



# EOS DEMOS Project Smart Storage

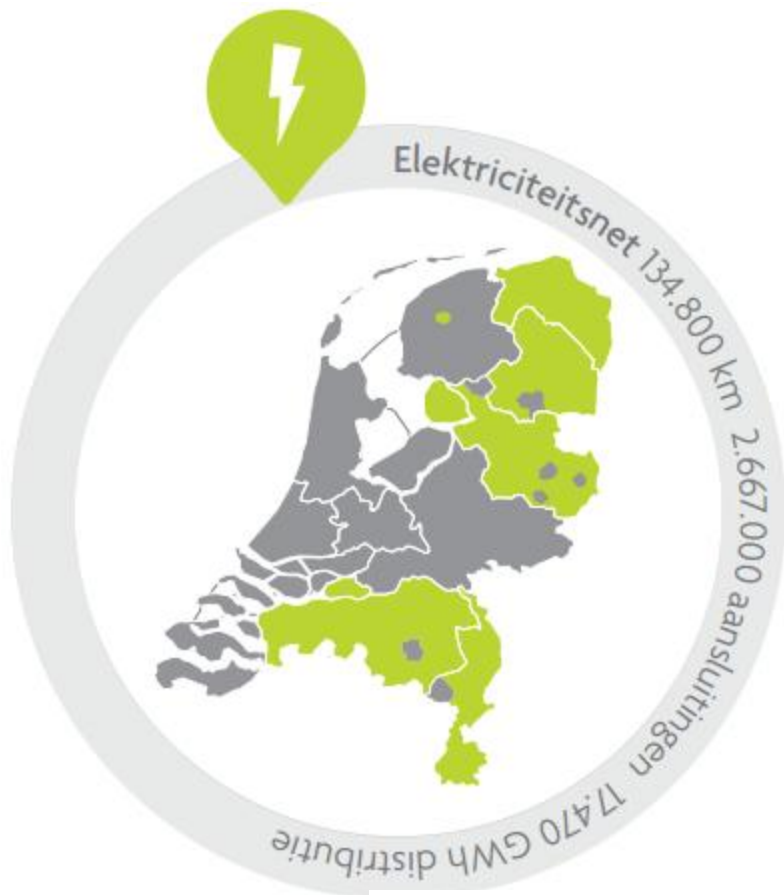
*Een flexibel net met decentrale opslag*



Ir. A.J.M. Schouwenaar  
Innovator Asset Management  
Enexis B.V.

Dinsdag 8 oktober 2013

# Enexis kerncijfers



## Kengetallen

Aantal klantaansluitingen elektriciteit (x 1.000)	2.667
Aantal klantaansluitingen gas (x 1.000)	2.077
Trajectlengte elektriciteit (x 1.000 km)	134,8
Trajectlengte gas (x 1.000 km)	44,8
Ongevallenindex eigen medewerkers (DART-rate)	0,46
Aantal medewerkers ultimo periode	4.297

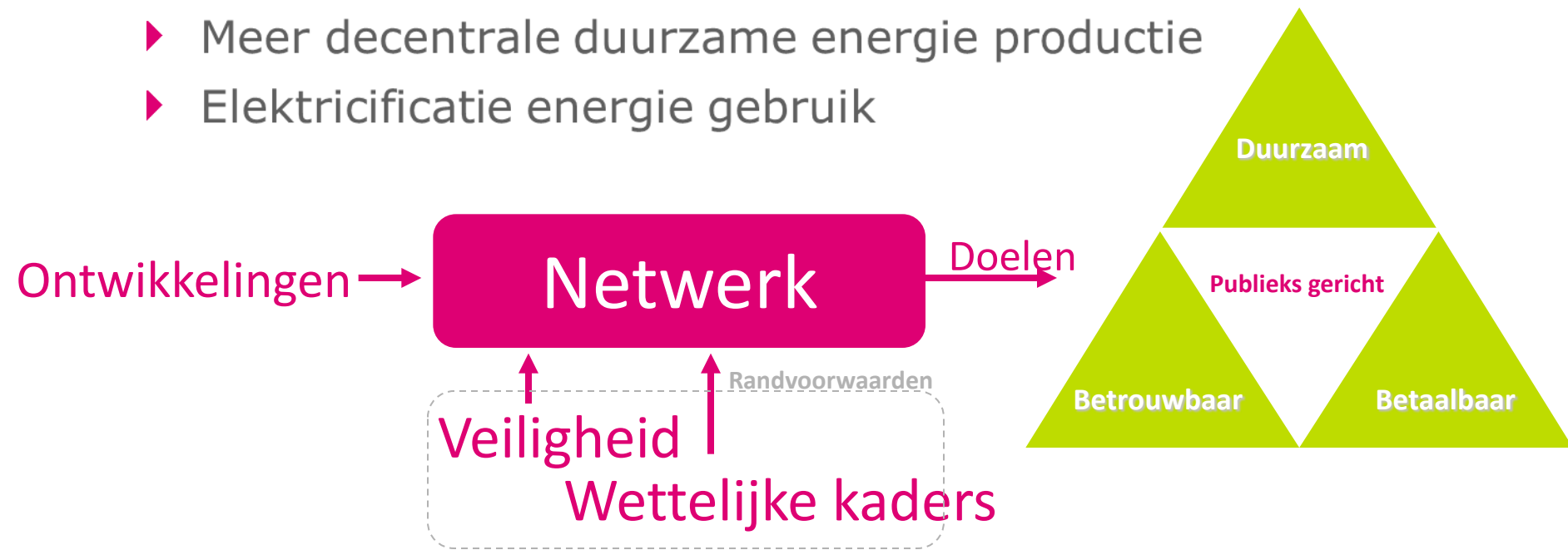
# Missie Enexis

“Wij stellen alles in het werk voor een duurzame, betrouwbare en betaalbare energiedistributie.”



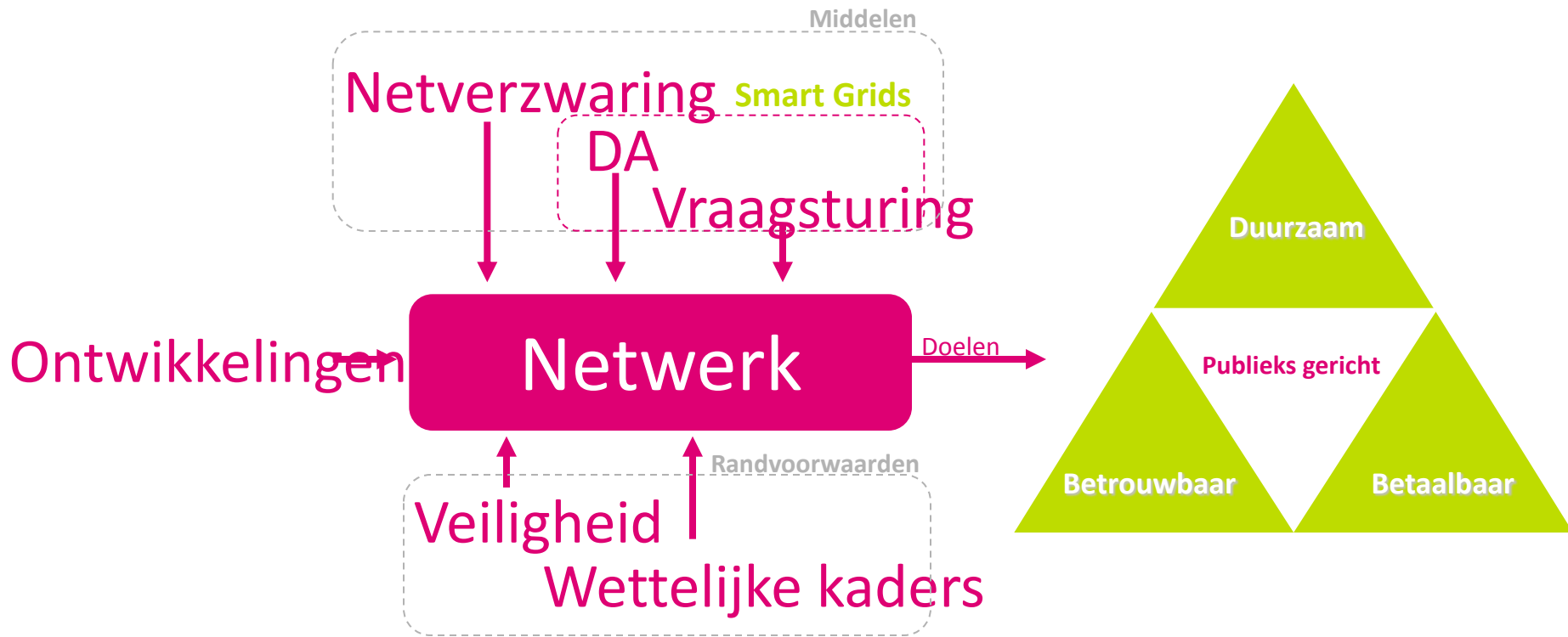
# De energietransitie vraagt om meer **flexibiliteit** in het net

- ▶ Energiebesparing
- ▶ Meer decentrale duurzame energie productie
- ▶ Elektrificatie energie gebruik



Kan opslag van electriciteit hierin een bijdrage leveren?

