

Kva bør ein tenke på ved investering i kjølelager til potet

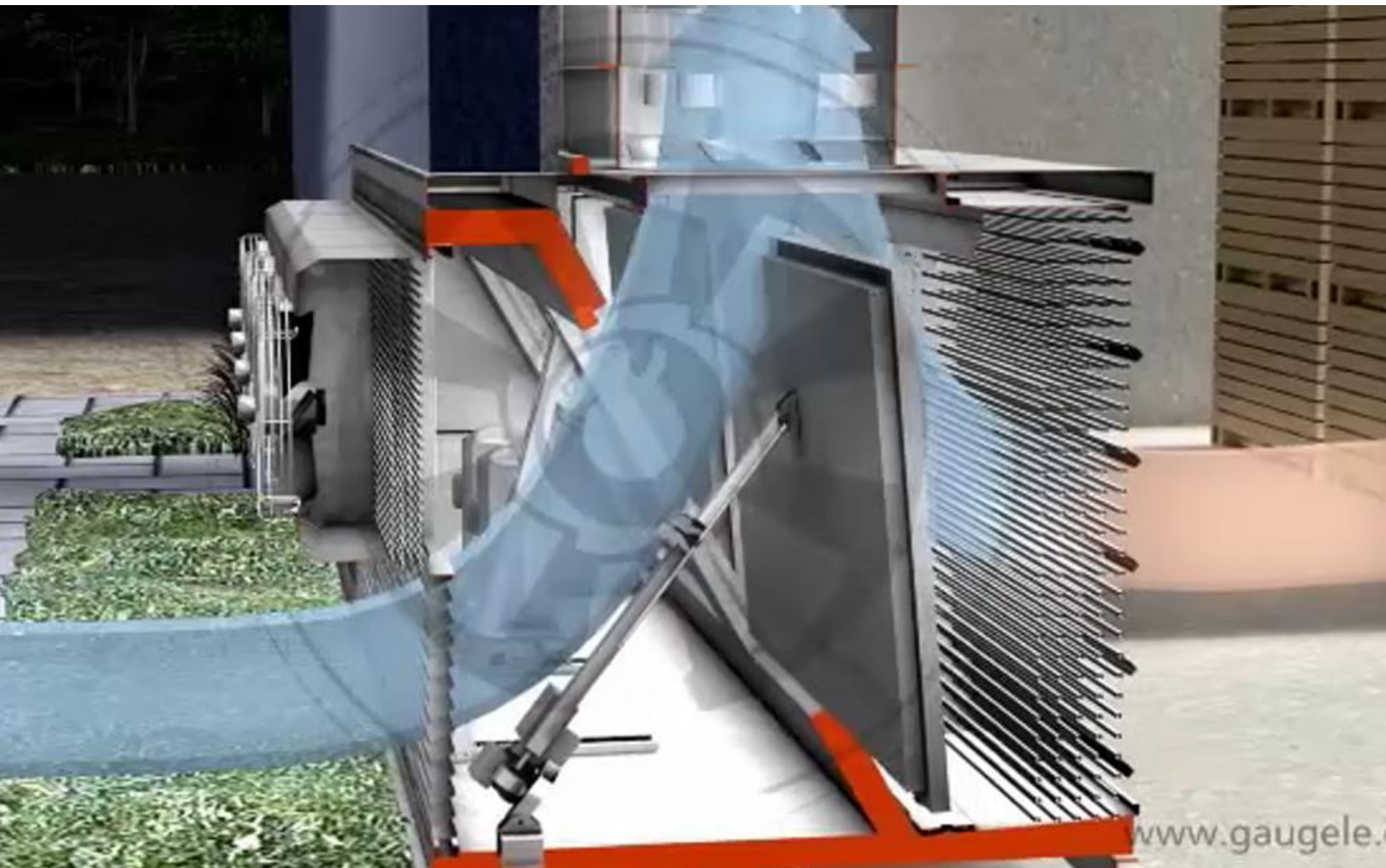
Jon Olav Forbord
rådgivar



Norsk Nord-Trøndelag
Landbruksrådgiving

Nybygg eller kjøling i gamalt lager

- Nybygg
 - Lagringsmetode og stablingsplan
 - Kjølelager eller kombinert uteluft med kjøling
 - Lagerkapasitet
 - Nedkjølingskapasitet i dag og om 20 år
 - Materialvalg
 - Isolasjon i tak, vegger og golv
 - Automatikk – god styring av luft og kjøling



www.gaugele.



