



TEKNOLOGISK  
INSTITUT



# Perspektiver for fremtiden

Claus S. Poulsen

Teknologisk Institut, Køle- og Varmepumpeteknik

© Teknologisk Institut, 2015



## Disposition

- Varmepumpernes rolle i den samlede energiforsyning
- Varmepumper og internationale krav (ecodesign og energimærkning)
- Varmepumper og smart grid – hvad skal der egentlig til?
- Det videre forløb i HPCOM projektet

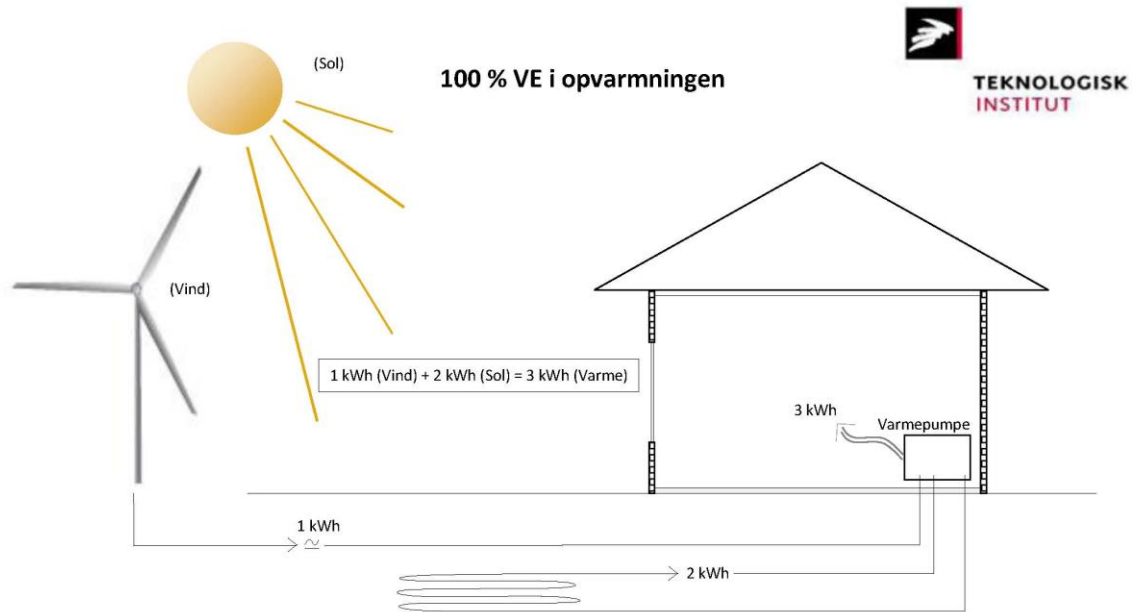


..og please – lad os få lidt diskussioner undervejs 😊



- Varmepumpernes rolle i den samlede energiforsyning
- Varmepumper og internationale krav (ecodesign og energimærkning)
- Varmepumper og smart grid – hvad skal der egentlig til?
- Det videre forløb i HPCOM projektet

## Hvorfor er varmepumper overhovedet interessant?



## Varmepumpernes rolle i den samlede energiforsyning

...det er lidt ligesom med vejret, alle taler om det, men ingen gør noget ved det



## Varmepumpernes rolle i den samlede energiforsyning

For ganske få år siden var der et kæmpepotentiale, som bl.a. Teknologisk Institut og Dansk Energi opgjorde til > 600.000

