dank aan

Alfen
Alliander
Baringa
CE Delft
DNV - GL
Eneco
Gasunie
Greenchoice

ING Bank

Liander
McKinsey

Andreas Plenk, Yves Vercammen
Peter van der Sluijs
Monne Depraetere, Erik Rakhou
Frans Rooijers, Maarten Affman
Koen Broes, Theo Bosma
Jeroen Peters, Eric van Herel
Piet Nienhuis
Paul van der Veen,
Alexander Roepers, Maurice Koenen
Marc Borghans, Armand Ferreira,
Julieke Hoetz, Oscar Piepers,
Dirk Jan van Swaay
Stefan Fritz, Hans Schneider
Bram Smeets

Ministerie EZK

Priogen

Scholt Energy Services
Solaris
TenneT
VEMW
Quintel

ING redactieraad

Mirjam Bani
Maurice van Sante
Jurjen Witteveen

Kimberley Wedage,
Jan Luuk de Ridder
Larissa Gunst,
Vidya Davades
Bert Eissen
Jöbke Janssen, Hans Vink
Gert van der Lee
Erik Picard
Alexander Wiertz

ING Economisch Bureau
ING Economisch Bureau
ING Economisch Bureau

Kijk op ing.nl/kennis en volg ons op [Twitter](#)

Disclaimer

Deze publicatie is opgesteld door de 'Economic and Financial Analysis Division' van ING Bank N.V. ("ING") en slechts bedoeld ter informatie van haar cliënten. Deze publicatie is geen beleggingsaanbeveling noch een aanbieding of uitnodiging tot koop of verkoop van enig financieel instrument. Deze publicatie is louter informatief en mag niet worden beschouwd als advies in welke vorm dan ook. ING betreft haar informatie van betrouwbaar geachte bronnen en heeft alle mogelijke zorg betracht om er voor te zorgen dat ten tijde van de publicatie de informatie waarop zij haar visie in deze publicatie heeft gebaseerd niet onjuist of misleidend is. ING geeft geen garantie dat de door haar gebruikte informatie accuraat of compleet is. ING noch één of meer van haar directeuren of werknemers aanvaardt enige aansprakelijkheid voor enig direct of indirect verlies of schade voortkomend uit het gebruik van (de inhoud van) deze publicatie alsmede voor druk- en zetfouten in deze publicatie. De informatie in deze publicatie geeft de persoonlijke mening weer van de Analist(en) en geen enkel deel van de beloning van de Analist(en) was, is, of zal direct of indirect gerelateerd zijn aan het opnemen van specifieke aanbevelingen of meningen in dit rapport. De analisten die aan deze publicatie hebben bijgedragen

voldoen allen aan de vereisten zoals gesteld door hun nationale toezichhouders aan de uitoefening van hun vak. De informatie in deze publicatie kan gewijzigd worden zonder enige vorm van aankondiging. ING noch één of meer van haar directeuren of werknemers aanvaardt enige aansprakelijkheid voor enig direct of indirect verlies of schade voortkomend uit het gebruik van (de inhoud van) deze publicatie alsmede voor druk- en zetfouten in deze publicatie. Auteursrecht en rechten ter bescherming van gegevensbestanden zijn van toepassing op deze publicatie. Niets in deze publicatie mag worden gereproduceerd, verspreid of gepubliceerd door wie dan ook voor welke reden dan ook zonder de voorafgaande uitdrukkelijke toestemming van de ING. Alle rechten zijn voorbehouden. ING Bank N.V. is statutair gevestigd te Amsterdam, houdt kantoor aan Bijlmerplein 888, 1102 MG te Amsterdam, Nederland en is onder nummer 33031431 ingeschreven in het handelsregister van de kamer van koophandel. In Nederland is ING Bank N.V. geregistreerd bij en staat onder toezicht van De Nederlandsche Bank en de Autoriteit Financiële Markten. Voor nadere informatie omtrent ING policy zie <https://research.ing.com/>. De tekst is afgesloten op 24 november 2019.