

Til våre forbindelser,  
brukere og eiere av  
kuldeanlegg.



**Buskerud Kulde AS**  
ETABLERT 1966

Buskerud Kulde AS  
Horgen ,  
3303 Hokksund  
Telefon 32 25 26 70  
[www.buskerudkulde.no](http://www.buskerudkulde.no)  
Foretaksnummer  
982 795 044 MVA

Hokksund 2. mai 2017

## **REDEGJØRELSE OM KULDEMEDIESITUASJONEN**

Buskerud Kulde AS ønsker å ha en nær dialog med sine forbindelser med tanke på kuldemediesituasjonen. Vårt firma er kjent med de miljøbelastninger utslipp av syntetisk kuldemedier medfører, og vi ønsker å bidra til at utslippene holdes på et absolutt minimum. Debatten om kuldemediers miljøpåvirkning fremkommer hyppig i media, og vi opplever et behov for en kortfattet informasjon til våre forbindelser.

- Dette er **ikke** en sikkerhetsinstruks for bruk av slike medier.
- Kuldemedier utgjør i visse situasjoner en fare for direkte skade på personer og omgivelser. (Trykk,- kvelning,- giftige spaltingsstoffer og frostskafer. Ytterlig informasjon om dette er ikke medtatt her.)
- Kuldemedier er en komplisert kjemisk forbindelse, og de skal kun behandles av fagkyndig personell.
- Dette dokument omhandler kun de miljømessige sider av kuldemedienes fysiske beskaffenhet.
- Det finnes egne regler som omhandler anleggets trykkforhold. Et kuldeanlegg regnes som trykkpåsatt utstyr, og skal konstrueres,- bygges og sluttprøves i hht Trykkbeholderforskriften. Buskerud Kulde AS utfører sine arbeider etter gjeldene lovpålagt "Forskrift om trykkpåsatt utstyr / PED 2014/68/EU og Europeisk standard EN 378" (Vi er sertifisert av CE 0435/ Kiwa Teknologisk Institutt Sertifisering AS etter modul H / H1. Ytterlig informasjon om dette er ikke medtatt her.)

- Når anlegget etter endt tjeneste skal demonteres, må dette utføres av kyndig firma og i samsvar med gjeldene regelverk.
- Kuldemedier og smøreolje er spesialavfall og skal behandles deretter.
- Ved innlevering av avtappet F-gass medie kan man søke refusjon av avgift. Dagens avgift legges til grunn. Kostander til behandling av mediet kommer til fratrukk

Først avklaring av 2 begreper:

**Ozonlag:** Et tynt lag av oksygen med en spesiell binding( $O_3$ ) som ligger fra ca 20 km og utover i atmosfæren. Ozonlaget stopper ultrafiolett stråling. Slik stråling er skadelig for flere typer liv på jorden. FN har et program for å redde ozonlaget, ofte omtalt som "Montreal - Protokollen."

**Drivhuseffekt:** Klimagasser gjør at varme lagres i atmosfæren. Forskere har påpekt at økt innhold av klimagasser vil øke temperaturen ved jordoverflaten med de følger dette vil medføre. Klimagasser regnes ofte om til  $CO_2$  enheter. Programmet for å redusere utslippet av klimagasser betegnes ofte "Kyoto-Protokollen". Gassens skadelighet angis ved et GWP- tall. (Global warming potensial) Høyere tall tilsier økt skadelighet. Referansen er gassen  $CO_2$  som hvor man har satt GWP lik 1

### Valg av kuldemedie på nye anlegg

Når man skal bygge nye kuldeanlegg er det viktig at man setter seg inn i problemstillingen med fremtidig tilgang på kuldemedier. Der hvor det er teknisk mulig bør man benytte naturlige kuldemedier.

Er man henvist til syntetiske medier må alle anlegg fra 1. januar 2020 baseres på kuldemedier som har GWP under 2500. Fra 1. januar 2022 må alle nye kuldeanlegg med kuldeytelser over 40 kW baseres på medier med GWP lavere enn 150. Se etterfølgende.

