

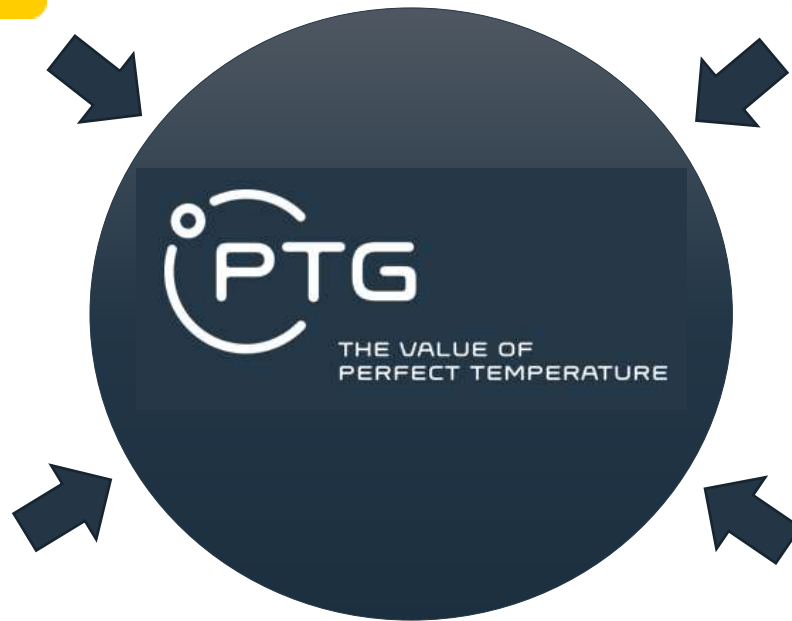


Hvordan designe et energieffektiv RAS-anlegg?

Av John Ingar Jenssen

Sales manager PTG Kuldeteknisk AS

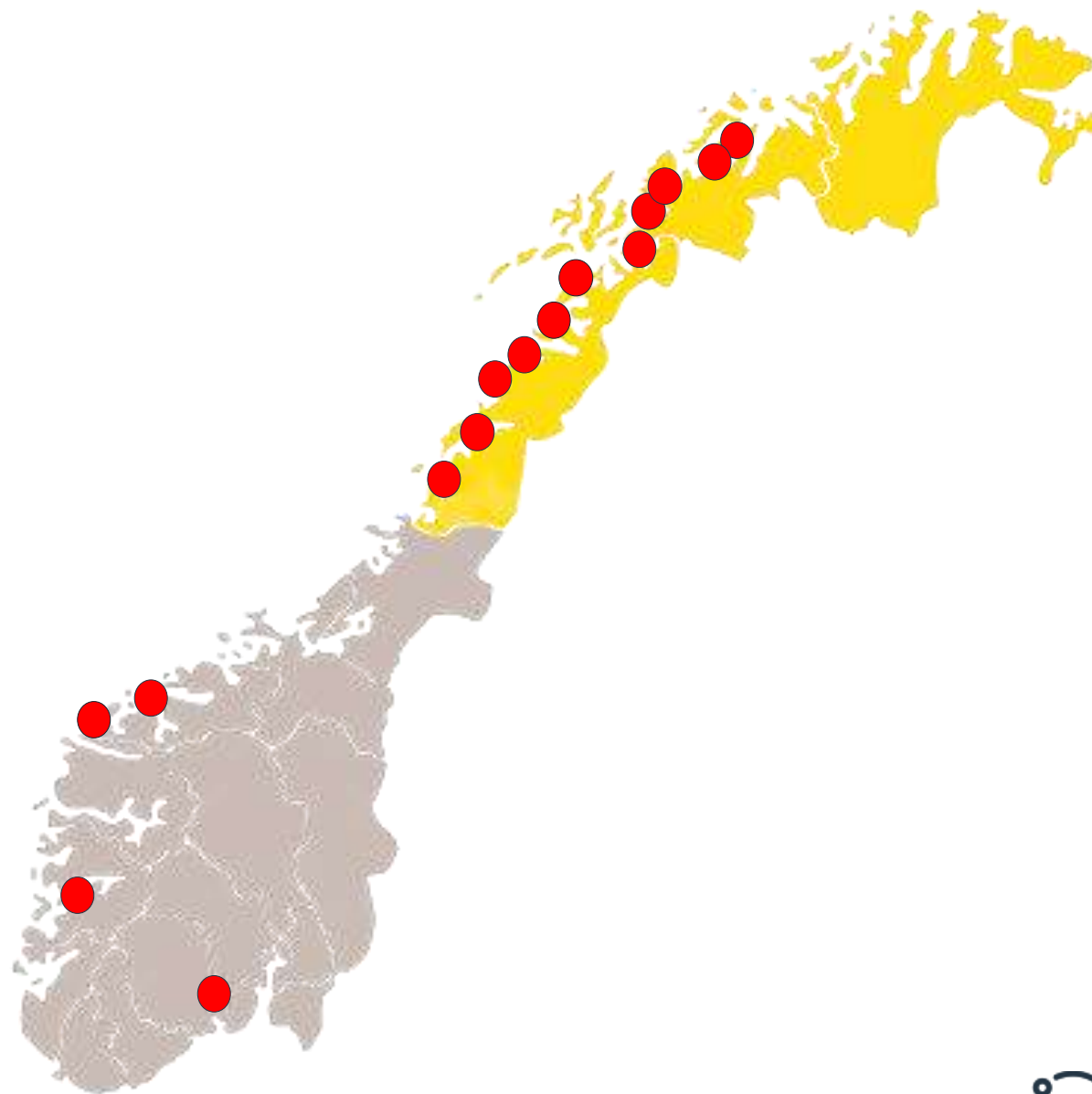
Perfect Temperature Group



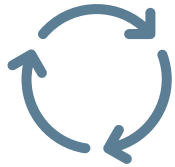
Lokalisering



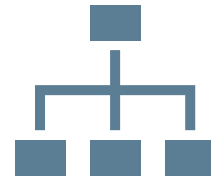
Support og service 24/7
365 dager i året
Alle typer kuldeanlegg



