

Alliander

Rol E- opslag

Drs. J.H. Blom MBE

Jos Blom

Info

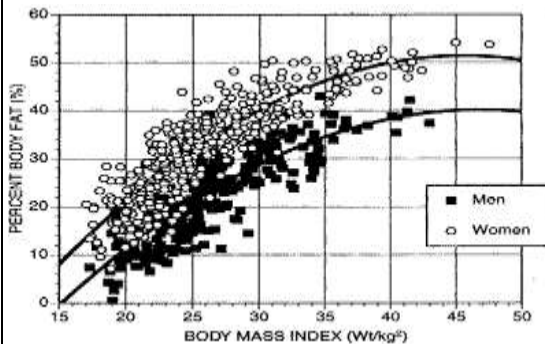
Energy

Life



Opslag in een groter perspectief

De Mens



Positief

- **Energie bij ondervoeding**
- Basis voor groei
- Isolatie

Negatief

- Overgewicht → Gezondheid
- Cosmetisch

Productie Proces



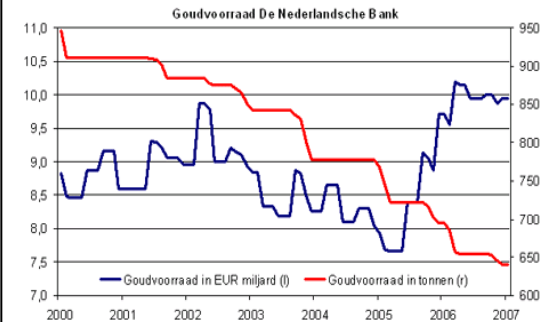
Positief

- **Connectie tussen 2 processen met verschillende snelheden.**
- Buffering bij lange, meer onbetrouwbare, transport routes
- Massa inkoop bij lage prijs

Negatief

- Capex
- Opex . Operatie
Verlies
- Omgeving

De Nederlandsche Bank



Positief

- Tastbare waarde
- Waardevast in slechte tijden
- **Vertrouwen in het systeem**
- Eenvoudige uitwisseling naar geld en goederen
- Weinig fysieke verliezen

Negatief

- Beveiliging
- Verandering waarde

Waarom elektriciteit opslaan?


Er zijn diverse modellen / invalshoeken waar opslag elektriciteit waarde heeft:

- 1 Ontkoppeling productie en vraag: flexibiliteit
- 2 Leveren van Power Quality
- 3 Verhogen capaciteit infrastructuur / voorkomen investeringen
- 4 Voorzien van mobiliteit, elektrisch vervoer
- 5 Toepassen in diverse klant wensen
- 6 Prius Principe



Flexibiliteit Dienst aan Elektricititeitssysteem



Omzetten / Conversie 
(P2G, P2H, P2C, P2L, H2C,)

Productie 

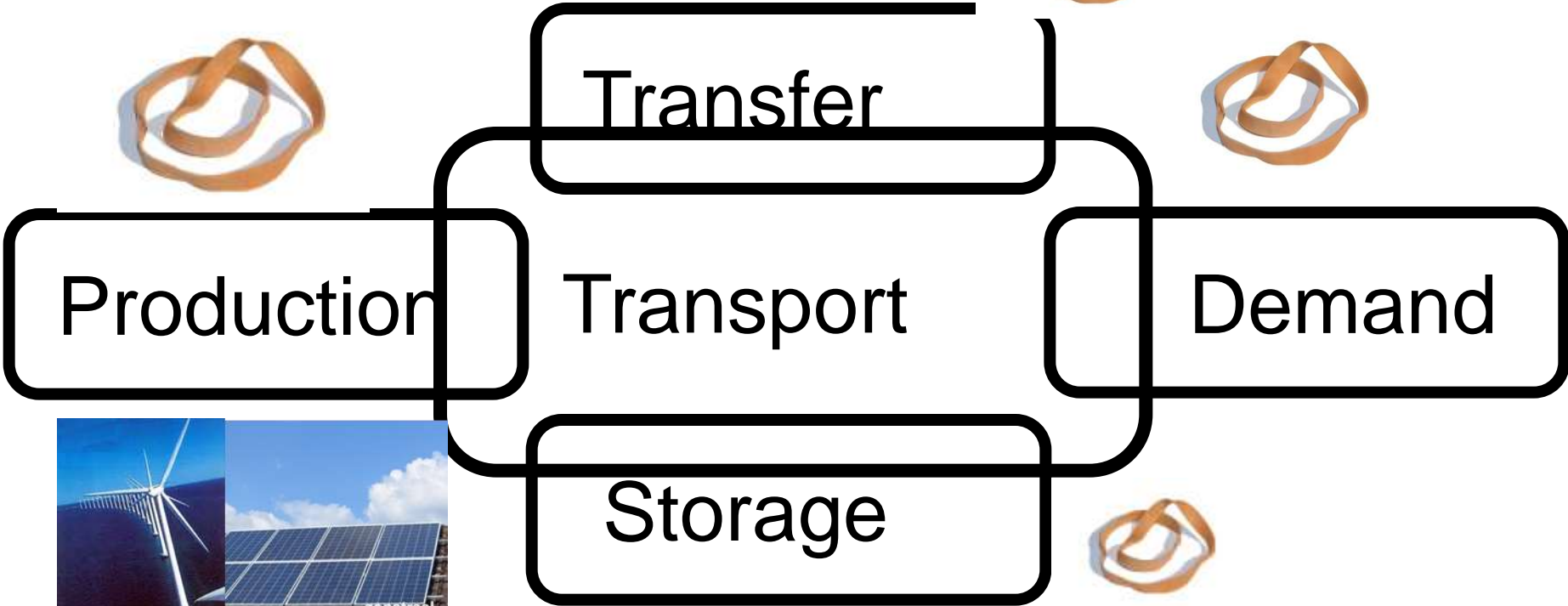
Transport

Vraag 

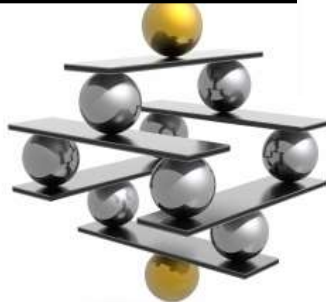
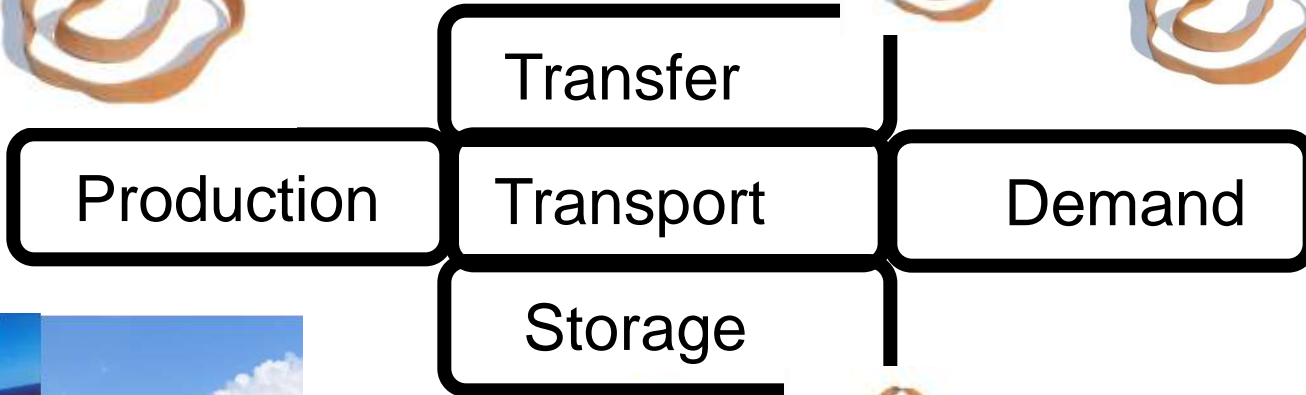
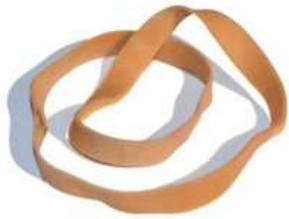
Opslaan 



