



# TIPS OM DRIFT AV KULDEANLEGG

Dette er et meget generelt dokument som gir deg tips om drift av ditt kuldeanlegg.

Dokumentet er forbeholdt **KYNDIG PERSONELL**. Med dette menes personer som er trent og instruert av sin arbeidsgiver til de nedenfor oppgitte operasjoner.

Dokumentet er ikke dekkende for alle typer kuldeanlegg,- og det er kun ment som en generell innføring.

Buskerud Kulde AS har ingen ansvar for eventuelle skader eller ulemper som oppstår med henvisning til de nedenfor oppgitte tips og forklaringer.

## INNHOLD

- A.    GENERELL BESKRIVELSE AV ET KULDEANLEGG  
      SIKKERHETSINSTRUKS
  
- B.    DAGLIG ETTERSYN - FOREBYGGENDE VEDLIKEHOLD
  
- C.    TILTAK VED UNORMAL DRIFT, SJEKKLISTE
  
- D.    SIKKERHET I FORBINDELSE MED KULDEMEDIER

## A. GENERELL BESKRIVELSE AV ET KULDEANLEGG (KULDEANLEGGETS VIRKEMÅTE)

### **ADVARSEL**

Et kuldeanlegg er en avansert teknisk innretning hvor det forekommer kjemikalier under trykk, komponenter med høy temperatur og elektriske spenninger. Kuldeanlegget inneholder også roterende innretninger som vifter og drivmotorer.

Personell som forestår den daglige drift av anlegget forutsettes å inneha kjennskap til slike innretninger. Inngrep i anlegget må kun foretas av faglært personell.

Uriktig håndtering av anlegget kan medføre fare for helse, miljø og sikkerhet. Eksempler på uriktig håndtering kan være berøring av bevegelige eller varme deler, tildekning av åpninger for luftsirkulasjon, punktering av rør eller beholdere som inneholder kuldemedie eller olje.

Det er også viktig at maskinrom eller område rundt maskinelle deler holdes ryddig. Dette sikrer tilgang for daglig ettersyn og nødvendig vedlikehold. Tildekning av inspeksjons områder eller arealer for luftsirkulasjon kan medføre fare for driftsavbrudd og skade på varer eller omgivelser.

Kuldemøbler,- og prefabrikerte rom er selvbærende konstruksjoner, beregnet for å kun å bære normal belastning i form av varer i hyller etc. Det må ikke legges varer eller annet gods på toppen av rom og disker. Disker kan bli ustabile og i ekstreme tilfeller brette sammen eller kante. Prefabrikerte rom kan kollapse og / eller tak kan brette. Konsekvensene av slik belastning kan dermed være livsfarlig.

Når anlegget etter endt tjeneste skal demonteres, må dette utføres av kyndig firma og i samsvar med gjeldene regelverk. Kuldemediet og smøreolje er spesialavfall og skal behandles deretter.

