

Varmepumper i fjernvarmen

Praktiske eksempler

Niels From, PlanEnergi

Dagsorden

- Firma-præsentation (1)
- Varmepumpe-forløb (1)
- Teori (3)
- Praktiske eksempler (12+4)
- Varmepumper og solvarme (2)

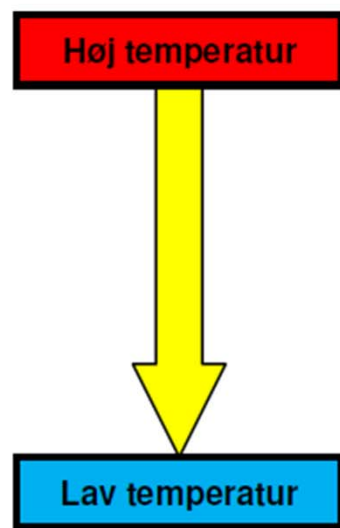
PlanEnergi

- Rådgivende ingeniørfirma
- 30 år med VE
- 26 ansatte
- Kontorer i
 - Skørping
 - Aarhus
 - Roskilde
- Energiplanlægning
- Vindmølle VVM
- Biogas
- Fjernvarme
 - Solvarme
 - Sæsonlagre
 - Varmepumper

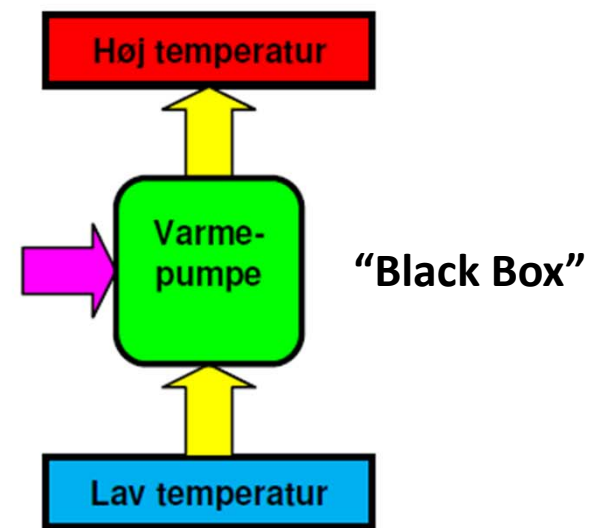
Forløb

- Varmekilder og varmedræn
- Feasibility
- Projektering
- Myndighedsbehandling
- Udbud og kontrakter
- Etablering
- Indkøring, garanti-tests, aflevering

Teori



Figur 1: Naturlig varmetransport.



Figur 2: “Omvendt” varmetransport.

COP $\equiv$ Varme-produktion / El-forbrug

(omvendt proportional med $T_{\max} - T_{\min}$)

Varmekilder

- Overskudsvarme fra industri / kølebehov
- Spildevand
- Røggas
- Geotermi
- Grundvand
- Overfladevand (Å, sø, fjord, hav)
- Luft
- Jord

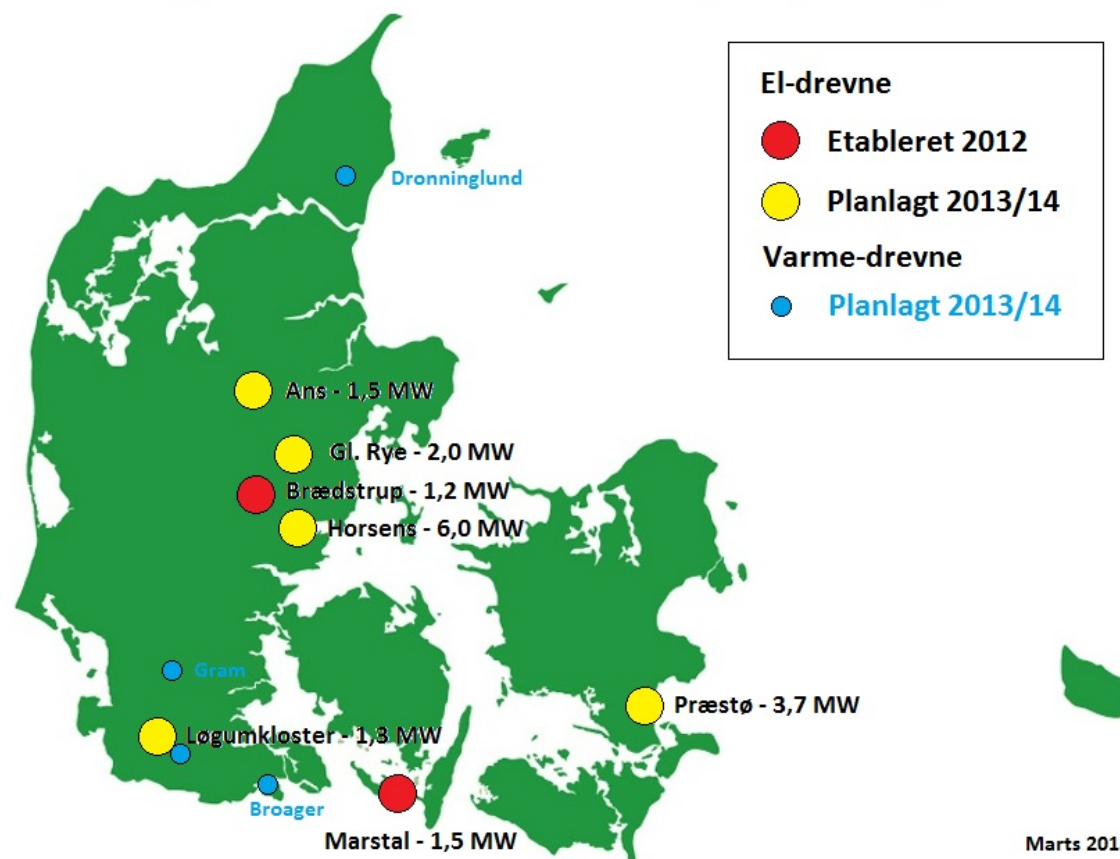
Solvarme?

