

# ***Smart Styring af varmepumper***

*Energistyrelsen – Forum for fleksibilitet – Workshop 1*  
*Henrik Stærmose, 28. Februar 2023*

# Fokus for PreHEAT

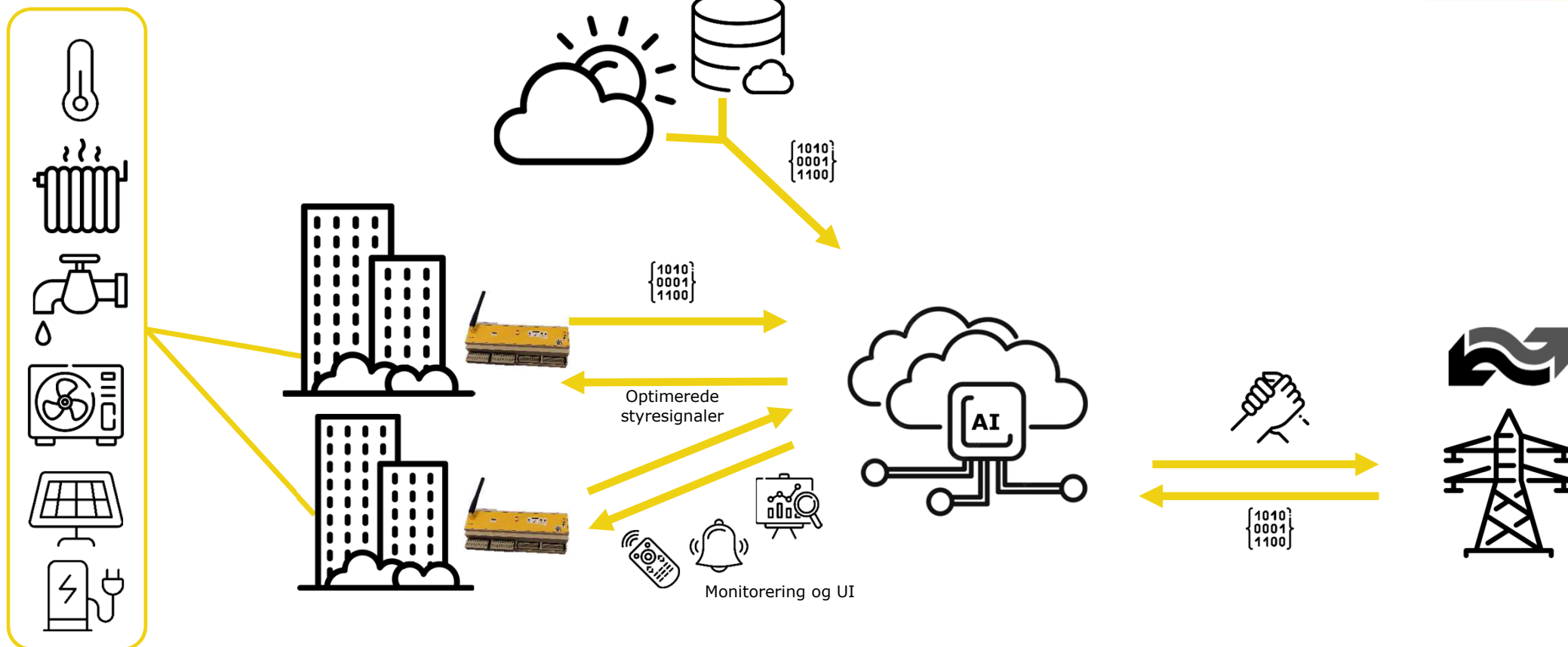
Intelligent overbygning på eksisterende infrastruktur



- **Sikre Komfort hos kunden – Quality of Service**
  - Opfylde brugernes komfortkrav
  - Varmeanlægget sikrer det ønskede komfortniveau
- **Effektivitet og Effektiv Drift via Prediktiv styring**
  - Anvender kun den mængde energi der er behov for
  - Reducerer energiomkostningerne (varme, varmt brugsvand og ventilation)
  - Fejl i varmeanlægget detekteres, identificeres, kommunikeres og rettes
  - Systemindstillinger og sætpunkter optimeres løbende
- **Fleksibilitet mod Energisystemet**
  - Energi bruges på en måde der belaster energisystemet mindst muligt
  - Reduktion af spidser i forbruget

# Neogrid's AI Løsning

IT platform forbinder aktører og data



# Varmepumper og Neogrid styring



## Historik, udvalgt

- **StyrDinVarmepumpe** (ForskEL 2011) og **Ready** (ForskEL 2012), ForskEL projekter
  - Retrofit 300 varmpumper med datalogning og relæstyring
  - Puljestyling af 100 varmpumper op imod elsystemet
- **Puljestyling af større varmpumper**
  - Kommerciel løsning
- **Styring af luft-luft varmpumper** (ForskEL 2011)
  - Specielt til sommerhuse til billig sikring af god indeklima når sommerhuset er ubeboet
- **Samarbejde med Suntherm omkring udvikling af varmpumpe med saltlager**
  - Cloud SW og styreboks
- **Overvågning og hjemtagning af afregningsdata fra varmpumper**
  - for salg-af-varme operatører
- **Styring og overvågning af enkelte varmpumper**
  - større bygninger
  - husstande
- **Flere forskningsprojekter, bl.a.**
  - SmartCE2H (EUDP 2019): (booster) varmpumpe og varmpumper i energifællesskaber
  - FUTURE + DG-STORE:
  - OPSYSv2 (EUDP 2019): integration af varmpumper med husets varmesystem (gulvvarme)

