

Energieopslag in Piccardthofwijk?

- Even voorstellen
- Waarom energie opslaan?
- Thuisbatterij aantrekkelijk?
- Vragen en discussie, pauze
- 4 andere opties
- Conclusies en gesprek



Dirk Kurstjens

Senior docent-onderzoeker Werktuigbouwkunde / Entrance
Instituut voor Engineering, Hanzehogeschool Groningen

share your talent. move the world.

Even voorstellen

17 jaar docent Werktuigbouwkunde in Groningen

- Installatietechniek gebouwen, Energie in procesindustrie
- Thermodynamica, warmteoverdracht, stromingsleer, Regeltechniek, rekenmodellen, etc



Even voorstellen

- Onderzoek m.b.t. warmte op Entrance,
- Warmtepompen en woninginstallaties in HEAT House
- Beter ontwerp, afstelling en regeling van installaties

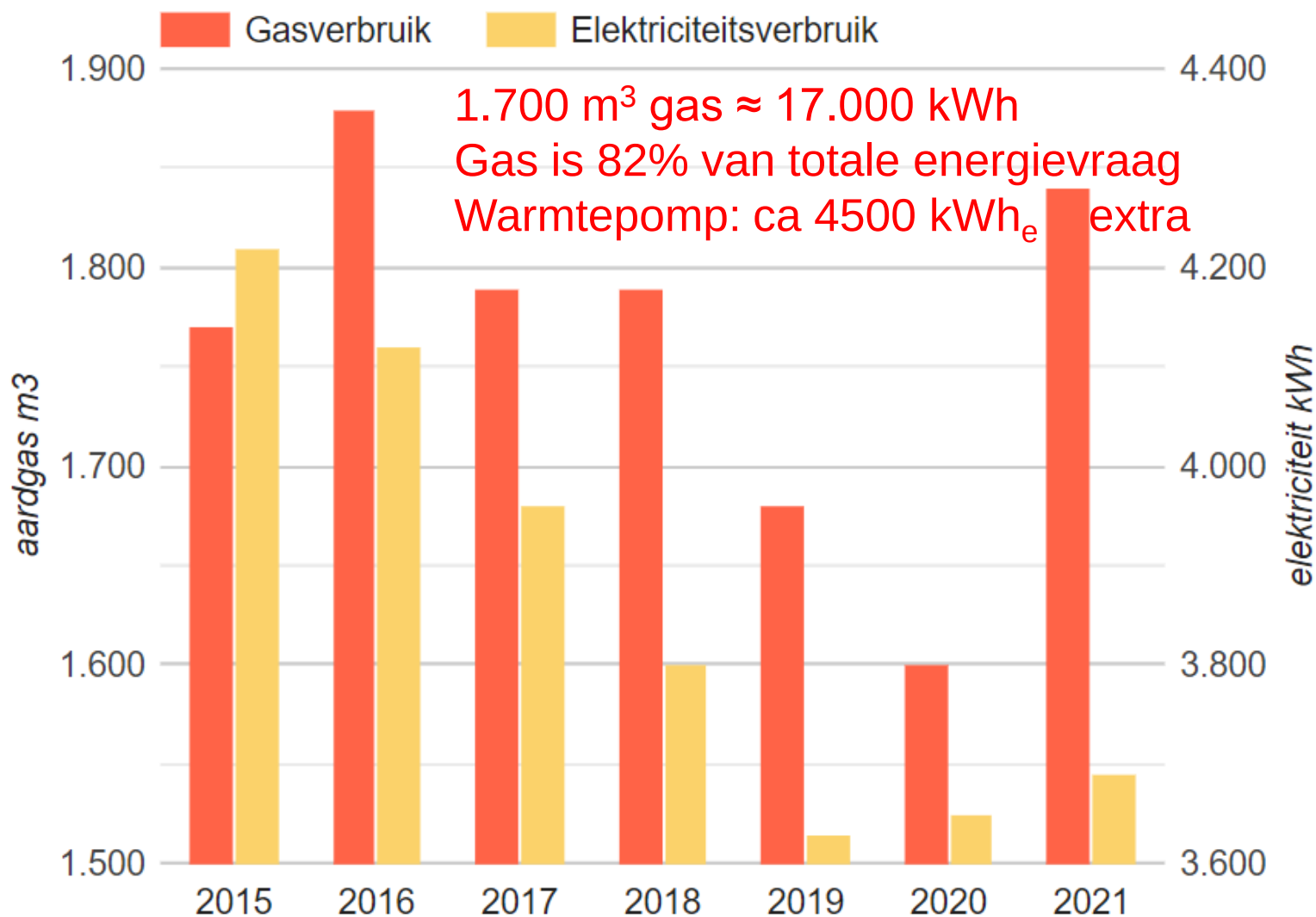


Energieopslag in Piccardthofwijk?

- Even voorstellen
- Waarom energie opslaan?
- Thuisbatterij aantrekkelijk?
- Vragen en discussie, pauze
- 4 andere opties
- Conclusies en gesprek