Varmedræn = Fjernvarmevand

- Delvis opvarmning (f.eks. $40^{\circ}\text{C} \rightarrow 45^{\circ}\text{C}$)
 - Fordel: Høj COP
 - Ulemper:
 - Begrænset produktionspotentiale
 - Kræver samdrift med andre produktionsenheder
- Fuld opvarmning (f.eks. $40^{\circ}\text{C} \rightarrow 80^{\circ}\text{C}$)
 - Fordele:
 - Stort produktionspotentiale
 - Uafhængig af andre produktionsenheder
 - Ulempe: Lavere COP

Praktiske eksempler

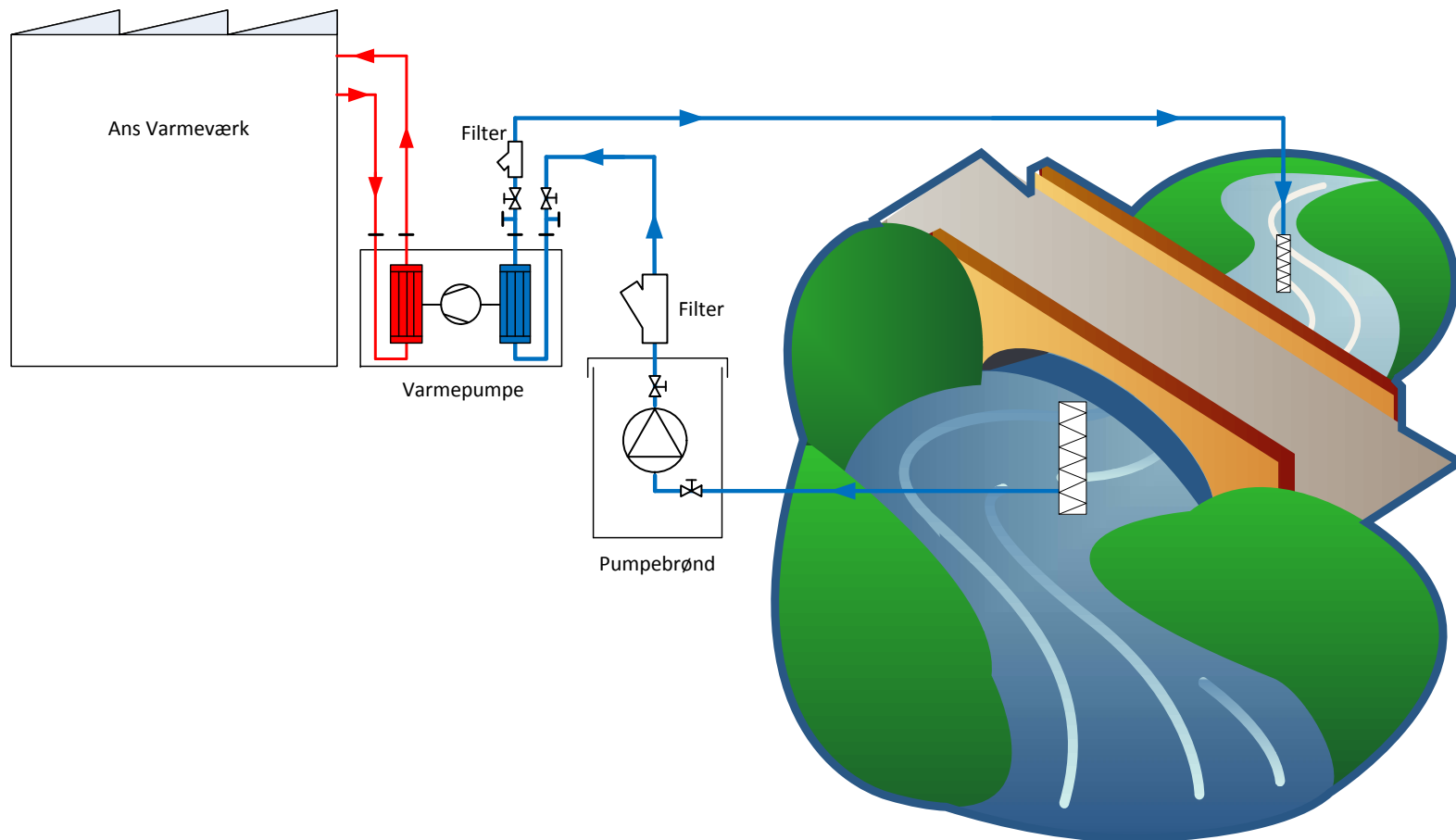
PlanEnergis referenceliste over varmepumper til fjernvarme