# De energietransitie vraagt om meer flexibiliteit in het net



Kan opslag van electriciteit hierin een bijdrage leveren?

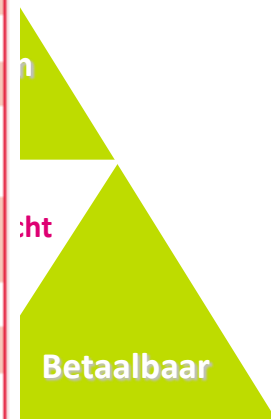
# De energietransitie vraagt om meer flexibiliteit in het net



Overzicht van de extra investeringen in energie-infrastructuur die samenhangen met het faciliteren van de energietransitie, in de periode tot 2050 (bedragen x 1 miljard euro)

	Scenario A	Scenario B	Scenario C
inpassing windenergie op zee	9 - 15	3 - 5	3 - 5
inpassing windenergie op land	2	1	0
verzwaring HS-net en HS/MS-transformatoren	11 - 12	6 - 12	12
verzwaring MS-net en MS/LS-transformatoren	5 - 19	5 - 8	5 - 14
verzwaring LS-kabels	0 - 15	0 - 5	0 - 8
verzwaring LS-aansluitkabels	0 - 3	0 - 1	0 - 1
verzwaring transportnet gas	ca. 4	ca. 4	ca. 4
aanleg ruwgasinfrastructuur			
tbv invoeding groen gas	ca. 1	ca. 1	ca. 1
investeringen t.b.v. proeftuinen	p.m.	p.m.	p.m.
investeringen in warmte-infrastructuur, CO <sub>2</sub> -infrastructuur, en opslag	p.m.	p.m.	p.m.
<b>Totaal</b>	<b>32 - 71</b>	<b>20 - 37</b>	<b>25 - 45</b>

Ont



# Maar kan opslag ook “concurreren” met netverzwaringen?

## Bedrijfswaarden Enexis:

1. Kwaliteit van levering
2. Veiligheid
3. Betaalbaarheid (€)
4. Wettelijkheid
5. Klanttevredenheid
6. Duurzaamheid



# Maar kan opslag ook “concurreren” met netverzwaringen?

Bedrijfswaarden Enexis:

1. Kwaliteit
2. Veiligheid
3. Betrouwbaarheid
4. Wetgeving
5. Klanttevredenheid
6. Duurzaamheid

Onderzoek noodzakelijk

VS





# Technisch: Microgrid Bronsbergen (Alliander)



# Technisch: Microgrid Bronsbergen (Alliander)



Kan dit compacter  
en in een bestaand  
net geïntegreerd  
worden?

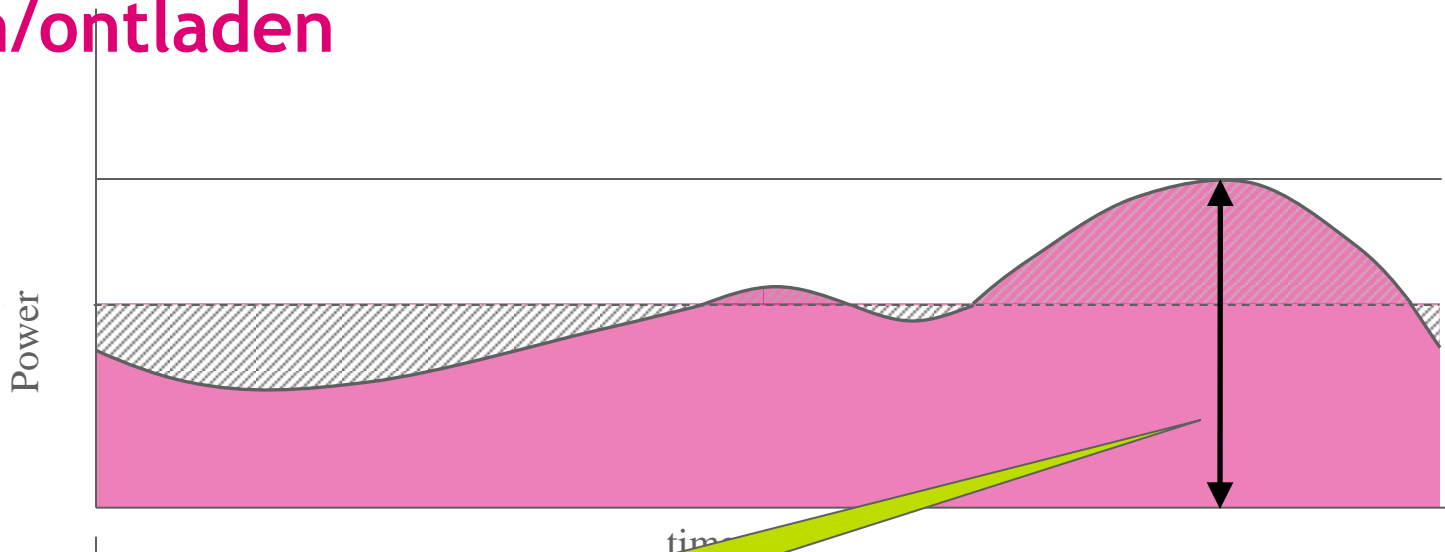
# Doel project Smart Storage

*Doorbreken huidige stand van de techniek en onderzoeken financiële kosten/baten van een opslagsysteem*

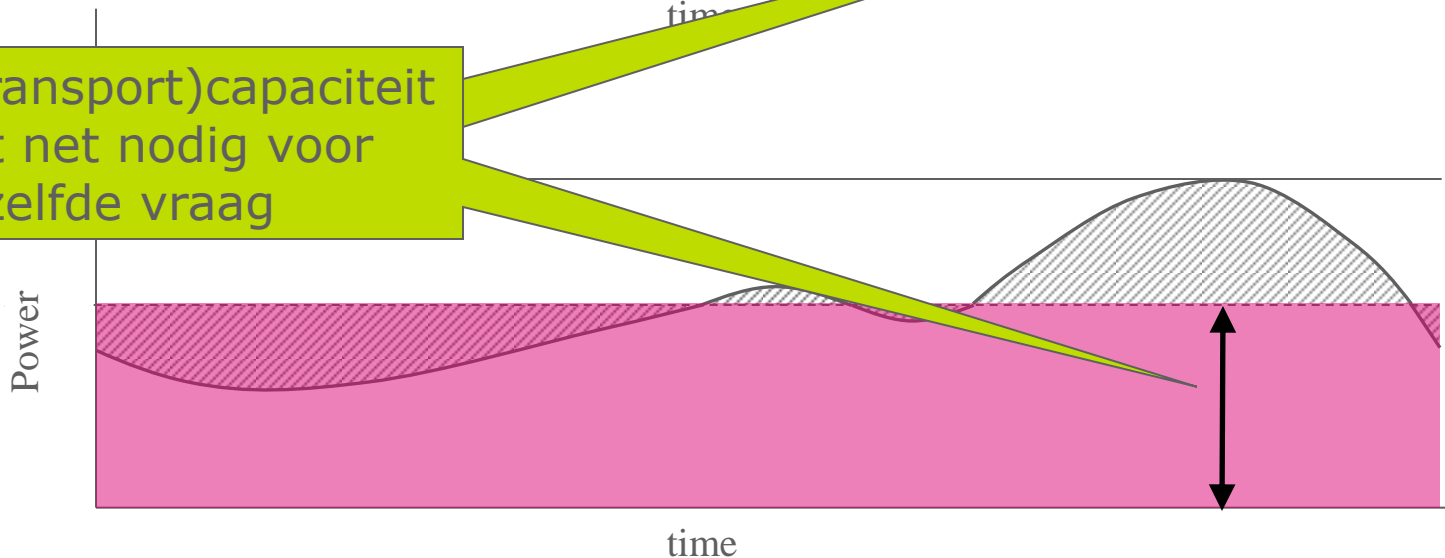
- ▶ Demonstreren dat het technisch mogelijk is om decentrale opslag op wijkniveau te integreren in het Enexis netwerk en daarbij tegelijkertijd de volgende doelen te realiseren:
  1. Optimaliseren lokale netuitnutting
  2. Verhogen betrouwbaarheid
  3. Maximaal gebruik maken lokale duurzame energie