Naturlige kuldemedier og spesielt karbondioksid /  $CO_2$  vil bli benyttet i større grad. Se eget avsnitt for ytterlig informasjon. For mindre,- og kompakte anlegg vil hydrokarboner som propan ( R 290) og isobutan ( R600) være vanlig.

Det vil komme syntetiske medier med GWP lavere enn 150 på markedet i løpet av ett til 2 år. Disse vil være lett brennbare, dette vil utløse krav til egne prosedyrer og brannsikkerhet. Disse medienes egenskaper gjør at de ikke benyttes på eksisterende anlegg. For disse syntetiske medier med lav GWP er det muligens uheldige bieffekter som må utredes før de tas i bruk.

## Videre bruk av HFK-Medier (F-gass )

De aller fleste anlegg som er i bruk i dag er basert på F-gasser som nå skal fases ut frem mot 2030.

Historikk: Tidlig på 90-tallet kom de første HFK medier. Disse betegnes som 3.generasjons kuldemedier og de er ikke skadelige for ozonlaget. Ulempen vi nå er kjent med er at HFK-mediene har en høy drivhuseffekt og dermed betegnes som en " klimagass". De kom dermed inn under F-gass direktivet med virkning fra 2013.

Drivhuseffekten er forskjellig for de enkelte medier, miljø- effekten angis med verdien GWP ( GWP : Global warming potensial med referanse til CO2 som har faktor 1).

Av de hittil vanligste mediene har R-134 a lavest GWP,- 1430.

R-507 har en nokså høy GWP lik 3985. Rent teknisk har de fleste HFK-medier gode egenskaper.

Alle HFK anlegg er basert på Ester- smøremidler, og alle pakninger må være bestandige mot dette middel. Dette er årsaken til en stor del eldre anlegg ikke kan bygges om fra HKFK til HFK medier.

For mindre,- og middels store anlegg er man fremdeles henvist til HFK –Medier. Dette skyldes at det pr i dag ikke finne tekniske gode,- og stabile løsninger som muliggjør bruk av naturlige kuldemedier på slike anlegg.

Med virkning fra 1.1.2003 er det i Norge krevet inn en betydelig særavgift knyttet til HFK/F-gasser. Avgiften er legitimert i medienes drivhuseffekt, og den er beregnet etter mediets GWP.

For R-507 er avgiften i 2016 1.526,26 kr/kg og for R-134 a er den 547,69 kr/kg. Deler av denne avgiften refunderes ved lovpålagt innlevering av avtappet medie.

Nye kjøleanlegg kan,- og må fremdeles bygges med R 134 a som medie. Dette er et stabilt og teknisk godt medie. Det er et enkomponent medie og det har ingen «glide»,- det betyr at det kondenserer og fordamper med en konstant temperatur. Arbeidstrykket på anleggene blir også relativt lave. Et kjøleanlegg vil ha et trykk på kondensator siden som er ca 13 Bar. Ulempen med mediet er at det ikke lar seg benytte ved lavere fordampnings temperaturer, man taper ytelse fra fordampning ca – 15 °C og lavere. R 134a kan dermed ikke benyttes i fryseanlegg.

Fryseanlegg ble fra 1995 og opp til i dag bygget med HFK R 404 og R 507.

Dette er teknisk og energimessig gode kuldemedier,-, og de ga en god utnyttelse av fordampere og kondensatorer. Det som begrenser fremtidig bruk av disse medier er deres høye GWP. (Husk,- R 507 har GWP lik 3985 mot en fremtidig øvre grense på nye anlegg lik 2500). Dermed fases mediene ut fra 2020 .

**Anleggseiere som eier anlegg basert på R 507 / R 404 bør derfor starte planlegging av utfasing så raskt som mulig.**

Det er nå kommet 2 (3) nye F gass medier fryseanlegg på markedet. De mest aktuelle er R 448 A og R 449 A. Disse har GWP ca 1400 og vil kunne bli benyttet med en lengre tidshorisont enn R 404 og R 507. Dette gjelder både på nye fryseanlegg og som erstatning på eksisterende anlegg med noen forbehold.

