



Webinar omslagpunt grootschalige batterijsystemen



CE Delft

- Onafhankelijk onderzoek en advies sinds 1978
- Energie, transport en grondstoffen
- Economische, technische en beleidsmatige expertise
- 79 medewerkers
- Not-for-profit



Klanten



Bedrijven
(MKB, industrie,
transport, energie en
brancheorganisaties)



Overheden
(Europese Commissie,
Europees Parlement, ministeries,
provincies, gemeenten,
waterschappen)



NGO's

Agenda

- Aanleiding
- Onderzoeksopzet
- Kosten batterijsystemen
- Rentabiliteit bij huidig beleid
- Wat is er mogelijk met aanvullend beleid?



Afbeelding: pv-magazine.com



Aanleiding



Steeds meer hernieuwbaar...

- Stevige uitrol zon en wind vanuit Klimaatakkoord
- Nu versterkt door Fit-for-55
- Continue versnelling beleid en realisatie

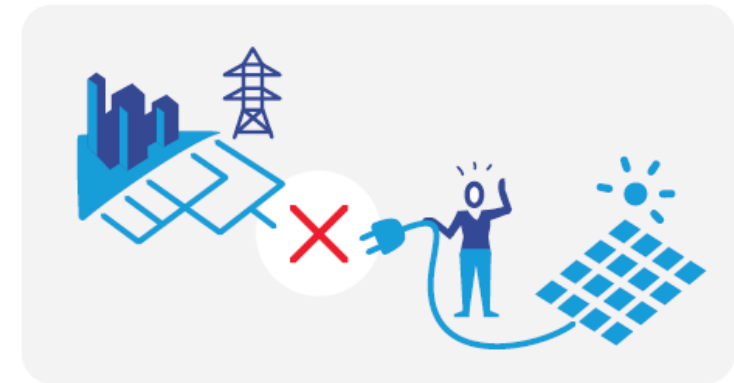


		2010	2020	2030 49%	2030 55%	2030 Extra Opgave
Wind op Zee		0,7 TWh	5,5 TWh	49 TWh	120 TWh	84 TWh + 45 TWh = 129 TWh
Hern. op land	Zon-PV	0,06 TWh	8,7 TWh	35 TWh		
	Wind	3,3 TWh	9,9 TWh			
Totaal		4 TWh	24 TWh	84 TWh		

...maar inpassing knelt

Inpassing hernieuwbaar geeft problemen:

- Capaciteit elektriciteitsnet
- Kannibalisatie/prijserosie
 - (Geen SDE na 2025)
- Systeembalancerings



Batterijen kunnen helpen

- Doel is betaalbaar, hernieuwbaar, leveringszeker energiesysteem
- Batterijen geen ‘silver bullet’, maar kunnen zeker helpen
- Hoofdvragen:
 1. Wanneer wordt grootschalige batterijopslag rendabel?
 2. Wat kan grootschalige batterijopslag betekenen voor de energietransitie?



Afbeelding: esmagazine.com

Batterijen kunnen helpen

1. Wanneer wordt grootschalige batterijopslag rendabel?
 - Kosten batterijsystemen
 - Opbrengsten op verschillende markten
2. Wat kan grootschalige batterijopslag betekenen voor de energietransitie?
 - Hoeveel batterijen komen er te staan?
 - Betekenis voor transitie met huidig en additioneel beleid



De business case



Onderzoeksopzet

Kern van studie

Modellering business case

Bronnen

- Literatuur
- Klankbordgroep technisch experts
- Expertsessie beleidsmakers
- Interviews experts



