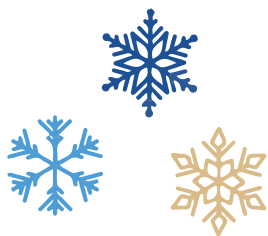


Vägledning vid val av **KÖLDMEDIUM**

En skrift utgiven av Svenska Kyl & Värmepumpföreningen



SVENSKA
KYL & VÄRMEPUMP
FÖRENINGEN



Om Svenska Kyl & Värmepumpföreningen

Svenska Kyl & Värmepumpföreningen (SKVP) är branschorganisationen som samlar tillverkare, importörer, installatorer, samt serviceföretag inom kyl- och värmepumpsbranschen. SKVP är branschföreningen för klimatet och framtiden.

VÅR VISION

Svenska Kyl & Värmepumpföreningen är framtidens branschförening och en av Europas mest inflytelserika branschföreningar

VÅRT UPPDRAG

Svenska Kyl & Värmepumpföreningen tillvaratar och samordnar medlemmarnas gemensamma intresse, tar fram normer, informerar beslutsfattare och påverkar politiska beslut, driver forskning och utveckling samt är aktiva i samhällsdebatten för att skapa en bättre och mer hållbar framtid



SVENSKA
KYL & VÄRMEPUMP
FÖRENINGEN

Innehåll

Vägledning vid val av köldmedium.....3

Regleringar4

F-gasförordningen.....4

REACH-förordningen.....5

R32.....6

Livslängd6

Vad är köldmedium?.....7

Fördjupning7

Varför olika köldmedium?9

Vad mer bör man tänka på? 10

Ytterligare Info 10

Besöks- och postadress: Gustavslundsvägen 135, 6 tr,
167 51 Bromma
Tfn växel: 08-512 549 50 | **E-post:** info@skvp.se
skvp.se

Vägledning vid val av köldmedium

Utifrån den miljö- och klimatpåverkan vi idag vet att de syntetiska fluorerade köldmedierna har rekommenderar Svenska Kyl & Värmepumpföreningen att i de fall det finns passande produkter tillgängliga på marknaden för applikationen och det är teknisk möjligt, använda naturliga köldmedier. De lagförslag som finns ute på remiss, bedöms kunna leda till kraftigt begränsade möjligheter att underhålla aggregat med syntetiska köldmedier vid läckage inom en inte allt för avlägsen framtid. Detta i sin tur innebär att de naturliga köldmedierna inte bara erbjuder positiva miljö- och klimatspekter utan även, i flera scenarier, är ekonomiskt fördelaktiga. Många avvägningar som rör miljöfrågor är svåra att göra när för- och nackdelar ska vägas mot varandra, men i detta fall kan vi således konstatera att ett naturligt köldmedium är ett bra val för miljön.

Först i vägledningen finns genomgång av de regleringar som är föreslagna och vilka de ekonomiska konsekvenserna av dessa kan bli. Därefter ges förklaring och fördjupning av de olika köldmedierna och dess egenskaper. Övergången till naturliga köldmedier innebär en stor utmaning men genom att branschen gemensamt står bakom en skyndsam omställning till naturliga köldmedier fortsätter de svenska aktörerna att driva på utvecklingen och därmed jobba för både miljö och klimat.

Den svenska kyl- och värmepumpsbranschen har möjliggjort att den svenska uppvärmningssektorn idag är närmast fossilfri och att mellan 28 och 35 TWh förnybar värme hämtas från omgivning varje år, det vill säga minst lika mycket energi som vindkraften bidrar med.

Genom det utbredda användandet av värmepumpar i Sverige minskar dessutom både behovet av el och belastningen på elnätet i



förhållande till den uppvärmning som tidigare skett med direktel. Utvecklingen av smart teknik resulterar även i att effektoppar och -belastning minskar och gör det än mer hållbart ur ett samhällsperspektiv.

Det svenska exemplet visar vägen för resten av Europa som nu påbörjar resan bort från fossil uppvärmning för att i stället använda värmepumpar. Den redan påbörjade nedfasningen av köldmedier med hög växthuspåverkan har på global nivå en temperaturökning på 0,4 °C undvikts och tack vare utfasningen av de ozonnedbrytande köldmedierna som tidigare användes har skador på ozonskiktet begränsats.

Genom att nu driva på mot en övergång till naturliga köldmedier, visar branschen återigen att den är en framtidsbransch som visar vägen till morgondagens lösningar.