R 448 A og R 449 A er komponerte blandinger av medier som er sammensatt slik at den samlede GWP blir lavere enn for R 507 og R 404. (R 507 og R 404 er også blandinger, men her var lav GWP ikke det primære mål). Ulempen med de fleste blandinger er at det oppstår et fenomen som betegnes «glide» når mediet enheten fordampes eller kondenserer. Fordampning og kondensering skulle skje ved konstant temperatur, - men ved disse blandinger endrer temperaturen seg. Man kan si at «Glide» gjør at fordampere og kondensator ikke alltid blir optimalt utnyttet. Oljeretur og regulering kan også bli forstyrret. Spesielt er innregulering av ekspansjonsventilen kritisk. Det kan derfor være nødvendig med en elektronisk ekspansjonsventil på anlegg med R 448 og R 449,- disse ventilene regulerer raskere og mer nøyaktig enn de tradisjonelle termiske ventiler,- de kompenserer til dels for mediets «glide» og de gir dermed bedre driftsøkonomi på anlegget.

**F-gass direktivet (EF 842/2006 som nå erstattes av EF 517/2014)**

I alle EU,- og EØS-land er det nå krav til at alle anlegg som inneholder mer enn 3 kg HFK/F-gass skal kontrolleres årlig mht lekkasje.

Reglene er FØR revisjon av F-Gassforskriften (Høsten 2016) slik:

Små anlegg skal etter dagens regler ha 1 årlig besøk, anlegg med mer enn 30 kg fylling skal ha årlige 2 kontroller og de få anlegg som har over 300 kg skal ha 4 årlige besøk. Bruker (Operatør) skal besørge at det føres regnskap med etterfylling og vedlikehold. Det skal også finnes et ajour anleggsregister til enhver tid.

I Norge er det Miljødirektoratet som forvalter regelverket og besørger kontroll. På deres hjemmeside kan man finne ytterlig informasjon om regler og hvordan disse skal etterleves.

Alle som arbeider med slike anlegg må ha et gyldig F-gass sertifikat. Det er særskilte sertifikater for firmaer og for den enkelte tekniker.

Det er 4 forskjellige kategorier av sertifisering, hver kategori gir spesifikke rettigheter. Sertifikatene får fra 2017 en gyldighet på 5 år. Buskerud Kulde AS er sertifisert i høyeste kategori (Kategori 1) og vårt opplegg for rutine-vedlikehold

tilfredsstillere kravene i F-gass forskriftene. De kunder som har gyldig serviceavtale har automatisk F-gass kontroll på sitt anlegg.

Vi besørger registrering av etterfylling og loggføring av alle inngrep. Vi arkiverer disse data i 10 år. (Kravet i F gass direktivet er 5 år.)

For anlegg hvor det ikke er gyldig serviceavtale må anleggets eier eller operatør selv besørge F-gasskontroll. Vi ser oss ikke i stand til å utføre F-gass kontroll uten å ha en løpende oppfølging av anlegget.

**Endringer av F gass direktivet er vedtatt i EU i april 2014 ,- det nye direktivet har navnet «Forordning EU 517/2014». Denne er på høring i Norge høsten 2016 og det er ubetydelige innsigelser ved høringsfristens utløp. Vi anbefaler våre kunder å innrette seg etter dette allerede nå.**

Her og i andre avtaler som Kyoto-Protokollen har man besluttet at bruken av F-gass bruk skal reduseres. Dette iverksettes skrittvis med mål om 80 % reduksjon innen 2030. Det arbeides med et kvotesystem med perioden 2009-2012 som basis.