Flexibility - Balance



Flexibility - Balance



Markten Flexibiliteit

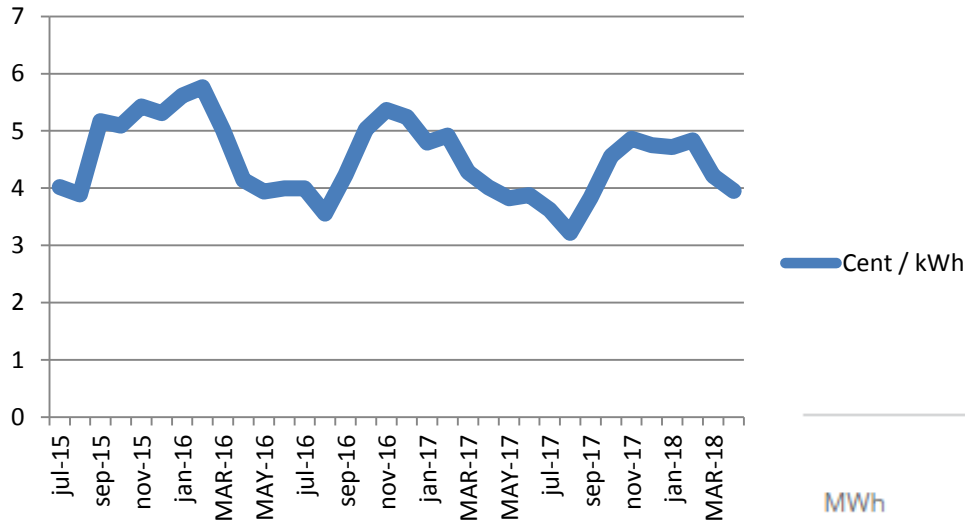


Er zijn diverse markten waar afspraken in de tijd vastgelegd kunnen worden:

1 Kwartalen, maanden	Endex
2 Dagen, uren	APX
3 Dag, 15 minuten	Regel & Reserve vermogen
4 Seconde	Primaire controll, frequentie
5 OTC: bilaterale afspraken	Rex / Exe

Markten Flexibiliteit Productie gedreven

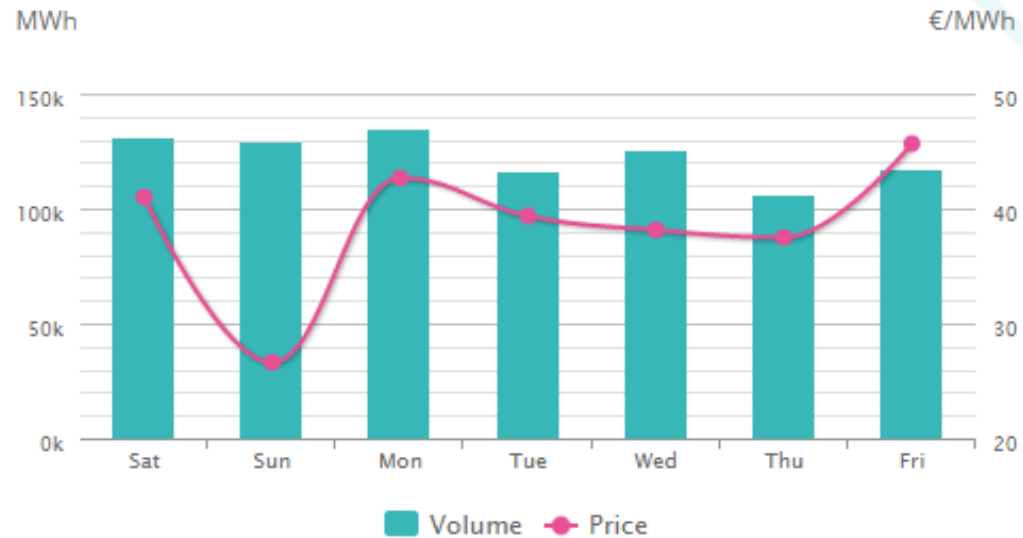
Index, prijzen per maand



Cent / kWh

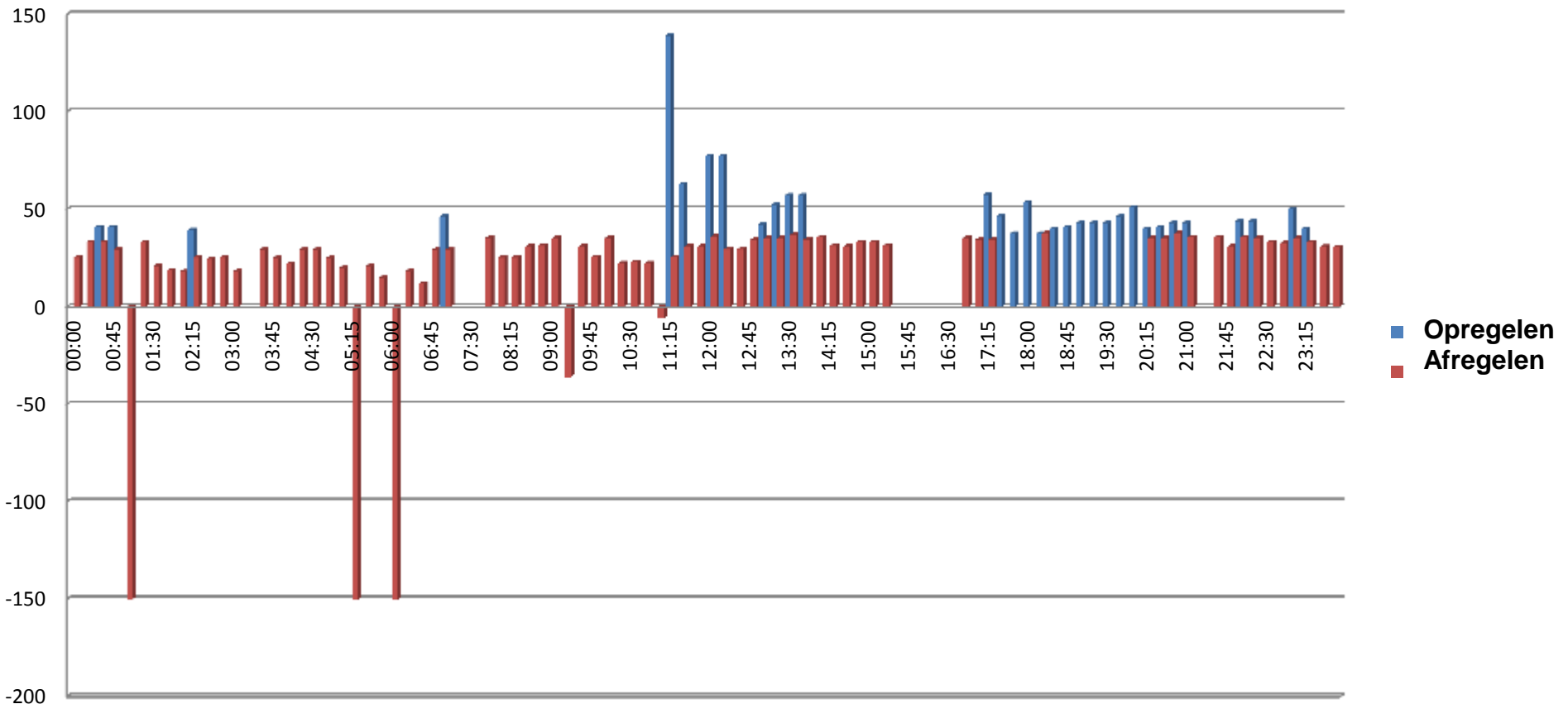
Belpex
Power NL Power UK

APX Power NL Dam



Markten Flexibiliteit Op en Afregelen

Regel & Reserve prijzen € / MWH 23 juni 2015



Frequentie handhaving



Frequentie markt in MW

Jaar	Aandeel in productie ENTSOE RG CE (%)	Minimale primaire reserve (MW)
2011	4,2	125
2012	3,9	117
2013	3,8	114
2014	3,4	101
2015	3,2	96