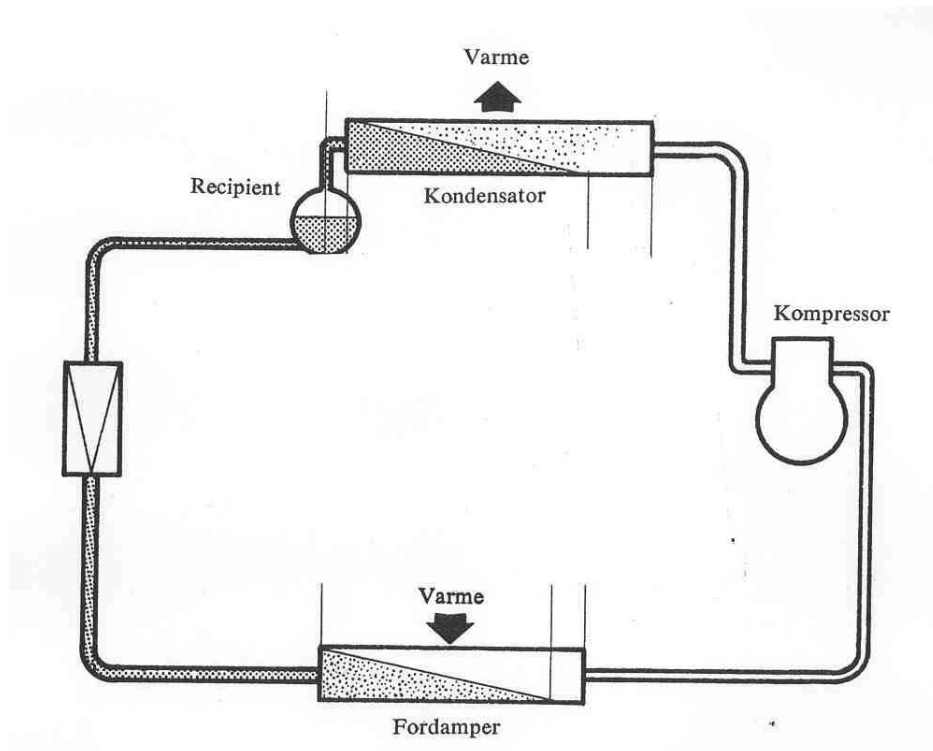
## VIRKEMÅTE

Kuldeanlegget er i prinsippet en "energiflytter".

Anlegget fjerner energi (varme) fra det kalde rommet (kjølerom, fryserom, kjøledisk, frysedisk el. l.).

Dette foregår ved at kuldemedie sirkulerer i en lukket krets. Kuldemediekretsen (anlegget) har 4 hovedkomponenter:

Kompressor, kondensator, fordamper og strupeventil.



Kompressor:

Dette er anleggets trykk-øker. Den suger fordampet gass ut av fordamperen og komprimerer dette til et høyere trykk slik at kuldemediet kan fortettes (kondenseres)

Kondensator:

Her avgis den energi (varme) som er opptatt i fordamperen. I tillegg frigis den energi som er tilført kompressorens drivmotor. (Kompressorens elektriske energi-forbruk).

Det røret som fører gassen fra kompressoren inn på kondensatoren holder ved drift ca. 45 grader C. (Det holder ca 90-100 grader rett etter kompressoren)  
Røret ut fra kondensatoren skal holde ca. 30 grader C. eller lavere. (omtrent som å holde rundt håndleddet ditt)

Det vanligste er kondensator for luft, men også glykolkjølte er ofte benyttet, særlig der hvor flere anlegger koblet opp mot en tørrkjølerkrets.

Det er av størst betydning for en sikker og økonomisk drift at luft kondensatoren er fri for støv og skitt. Dette for å frigi den energien som fjernes fra kuldemøbel eller rom.

Fordamper (kjøleelement)

Denne sitter i det romvolumet som skal kjøles ned. Her foregår opptaket av energi ved at kuldemediet går over fra flytende form (væske) til dampform gass derav ordet "fordamper".

Strupeventil (ekspansjonsventil)

Denne sitter montert i kuldemediekretsen rett før fordamperen og sørger for at kuldemediets trykk blir så lavt at fordampingen (koking) begynner.

Andre funksjoner

Anlegget har i tillegg en elektrisk side (2 kretser)

\* Hovedstrømkrets:

Dette er drivstrømmen til kompressoren, og strøm til avtining.

(Ikke alle anlegg har elektrisk avtining)

Hovedstrømmen er 3-faset. (Gjelder ikke mindre anlegg).

\* Styrestrømkrets:

Dette er strøm som benyttes til anleggets automatikk.