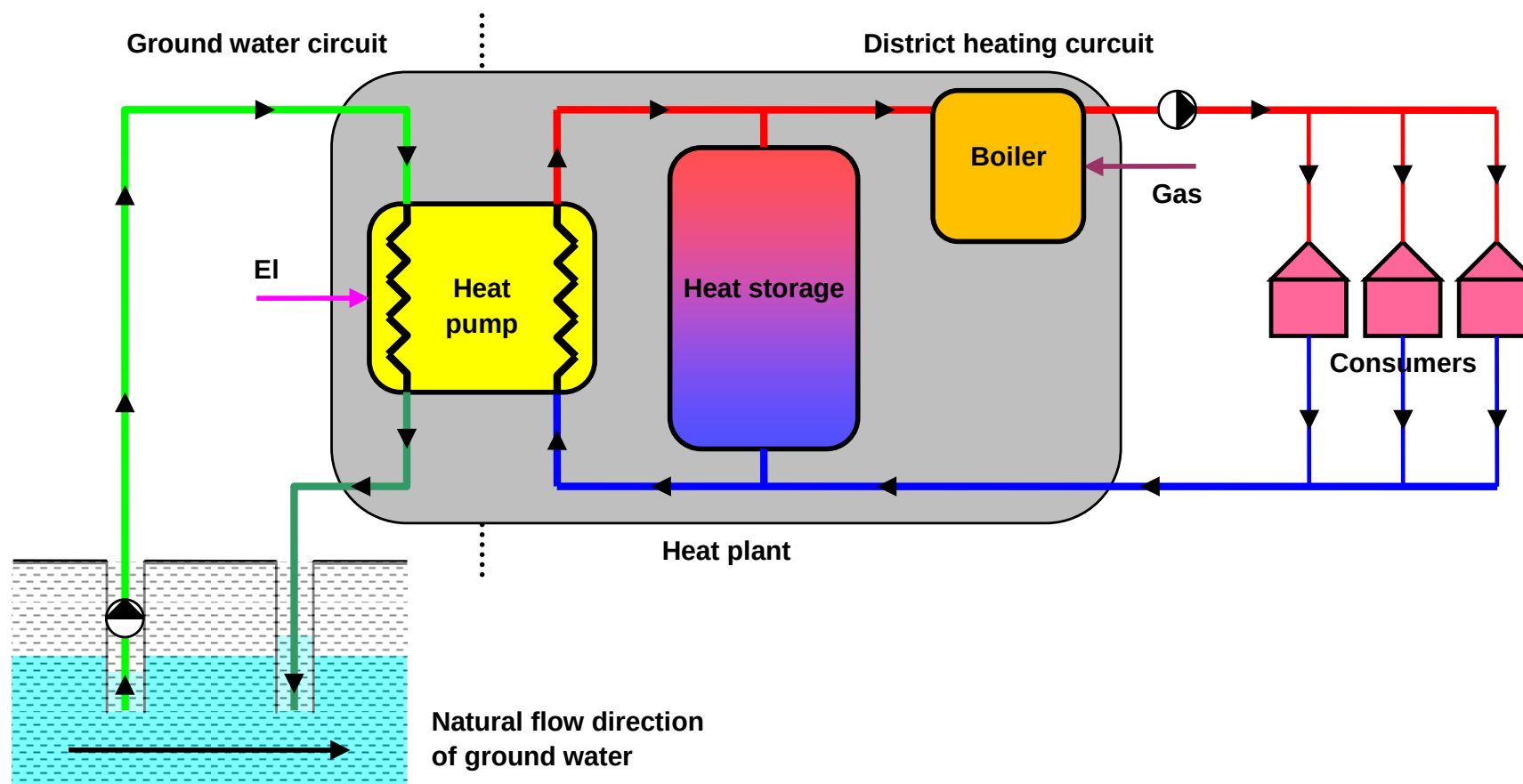
Horsens

- Varmekilde
 - Renset spildevand fra Horsens Centralrenseanlæg
 - Renholdelse af spildevandvekslere
- Driv-energi
 - El fra egen biogas-motor
 - Naturgas-motor: El eller?
 - El fra nettet?