Control reserves demand

Product	Total requirement			
	Deutschland	Niederlande	Schweiz	Österreich
NEGPOS_00_24	578	67	71	67

Prijs van vorige week rond de € 3000 / MW

Waarom elektriciteit opslaan?



Powerhouse-oprichter in handel met batterijstroom

De boer, aardappelteler Jan Reinier de Jong, heeft momenteel PV-panelen met een opgesteld vermogen van 100 kWp op zijn daken liggen. Het systeem wordt binnenkort uitgebreid met nog eens 175 kWp. Een deel van deze panelen levert met een SDE+-vergoeding, een ander deel doet het zonder subsidie. Het gehele PV-systeem levert volgens Rob van Leeuwen straks genoeg energie op om lucratief mee te kunnen handelen op de APX en de onbalansmarkt. "De investering verdient zich in vijf tot zes jaar terug."

Na anderhalf jaar uitgebreid testen, is nu alles bijna gereed om echt officieel te gaan draaien, laat De Jong weten. Zo heeft netbeheerder Enexis de haspels met dikkere stroomkabels naast het erf klaar liggen om in te graven, het transformatorhuisje is gemonteerd, de 3x80A-kleinverbruikersaansluiting is vervangen door een 400 kVA-aansluiting en bij het bedrijf Ateps in Helmond wordt de laatste hand gelegd aan de batterij die de elektriciteit tijdelijk kan opslaan. Begin oktober moet het systeem live gaan.

Hoe gaat het allemaal in zijn werk? De zonnepanelen van boer De Jong staan straks in verbinding met de in een container gebouwde lithium ion-batterij van 275 kWh. Op zijn beurt is de container via internet verbonden met het nieuwe handelsplatform van Jules Energy. Op basis van weersvoorspellingen en andere parameters wordt een dag van tevoren aan de APX doorgegeven hoeveel elektriciteit op welk moment en tegen welke prijs bij de boer

Power Quality

In Nederland een gereguleerd domein uitgevoerd door Netbeheerders.
Hierin is nu weinig ruimte voor energieopslag.
Er zijn wereldwijd wel toepassingen:

Frequentie: Zie vorige sheets

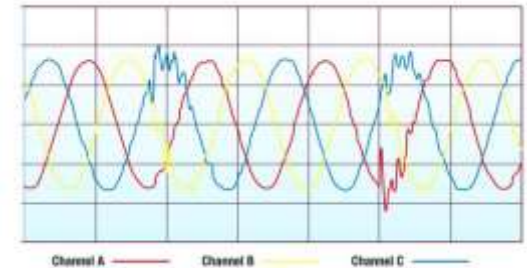
Blindstroom/Harmonische:

Oplossen in AC/DC omvormers.

Omvormers komen voor bij opslag,

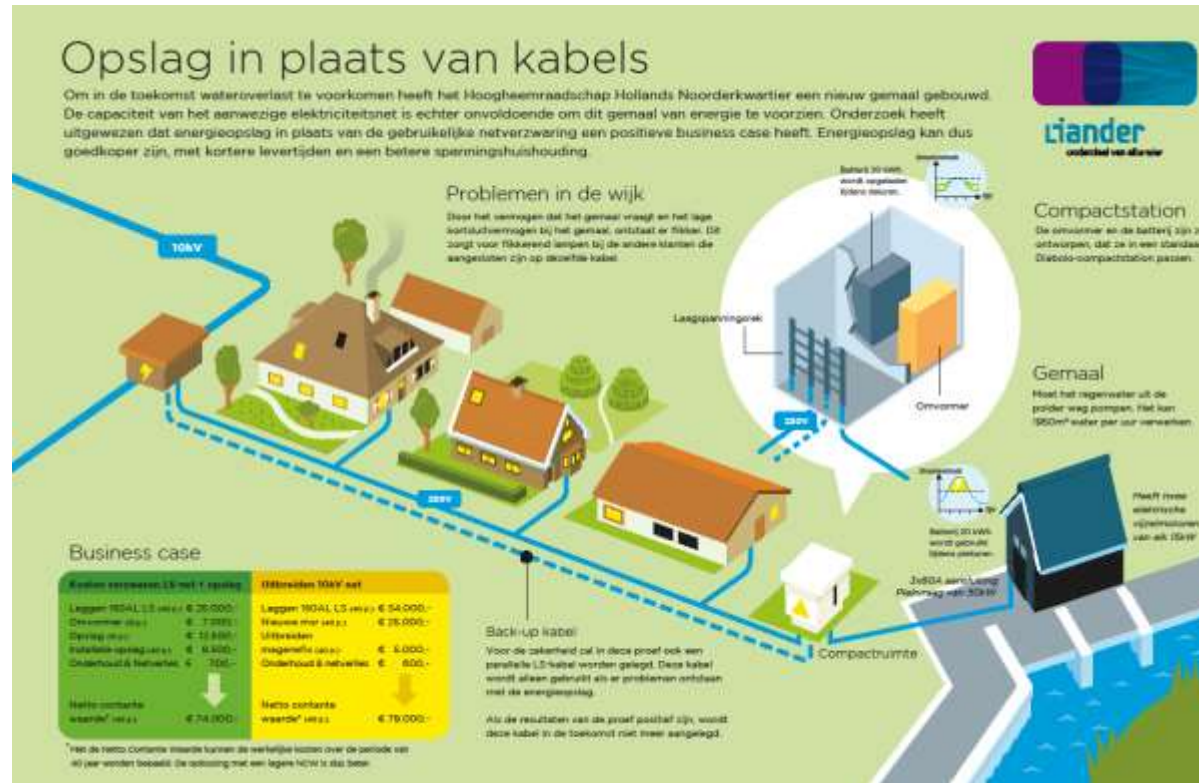
In Duitsland wind in gereguleerd domein.

Spanning: PV pieken aftoppen



Verhogen capaciteit infrastructuur / Voorkomen investeringen

Bij een lange kabel met aan het eind meer benodigde capaciteit.
Voorbeeld Alliander:
St'Maartensvlotbrug



Mobiliteit



Door vele investeringen in E-mobility is er een grote prijsdaling van Li-ion batterijen.

Stuurbaar laden en ontladen creëert nieuwe mogelijkheden.