1

# Optimale netuitnutting; op basis van netbelasting laden/ontladen

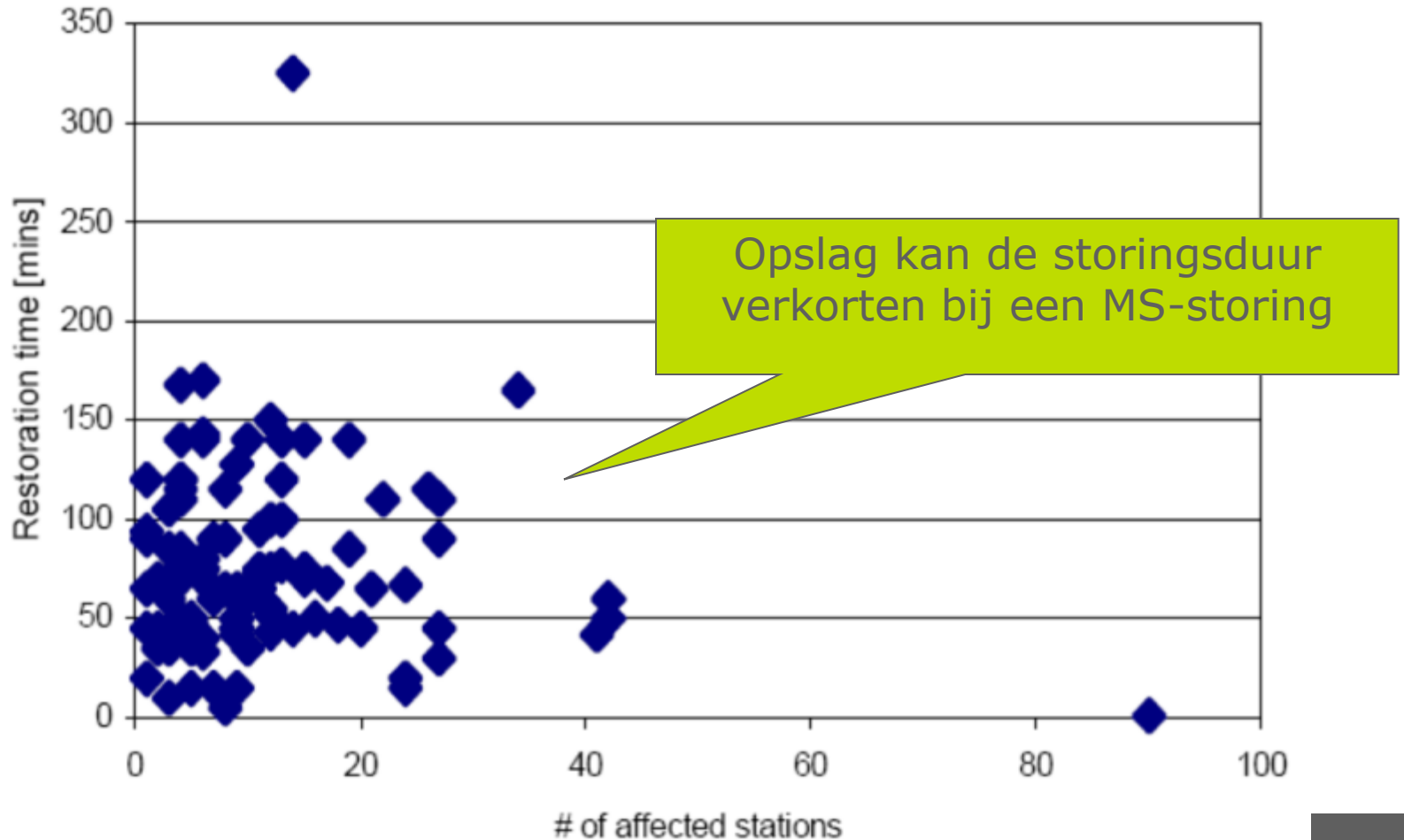


Minder (transport)capaciteit van het net nodig voor dezelfde vraag



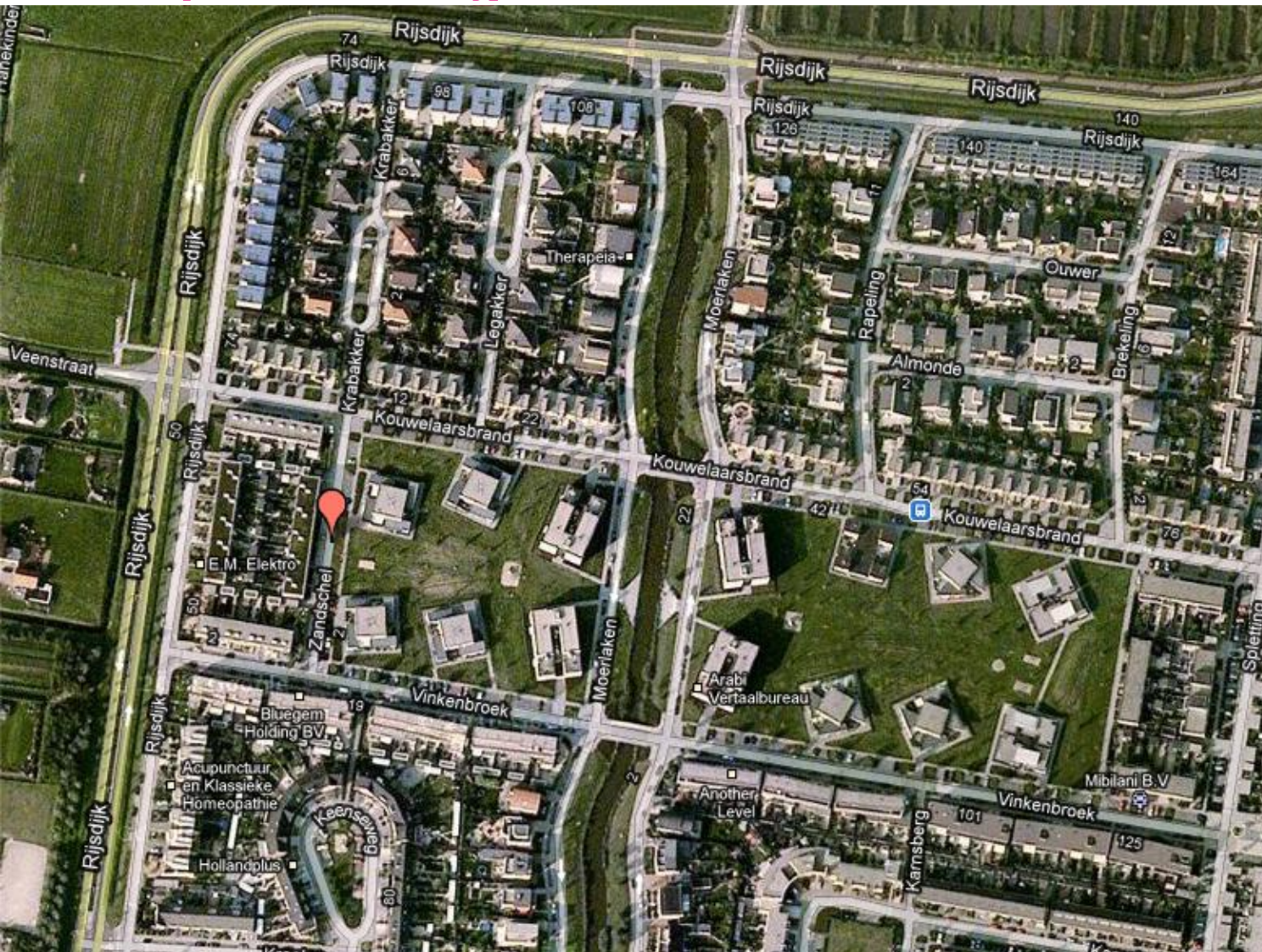
2

## Verhogen betrouwbaarheid; bij een MS-storing in eilandbedrijf de LS-kanten voeden



3

# Lokale overschot aan zonne-energie lokaal opslaan en gebruiken



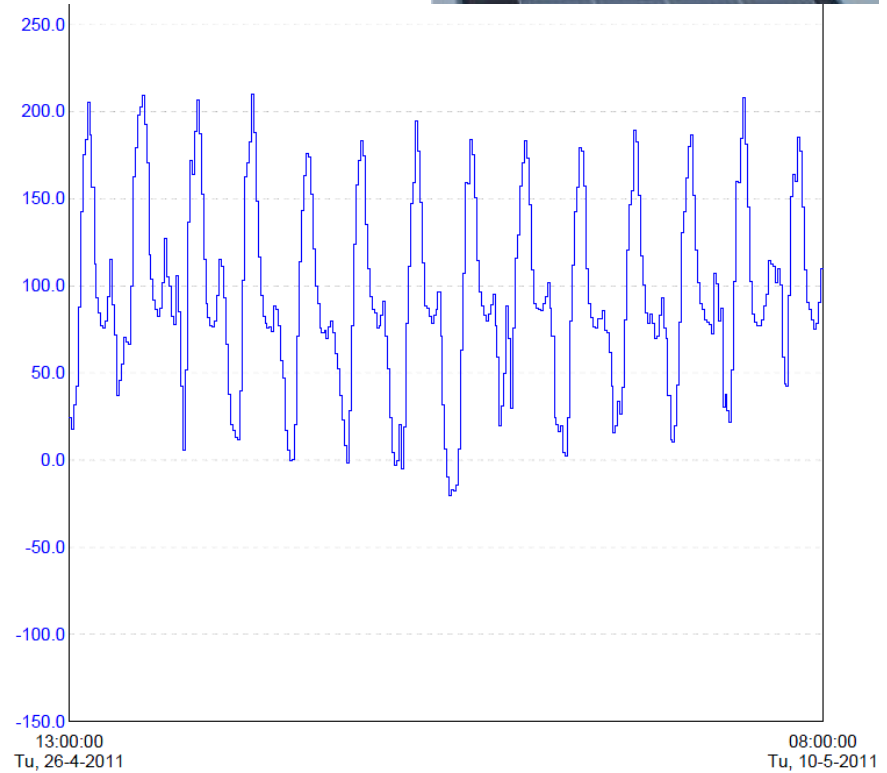


- ## De Highlights
- 43 koopwoningen in 2 deelprojecten
  - Individuele warmtepompen met enerzijds individuele bronnen en anderzijds een collectieve bron
  - Via warmtepompsysteem ook koeling mogelijk
  - Zonneboiler (bij 1 deelproject)
  - Gebalanceerde ventilatie met warmteterugwinning
  - Vloerverwarming
  - Meer dan 50 m<sup>2</sup> pv-cellen per woning
  - EPC volgens rekenmethodiek 2006 = 0,21



