

Avanceret energilagring 2015

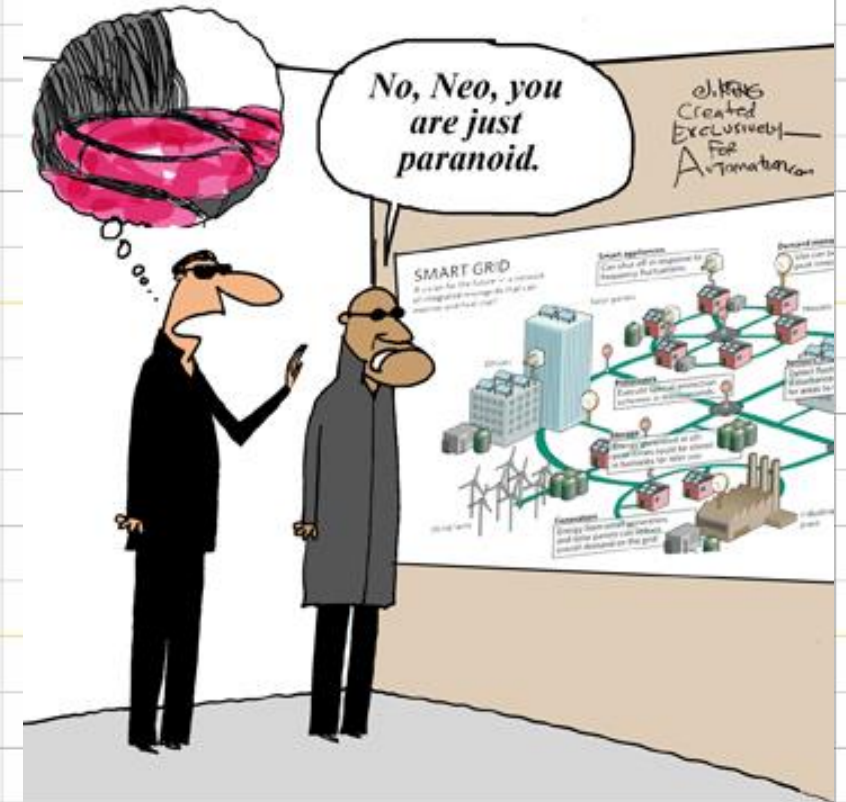
- Smart energilagring med varmepumper og batterier

Varmepumper i et Smart Grid- system (HPCOM projekt)
v/Henrik Lund Stærmose, Neogrid Technologies



Outline

- Neogrid Technologies
- Aggregatorrollen og styring af varmepumper
- HPCOM og standardisering
- HPCOM og HP-Hub
- Barrierer for fleksible varmepumper i elsystemet



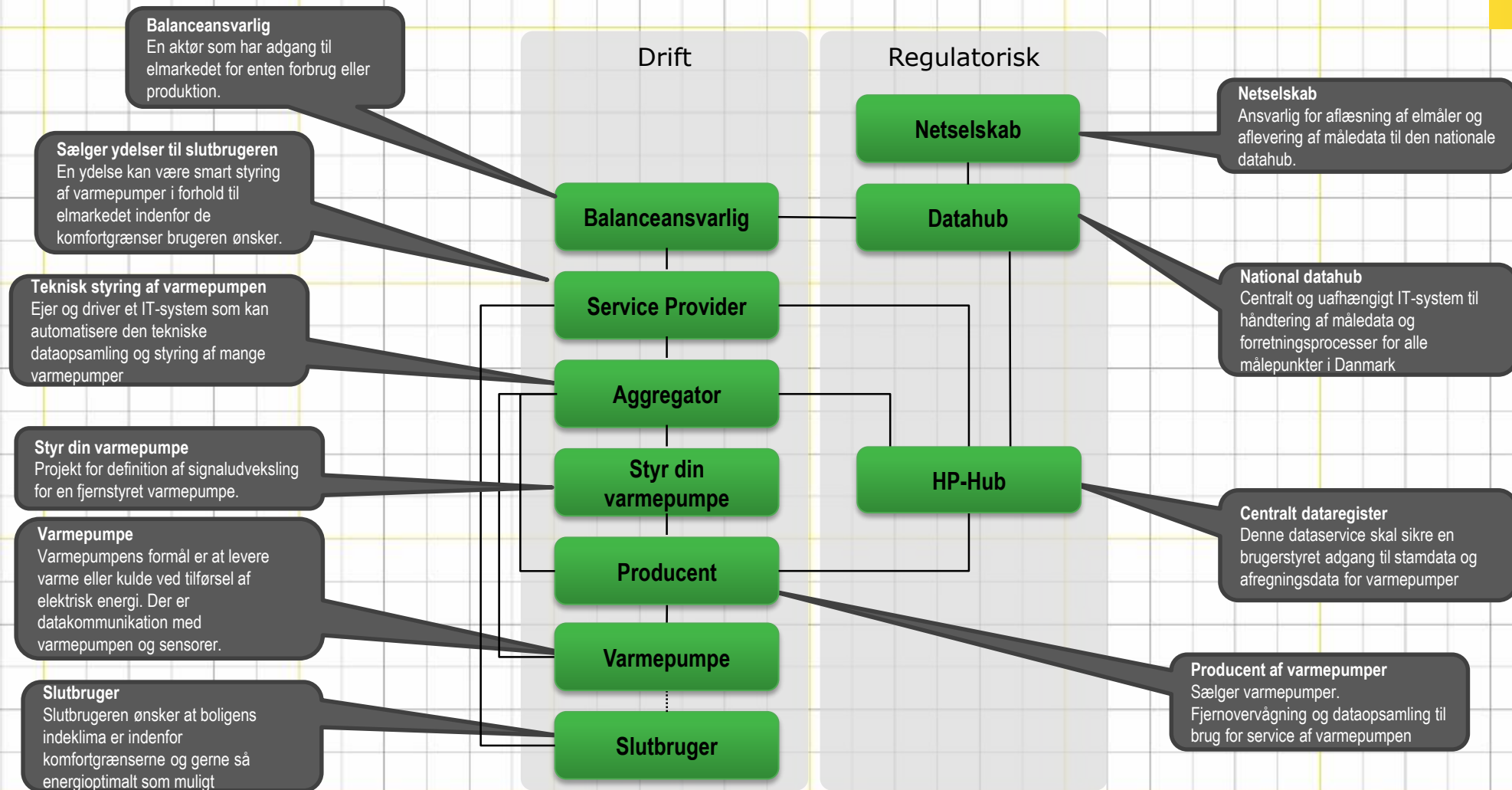
“Morpheus, I’ve heard this term, Smart Grid, before. It’s what they called the Matrix before it took control of our lives.”