Laad en ontlad locaties beïnvloeden is dan een volgende stap. Locatie is een belang van netbeheerders

Klant waarden

Klant gedreven

- Eigen stroom eerst
- Autonomie
- Medisch (Nierdialyse, Traplift)
- Reset klokken voorkomen
- Saldering afbouw
- Handelen
- Lokaal verduurzamen
- Lichtere aansluiting
- Ondersteunen eigen DC net
- Tijdelijke aansluiting
- €
-



Prius principe



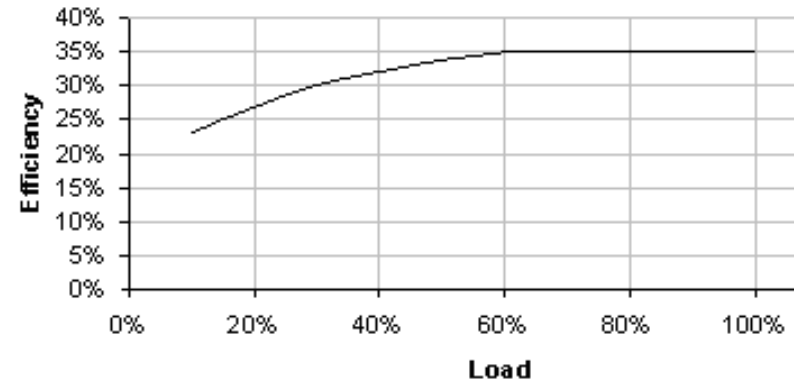
Batterij heeft wel business case bij het **Prius Principe**

- Draaien van een verbrandingsmotor in zijn hoogste efficiëntie en de variatie halen uit de batterij.
- Efficiëntieverbetering kan > 30% zijn.

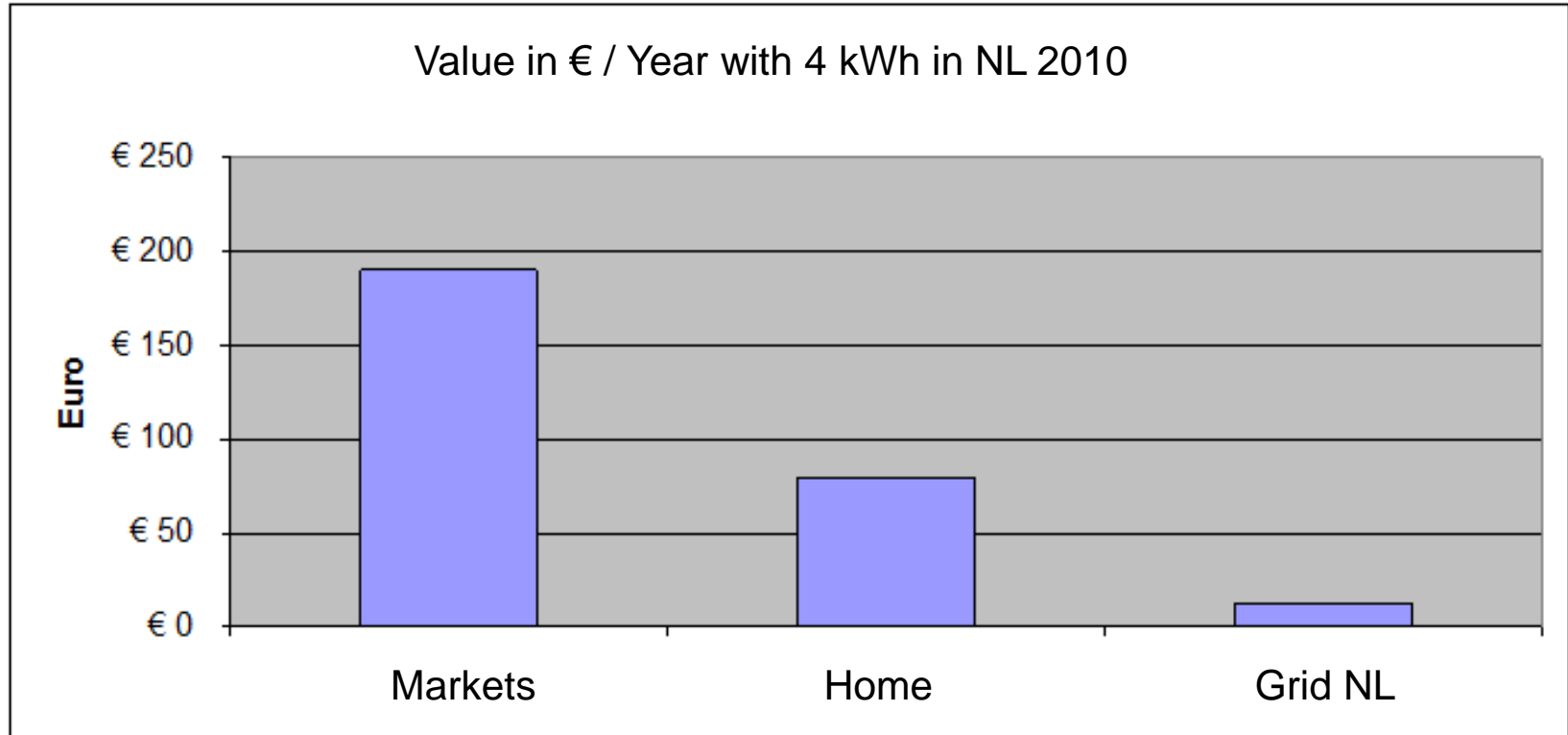
Toepassingen:

- Enorme groei in de vorm van hybride elektrisch vervoer
- Sopra container
- Vele start ups die dure dieselstroom gebieden opzoeken en daar positieve business cases aandragen. Voor FRES is dit een potentieel onderdeel.
- Bij Liander ter verbetering van de eigen diesels of inhuren van hybride generatoren bij Bredenoord
- Pampus
- Alliander/Cordaid/Great Lakes Energy