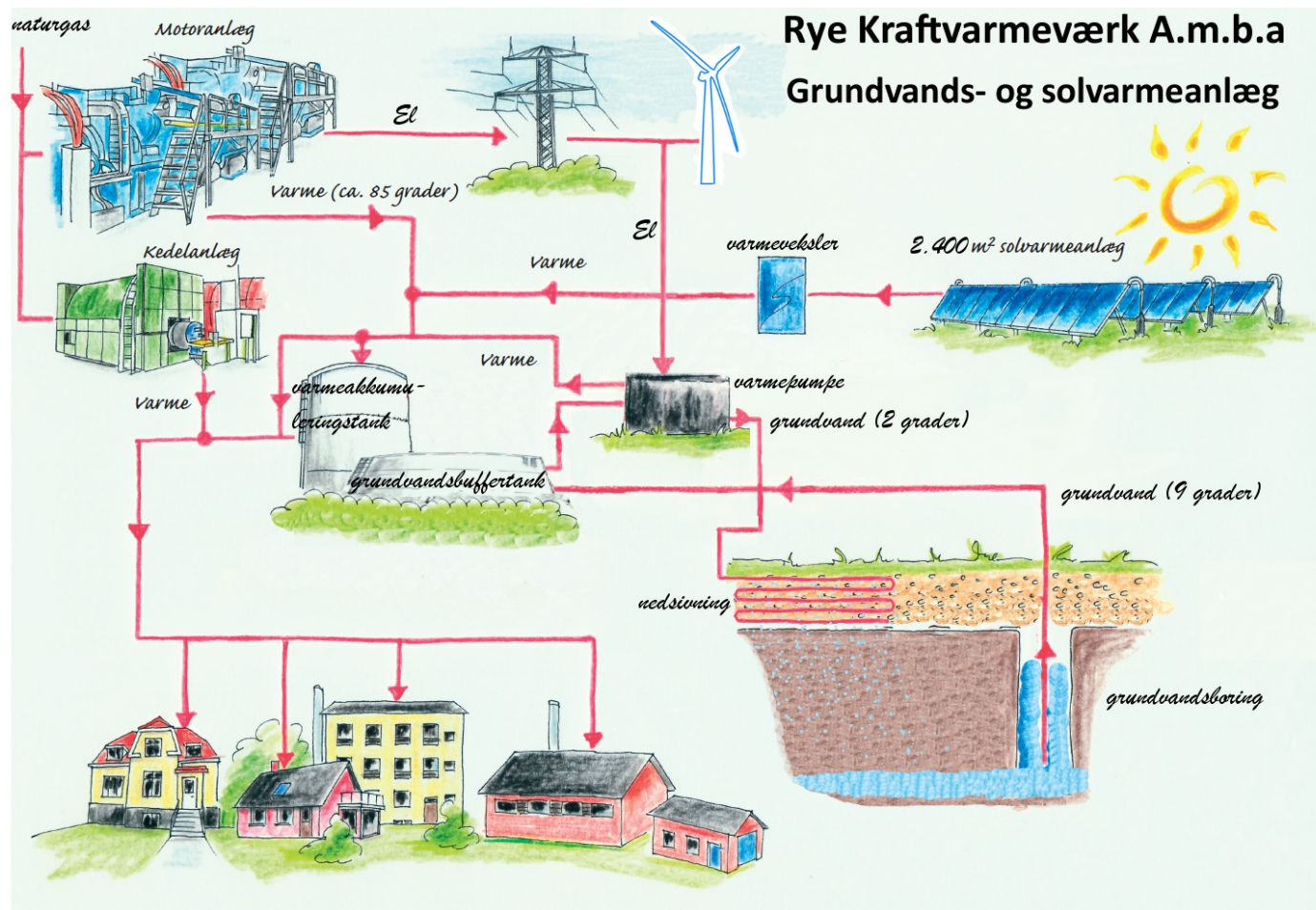
Ans



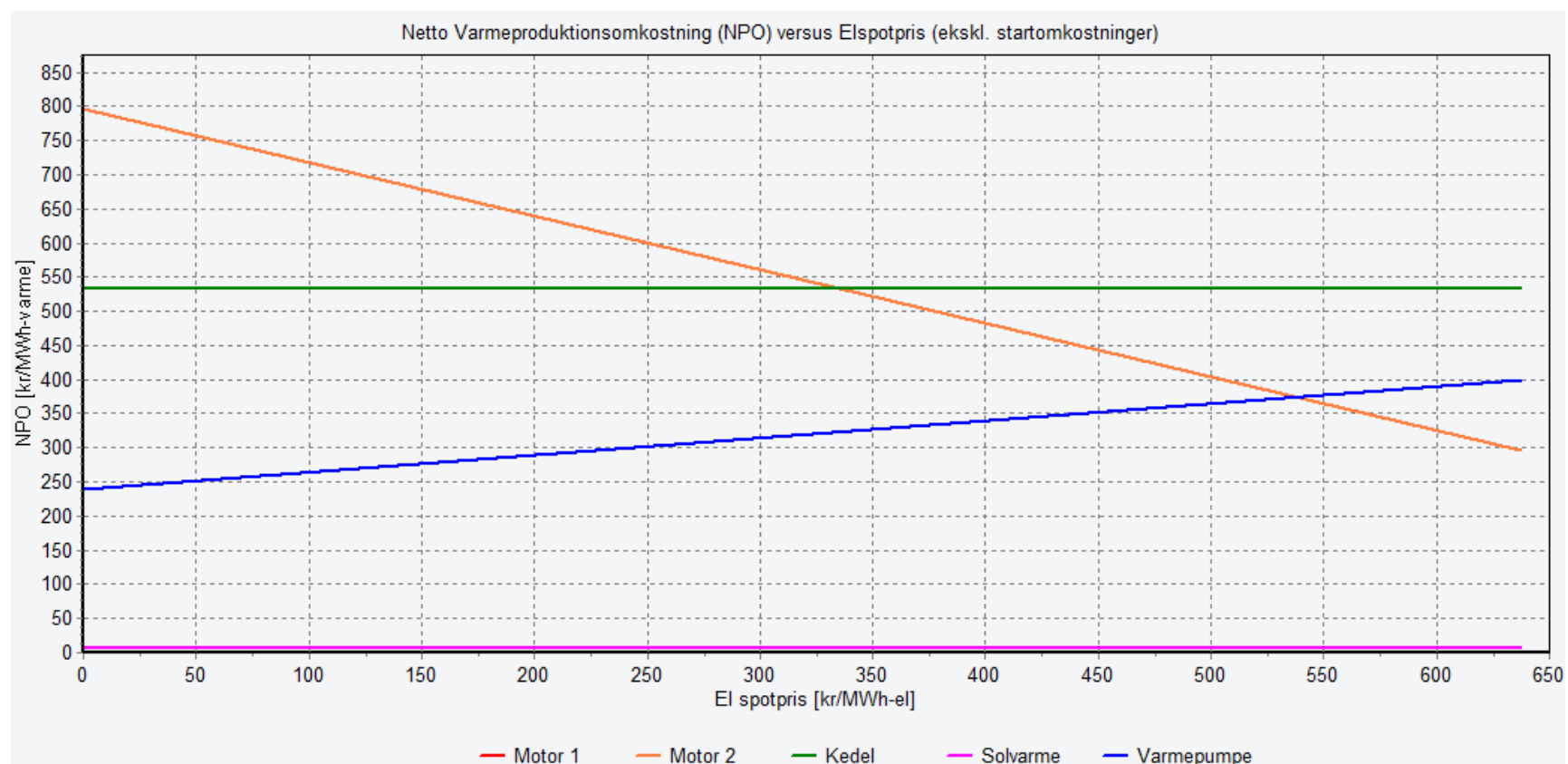
Præstø



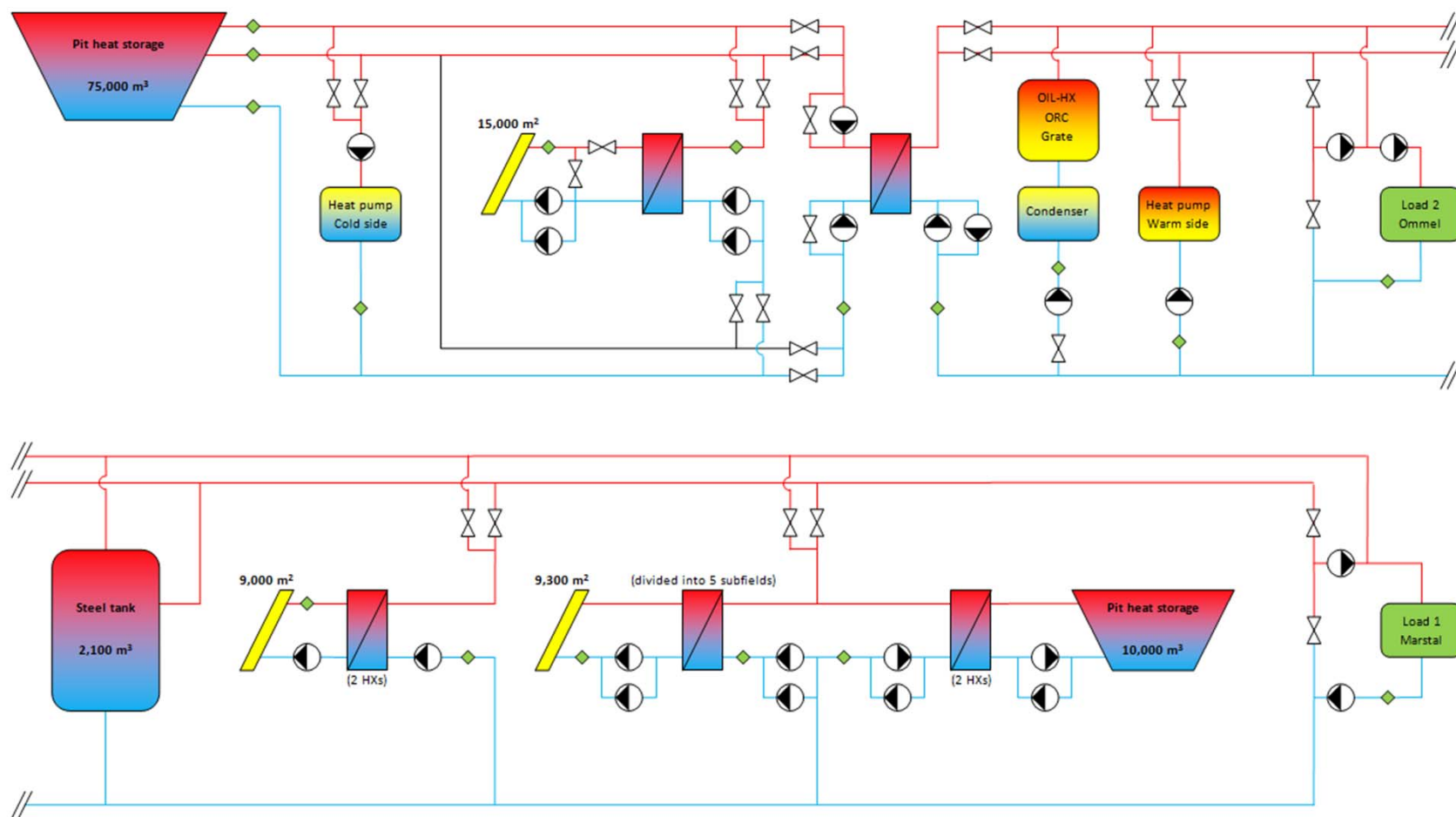
Gl. Rye - 1



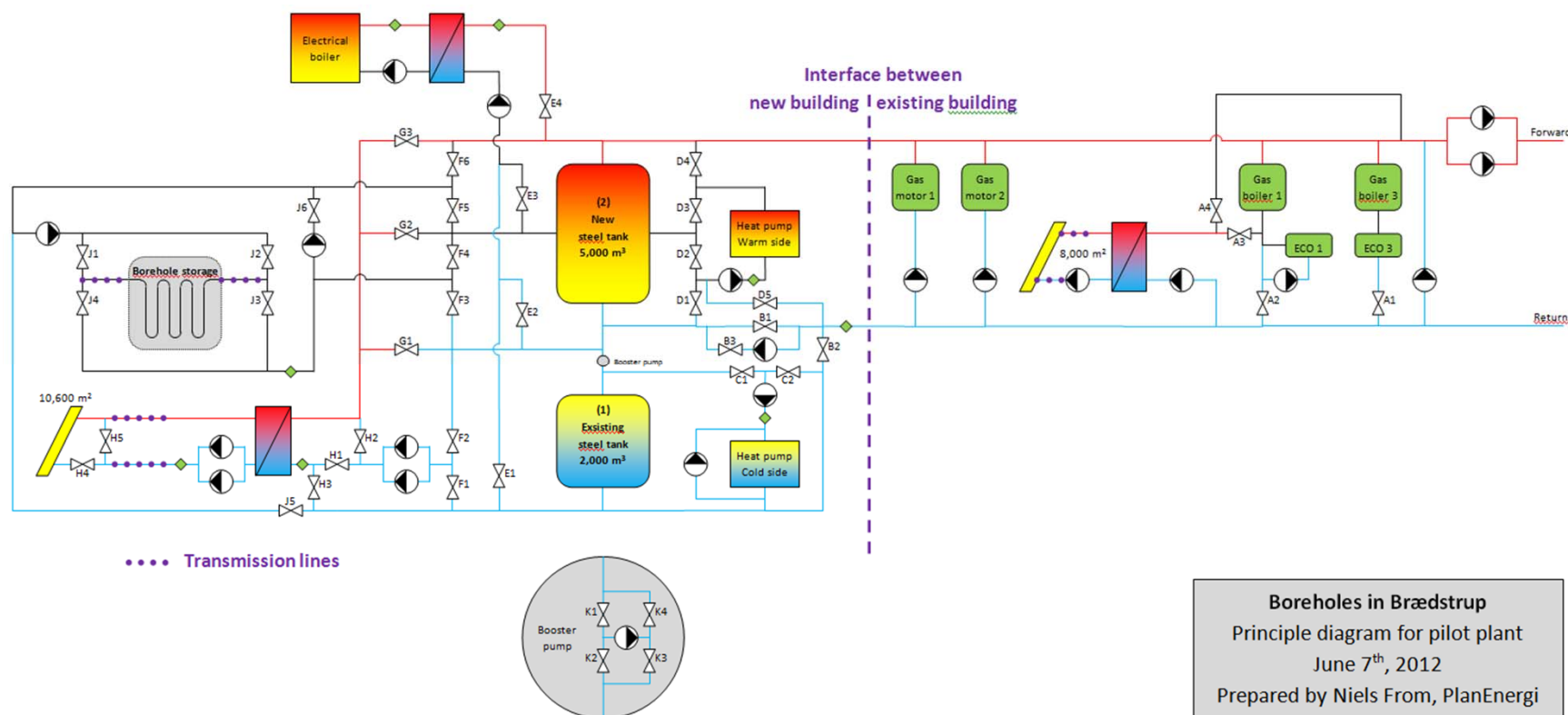
Gl. Rye - 2



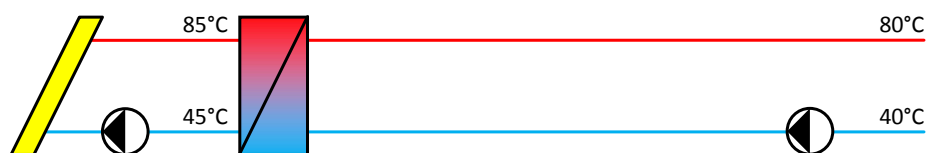