Neogrid Technologies

- Founded in 2009
- Telecommunication +30 years
- Cloud based energy management solutions for
 - *aggregators*, to bring the flexibility of individual or a large pools of heat pumps to the energy market
 - *house owners*, to reduce energy bill and improve indoor comfort by controlling heat sources based on thermodynamical models and forecasts
 - *house owners*, online logging and visualization of all residential energy data
- Standardization work within Smart Grid DER communication
- 6 Employees



Arkitekturmodel - HPCOM



Udfordringen

- DK omkostning pr. kWh $\approx (2.1 - 0.52) = 1.58$ DKK,
 - 75% er skat og afgifter, fast andel pr. kWh
- Varmepumpe i privat hus ≈ 5000 kWh elektricitet pr. år
- Gennemsnitlig besparelser ved at udnytte fleksibiliteten
 - 0.1 DKK/kWh ≈ 500 DKK pr. år.
- Regulatoriske barrierer

Der skal nye initiative til, for at interessere husejeren

Aggregatørrollen og styring af varmepumper

Definition af aggregator

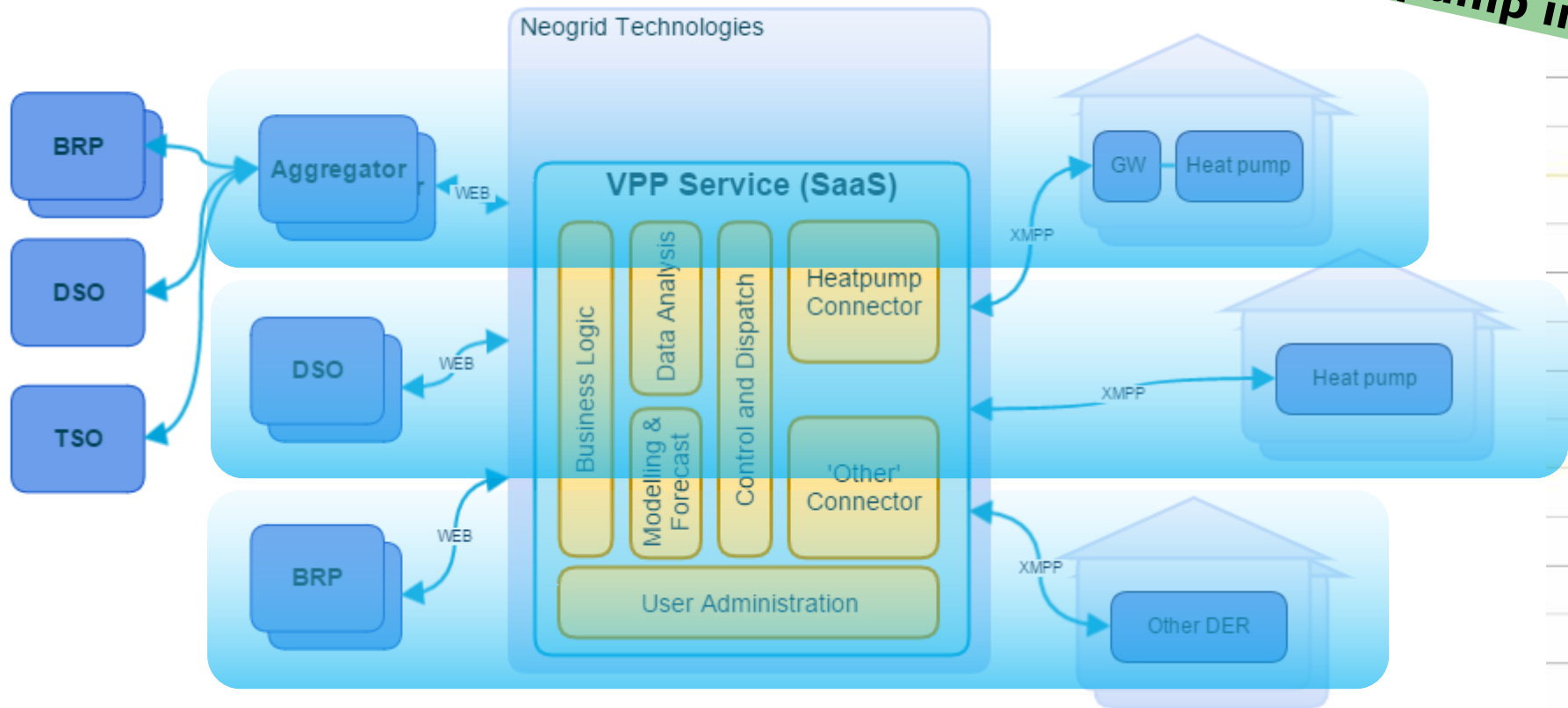
- Aggregatoren fokuserer på varmepumpeejeren, hvor indtjeningen, ved at have en varmepumpe tilsluttet en pulje, maksimeres, når varmepumpens fleksibilitet sælges på elmarkederne til højest bydende.
 - Flexibilitet betragtes som en vare
 - Systemydelse tilbydes, ved deltagelse i de korte balanceringsperioder
 - Ydelser kan også leeveres til DSO'er og BRP'er