Slik vi tolker det originale dokument fra EU kan vi informere om følgende endringer:

**Allerede 1. januar 2020 vil det bli restriksjoner på etterfylling med ny F-gass med GWP over 2.500 på anlegg hvor den totale miljøfare utgjør 40 tonn CO2 ekvivalent eller mer. Har man renegert medie kan man etterfylle til 2030.**

**Det betyr at man må finne en erstatning for R 507 og R 404 hvis anleggets fylling i dag er over 10 kg. Har man anlegg som kommer i denne kategorien må man lage en plan for videre drift av anlegget allerede nå. Ta høyde for økning i avgifter.**

**(Manko på nytt medie kan gjøre at man også for mindre anlegg bør ha en avviklingsplan). Kontakt oss for råd og innspill til en slik plan.**

**Husk at man kan søke refusjon for avgift ved innlevering av avtappet medie. Innlevering av R 507/ R 404 kan delvis finansiere konvertering til R 448 / R 449.**

I tillegg vil intervall for inspeksjon i fremtiden være relatert til anleggets totale CO2 ekvivalent. Har man et f. eks. anlegg med 8 kg R 507 (R 507 har GWP lik 3.985) utgjør anleggets potensielle miljøbelastning tilsvarende 31,8 tonn CO2). Et tilsvarende anlegg med 8 kg R -134a utgjør en fare lik 11,4 tonn CO2.

EU har i revidert F-gassforskrift satt intervallene for inspeksjon slik:

- **Under 5 tonn CO2 Ingen krav til inspeksjon**
- **5-50 tonn 1 gang pr 12 mnd,**
- **Over 50 tonn 1 gang pr 6 mnd.**
- **Over 500 tonn CO2 hver 3. mnd.**

Anlegget skal fra nå av ha en tydelig merking som viser fyllingen omregnet til CO<sub>2</sub> ekvivalent. Nye anlegg levert av oss merkes fortløpende. For eksisterende anlegg med servicekontrakt merker vi disse på nytt ved neste planlagte service. Kontakt oss for ytterlig informasjon om ønskelig.

## **Naturlige kuldemedier**

Det finnes flere «naturlige kuldemedier». Dette er kjemiske forbindelser som dannes og nedbrytes fritt i naturen. Eksempler på slike medier er **kulldioksid,-propan/butan og ammoniakk**.

**Kulldioksid CO<sub>2</sub>**: (CO<sub>2</sub> i kuldeanlegg blir betegnet R 744). Dette mediet er på full fart inn på markedet. Benytter man CO<sub>2</sub> i kuldeanlegg kan man si at belastning på miljøet som følge av utslipp er lik 0. Dette fordi man "kun låner mediet fra naturen" mens det benyttes som kuldemedie. Utfordringen med CO<sub>2</sub> er det relativt høye arbeidstrykket. Anleggene vil ofte operere i det transkritiske området. Dette medfører trykk på over 100 bar og dermed spesielle til krav utstyr og rørrnett. Inntil for kort tid siden medførte dette kompliserte montasjer med bruk av syrefaste rør etc. Nå har det kommet egne kobberør på markedet (S.k. K 65 rør) med tilhørende deler. Disse kan hardloddas av våre teknikere som nå har utvidede sertifikater for dette. CO<sub>2</sub> har en fantastisk evne til å forflytte energi og det kreves mindre rørdiameter sammenliknet med andre kuldemedier. Maskinsystemene må håndtere store trykkområder og de stort sett sammenbygget fra fabrikker i Europa. De leveres med integrert driftsautomatikk og diverse trykkregulatorer. Foreløpig er det middels store kuldeanlegg som er aktuelle, men det kommer fortløpende mindre anlegg på markedet. Det har vært en utfordring at anleggene ikke kan stoppes uten at noe av kuldemediet måtte slippes ut, - trykket ble for høyt i deler av anlegget ved stillstand. Dette problemet er i ferd med å løses ved at alle deler nå dimensjoneres for et høyere trykk.