(som termostater, tidsur, varselamper, motor- vern)

Automatikken besørger at det opprettholdes riktig temperatur, anlegget avtines med jevne mellomrom og at kompressoren stoppes hvis noe er unormalt

# KULDEANLEGG

- Betjenes av instruert personell og i samsvar med driftsinstruks
- Anlegget styres elektronisk og starter uten forvarsel
- Roterende deler
- Kjemikalier under høyt trykk
- Flater og rør med høy temperatur



**Buskerud Kulde AS**

ETABLERT 1966

Horgen 3300 Hokksund

Dette varselskiltet monteres ved alle kommersielle kuldeanlegg vår bedrift leverer. Her påpekes de farer som kan oppstå ved uriktig betjening.

## B. DAGLIG ETTERSYN - FOREBYGGENDE VEDLIKEHOLD

### DAGLIG ETTERSYN

Hver dag skal du sjekke disse punktene:

- \* Er det normal temperatur i de nedkjølte rom/disker
- \* Er det is eller varer som hindrer luftstrømmen over fordampere
- \* Er det noen unormale lyder fra kompressorer/vifter
- \* Er det noe unormal kondensansamling/oljedrypp eller annen indikasjon på lekkasjer ?

Hvis avvik: Se Tiltak ved unormal drift

### UKENTLIG ETTERSYN

Hver uke skal du sjekke disse punktene

- \* Har det samlet seg støv/smuss på noen av anleggets hovedkomponenter:  
Har det f.eks lagt seg løv eller blomsterstøv på kondensatoren ?  
Fjern i såfall dette v.h.a. en myk kost eller støvsuger
- \* Er det normale olje/væske nivåer. Sørg for at du kjenner til hvordan disse inspiseres. Hvis unormale nivåer: Kontakt kyndig firma.
- \* Har noen plassert uvedkommende varer/saker i maskinrommet.  
Fjern i såfall dette.

Vi anbefaler at det føres logg over utførte ukentlige inspeksjoner.

## START OG STOPP AV ANLEGGET:

Hvis anlegget skal stoppes i perioder, så skjer dette ved at man først stopper kompressoren , - så gjør man anlegget strømløst. Dette kan man gjøre ved å skru av hovedstrømbryter eller ta ut hovedstrømsikring

Når anlegget skal startes opp etter stillstand er det viktig at man gjør dette etter følgende prosedyre:

Sett på hovedstrømbryter uten at kompressor startes. Man vil nå automatisk aktivere oljevermer og automatikk. La anlegget stå slik til bunnpannen på kompressor er oppvarmet. Ved lav omgivelses temperatur kan dette ta ett døgn.

Grunnet til at dette er viktig er at oljen blandes/ fortynnes med kuldemedie ved stillstand i lave temperaturer. Startes kompressoren før kuldemediet er fordampet ut fra oljen kan det oppstå alvorlig skade på anlegget.

Sørg dessuten for at anlegget startes i god tid før man skal fylle varer i rommet. Anlegget må ha tid til å kjøle ned lagerrommet, vegger , - gulv og tak før man belaster dette med vareinnfylling.

Dessuten kan det ha oppstått uregelmessigheter ved stillstand , - starter man anlegget i god tid rekker man å korrigere disse før det er kritisk i forhold til vare temperatur.



## VASK OG RENHOLD AV UTSTYRET

Renhold av det tekniske utstyret er den rimeligste form for vedlikehold. En anlegg som holdes rent vil under ellers like forhold fungere langt bedre enn et tilsvarende hvor renhold neglisjeres.

Man bør regelmessig inspisere de forskjellige deler av anlegget med tanke på intervall for renhold. Slikt intervall påvirkes av omgivende miljø, spesifikke krav som forhold i IK-Mat, og lokale krav til hygiene.

Som leverandør gir vi følgende anbefalinger for renhold:

Utvendige luftkondensatorer: Vaskes av kuldeteknisk firma minst en gang pr år. (se neste avsnitt).

Utvendige kabinetter ( f.eks utvendige værhus for kompressorer)  
Vaskes etter behov av bruker. F.eks en gang pr år. Benytt mild, nedbrytbar såpe. type bilsjampo. Unngå overdreven bruk av vann eller vann under høyt trykk. Følg sikkerhetsforskriftene.