Marstal - Principdiagram



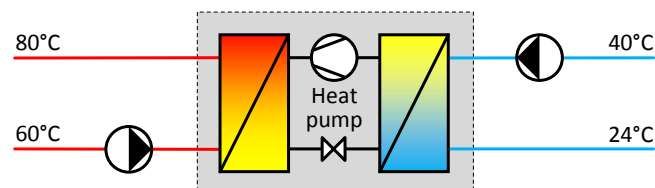
Brædstrup - Principdiagram



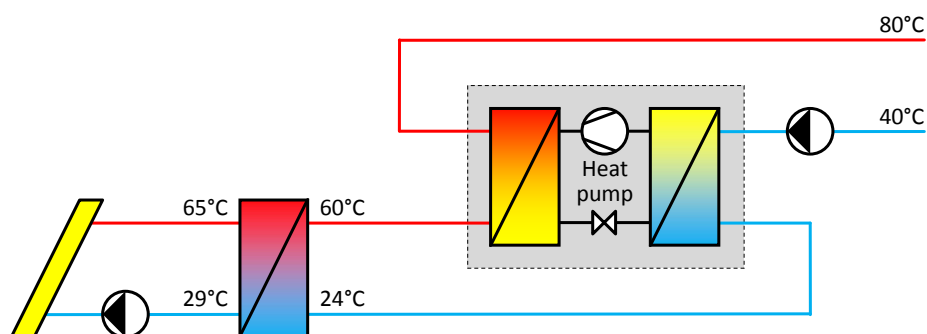
Solvarme og varmepumper - 1



$$q_{coll} = \eta_0 \cdot G - a_1 \cdot \Delta T_{coll} - a_2 \cdot \Delta T_{coll}^2$$