Trender i markedet



RAS-anlegg i stedet for gjennomstrømningsanlegg



Flere separate RAS-avdelinger

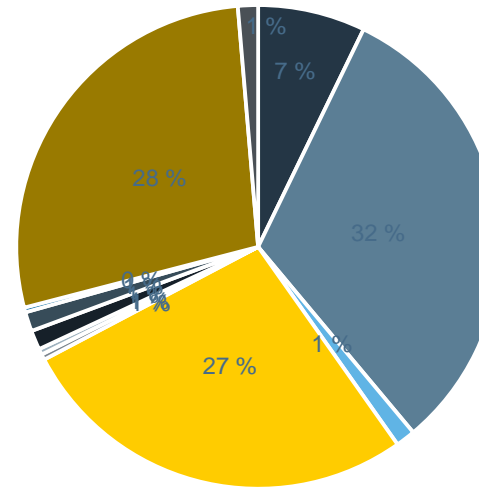


Naturlige kuldemedier framfor freon

Energitalap i RAS-anlegg

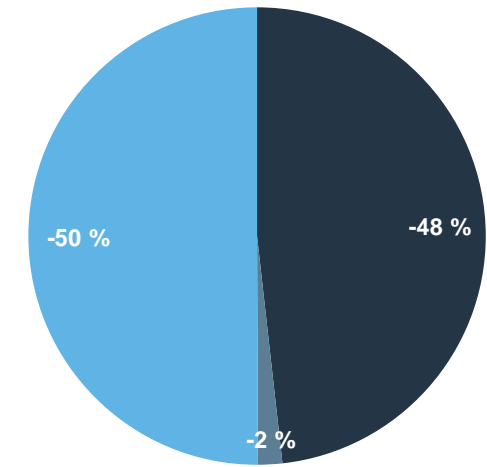
Årstid	Sommer	Vinter
Produksjonstemperatur	13,0 °C	13,0 °C
Metabolsk varme	32 kW	32 kW
Vekslingstap avløpsveksler	-83 kW	36 kW
Varmetap spyling mekanisk filter	-3 kW	1 kW
Energi tap/tilførsel Biofilter	0,7 kW	0,5 kW
Energitalap/tilførsel Co2 avlufter	141 kW	141 kW
Effekt UV/desifisering-anlegg	6 kW	6 kW
Effekt prosesspumper	137,5 kW	137,5 kW
Varmekonveksjon i karflater	123,5 kW	123,5 kW
Fordamping av vann kar	-86,2 kW	-86,2 kW
Andre varmekilder	6,0 kW	6,0 kW
Samlet effekttap	274 kW	396 kW

Varmetilførsel



- Metabolsk varme
- Energitalap/tilførsel Co2 avlufter
- Effekt UV/desifisering-anlegg
- Effekt RAS sirkulasjonspumpe
- Effekt Pumper okygenering
- Effekt Avløpspumpe
- Effekt delstrømspumpe fordamper
- Effekt delstrømspumpe kondensator
- Effekt prosesspumpe energianlegg
- Varmekonveksjon i karflater

Varmetap



- Vekslingstap avløpsveksler
- Varmetap spyling mekanisk filter
- Fordamping av vann kar

Energitalap i RAS-anlegg

○ Tilførsel av varme fra pumper og el-utstyr	20-30 %	✗
○ Konveksjon vannflater	15-20 %	✗
○ Fordamping karflater	7-10 %	✗
○ Tilførsel spede vann	7-10 %	✗
○ Tap/tilførsel i CO ₂ -lufte	20-35 %	✓
○ Energianlegg	40-50 %	✓

Hva vektlegges ved valg av energianlegg?

- For sluttbruker:
 - Dekker varme/kjølebehov
 - Redundans og driftssikkerhet
 - Energibruk
 - Avkastning på investering
 - Vedlikehold
- For entreprenør
 - Lav pris
 - Dekker spesifisert yteevne
 - Lav installasjonskostnad
 - Fornøyd sluttbruker

Hva gir god yteevne til energianlegg?

- Høy COP (coefficient of performance) på varmepumpe
- Lavt temperaturløft
- Type kuldemedium (NH_3)
- Færrest mulig vekslingstap (unngå sekundærkretser)