Virtual Power Plant

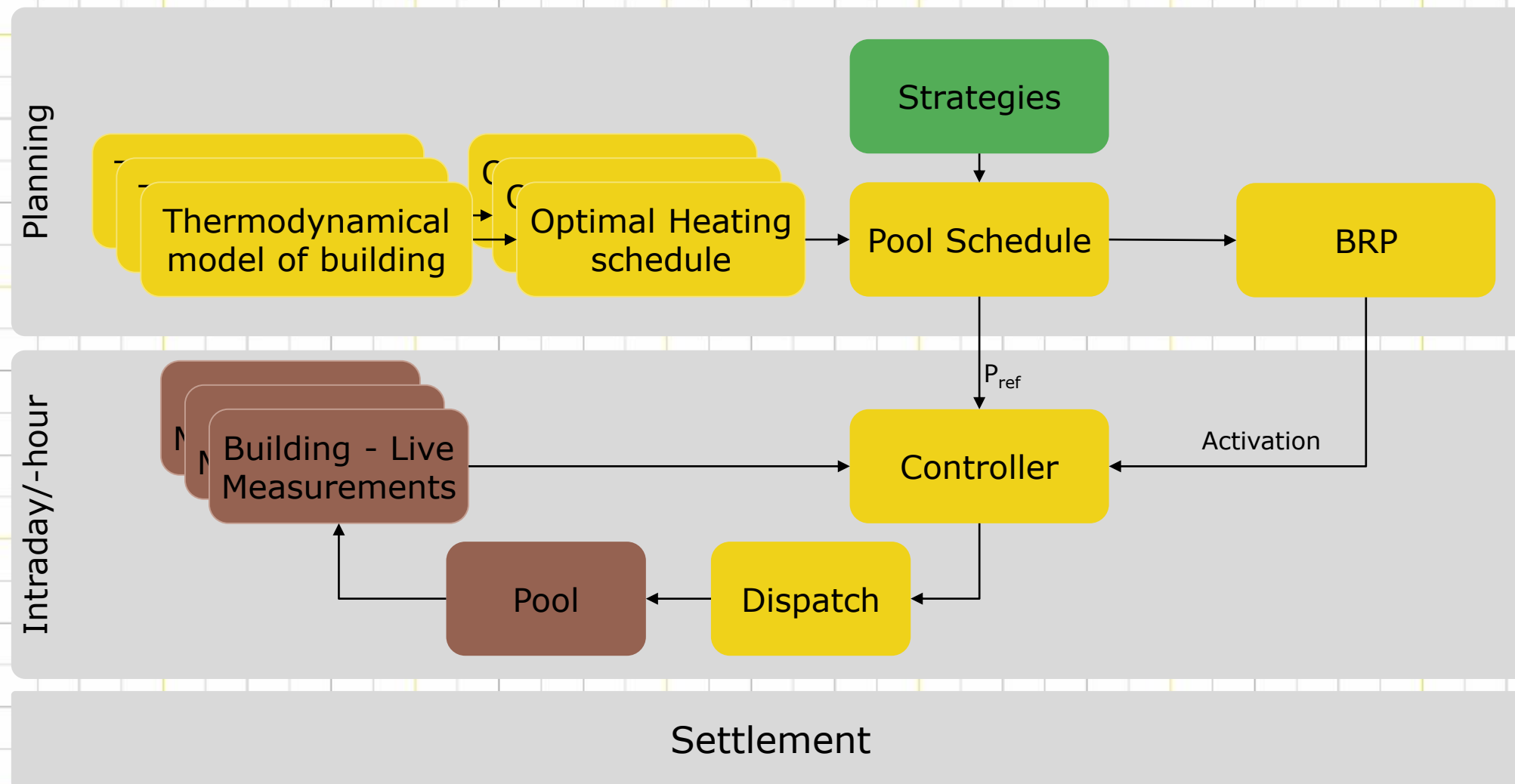
System setup, focus on domestic heat pumps