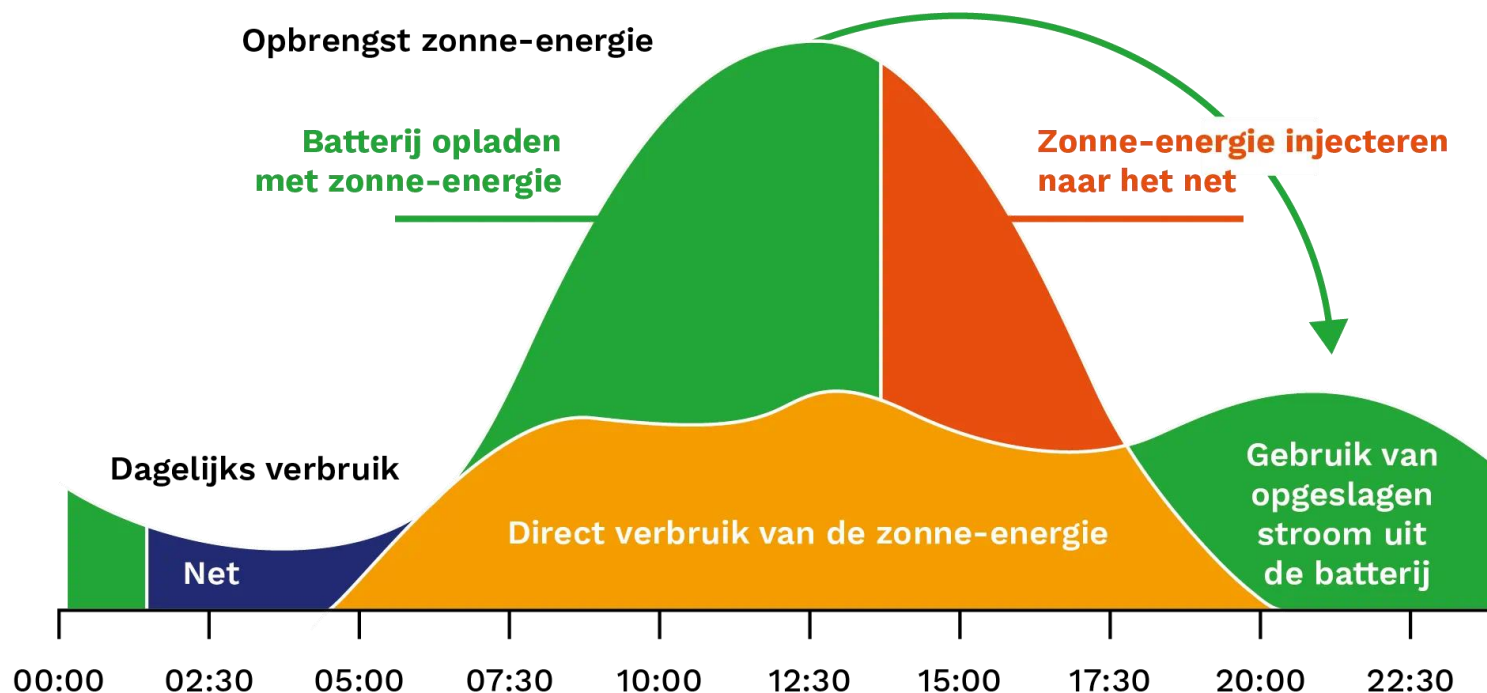


Verbruik per woning Piccardthof



Waarom energie opslaan? (1/4)

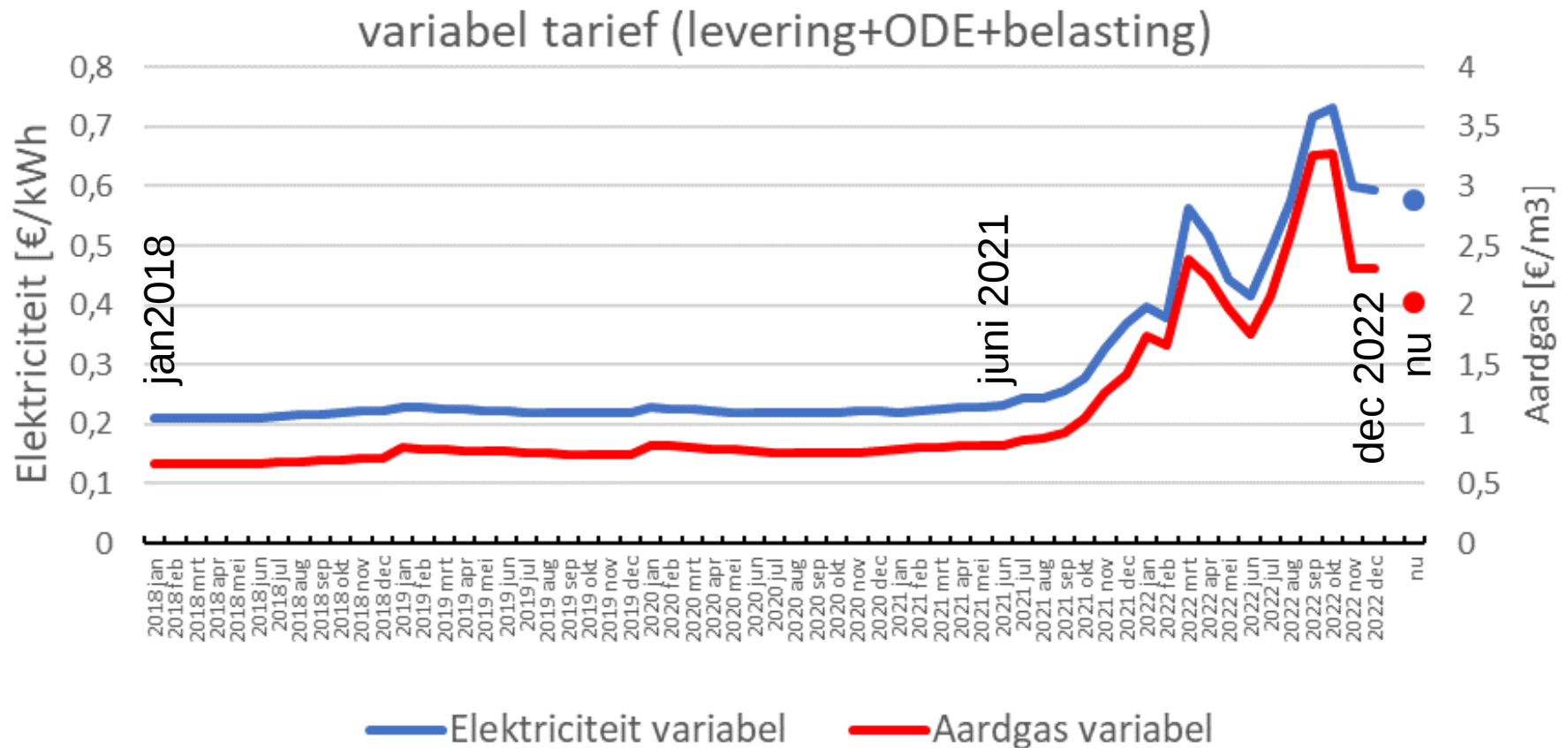
- Overproductie PV stroom, vooral in zomer
- Salderingsregeling wordt afgebouwd
- Steeds vaker negatieve stroomprijzen
 - Er komen maatregelen die terugleveren aan het net onaantrekkelijk maken