Prefabrikerte kjøle,- og fryserom: Vaskes med dertil egnet såpe.( f. eks mild interiørsåpe uten slipeeffekt) Følg virksomhetens vaskeplan. Utvendig kan overflaten vaskes som interiør for øvrig.

Inne i fryserommet må man foreta daglig renhold uten bruk av vann. Man må ikke benytte brennbare rengjøringsmiddel.

Fryserom bør vaskes grundig med vann og såpe innvendig 1 gang pr 3 . år. Eventuelt oftere hvis lagerrommets miljø er preget av støv el.l. Intervall for vasking må vurderes av den ved bedriften som har ansvaret for den daglige drift og hygiene i forbindelse med kuldeanlegget. Sørg for nødvendig ventilasjon ved vasking.

Oppgaven vurderes nøye m.h.t vaske metode og oppsamling av skittent vaskevann. (det er uheldig at vann trenger ned under golvet)  
Man kan benytte en mild såpe som er forenlig med fryserommets øvrige miljø. Unngå vasking med store vannmengder eller høyt vanntrykk da dette kan skade utstyret. Unngå direkte besprutning av elektriske komponenter. Beskytt hender og øyne. Fordamperne kan inneholde bakterier. Operasjonen kan kreve bistand fra kyndig personell.

Fryse og kjøledisker: 1 gang pr år: Diskens kuldeanlegg stoppes, disken tømmes, alle bunnbrett fjernes ( Ofte 2 lag) Disken vaskes grundig med egnet utstyr og vaskemiddel. Beskytt hendene da det forekommer skarpe kanter i området rundt fordamper.

Vaskbare filter på klimakjøleenheter: Demonteres av bruker 1 gang pr mnd i driftsperioden. Skylles med lunkent vann.

Fordamperbatterier i kjøle,- og fryserom: Bør vaskes 1 gang pr 3. År. Eventuelt oftere hvis lagerrommet miljø er preget av støv,-jord,- eller partikler. Intervall for vasking må vurderes av den ved bedriften som har ansvaret for den daglige drift av kuldeanlegget. Oppgaven vurderes nøye m.h.t vaske metode og oppsamling av skittent vaskevann. Anlegget stoppes og gjøres strømløst før renhold utføres. Man kan benytte en mild såpe som er forenlig med lagerrommets øvrige miljø. Unngå vasking med høyt vanntrykk da dette kan skade fordamperens lameller. Unngå direkte besprutning av elektriske komponenter. Beskytt hender og øyne. Fordamperne kan inneholde bakterier. Operasjonen utføres av kyndig personell.

Kjøle ,- og frysedisker: 1 gang pr år: Diskens kuldeanlegg stoppes, disken tømmes, alle bunnbrett fjernes ( Ofte 2 lag) Disken vaskes grundig med egnet utstyr og vaskemiddel.

## FOREBYGGENDE VEDLIKEHOLD

Periodisk vedlikehold skal utføres av kuldeteknisk firma minst en gang pr år.  
Kfr Buskerud Kulde AS ` vedlikeholdsrutiner.

Følgende punkter skal minimum utføres

- \*Generell inspeksjon av anlegget
- \*Bytte av smøreolje
- \*Syre/ fuktighetstest. Hvis avvik: egen prosedyre
- \*Rens av kondensator
- \*Kontroll av væske nivå. Hvis manko: egen prosedyre
- \*Kontroll av automatikk
- \*Kontroll av motor vern
- \*Testing av avtining
- \*Bytte av ev. luftfilter
- \*Bytte av ev. kileremmer
- \*Kontroll at dokumentasjon finnes
- \*Kontroll av merking
- \*Instruksjon av brukere
- \*Loggføring av data



### C. TILTAK VED UNORMAL DRIFT

Hvis du har lært ditt anlegg godt å kjenne FØR eventuelle problemer oppstår, er det mye du selv kan gjøre. Du bør i hvert fall ha gått i gjennom nedenfor stående liste før hjelp tilkalles

#### PROBLEM:

Det er ikke kaldt nok i det nedkjølte rom.

