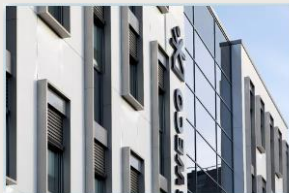


Ammoniakk (NH₃, R717) som kuldemedium i varme- pumpe- og kjøleanlegg

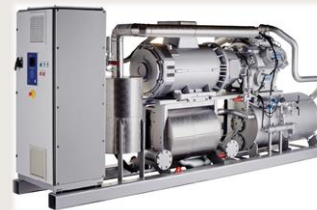


Naturlige kuldemedier - Ammoniakk

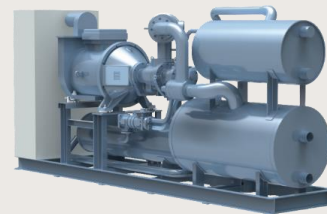
Ammoniakk er godt egnet som arbeidsmedium, og har vært brukt i en årrekke. Få tips til anskaffelse og hør erfaringer fra ulike typer anlegg.

Dato: 03.02.22, 08:30-09:30

Sted: Nettsseminar | Zoom



NH₃

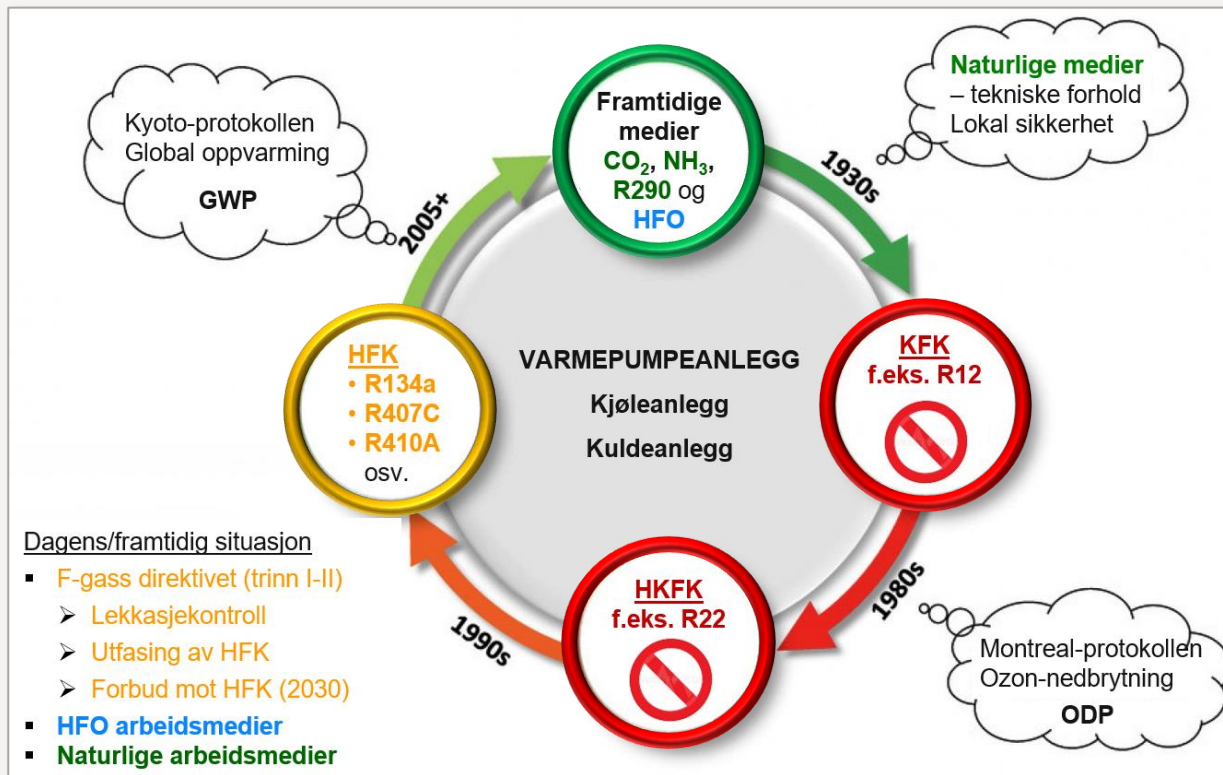


Jørn Stene, dr.ing.

Spesialist varmepumper og kjøleanlegg – COWI AS

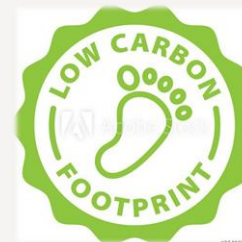
jost@cowi.com

Kuldemedier i kuldeanlegg/varmepumper – utviklingsforløp



Ammoniakk (NH₃, R717)– miljøvennlig kuldemedium

- > Finnes naturlig i jordens biosfære
 - > Vil ikke bli regulert i framtiden (jfr. EUs F-gasdirektiv)
- > Ingen skadelige nedbrytnings- eller biprodukter
 - > R134a/HFO brytes delvis ned til PFAS, HFO delvis til R23 osv.
- > Intet ozonnedbrytningspotensiale som KFK og HKFK
 - > ODP = 0
- > Ingen innvirkning på drivhuseffekten
 - > GWP = 0
- > Ammoniakk-varmepumper oppnår høy SCOP
 - > Lavt karbon-avtrykk ved drift