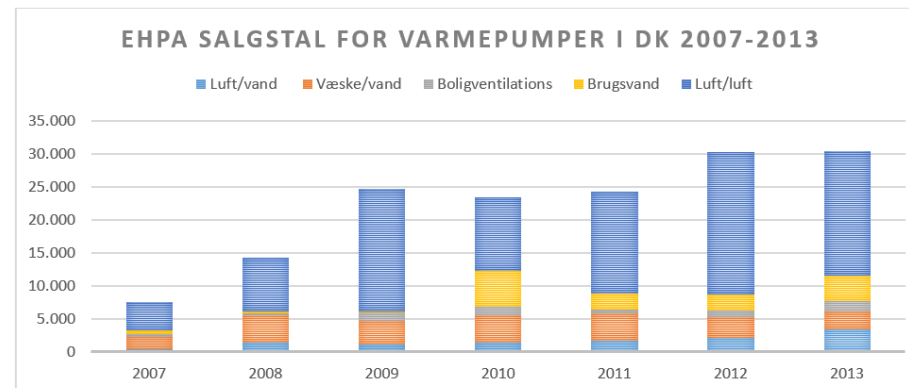
| Opvarmningsmiddel                                  | Region Hovedstaden | Region Sjælland | Region Syddanmark | Region Midt- og Nordjylland | Sum, hele landet |
|--|--------------------|-----------------|-------------------|-----------------------------|------------------|
| Olie og fossile brændsler (ekskl. gas fra ledning) | 46.787             | 72.639          | 74.213            | 114.712                     | 308.352          |
| Naturgas og bygas                                  | 87.823             | 70.490          | 80.015            | 88.689                      | 327.017          |
| El   | 14.564             | 28.129          | 17.124            | 25.462                      | 85.279           |
| Varmepumper  | 3.003              | 4.423           | 4.517             | 8.667                       | 20.610           |
| Biomasse og andet                                  | 520                | 1.470           | 1.454             | 2.111                       | 5.554            |
| Sum  | 152.697            | 177.151         | 177.323           | 239.641                     | 746.812          |

Kilde: Potentialebeskrivelse – individuelle varmepumper, Teknologisk Institut for Dansk Energi, 2010

## Varmepumpernes rolle i den samlede energiforsyning

Virkeligheden i dag er, at der sælges 20-30.000 varmepumper årligt, heraf er ca. halvdelen luft/luft varmepumper – altså varmepumper uden det helt store potentiale både i relation til energibesparelse og ”smart grid effekt”

....og med et salg på ~ 5.000 luft/vand og jordvarmeanlæg årligt er der laaaaang vej igen



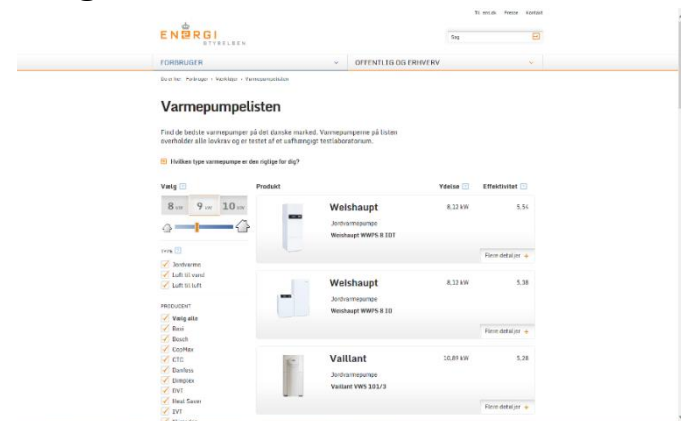
## Varmepumpenes rolle i den samlede energiforsyning

Hvorfor står der ikke flere varmepumper i de danske hjem?

Flere initiativer har skullet skubbe til udviklingen – skrotningsordning for oliefyr, informationskampagner, varmepumpelisten på SparEnergi.dk etc.etc.

Elafgiften er reduceret for elvarmekunder (ca. 52 øre/kWh)

Varmepumper er helt grundlæggende en rigtig god forretning

The screenshot shows the 'Varmepumpelisten' (Heat Pump List) on the SparEnergi.dk website. The page is titled 'Varmepumpelisten' and includes a search bar and navigation tabs. Below the title, there is a section for filtering heat pumps, with a question: 'Hvilken type varmepumpe er den rigtige for dig?'. The main content area displays a list of heat pump products with columns for 'Vælg' (Select), 'Produkt' (Product), 'Ydelse' (Capacity), and 'Effektivitet' (Efficiency). The products listed are:

| Vælg                     | Produkt   | Ydelse   | Effektivitet |
|--------------------------|---|----------|--------------|
| <input type="checkbox"/> | <b>Welsaupt</b><br>Jordvarmepumpe<br>Welsaupt WWS R 10T | 8,32 kW  | 5,54         |
| <input type="checkbox"/> | <b>Welsaupt</b><br>Jordvarmepumpe<br>Welsaupt WWS R 10  | 8,32 kW  | 5,38         |
| <input type="checkbox"/> | <b>Vaillant</b><br>Jordvarmepumpe<br>Vaillant VWS 10T/3 | 10,81 kW | 5,28         |

The page also includes a sidebar with various filters and a 'Vælg' dropdown menu.