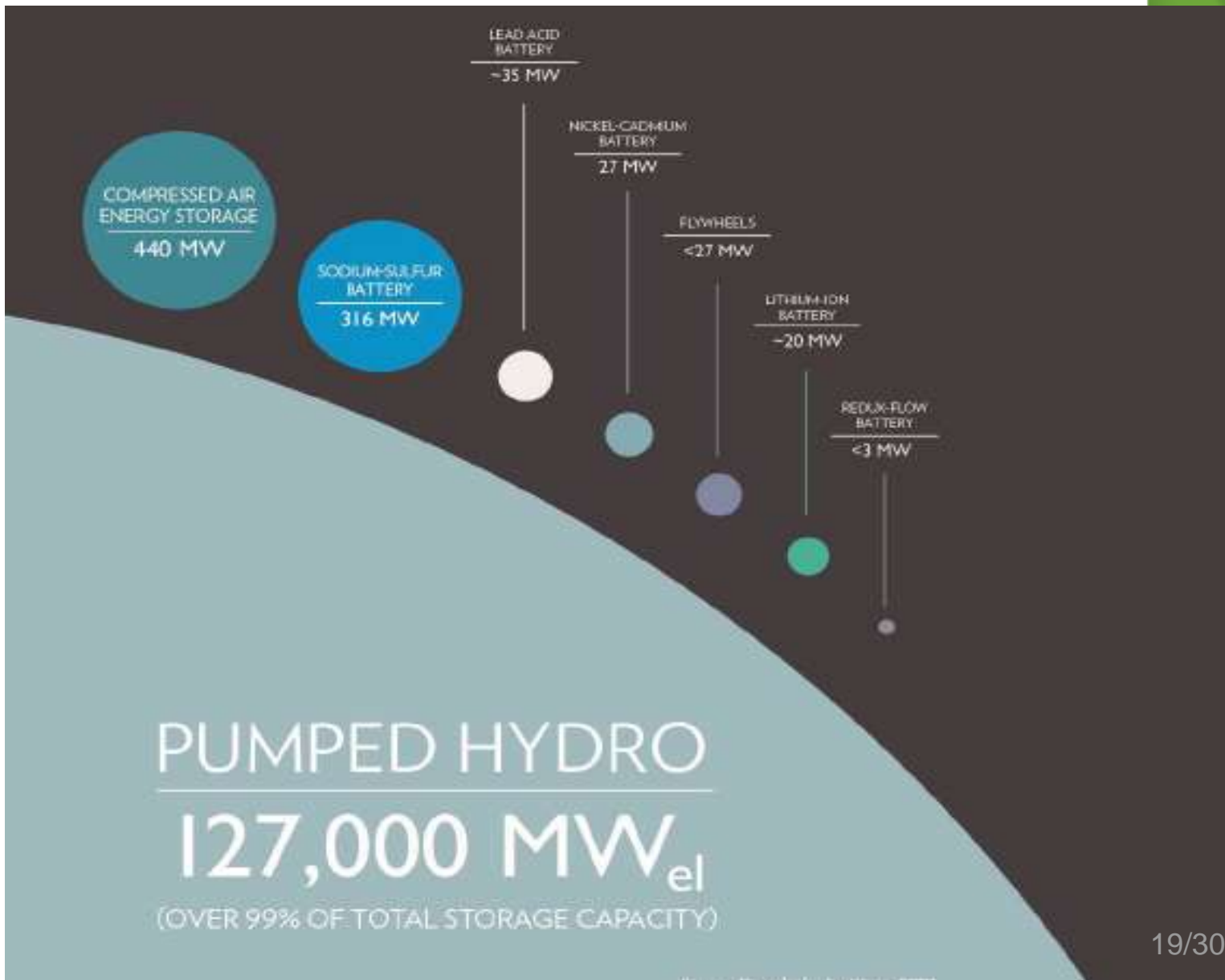
Diesel Generator Set
Load vs Efficiency



Value area's household

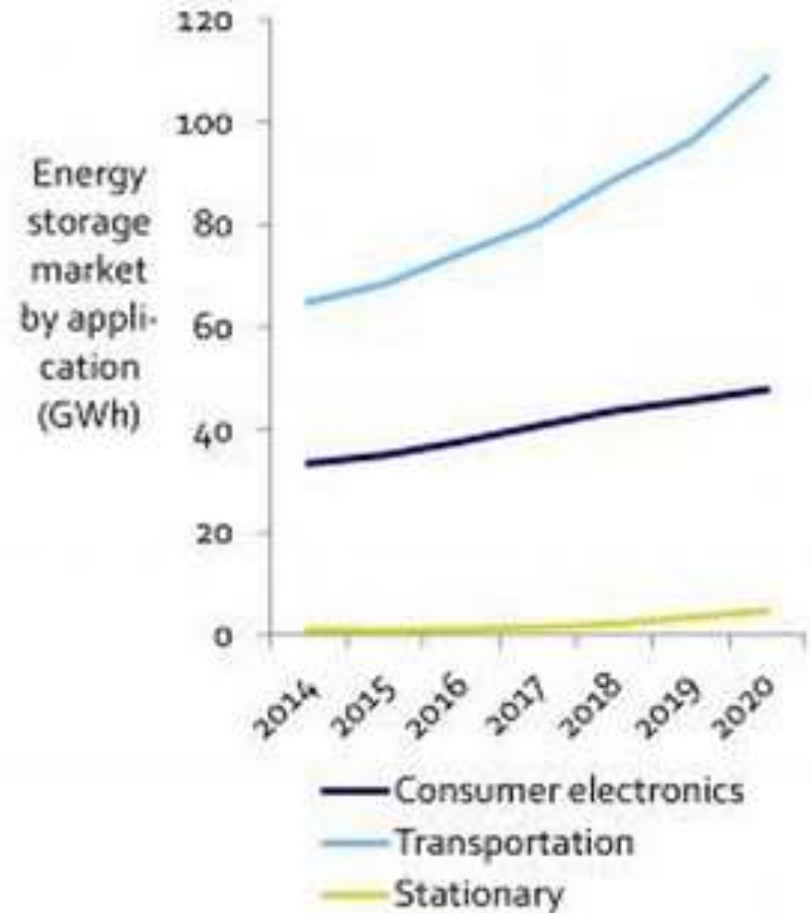
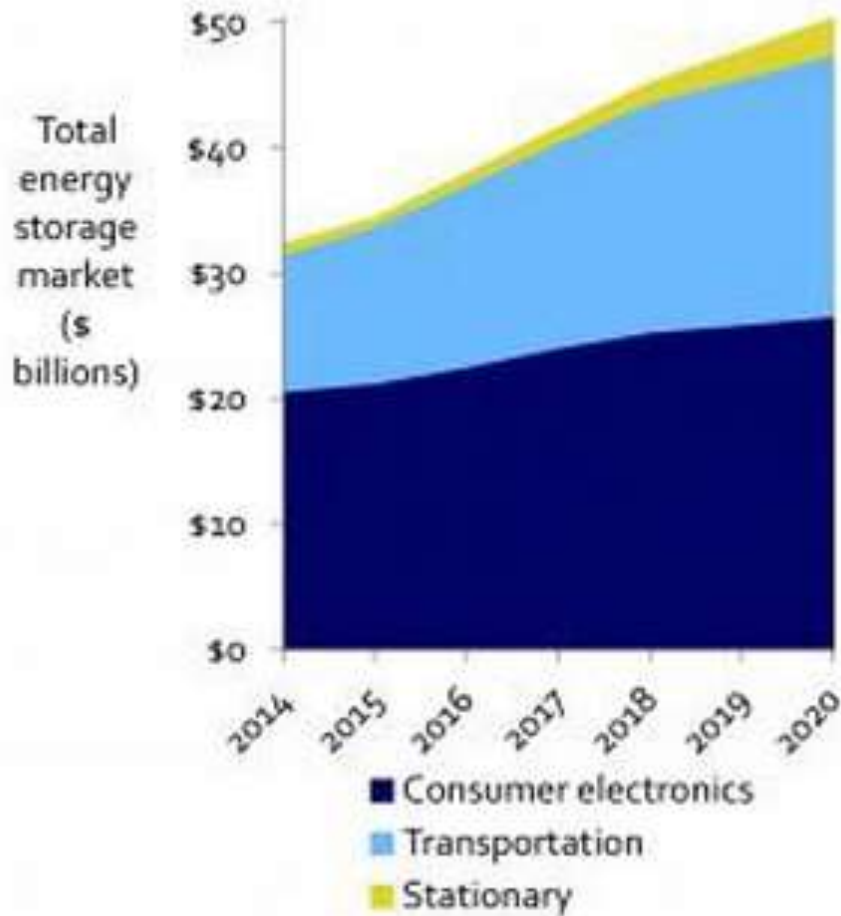


Elektriciteitsopslag wereldwijd:



