



DANISH
TECHNOLOGICAL
INSTITUTE

Fremtidens fødevareproduktion - udfordringer og klimasmarte løsninger

Energieffektive teknologier til fødevareproduktion

19. november 2020

Peter Schneider

psc@teknologisk.dk, +45 7220 1391





Indhold

- Baggrund – elektrificering
- Elektrificering af forsyningsanlæg – systemintegration
- Separationsproces – frysekoncentrering
- Integration af pasteur med varmepumpe
- Afrunding



Baggrund – elektrificering

Målsætning i Danmark om:

- at reducere udledning af CO₂ med 70 % i 2030.
- at have klimaneutralitet i 2050 – balance mellem udledt og absorberet CO₂.

Klimapartnerskaber: Landbrug og fødevarer:

- 24 anbefalinger – 62 % reduktion i udledning af CO₂ i 2030 for sektoren.
- Udvikling af højtemperaturvarmepumper, der kan levere temperaturer på op til 200 °C.



Elektrificering af forsyningssystemer

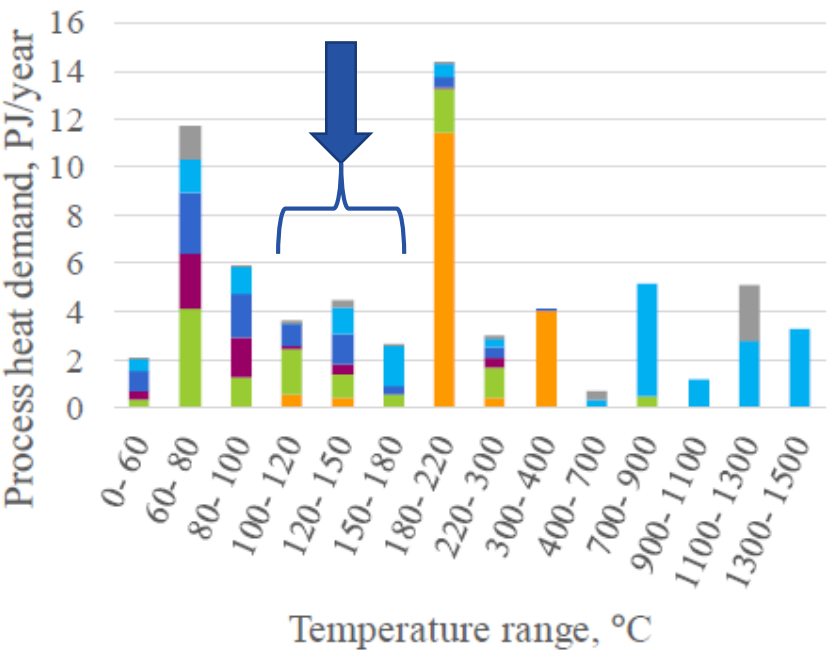
Højtemperaturvarmepumper



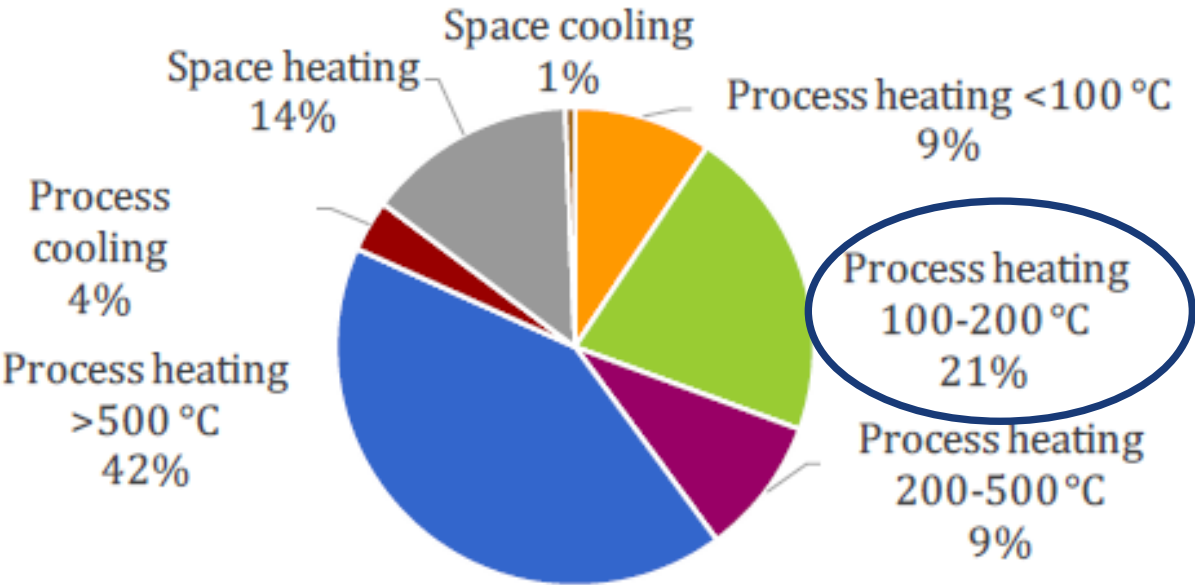


Process heat demand in Denmark, 2012

Oil Food Wood Chemical Building Metal

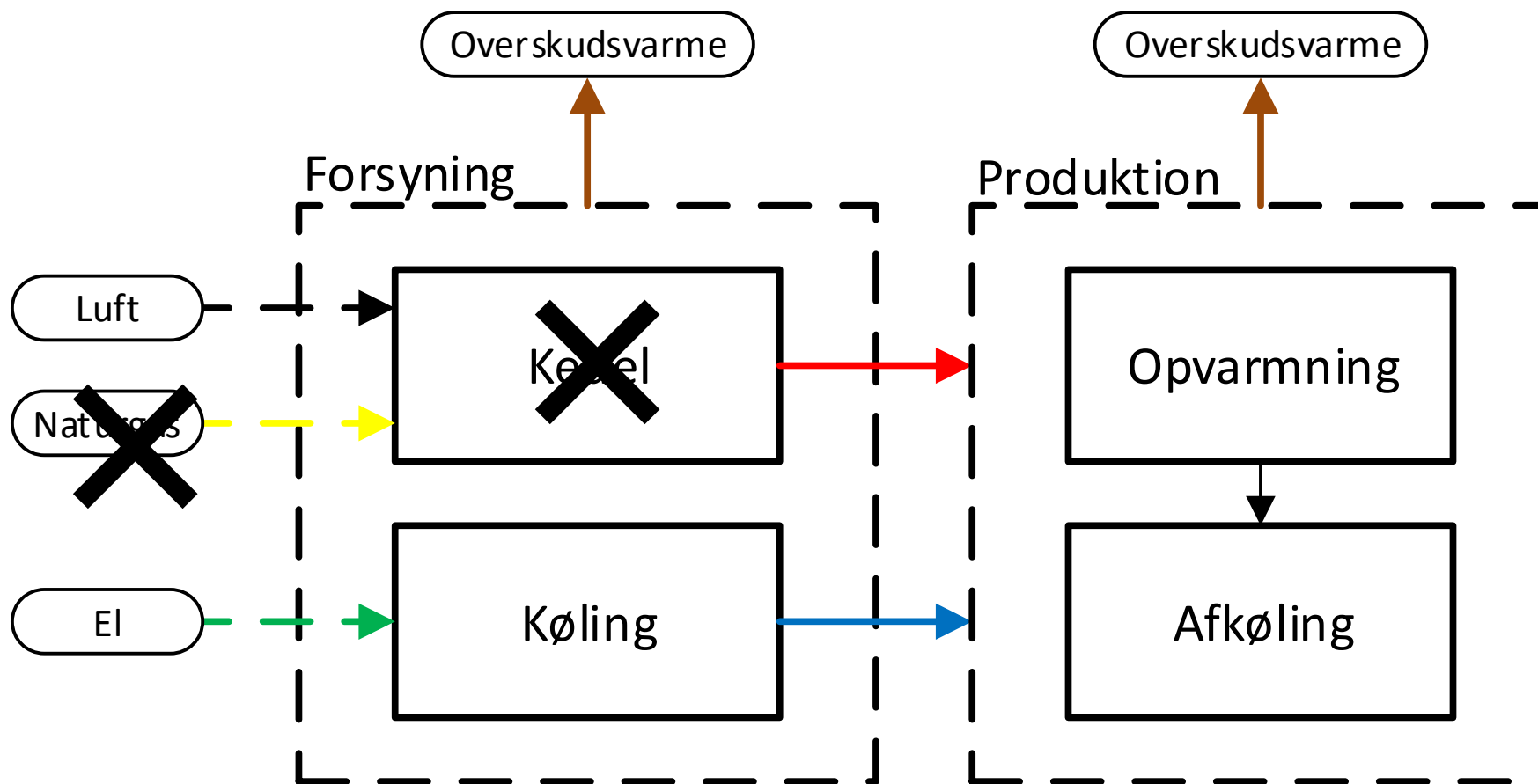


Energy demand for heating and cooling in industry in Europe

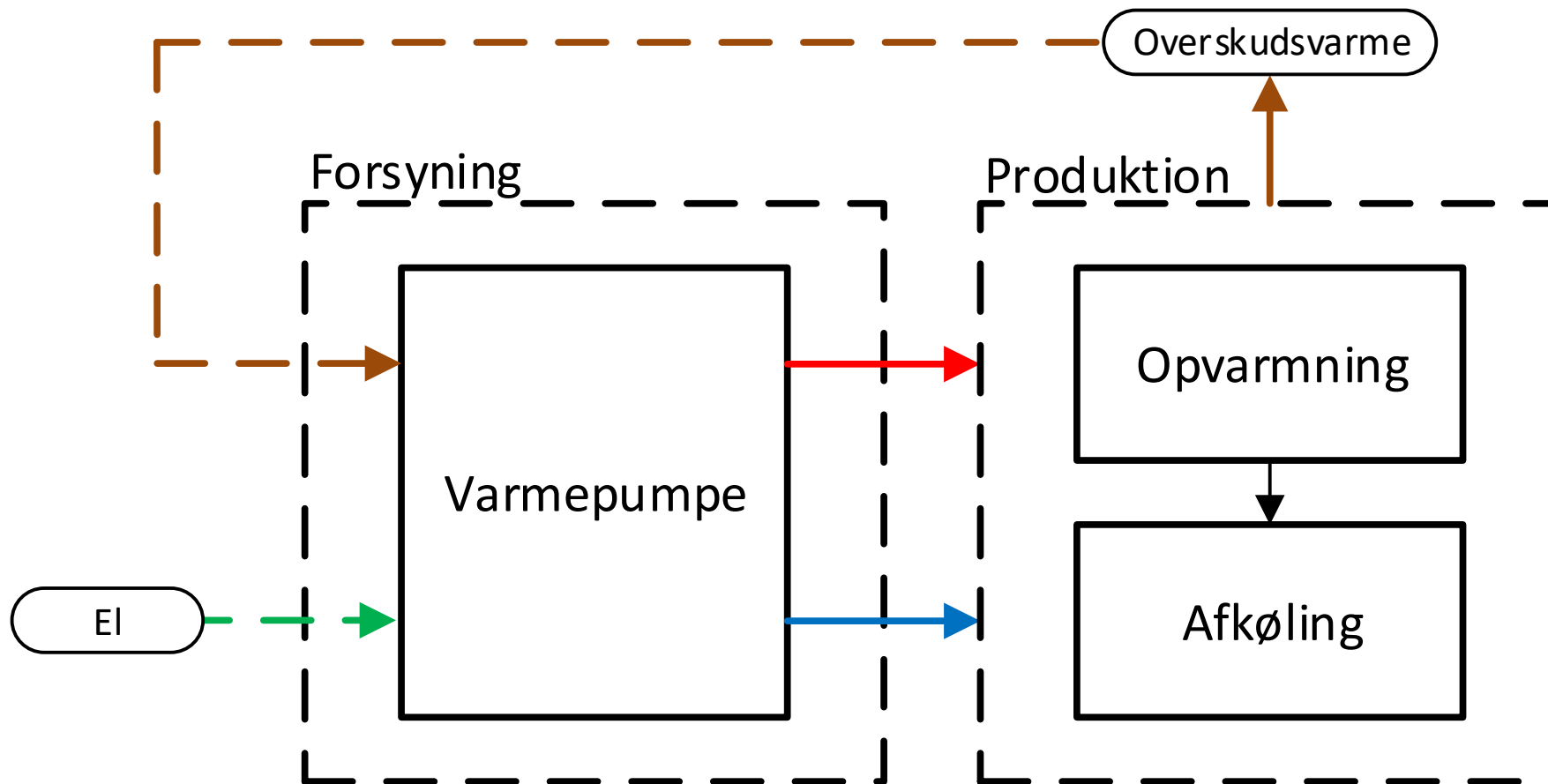


<https://heatroadmap.eu/heating-and-cooling-energy-demand-profiles/>

Typisk forsyningsanlæg til fødevareproduktion



Typisk forsyningsanlæg til fødevareproduktion





Projekt - SuprHeat



Motivation

Stort fokus på elektrificering af industrien | Øget konkurrenceevne af VP
Stort varmebehov mellem 100 °C og 200 °C