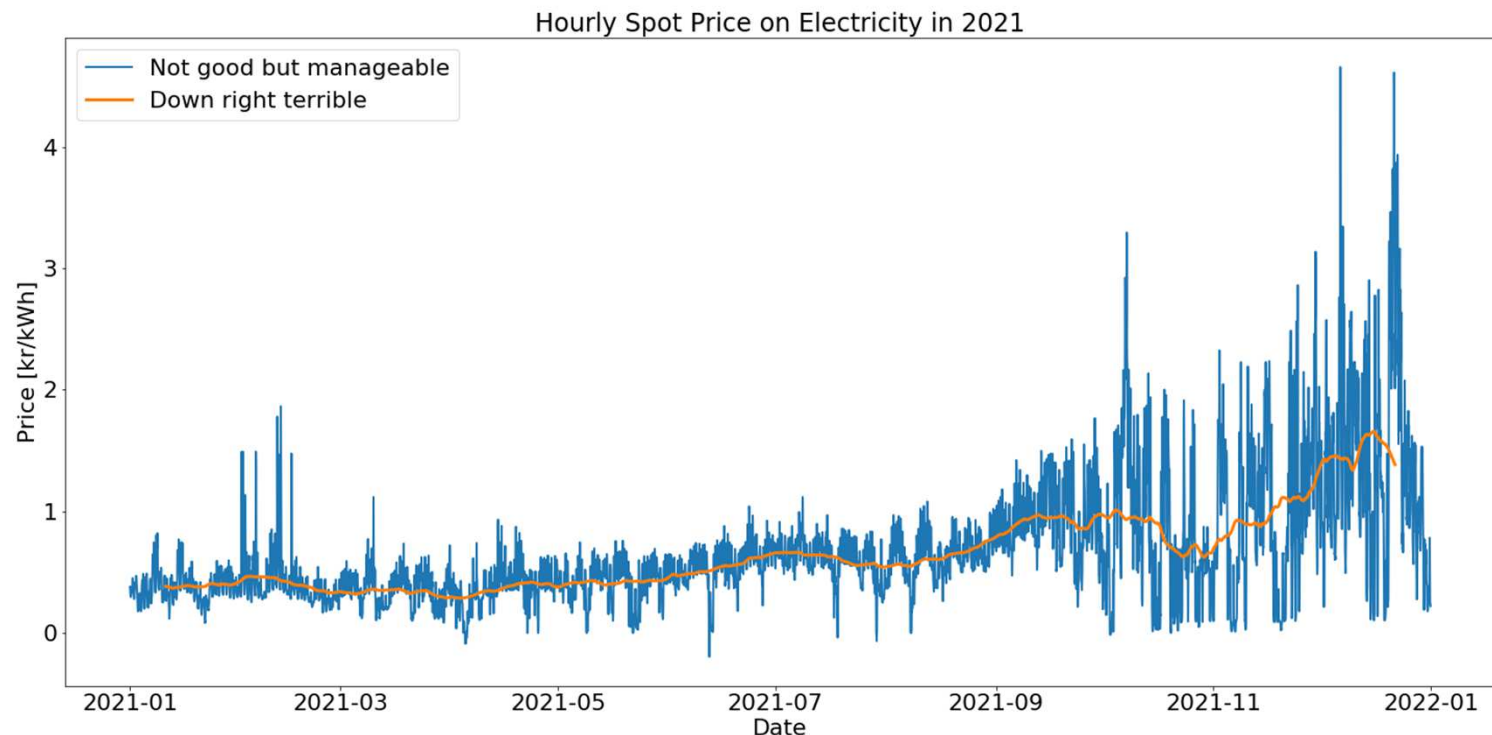
*“Hvad skal der til for, at aggregatordprodukter kan blive attraktive for husholdninger og mindre virksomheder?”*



*Det skal kunne betale sig !!*

# Price Motivation for Flexibility

- Highly volatile prices
- Blue opens for flexible behavior, orange does not!
- We need the shifts between cheap and expensive periods to happen often to be flexible