Waarom energie opslaan? (2/4)

- Vol en overbelast elektriciteitsnet
 - Uitschakelen PV panelen (netspanning te hoog)
 - Capaciteit problemen als iedereen een warmtepomp neemt
 - Hogere energietarieven en netwerkkosten
 - T/m 2030 investeren netbeheerders € 60 miljard in netwerken
 - 70% stijging energierekening verwacht
 - Gas duurder, stroomprijzen variabel
- Wat wordt het aandeel van energiekosten in uw woonlasten?

Waarom energie opslaan? (3/4)



<https://opendata.cbs.nl/#/CBS/nl/dataset/84672NED/table?ts=1699103039770>

Waarom energie opslaan? (4/4)

- Vol en overbelast elektriciteitsnet
 - Uitschakelen PV panelen (netspanning te hoog)
 - Capaciteit problemen als iedereen een warmtepomp neemt
- Hogere energietarieven en netwerkkosten
 - T/m 2030 investeren netbeheerders 60 miljard € in netwerken
 - 70% stijging energierekening verwacht
 - Gas duurder, stroomprijzen variabel
- Flexibiliteit wordt de norm
 - Plan: Sturing van laadpalen en warmtepompen uiterlijk per 2026
 - Door opslag meer duurzame stroom gebruiken en geld besparen
 - Dynamische energietarieven: nog grotere piekbelasting op net?

Energieopslag in Piccardthofwijk?

- Even voorstellen
- **Waarom energie opslaan?**
- Thuisbatterij aantrekkelijk?
- Vragen en discussie, pauze
- 4 andere opties
- Conclusies en gesprek



Thuisbatterij aantrekkelijk?

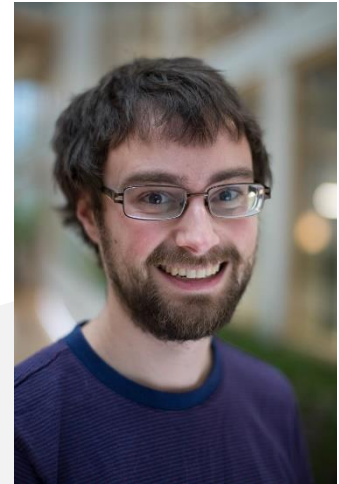


Thuisbatterij aantrekkelijk?

- Overwegingen:
 - Gebruik eigen zonnestroom (nu ca 30%) verdubbelt
 - Productie batterijen is duur en vraagt schaarse grondstoffen (Li, Mn, Cu, Co) en veel energie
 - Zoutwaterbatterij: milieuvriendelijk, laag vermogen
 - Deep cycle loodzuuraccu: recyclebaar, traag laden
 - € 4000 - € 5000 voor 6 kWh Li-ion, zonder installatie en omvormer. Meer info: zelfenergieproduceren.nl
 - Levensduur ca 10.000 cycli → bij 5 kWh per cyclus is 0,1 €/kWh prijsverschil nodig voor terugverdienen
- Gebruik liever auto-accu om zonnestroom op te slaan, of gebruik stroom op momenten dat je zelf produceert.

<https://www.milieucentraal.nl/energie-besparen/zonnepanelen/thuisbatterij-zonne-energie-opslaan/>

Onderzoek Christian van Someren: Elektriciteitslag in wijk (Assen)



Someren, C van, 2021. Nul op de Trafo Analysis – Houtlaan, Assen. Hanzehogeschool Groningen, 40pp