Formål

Fremme af elektrificering af varmeproduktion til industrielle processer op til 200 °C ved udvikling og demonstration af højtemperaturvarmepumper (3 x 500 kW)



Omfang

Teknologier: Vanddamp, kulbrinter, CO₂
Integration og demonstration på mejeri, slagteri, bryggeri og andre



Projektfakta

09/2020 – 08/2024 | Budget: 61,3 mio. DKK | EUDP-projekt
16 partnere: F&U-institutter, systembyggere, OEMs, slutbrugere | rådgiver

Koncepter for HTVP



Udvikling af koncepter, som dækker flertal af processer med højeste performance

Koncepter:

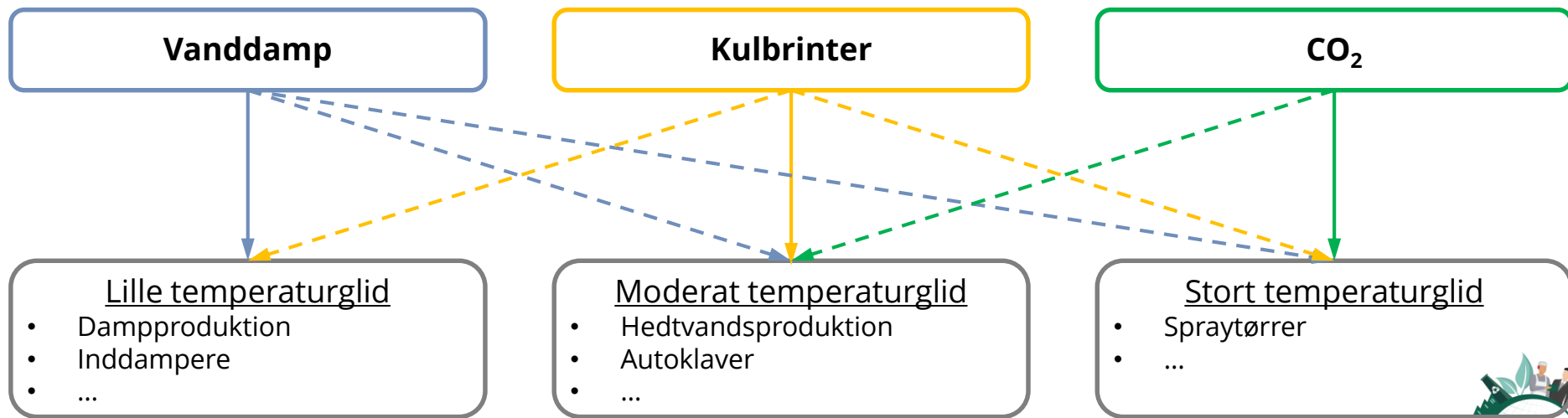
Teknologier

Matching

Lovende match

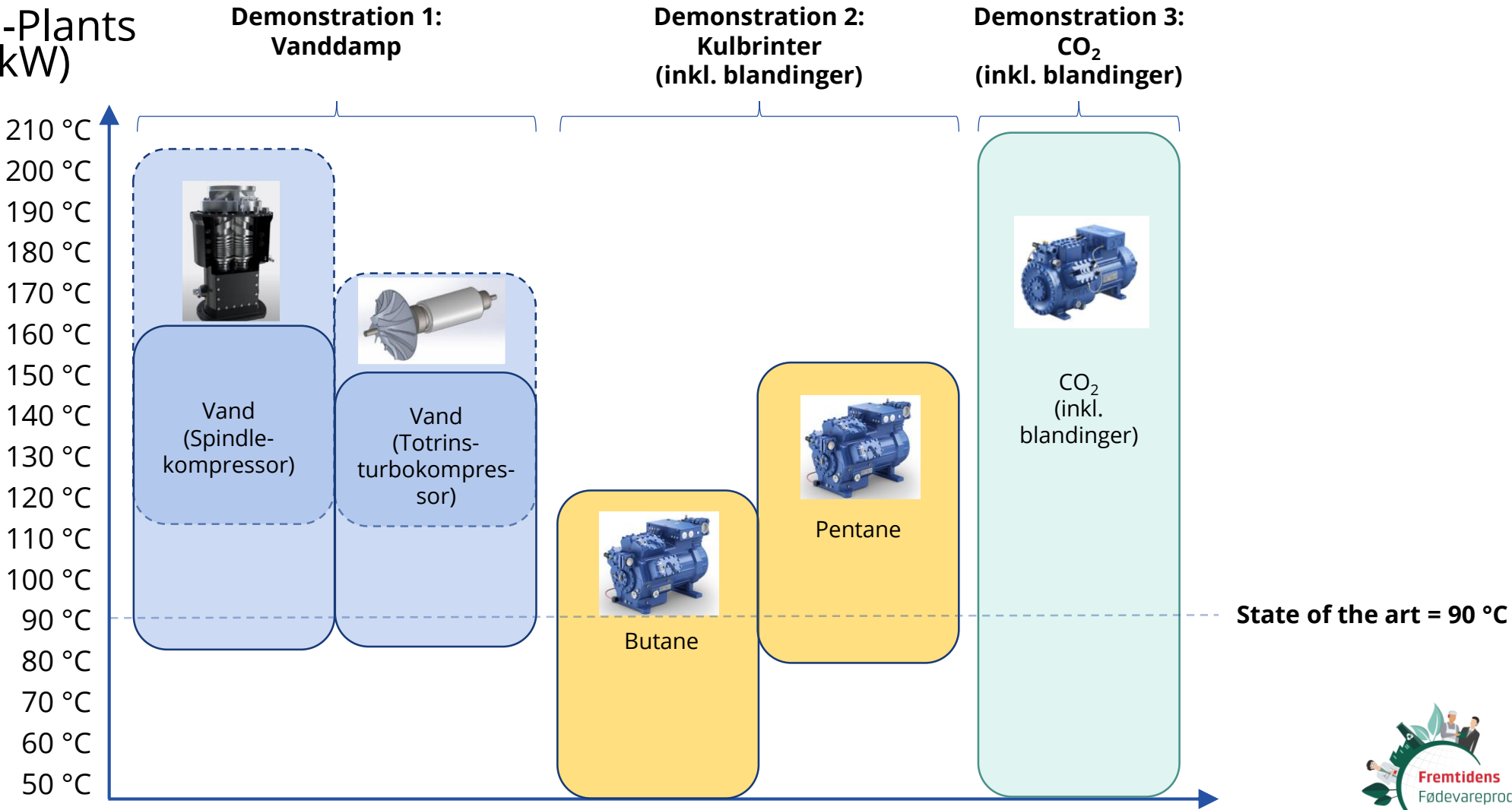
Muligt match

Anvendelse





HTVP Demo-Plants (3 x 500 kW)