Berekening business case

Batterijen komen er als business case positief is

Eerst doorrekening zonder subsidies

$$\begin{array}{l} \boxed{\text{Rentabiliteit}} \\ \boxed{[\text{€}/\text{MW}/\text{jaar}]} \end{array} = \begin{array}{l} \boxed{\text{Inkomsten}} \\ \boxed{[\text{€}/\text{MW}/\text{jaar}]} \end{array} - \begin{array}{l} \boxed{\text{Jaarlijkse}} \\ \boxed{\text{variabele kosten}} \\ \boxed{[\text{€}/\text{MW}/\text{jaar}]} \end{array} - \left(\begin{array}{l} \boxed{\text{Investeringsen}} \\ \boxed{[\text{€}/\text{MW}]} \end{array} * \begin{array}{l} \boxed{\text{Kapitaallast-}} \\ \boxed{\text{factor}} \\ \boxed{[\%/\text{jaar}]} \end{array} \right)$$

De rentabiliteit zijn de jaarlijkse opbrengsten per MW batterij-capaciteit. Bij een positieve waarde is er een positieve business-case.

De inkomsten worden verworven van verschillende markten en worden vertaald naar de jaarlijkse inkomsten per MW capaciteit.

De jaarlijkse variabele kosten zijn de operationele kosten voor de batterij, netwerktarieven en eventuele aggregatorkosten.

Hieronder vallen de totale investeringen in het batterij-systeem en de netwerkaansluiting.

De kapitaallastfactor is gebaseerd op de WACC* en berekent jaarlijkse kosten van de investeringen, resulterend in de NCW** van de investering.

Berekening business case

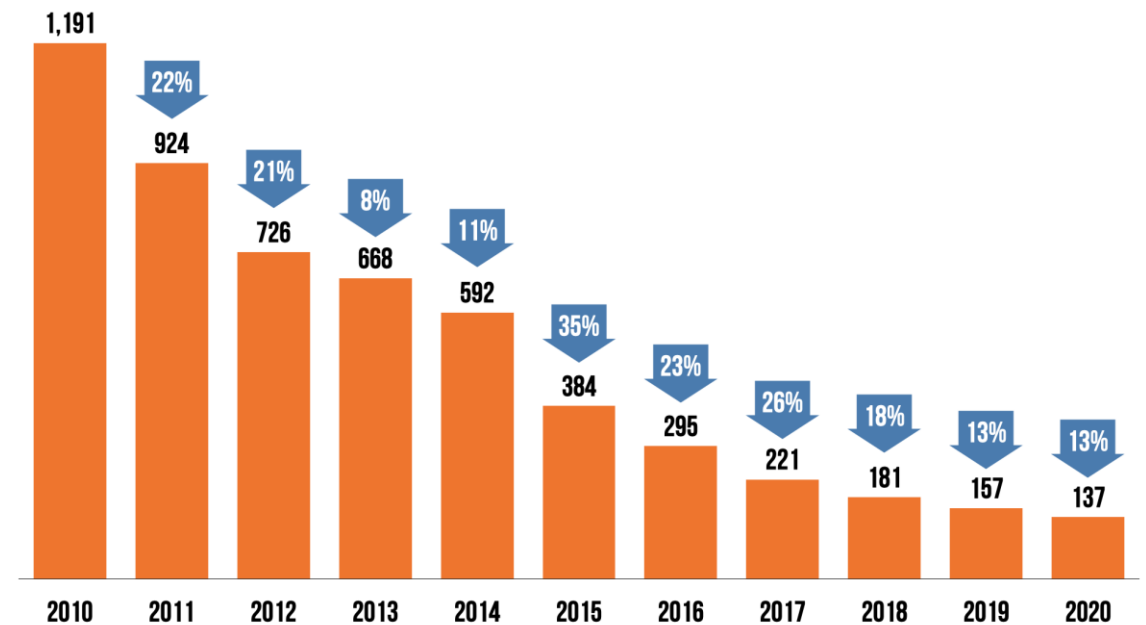


Investeringskosten

- Sterk dalende kosten (-90% sinds 2010)
- Grotere batterijen goedkoper dan kleine
- Vertaling naar jaarlijkse kosten met WACC van 8% (hoog!)
 - Veel eigen vermogen meenemen
 - Dure externe financiering
 - (Vergelijk zon-PV 1,6%, WoL 2,8% met SDE++)