Verbruikspatroon bij wijktrafo

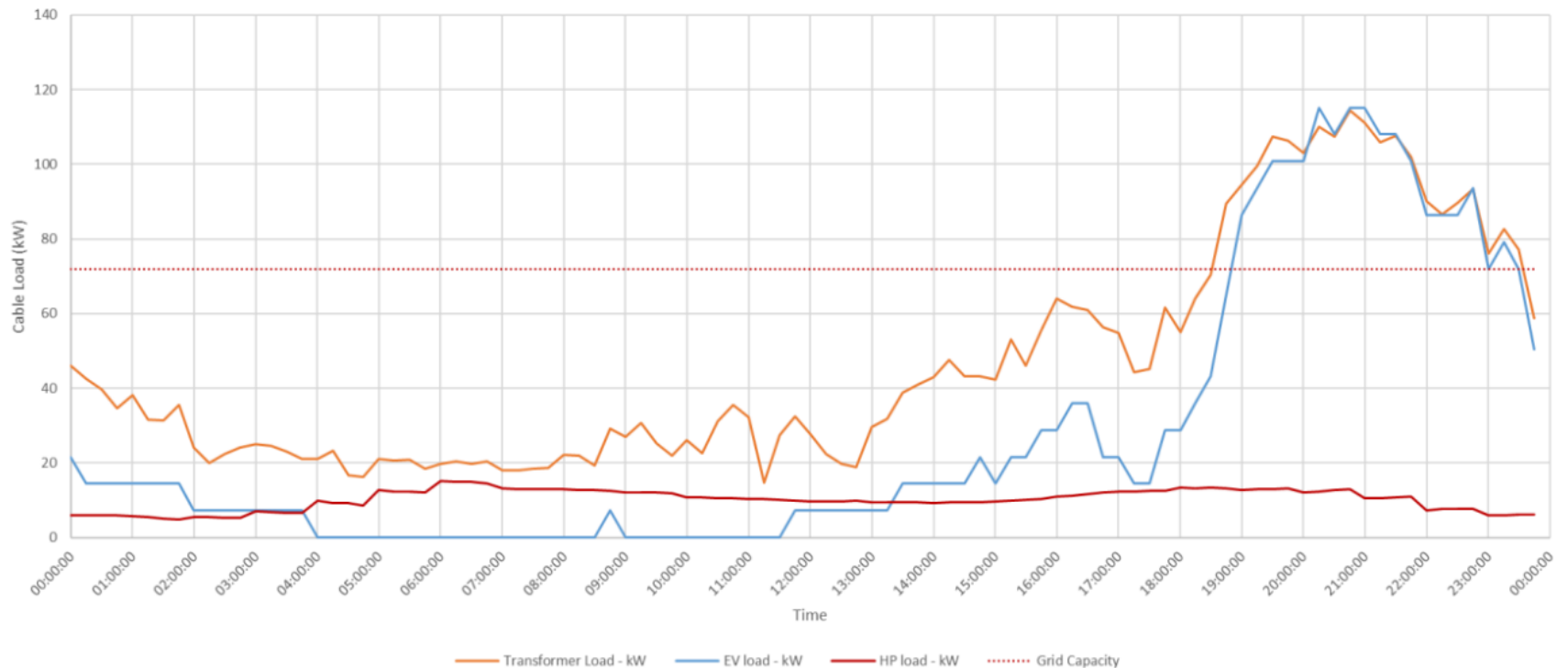
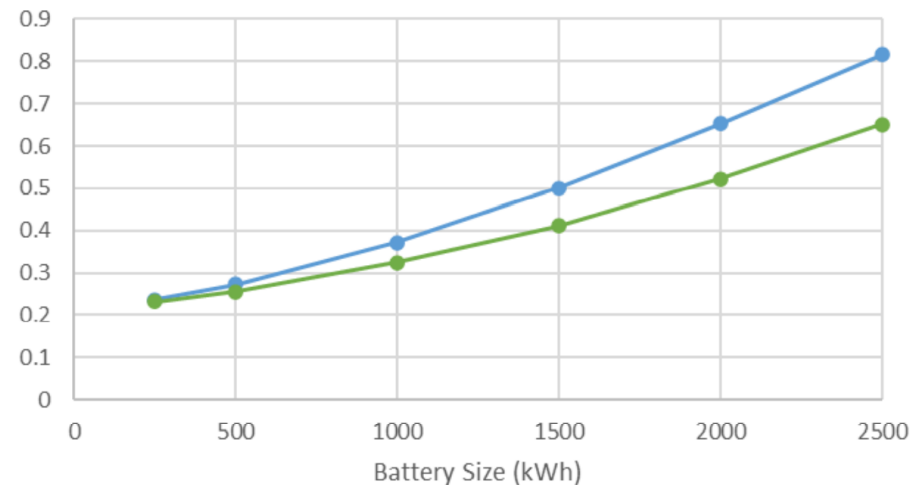
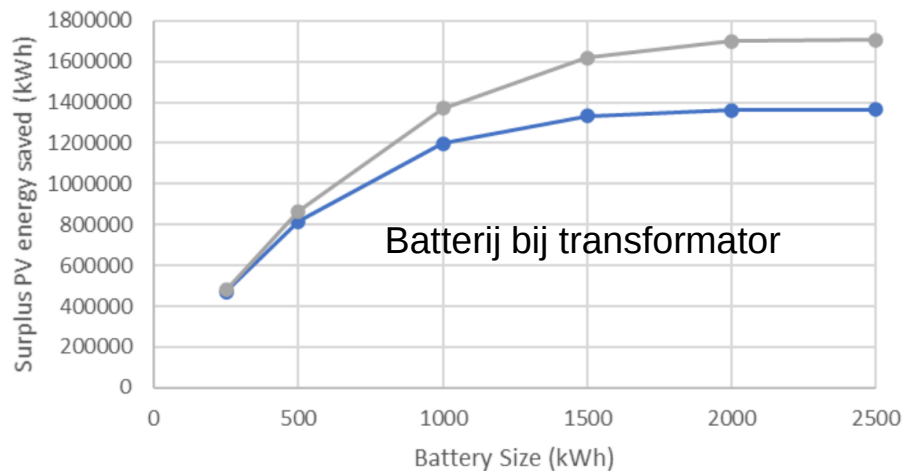


Figure 11 - Grid overloading on the "worst day"

Someren, C van, 2021. Nul op de Trafo Analysis – Houtlaan, Assen. Hanzehogeschool Groningen, 40pp

