

The first microgrid in the Netherlands

Prof. dr. ir. J.F.G. (Sjef) Cobben

Het (mogelijk) autonoom draaiende net van recreatiepark Bronsbergen

Microgrid in Japan

A Microgrid That Wouldn't Quit

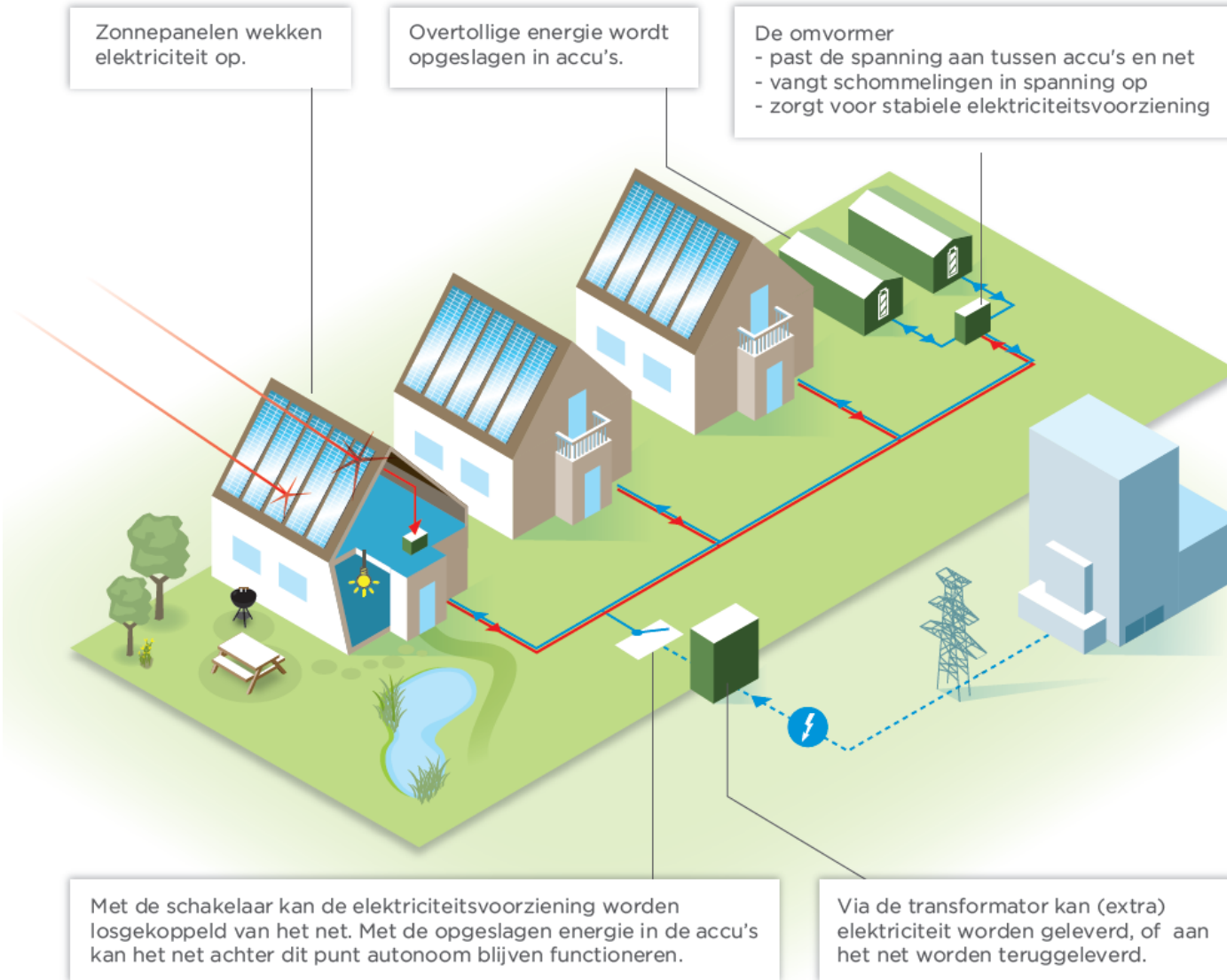
How one experiment kept the lights on after Japan's earthquake



Combinatie van nieuwe technologieën



Microgrid “Bronsbergen”

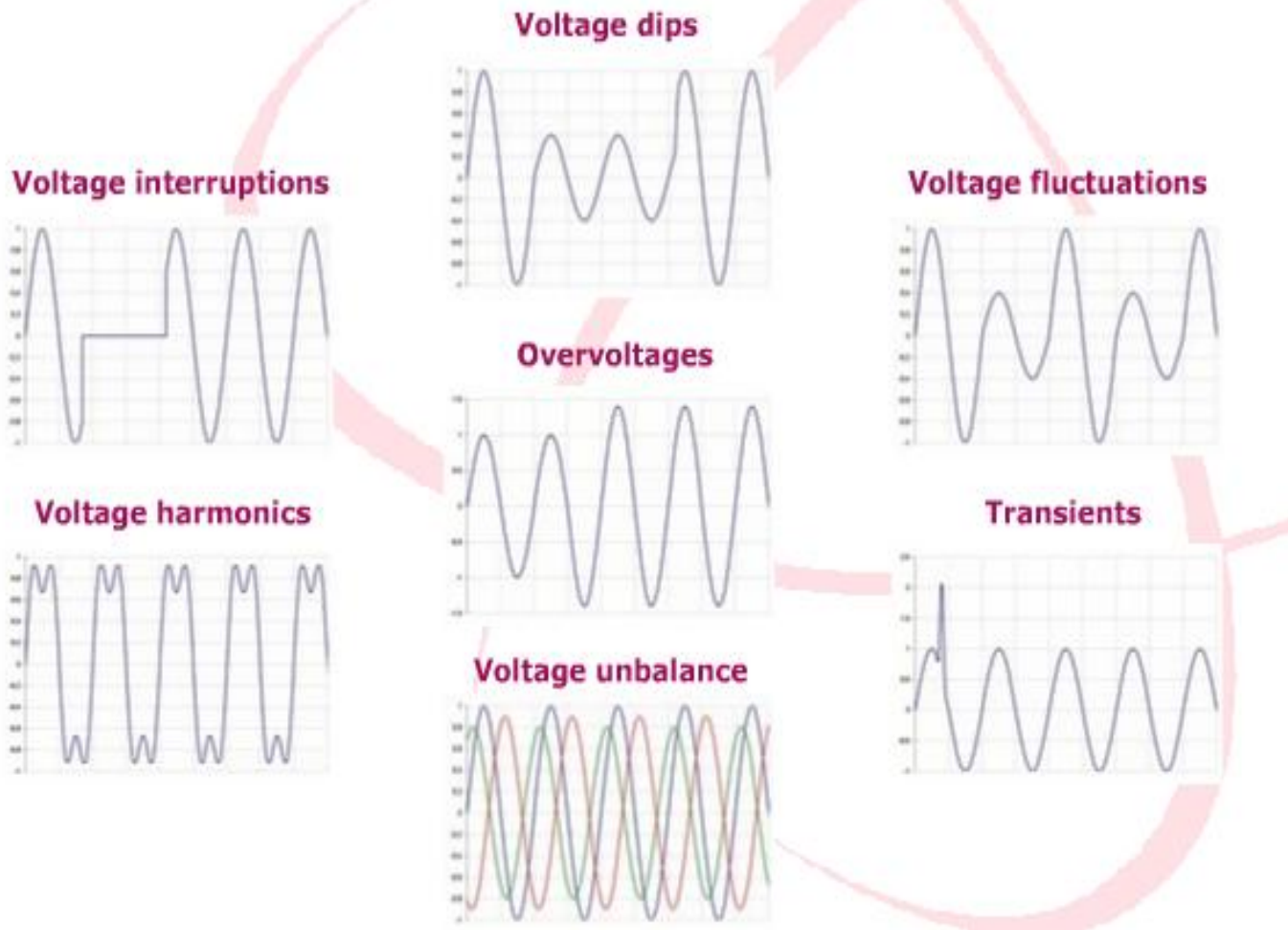


Creatie van het (mogelijk) autonome net

- Waarom een autonoom net
 - Vergroten betrouwbaarheid
 - Verlagen verliezen
 - Verbeteren kwaliteit
 - Inpassing decentrale opwek (duurzaamheid)