Kilde: OPSYSv2, Simon Thorsteinsson, AAU

**Hvem drager fordel af løsningen ?**



**Varmepumpeejeren**

**Installatøren**

**Netselskaberne**



# PreHEAT til varmepumper

3 pakker med forskellige niveauer af tjenester

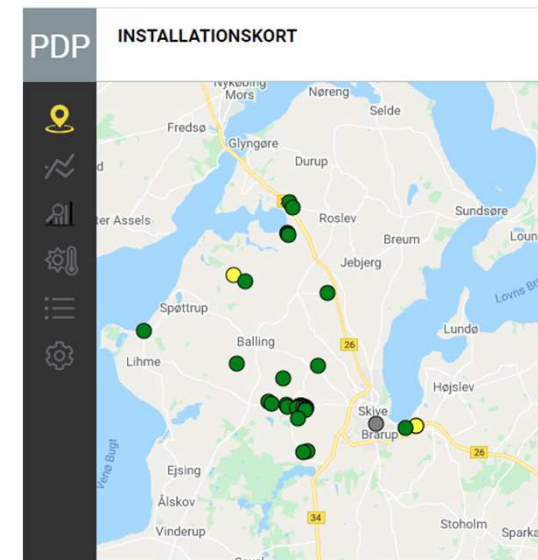


- + Tilkøb til gulvvarmesystemer
- + Tilkøb til radiatorsystemer

# Dataopsamling og monitorering

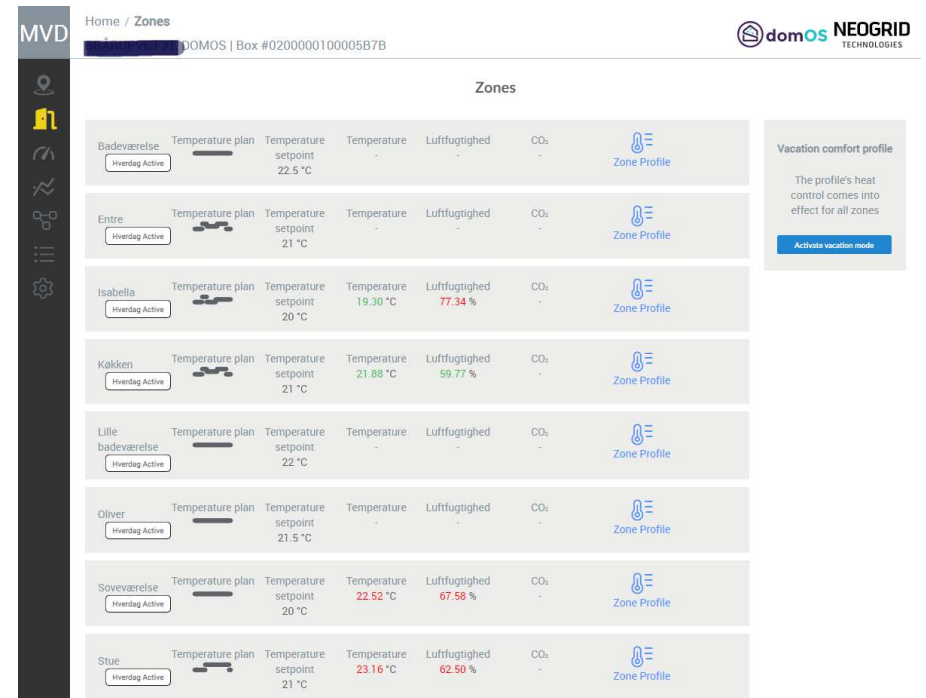
Flådeoverblik med nøgledata:

- Vælg tidsopløsning: øjeblikksdata, dag, uge osv.
- Køre-/hviletid
- Brug af tilskudsvarme
- COP
- El-forbrug og leveret energi
- Forbrugt mængde varmtvand
- Frem- og returtemperatur på varmekreds
- Tanktemperatur akkumuleringstank
- Inde- og udetemperatur
- Antal afrimninger
- mm.



Select	Address	Heat loop temperature				Temperatures			KPI - Daily average for period							
		Tank (T04)	Mixed forward	Return	Cooling	Indoor	Set point	Outdoor	Power consumed	Heat delivered	COP	Start counter	Hot gas max	Heatpump	Defrost	Backup
<input type="radio"/>	Bækken 17, KØBT	38.8 °C	-	-	-	-	22 °C	2.6 °C	23 kWh	84 kWh	3.7	10.1	-	634 min/day	-	-
<input type="radio"/>	Søllevej, 10, KØBT	-	-	-	-	-	22 °C	2.7 °C	21 kWh	55 kWh	2.6	-	-	-	-	-
<input type="radio"/>	Gl. Skivevej 10, KØBT	48.2 °C	35.8 °C	33.6 °C	2.2 °C	-	22 °C	2.9 °C	22 kWh	57 kWh	2.6	14.9	-	939 min/day	-	0 min/day
<input type="radio"/>	Sølhøjen 29, KØBT	53.7 °C	41.9 °C	23.4 °C	18.5 °C	15.4 °C	20.5 °C	4 °C	21 kWh	52 kWh	2.5	8.1	68.4 °C	510 min/day	15 min/day	0 min/day
<input type="radio"/>	Benløvsvej 10, KØBT	51 °C	40.6 °C	37.5 °C	3.1 °C	24.4 °C	22 °C	3.1 °C	59 kWh	144 kWh	2.4	17.3	104.2 °C	1,084 min/day	27 min/day	33 min/day