3

# Lokale overschot aan zonne-energie lokaal opslaan en gebruiken

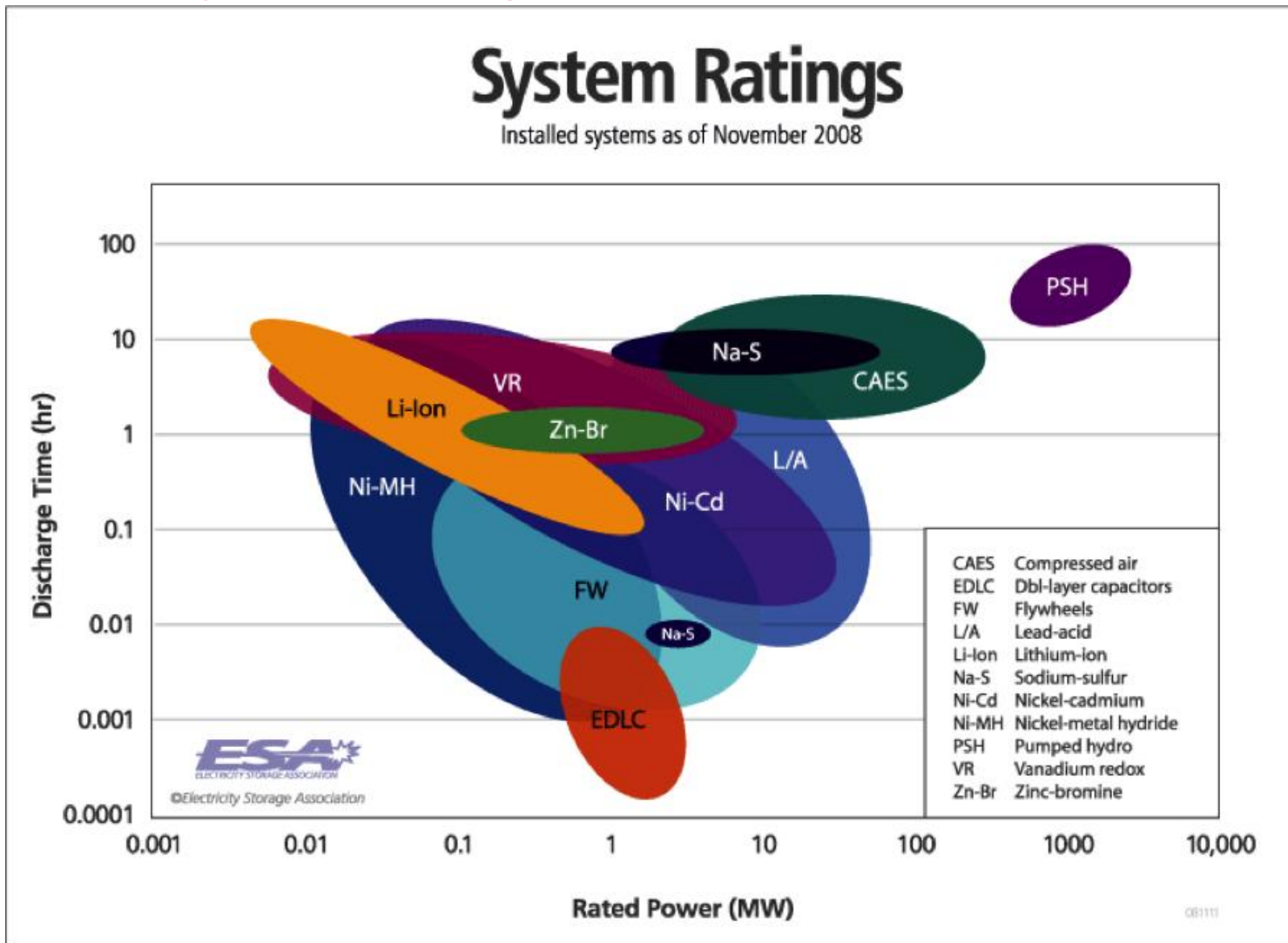


Figuur 2 – Lokatie Smart Storage

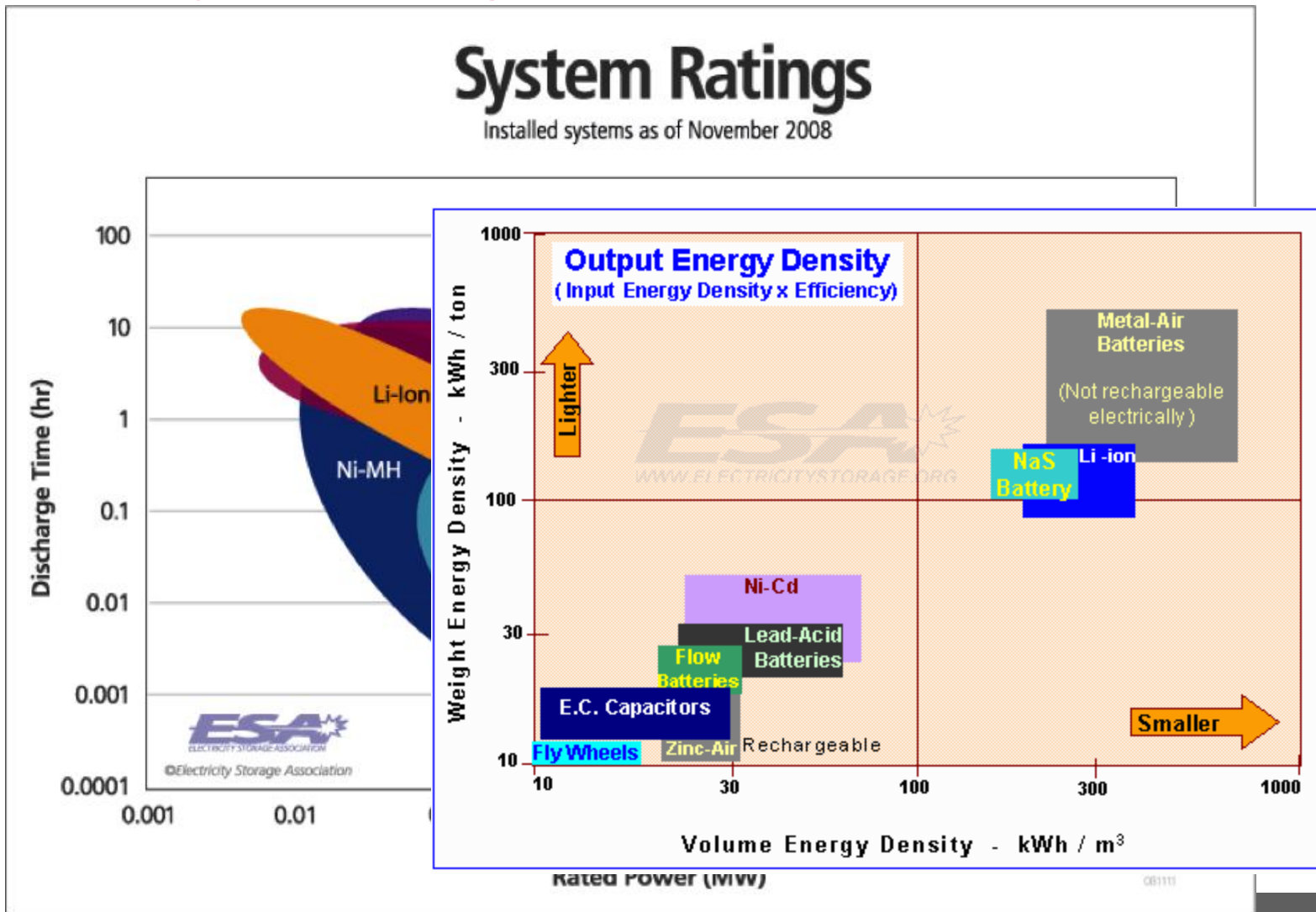
Circa 200 kWpiek aan lokale zonnepductie