 - Leerzaam
 - Onderdeel van innovatief proces
 - Start van meerdere proeven
 -

Gericht op betrouwbaarheid, kwaliteit, inpassen van decentrale opwek



1 Onderbreking per 3 jaar

Gemiddelde storingsduur 30 minuten

Vakantiepark Bronsbergen

315 kWp

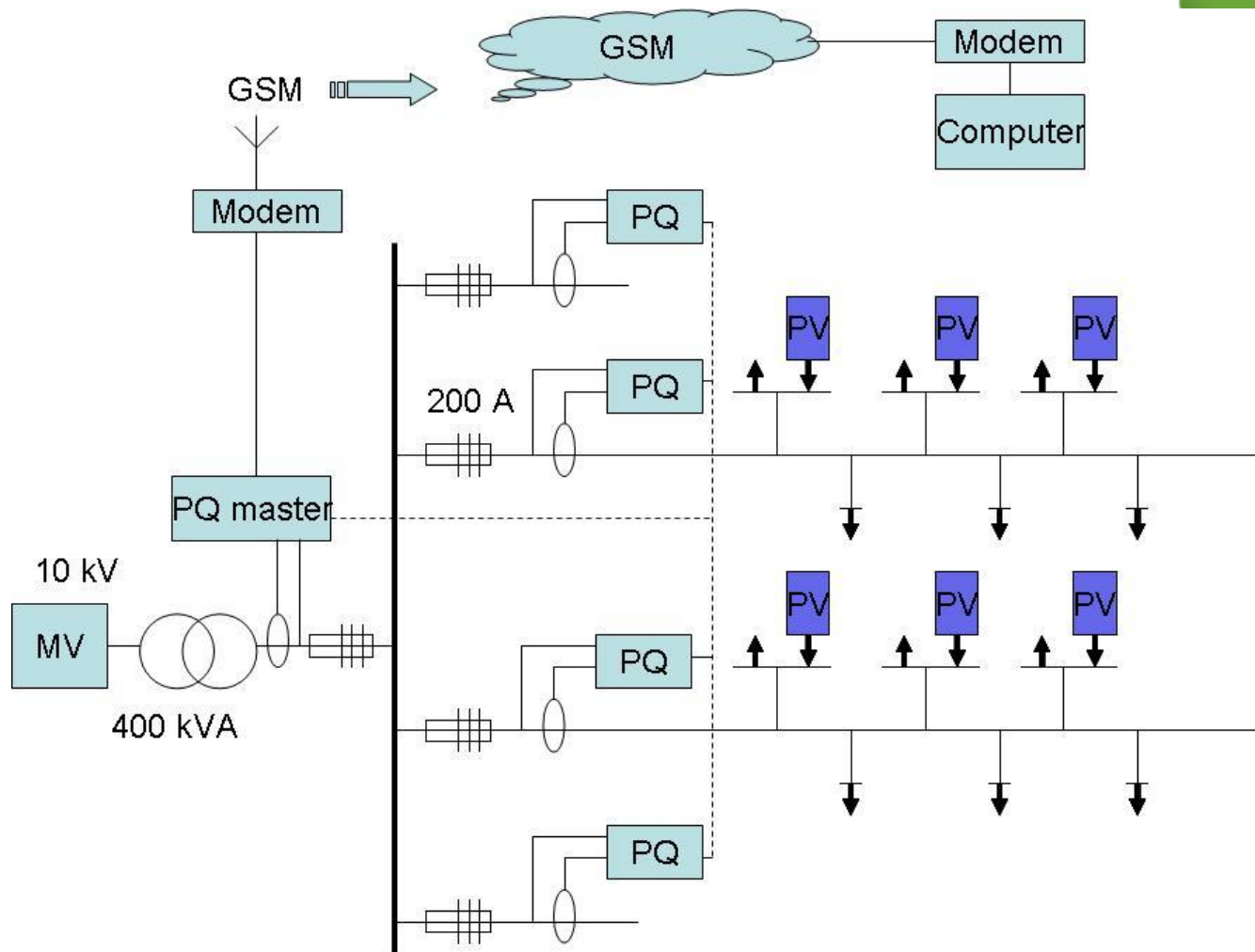


Transformatorruimte met meting

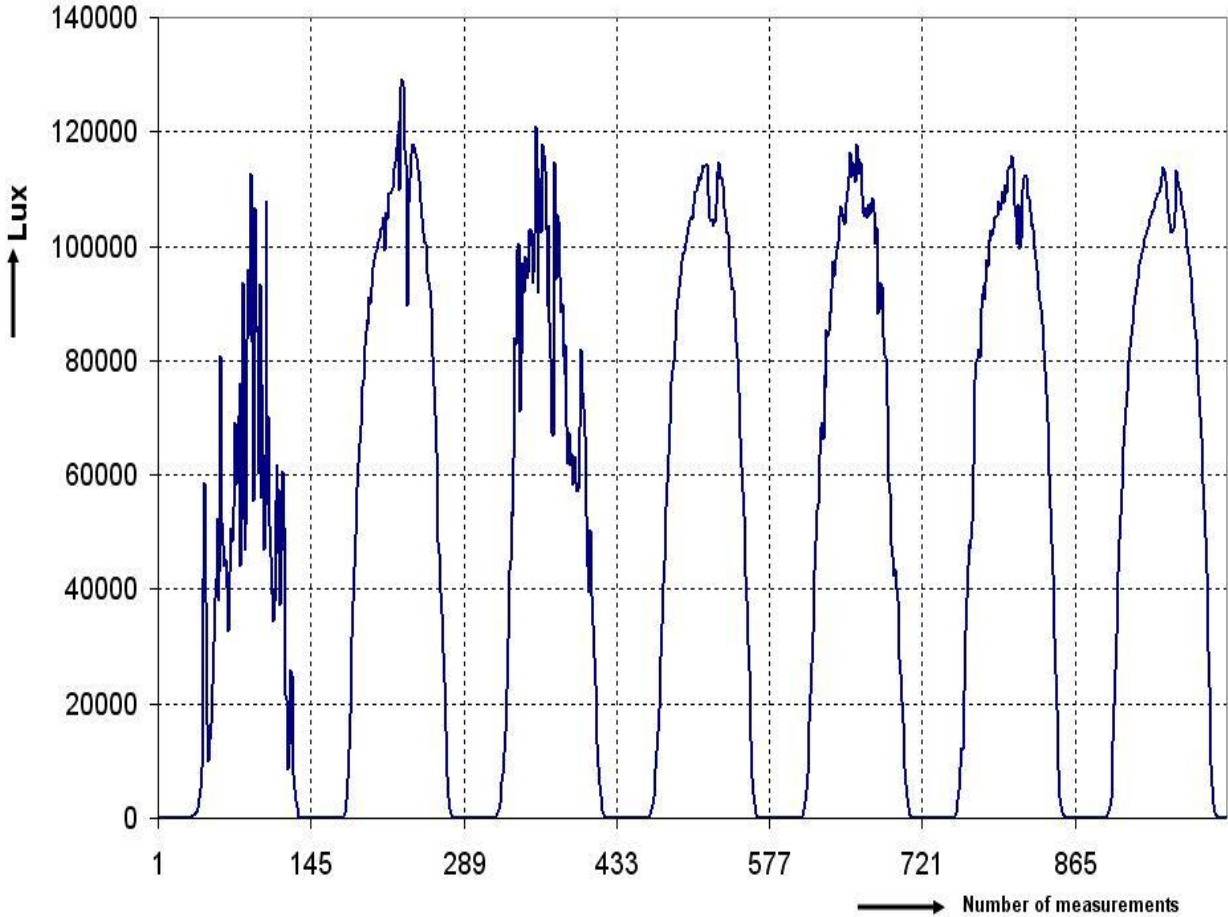


400 kVA

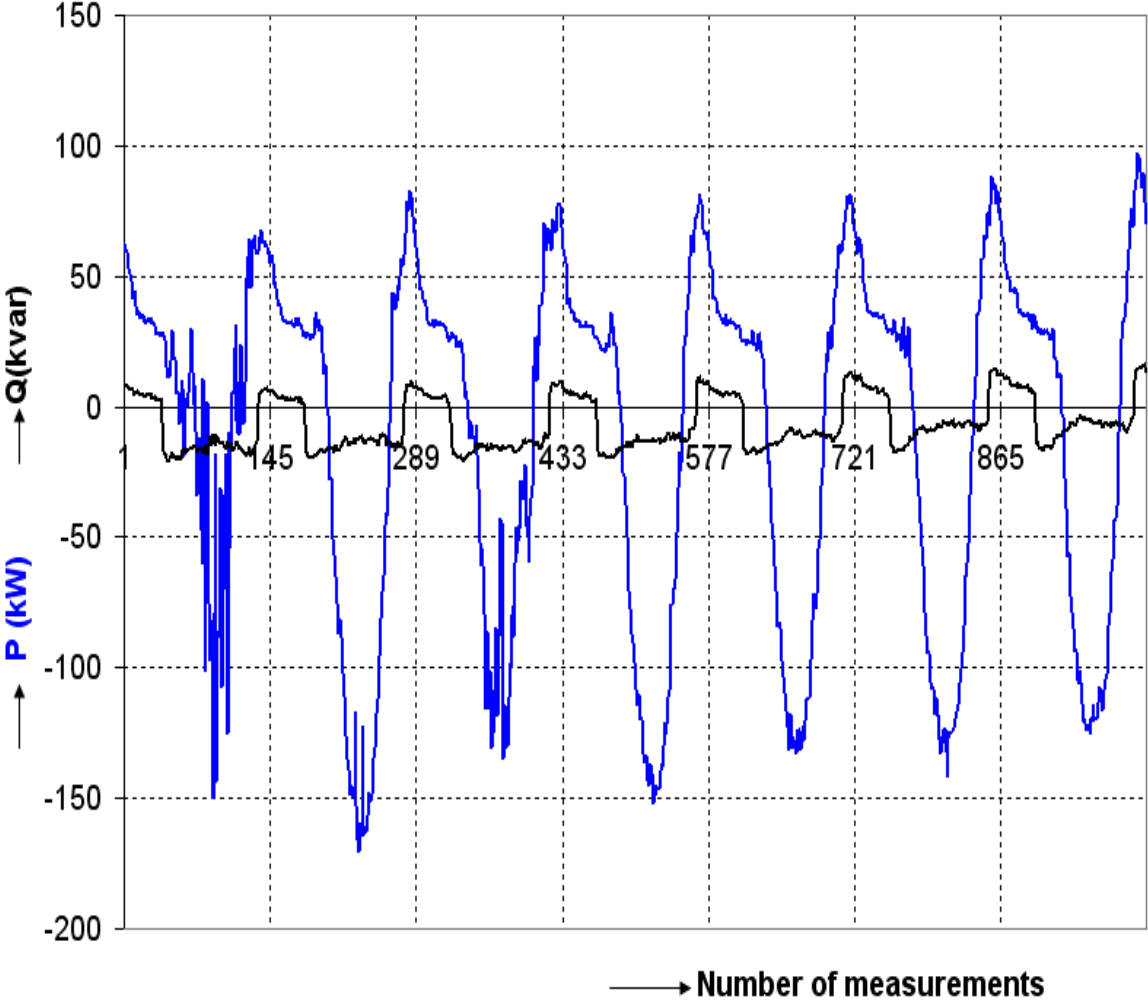
Bronsbergen (oude situatie)



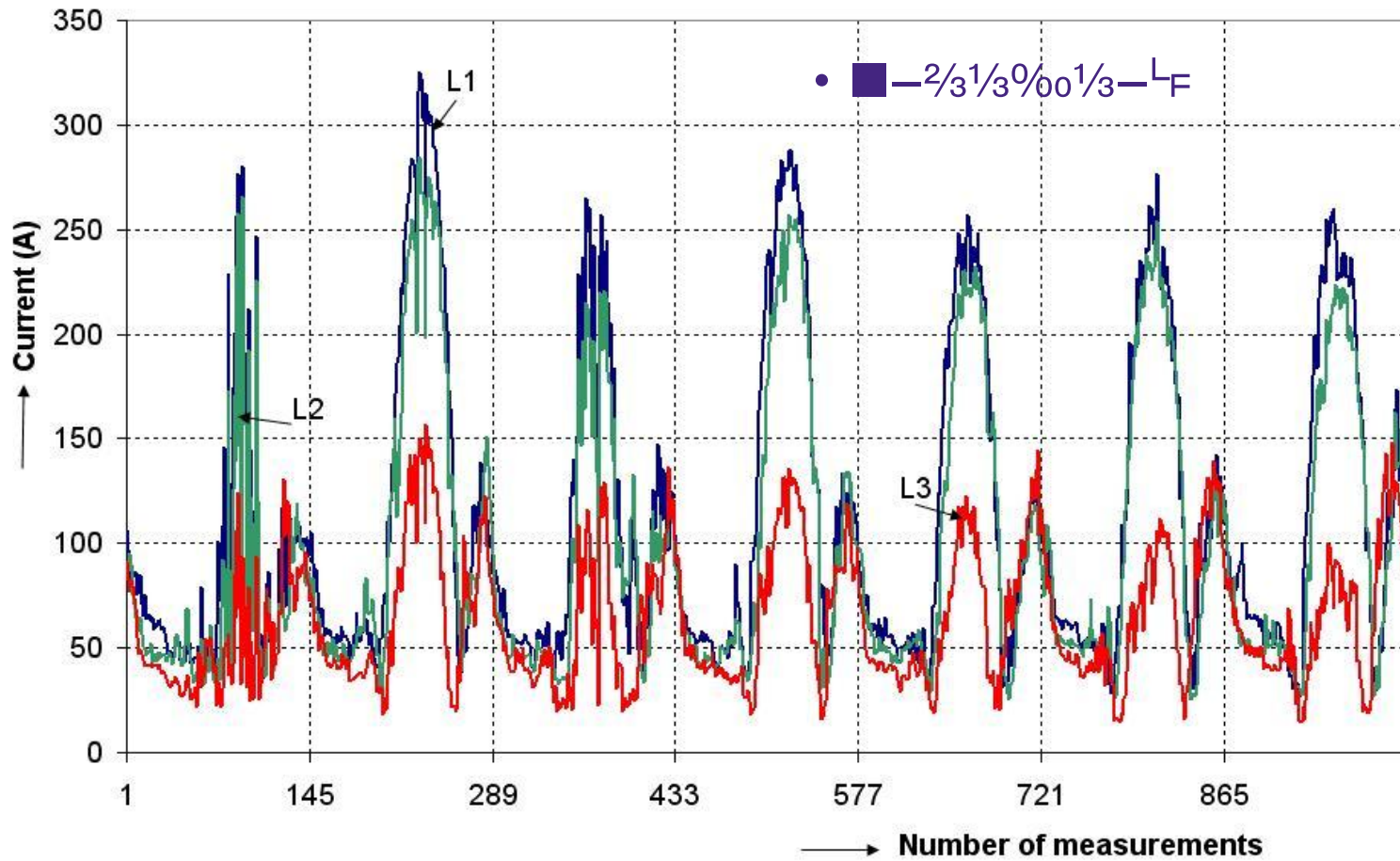
Licht-intensiteit (lux)



