

650 kW varmepumpe-/kjøleanlegg med propan som kuldemedium

KLP kontorbygg, Trondheim

Jørn Stene, *dr.ing.*

Spesialist varmepumper og kjøleanlegg – COWI AS

jost@cowi.com



R290



Prosjektet – luftbasert varmepumpe-/kjøleanlegg

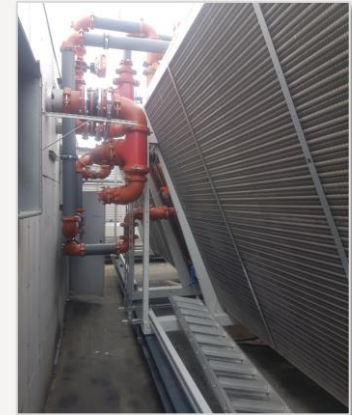
- > Opprinnelig anlegg
 - > 480 kW R410A reversibelt DX luft/væske kjøleaggregat
 - > Uteluft/avkastluft som varmesluk/-kilde
 - > Dimensjonert i hht. kjølebehov – noe varmeleveranse
 - > **Kuldemedielekkasje, kompressorhavarier** – 2010 og 2020
 - > Varmeleveranse – hovedsakelig fjernvarme
 - > Prosesskjøling – eget R410A væske/vann kjøleaggregat

 - > Nytt anlegg – 2021
 - > **650 kW propan** (R290) luft/væske varmepumpe-/kjøleanlegg
 - > Indirekte systemløsning – økt fleksibilitet, ingen kuldemedielekkasje
 - > Oppvarming, klimakjøling og prosesskjøling
 - > Fjernvarme som spisslast og til varmtvannsberedning
- 2 | > Entreprenør – Reftec AS