Operating on 100 Live heat pump installations



Optimering og planlægning VP Pulje



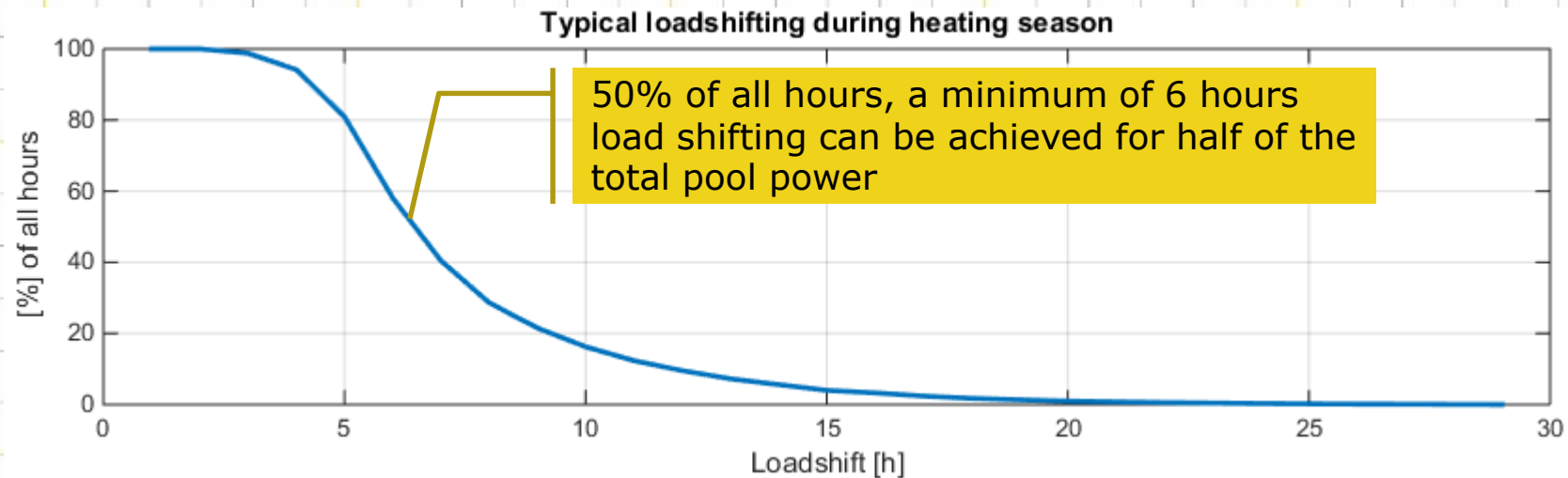
Individual adaptive modelling af bygning

- Input
 - Mindst 7 dages historisk data
 - Husets GPS koordinater for time vejrprognoser
 - 5 minutters målinger fra huset (leveret varme og inde temperatur)
- Output
 - Automatisk kategorisering af bygningsmodel indenfor
 - 1, 2 eller multistate modeller
 - Dominerende radiator og/eller gulvvarme model
 - Model for varmvands forbrug
 - Opdateringsfrekvens > 1 måned
- Modellen håndterer følgende parameter
 - Vindhastighed og -retning
 - Solindstråling (retning, styrke og skyggepåvirkning)
 - Brugeradfærd (inkl. brug af brændeovn)
 - Varmegenvinding

Muligheder – Nuværende og fremtidige varmepumper

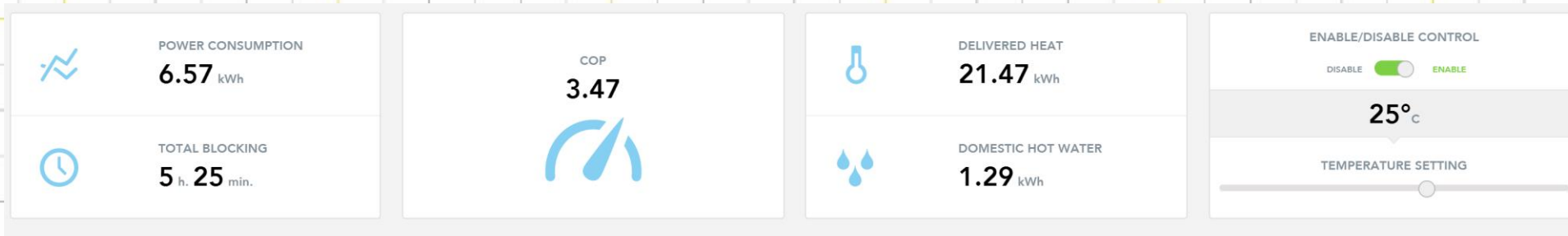
Area	Type	HP _{today}	HP _{SG}	HP _{ideal}	District heating
Reduce Energy	Operation due to sunlight	(v)	(v)	v	v
	Night setback	(v)	(v)	v	v
	Out-of-house setback	(v)	(v)	v	v
Improved Comfort	Reduce excess temperature due to sunlight	v	v	v	v
Smart Grid Services	Load shifting	(v)	v	v	v
	Price optimization	(v)	v	v	v
	Balancing power	(v)	v	v	
	Frequency control		v	v	v
Service	Monitoring	v	v	v	v
	Building envelope	v	v	v	v
	Remote diagnostic	v	v	v	v
Vacation house	Frost-free	v	v	v	v
	Dew-free	v	v	v	v