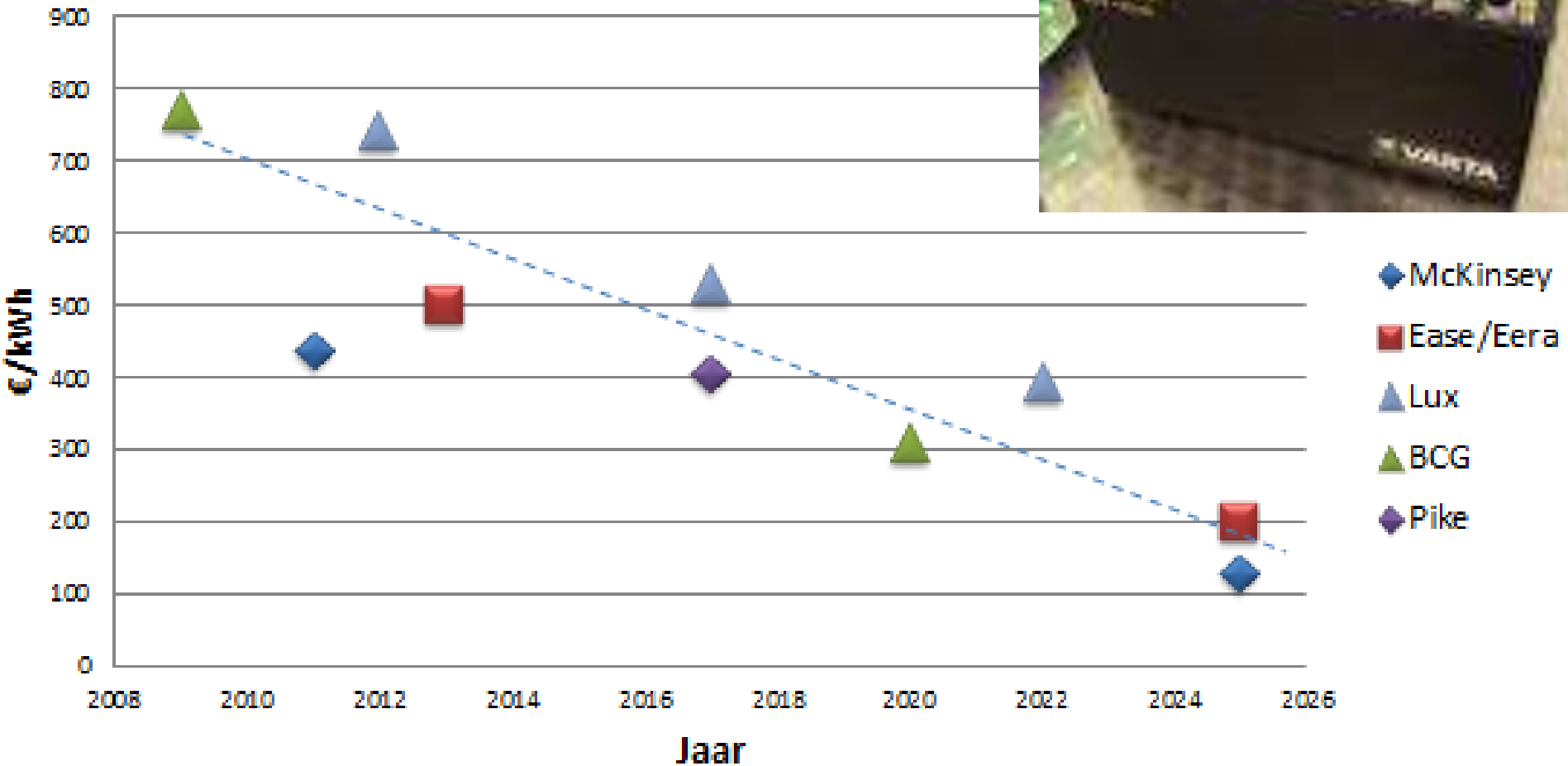
Batterij productie wereldwijd

The Energy Storage Market Will Grow From \$32 Billion in 2014 to \$50 Billion in 2020



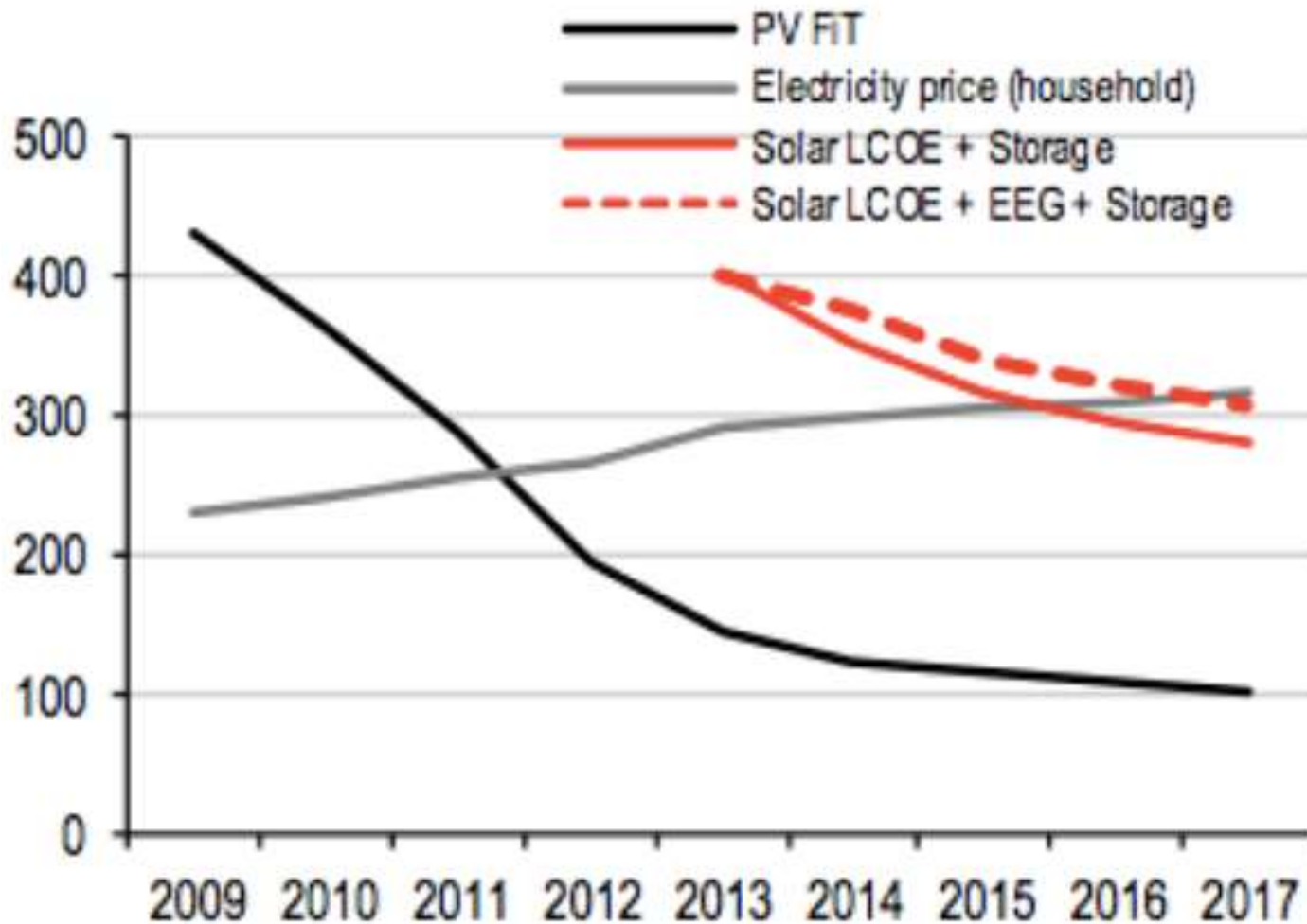
Source: Lux Research, Inc.
www.luxresearchinc.com