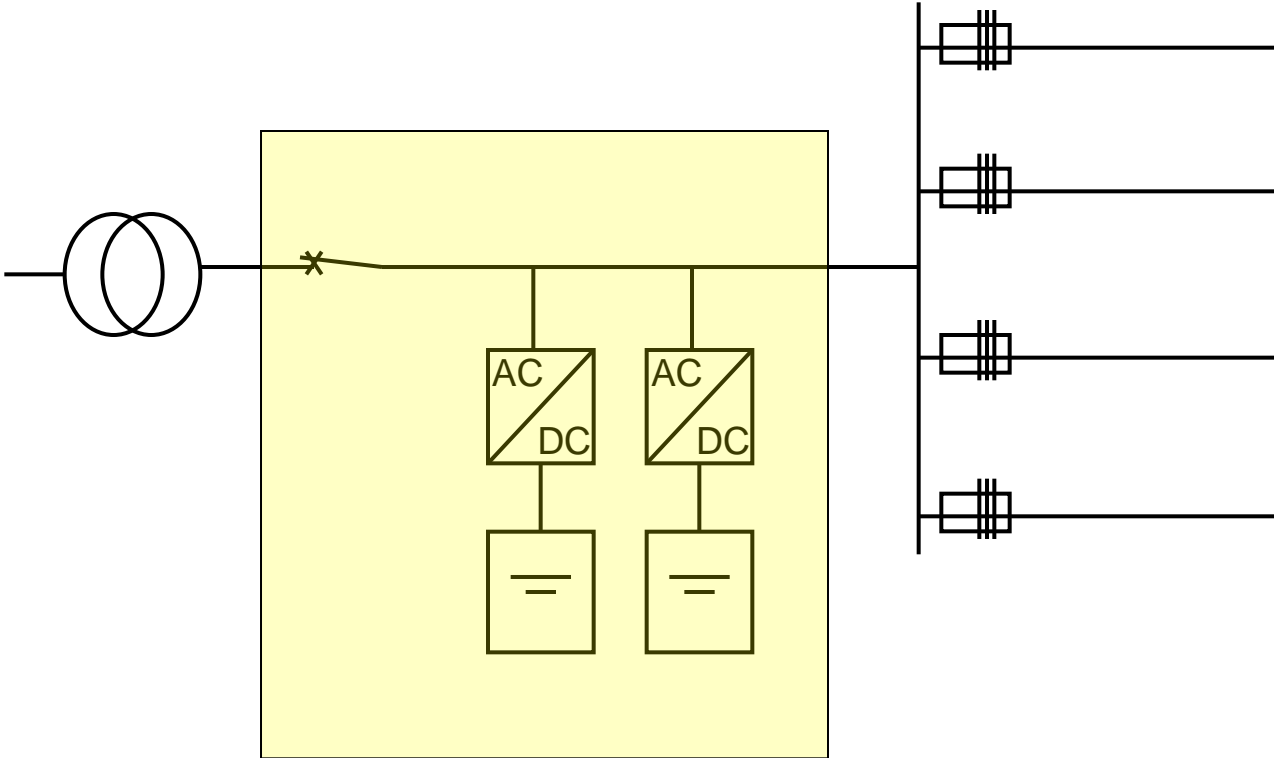
Watt- en blindvermogen (transformator)



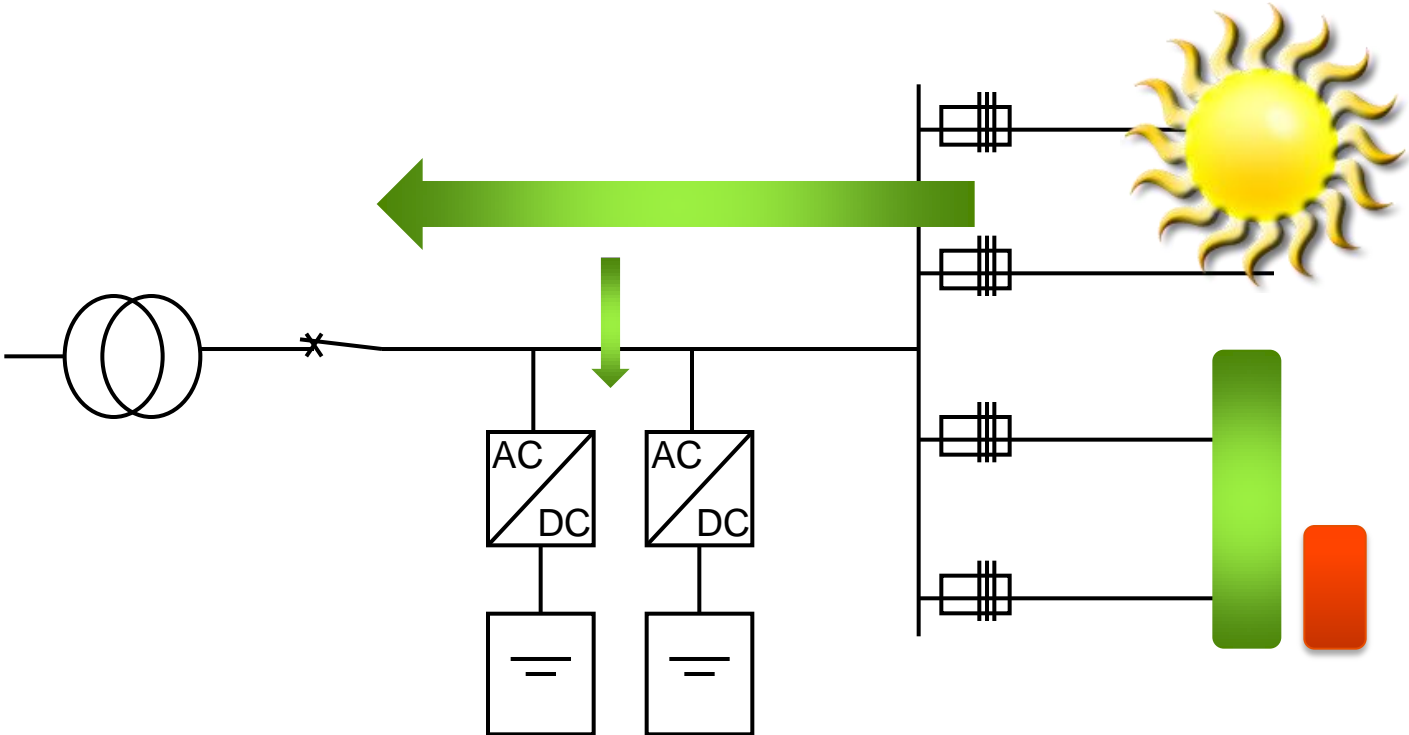
Stromen aan secundaire kant transformator