3 varianter anlegg

- o Fellesanlegg med sekundærkrets

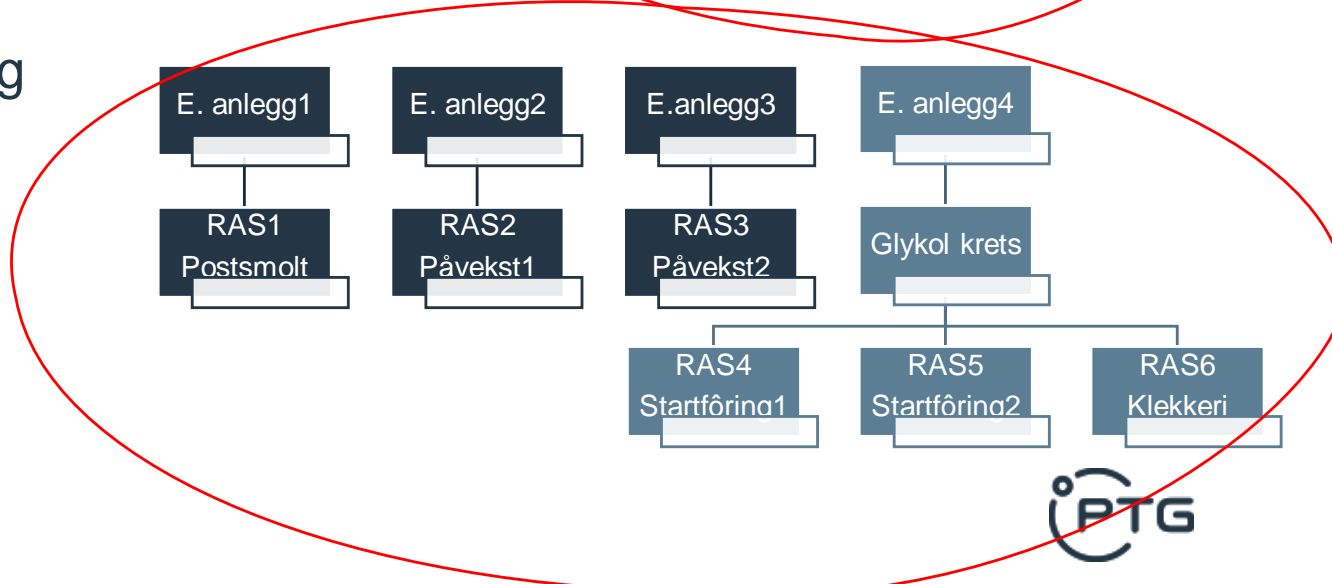
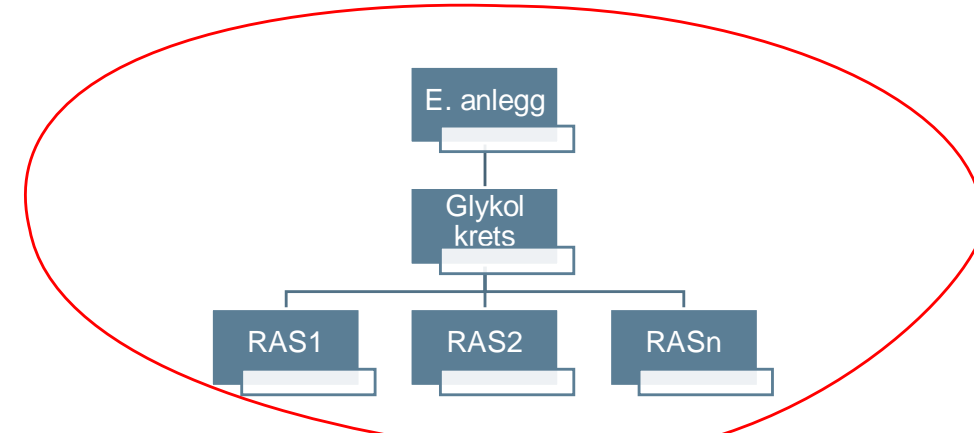
- o Dekker alle RAS-avdelinger med glykolkrets(er)
- o Høyeste og laveste temperatur dimensjonerende for settpunktet til varmepumpe

- o Direktedrift

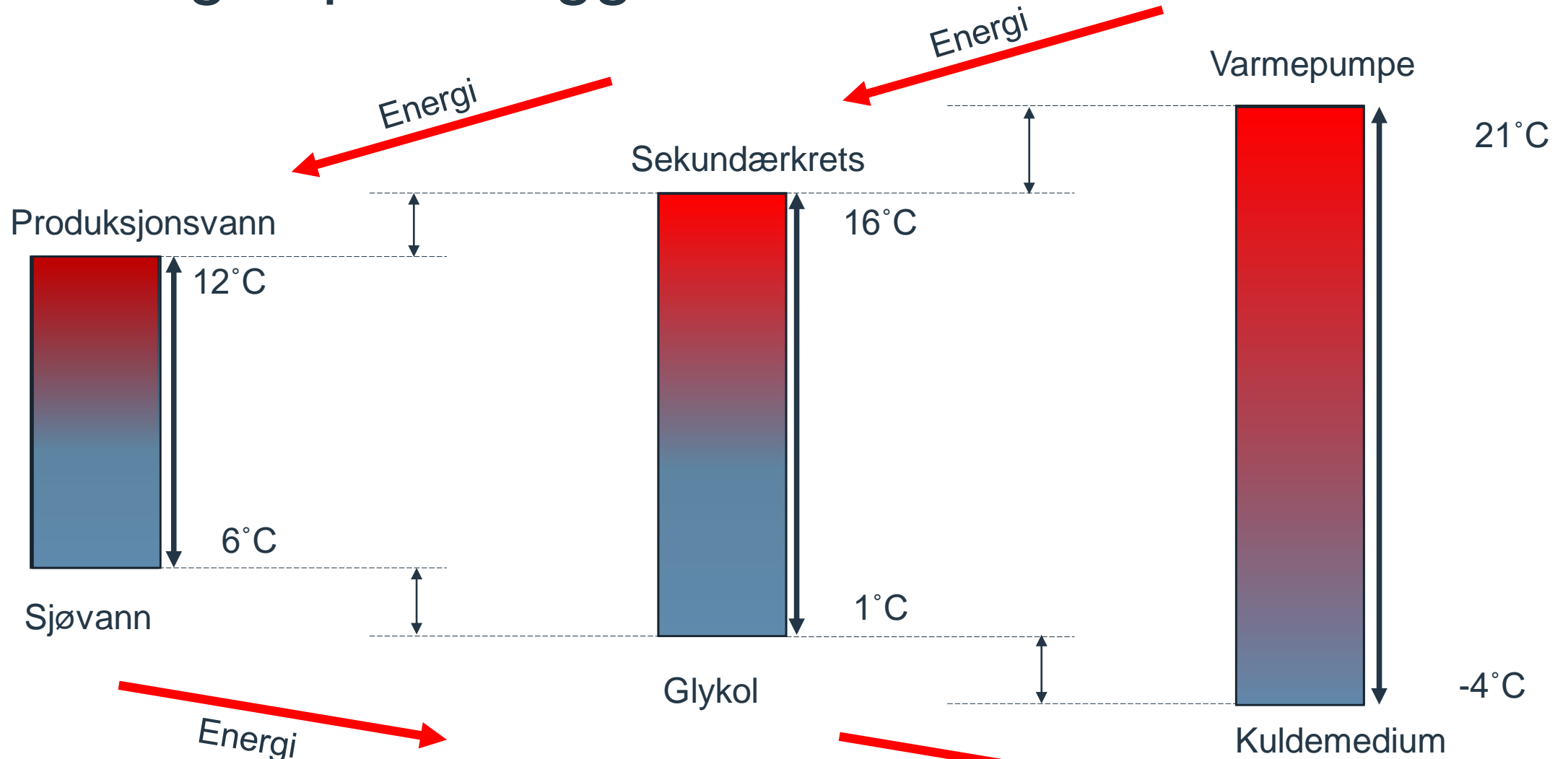
- o Hver avdeling hver sitt energianlegg
- o Hver varmepumpe sitt eget settpunkt.