## Varmepumpenes rolle i den samlede energiforsyning

...men der konkurreres stadig ikke på helt lige vilkår:

- Olie/gas priserne er stagneret, eller ligefrem faldet
- Biomasse er afgiftsfritaget
- Varmepumperne er (måske) stadig for dyre
- Varmepumper er stadig en svær teknologi at forstå for hr. og fru. Hansen...



## Varmepumpernes rolle i den samlede energiforsyning

Og så er der de store varmepumper (industri og fjernvarme)

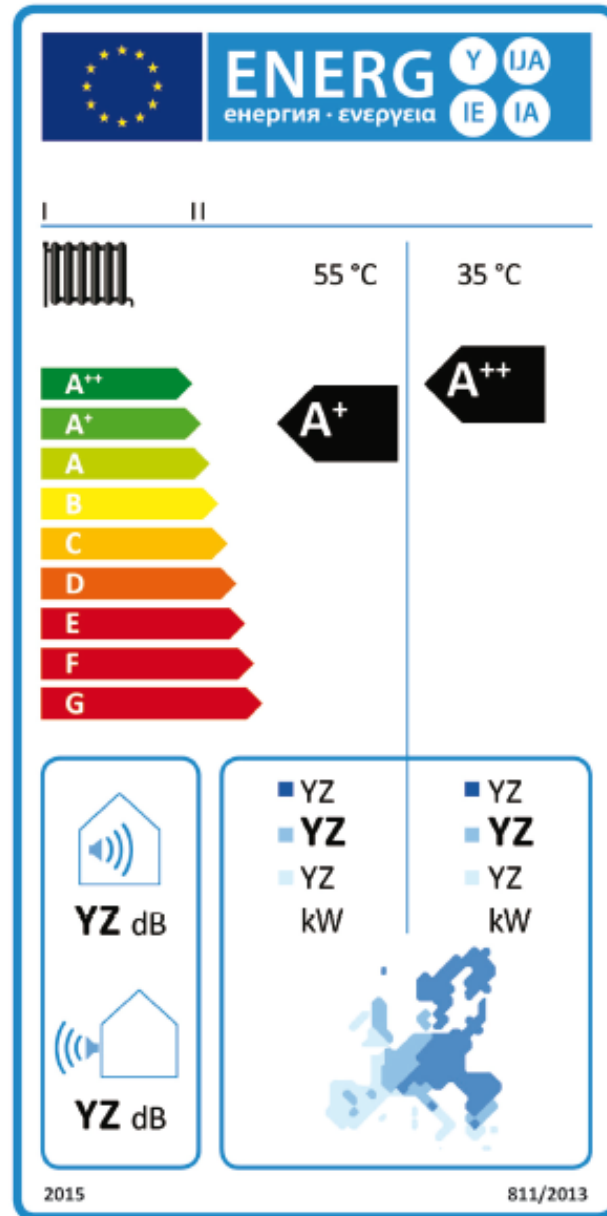
- Uklare eller ligefrem obstruerende afgiftsregler (bl.a. biomasse og afgift på varmeproduktion)
- "Rejsehold" oprettet og nedlagt igen..
- Tilskudsordning igangsæt og lukket igen
  
- "VE til proces" har ikke haft den helt store søgning efter tilskud til varmepumper, men er et ellers ganske glimrende værktøj

- Varmepumpernes rolle i den samlede energiforsyning
- Varmepumper og internationale krav (ecodesign og energimærkning)
- Varmepumper og smart grid – hvad skal der egentlig til?
- Det videre forløb i HPCOM projektet

26.september i år er EU's  
ecodesignkrav trådt i kraft

De opstiller minimumskrav til  
produkternes effektivitet

Herudover skal alle  
varmepumper fra denne dato  
være energimærkede



## Ecodesign minimumskrav

Krav til **væske/vand** varmepumper i henhold til ecodesign:

Lavtemperatur: Årsvirkningsgrad 115% -> SCOP= 3,075

Højtemperatur: Årsvirkningsgrad 100% -> SCOP= 2,7

Krav til **luft/vand** varmepumper i henhold til ecodesign:

Lavtemperatur: Årsvirkningsgrad 115% -> SCOP= 2,95

Højtemperatur: Årsvirkningsgrad 100% -> SCOP= 2,58

Men der er også nationale krav – bl.a. et bygningsreglement BR10 som bl.a. refererer til DS469

DS469 siger at hele varmebehovet skal være dækket ved -12C ude.

Endvidere at det for varmepumper gælder, at den termodynamiske kredsløb skal kunne dække varmebehovet ved -7C.

A screenshot of the website 'Bygningsreglementet.dk'. The page title is 'Bygningsreglementet.dk'. The navigation menu includes 'Forside', 'Bygningsreglementet', '/Ændringer i BR10', 'FAQ', 'Vejledninger', and 'BR10 in English'. The breadcrumb trail reads: 'Du er her: → Bygningsreglementet 31.12.2014 → 8. Installationer → 8.6 Solvarmeanlæg, solcelleanlæg, køleanlæg og varmepumper'. The main heading is '8.6 Solvarmeanlæg, solcelleanlæg, køleanlæg og varmepumper'. Below the heading is a red bar with the text '31.12.2014 -'. A list of sub-sections is shown: '> 8.6.1 Generelt', '> 8.6.2 Solvarmeanlæg', '> 8.6.3 solcelleanlæg', and '> 8.6.4 Varmepumper og køleanlæg'. The footer contains contact information: 'Trafik- og Byggestyrelsen', 'Edvard Thomsens Vej 14', '2300 København S', 'Tlf. 7221 8800', 'Fax. 7262 6790', and 'E-mail: info@tbst.dk'.

Og i det nye  
bygningsreglement BR15  
refereres til ecodesignkravene



Bygningsreglementet.dk

Kontakt | Brug af cookies

Forside | **Bygningsreglementet** | Ændringer i BR10 | FAQ | Vejledninger | BR10 in English

Du er her: → Bygningsreglementet 31.12.2014 → 8. Installationer → **8.6 Solvarmeanlæg, solcelleanlæg, køleanlæg og varmepumper**

Til forrige side Se denne sektion af reglementet i en anden periode: 31.12.2014 -

PRINT DENNE OG UNDERLIGGENDE SIDER

## 8.6 Solvarmeanlæg, solcelleanlæg, køleanlæg og varmepumper

### 31.12.2014 -

- > [8.6.1 Generelt](#)
- > [8.6.2 Solvarmeanlæg](#)
- > [8.6.3 solcelleanlæg](#)
- > [8.6.4 Varmepumper og køleanlæg](#)

Trafik- og Byggestyrelsen | Edvard Thomsens Vej 14 | 2300 København S | Tlf. 7221 8800 | Fax. 7262 6790 | E-mail: [info@tbst.dk](mailto:info@tbst.dk)



Med andre ord – ”delkonklusion”:


- Vi har et fornuftigt reguleret marked
  - Der stilles krav til produkterne
  - Forbrugerne er oplyste (i hvert fald de fleste af dem)
  - Varmepumper er en god forretning, både privat og samfundsøkonomisk
- 
- ...og sidst men ikke mindst – varmepumper er en afgørende brik i vores Smart Energy fremtid



- Varmepumpernes rolle i den samlede energiforsyning
- Varmepumper og internationale krav (ecodesign og energimærkning)
- Varmepumper og smart grid – hvad skal der egentlig til?
- Det videre forløb i HPCOM projektet