#### TILTAK nr 1

Finn ut om kompressoren går:

HVIS JA ( Den går hele tiden)

\*Går fordamperviftene som normalt? (Disse skal gå når kompressoren går)

\*Er fordamperen tett av is. I såfall iverksett ekstra avtining av anlegget til isen har smeltet.

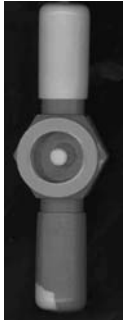
#### ADVARSEL

Prøv IKKE isfjerning v.h.a. skraping/hugging på anlegget . Dette kan lett medføre kostbare skader på anlegget og samtidig utsette deg for fare.

På noen anlegg startes ekstra avtining ved å overstyre regulatoren i fronten av styretavlen. Den nedre høyre trykk-knappen er merket med "def" (Defrost). Ved å holde denne inne i 3-5 sekunder startes en ekstra avtining. En liten lampe inne i regulatoren ved teksten "def" vil da lyse. Avtiningen avsluttes automatisk etter innstilt tid. Om nødvendig kan inngrepet gjentas etter en time. Hvis ising opptrer ofte, så bør man kontakte leverandør.

HVIS JA (Den går i korte perioder)

\*Mangler det kuldemedie på anlegget. I såfall bruser det veldig i seglasset når kompressoren går



Bildet viser et seglass. Det er montert på røret som går ut fra væsketanken og videre til fordamperen.

Når kompressoren går skal glasset være klart.

Er glasset halvfullt eller fylt med mange bobler kan det mangle kuldemedie

\* Er kondensatoren tett av støv / skitt? I såfall er begge rør(inn/ut) ved kondensatoren varme .Rens kondensatoren. Går kondensatorviftene ?

HVIS NEI

\*Er det avtining akkurat nå ?.I såfall er den over i løpet av 45 minutter. Gjør en ny kontroll innen 1 time.

\*Sjekk sikringer. Still betjeningsbryteren i "AV" før sikringer byttes.  
( Eldre anlegg med porselen sikringer: Benytt kun trege sikringer)

\*Sjekk motorvern. Resettes med kompressoren avslått

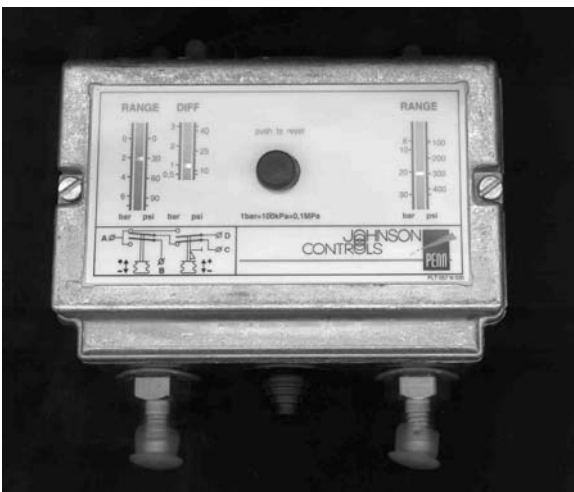
\*Sjekk eventuell oljevakt

Oljevakten sitter på enden av kompressoren, rett i oljepumpen. Den resettes ved å trykke på den lille røde/oransje knappen på toppen av oljevakten.



\*Sjekk eventuell pressostat.

Mrk: På anleggene er utløst motorvern, pressostat, oljevakt og termistor indikert med en rød lampe.



Bildet viser en pressostat. Dette er en automatikkdel som kontrollerer at anlegget har riktige driftstrykk.

Hvis anlegget i en periode har hatt for høyt trykk vil pressostaten hindre videre drift.

Når årsaken til det høye trykket er eliminert kan man resette pressostaten ved å trykke på den sorte gummiknappen midt i front.