**Vi tror CO<sub>2</sub> blir et ledende kuldemedie i løpet av få år.**

**Propan,- Butan og beslektede hydrokarboner**: (Betegnet R 290,- R 600 og R 660 a m.fl). Benyttes i dag på små lukkede system (Hvitevarer og små frysedisker) og i noen grad på systemer som står i spesielle rom. Propan og Butan er utmerkede kuldemedier, men de begrenses av sin brennbarhet og kan derfor kun benyttes på små anlegg eller indirekte anlegg med eksplosjonssikre maskinrom. Det kommer løsninger hvor man i mindre butikker /restauranter etc benytter små kompakte,- og komplette kjølemøbler ( s.k. plug in ) med hvert sitt lille kuldeanlegg som avgir sin spillvarme til et lukket glykolsystem som er felles for alle slike møbler i lokalet. Her kan varmen ledes ut til tørrkjøler eller avgis til byggets energikrets for gjenvinning.

**Ammoniakk**: (NH<sub>3</sub>, - betegnet R 717) Dette er et medie med flotte termiske egenskaper og i mer enn 70 år har dette vært et viktig kuldemedie i fiskeindustrien,- store kuldesentraler/ varmepumper og ved meierier etc.

Bruken av ammoniakk begrenses fordi mediet er svært giftig, i tillegg er mediet eksplosivt ved større konsentrasjoner. Derfor er bygging og drift av ammoniakk anlegg underlagt særskilte regler. Spesielt er bruk i tettbebygde områder strengt regulert.

### **Syntetiske kuldemedier med lav drivhuseffekt (HFO)**

Det foregår en forskning på syntetiske kuldemedier som har minimal skadeeffekt på det ytre miljø. De skal ha lave drivhuseffekter og ingen innvirkning på ozonlaget. (Kravet er at de har en GWP lavere enn 150.) En vesentlig ulempe for slike medier er at de er brennbare under visse forutsetninger. De har internasjonalt fått en egen klasse for risikovurdering, - **A2L «Lett brennbar»**. Det medfører at det må utarbeides konkrete regler og rutiner, man kan ikke ta sjanser på at anlegg blir brannfarlige.

Det internasjonale konsernet Honeywell tilbyr (2) 3 varianter på markedet pr dato.

Det er en variant som foreløpig er forbeholdt bruk klimakjøleanlegg for bil, - R 1234 YF. ("R-Tolvtrittifire") Mediet skal ha en GWP på 4 (Mot R-134 som har ca 1300).

Det finnes også en annen variant, - R 1234 ZF. Dette mediet skal gi god virkningsgrad på anlegget, men det krever ca. 25 % større slagvolum på kompressorer og tilsvarende økning av diameter på sugerør. GWP for dette mediet er satt til 6.

I høst har vi også mottatt de første opplysninger om et medie som skal ha et bredt virkeområde, - R 455 A. I følge markedsføringen vil det dekke det samme område som R 404 / R 507 hadde i sin tid. Det vil få en GWP lik 145.

Dette mediet kan trolig IKKE bli benyttet på eksisterende anlegg, men kan bli aktuelt på nye, - mellomstore anlegg. Typisk der hvor CO2 ikke er egnet pga høye anleggskostnader eller kort drift i løpet av året.

Pr dato er dette segmentet av nye medier uoversiktlig, det er innmeldt over 50 nye blandinger, - det antallet som vil bli benyttet er langt lavere.

**VIKTIG ANMERKNING:** Det i løpet av våren 2017 kommet frem opplysninger om at disse medier spalter seg når de kommer ut i atmosfæren. På kort sikt er dette gunstig da selve drivhuseffekten reduseres. Men, - spaltingsproduktene kan ha uheldige bieffekter som ikke er tilfredsstillende utredet. Vi er opptatt av at alle medier er trygge både i det nære arbeidsmiljø og i det globale perspektiv.

**Buskerud Kulde AS følger utviklingen i markedet og vil etter beste evne holde oss oppdatert om også disse medier.**

## Tidligere generasjoner av kuldemedier

Har du et gammelt kuldeanlegg så kan du finne nyttig informasjon her. Merk at kuldeanlegg som er basert på de medier som her omtales må bygges om eller byttes ut.