## R&D strategi/roadmap





Notat: PSO ForskVE projekt nr. 2014-1-12240

---

# Undersøgelse vedr. varmepumper og SmartGrid

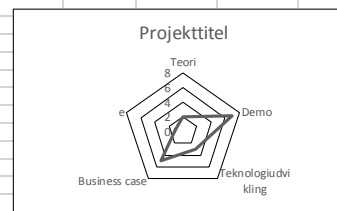
Version 2015-10-21



| HPCOM - status for projekter |  | ver  | 23-02-2015 |        |          |           |           |                      |                   |          |              |  |
|------------------------------|--|------|------------|--------|----------|-----------|-----------|----------------------|-------------------|----------|--------------|--|
| Nr                           | Titel  | Afsl | Start      | Slut   | Slutrapp | Midtv.rap | Interview | Proj.ansv.           | Mngl.kontakt      | Bem      | Ansv         |  |
| 1                            | Fra vindkraft til varmepumper  | J    | apr-10     | jul-12 | J        |           |           | Energinet            |                   |          | SOP          |  |
| 3                            | Intelligent Fjernstyring af Individuelle Varmepumper (IFIV)  | J    | apr-10     | jun-12 | J        |           |           | NEAS                 |                   |          | SOP          |  |
| 4                            | StyrDinVarmepumpe version 2  | J    | dec-12     | feb-15 | J        |           |           | Insero               |                   |          | SOP          |  |
| 10                           | READY - Smart Grid Ready Controller for Heat Pumps   | J    | jun-12     | nov-14 | J        |           |           | Neogrid              |                   |          |              |  |
| 12                           | eFlex  | J    | jul-11     | nov-12 | J        |           |           | DONG                 |                   |          |              |  |
| 14                           | Fleksibelt elforbrug hos store energiforbrugere (FlexEl)   | J    | mar-09     | jun-12 | J        |           |           | TI                   |                   |          |              |  |
| 20                           | Sommerhuse og smart grid - et plug 'n play-koncept   | J    | mar-11     | jun-13 | J        |           |           | Neogrid              |                   |          | MAJU         |  |
| 21                           | SmartGen, model til effektiv identifikation af muligheder for placering af nye anlæg til decentral elproduktion i et netværk med | J    | okt-10     | okt-13 | J        |           |           | Balslev              |                   |          | SOP          |  |
| 22                           | Borehuller i Brædstrup   | J    | feb-10     | dec-12 | J        |           |           | PlanEnergi           |                   |          | SOP          |  |
| 23                           | Nabovarme baseret på jordvarme med intelligent styring   | J    | mar-11     | jun-12 | J        |           |           | Solrød kommune       |                   |          | SOP          |  |
| 24                           | Analyse af kombinationen af vindkraft og varmepumpe til Varmeplan Århus  | J    | jun-09     | dec-09 | J        |           |           | EA Energianalyse     |                   |          |              |  |
| 25                           | Varmepumper og elforbrug - betydning af ændrede komforttemperaturer  | J    | jan-09     | jun-11 | J        |           |           | Aalborg Universitet  |                   |          |              |  |
| 26                           | Føret fleksibilitet og effektivitet i energiforsyningen ved anvendelse af decentrale varmepumper i kraftvarmeværker              | J    | feb-07     | jun-11 | J        |           |           | TI                   |                   |          |              |  |
| 2                            | Varmepumper, et aktiv i fremtidens energisystem (VAFE)   | J    | apr-10     | mar-15 | N        |           |           | TI                   |                   |          | SOP          |  |
| 5                            | Insero Live Lab  | N    | 2013       | 2015   | N        |           |           | Insero               |                   |          |              |  |
| 6                            | SDVP Connect   | N    | 2015       | ?      | N        |           |           | Insero               |                   |          |              |  |
| 7                            | SmartGridOpen (SGO)  | N    | jan-13     | dec-15 | N        |           |           | TI                   |                   |          |              |  |
| 8                            | IPower   | N    | 2011       | 2016   | N        |           |           | ?                    |                   |          |              |  |
| 9                            | DREAM (Danish Renewable Energy Aligned Market)   | N    | feb-12     | ?      | N        |           |           | TI                   |                   |          |              |  |
| 11                           | Heatup   | N    | 2014       | 2015   | N        |           |           | Insero               |                   |          |              |  |
| 13                           | DSO challenges from introduction of heat pumps   | N    | jan-14     | dec-18 | N        |           |           | Østkraft Holding A/S |                   |          |              |  |
| 15                           | TotalFlex  | N    | jun-12     | sep-15 | N        |           |           | Neogrid              |                   |          |              |  |
| 17                           | Hybrid varmepumper til fjernvarme  | N    | aug-13     | dec-15 | N        |           |           | Innoterm A/S         |                   |          |              |  |
| 18                           | Effektiv integration af vindkraft i fjernvarmesystemet   | N    | dec-12     | dec-14 | N        |           |           | Ans Fjv.værk         |                   |          |              |  |
| 19                           | Nyudviklet varmepumpe med solvarme   | ?    | aug-11     | jun-13 | N        |           |           | PlanEnergi           |                   |          |              |  |
| 27                           | Forsøg med varmepumper på spot-aftale  | ?    | mar-10     | dec-11 | N        |           |           | SE (Syd Energi)      |                   |          | Peter Rathie |  |
| 28                           | Barrierer og konsekvenser i distributionsnettet ved elbiler og varmepumper   | ?    | jan-09     | feb-10 | N        |           |           | Nrgi (?)             |                   |          |              |  |
| 29                           | GreenCom   | N    | nov-12     | okt-15 | N        |           |           |                      | Gitte W. Thybo,EM | Demo FUR |              |  |
| 16                           | READY - Resource Efficient cities implementing Advanced smart ciTY solutions   |      |            |        |          |           |           |                      |                   |          |              |  |