Separationsprocesser

Frysekoncentrering



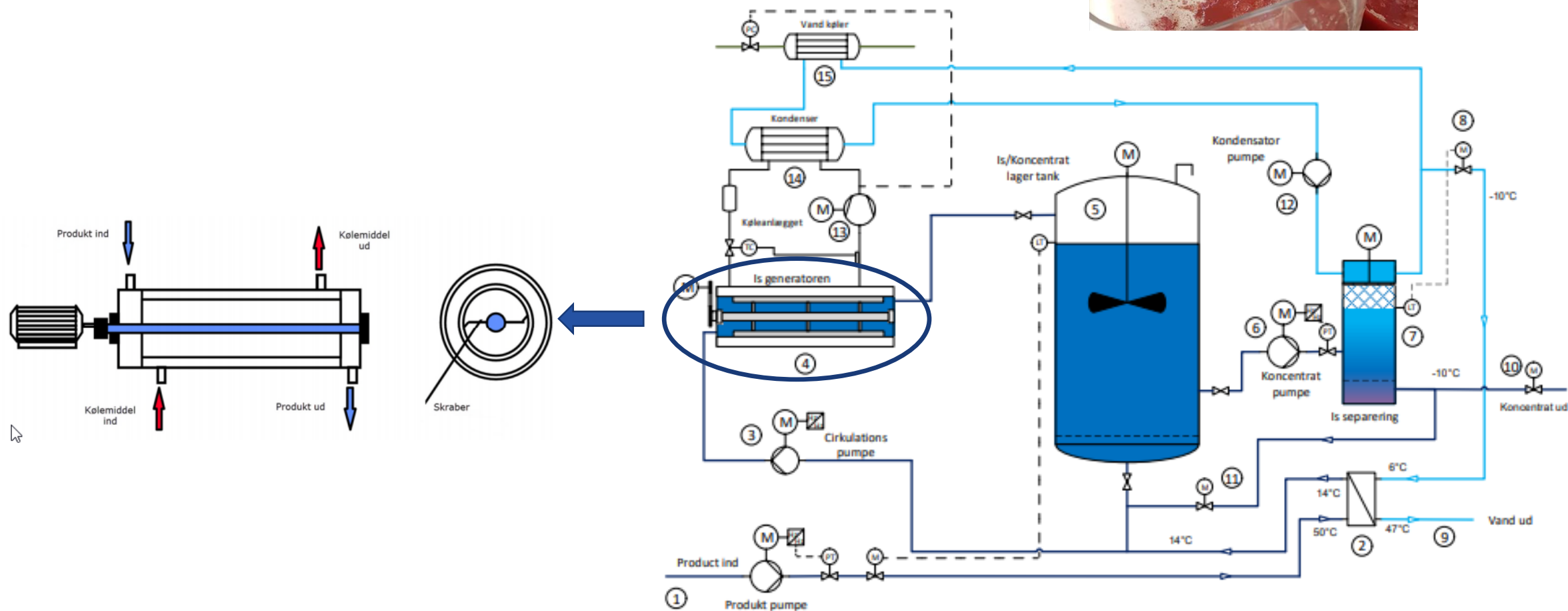
Frysekoncentrering

- Skånsom opkoncentrering af flydende produkter, hvor is udkrystalliseres ved frysning og fjernes mekanisk.
- Frysekoncentrering skal ses som et alternativ til inddampning, der er energitung, og hvor der er risiko for tab af aromastoffer.
- 334 kJ/kg til at fryse 1 kg is.
- 2250 kJ/kg for at fordampe 1 kg vand.





Princippet bag frysekoncentrering



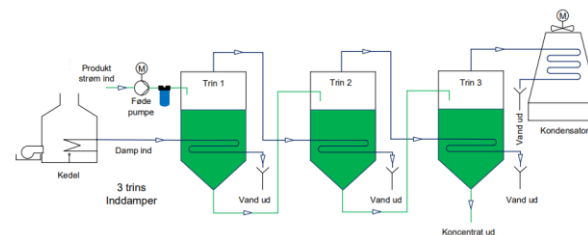
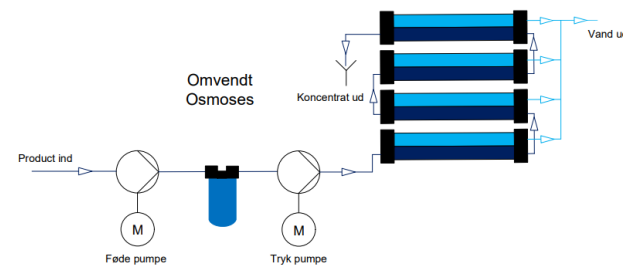
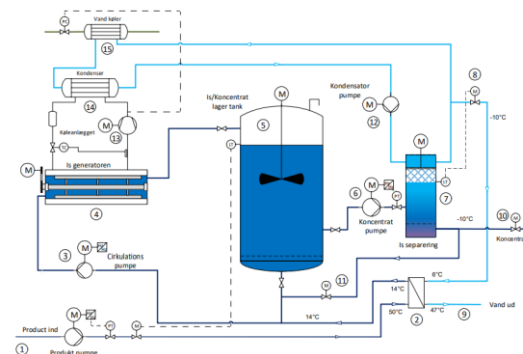