PRICE OF A LI-ION BATTERY PACK, VOLUME-WEIGHTED AVERAGE

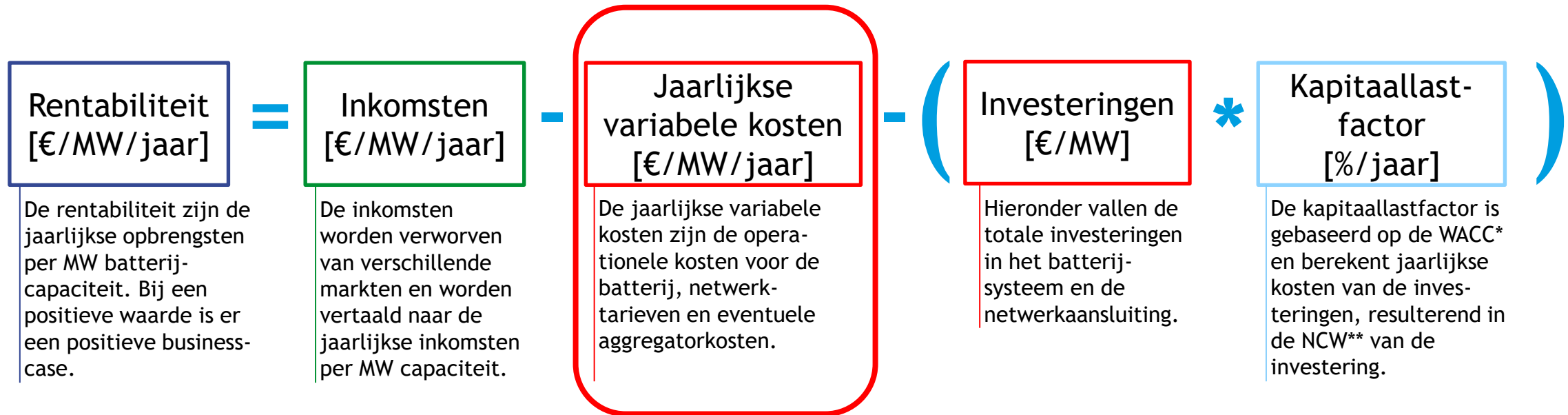
Real 2020 dollars per kilowatt hour



Source: BloombergNEF

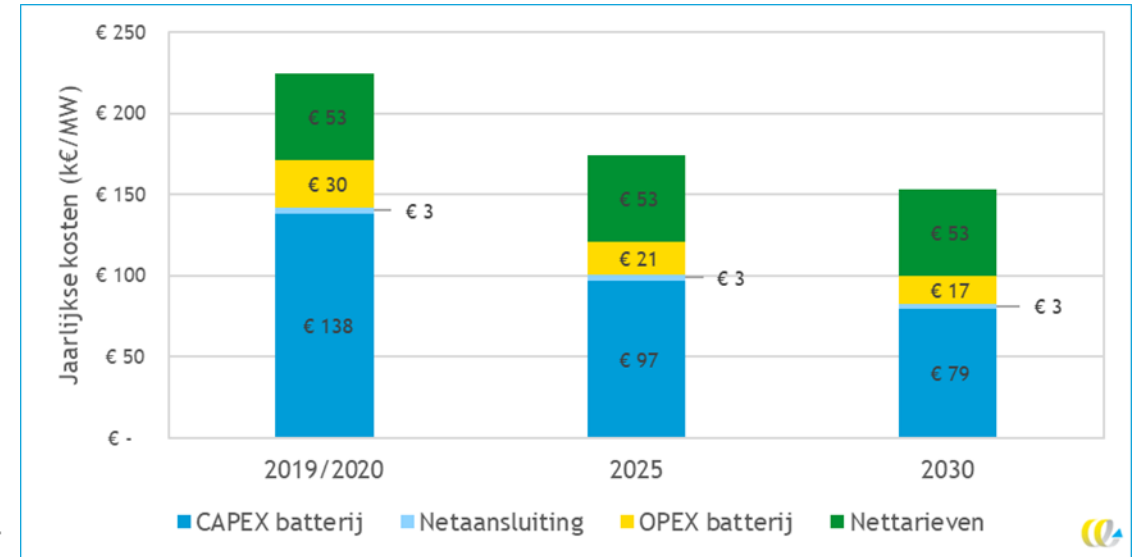


Berekening business case



Totale kosten

- Investeringskosten (dalend)
- Operationele kosten (dalend)
- Eenmalige kosten netaansluiting (gelijk)
- Nettarieven (gelijk)
 - Vastrecht
 - Transportafhankelijk tarief
- ~~• Dubbele energielasting (afgeschaft)~~