Norsk Nord-Trøndelag
Landbruksrådgiving

Energisparing - kombinert uteluft og kjøling

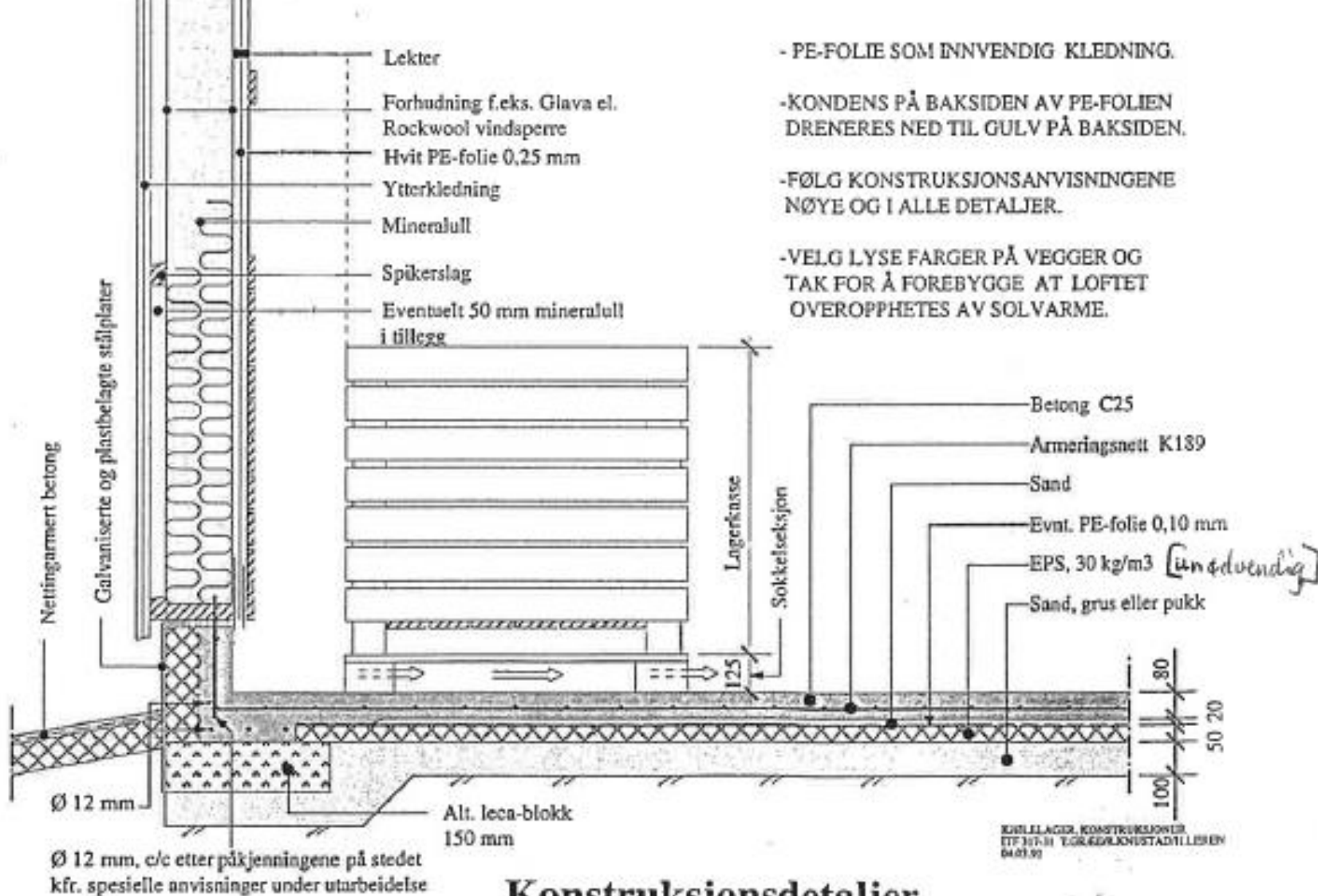
Kjøling i eksisterende lager

- Eksisterende lager
 - Kontrollere fuktsperre
 - Stablingsplan
 - Kjølekapasitet , nok i dag og om 20 år
 - Kostnad med integrering i gammel automatikk/styring av ventilasjon?
 - Pristilbod
 - Ny automatikk?