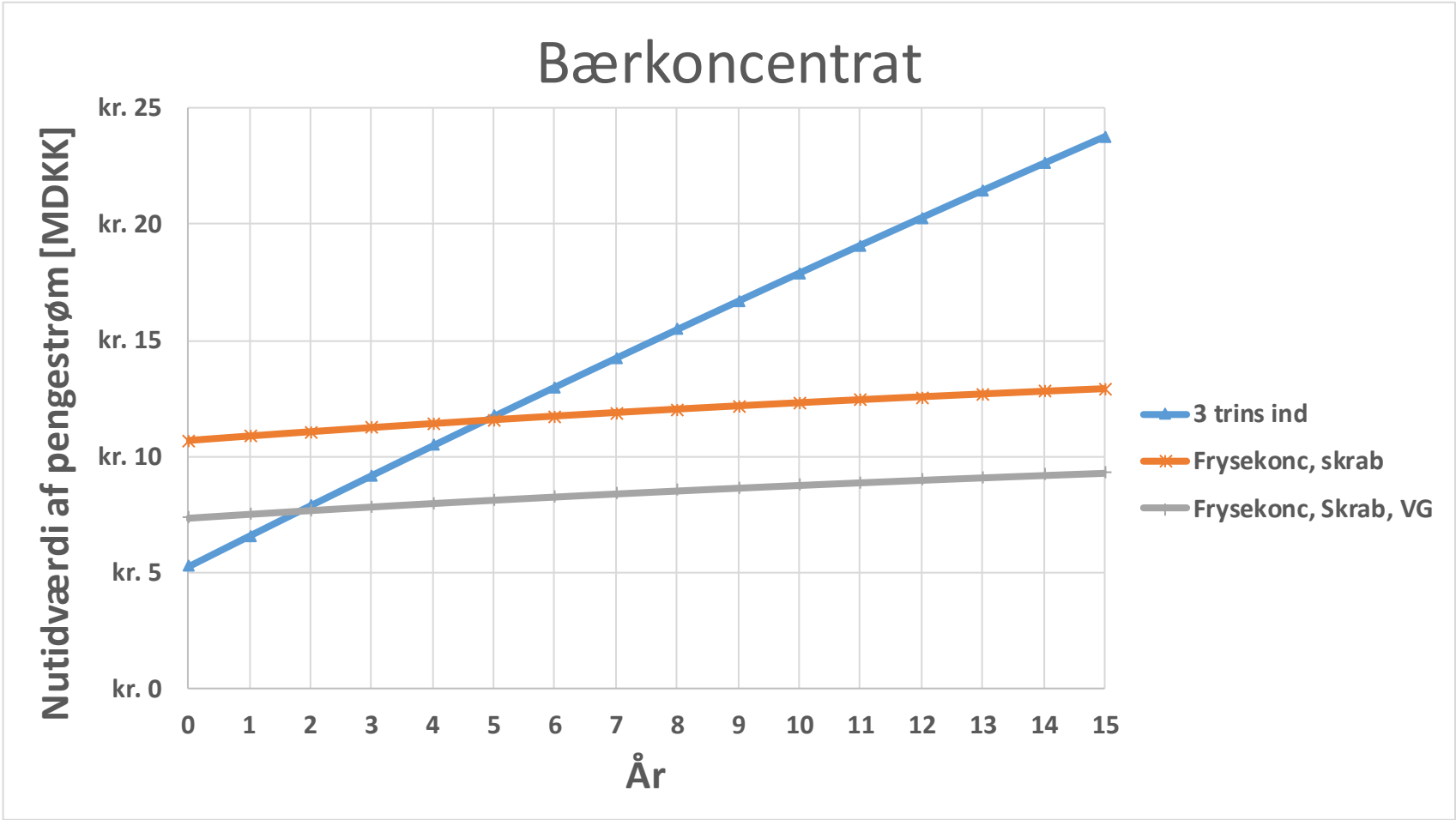
Mulige applikationer

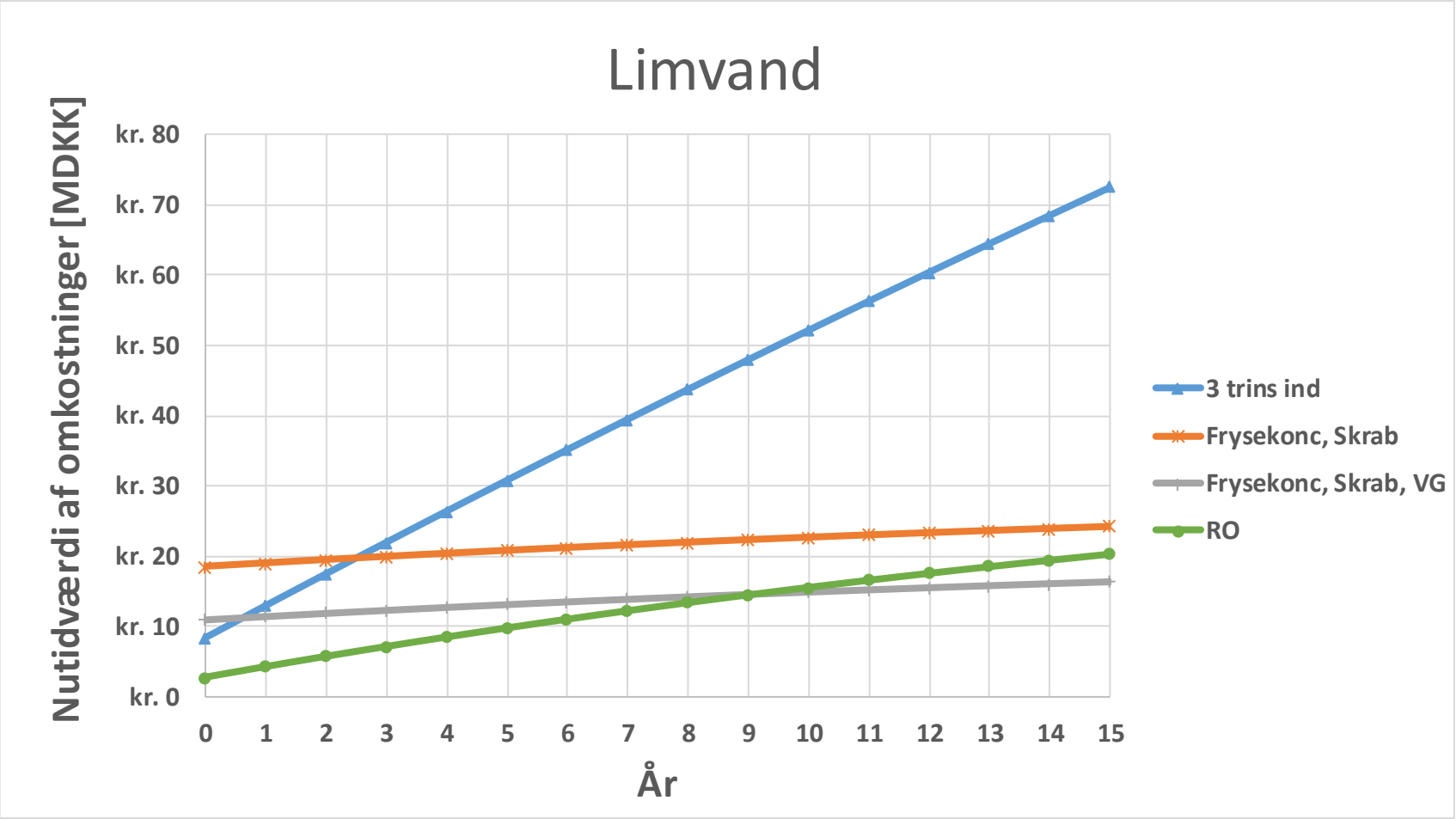
- Opkoncentrering af juice/frugt/bær
- Valle
- Svinegylle
- Mælkekoncentrat
- Protamylasse (Kartoffelmelsproduktion)
- Vin- og ølkoncentrering
- Instant kaffe