Analyse af potentialet af load shift for en Pulje



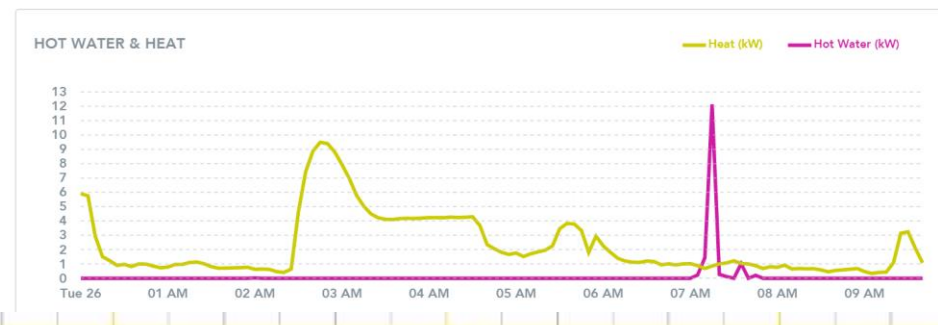
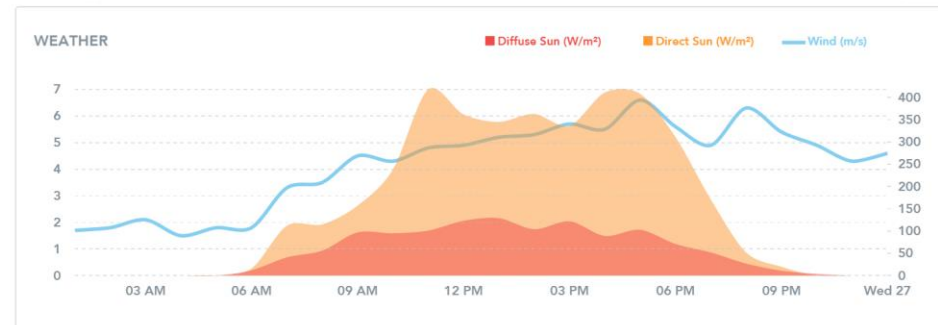
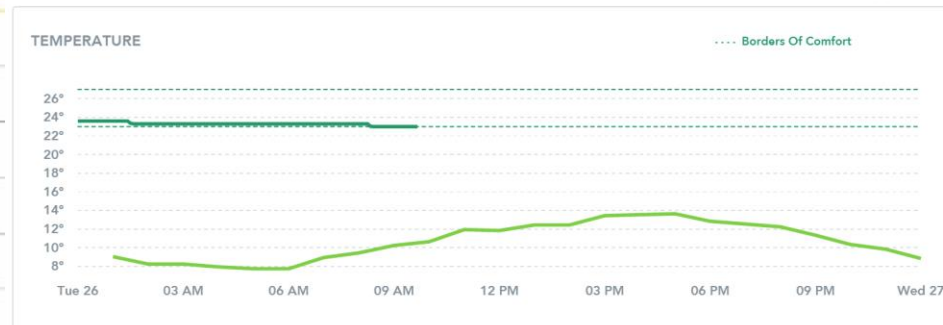
Bruger Dashboard