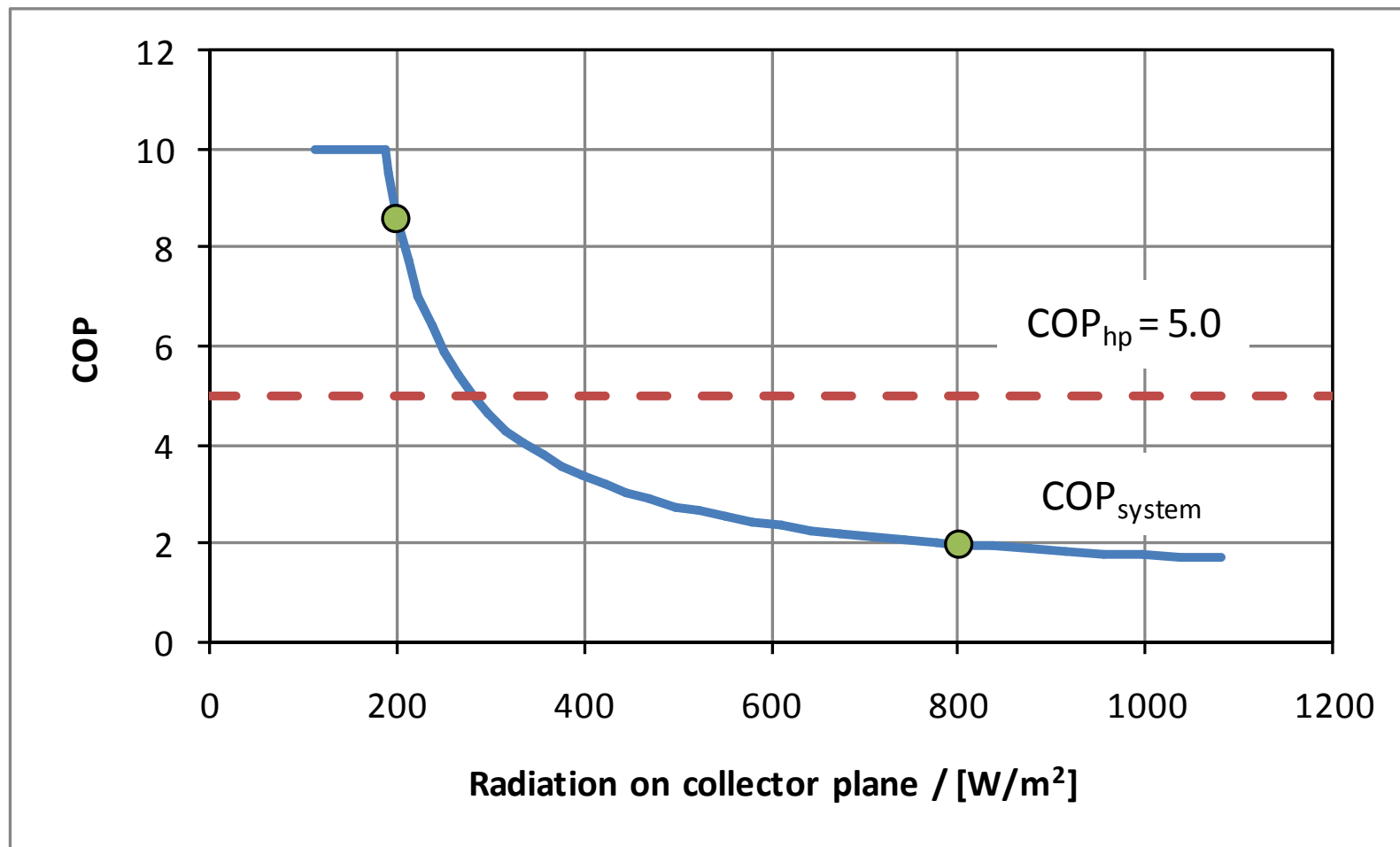


$$COP_{hp} \equiv \frac{q_c}{P_{hp}}$$



$$COP_{system} \equiv \frac{\Delta q_{system}}{P_{hp}}$$

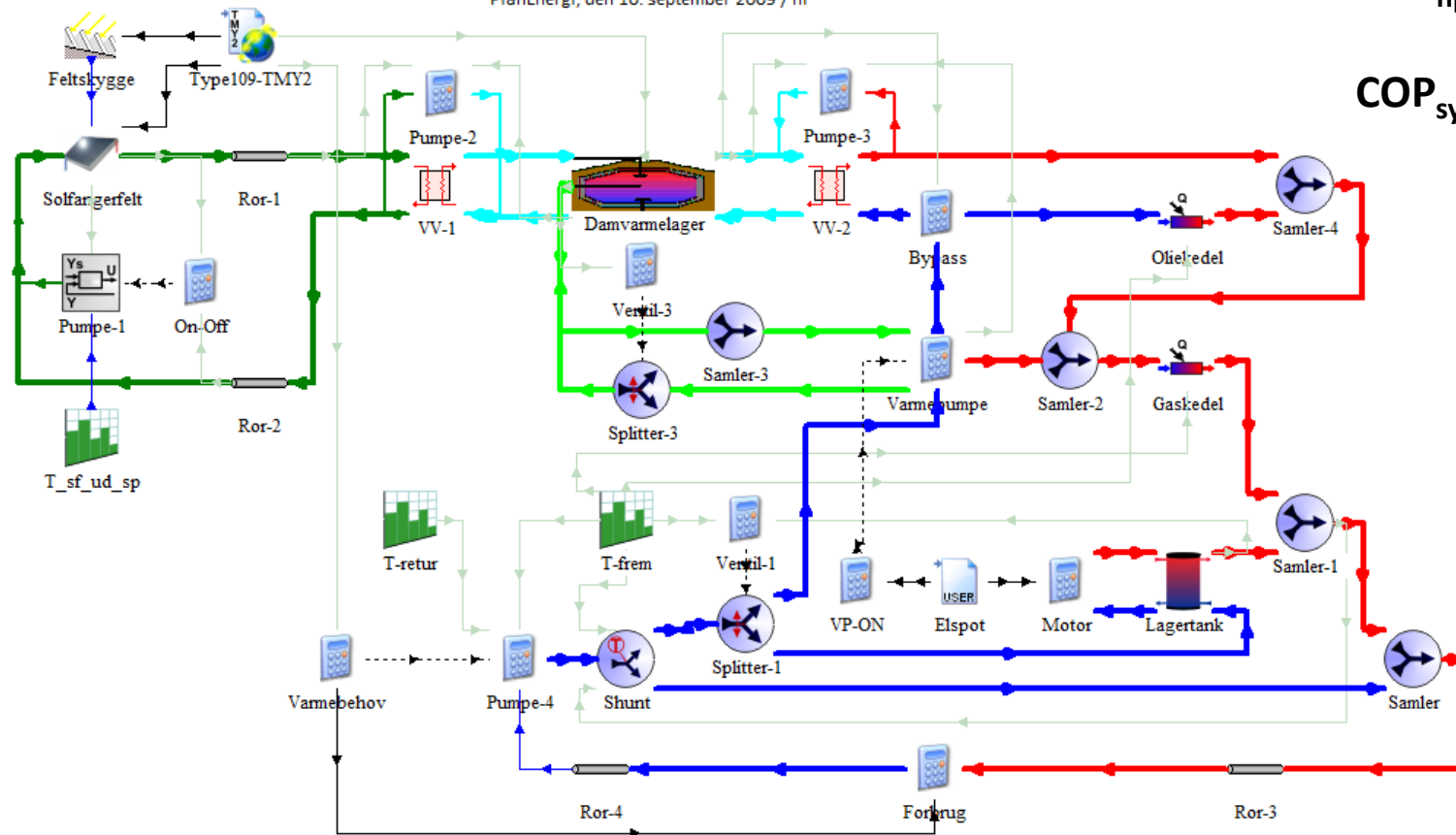
Solvarme og varmepumper - 2