Ny fuktsperre i gamle potetlager

- Ny stålsandwich på vegg og tak (PIR)
 - PIR = Polyisocyanurat
 - 40 eller 60 mm i hus med brukbar isolasjon
 - 40 mm => U-verdi på 0,49 (195 kr/m²)
 - 80 eller 100 mm i hus med dårleg isolasjon (mus, rotter og tidas tann)
 - 100 mm => U-verdi på 0,20 (275 kr/m²)
- Skumming av vegger og tak med PIR?
- Bruk typeteikning av Trygve Græe, 1992
 - Lagerbygg i trekonstruksjon





- PE-FOLIE SOM INNVENDIG KLEDNING.
- KONDENS PÅ BAKSIDEN AV PE-FOLIEN DRENERES NED TIL GULV PÅ BAKSIDEN.
- FØLG KONSTRUKSJONSANVISNINGENE NØYE OG I ALLE DETALJER.
- VELG LYSE FARGER PÅ VEGGER OG TAK FOR Å FOREBYGGE AT LOFTET OVEROPPHETES AV SOLVARME.

Konstruksjonsdetaljer KJØLELAGER

KJØLELAGER, KONSTRUKSJONER
ITT 317-91 T. GRØNDRANSTADTILLESEN
04.03.92



Hus ferdig oppsatt/oppgradert

- Utrekning av kjølebehov

- Produksjon

- Mat, industri, settepotet => lagringskrav

- Opptakstidspunkt

- Normaltemperatur i dag
 - Temperatur i verste fall
 - Sannsynleg temperatur om 15 – 20 år

} ΔT

(ΔT = Delta T = temperaturredifferanse mellom uteluft og ønska lagertemperatur)

Varmere, blautare og villare klima?



Kjølebehov

- Sum kjølebehov består av
 - Respirasjon 10 – 30 watt/t *t
 - Luftskifte, 2 – 6 gg/døgn
 - Varmetap
 - Yttervegg (nord-sør-aust-vest), tak (himling) og golv
 - Viftemotor, takvarme ...
 - Nedkjøling
 - 0,3 °C/døgn
 - 0,5 °C/døgn (+ 66 % av behov v/0,3 °C/døgn)



Kjølemaskin

- Stor nok og driftssikker
 - Nominell verdi ved 7 °C/12 °C => 45,8 kw kjøleeffekt
 - Tanktemperatur til kjøling av potet
 - Gunstig med -3 °C/+1 °C
 - Gir reell kapasitet på 35 kw, effektforbruk 12,0 kw
 - Strømtrekk
 - Startstrøm
 - Trafo for spenningsregulering til 400