# Verschillende mogelijke oplossingen qua batterijtechnologie:



# Verschillende mogelijke oplossingen qua batterijtechnologie:



# Gekozen oplossing: 4 Li-Ion batterijstrengen



1 Batterij string

29 Modules

1 BMM

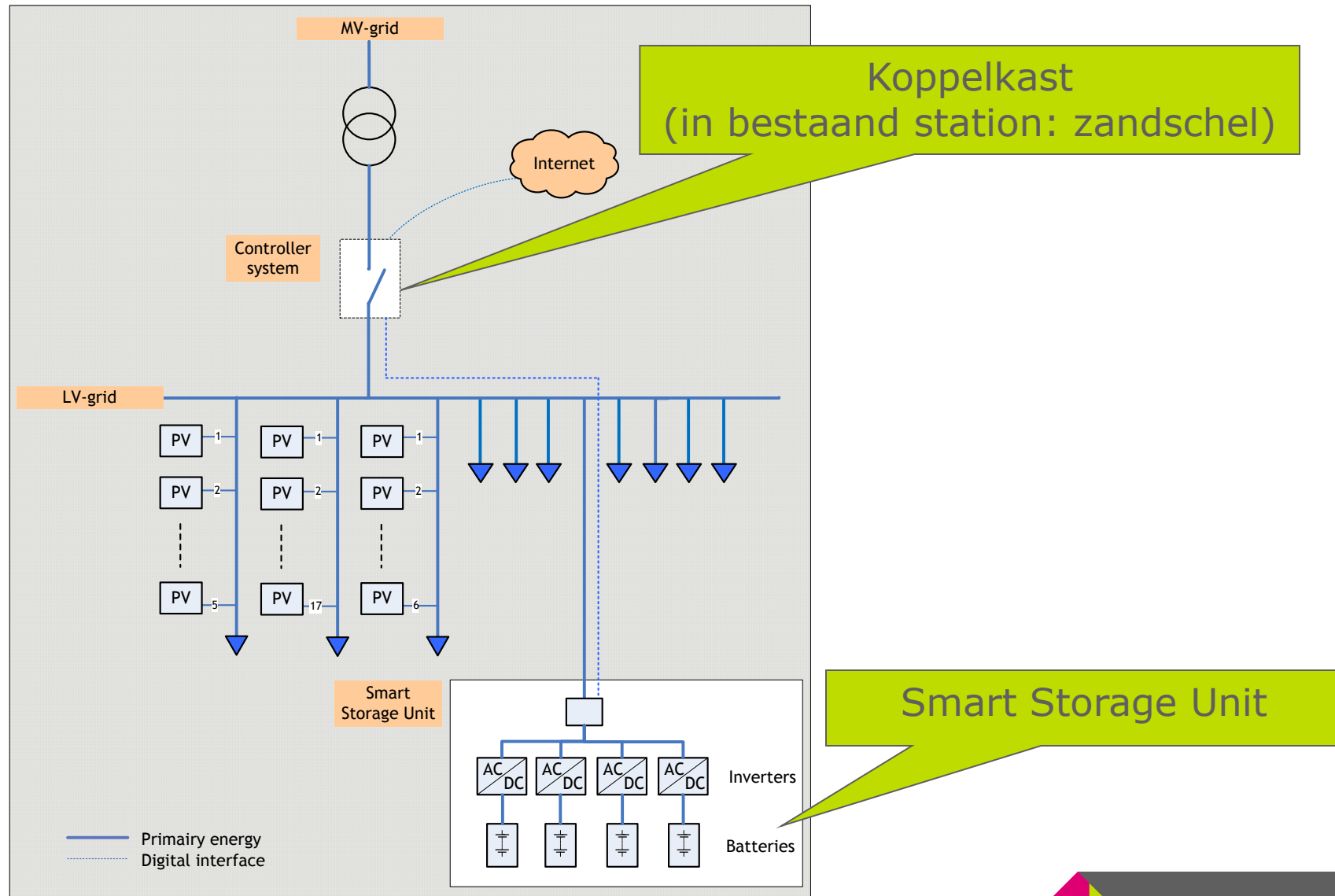


**Totaal**  
**730 V/230 Ah ; 230 kWh**

# Station De Zandschel - oude situatie



# Systemontwerp



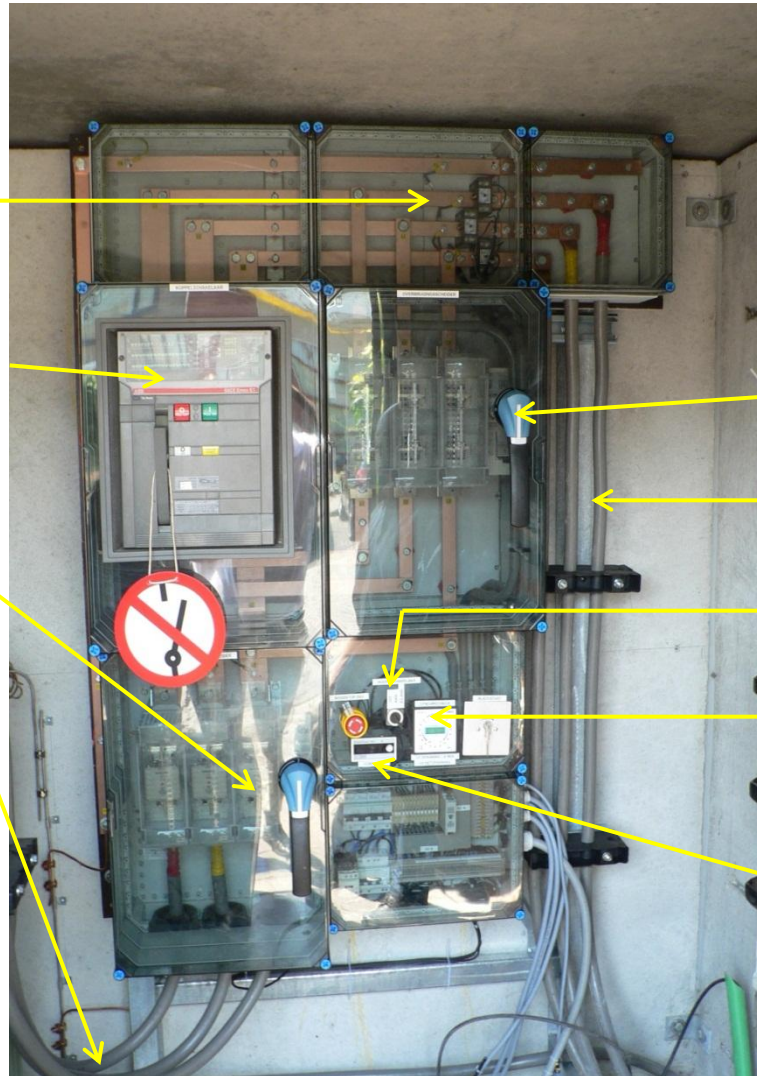