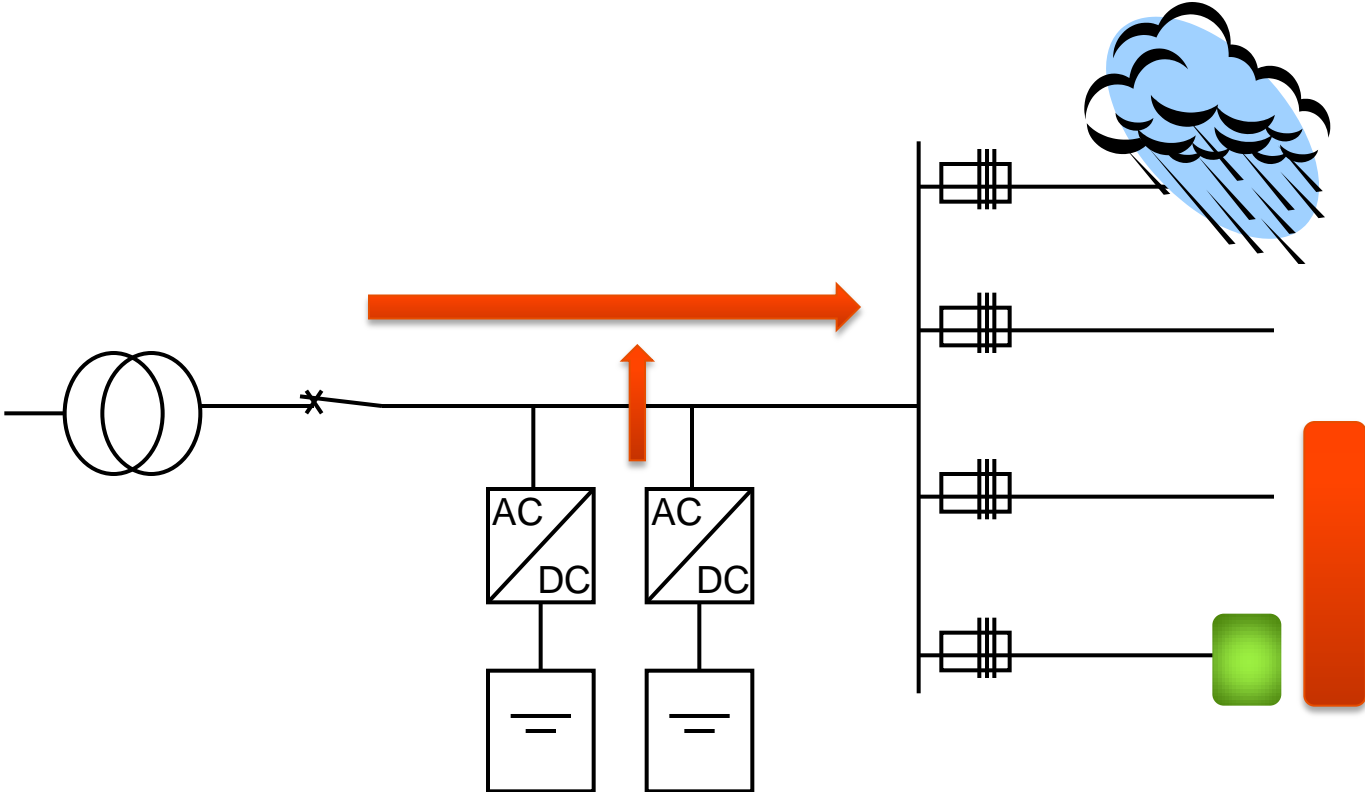
Opzet (mogelijk) autonome net



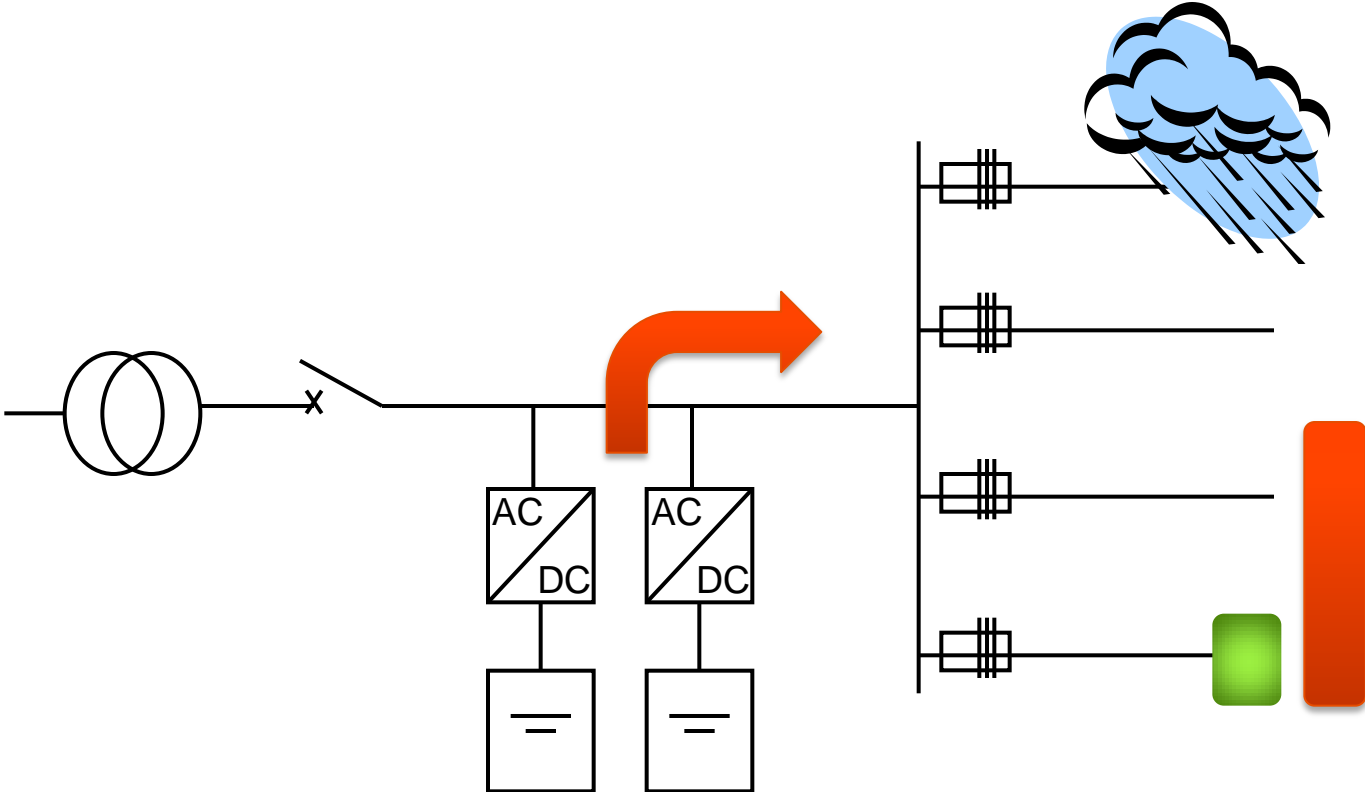
Opzet (mogelijk) autonome net



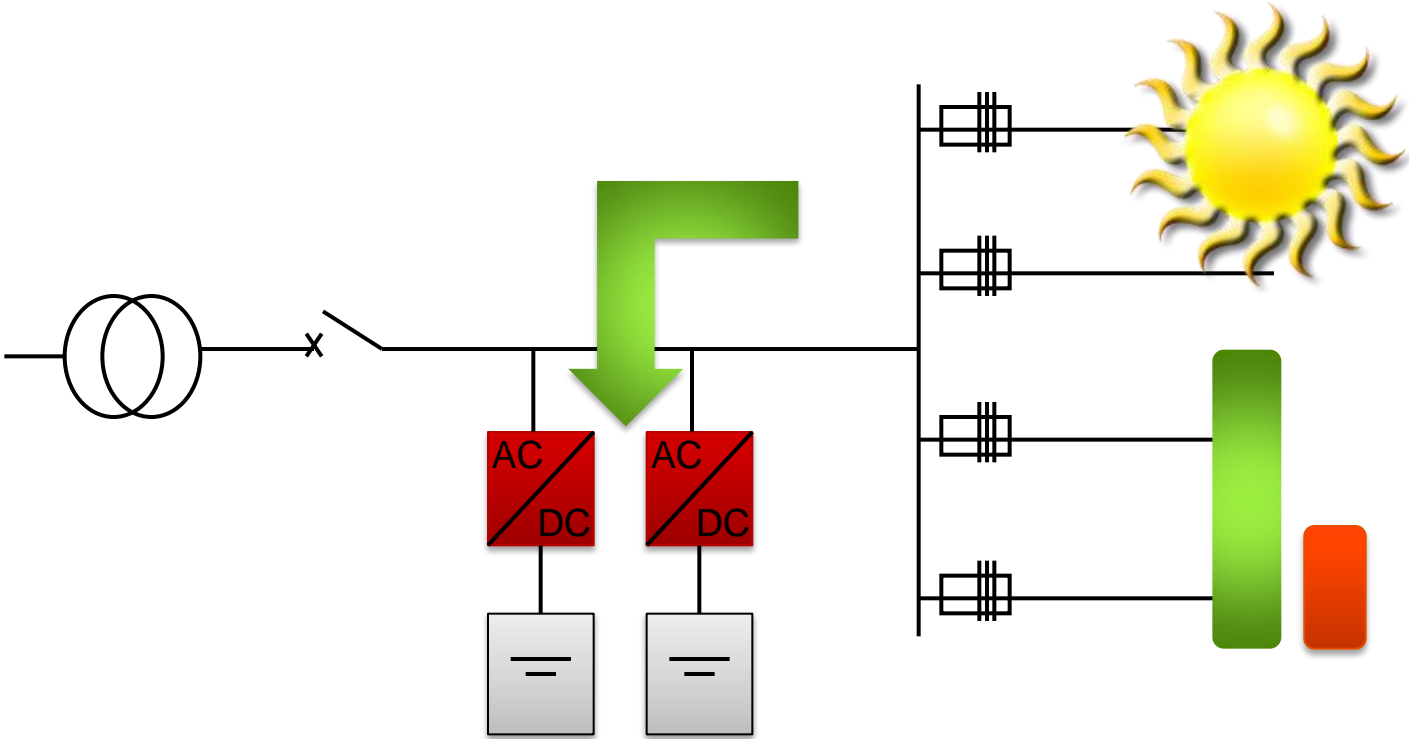
Opzet (mogelijk) autonome net



Opzet (mogelijk) autonome net



Opzet (mogelijk) autonome net