Noen pressostater har resett knappen på toppen.

## ADVARSEL

Tvangskjør ikke anlegget ved å overbinde / kortslutte automatikk.

Benytt ikke redskap som kan medføre lekkasjer eller kortslutninger

Kryp ikke ned i trange kjellere eller inn i fryserom hvor du ingen hører dine rop om hjelp.

Stikk ikke hull på rør eller fordampere. ( Dette har skjedd på andre anlegg i forbindelse med isfjerning)

Berør ikke elektriske komponenter utover de resett funksjoner som er nevnt over

Berør ikke vifter eller roterende deler selv om disse ikke roterer i øyeblikket. Roterende deler kan starte uten forvarsel.

**Er du i tvil om anlegget fungerer normalt: Sett deg nøye inn i situasjonen, sørg for at ev. varer som kan skades blir flyttet over til et annet sted hvor temperaturen er korrekt. Sørg for å tilkalle kyndig hjelp så tidlig som mulig. Vent ikke til du skal hjem i kveld, selv om du håper at feilen skal rette seg av seg selv.**



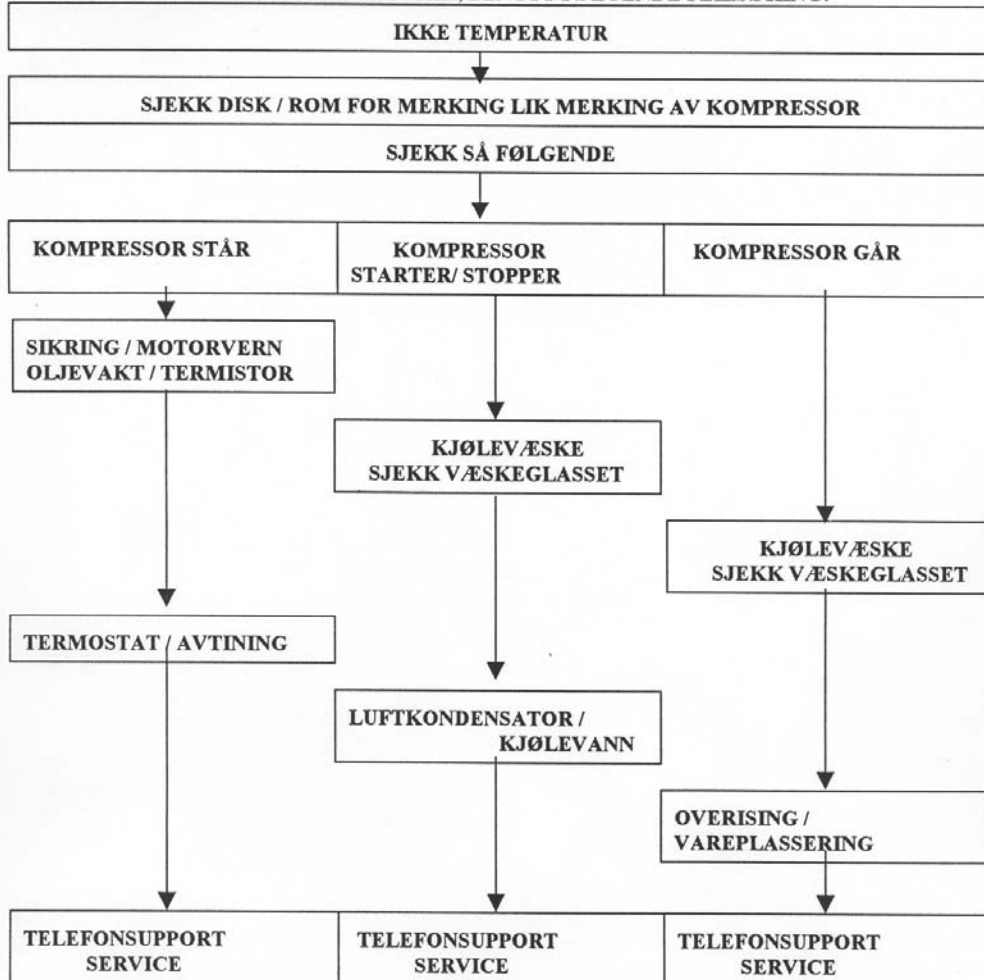
**Har de nedkjølte eller ,- frossene varene blitt utsatt for høye temperaturer ,- må man avklare eventuell forringelse av kvalitet.**

