

Varmepumper i fjernvarmen

Praktiske eksempler

Niels From, PlanEnergi

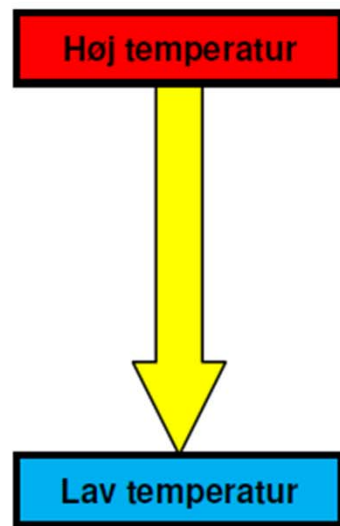
Dagsorden

- Opgaver i.f.m. varmepumper
- Teori
- Praktiske eksempler
- Solvarme og varmepumper

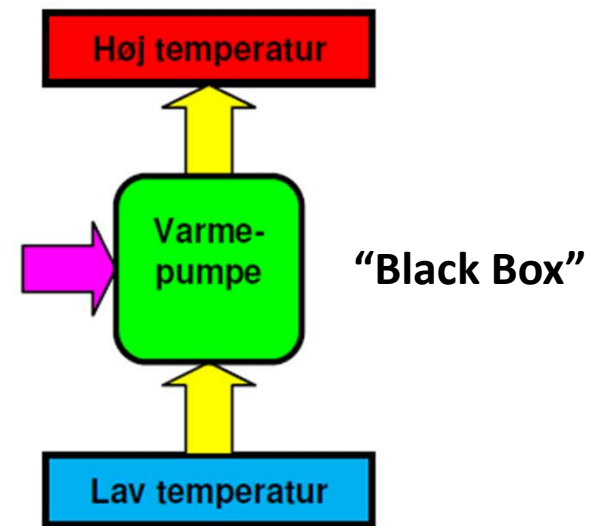
Opgaver i.f.m. varmepumper

- 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

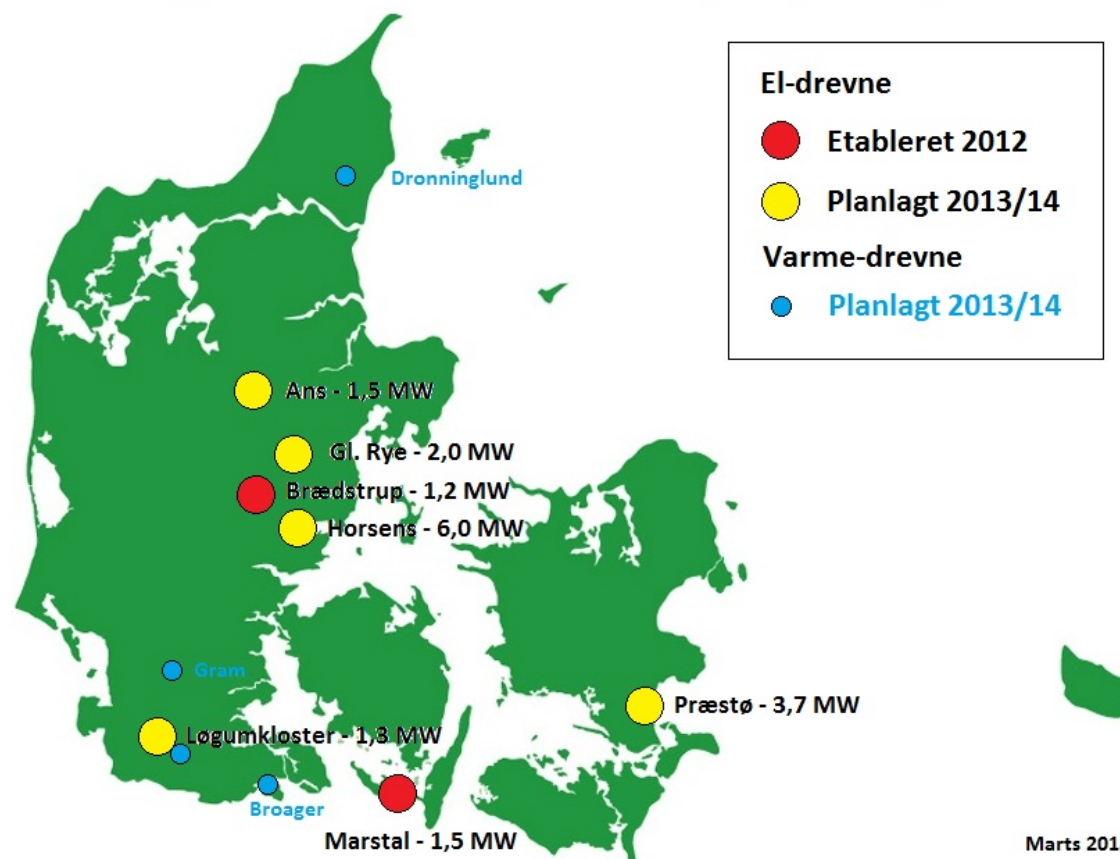
Solvarme?