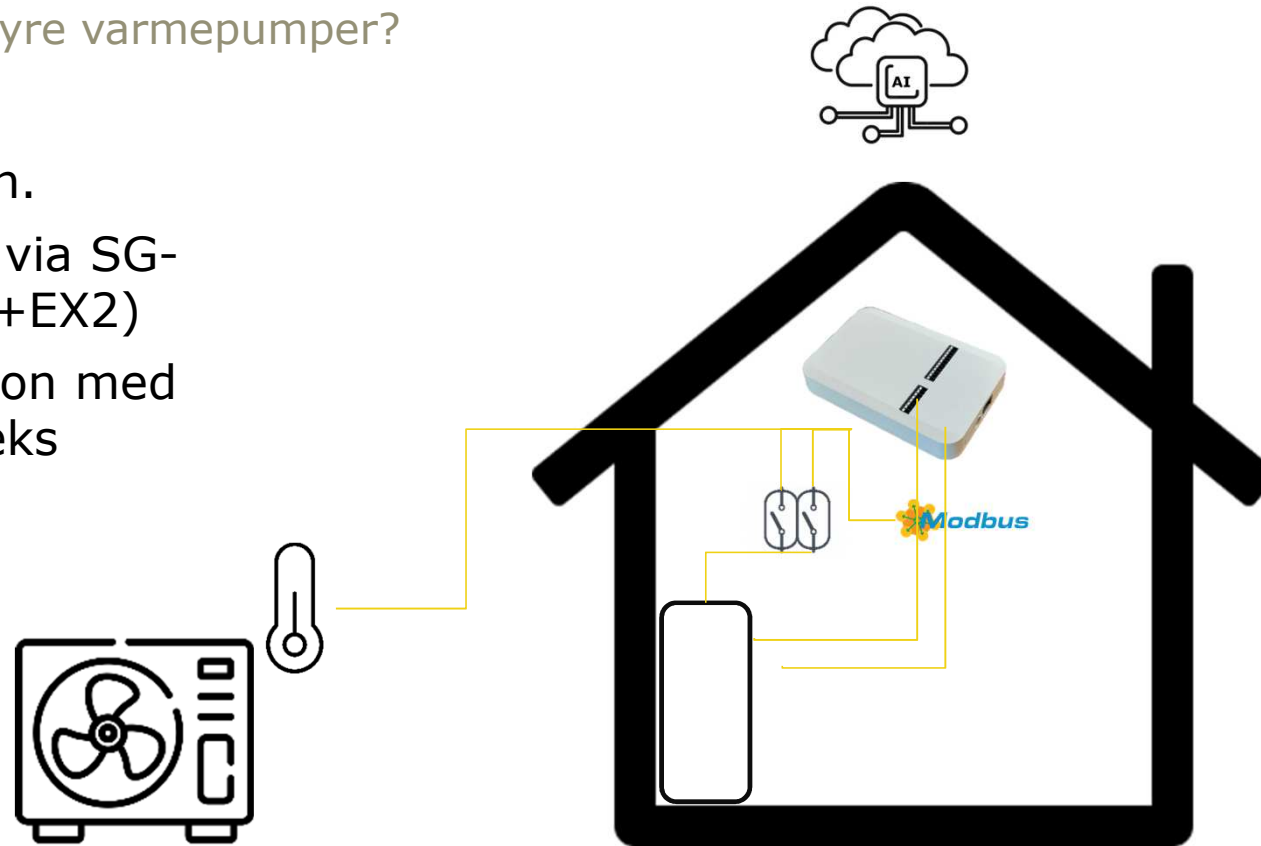
# Brugerinterface:



# Forskellige niveauer af SmartHeat styring

Hvordan kan NEOGRID styre varmepumper?

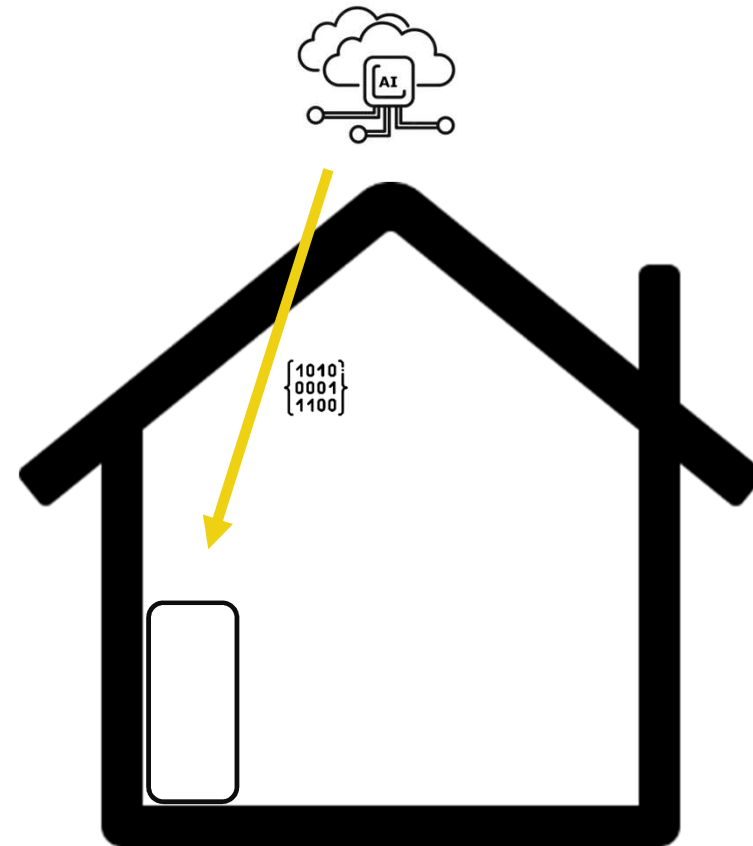
- Manipulere udetemperaturføleren.
- Styre varmepumpen via SG-ready interface (EX1+EX2)
- Direkte kommunikation med varmepumpen via f.eks MODBUS



# Forskellige niveauer af SmartHeat styring

Hvordan kan NEOGRID styre varmepumper?