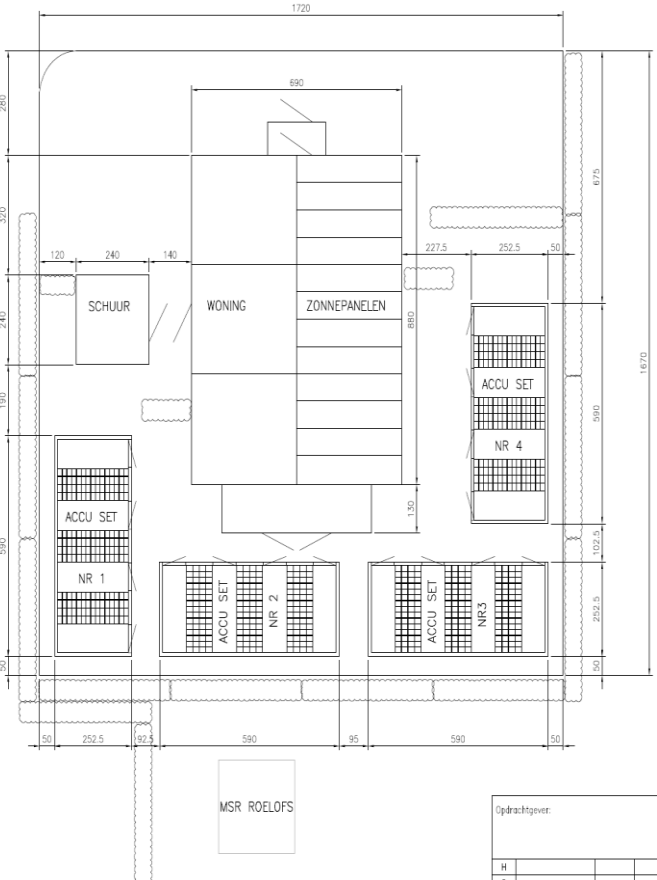
Locatie voor de spullenboel



Locatie voor de spullenboel



Bronbergen



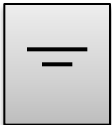
The first microgrid in the Netherlands





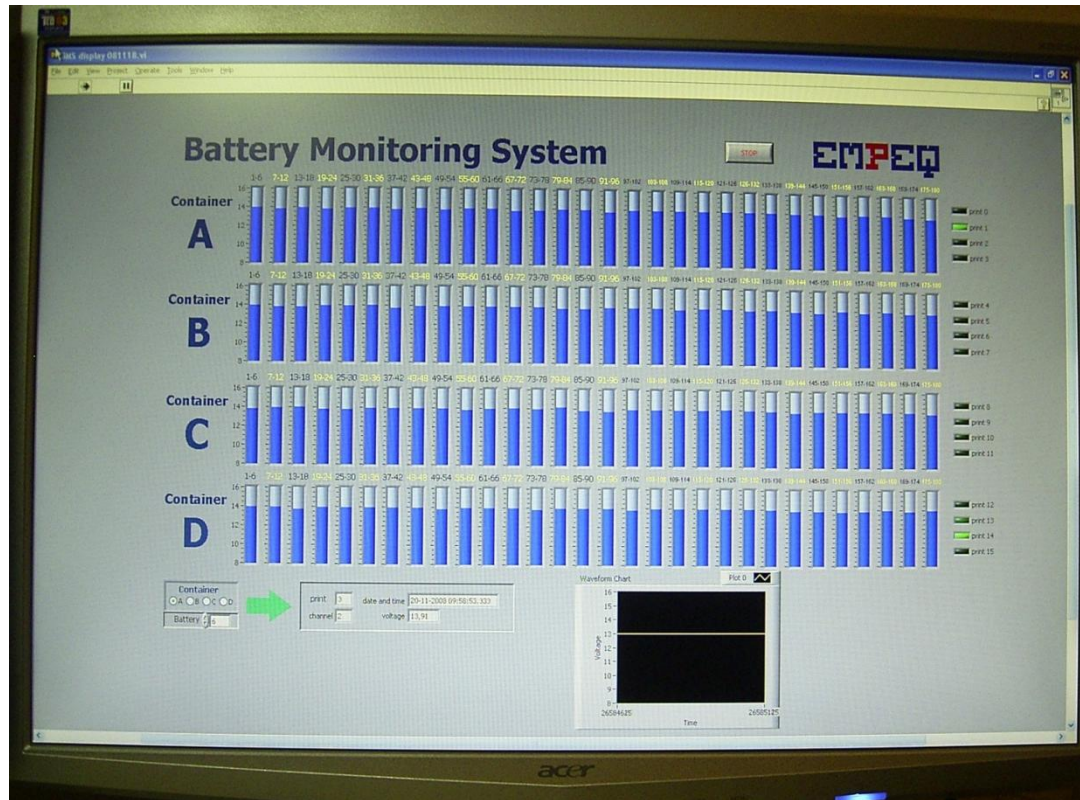
Benodigheden

- Andere voeding naast PV (Opslag)