- o Blanding

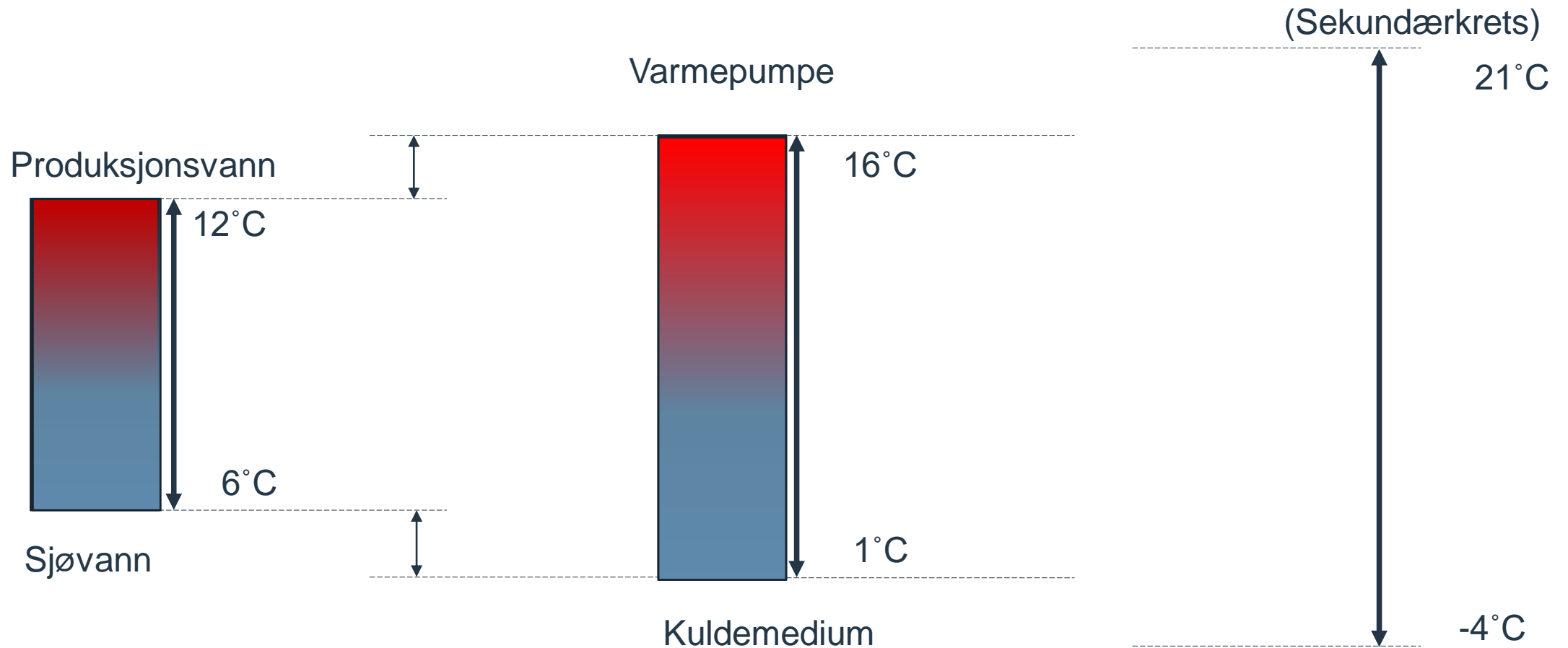
- o Hver stor avdeling hver sitt energianlegg
- o Små avdelinger: Fellesanlegg.



Vekslingstap i anlegg med sekundærkrets



Vekslingstap i direkte-drevet anlegg



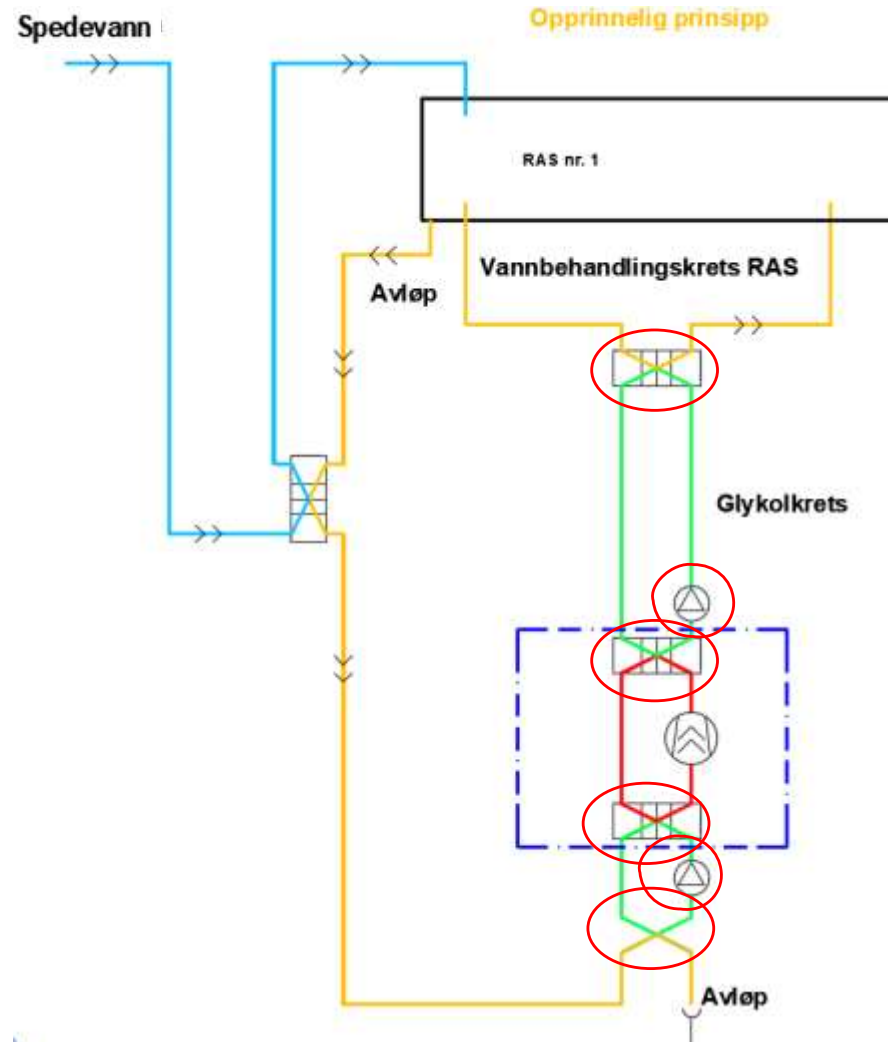
Tradisjonell løsning - sekundærkrets

Fordel:

- Ett sentralt energianlegg

Bakdel

- Eget glykolanlegg
- 3-4 Vekslingstap
- Mange sirkulasjonspumper
- Komplisert system
- Lav effektivitet (COP = 3-5)



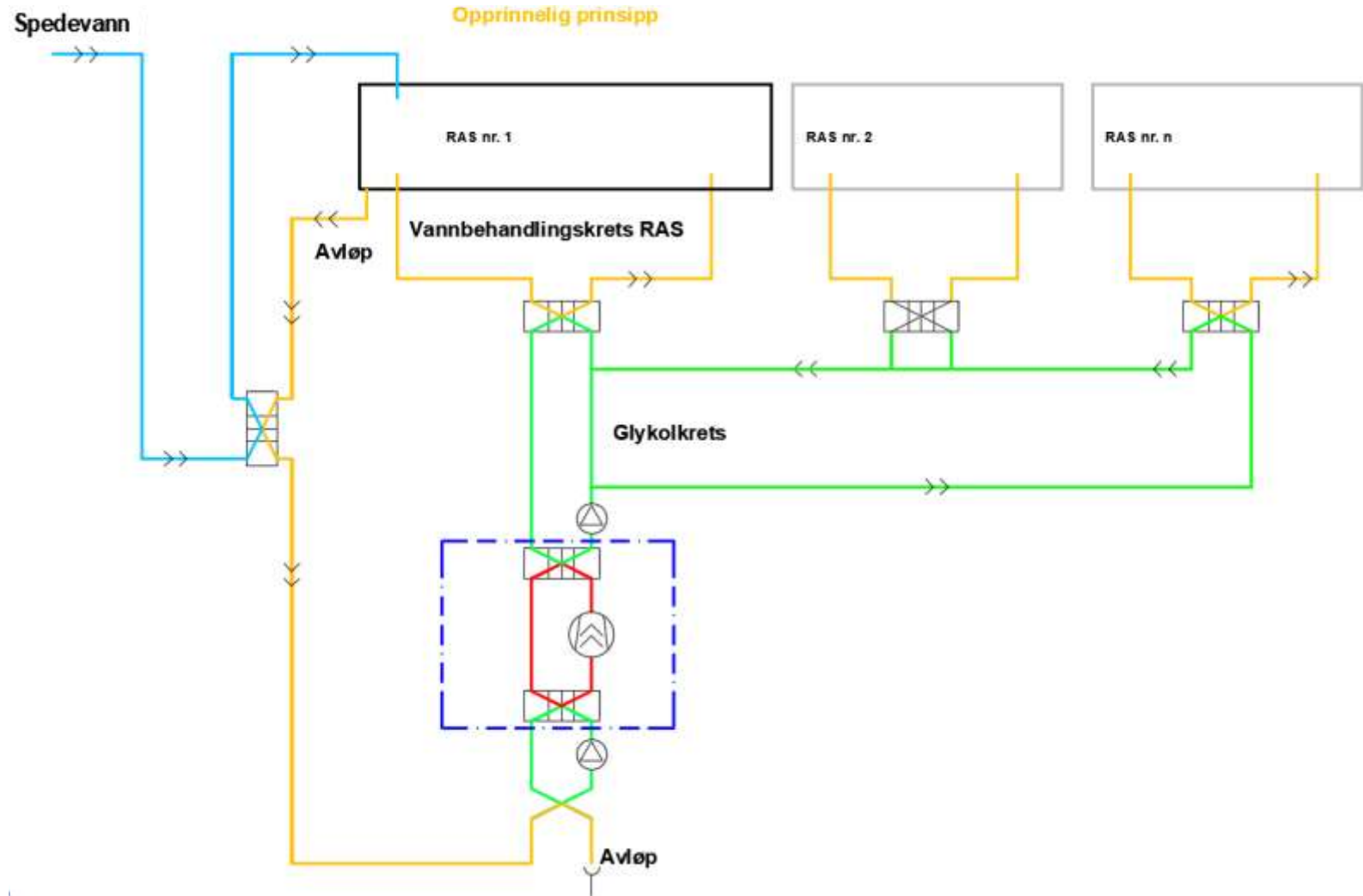
Tradisjonell løsning - sekundærkrets

Fordel:

- Ett sentralt energianlegg

Bakdel

- Eget glykolanlegg
- 3-4 Vekslingstap
- Mange sirkulasjonspumper
- Komplisert system
- Lav effektivitet (COP = 3-5).
- Temp. reguleres ikke etter behov, men lavest/høyest temperert RAS.