Prijzen Li-ion

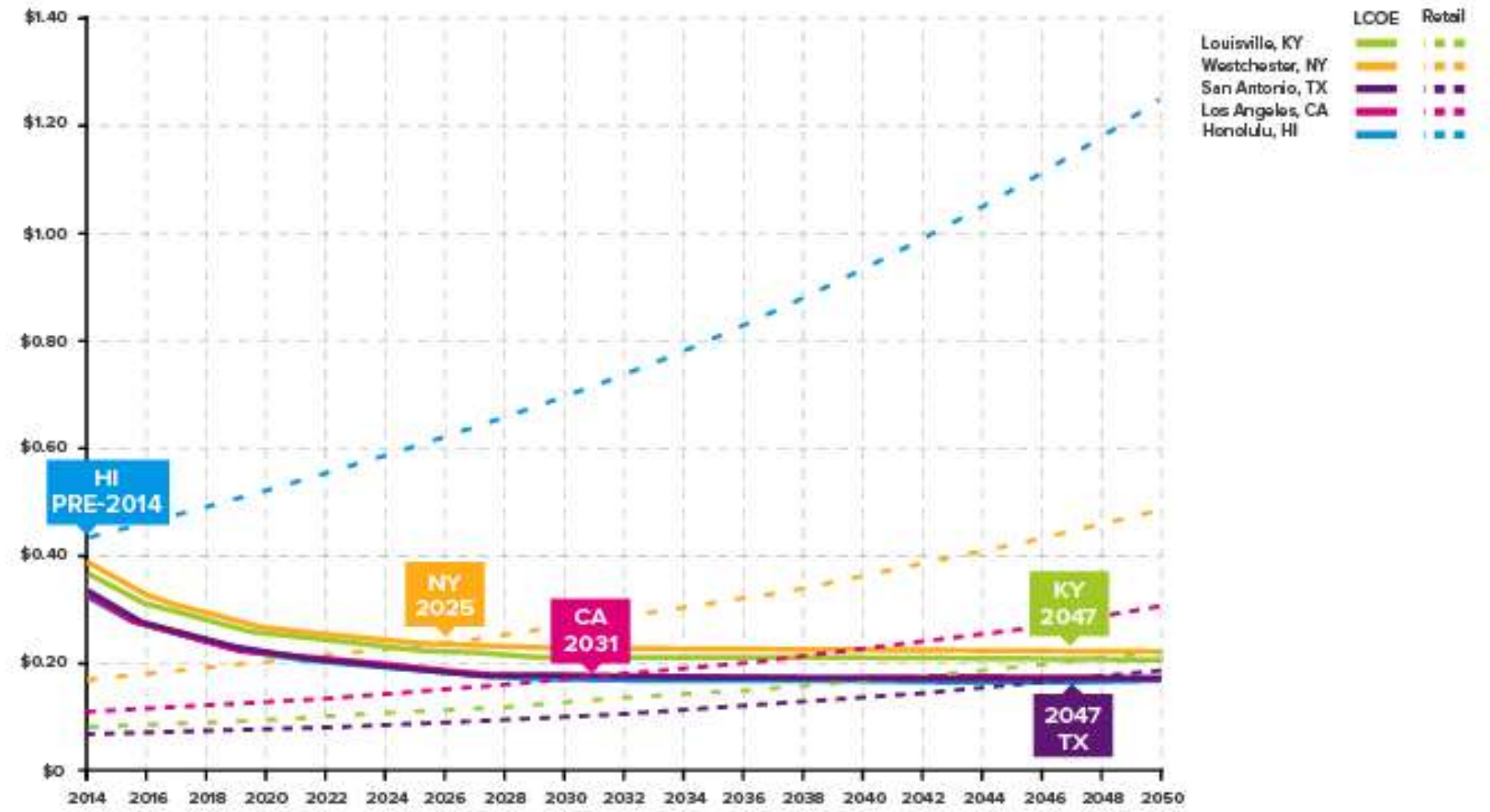


PV – Batterij Combinatie

Cost of solar electricity with storage in Germany is on its way to being lower than the residential electricity price



**SOLAR-PLUS-BATTERY LEVELIZED COST OF ELECTRICITY (LCOE)
VS. UTILITY RETAIL PRICE PROJECTIONS
COMMERCIAL - BASE CASE (Y-AXIS \$/kWh)**



Project: 2BCycled → Pampus

Waarde propositie 2BCYCLED

Hergebruik Accu's (H)EV

Jos Blom



1 juli 2015



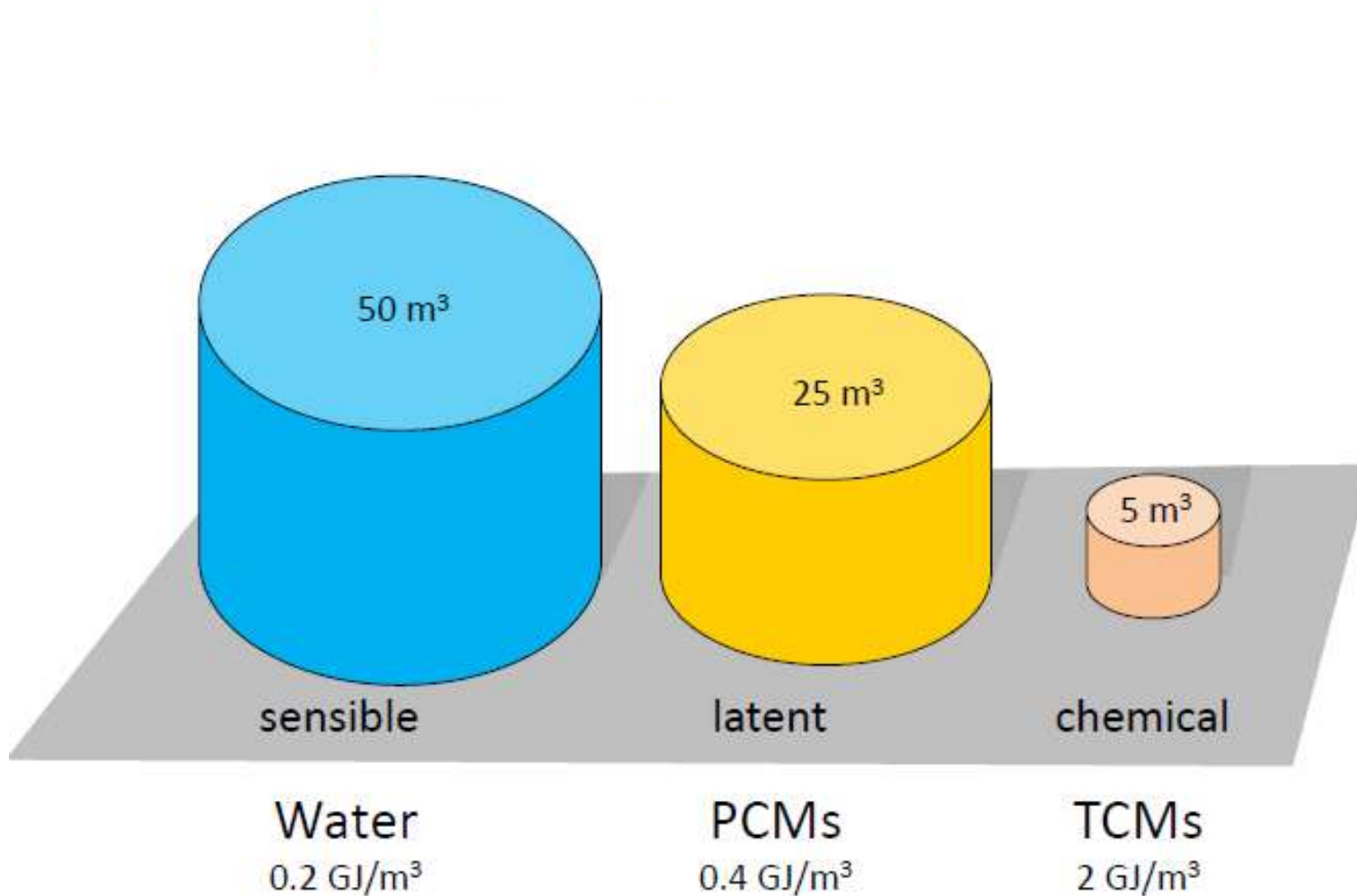
The Art of Batteries



Design of a battery

- 20 Bachelor Studenten TU Delft Industrial Design
- 5 professional designers

Heat Storage



Quad = quadrillion Btu
 = 10^{15} (peta) * 1055 Joule
 NL = $3000 * 10^{15}$ / jaar