**Konferer virksomhetens rutiner for avviksbehandling.**





DAGLIG KONTROLL GIR ØKT SIKKERHET OG LAVERE DRIFTSKOSTNADER  
DERSOM PROBLEMER LIKEVEL OPPSTÅR, BENYTT FØLGENDE FEILSØKING:



## D. SIKKERHET I FORBINDELSER MED KULDEMEDIER

MERK: De etterfølgende opplysninger gjelder for kuldemediene KFK (R-12 og 502) , HKFK (R-22 og R-22 baserte blandinger) , og HFA (R-134 a , R-407, R-410, R-404 a og R-507)

Opplysningene er ikke dekkende for kuldemediet NH<sub>3</sub> (Amoniakk)

### **ADVARSEL**

**Kuldemedier er en komplisert kjemisk forbindelse, og de skal kun behandles av faglært personell. Kuldemediene er ikke brennbare, men det er en del andre akutte farer forbundet med slike medier.**

### SPRENGNING:

Kuldemedier utvides ved økende temperatur. Stumfylles et rør eller en beholder, vil det oppstå uante trykk ved oppvarming. Dette kan medføre sprengning av beholderen / røret. Steng derfor ikke av kraner eller ventiler i et kuldeanlegg uten at dette er klarert med kyndig personell på forhånd.

Selv under normal drift av anlegget forekommer trykk som kan medføre livsfare ved ukyndig bruk. Skru derfor ikke ut blindeplugg ,forsøk aldri å koble i fra rør eller på annen måte åpne kuldemediekretsen.

### KVELNING

Kuldemedier er tyngre enn luft. Hvis kuldemedie lekker ut i en kjeller eller lukket rom, vil luften bli fortrengt. Dermed oppstår en fare for drukning /kvelning. Gå derfor aldri inn i slike rom hvis du har mistanke om lekkasjer. Store konsentrasjoner av kuldemedier er dessuten bedøvende.

## SPALTING

Hvis kuldemediet i kontakt med åpen flamme eller sterk varme dannes meget giftige spaltingsprodukter. (Dette kan være fosgengass el l.). Slik spalting skjer f.eks ved kombinasjon av kuldemedie og brann, sveising eller røyking. Disse spaltingsproduktene er meget skadelige for lungene og en hver slik kontakt må derfor unngås. Oppsøk umiddelbart lege hvis slik eksponering har funnet sted. Symptomer kan oppstå en tid etter eksponering.

## FROSTSKADER

Kuldemedie i flytende form medfører umiddelbare frostskader hvis det kommer i kontakt med bar hud. Spesielt farlig er sprut direkte i øynene. Om dette skjer må man umiddelbart iverksette skylning med lunkent vann og lege oppsøkes. Unngå å komme i nærheten av flytende kuldemedie. Oppstår større lekkasjer, hvor medie i flytende form kan forekomme, må området evakueres.

## SKADER PÅ DET YTRE MILJØ

Samtlige av de over nevnte kuldemedier har i større eller mindre grad uheldig innvirkning på det ytre miljø. Dette gjelder enten ozon-nedbrytende effekt eller drivhuseffekt. Felles for all typer medier er at utslipp til atmosfæren skal unngås.

Når anlegget etter endt tjeneste skal rives, plikter anleggseier å besørge forsvarlig oppsamling og innlevering av det brukte mediet.

Som leverandør kan vi veilede anleggleiere i slike situasjoner