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

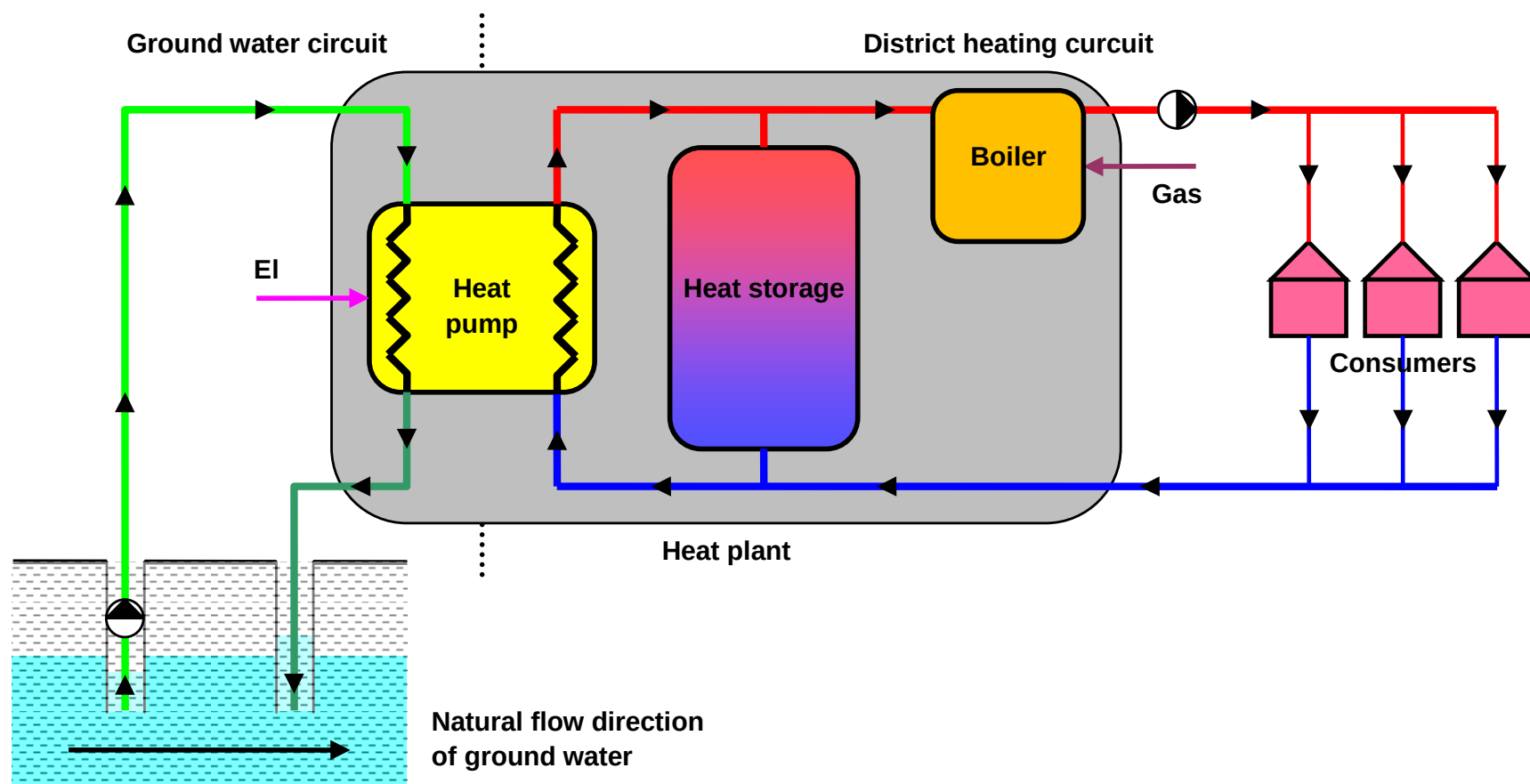
PlanEnergis referenceliste over varmepumper til fjernvarme