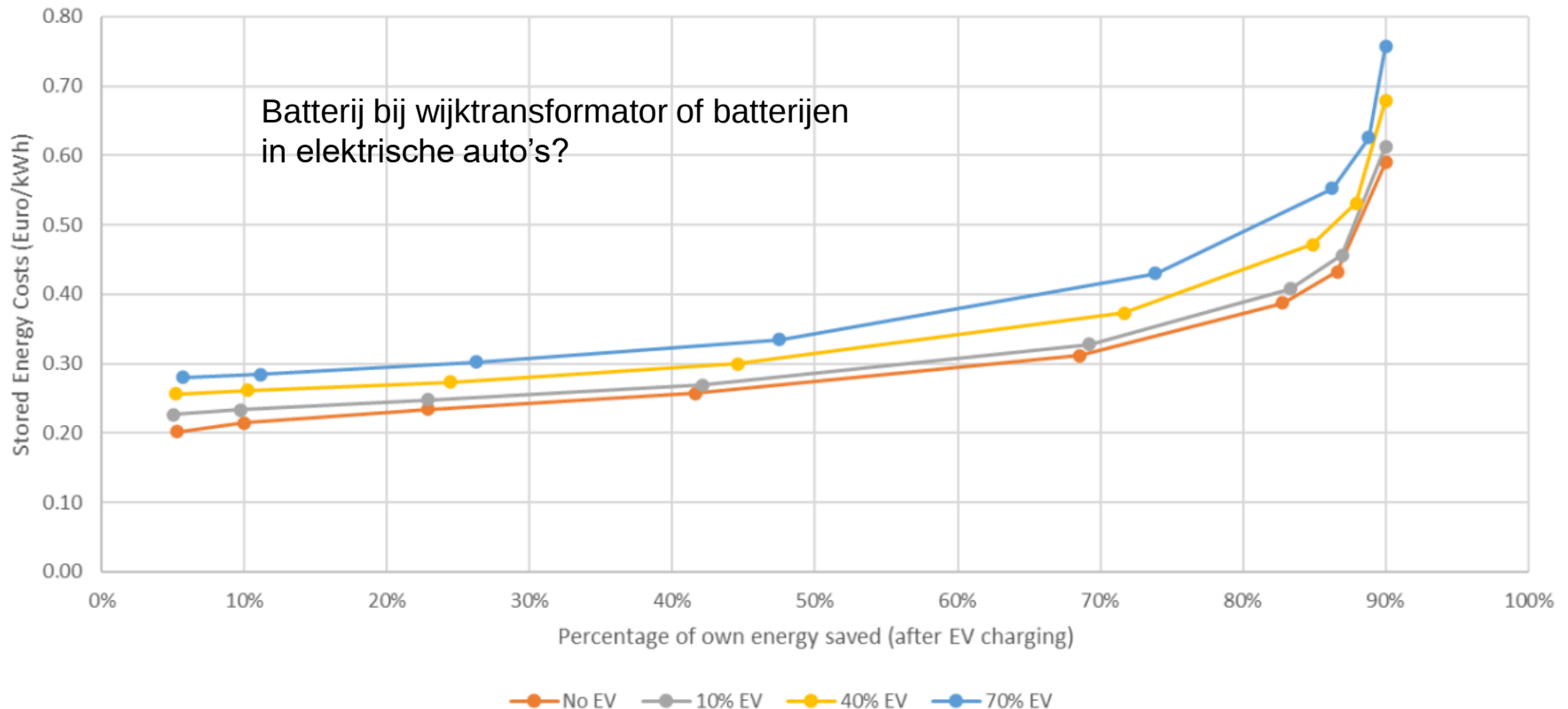
Batterijgrootte versus kosten en energiebesparing



Someren, C van, 2021. Nul op de Trafo Analysis – Houtlaan, Assen. Hanzehogeschool Groningen, 40pp

Batterijgrootte versus kosten en energiebesparing

Battery Sizing and Costs if EV's have 5 kWh available on average



Someren, C van, 2021. Nul op de Trafo Analysis – Houtlaan, Assen. Hanzehogeschool Groningen, 40pp

Energieopslag in Piccardthofwijk?

- Even voorstellen
- Waarom energie opslaan?
- Thuisbatterij aantrekkelijk?
- Vragen en discussie, pauze
- 4 andere opties
- Conclusies en gesprek



Energieopslag in Piccardthofwijk?

- Even voorstellen
- Waarom energie opslaan?
- Thuisbatterij aantrekkelijk?
- Vragen en discussie, pauze
- 4 andere opties:
 - Verbruik slim sturen
 - Overtollige stroom direct opslaan als warmte
 - Zonnecollectoren in plaats van zonnepanelen
 - Seizoensopslag, lage temperatuur, warmtenet
- Conclusies en gesprek



Verbruik slim sturen

- Home energy management systemen (HEM)
 - Op basis van day-ahead prijzen en/of PV productie
 - Gebruikspatronen instellen en/of zelflerend
 - Nog oplossen: onderlinge afstemming tussen HEMs
- Voorbeeld tado° : slimme aansturing warmtepomp en radiatorventielen in alle ruimten
 - Slimme thermostaat: tot 28% besparing
 - Tapwaterbuffer laden en ruimten verwarmen op gunstig moment

Claim: €430/jaar besparing stroomkosten
Aanschaf €300 + €50/jaar abonnement



Energieopslag in Piccardthofwijk?

- Even voorstellen
- Waarom energie opslaan?
- Thuisbatterij aantrekkelijk?
- Vragen en discussie, pauze
- 4 andere opties:
 - Verbruik slim sturen
 - Overtollige stroom direct opslaan als warmte
 - Zonnecollectoren in plaats van zonnepanelen
 - Seizoensopslag, lage temperatuur, warmtenet
- Conclusies en gesprek



Stroom direct opslaan als warmte

- Elektrische boiler slim aansturen, individuele woning
 - Korte termijn opslag in water of PCM (phase change material; Flamco Flextherm eco)



share your talent. move the world.

Stroom direct opslaan als warmte

- Elektrische boiler slim aansturen, individuele woning
 - Korte termijn opslag in water of PCM (phase change material; Flamco Flextherm eco)
 - Opslag bij zeer hoge temperatuur, collectief systeem
 - Lange termijn opslag in gesteente
 - Verwarmen door gloeispiralen
 - Ontladen door lucht doorblazen, daarna overdracht warmte op CV-water naar woningen
 - Claim: 70% rendement, als grootschalig
 - Claim: 20x30x6 m voldoende voor 50 huizen
 - Proef St Oedenrode, Ecodorp Boekel (N.Brabant)
- <https://cesar-energystorage.com/projecten/>

**ELEKTRA WORDT
DIRECT DOOR DE
LEIDINGEN GESTUURD**

Hierbij treedt geen
rendementsverlies op.