Kjølemaskiner

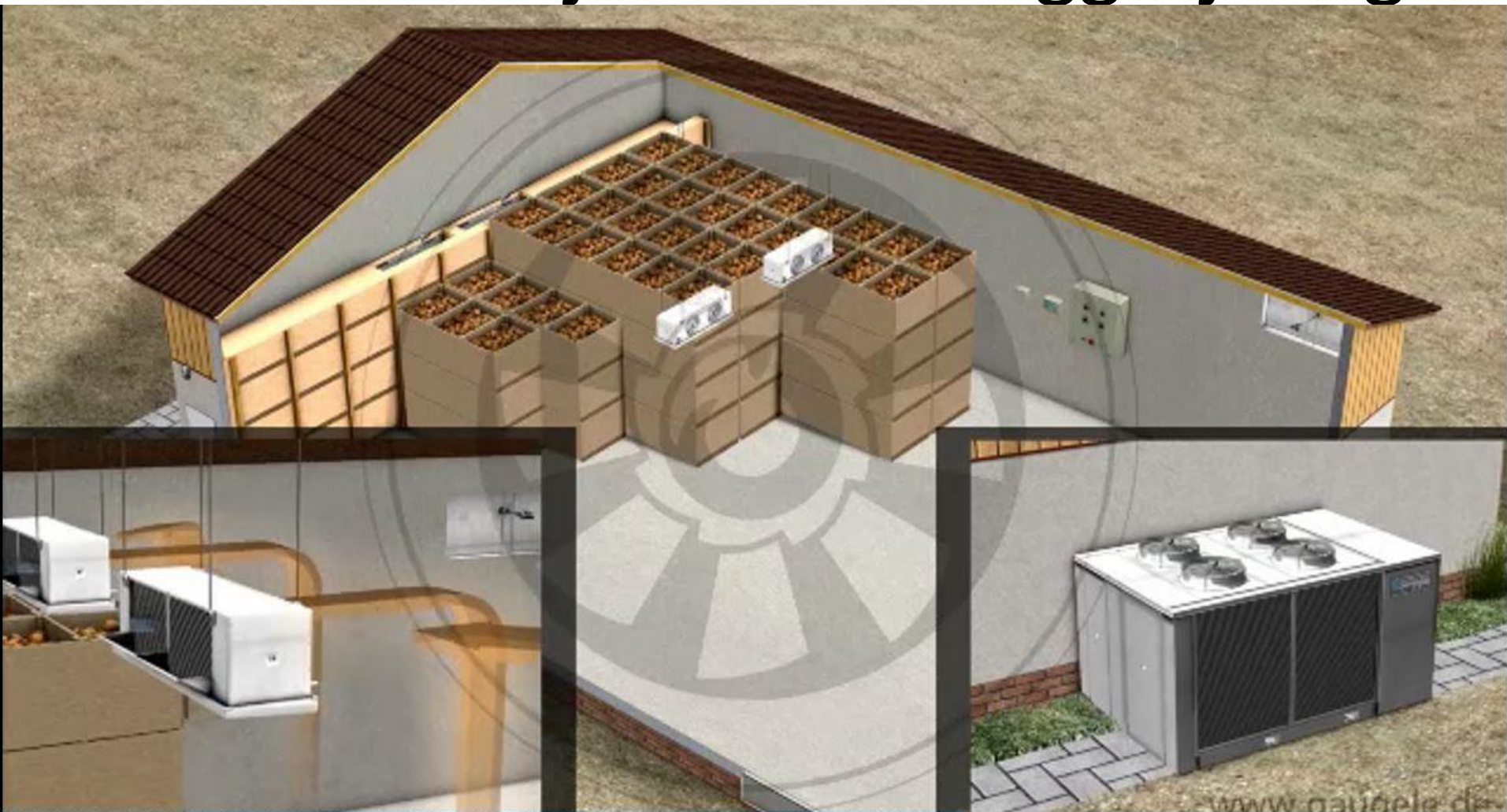
- Lite produksjon i Norge
- Typiske leverandørland er
 - Italia, Tyskland, Frankrike, Danmark, og etter kvart gamle austblokkland
 - Alt utstyr er produsert for 400 volt
 - Gir to alternativ:
 1. Ombygging
 2. Skilletrafo



Skilletrafo forts...

- Tilleggskostnad avheng av storleik
 - 15 – 30 KvA ligg mellom 18 – 35 000 kr (litt avhengig av leverandør og type)
 - Forutseibar kostnad
 - Alle garantiar er gyldige
- Gir tilgang til standardkomponentar på utstyr ved reparasjon

Romventilasjon med tilleggskjøling



Tilleggskjøling i potetlager



**Utfordring: Uttørking, luftsirkulasjon og luftskifte
Plassering av følere?
Investeringskostnad/Effekt på kvalitet**



F-gassdirektiv

- Gamalt direktiv (EF 842/2006) er erstatta av direktiv EF 517/2014
 - Krav om årleg kontroll av alle anlegg som inneheld meire enn 3 kg HFK/F-gass
 - Anlegg over 30 kg fylling skal ha 2 årlege kontrollar
 - Det skal førast rekneskap med etterfylling og vedlikehald

F-gassdirektiv forts...