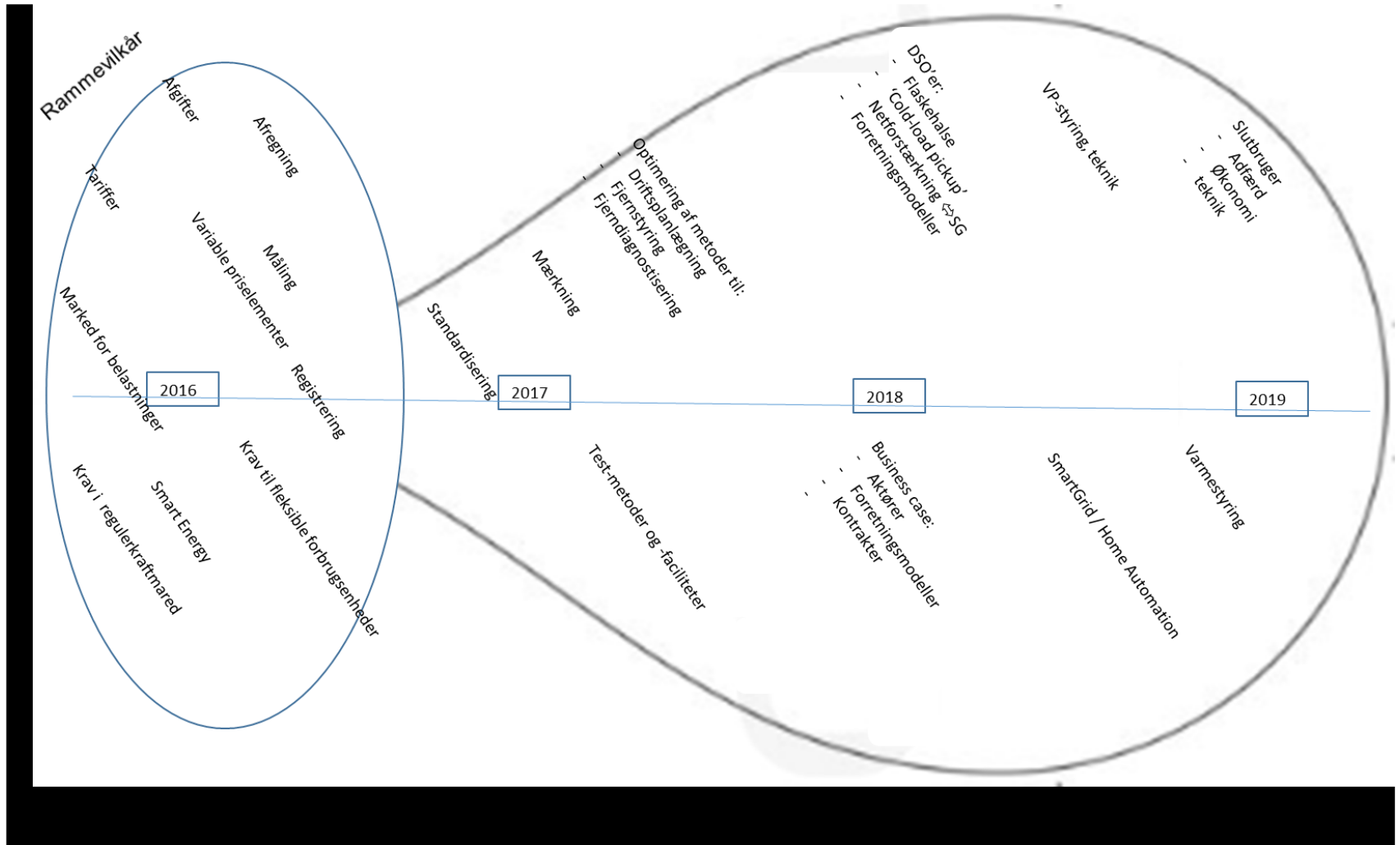
**Idé: Vægtning af hovedtemaer (Edderkop )**