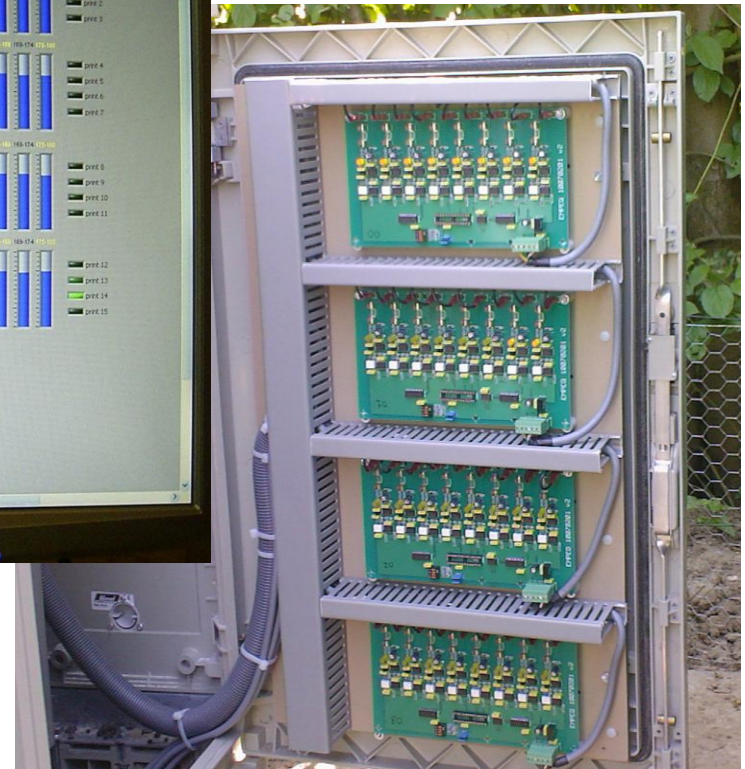


Controle van de accu's

Batterij bewakings systeem

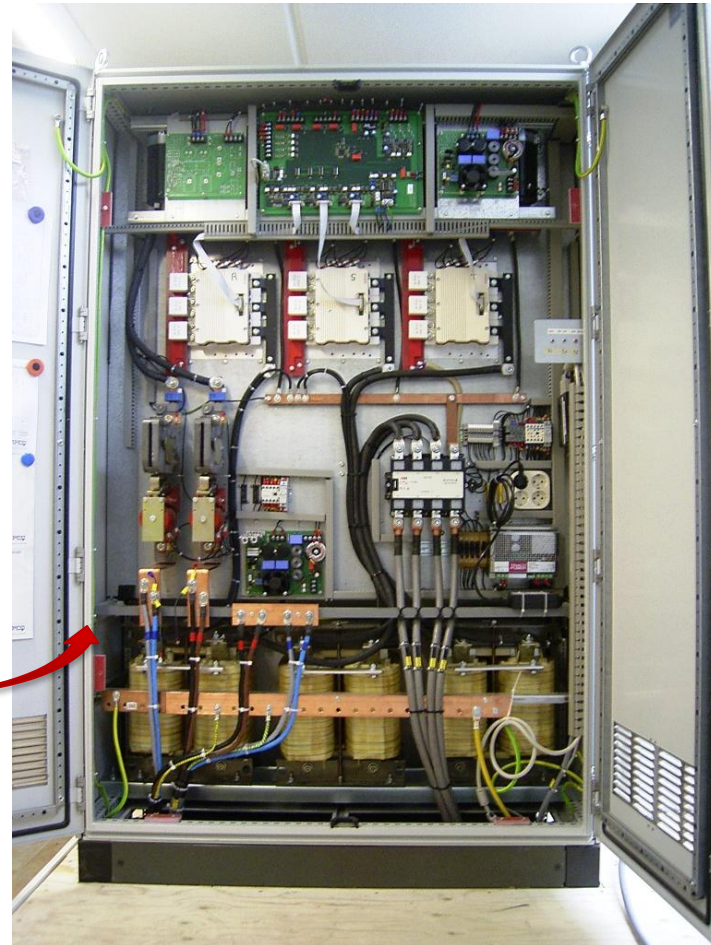


Spanningen gemeten per groep van 4 accu's



Inverters

- Maken van DC -> AC
- Regelen van spanning, frequentie, ...
- Besturing (vermogensregeling,..)
- Kwaliteitsverbetering



Schakelmogelijkheden (automatisch)

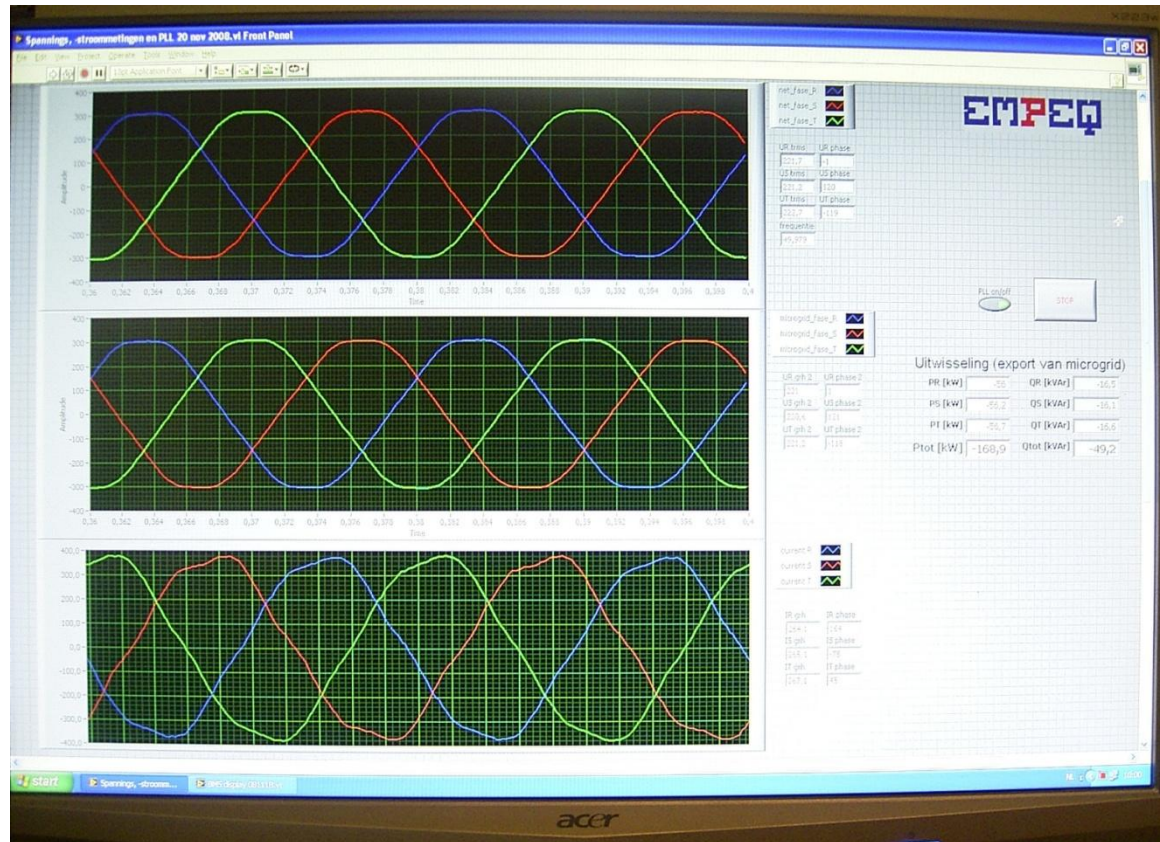


Vermogensschakelaar

The first microgrid in the Netherlands

Microgrid controller

Microgrid Central Controller



Stromen en spanningen op de LS-rail

Management batterijen

- Op- en ontladen voor optimale vermogens/energie stromen
- Voldoende energie in batterijen om altijd MS-storing op te kunnen vangen
- Voldoende ruimte om overdag zonne-energie te kunnen opslaan
- Laad en ontladen met maximaal rendement (nu 85%)
- Laden en ontladen met behoud van lange levensduur (nu ca. 7 jaar)