- I tillegg kjem truleg krav til kontroll å vera relatert til dei totale CO₂ ekvivalentane
 - R 507 har GWP = 3985
 - Anlegg med 8 kg R 507 har ei total miljøbelastning på 31,8 tonn CO₂
 - EU har i forskrift satt intervall for inspeksjon til 1 gong pr år, for anlegg med 5 – 50 tonn CO₂ ekvivalentar



F-gassbaserte anlegg og levetid

- Usikker framtid pga. klimaeffekt => dvs. sikker avvikling?
 - Unngå anlegg med GWP > 2500
 - R-404 A og R-507 A er i praksis ulovleg å montere frå 2015
 - Anlegg med høgare GWP enn 2500 skal avviklast innan 2020
 - R-507 A har GWP på 3985 og miljøavgift på 1526 kr/kg i 2016.



Kjøleanlegg og kjølemidler

- Ei rekke av kjølemidlane er miljøbelastande og er derfor avgiftsbelagte. (Global warming potensial)
- R 134A, R 404A, R 407C, R 410 A
- Gamle anlegg = dårlig bruktkjøp!!
 - Ulovleg å etterfyll HKFK/ R 22 frå 31.12.2014
- Overgangsordningar fram til 2030?
- Nye gunstige F-gassar kan kanskje erstatte gassen i noen anlegg



Nye kjøleanlegg

- Framtidig tilgang på nye kuldemedier
 - Bør bruke naturlege mediar om det er teknisk muleg
- Nye reglar frå 2020
 - Alle anlegg med syntetiske medier skal baserast på kuldemedier som har GWP under 2500
 - Alle nye kjøleanlegg med kjøleeffekt over 40 kw skal baserast på medier med GWP lågare enn 150

Investere eller vente på avklaring?

- **Alternativ:**

- Bruke anlegg med få kg fylling per kretsløp

- Bruke **anlegg** med færre kg fylling totalt

- Velge anlegg med naturlige kjølemedier:

- Vatn, CO₂, propan eller ammoniakk.

- Det minst problematiske er CO₂, men anlegg pt. for dyre??