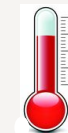
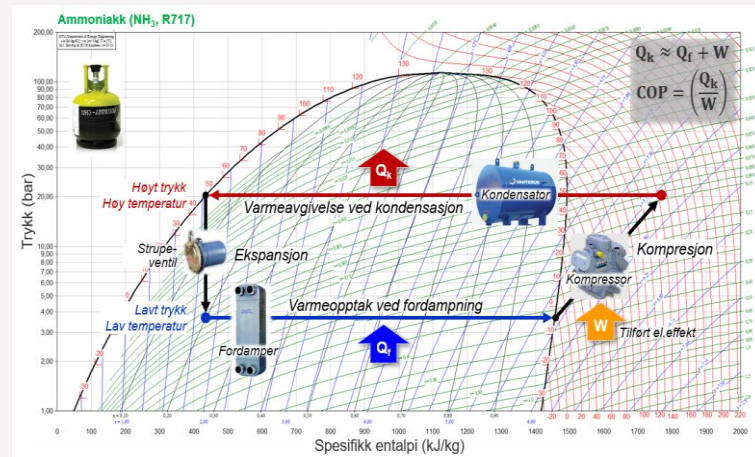
NH₃ som kuldemedium – grunnleggende egenskaper

> Termofysikalske egenskaper

- > Gir **høyere COP** enn HFK, HFO og propan
 - > Høyeste effektfaktor (COP) i teoretisk prosess
 - > Svært effektiv varmeoverføring i varmevekslere
 - > Høy kompressorvirkningsgrad
- > Moderat kompressorvolum
- > Høy trykkgasstemperatur
- > Ikke-løselig kompressorolje – oljeretursystem

> Praktiske egenskaper

- > Rørføring/beholdere i stål da ammoniakk tærer kobber/kobberlegeringer
 - > Røntgenkontrollerte sveiser for rør og beholdere pga. giftighet
- > 48-52 °C maks. utgående vanntemperatur med standard 28 bar anlegg
- > 70-80-90 °C med høytrykksutstyr/-anlegg (40, 52, 60 bar)



NH₃ som kuldemedium – sikkerhetsegenskaper (**B2L**)

- > Høyere **giftighet** (B)
 - > IDLH = 500 ppm, dødelig ved > 2500 ppm
- > Lavere brennbarhet (2L)
 - > LFL-UFL¹⁾ 15-28 vol-%, AIT²⁾ 650 °C
- > Andre egenskaper
 - > Etsende væske og irriterende gass – hud og øyne
 - > Svært **stikkende lukt** – luktgrense 5-20 ppm
 - > Enkel lekkasjevarsling
 - > **Panikkskapende**
 - > Svært giftig for vannlevende organismer (høy pH)
 - > Lettere enn luft – lett å ventilere
 - > Absorberes meget godt i vann (eksotermisk prosess)

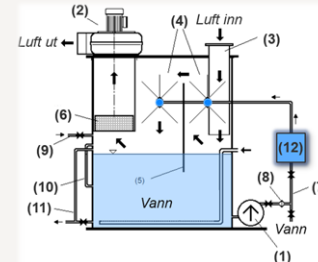
NS-EN 378:2016



NH₃ som kuldemedium – større anlegg (> ca. 200 kW)

- > Lekkasjesikre aggregater med lav spesifikk NH₃-fylling
 - > Åpne kompressorer – stempel eller skrue
 - > Plate- eller plate-mantelvarmevekslere
 - > Kompakte aggregater, kun væske/vann

- > Sikkerhetskrav jfr. **NS-EN 378:2016**, bl.a.
 - > Doble sikkerhetsventiler – til friluft eller vannskrubber
 - > Maskinrom – IE60, tett rom, rømningsveier osv.
 - > Gassdetektorer – alarmsystem (lyd-/lysalarm osv.)
 - > Uavhengig avtrekksventilasjon – sugende vifte, jethette
 - > Nødstoppbrytere, øyevaskesystem m.m.
 - > Ikke påkrevde sikkerhetstiltak
 - > Innbygging i ventilert kabinett
 - > Vannskrubber for absorpsjon av ammoniakk-gass
 - > pH-detektorer på fordamper-/kondensatorside



- | | |
|------------------------------------|---------------------|
| 1. Pumpe | 6. Luftfilter |
| 2. Ventilasjonsvifte | 7. Vannrør |
| 3. Innløpskanal | 8. Vannfilter |
| 4. Absorpsjonskammer med vanddyser | 9. Utløp (1) |
| 5. Skillevegg | 10. Nivåmåler |
| | 11. Utløp (2) |
| | 12. Ekstern kjøling |



Oppsummering – ammoniakk som kuldemedium

- > Miljøvennlige og bærekraftige anlegg – ytelse > ca. 200 kW
 - > 100 % naturlig og miljøvennlig medium
 - > ODP = 0
 - > GWP = 0
 - > Ingen skadelige nedbrytnings- eller biprodukter
 - > Anlegg oppnår høy SCOP – lavt karbon fotavtrykk ved drift
 - > Meget lang levetid for aggregater – «industristandard»
- > Sikkerhetsaspekter – prosjektering av trygge anlegg
 - > Sikkerhetsegenskaper
 - > Høyere giftighet og lavere brennbarhet (**B2L**)
 - > Svært stikkende lukt selv ved lav konsentrasjon – panikkskapende
 - > Krav til sikkerhetstiltak jfr. NS-EN 378:2016 inkl. ROS-analyse
 - > Høyt sikkerhetsnivå i ammoniakk varmepumpe-/kjøleanlegg