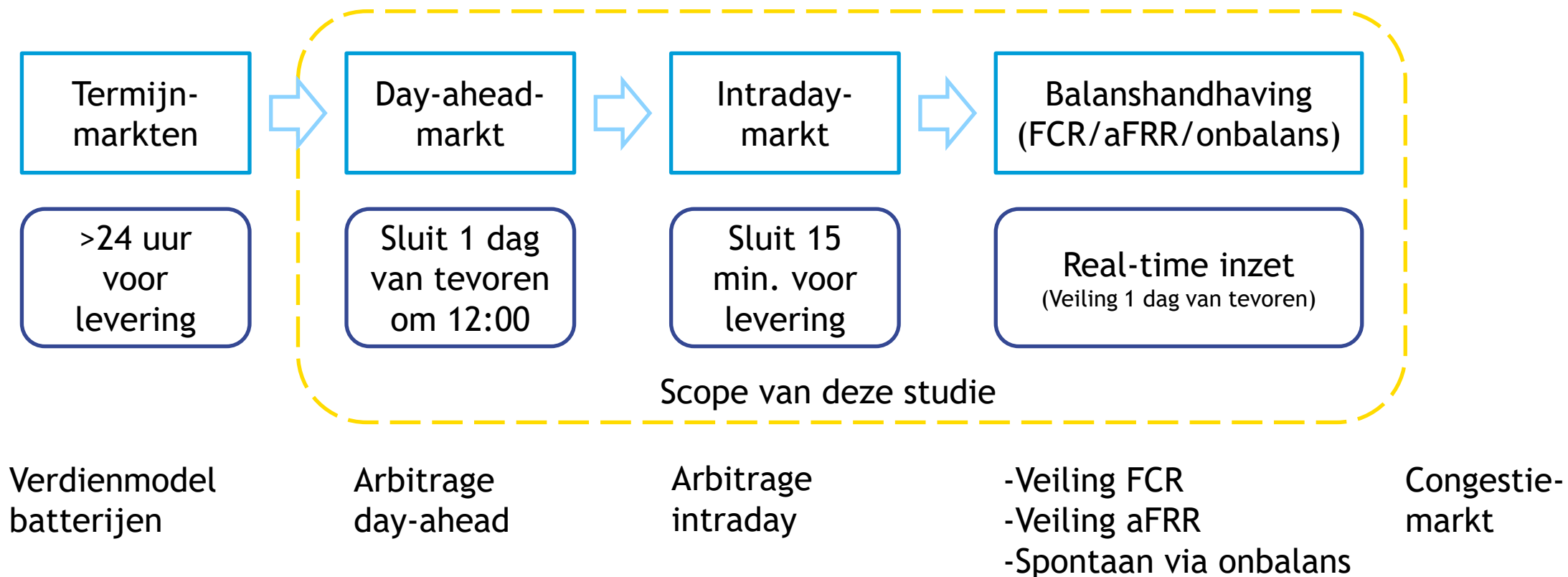


Aandeel transportafhankelijk tarief stijgt

Berekening business case



Korte uitleg werking elektriciteitsmarkt



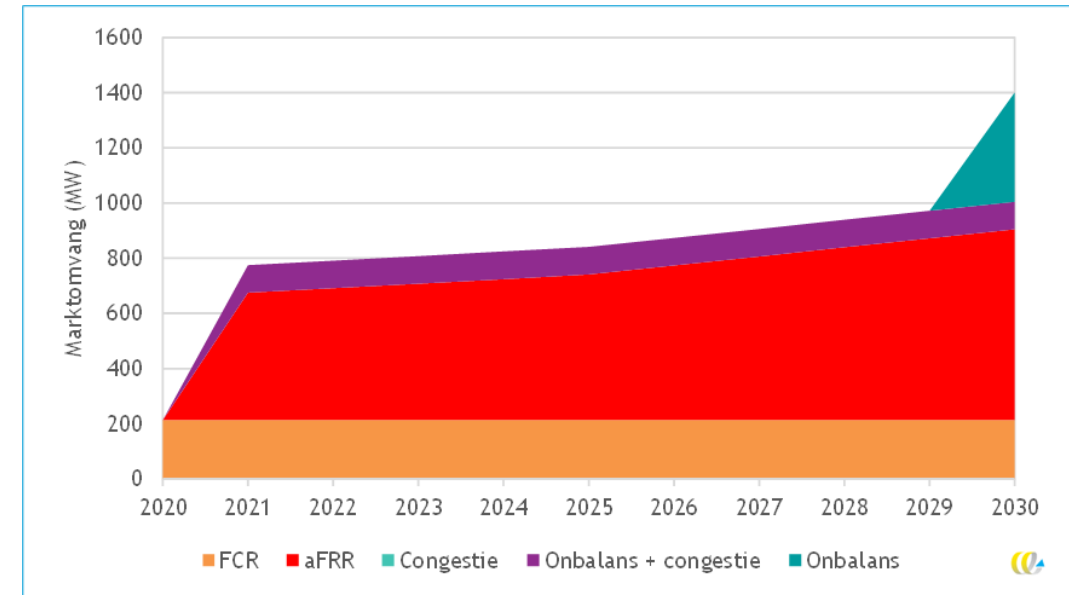


Rentabiliteit bij huidig beleid