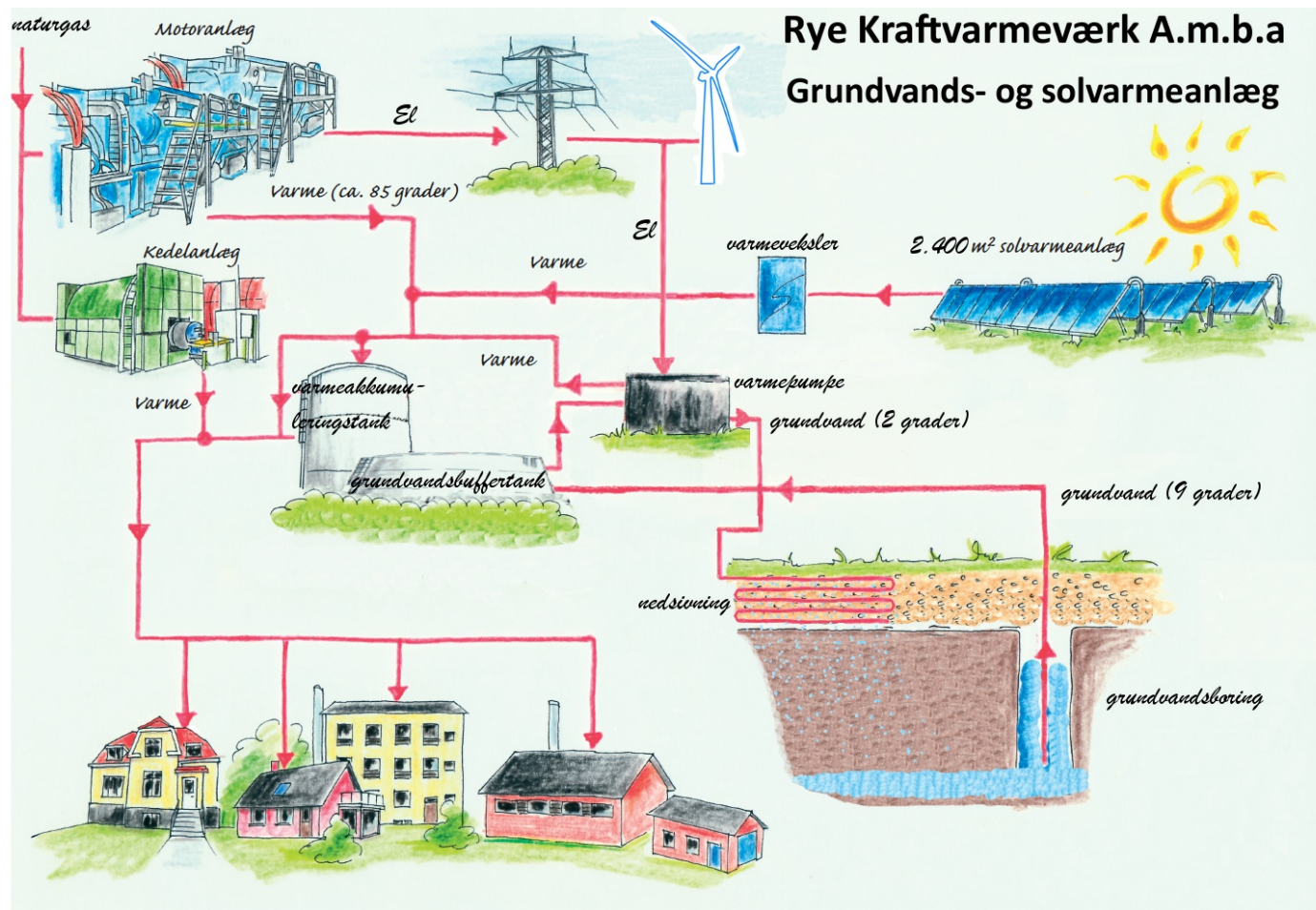
Horsens

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

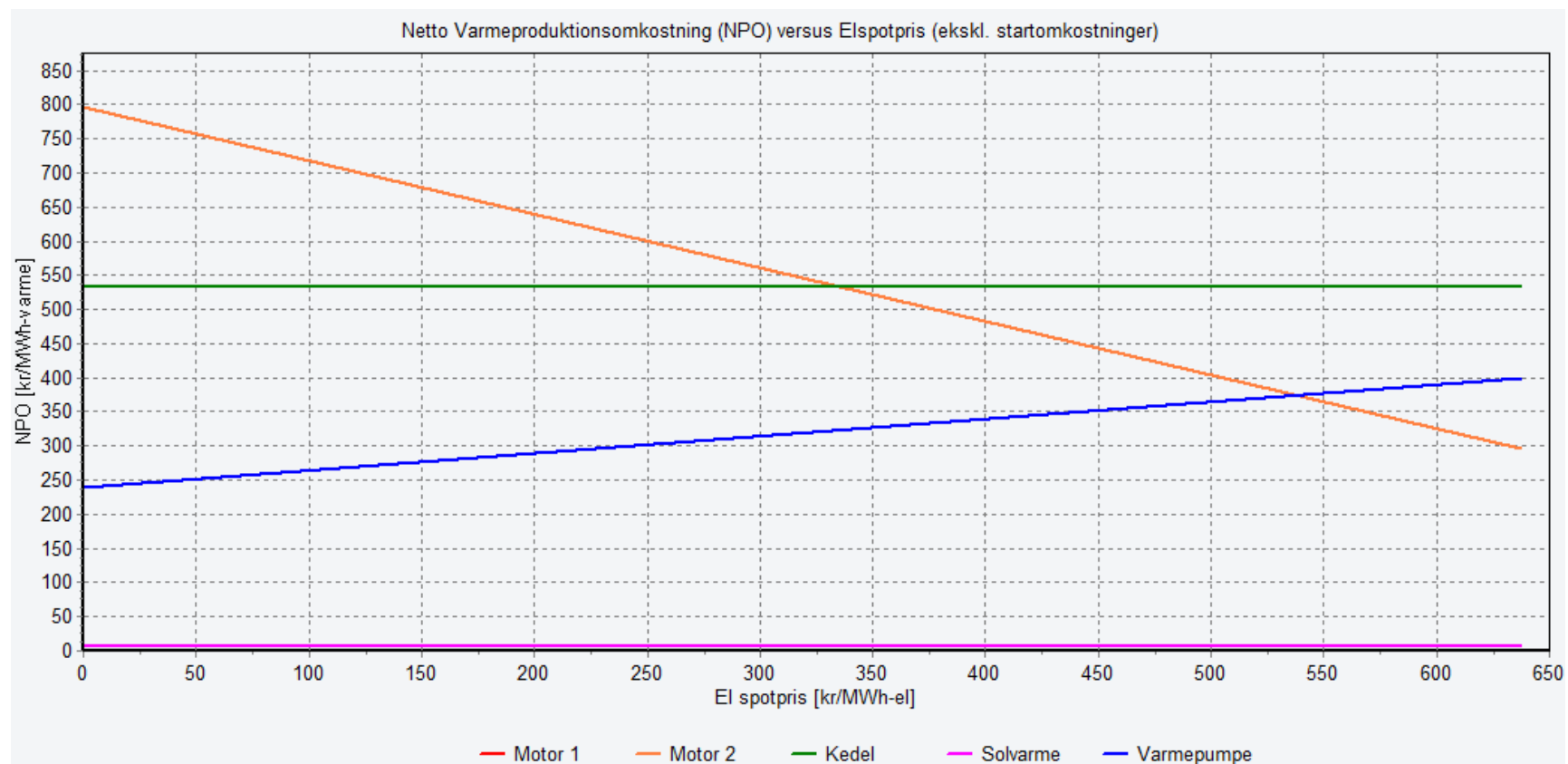
Præstø