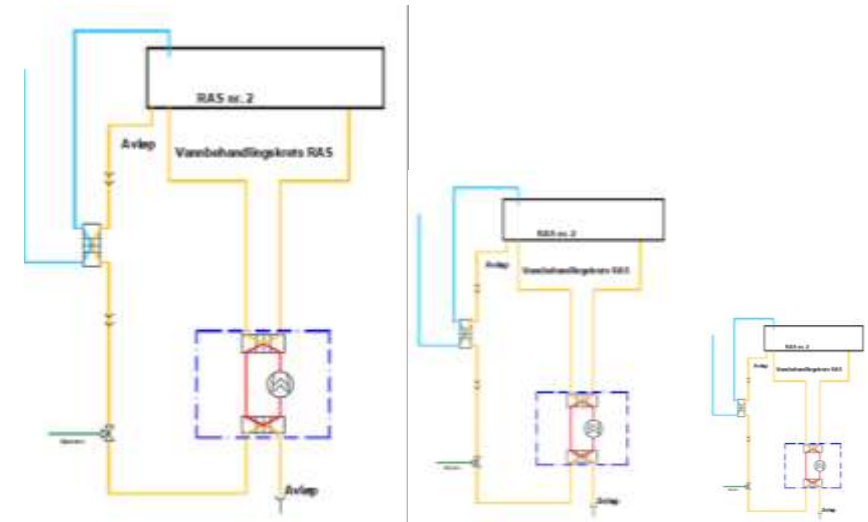
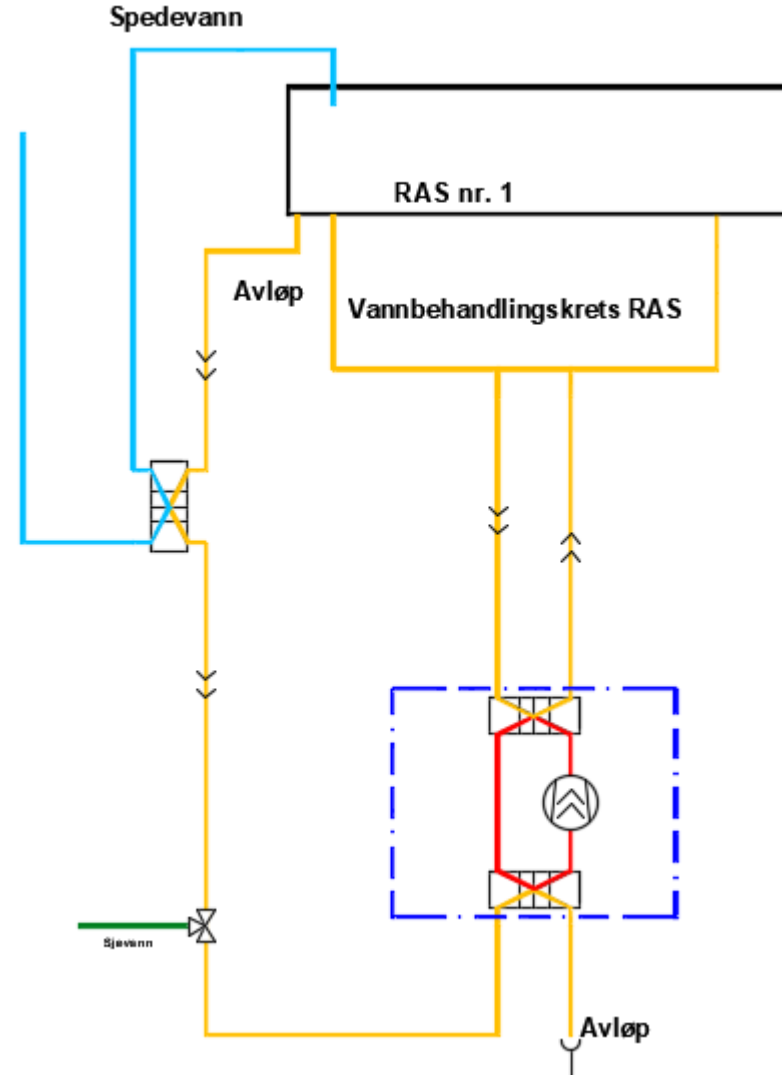
Bedre løsning - direktedrift

Fordel:

- Redundans
- Lavt energiforbruk (COP = 8-9)
- Enkelt prinsipp
- Unngår vekslingstap
- Færre pumper
- Ingen glykolkrets

Bakdel

- Små anlegg kostbare.



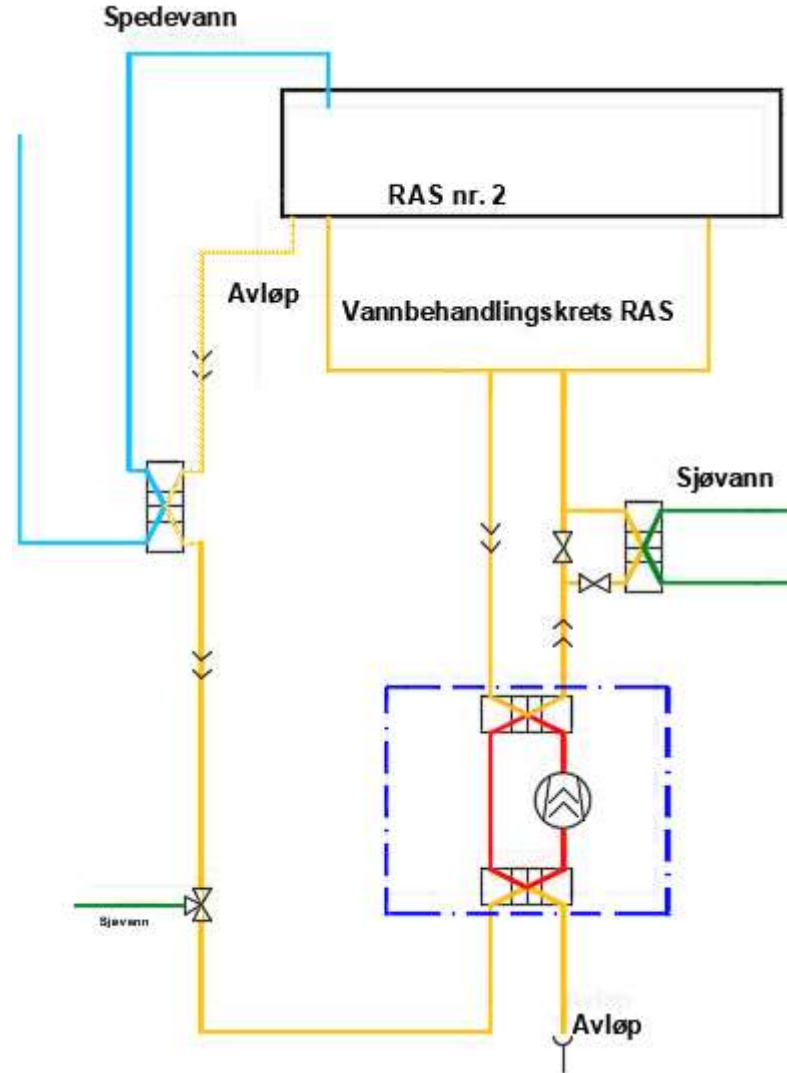
Mer energieffektiv: -frikjøling

Fordel:

- Varmepumpen «av» periodisk
- Lavere energiforbruk
- Utnytter «gratis» energi

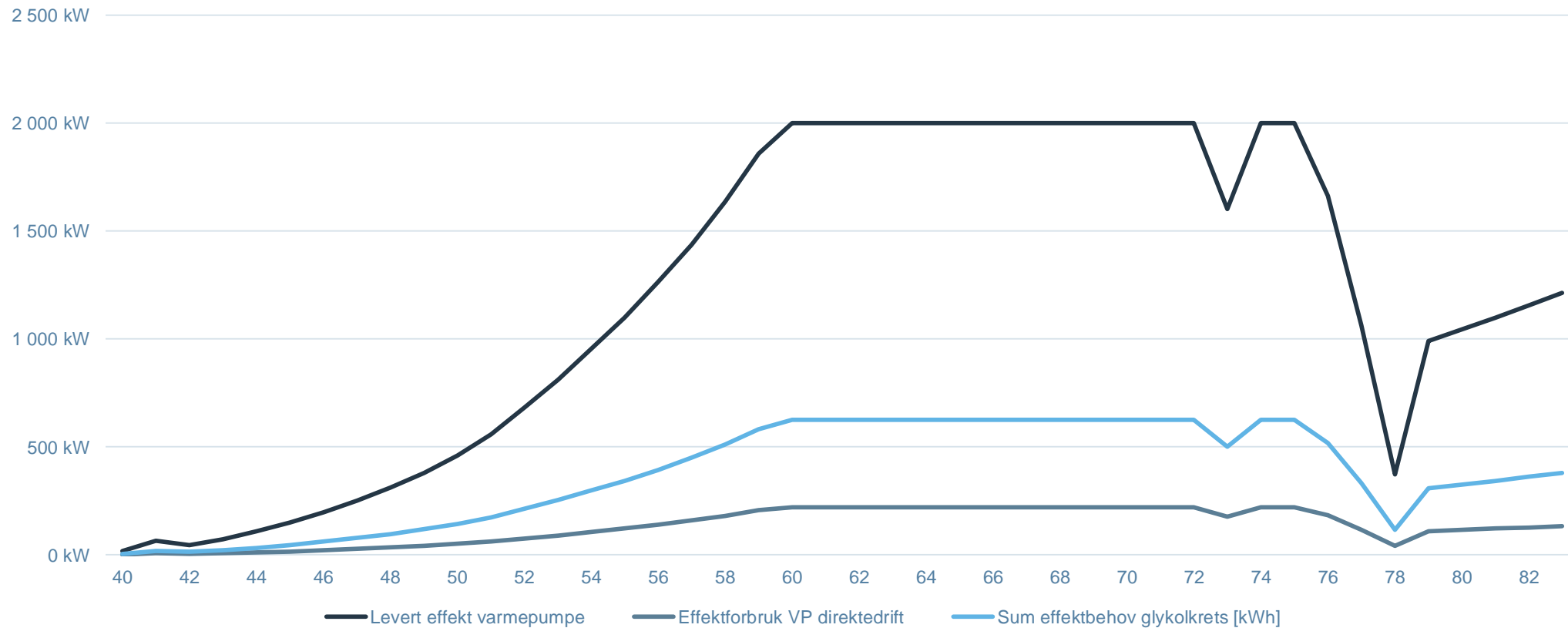
Bakdel

- Kostbare vekslere
- Økt vedlikehold.