Welke batterijen worden wel vanzelf rendabel?

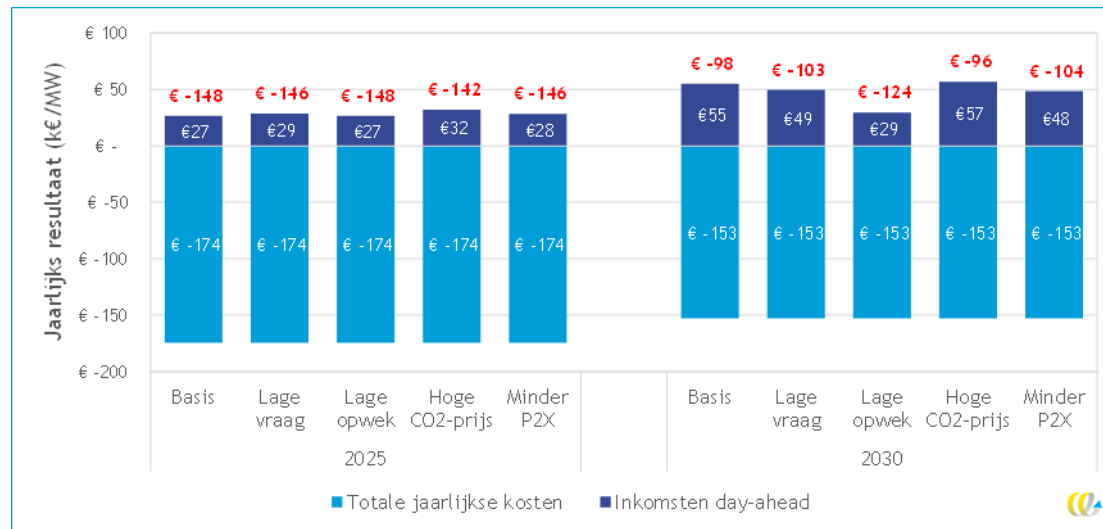
- Gridbatterijen voor netbalancerings
 - FCR
 - aFRR
 - Onbalans, evt icm congestie
- Buurtbatterijen met gestapeld business model
 - day-ahead + FCR + aFRR + congestie