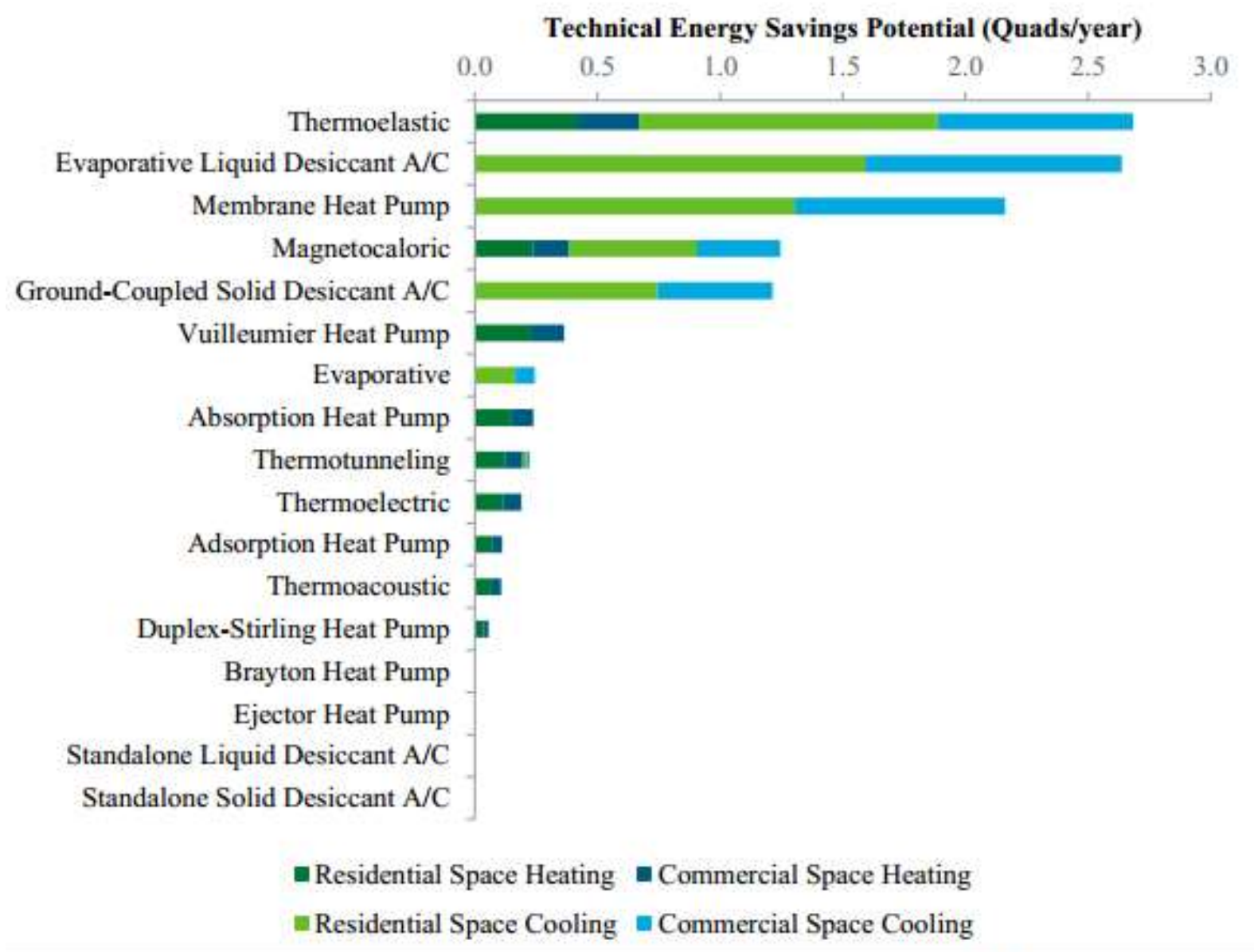


Figure ES-1-1: Comparison of technical energy savings potential (Quads/year)

Lessons Learned

Opslag thuis

Zolang de salderingsregeling ongewijzigd blijft is er in Nederland voor opslag-PV combinaties nauwelijks markt.

Hierdoor is er alleen een zeer kleine nichemarkt voor autonomie en gebruik eigen stroom geïdentificeerd.

Afbouw van salderen kan een hoos veroorzaken in PV/opslag combinaties

Lessons Learned

Op (flex)markten meeste waarde

Het combineren van verschillende waarden vaak noodzaak voor positieve B'case

Lessons Learned

Opslag in het net

- Projecten voor opslag in het net hebben veel technische ervaring opgeleverd, maar missen tot op heden in praktijk, op een aantal uitzonderingen na, een positieve business cases. Het is lastig concurrerend te zijn met een kabel.
Opslag in het net is vooral interessant indien **snelheid (snel aansluiten)** en **tijdelijkheid** (in toekomst minder transport) gewenst zijn.
- Voor elektriciteitsopslag zien wij met name potentie in het fenomeen ‘buurtbatterij’. Met een buurtbatterij wordt gezamenlijk op lokaal niveau energie opgeslagen in plaats van individueel. Deze vorm van opslag is efficiënter dan individuele opslag
Waarden voor Net, Markt en Klant moeten hier gecombineerd worden

Lessons Learned

Koude/warmteopslag verdient meer aandacht

- Meer dan 50% van het energiegebruik is koude/warmte.
- Koude/warmte heeft vele bronnen die via opslag elkaar raken
 1. Gas
 2. Zon
 3. Elektriciteit
 4. Warmtenet, met vaak restwarmte als bron
 5. Geothermie
 6. Lucht
 7. Water
 - .

Trias energetica en opslag



1 Wanneer de productie van energie je eigen energiebehoefte overstijgt, transporteer en deel dan deze energie

Met elektriciteitstransport gaat minder energie verloren dan met opslag. Daarom is het vanuit het oogpunt van duurzaamheid beter om duurzaam opgewekte elektriciteit te transporteren en te delen over het net, zolang het elders grijze energie verdringt. Hiermee zien wij de huidige salderingsregeling dan ook als positief.

Trias energetica en opslag



2 Maak op het moment van opwekken direct zelf gebruik van de opgewekte energie

Het direct gebruiken van energie is per definitie de meest efficiënte vorm van energiegebruik en dient daarmee indien mogelijk toegepast te worden.

Trias energetica en opslag



3 Efficiënt gebruik → Efficiënte productie: Prius Principe

.

Mijn Visie op Opslag 2025

Huishoudens: PV combi met kleine batterij (1 – 2 kWh) 100.000 stuks

Meerdere grootschalige batterij systemen zijn gebouwd, failliet gegaan (lijkt op de WKK markt)

P2G begint zich eindelijk te ontwikkelen, groot en kleinschalig

Autarke groepen / regio's met grote diverse opslagsystemen willen graag weer aan het gemeenschappelijke net