Dronninglund - 1

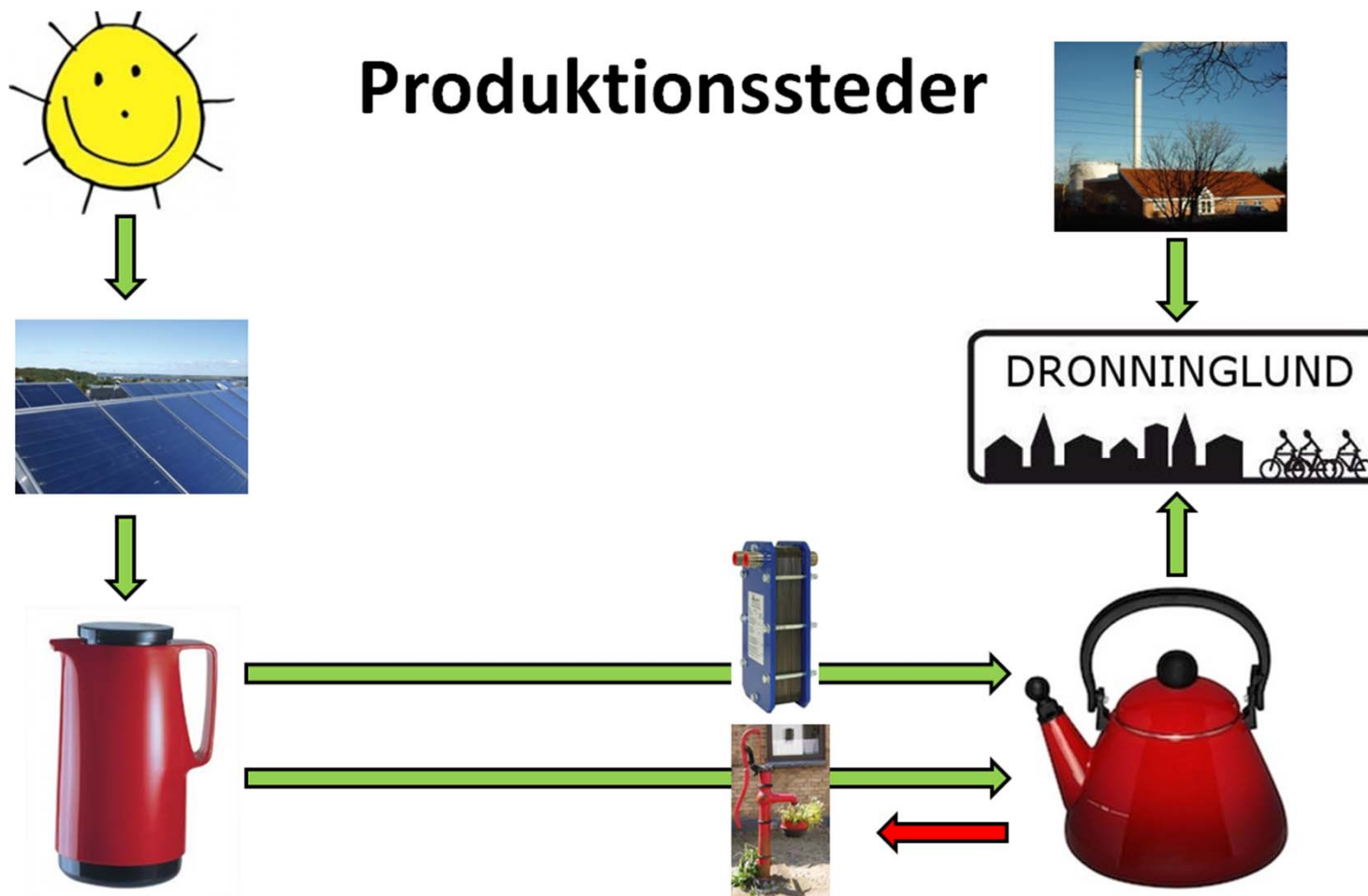
Sunstore 3

PlanEnergi, den 10. september 2009 / nf

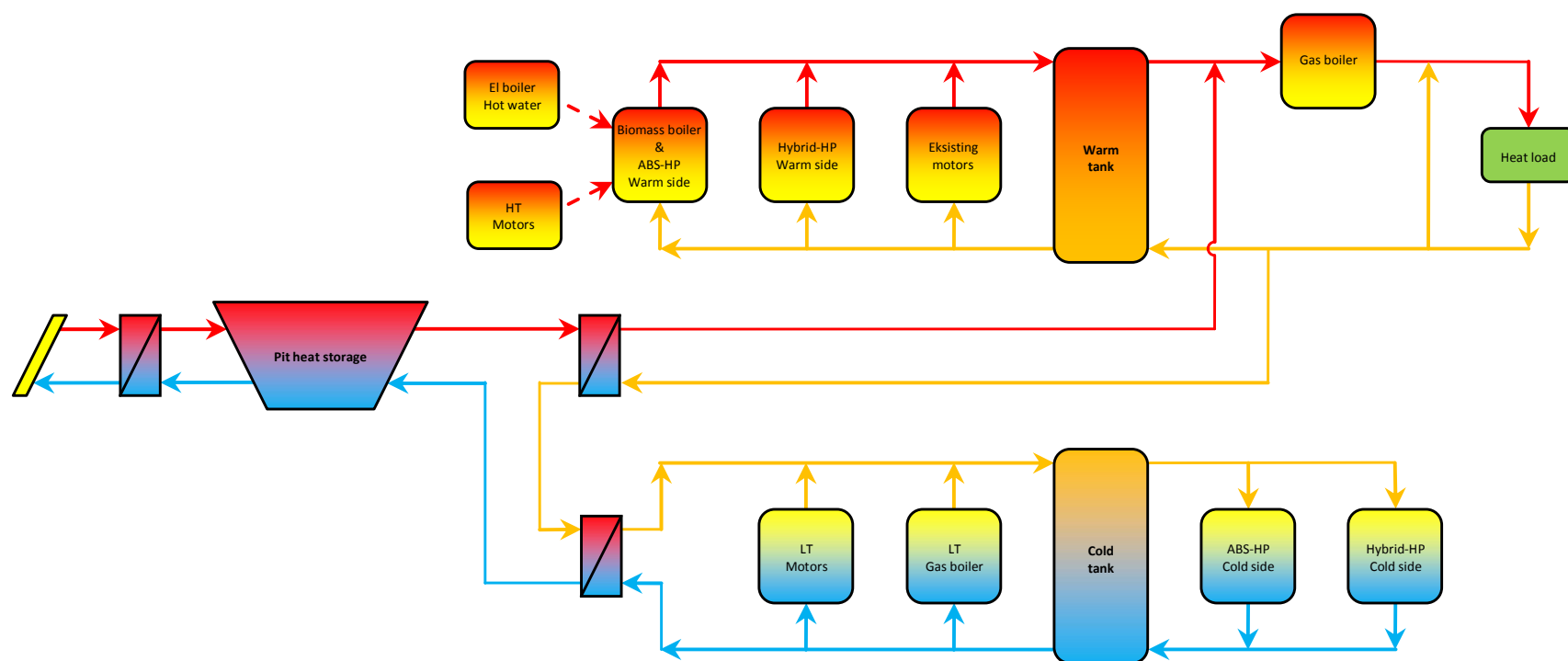
$$\text{COP}_{\text{hp}} = 2,96$$
$$\text{COP}_{\text{system}} = 1,44$$