|                    |   |
|--------------------|---|
| Teori              | 2 |
| Demo               | 7 |
| Teknologiudvikling | 3 |
| Business case      | 5 |
| xxx                | 1 |



- Det overordnede Smart Energy system – samspil mellem el, gas og fjernvarme
- Udvikling af testfaciliteter og mærkning – gennemsikuelighed i markedet for kunden
- Standardisering, både mht. kommunikation og dokumentation
- Businesscasen for "alle"
- Inddragelse af slutbrugere – mere i det end penge...
- Samspil mellem SmartGrid og HomeAutomation
- Varmestyring i boliger – hvad gør vi med den eksisterende bygningsmasse?
- Måling, måling og måling... (og dermed gennemsikuelig afregning, mulighed for styring mv.)







| SG-Mode         |   |                  |          |
|-----------------|---|------------------|----------|
| Bit 0 \ Bit 1   |   | Low / High       |          |
|                 |   | 0                | 1        |
| Forced / normal | 0 | Normal Operation | High     |
|                 | 1 | Must Stop        | Must Max |

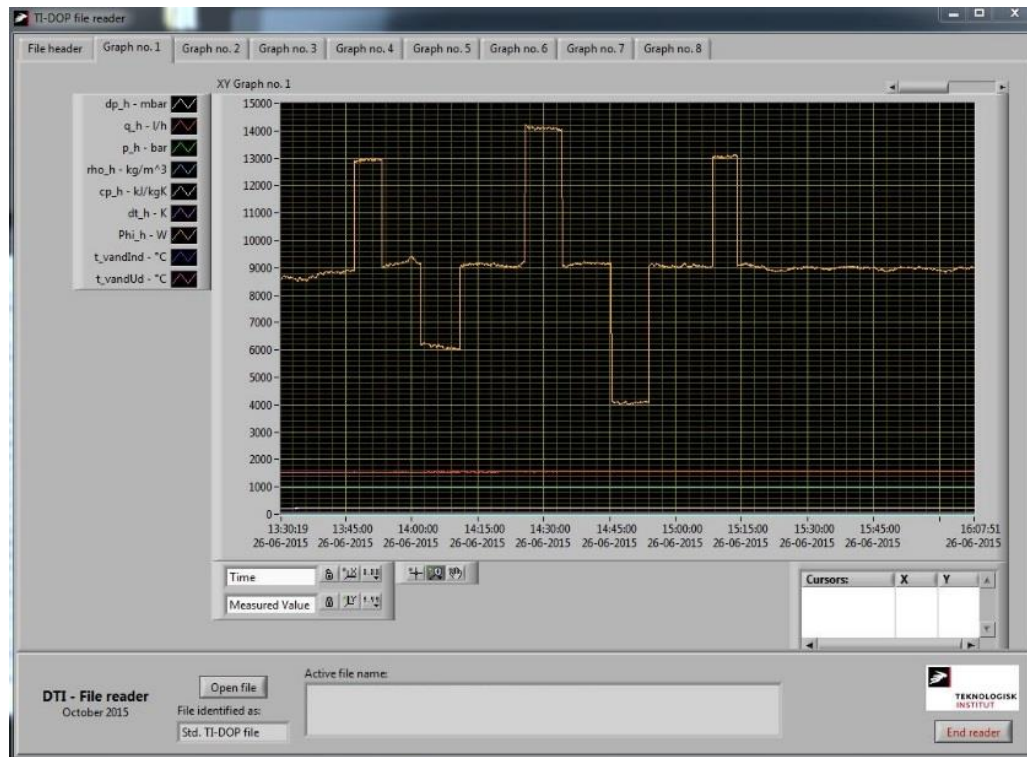
| SG-Mode-reaktion |   |  |   |
|------------------|---|--|---|
| Bit 0 \ Bit 1    |   | Lav / Øget   |   |
|                  |   | 0  | 1   |
| Tvang / Normal   | 0   | Normal Operation   | VP optager midlertidigt (<2 timer) mere elektrisk effekt end i Normal Operation. Komfort grænser har prioritet        |
|                  | På grund af priser anbefales oplagring af varme i rum og akkumuleringstanke.              |  |   |
| Tvang / Normal   | 1   | Varmepumpen stoppes midlertidigt (<2 timer). Frostsikring eller minimum komfort grænse har prioritet | VP optager midlertidigt (<2 timer) mere elektrisk effekt end i Normal Operation. Høje sikkerhedsgrenser har prioritet |
|                  | Problemer i elnettet eller deltagelse i aggregeret salg (VPP) kræver varmepumpen stoppet. | På grund af problemer med overspænding i elnettet kræves højeste last                                |   |