Tot 2030 ruimte voor 1-1,5 GW totaal vermogen

Welke batterijen worden niet vanzelf rendabel?

- Batterijen bij nieuwe zonneparken
 - Batterijen bij bestaande zonneparken
- ⇒ Opbrengsten dekken investeringskosten niet
- Arbitrage op day-ahead markt geen rendabel model
- Robuuste conclusie



Wat betekent het voor de transitie?

Wel

- ✓ Gridbatterijen
- ✓ Goedkopere balanshandhaving
 - ✓ Lagere kosten voor alle BRP's
- ✓ Beter werkende congestiemarkt
 - ✓ Lagere kosten congestiemanagement

Niet

- ✗ Batterijen bij zon
- ✗ Buurtbatterijen
- ✗ CO₂-reductie door vervanging gascentrales
- ✗ Grote versnelling inpassing zon



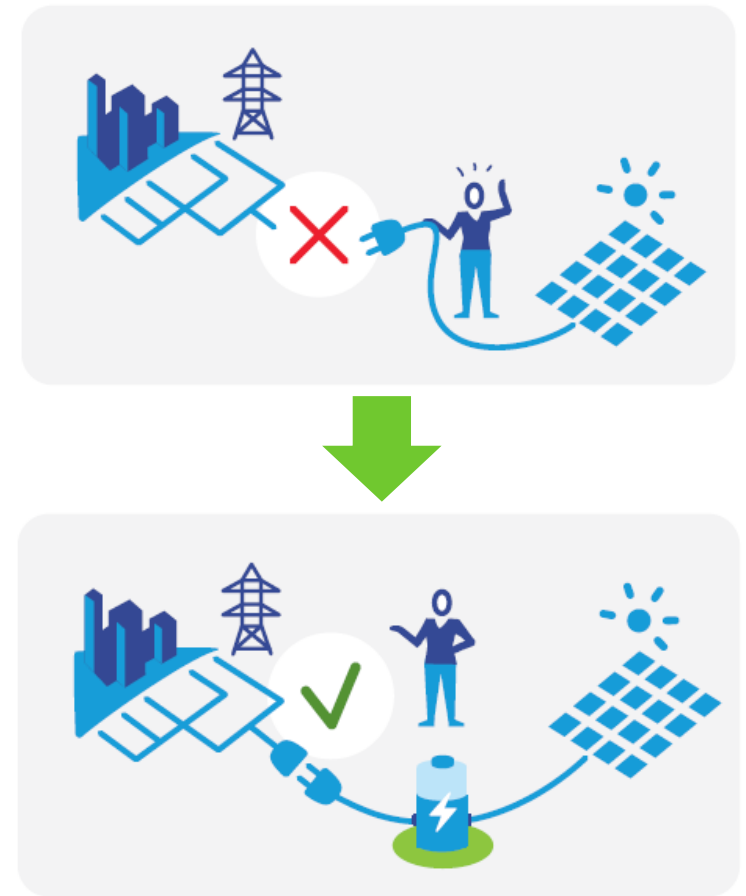
**Wat is er mogelijk met
aanvullend beleid?**



Wat is er mogelijk met aanvullend beleid?

Versnelde inpassing zon

- Extra parken op bestaande aansluitingen
- Meer parken waar nu nog ruimte is
- Meer parken per toekomstige verzwaring



Wat is er mogelijk met aanvullend beleid?