ZONNEPANELEN

Zonnepanelen voeden de proefopstelling.
Deze is nu 5m breed, 9m lang en 4m hoog.

ISOLATIE

1m dik steenwol houdt
de warmte maanden vast.

BASALT WARMT OP

De container is volledig
gevuld met basalt.

BUITENLAAG

Bescherm de isolatie
tegen het weer.

**40M³
BASALT**

40 SENSOREN

houden continu
de temperatuur in
de gaten.

METAAL

Omhulsel is van metaal.
Het basalt kan 500°C
worden.

CESAR

KOUDE LUCHT

Door koude lucht door
het systeem te blazen, komt
de warmte uit het basalt
vrij en kunnen er woningen
mee verwarmd worden.



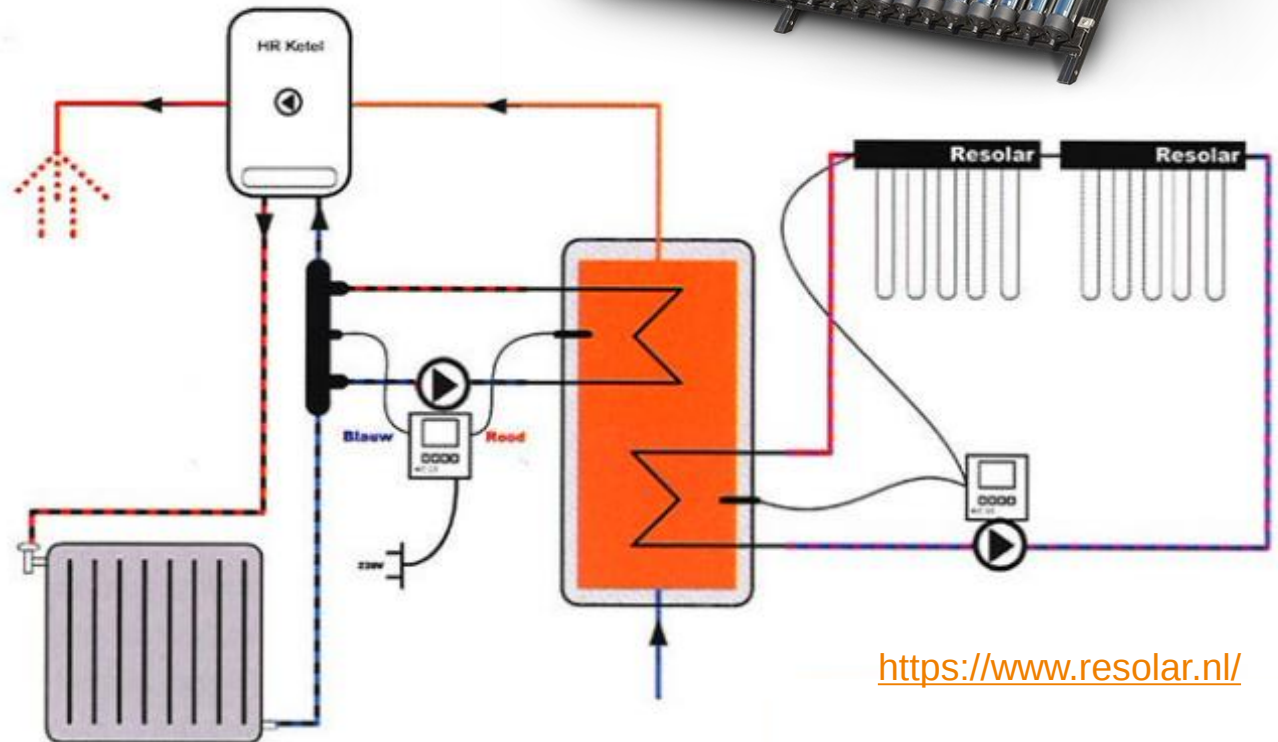
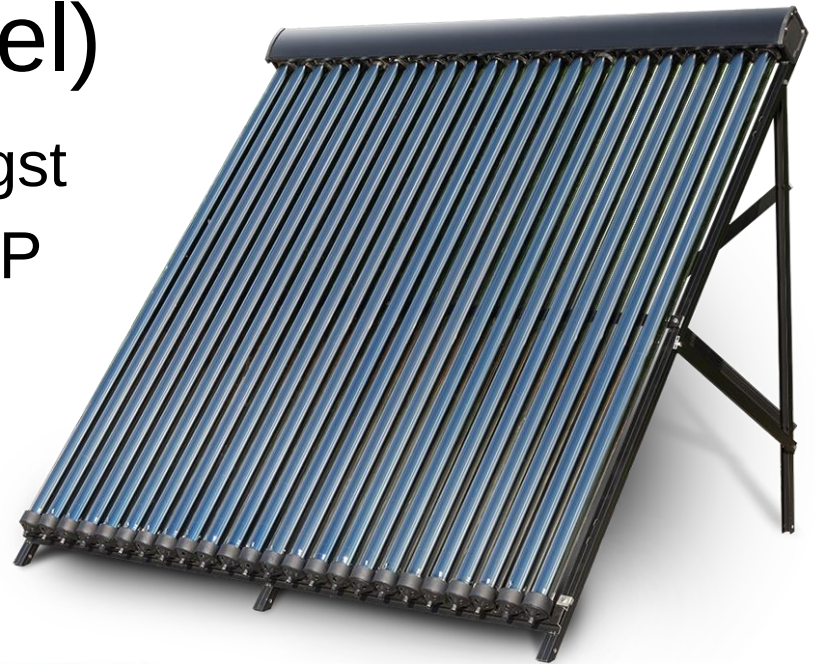
Energieopslag in Piccardthofwijk?