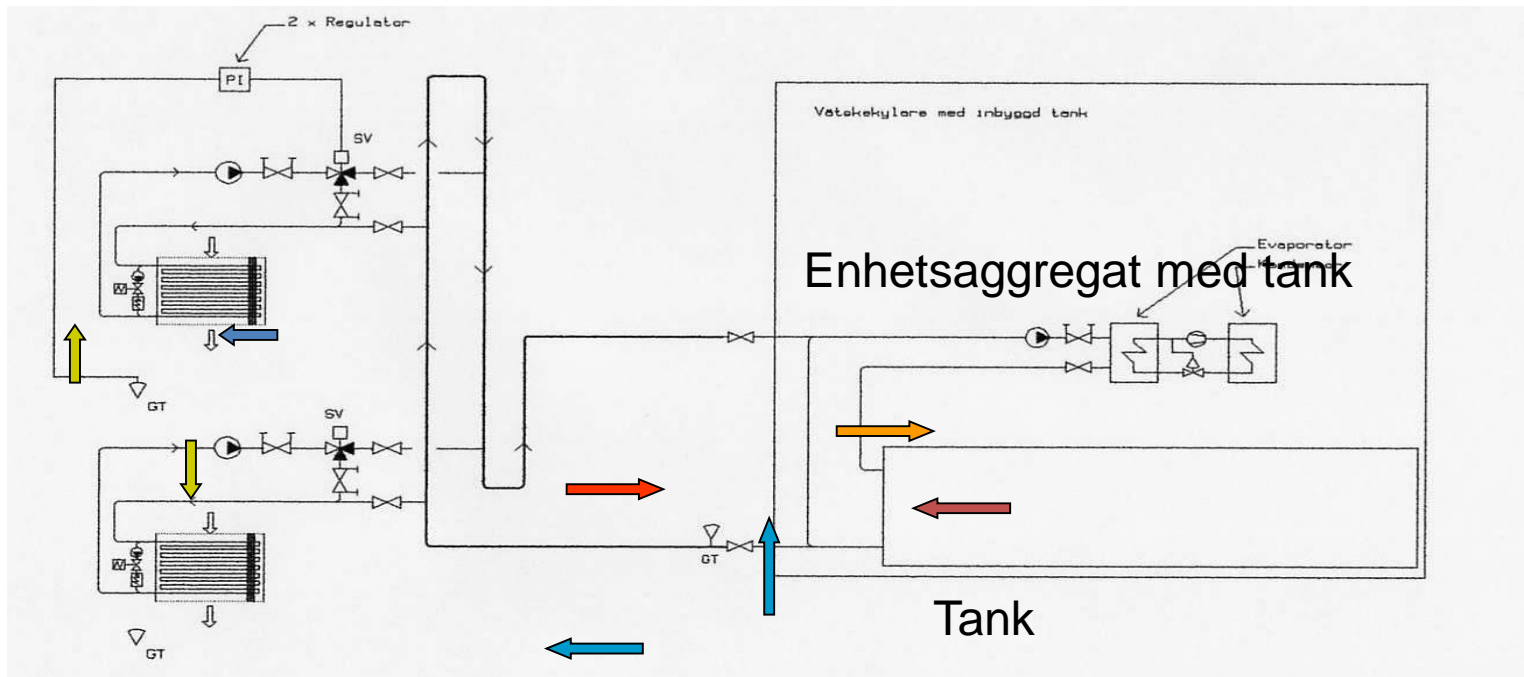
- Investering ⇔ levetidskostnad





Kjølesystemet

- Glykolløysning som kjølemedium, miljøvennleg løysing som klarer alle klimakrav.



Kjølebatteri

Kjølemaskin



Vatn- / glykolanlegg

Kjøleanlegg med vatn eller glykol som kuldebærarar:

- + Mindre fylling med kjølegass.
- + Lettare å styre temperaturforhold og låg delta-t (ΔT)
- + Enklare med sentralt kjøleanlegg for å distribuere kalt vatn til fleire rom

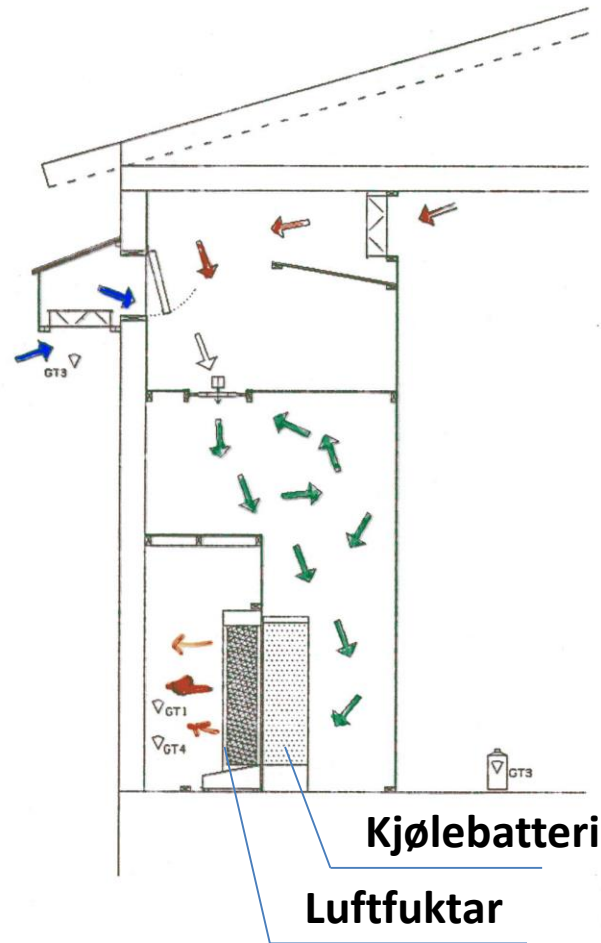
Ulemper:

- Fleire komponentar og derfor dyrare å bygge



Oppsummering

- Kjølelager
 - ⇒ Stabil temperatur
 - kontroll på sårheling
 - ⇒ Kan senke temperaturen $0,3 - 0,5 \text{ } ^\circ\text{C/døgn}$
 - ⇒ Kan framleis ikkje rette opp skadar ved opptak
- Økonomi
 - Kjølelager må gi betre kvalitet, mindre sølvskurv og svartprikk



Komplett
lager med
klimastyring