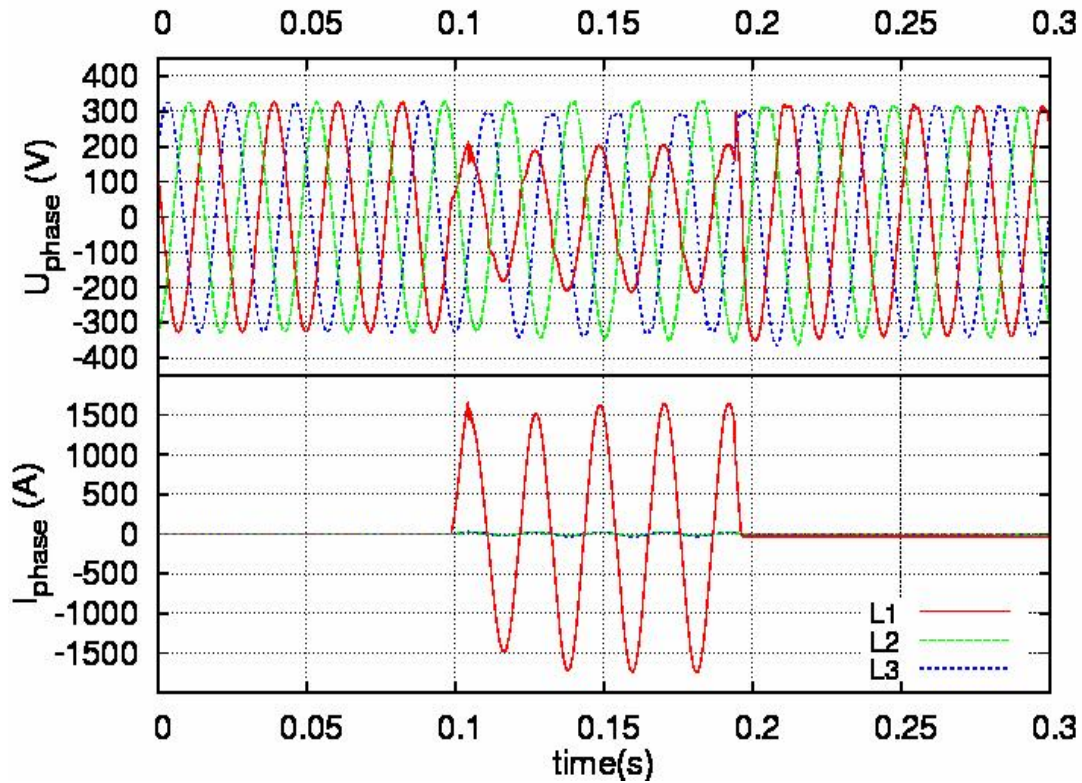
Uitdagingen

1. Autonomoom bedrijf (minimaal 24 uur)
2. Automatische af- en bijschakeling MS-net
3. Functioneel blijven bij fouten in MS- en LS-net
4. Reduceren van harmonische stromen en spanning
5. Optimaal energie-management
6. Parallel bedrijf van inverters
7. “Black start” demonstrenen

Oplossingen

- Spanningsniveau:
 - Constant houden van spanning op LS-rail
- Autonoom bedrijf:
 - Inverters voor frequentie en spanningsregeling
 - Vermogensbalans door laden en ontladen opslagsysteem
 - Eventueel PV afschakelen door intelligente meter
- Harmonische:
 - Damping maken m.b.v. inverters
- Foutbescherming:
 - Zorg dat inverters minimaal 1000-1200 A kunnen leveren gedurende 5 seconden

Kortsluit-test



1 fase/aarde

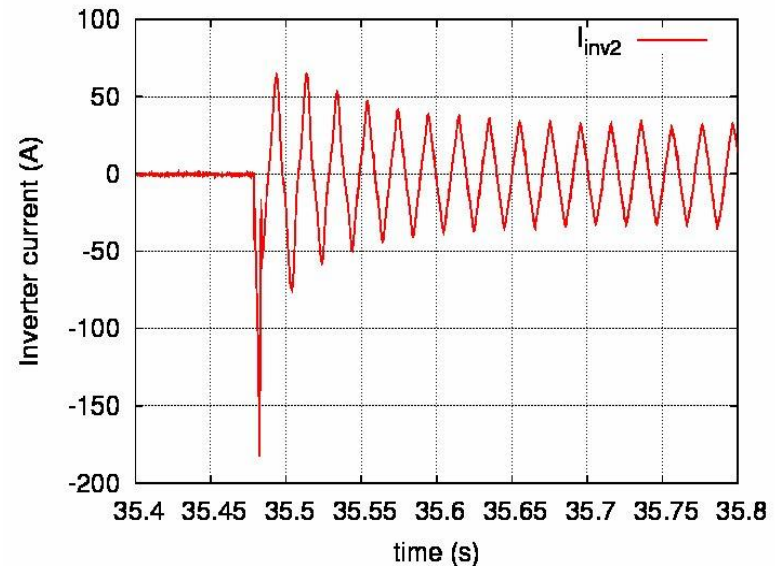
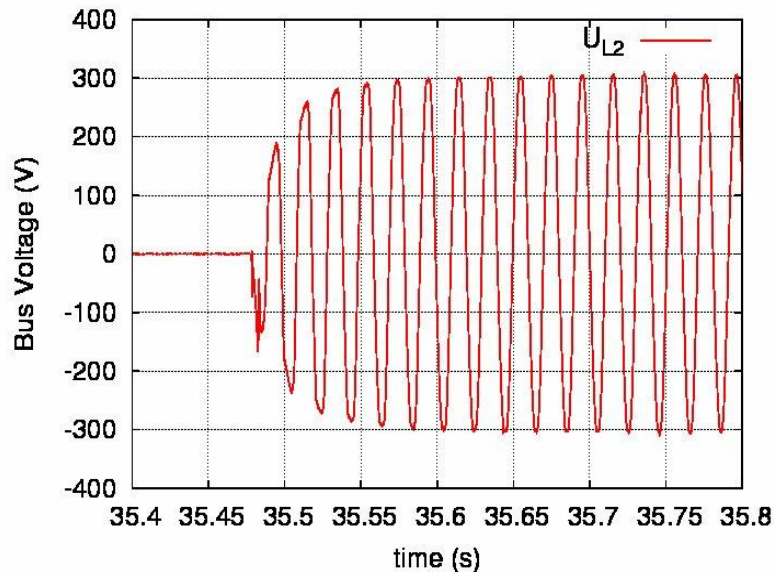
50 m Ω in fase

2 inverters parallel

Black start

Doel:

Laten zien dat de elektriciteitsvoorziening weer kan worden opgestart bij een volleding spanningsloos net



Extra info



- 720 battijeren
- 720 kWh
- Kosten inverters €70.000,-
- Kosten schakel- en verdeelinrichting, montage, aansluiting €40.000
- Kosten containers, plaatsing, €15.000
- Battijeren zijn van grieks bedrijf en “geschonken”