Økonomisk sammenligning af separationsprocesser

- Frysekoncentrering
- Membranproces
- Tretrinsinddamper

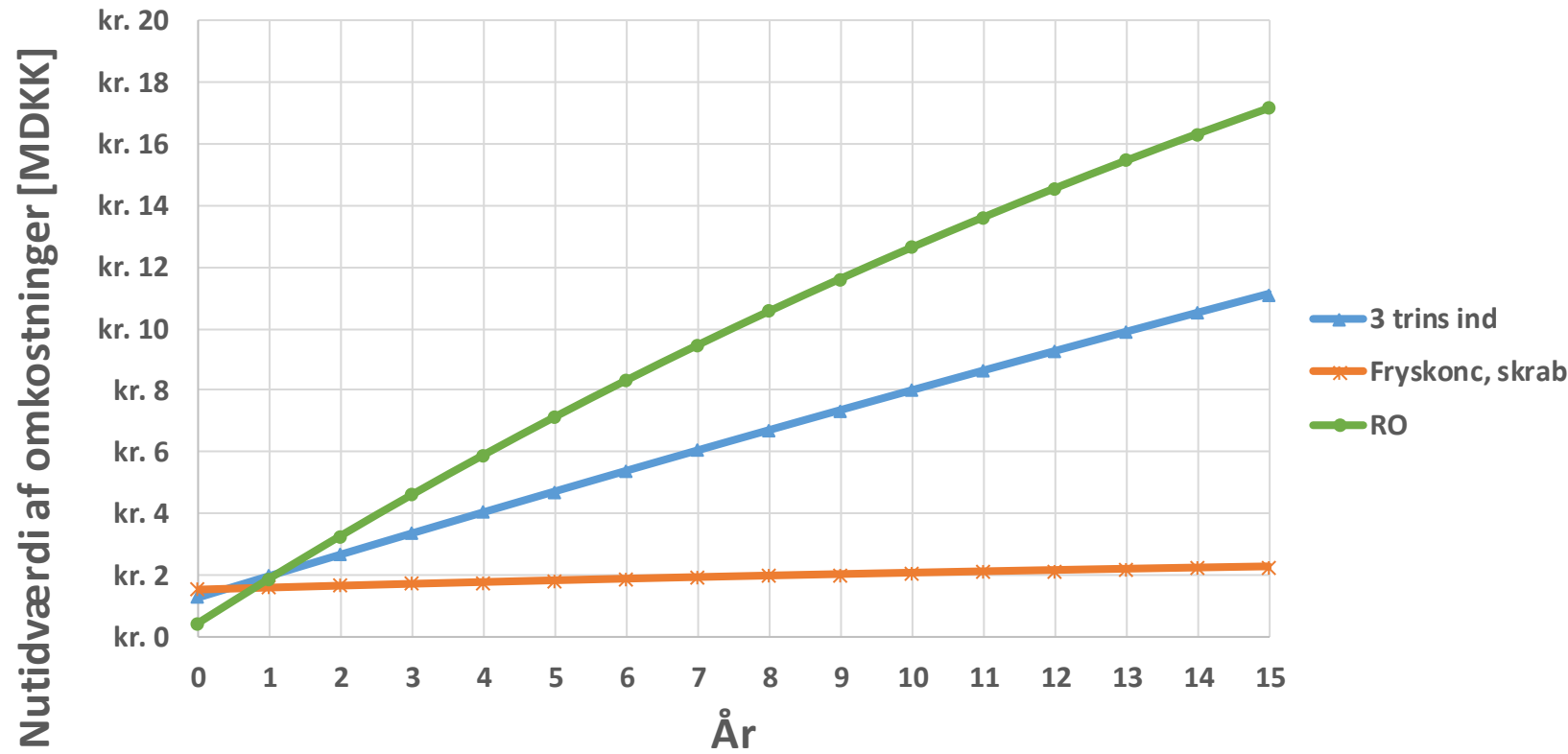






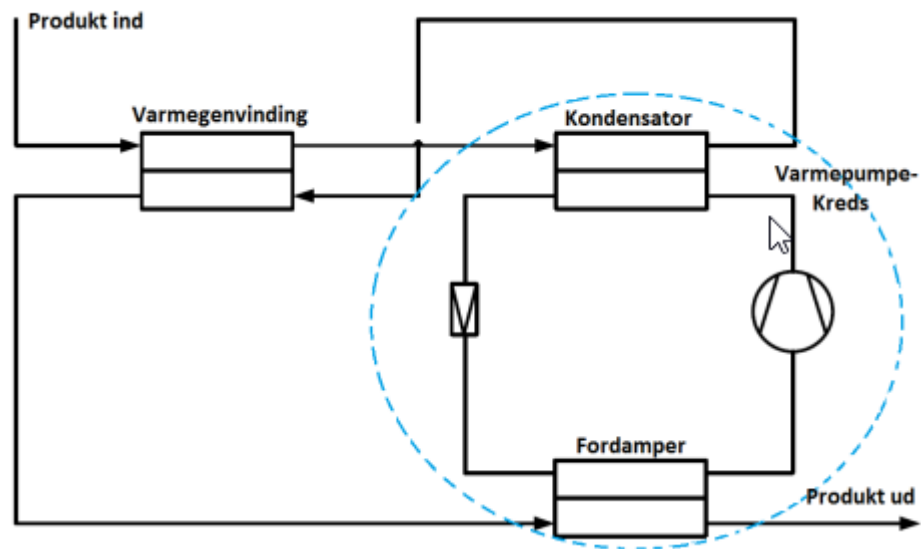


Valle



Pasteurisering