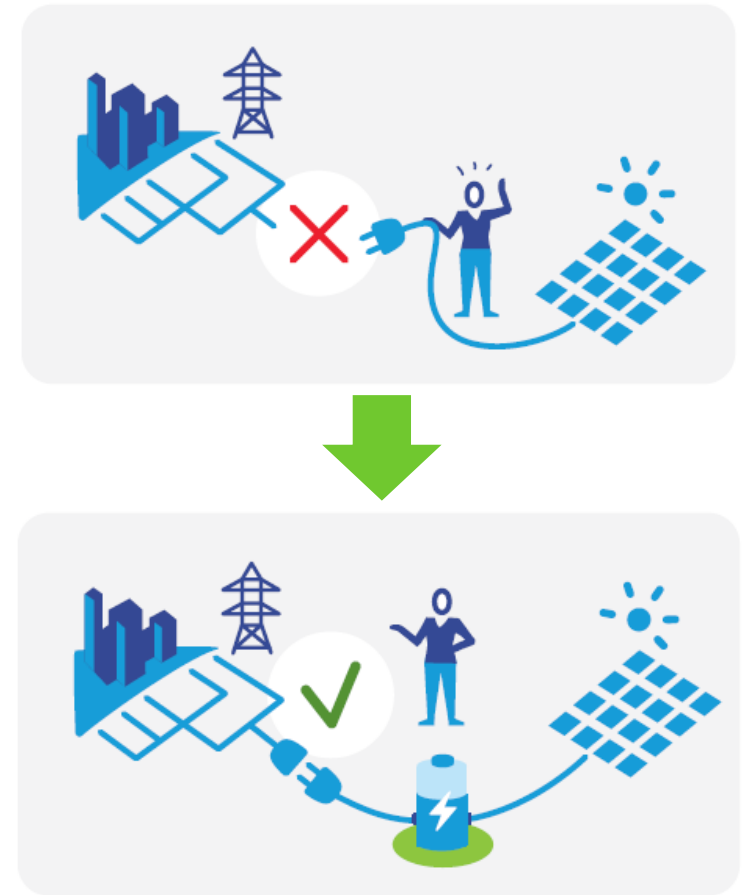
Om hoeveel gaat het?

Er is nodig

- Een extra zonnepark op iedere aansluiting
 - 1 MW @ 70% → 2 MW @ 70% + batterij
- Potentieel voor 7,5 GWp extra panelen zonder netverzwaring
- 5,5 GW/22 GWh batterijen nodig

Het levert op

- 5 TWh/j extra hernieuwbare elektriciteit
- 1,6-2,2 Mton/j CO₂-reductie 5-10 jaar sneller bereikt



Wat is er mogelijk met aanvullend beleid?

Wat voor beleid is er nodig?

Wel doen

- ✓ Beleid dat het klimaatdoel bereikt: snellere CO₂-reductie
 - ✓ Batterij voor inpassing meer zon
 - ✓ Batterij bij zon
 - ✓ Kleinere netaansluiting
- ✓ Inzet batterij (ook) voor uitgestelde levering



Wat is er mogelijk met aanvullend beleid?

Wat voor beleid is er nodig?

Wel doen

- ✓ Beleid dat het klimaatdoel bereikt: snellere CO₂-reductie
 - ✓ Batterij voor inpassing meer zon
 - ✓ Batterij bij zon
 - ✓ Kleinere netaansluiting
- ✓ Inzet batterij (ook) voor uitgestelde levering

Niet doen

- ✗ Algemene maatregelen die álle batterijen stimuleren
 - ✗ Ook stimulering van rendabele batterijen
 - ✗ Niet specifiek per locatie
 - ✗ CO₂-reductie niet gegarandeerd

Voorbeelden

- ✗ Algemene investeringssubsidie
- ✗ Algemene korting nettarieven
- ✗ Algemene goedkope financiering





Vragen?