NEOGRID
TECHNOLOGIES



May 26, 2015

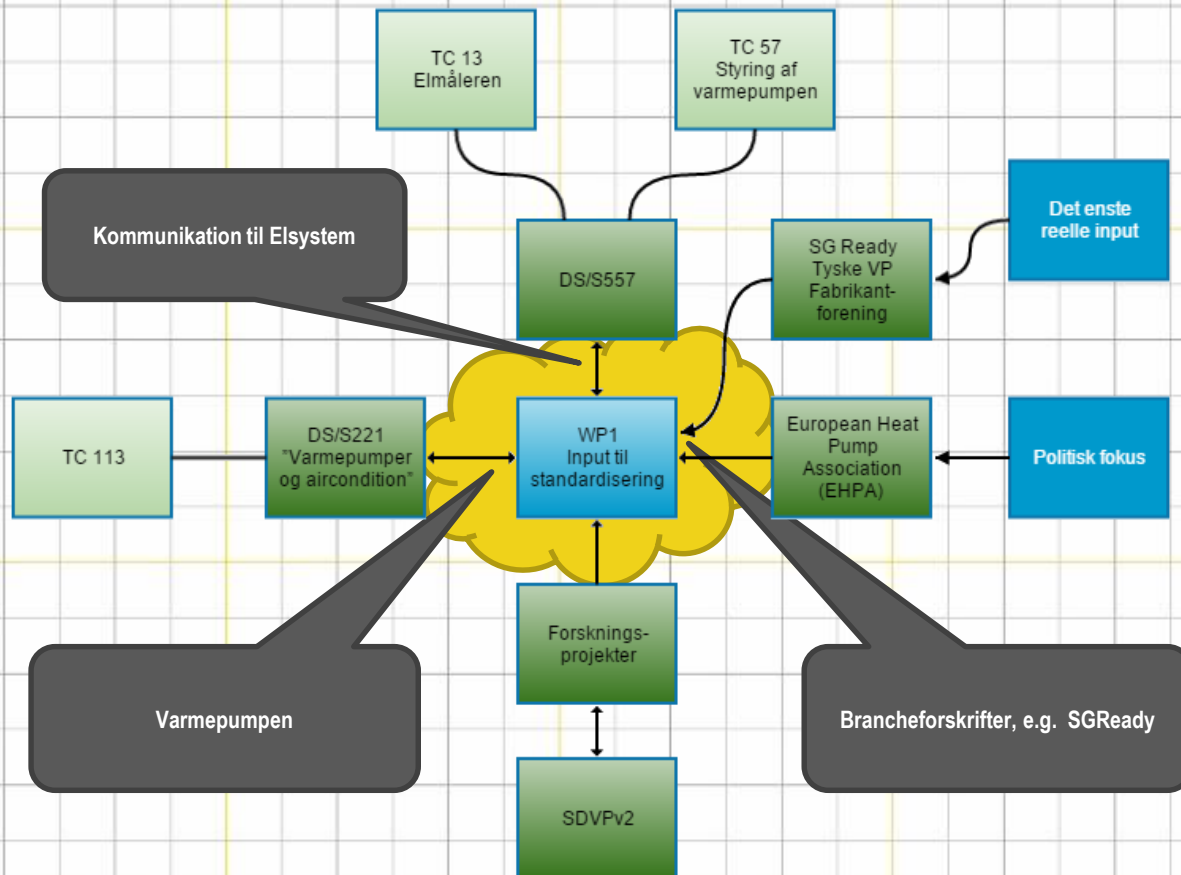
TODAY



HPCOM og standardisering

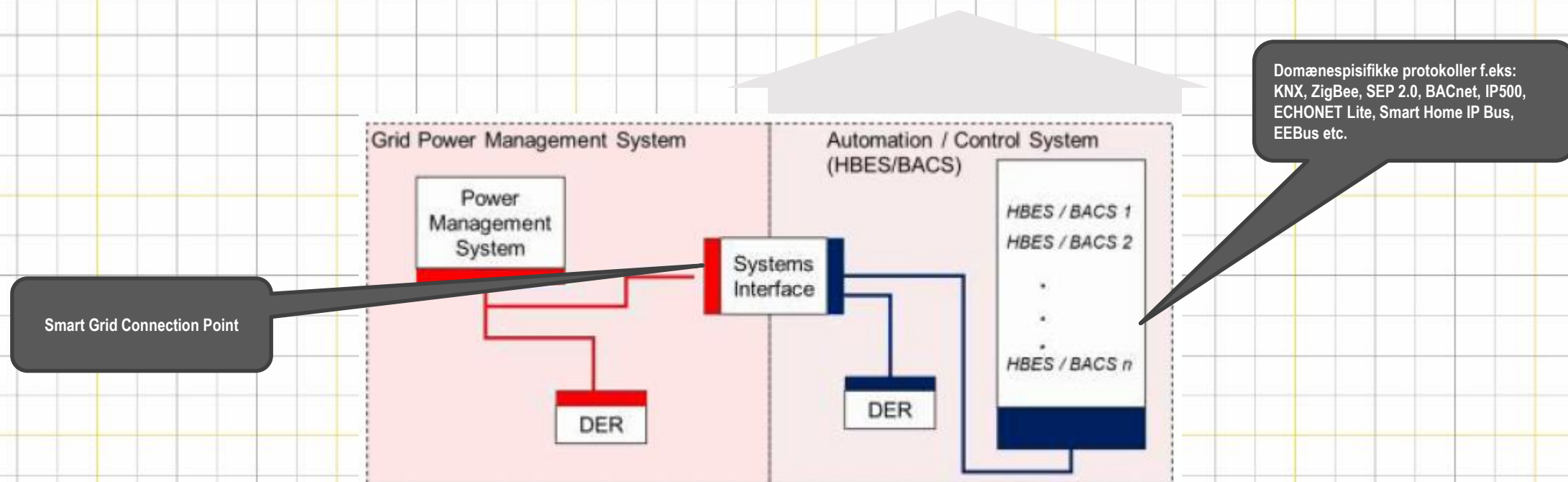
HPCOM Project – WP1

Bygge bro mellem standardiseringsorganer



- Elsystem (IEC TC57, WG21)
- Varmepumper og aircondition (CEN TC113)
- Elmåler (IEC TC13), bimåler til afregning, skal måles på nye varmepumpeinstallationer

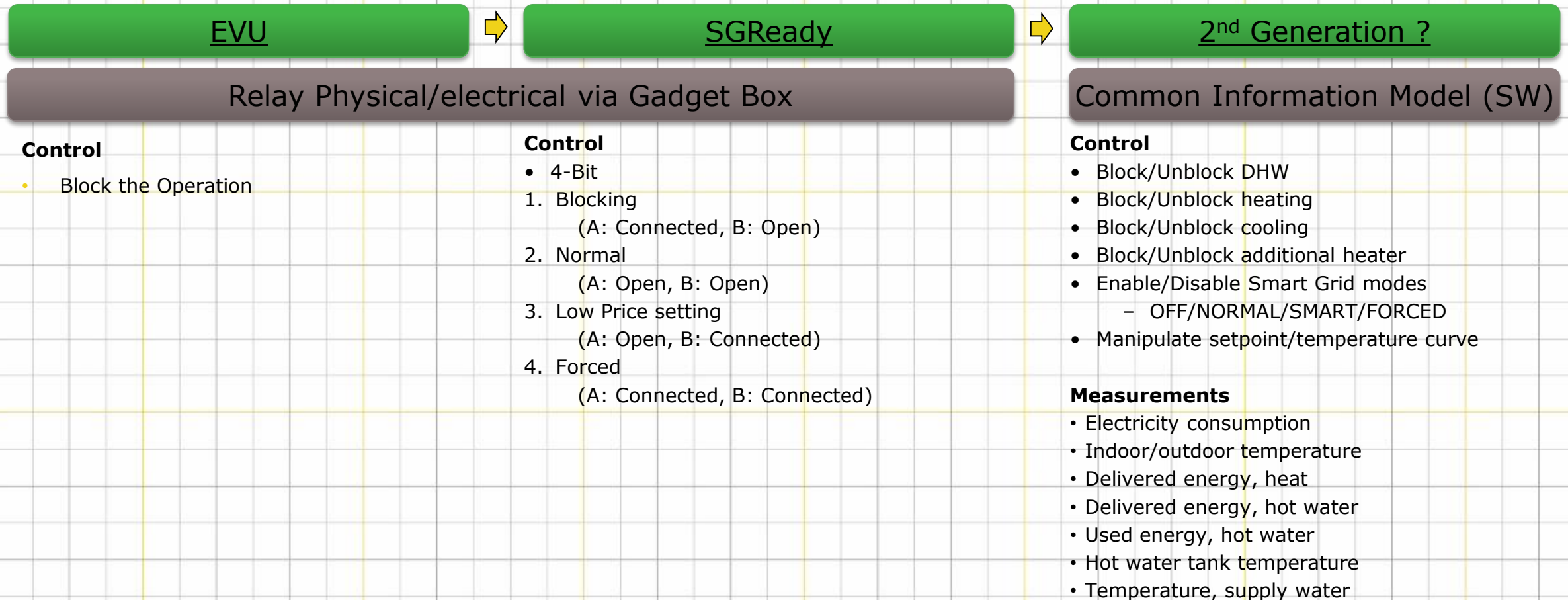
Generic Structure of the Connection between Grid and smart devices