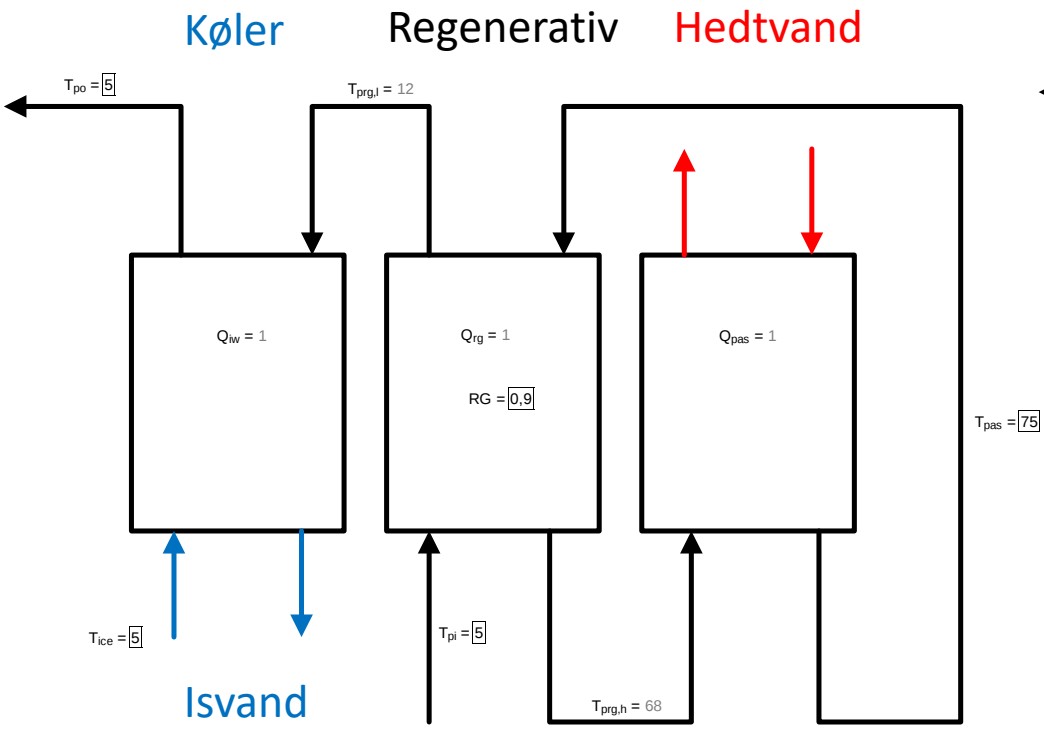
- Eksempel på decentral anvendelse af en varmepumpe på pasteur



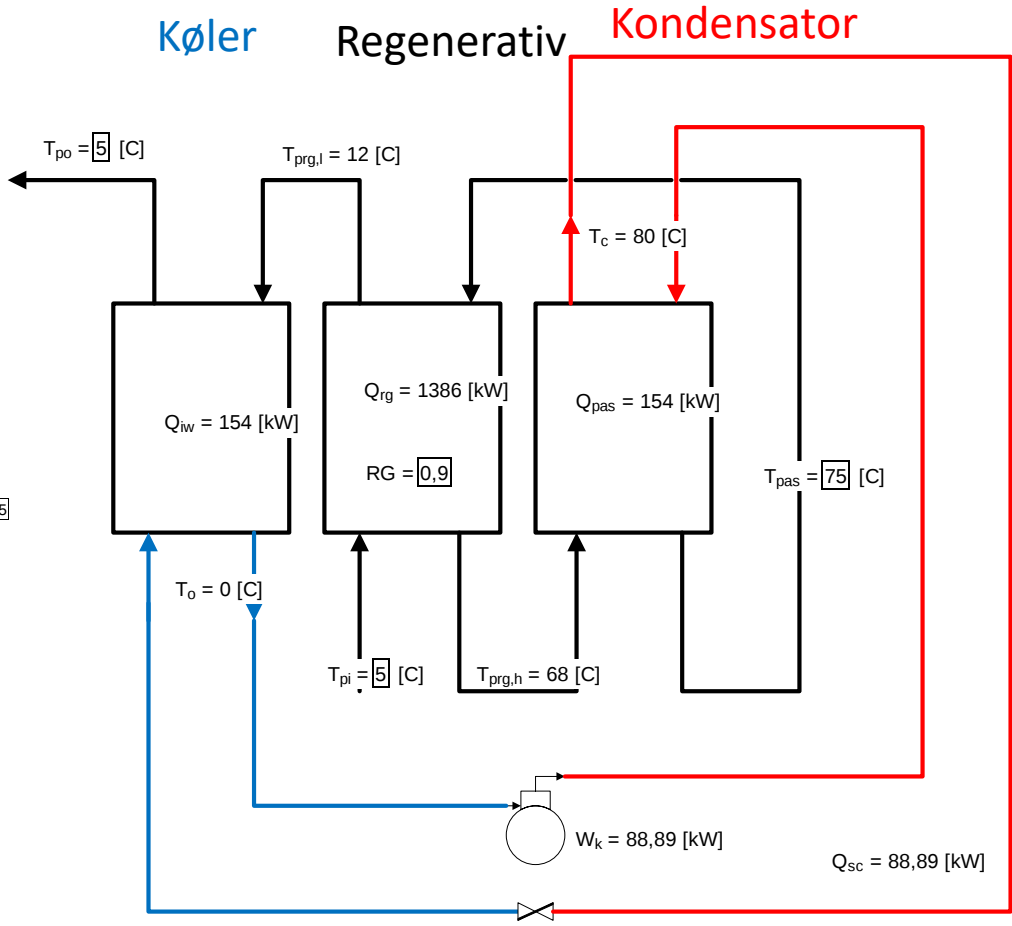
Ved høj RG-% vil kølebehovet være større end varmebehovet.