Dronninglund - 2

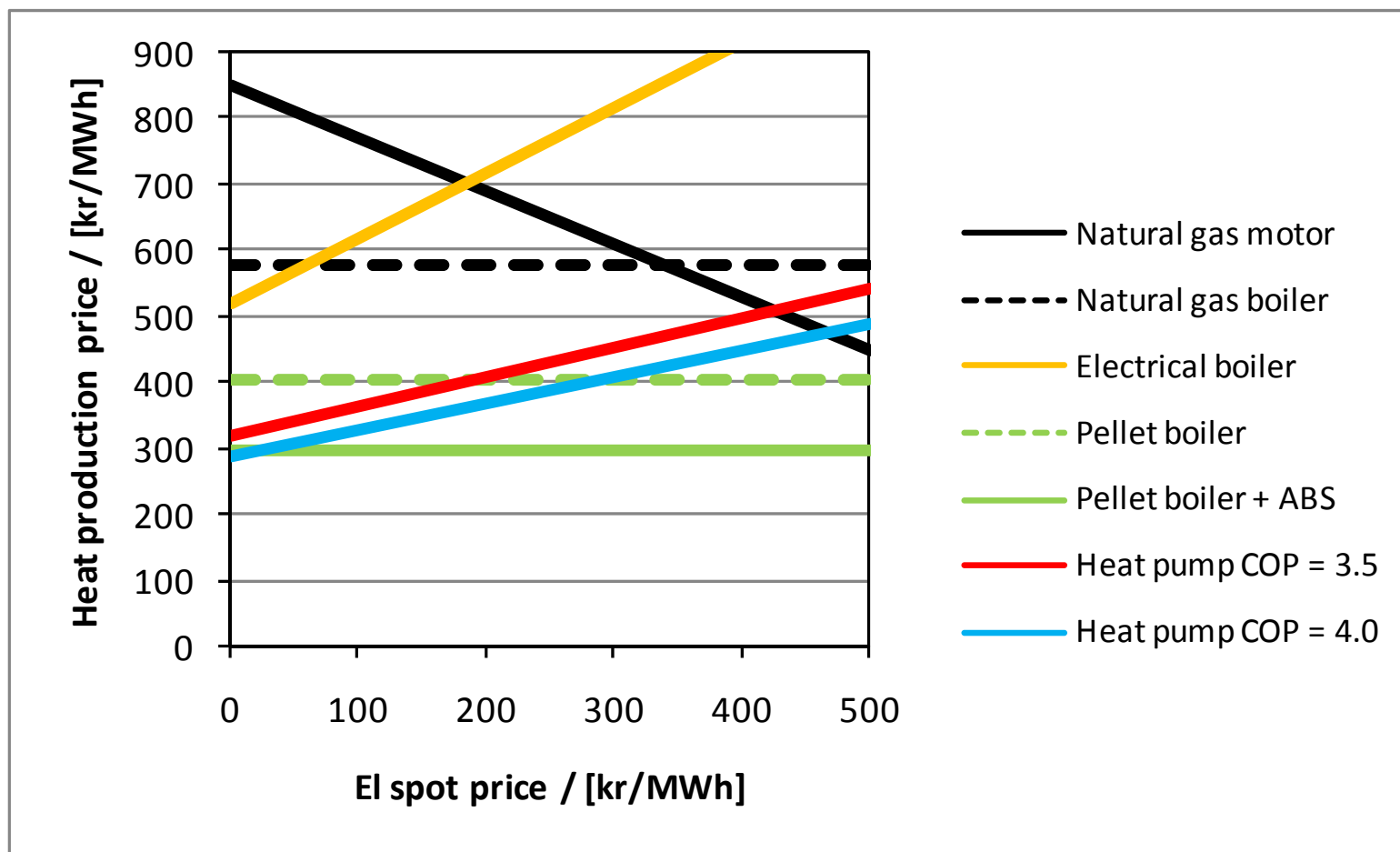
Produktionssteder



Løgumkloster - 1



Løgumkloster - 2



Tak for opmærksomheden

nf@planenergi.dk M +45 2064 6084

www.planenergi.dk T +45 9682 0400