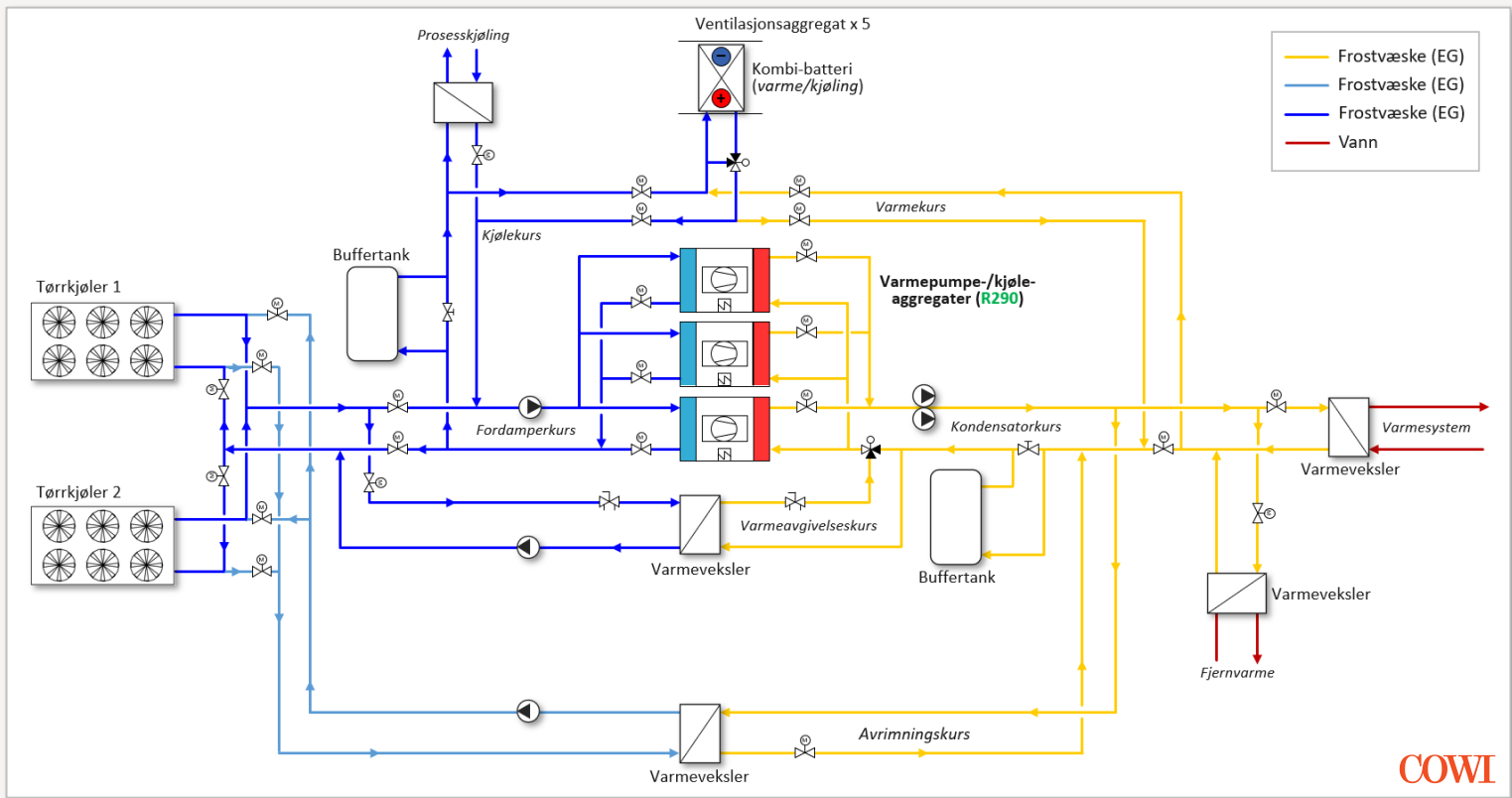


Indirekte luftbasert varmepumpe-/kjøleanlegg

- > Varmepumpe-/kjøleaggregater
 - > 3 stk. væske/væske-aggregater (A⁺)
 - > 650 kW kjøleytelse ved 8/13 °C og 50/42 °C
 - > 655 kW varmeytelse ved 0/4 °C og 55/47 °C
 - > Kuldemedium – **propan** (R290)
 - > 2 kretser á **6 kg** per aggregat
 - > Semi-hermetiske stempelkompressorer
 - > 2 kompressorer per aggregat
 - > Sylinderavlastning
- > Tørrkjølere – 2 stk.
 - > Stor varmevekslerflate og 7 mm lamellavstand
 - > Minimaliserer avrimningsbehov
 - > Avrimning med kondensatorvarme



Termisk energisentral – prinsipielt systemskjema



Risiko- og sårbarhetsanalyse (ROS-analyse)

ROS-ANALYSE
KJØLE- OG
VARMEPUMPEANLEGG
MED PROPAN (R290)
SOM KULDEMEDIUM

COWI

A3



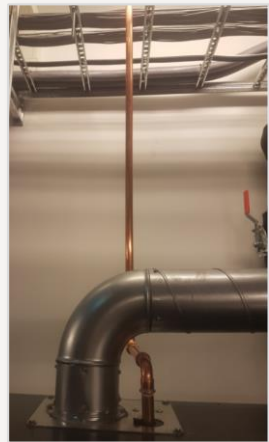
Sikkerhetsutrustning

- > Væske/vann varmepumpe-/kjøleaggregater
 - > ATEX-sertifisert og CE-merket
 - > Lekkasjesikre aggregater – ingen gnister eller flater > 370 °C
 - > Undertrykksventilert kabinett (klasse IV)
 - > Ubrennbart materiale – minimum tetthetsklasse IP20
 - > Tilkobling til felles avtrekkskanal for alle tre aggregater
 - > Differansetrykkmåler – min. -20 Pa – alarm/strømutkobling ved avvik
 - > Nødstoppbryter
 - > Gassdetektor tilkoblet alarmsystem
 - > Lyd/lys-alarm (92 dB) + alarm til SD-anlegg
 - > Uavhengig strømforsyning – alarm/strømutkobling ved feil på detektor
 - > Avblåsningsrør fra sikkerhetsventiler
 - > Brannsikker utforming – dimensjoneres i hht. NS-EN 13136:2013+A1:2018
 - > Utløp i Ex-sone



Sikkerhetsutrustning

- > Teknisk rom
 - > Kun adgang for autorisert drifts- og servicepersonale
 - > Faremerking av inngangsdør, aggregater m.m.
 - > Ekstra gassdetektor – plassert på gulv ved aggregatene
- > Avtrekkssystem
 - > Uavhengig av byggets ventilasjonssystem
 - > Lufttilførsel fra byggets vent.system skal tilsvare avtrekksmengden
 - > Ex-sikker sugende vifte – **dublering for redundans**
 - > Undertrykk i hele ventilasjonskanalens lengde
 - > Uavhengig strømforsyning – alarm/strømutkobling ved feil på vifte
 - > 1150 m³/time (33 m³/time per kg propan)
 - > Jethette – utløp i Ex-soner



Takk for oppmerksomheten!



COWI AS

> Flerfaglig rådgivende ingeniørselskap

> Bygninger

- > TEK17, passivhus, nZEB/ZEB, plussenergi-bygg
- > Alle fag inkl. **varmepumper og kuldeanlegg**

> Transport/byutvikling + Vann/miljø

> COWI i et nøtteskall

- > Hovedkontor i Danmark
- > Trondheim – ca. 200 ansatte
- > Norge – ca. 1100 ansatte på 21 kontorsteder
- > COWI-gruppen – ca. 6500 medarbeidere i 35 land
- > www.cowi.no www.cowi.com