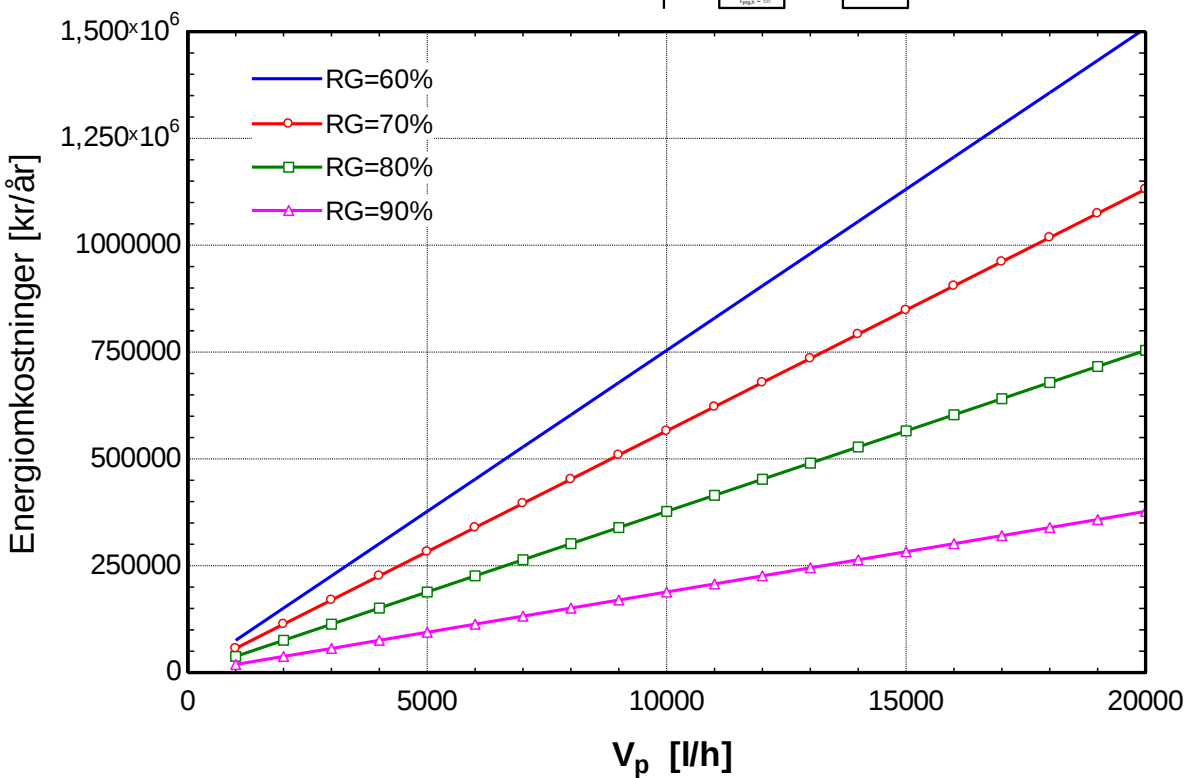
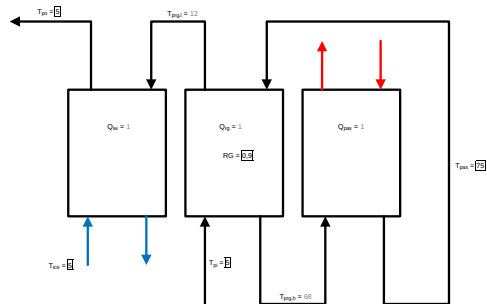
Konventionel pasteur



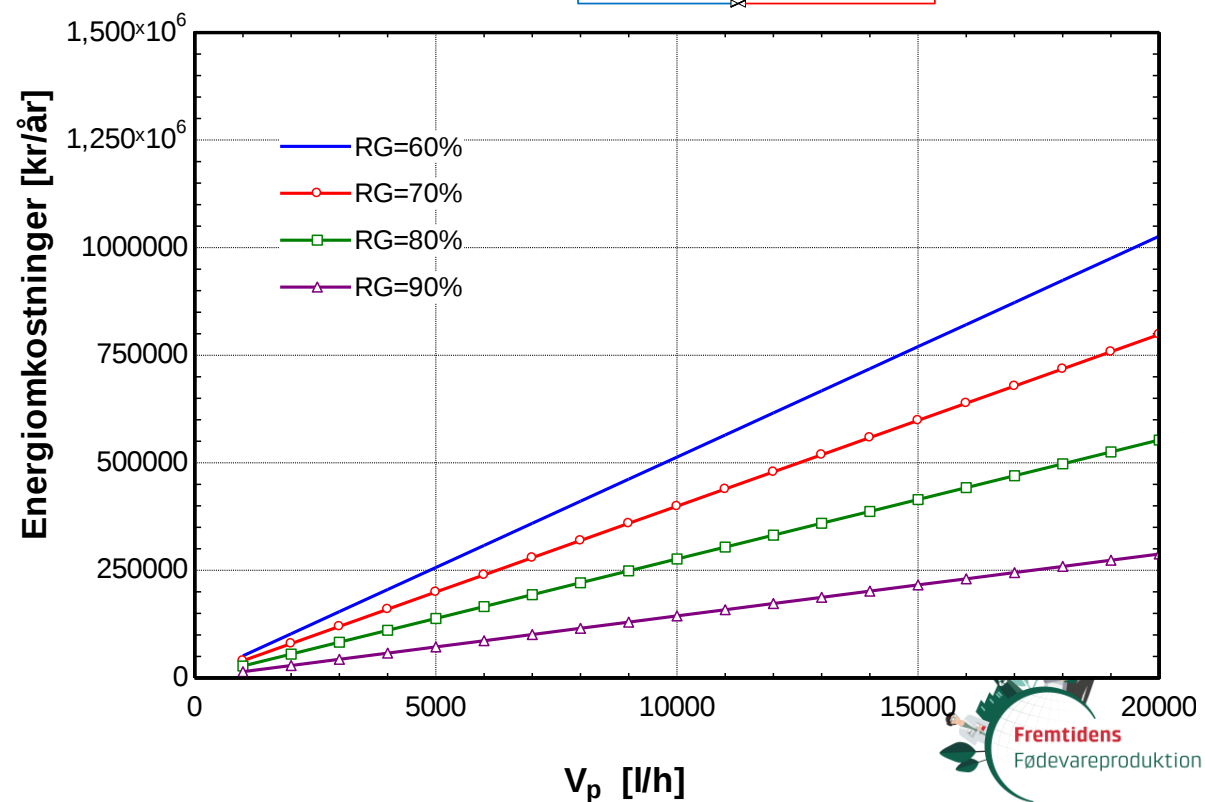
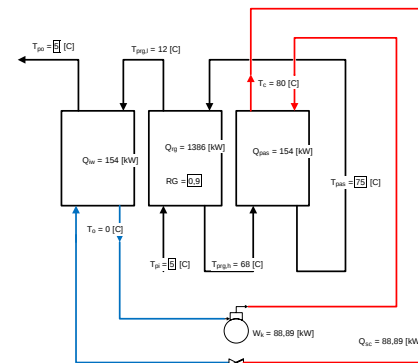
Pasteur med VP



Konventionel
pasteur



Pasteur med VP





Afrunding

- Stort behov for at fortrænge fossile brændstoffer fra forsyning
- Varmepumper kan på sigt levere opvarmning til højere temperaturer med grøn el
- Ny energivenlig separationsproces – frysekoncentrering
- Integration af pasteur med VP – også på andre processer med opvarmning og afkøling.