# De “koppelkast”

LS rails naar LS rek

Koppelschakelaar,  
elektrisch  
bedienbaar

Hoofdzekeringen

Kabels van trafo



Overbrugging van  
automaat

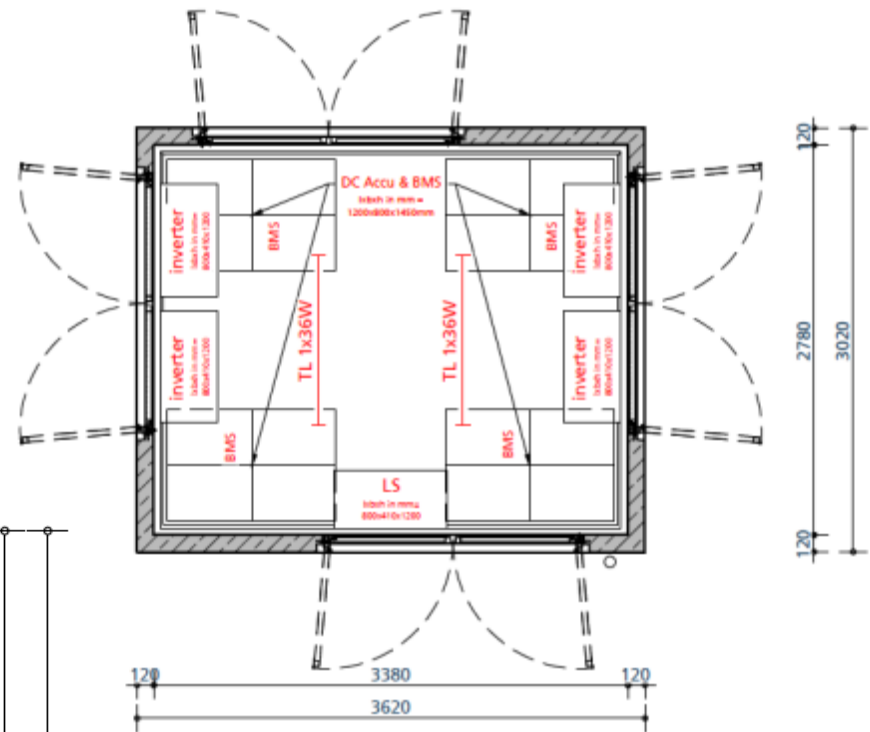
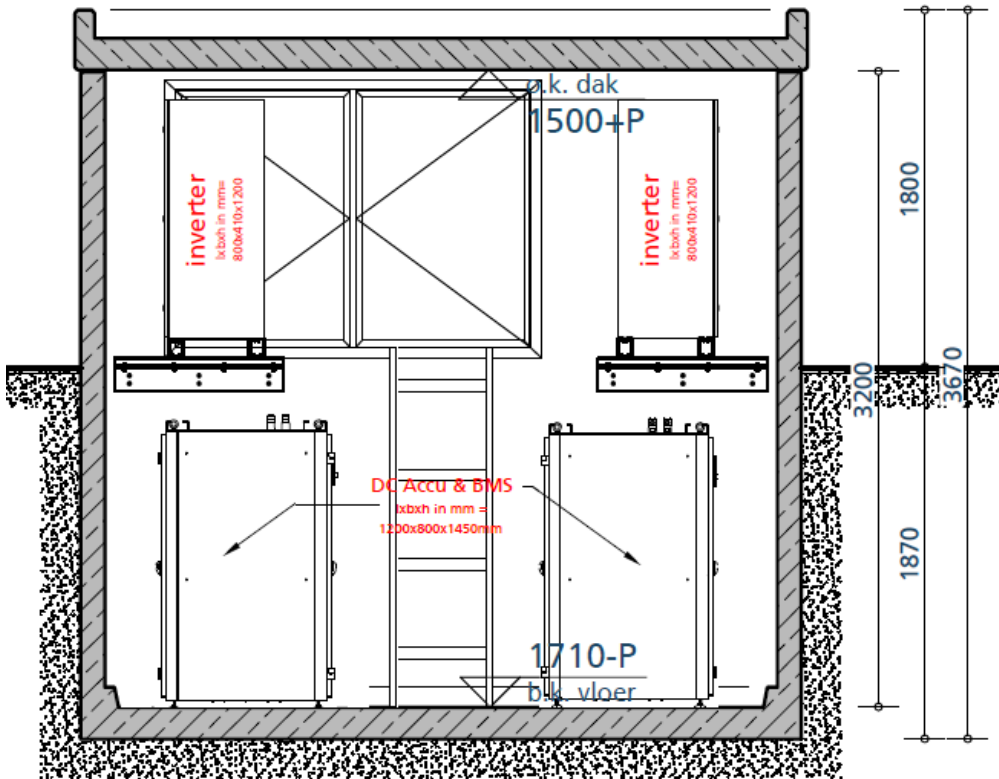
Kabels naar LS rek

“hoofdschakelaar”

synchro

kortsluitdetector

# Ontwerp Smart Storage Unit



Station:

Beton, ca. 16 ton

Inverters:

4 x 300 kg

Batterijen:

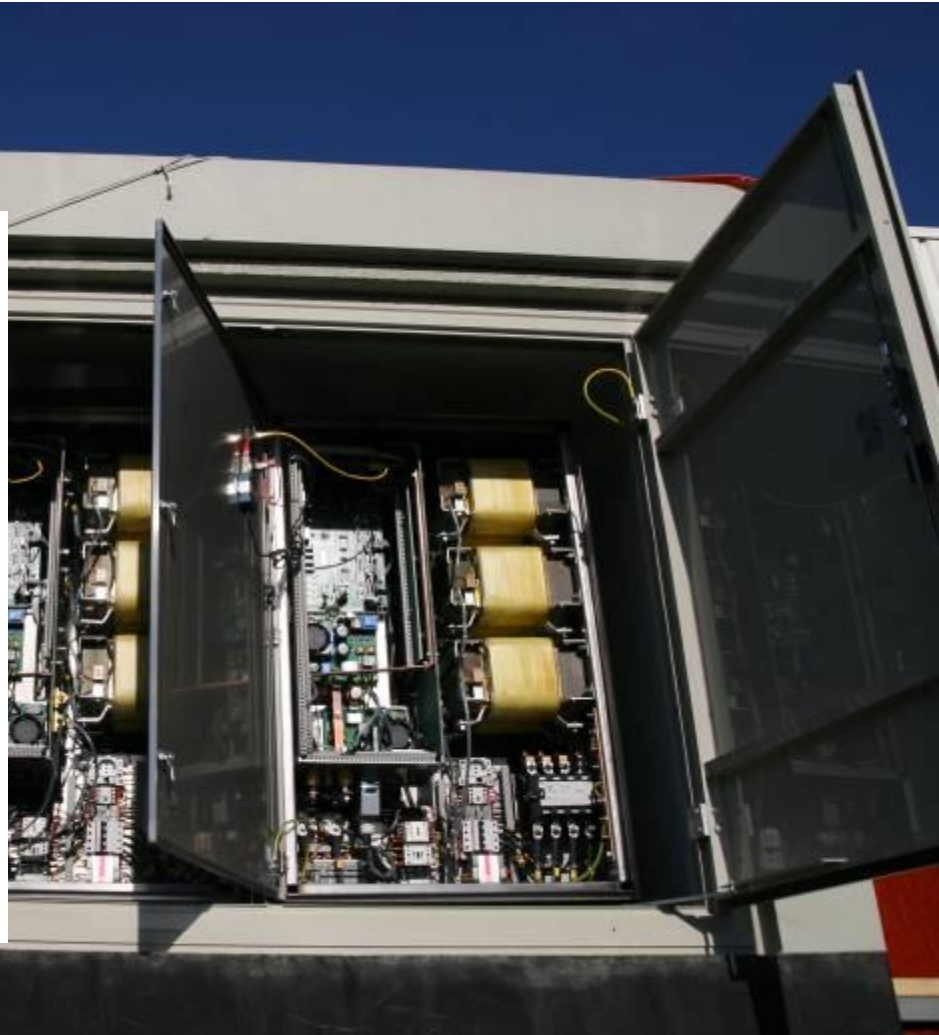
4 x 820 kg

# 4x 100 kW Inverters

De inverter is kortsluitvast. Bij een AC kortsluiting wordt de stroom op ongeveer 400 A begrensd. Deze stroom kan de inverter lang genoeg volhouden om een smeltpatroon te laten aanspreken.

De inverter mag asymmetrisch belast worden.

De inverter is in staat tot een black start van een spanningsloos eiland. Dit gebeurt alleen middels lokale, handmatige bediening.





# Binnenzijde Smart Storage Unit



# Station De Zandschel - nieuwe situatie (okt 2012)



# Nu is de onderzoeksfase aangebroken 2012-2017:

- ▶ Doel: Formuleren **strategie** t.a.v. opslag  
*Onder welke randvoorwaarden is opslag effectief en van meerwaarde voor Enexis en op welke plekken in het net kan opslag van toegevoegde waarde zijn?*
- ▶ Hiervoor nodig om onderzoek te doen naar:
  - Impact op organisatie (onderhoud, storingen, beheer)
  - Kosten/Baten (gerealiseerde besparing)
  - Effectiviteit diverse slimme regelingen
  - Levensduur, prestaties & gedrag accu's, omvormers, etc.

TU/e

Technolution



# Kosten project Smart Storage

- ▶ Totale begroting €1.200.000
- ▶ Subsidie €483.000

## *Waarvan voor Enexis*

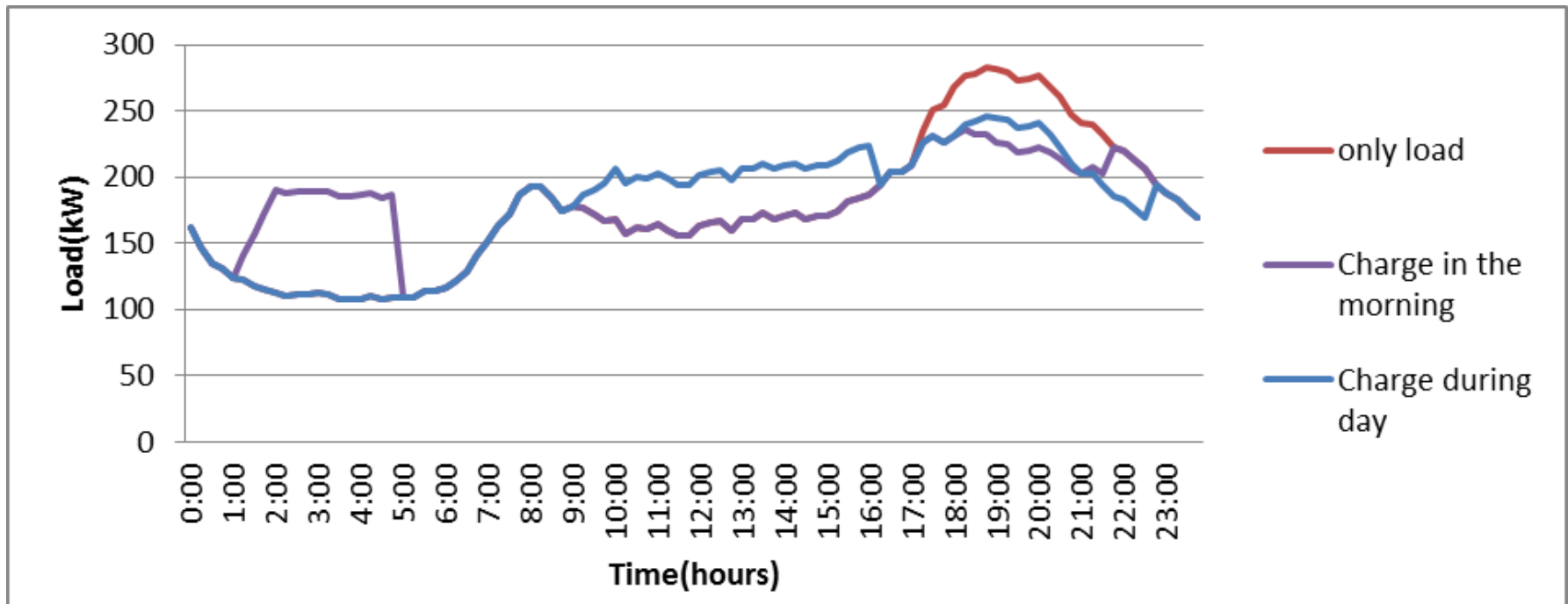
- ▶ Begrote kosten €915.000
- ▶ Subsidie €385.000

## Kosten systeem:

- ▶ 230 kWh Li-Ion Accu's : ~ 750€/kWh ~ 175.000€
- ▶ 4x100 kW Inverters ~ 35k€ per inverter ~ 150.000€
- ▶ Centrale server/koppelkast ~ 200.000€
- ▶ Ontwikkeling, engineering, testen, ~ 500.000€
- ▶ Monitoring, onderhoud, onderzoek, projectmanagement