- Even voorstellen
- Waarom energie opslaan?
- Thuisbatterij aantrekkelijk?
- Vragen en discussie, pauze
- 4 andere opties:
 - Verbruik slim sturen
 - Overtollige stroom direct opslaan als warmte
 - Zonnecollectoren in plaats van zonnepanelen
 - Seizoensopslag, lage temperatuur, warmtenet
- Conclusies en gesprek



Heat pipes (individueel)

- hoge temperatuur en opbrengst
- 's zomers tapwater zonder WP
- 's winters ondersteunen WP
- geen extra belasting elektriciteitsnet



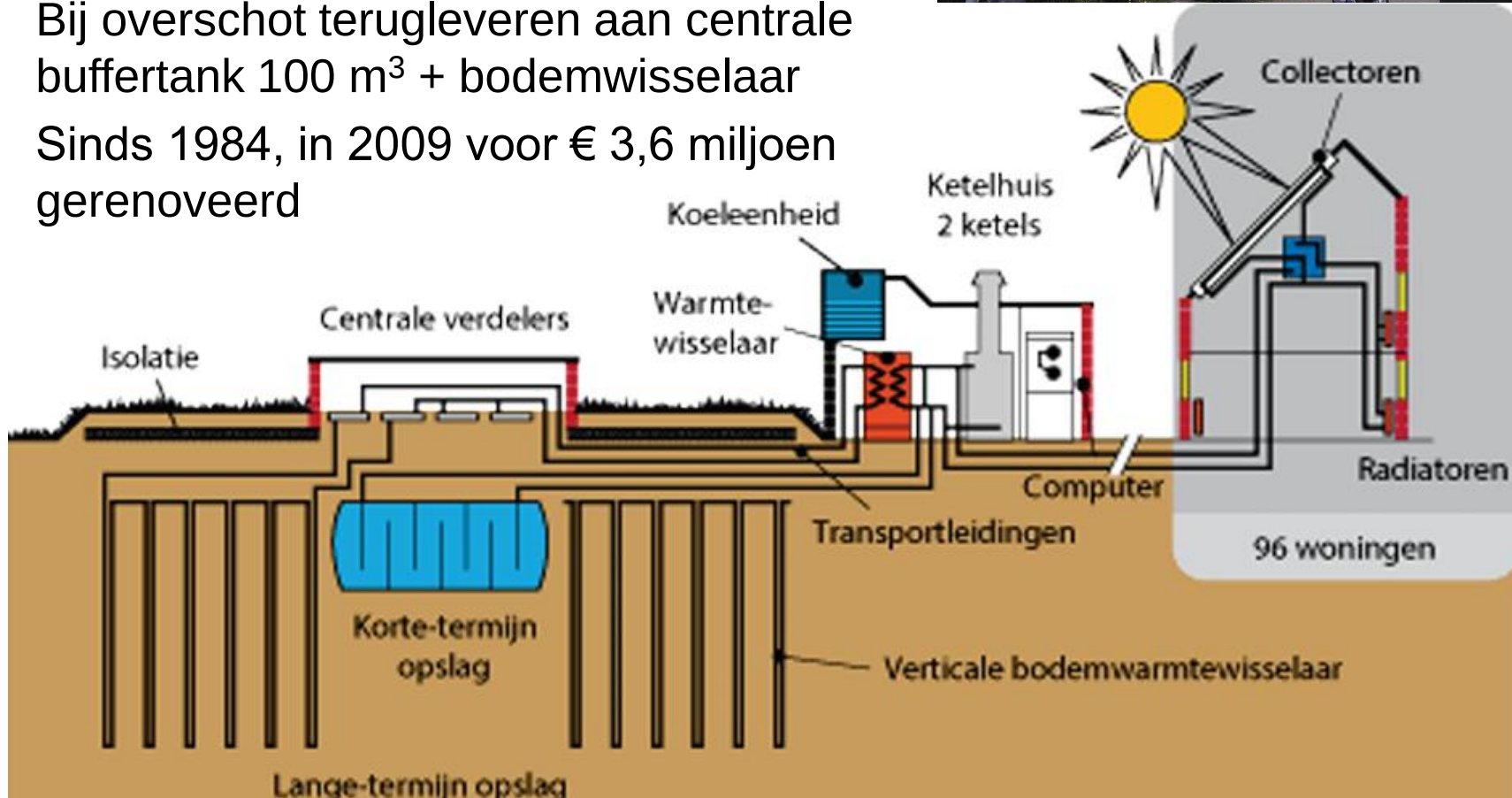
Individuele opslag bij hoge temperatuur

- Hydrobag.nl: kunststof zak met isolatieschil, 1000-3000 L
- Plaatsing in kruipruimte of onder terras
- Door grote geïsoleerde bufferzak zijn koude periodes te doorstaan met minder stroomverbruik
- Van het gas af met compleet systeem met heatpipes, lucht-water warmtepomp of aansluiting op houtkachel



Froukemaheerd Beijum (collectief)

- 96 rijtjeswoningen. 2350 m² collectoren dekken 65% van de warmtevraag
- Woningen met tapwaterbuffer en lage temperatuur radiatoren
- Bij overschot terugleveren aan centrale buffertank 100 m³ + bodemwisselaar
- Sinds 1984, in 2009 voor € 3,6 miljoen gerenoveerd



Energieopslag in Piccardthofwijk?