- *Venstre* side af interfacet dækkes via IEC TC57 WG17+WG21

- *Højre* side af interfacet dækkes af CLC TC205 WG18, IEC TC59 WG15

Heat pump control interface



Standardisering – Status

www.hpcom.dk

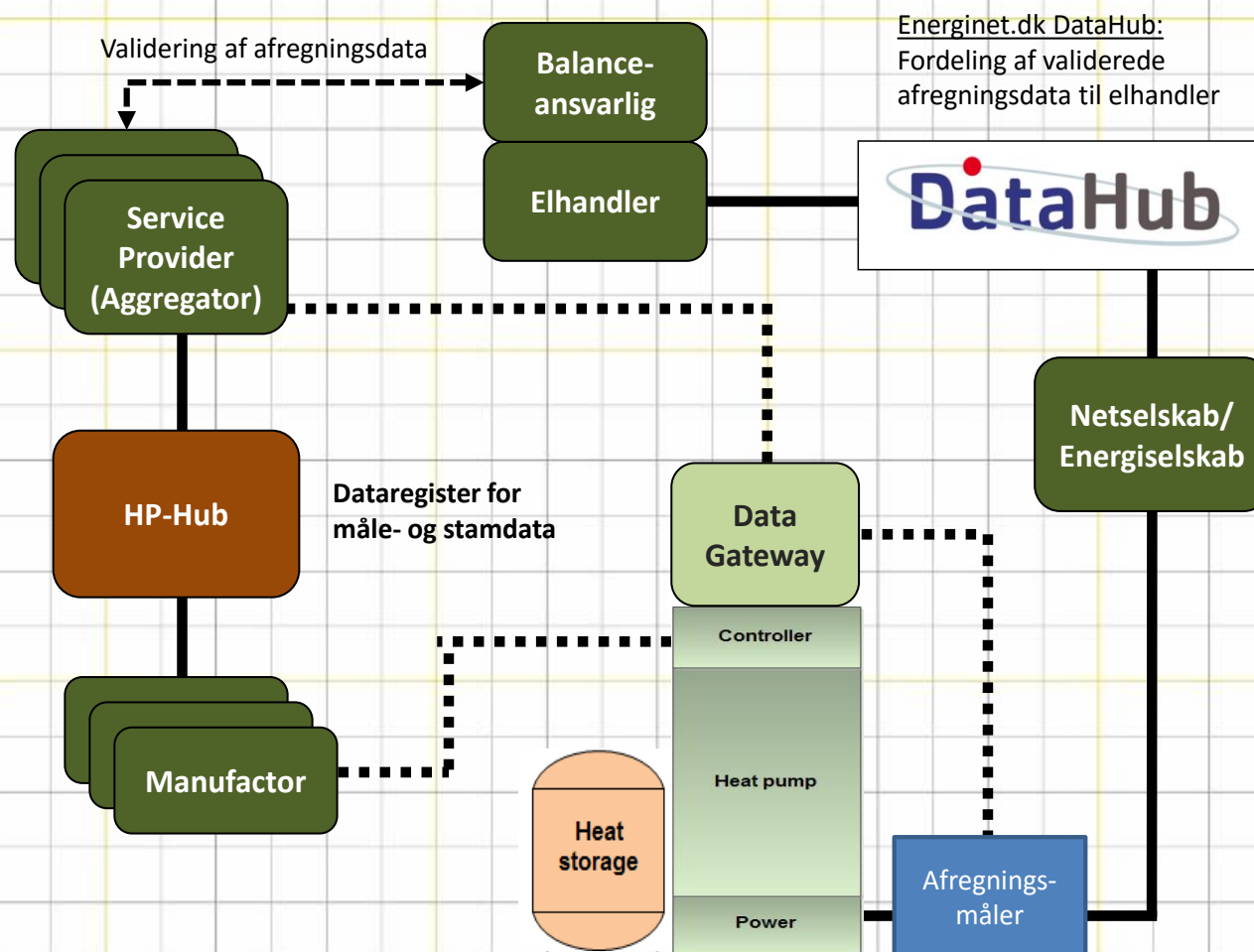
- Liason mellem TC113 og TC57
 - Kommisionsmandat opnået
 - Men, videre arbejde sat på pause grundet fokus på implementering af ecodesigndirektivet
- Kortlægning af de relevante standarder og fortløbende standardiseringsarbejde
 - Notater dokumenteret på www.hpcom.dk
- SGReady fokuserer på Smart Grid, ikke på muligheden for at styre varmepumpe energioptimalt

HPCOM og HP-Hub

HP-Hub – Varmepumpens BBR i Elsystemet

- Sikre at varmepumpeejere let kan skifte service provider
- Bruger kan let dele sine data med anden service provider
- Til hver en tid at sikre brugeren adgang til egne data
- Hurtigere validering af afregningsdata