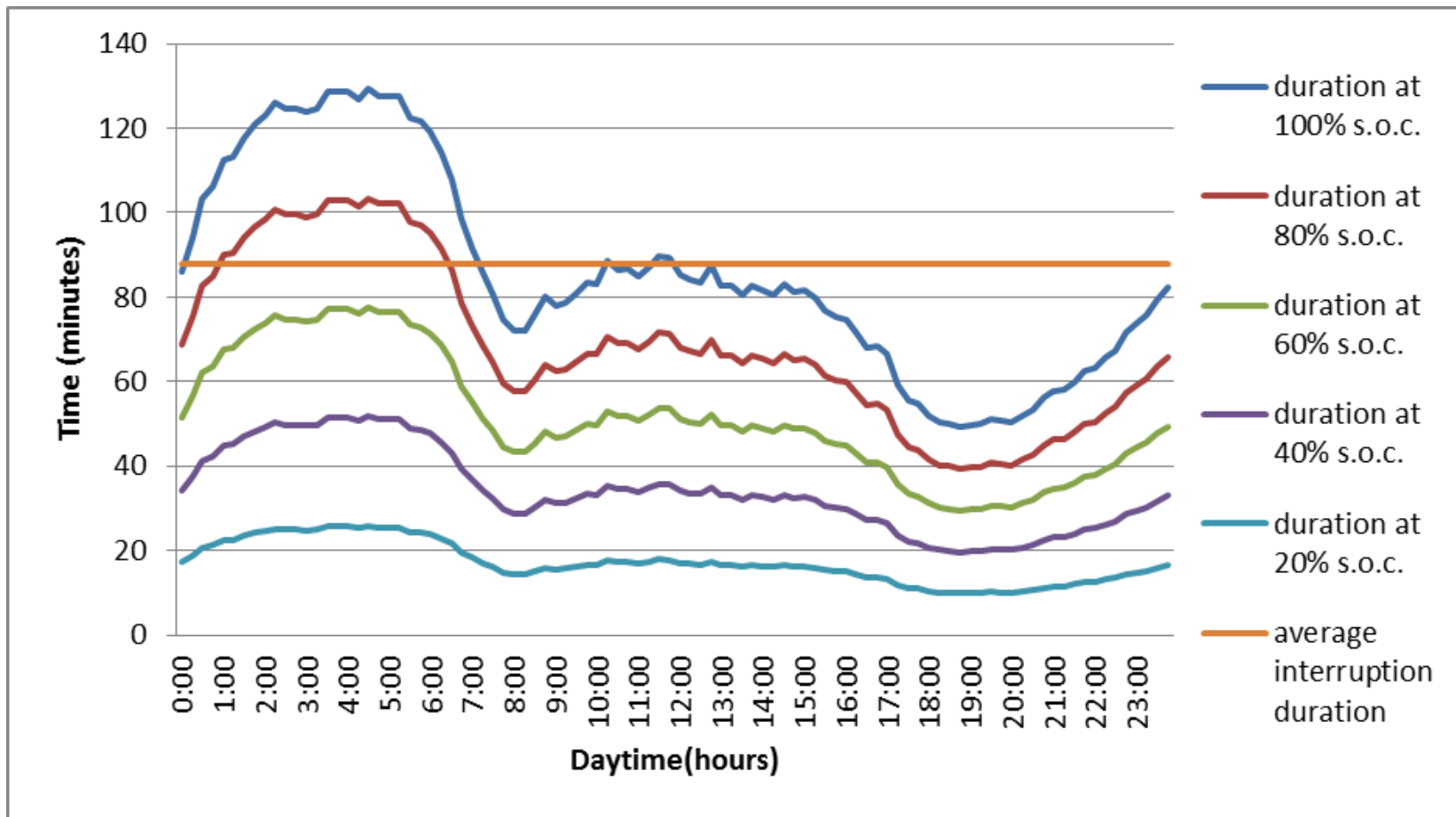
1

# Optimale netuitnutting; op basis van netbelasting laden/ontladen



2

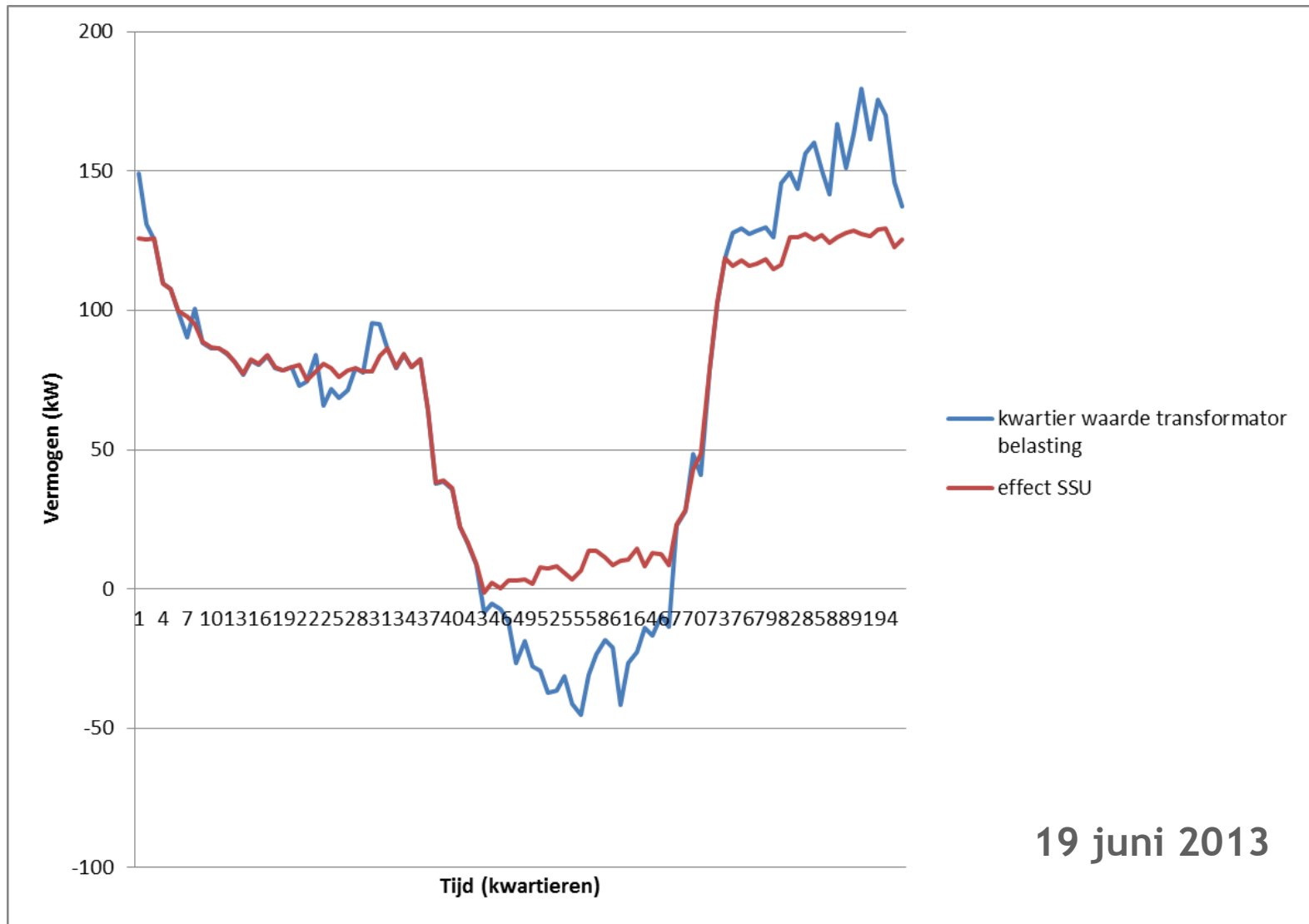
## Verhogen betrouwbaarheid; bij een MS-storing in eilandbedrijf de LS-klienten voeden



Duur ontladen eilandbedrijf obv gemeten belasting en huidige regeling

3

# Lokale overschot aan zonne-energie lokaal opslaan en gebruiken



19 juni 2013



Dank voor uw aandacht





ZEROWATT 977

TECHNISCHE SPECIFICATIES  
1. Modelnummer: ZEROWATT 977  
2. Gewicht: 10,5 kg  
3. Afmetingen (BxHxD): 85x85x60 cm  
4. Kleur: Wit  
5. Garantie: 2 jaar

TECHNISCHE SPECIFICATIES  
1. Modelnummer: ZEROWATT 977  
2. Gewicht: 10,5 kg  
3. Afmetingen (BxHxD): 85x85x60 cm  
4. Kleur: Wit  
5. Garantie: 2 jaar

Dank voor uw aandacht

# Beveiligingen van een inverter

- Overspanning DC: 900 V
- Max. stroom DC: 200 A
- Differentiaal stroom DC: 20 A
- Max. stroom AC: 1500 A
- Interne temperatuur halfgeleiders
- Temperatuur koelblok halfgeleiders: Bij 80 °C naar nullast, bij 90 °C helemaal uit
- Temperatuur filterspoelen

Bij het aanspreken van een beveiliging gaan alle halfgeleiders uit en worden de AC en DC contactors geopend.

Na drie beveiligingsingrepen binnen 5 minuten gaat de inverter “op slot” en moet handmatig worden gereset.