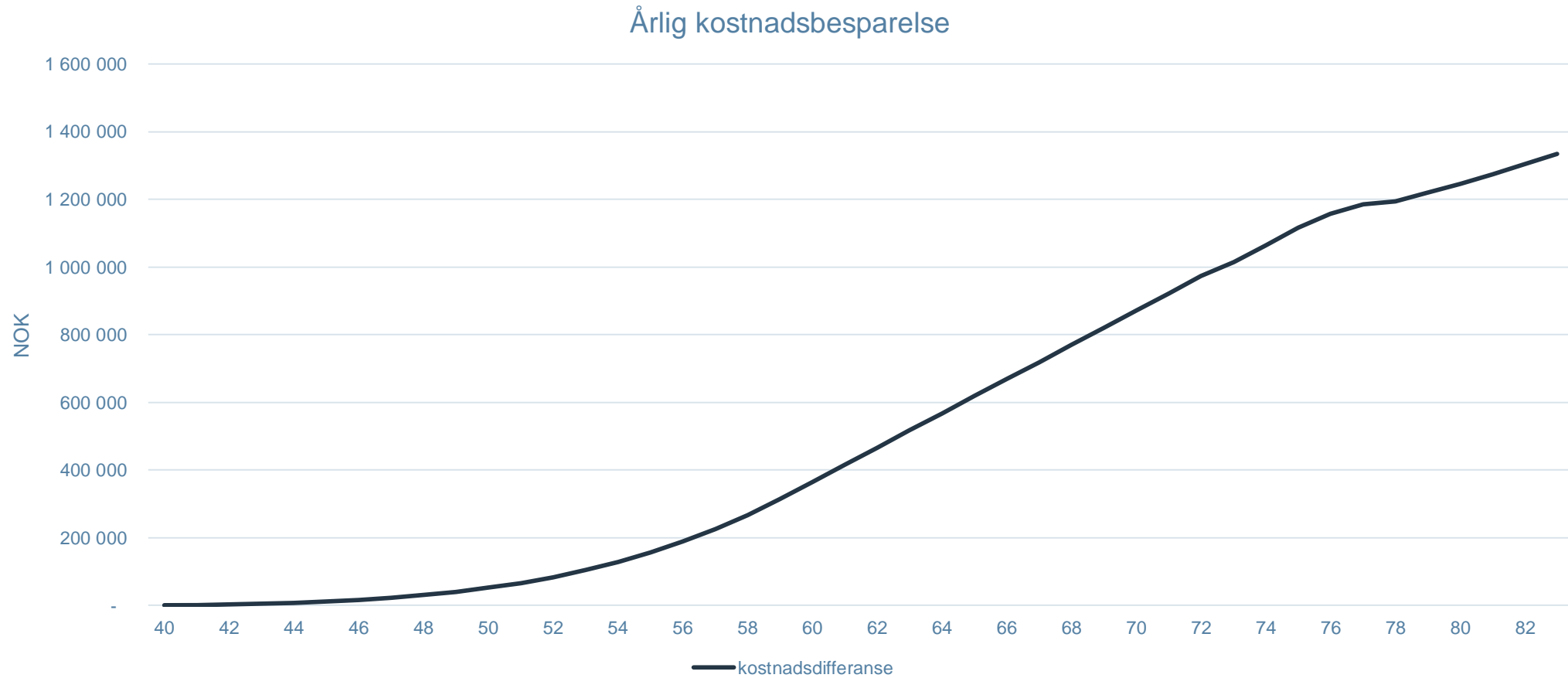


Besparelse i RAS-anlegget

Avgitt og forbrukt effekt energianlegg glykolanlegg VS direktdrift



Besparelse i RAS-anlegget

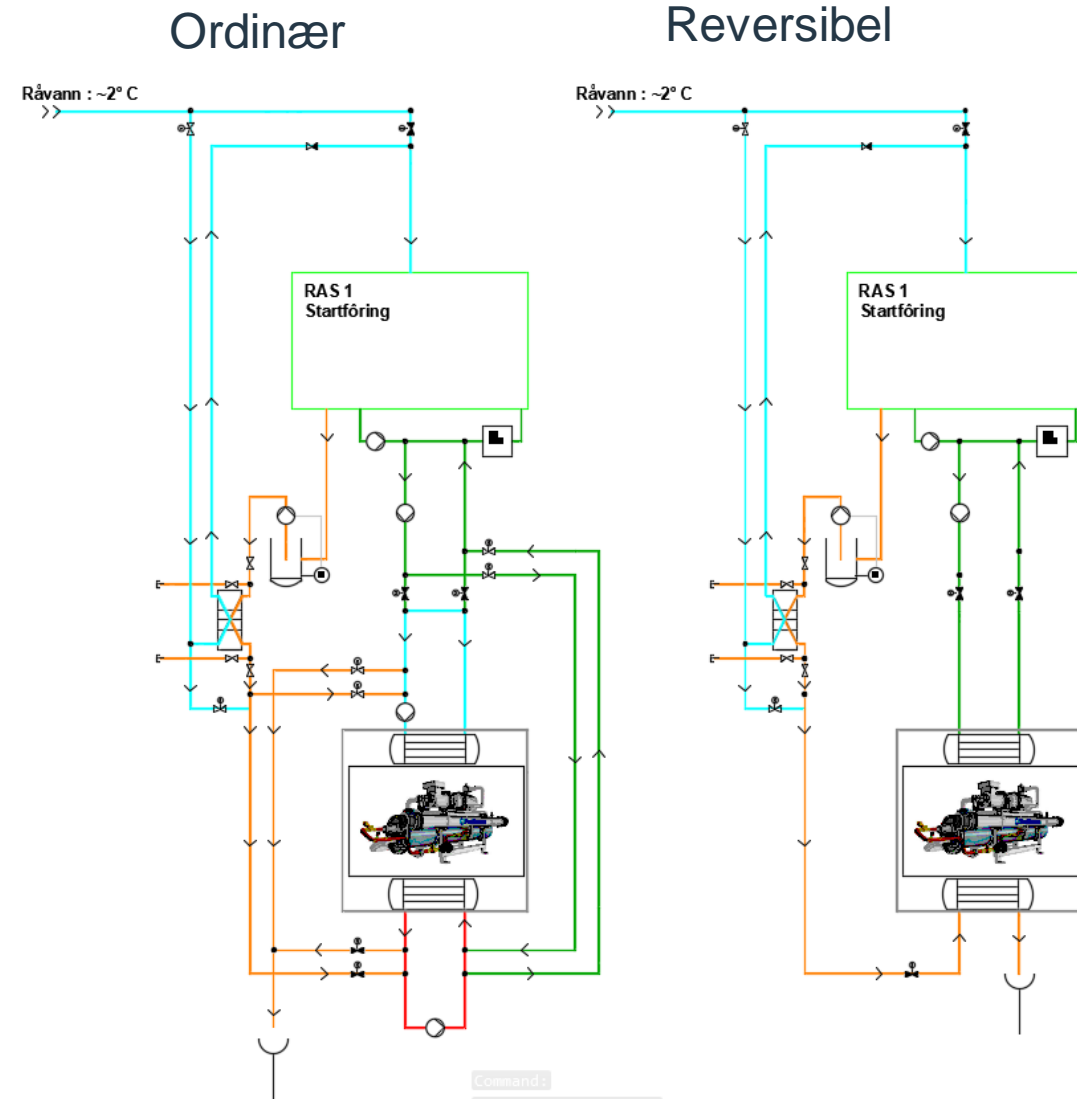


Reversibel VP VS ordinær

I ordinære varmepumpeløsninger må en reversere vannstrømmen for å veksle fra varming til kjøling

I reversible varmepumper reverseres i stedet for kuldemediestrømmen internt i VP

Resultatet er en litt mer kostbar varmepumpe, men en mye rimeligere vannkrets (kuldemediemengden \ll vannmengde), færre vedlikeholdspunkter og bedre COP.



Oppsummering

- Energianlegg til RAS har stort energireduksjonspotensial
- Energifordel med direkte drevet NH₃ varmepumpe kan være 50%
- -Direktedrift reduserer antall vekslere og vedlikehold
- Reversible anlegg forenkler vannkretsen og forbedrer effektiviteten
- Gode anlegg kan koste noe mer, men er raskt innspart (~2 år).



Takk for meg!



Sales Manager John Ingar Jenssen
www.ptg.no