HP-Hub oversigt



Bruttosignalliste

ID	Beskrivelse	Enhed	Type	HP-Hub signaler
101	Unik ID nummer for en varmepumpe		stamdata	X
102	Fabrikat, Type, Model		stamdata	X
103	Lokation (adresse og GPS)		stamdata	X
104	Maksimal varmeeffekt og el effekt (kompressor og elpatron) samt startstrøm	kW	stamdata	X
105	Minimum køretid og spærretid	Minut	stamdata	X
106	Total volumen i brugsvandstank og akkumuleringstank (reel og effektiv nyttevolumen)	L	stamdata	X
107	Styringsmuligheder (SG Ready, EVU, frekvensstyret)		stamdata	X
108	Aftagenummer for elmåler med relation til varmepumpen		stamdata	X
109	Placering af elpatron (liste med konfigurationer)		stamdata	
201	Ønsket inde temperatur og brugsvandstemperatur		opsætning	
202	Lokal- eller fjernstyring		opsætning	
203	Direkte- eller planstyring (SG Ready)		opsætning	
204	Driftkoder for vedligehold		opsætning	
301	Status for Gateway (OK, ingen service, fejl)		status	
302	Status for datakommunikation (OK, fejl)		status	
303	Status for varmepumpen (OK, ingen service, fejl)		status	
304	Status for vedligehold (driftskoder)		status	
305	SG Ready (mode 1-4)		status	
401	Tællerstand på afregnings elmåler (inkl. tidsstempel)		målinger	X
402	Energi til hus fra varmepumpen	J	målinger	
403	Energi til hus fra akkumuleringstank	J	målinger	
404	Energi til akkumuleringstank	J	målinger	
405	Energi til brugsvandstank	J	målinger	
406	Energi fra brugsvandstank	J	målinger	
407	Varme flow til hus	L/min	målinger	
408	Vandtemperatur til rumvarme	Celcius	målinger	
409	Vandtemperatur fra rumvarme	Celcius	målinger	
410	Elforbrug for VP installationen	kWh	målinger	
411	El effekt	kW	målinger	
412	Brugsvandtanktemperatur	Celcius	målinger	
413	Flow på brugsvand	Celcius	målinger	
414	Temperatur til brugsvandstank	Celcius	målinger	
415	Temperatur fra brugsvandstank	Celcius	målinger	
416	Akkumuleringstanktemperatur	Celcius	målinger	
417	Inde temperatur	Celcius	målinger	
418	Ude temperatur	Celcius	målinger	

Barrierer for fleksible varmepumper i elsystemet

Barrierer for varmepumpeejeren

I dag

- Smart Grid er ikke den primære interesse for kunderne
- Sekundære forretningsmodeller
 - Energy Management, Service, Lease varmepumpe – betal for kun varmen
- Varmepumper kan styres, med og uden Gadget Box

Krav

- Smart meters skal være til stede
- Vi venter stadig på Engrosmodellen samt flexafregning, så private kunder kan blivev afregnet efter timepriser
- Priser for Smart Grid Services afspejler ikke den faktiske omkostning ved at være fleksibel (Value of lost load)

Barrierer for Agregatoren

- Generelle
 - Agregatorer skal adressere flere BRP's for de aggregerede kunder
 - Høj omkostning
 - BRP kan potentielt blokere for agregatorens forretning
 - Flexibilitet for industri og store varmepumper er i fokus frem til 2020, herefter fokuseres på de små husstandsvarmepumper
- Regulatorisk
 - Engrosmodellen skal være i drift – tidsplan: 2016
 - Procedure for fleksafregning – tidsplan: Engrosmodel +3 måneder eller efter 2020?
 - Procedure for flexsettlement – time schedule: Engrosmodel +3 months or after 2020?
 - Hvem kan få lov til at afregne sub meters i DataHub?
 - Budsstørrelse og procedurer for online målinger

- Historisk tilbageblik
- Ecodesigndirektivet
- Bygningsreglementet
- Standardisering af datakommunikation
- Standardiseringsudvalg
- Standarder relateret til varmepumper
- Energistyrelsens liste over varmepumper
- Varmepumper og SmartGrid
- Dimensionering af varmepumper

Standardisering

HPCOM projektet har fokus på kortlægning af relevante standarder og fortløbende standardiseringsarbejde inden for informations- og kommunikationsteknologi (IKT) på varmepumpeområdet både i Danmark og internationalt.

Projektet vil herudover levere input til det internationale standardiseringsarbejde inden for varmepumpe- og IKT området og forsøge at påvirke fremtidige standarder med danske synspunkter.

Gennem standardiseringsarbejdet vil HPCOM identificere et eventuelt behov for nye testplatforme o.l.

Her kan du læse mere om [testmiljøer](#) og [teststandarder](#)

Spørgsmål eller kommentarer?

Har du spørgsmål eller kommentarer er du velkommen til at kontakte Henrik Lund Stærmosé eller Claus Schön Poulsen.



Henrik Lund Stærmosé
Neogrid Technologies
Tlf.: 30654661
hls@neogrid.dk



Claus Schön Poulsen
Teknologisk Institut
Tlf.: 72202514
csp@teknologisk.dk



Foto: Teknologisk Institut



Backup

Ordforklaring

- TC57 WG 15 - Data and communication security
- TC57 WG 17 - Communications Systems for Distributed Energy Resources (DER)
- TC57 WG 21 - Interfaces and protocol profiles relevant to systems connected to the electrical grid
- TC 59 Performance of household and similar electrical appliances