- Cloud-2-Cloud kommunikation med varmepumpen via producentens webadgang.

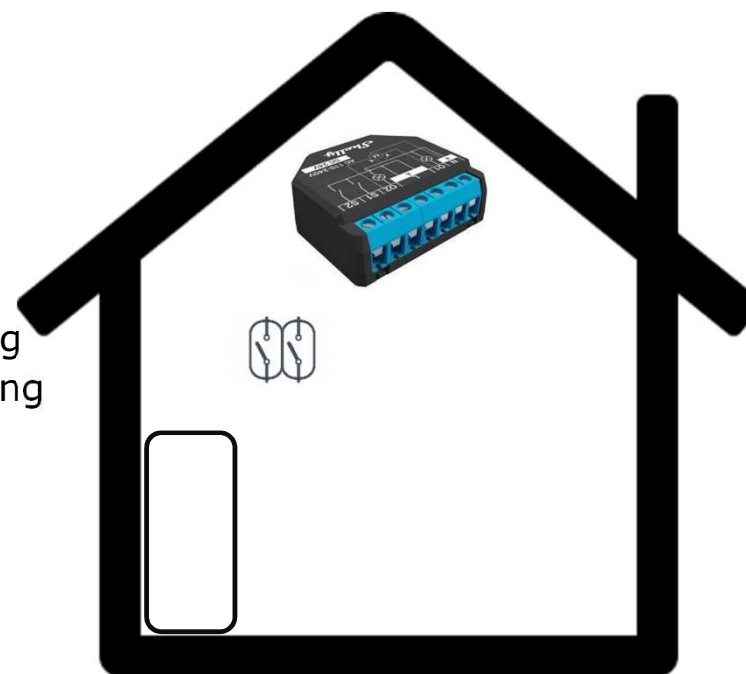
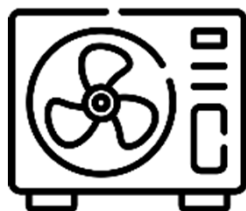


NEOGRID  
TECHNOLOGIES

# SmartHeat HW løsninger

DIY løsning med kommercielt wifi relæ

- Enkel løsning der styrer via SG terminaler på varmepumpe.
- Forbruger køber og monterer Wifi relæ efter vejledning fra Neogrid.
- Kunden tilpasser optimerings ønsker:
  - 0: Slået fra
  - 1: Lav optimering = ingen komfort påvirkning
  - 2: Normal optimering = mindre komfort påvirkning
  - 3: Maksimal optimering = nogen komfort påvirkning
- Minimal feedback fra anlægget.

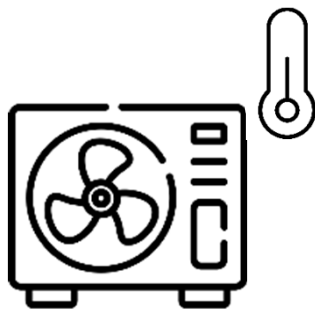


NEOGRID  
TECHNOLOGIES

# SmartHeat HW løsninger

NEOGRID 'Predator' gateway

- **Prisbillig gateway der kan koble til alle varmepumper, via én eller flere smarte målere.**
- **Dynamisk tilpasning til husets behov.**
  - Aflæser elmåler og evt. varmemåler
  - Holder øje med husets temperatur via trådløs(e) sensor.
  - Kan styre gulvvarme systemer
- **Live overvågning og dataopsamling**  
= Øget optimering.



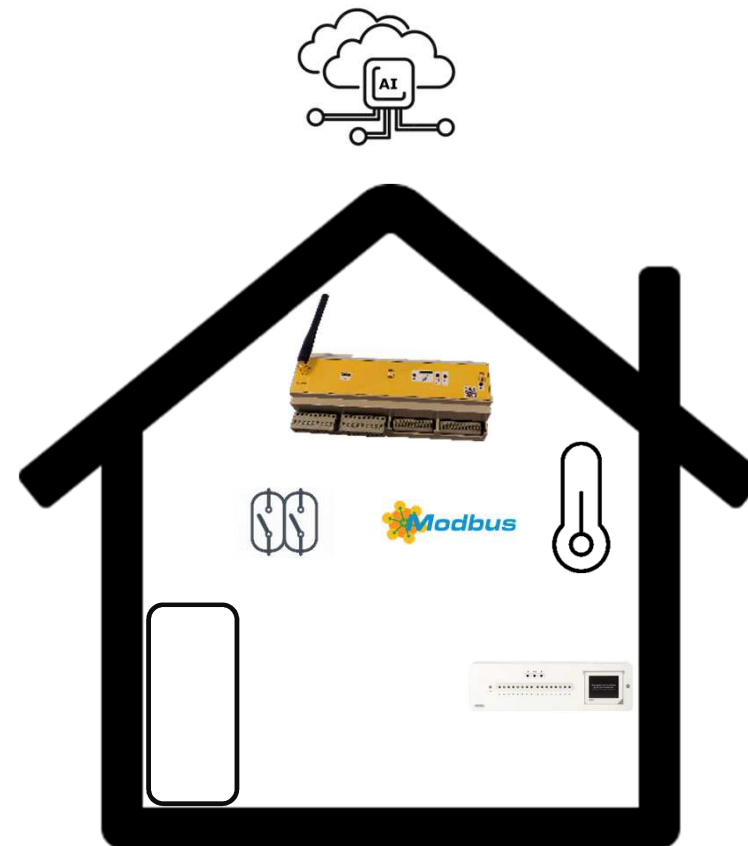
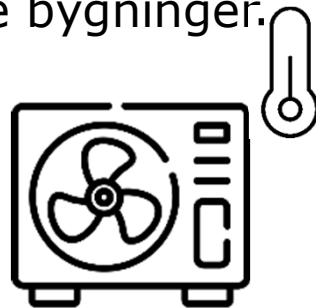
NEOGRID  
TECHNOLOGIES