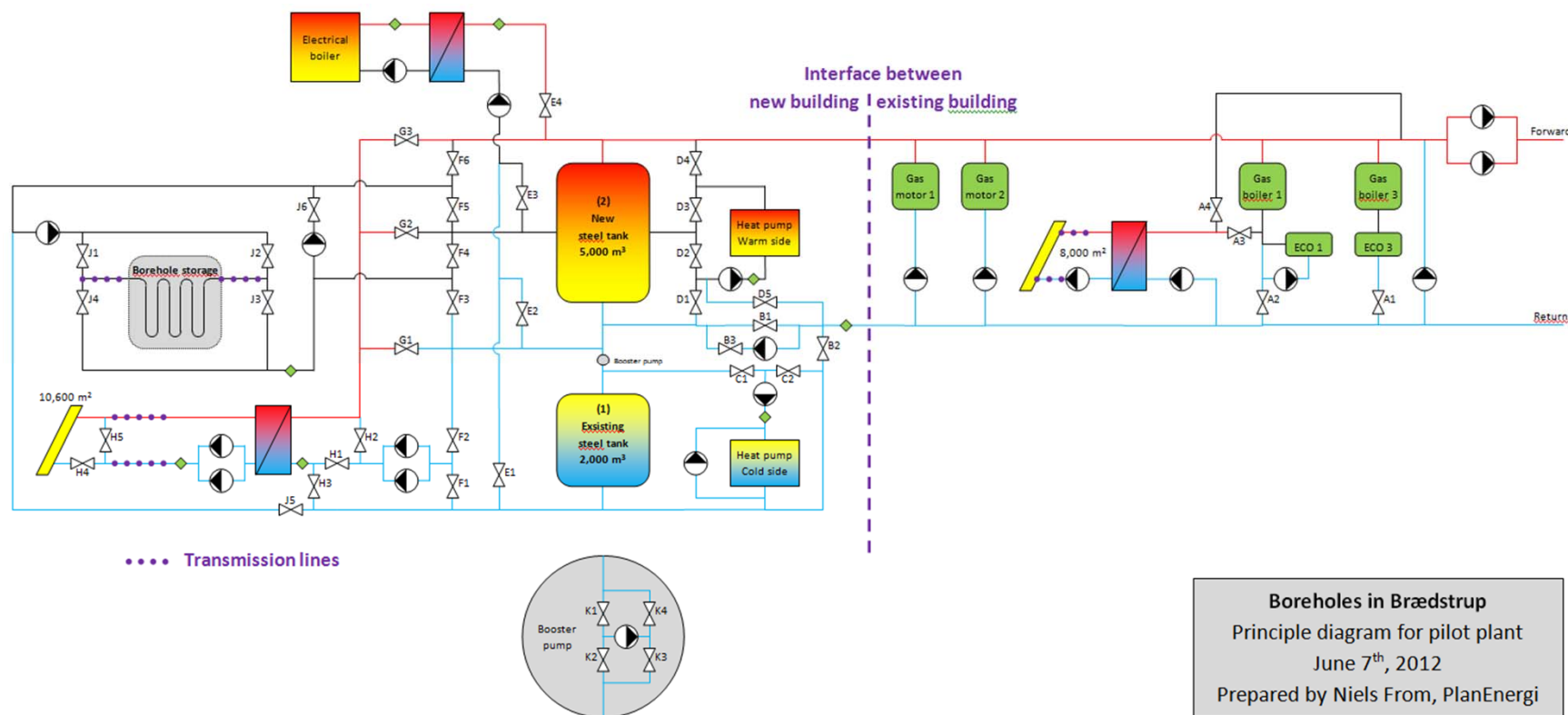
Gl. Rye - 1



Gl. Rye - 2



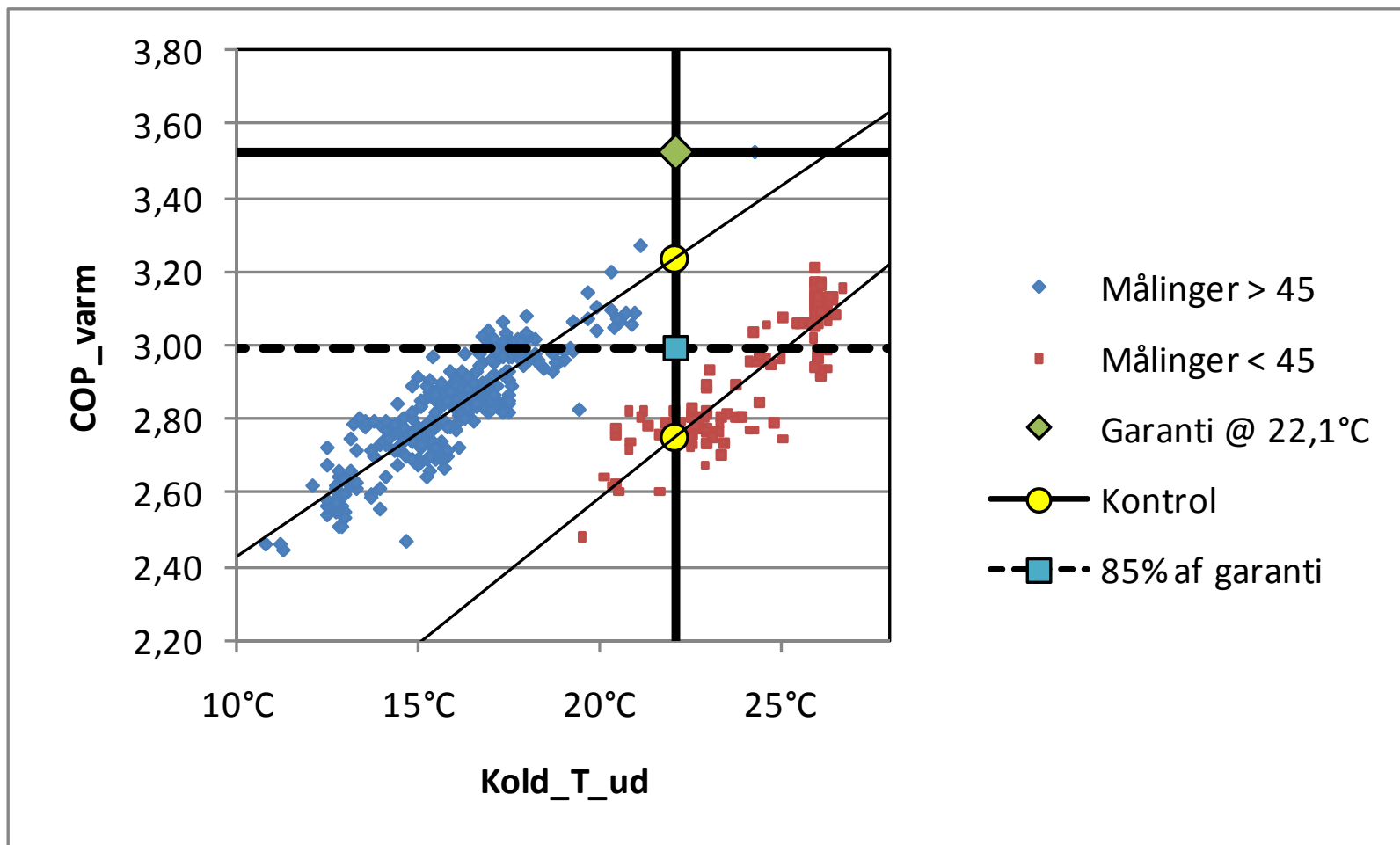
Brædstrup - Principdiagram