**TEKNOLOGISK  
INSTITUT**





- Varmepumpernes rolle i den samlede energiforsyning
- Varmepumper og internationale krav (ecodesign og energimærkning)
- Varmepumper og smart grid – hvad skal der egentlig til?
- Det videre forløb i HPCOM projektet



Dansk Tip en ven Blog Sitemap

Google™ Tilpasset søgning  Sø  leveret af

- Velkommen
- Standardisering
- Test og testmiljøer
- HP-Hub
- IKT roadmap
- F&U Projekter
- Om HPCOM
- Kontakt



Foto: Teknologisk Institut

## Velkommen til HPCOM projektet

HPCOM projektet sætter fokus på udvikling og implementering af informations- og datakommunikationsteknologi (IKT) på varmepumpeområdet, som skal medvirke til at sikre, at varmepumper kan bruges som et aktiv i fremtidens elsystem.

Varmepumper spiller en helt central rolle i udbredelsen af vedvarende energi i det danske energisystem, og udviklingen af fælles internationale kommunikationsstandarder på området samt definition af 'state-of-the-art' testfaciliteter, som understøtter varmepumpenes muligheder i et SmartGrid (eller mere rigtigt 'SmartEnergy') system, er vigtig for at kunne udnytte de fleksibilitetsydelse, som varmepumper kan levere i de forskellige markeder for el.

Du kan læse mere om projektets resultater og aktiviteter her på hjemmesiden.

## Nyt fra HPCOM

### Konference om styring af varmepumper i relation til elmarkedet

#### Introduktion til HPCOM projektet

I forbindelse med konferencen om styring af varmepumper i relation til elmarkedet kan du få indblik i HPCOM projektet og projektets mange aktiviteter, bl.a. inden for videreudvikling af internationale datastandarder for kommunikation til varmepumper.

Konferencen afholdes den 3. februar 2015 på Green Tech Center. Gratis tilmelding.

Læs mere:  
[Konference om styring af varmepumper i relation til elmarkedet](#)



## Projektpartnere





- Vi SKAL have politikerne i tale – for uden de rette vilkår, kommer vi ikke videre
- Den private forbrugers gevinst SKAL kunne retfærdiggøre investeringen
- Vi SKAL have virksomhederne til at løfte opgaven, også selvom starten kan være tung

Hvad gør vi – altså i HPCOM projektet?

- Konference i foråret 2016 om Varmepumper og SmartGrid – fokus på rammevilkår
- Standardisering, test mv. er afklaret til den tid – ingen teknologiske barrierer..



?