### KFK- Medier.

Dette var de mest benyttede kuldemedier i mer enn 40 år. Dette var teknisk sett gode medier som muliggjorde en rask utvikling av kuldeteknikken. Vanlige handelsnavn var "Freon" og "Frigen". De tekniske betegnelsene var R-11, R-12 og R-502. Fra ca 1980 tallet ble det fastslått at KFK mediene skadet det livsviktige ozonlaget i atmosfæren. Fra 1991 ble det forbudt å bygge nye kuldeanlegg basert på KFK.

Det ble samtidig vedtatt en utfasingsplan for mediet.

De aller fleste KFK anlegg er nå bygget om eller tatt ut av bruk.

Brukt KFK skal innleveres til godkjent mottak når anlegg rives/tas ut av bruk.

**Fra 1. januar 2002 ble det forbudt å selge, - og bruke KFK til kuldeanlegg.**

### HKFK-Medier

Dette er en slektning av KFK-mediene, men ozonangripeligheten er kun en brøkdel av hva den var for KFK. Den mest benyttede **HKFK er R-22**, som var fremtredende i anlegg for klimakjøling og en del industrielle kuldeanlegg. Når bruken av KFK stoppet opp, økte bruken av HKFK. Man komponerte blandinger som skulle erstatte KFK, spesielt R-12 og R-502. (Blandingene ble betegnet "Drop-in" medier, HP-80 MP-39, SUVA osv). Disse fikk den kuldetekniske betegnelsen R-401 og R-402.

Siden HKFK har uheldig innvirkning på ozonlaget, ble det besluttet at også disse medier skulle fases ut. I 1997 fikk man HKFK forskriften som begrenset bruken av HKFK i nye kuldeanlegg. Revidert HKFK forskrift trådte kraft fra 1.1.2002. Man fikk en utfasingsplan for mediet.

**Siste dato for etterfylling av HKFK / R 22 ble satt til 31.desember 2014**

På markedet finnes det 2-3 erstatnings medier for HKFK.

Dette er kjemisk kompliserte forbindelser og vi råder IKKE våre kunder til å ta disse i bruk uten at man har fortatt nøye vurdering av anlegget.

Ingen kan garantere at anlegget fungerer over tid med disse medier.

Våre praktiske erfaringer tilsier at det kan oppstå problemer med oljeretur, - store variasjoner i fyllingsgrad på fordampere og tilstopping av filtre og ventiler.

Mediene har også stor "glide" ved fordampning, noe som vil gi problemer med regulering av anleggets ekspansjonsventil.

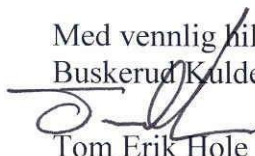


**MERK: Det er forbudt å etterfylle HKFK / R 22 selv om man har media tilgjengelig**

**Historikken og anbefalingene for HKFK er kort oppsummert:**

- I 1997 fikk man HKFK forskriften som begrenset bruken av HKFK i nye kuldeanlegg.
- Revidert HKFK forskrift trådte kraft fra 1.1.2002. Man fikk en utfasingsplan for mediet.
- Fra 31.12.09 ble det forbudt å benytte ny HKFK til etterfylling på kuldeanlegg.
- Det ble ikke importert nytt medie til Norge etter denne dato.
- Bruk av regenerert medie for etterfylling var tillatt frem til 31. desember 2014.
- Man må ha en plan for rask utfasing av HKFK anlegg om man fremdeles har slike anlegg i bruk .
- Det er forbudt å re-montere brukte anlegg basert på HKFK selv om mediet er intakt.
- Slike anlegg skal ikke omsettes med mindre de kan bygges om til HFK medie.
- Avtappet medie må ikke slippes ut til naturen. Sørg for innlevering til godkjent mottak.

Med vennlig hilsen  
Buskerud Kilde AS



Tom Erik Hole