Brædstrup - Varmepumpe



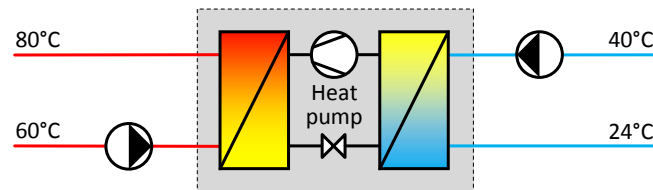
Brædstrup - COP



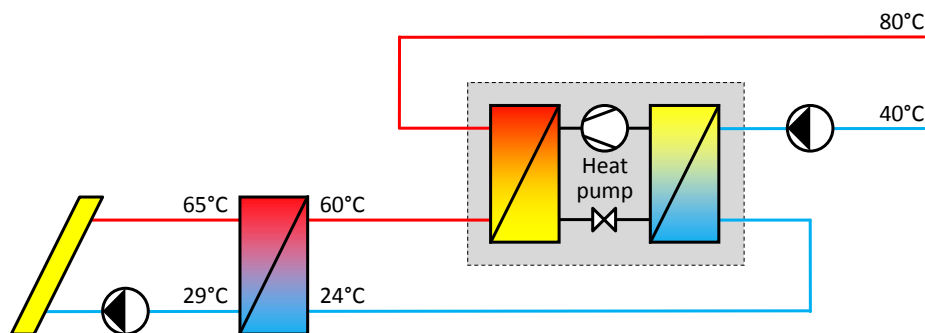
Solvarme og varmepumper - 1