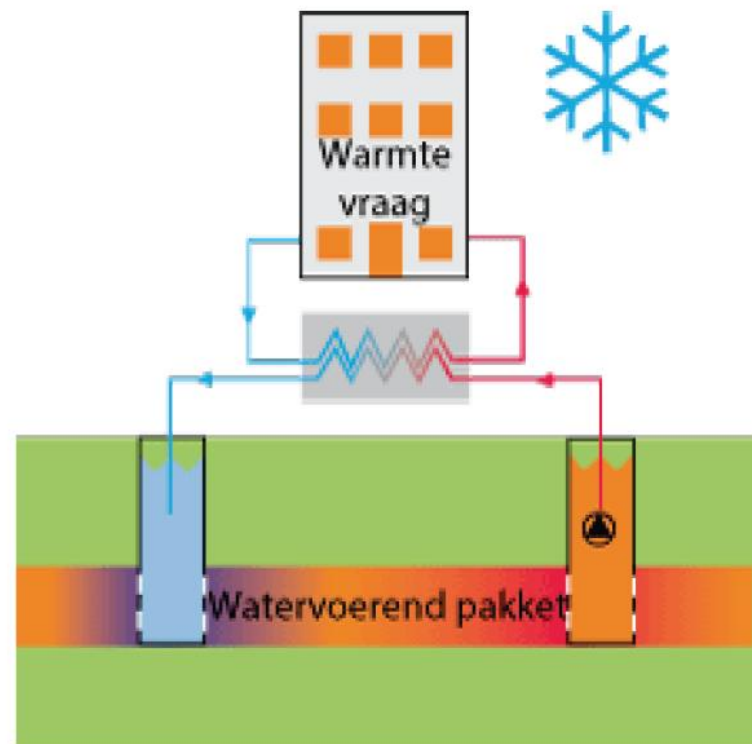
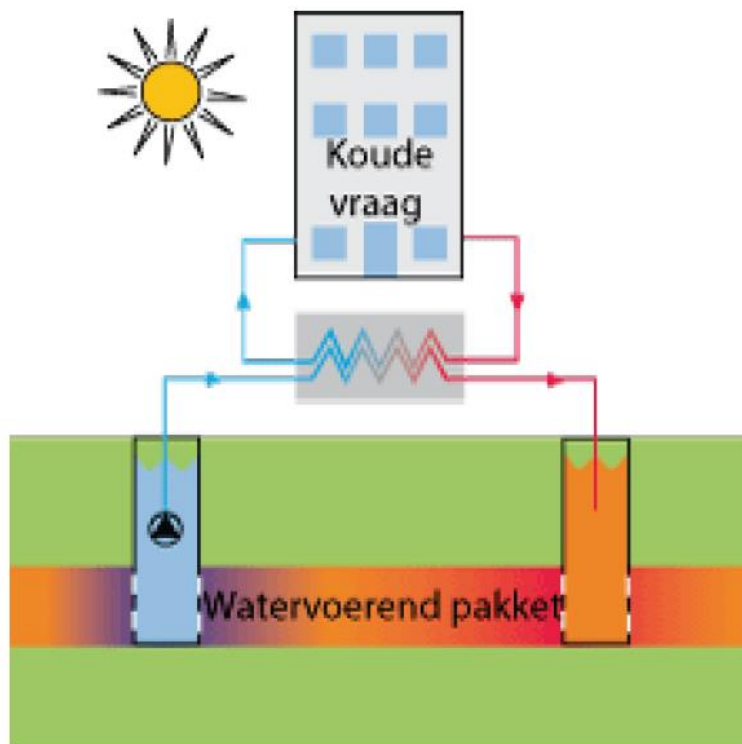
- Even voorstellen
- Waarom energie opslaan?
- Thuisbatterij aantrekkelijk?
- Vragen en discussie, pauze
- 4 andere opties:
 - Verbruik slim sturen
 - Overtollige stroom direct opslaan als warmte
 - Zonnecollectoren in plaats van zonnepanelen
 - Seizoensopslag, lage temperatuur, warmtenet
- Conclusies en gesprek



Seizoensopslag op lage temperatuur

's zomers koelen en stroomoverschot gebruiken om warmte te oogsten en op te slaan in de grond

's winters stroomverbruik warmtepomp beperken door opgeslagen warmte uit de grond te gebruiken als bron



Seizoensopslag op lage temperatuur

- 's zomers koelen en stroomoverschot gebruiken om warmte te oogsten en op te slaan in de grond
 - Koeling woning is steeds vaker nodig (en prettig)
 - Oppervlaktewater (Hoornsemeer?) koelen verbetert waterkwaliteit
 - Stroomoverschot benutten om met (hybride) warmtepomp warmte uit lucht op te slaan?
- 's winters stroomverbruik warmtepomp beperken door opgeslagen warmte uit de grond te gebruiken als bron
 - Lagere belasting elektriciteitsnetwerk
 - Minder fossiele elektriciteitsproductie nodig
 - Warmtenet wordt piekvoorziening: kosten in verhouding met gasverbruik op koude dagen?

Energieopslag in Piccardthofwijk?

- Even voorstellen
- Waarom energie opslaan?
- Thuisbatterij aantrekkelijk?
- Vragen en discussie, pauze
- 4 andere opties:
 - Verbruik slim sturen
 - Overtollige stroom direct opslaan als warmte
 - Zonnecollectoren in plaats van zonnepanelen
 - Seizoensopslag, lage temperatuur, warmtenet
- Conclusies en gesprek



Conclusies en gesprek (1/2)

- 
1. Thuisbatterij: voorlopig niet
 - Duur en milieubelastend t.o.v. alternatieven
 - Niet geschikt voor seizoensopslag
 - Aansturing moet nog worden ontwikkeld
 2. Eerst gebruikers slim en afgestemd aansturen
 3. Eerst (verder) isoleren + tocht dicht + ventilatie
 4. Warmtepomp: Water of lucht als bron?
 5. Hoeveel piekverbruik opvangen door opslag?
 6. Individuele of (later) collectieve installaties?

Conclusies en gesprek (2/2)

Individueel: HEM + systeem met hydrobag

- Maximaal flexibel: Meerdere dagen warmte beschikbaar zonder stroomvraag
- Zonnecollectoren en PV panelen (+ kleine accu?)
- Lucht-water warmtepomp vult aan als stroom beschikbaar en goedkoop, bij gunstig weer

Collectief: Laag temperatuur warmtenet

- water-water warmtepomp + buffers in woningen
- Gedeelde bodemlussen of centrale WKO bronnen
- Koelen en warmte oogsten in zomer