# SmartHeat HW løsninger

NEOGRID 'Avenger'

- Avanceret gateway der kan alt hvad Predator kan og mere til:
  - Flere relæ'er
  - Wired mBus
  - Flere temperatur følere
  - Flere udgange

Målrettet avancerede bygninger.



NEOGRID  
TECHNOLOGIES



# SmartHeat HW løsninger

NEOGRID 'Cloud-2-cloud' - serviceorganisation

NEOGRID  
TECHNOLOGIES



- Direkte kommunikation med varmepumpe via producentens API.
- Pt. gør vi det med vores Nordiske naboer hos DVI Varmepumper.
- Ingen yderligere investeringer.
- Prognose styret af elpriser.

Producenten og serviceorganisationen har set lyset. Der er guld i data og i services til slutkunden

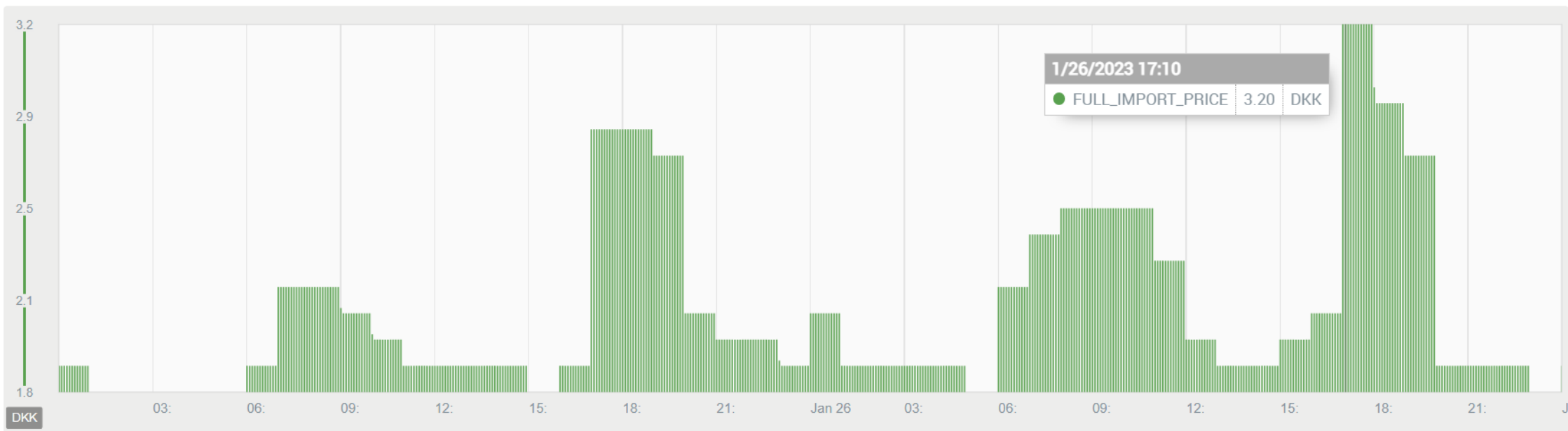


# Prisoptimeret styring:

NEOGRID SmartHeat Optimizer



Elprisen svinger time for time.



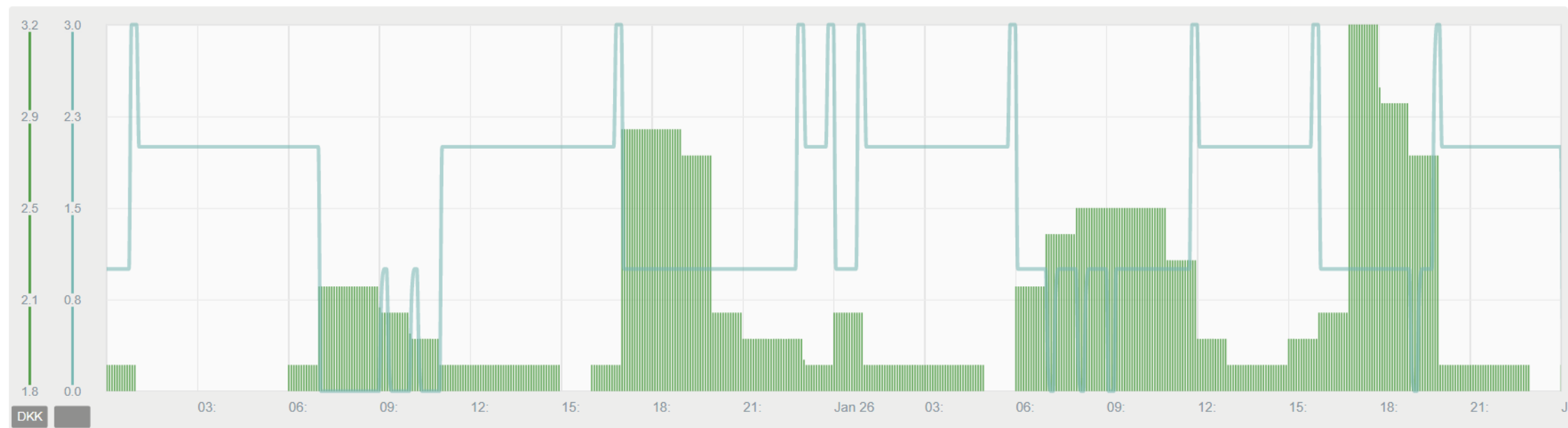
# Prisoptimeret styring:

NEOGRID SmartHeat Optimizer



NEOGRID optimeren planlægger bedst mulige fordeling:

- 0: EGENSTYRING
- 1: **FORCED STOP**
- 2: **FORCED START**

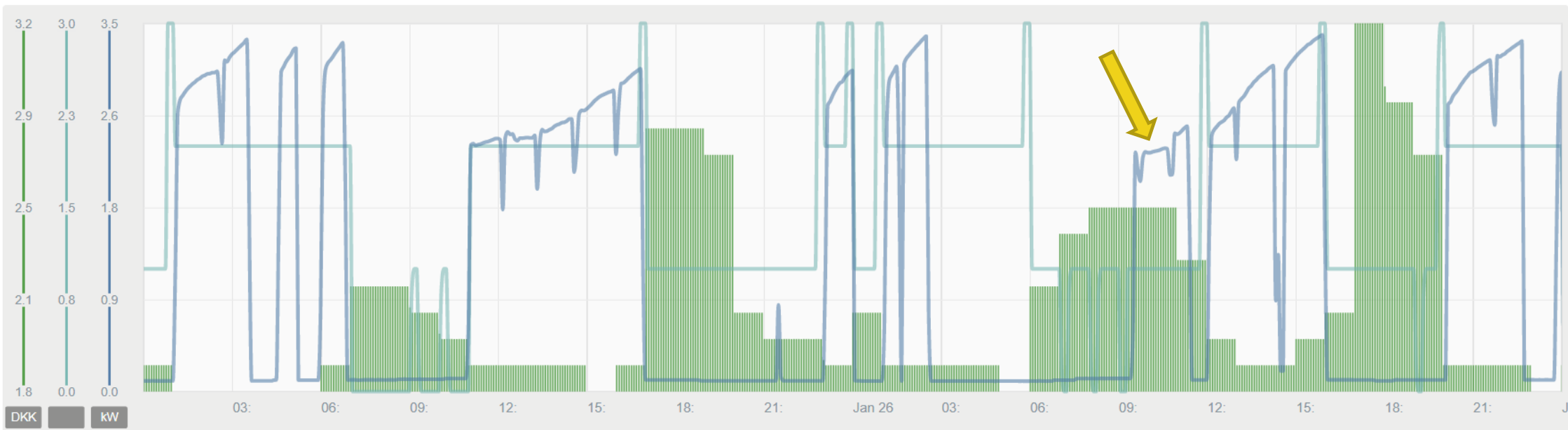


# Prisoptimeret styring:

NEOGRID SmartHeat Optimizer



Varmepumpens drift visualiseret med strømforbrug  
Stort set alle kørsler ligger inden for de laveste elpris perioder  
1 enkelt kørsel falder 'udenfor program'



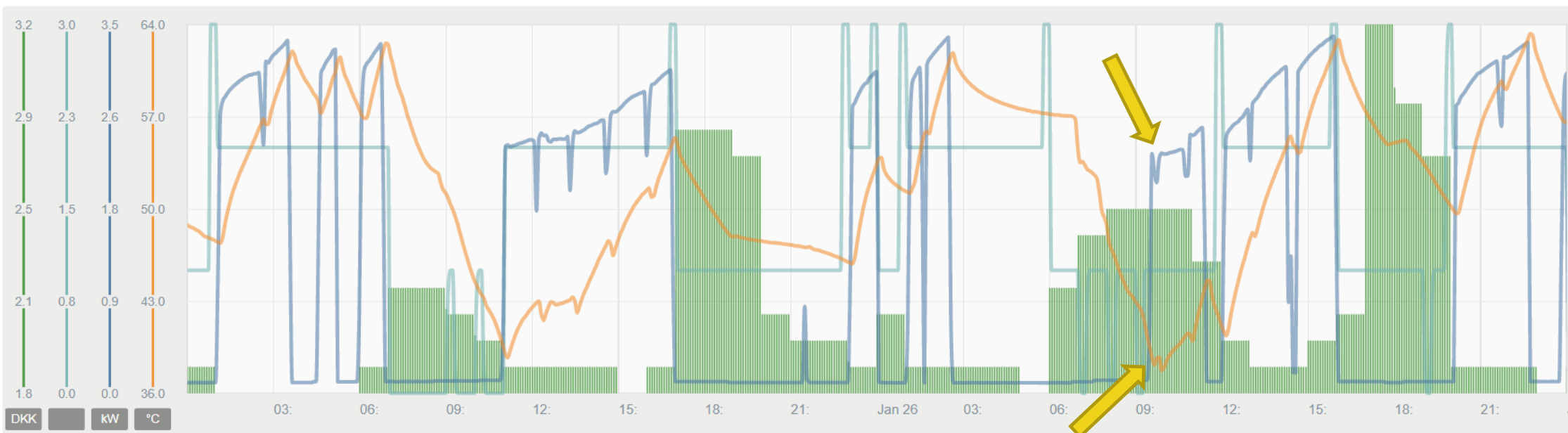
# Prisoptimeret styring:

NEOGRID SmartHeat Optimizer



1 enkelt kørsel falder 'udenfor program'

Temperaturen i buffertanken faldt under minimum og varmepumpen startede for at opretholde kundens komfort.



# Prisoptimeret styring:

NEOGRID SmartHeat Optimizer

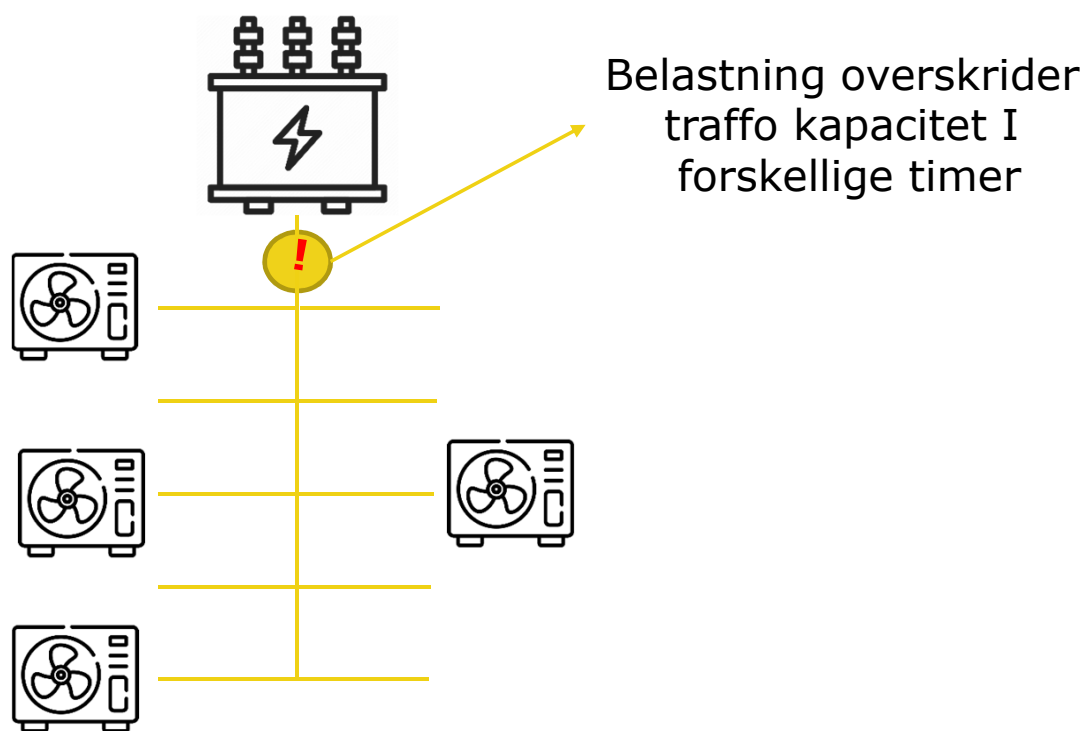


Modellen blev 'overrasket' af vejrskifte, med øget afkøling af huset. Og modellen har lært noget nyt til næste gang.

Over hele året fra nov 21 til okt 22 giver PreHEAT en besparelse på 12% eller 1600 kr.



# Udfordringerne for Netselskaberne



- Radial er I perioder overbelastet
  - Netselskabet er den udfarende part her
- Skal der netforstærkes
  - Eller er der plads I nettet på andre tidspunkter
- Hvis der er plads I nettet, giver det mening at aktivere fleksibilitet for at levetidsforlænge nettet

# Offer for netselskaberne 1/2

Service til DSO

NEOGRID  
TECHNOLOGIES





# Opsamling

NEOGRID SmartHeat



- Der findes mange måder at styre en varmepumpe på.
- NEOGRID har løsninger til passer til ALLE varmepumper
- Fra prisbillig HW der kan det grundlæggende
- Til mere avancerede løsninger der samler data sammen fra hele huset
- Og endelig cloud-2-cloud løsningen der kan fange rigtig mange nyere varmepumper – men det kræver en engangsindsats pr. fabrikat at komme i gang.
- Intelligent styring af varmepumpen, kan forbedre COP'en (både COST og COEFFICIENT OF PRODUCTION)
- **Og ikke mindst – VI ER KLAR TIL AT SAMARBEJDE MED BRANCHEN om at finde løsninger til slutkunderne.**



## **Neogrid Technologies ApS**

Niels Jernes vej 10, Aalborg Øst, Denmark / [www.neogrid.dk](http://www.neogrid.dk)

**Kontakt:** Henrik Lund Stærmose (CEO)

+45 3065 4661/ [hls@neogrid.dk](mailto:hls@neogrid.dk)