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

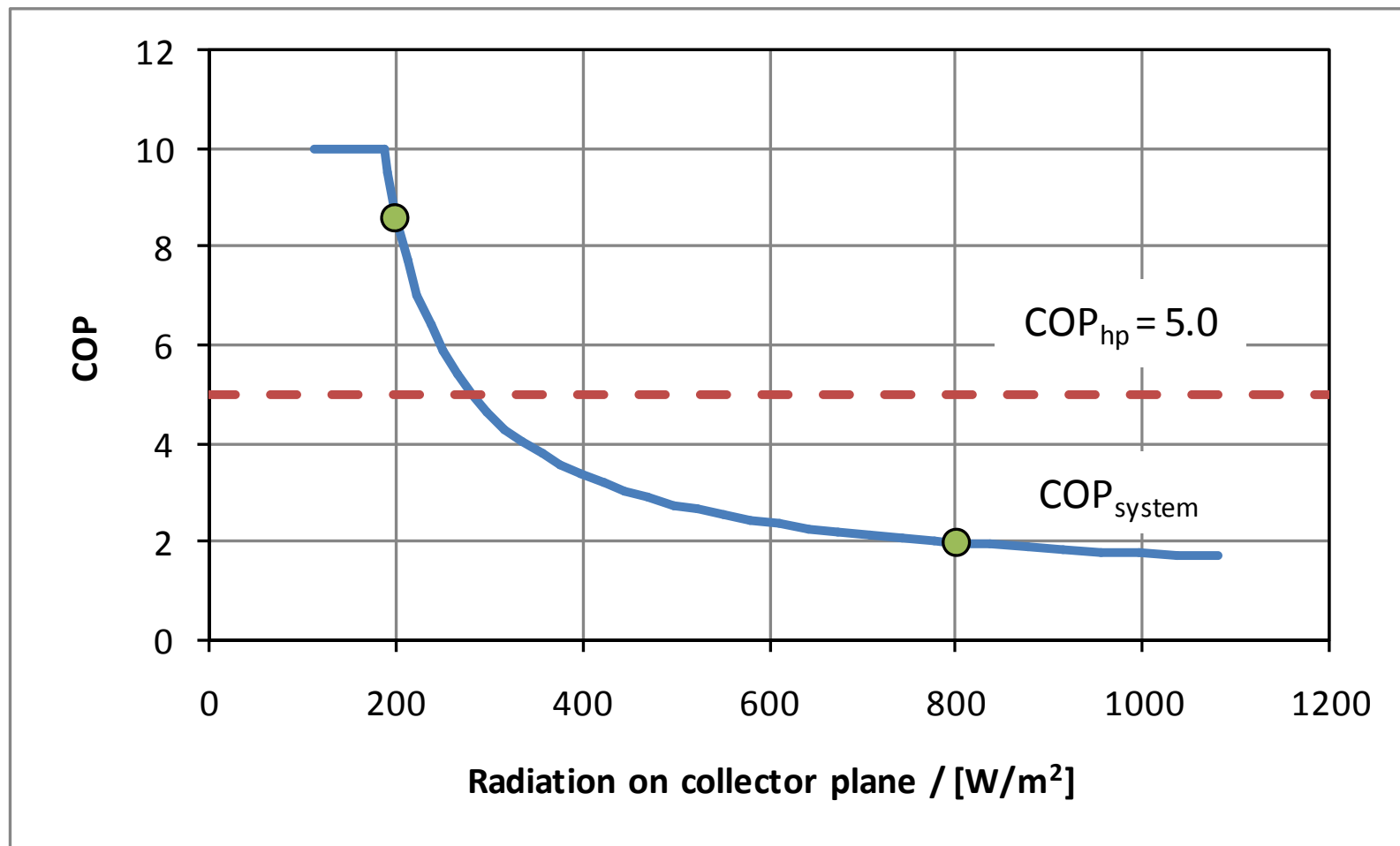


$$COP_{hp} \equiv \frac{q_c}{P_{hp}}$$



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

Solvarme og varmepumper - 2



Tak for opmærksomheden

nf@planenergi.dk M +45 2064 6084

www.planenergi.dk T +45 9682 0400