Regleringar

F-gasförordningen

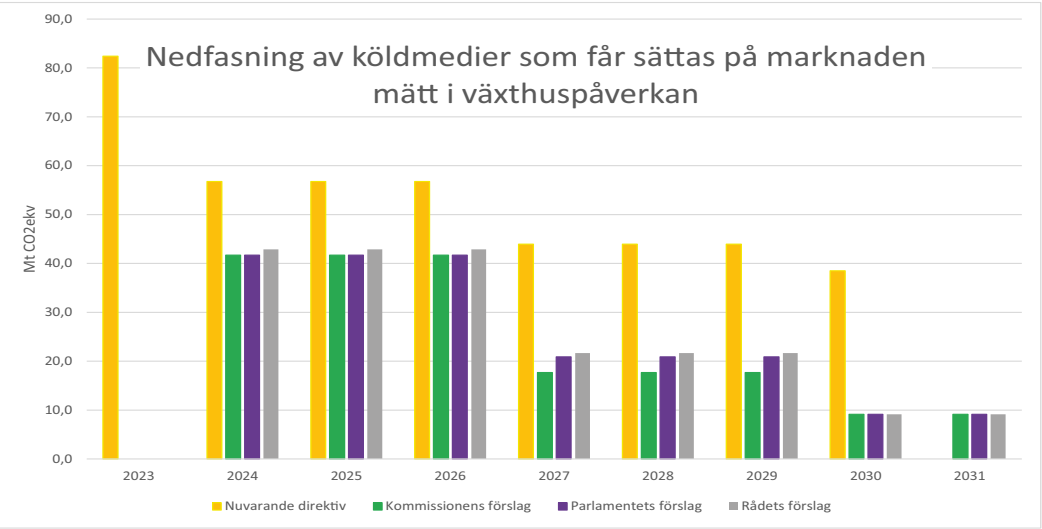
För att minska klimatpåverkan från köldmedier inom EU finns sedan 2014 den så kallade F-gasförordningen. Den är nu under revision och i EU-kommissionens förslag ingår en brant nedfasning av mängden köldmedier som får säljas (sättas på marknaden), Mängden anges i koldioxidekvivalenter (CO2e), det vill säga köldmediernas totala klimatpåverkan i förhållande till koldioxid sett ur en 100 års period.

NEDFASNING AV HFC

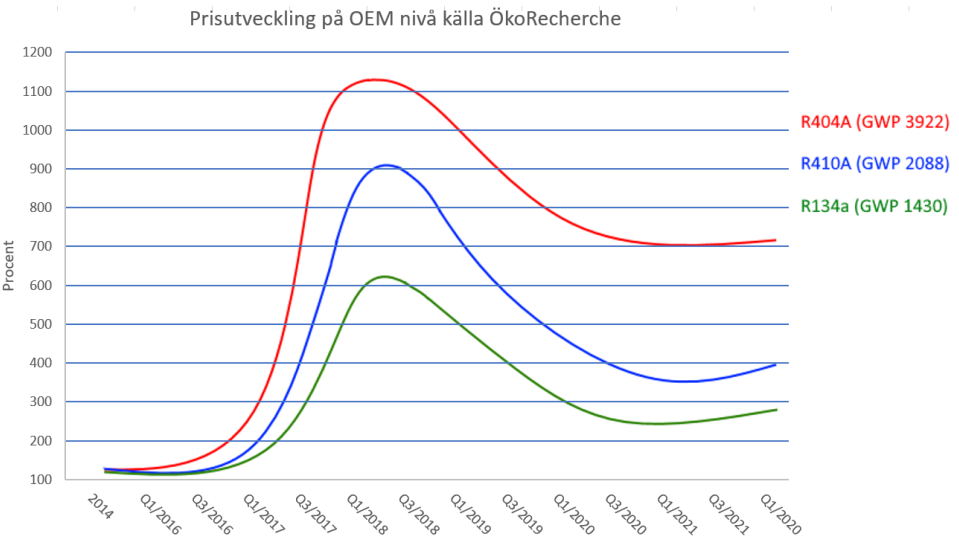
I diagrammet på nästa sida visas i gult gällande lagstiftning (EU 517 2014) och i grönt ses EU-kommissionens reviderade förslag. Det är dock viktigt att poängtera att detta ännu är ett förslag och inte gällande lag. Det vi kan se är att redan 2024 halveras mängden

i förhållande vad som föreligger idag.

2027 minskas mängden ytterligare till knappt 18 miljoner ton CO2e. Det uppskattas att från och med 2027 så kommer det HFC-köldmedium som säljs behövas för att underhålla (fylla på) aggregat som redan finns på marknaden, om förslaget till ny F-gasförordning träder i kraft. Det betyder att senast 2027 kommer (bör) det inte säljas några nya aggregat med HFC- köldmedium med hög klimatpåverkan. Vid 2030 kommer nästa trappsteg, då bara runt en tiondel av det köldmedium som idag får säljas tillåts. Det finns alltså ingen garanti för att den mängden köldmedium som då tillåts säljas kommer att räcka ens för att underhålla befintliga aggregat.



Kommissionens förslag på nedfasning av HFC:er som får säljas inom EU.



Procentuell utveckling på inköpspriset för OEM-kunder på olika köldmedier. Källa Öko-recherche

Med minskad tillgång kan man däremot med stor säkerhet förutspå ett ökat pris på HFC-köldmedier generellt och framför allt på de med hög klimatpåverkan, GWP.

REACH-förordningen

Nästa förordning vi berör i denna vägledning är REACH-förordningen som handlar om registrering, utvärdering, tillstånd och begränsningar av kemiska ämnen i EU. Fem länder, däribland Sverige , har lämnat in ett [utkast till reglering](#) med målet att förbjuda tillverkning, försäljning och användningen av PFAS-ämnen inom EU. Till dessa ämnen hör en majoritet av de fluorerade köldmedierna som vi använder idag, så väl HFO som HFC. Det är ännu inte beslutat hur regleringen i detalj kommer att utformas och det finns två olika förslag i utkastet. I det första förslaget (R01) föreslås ett komplett förbud av PFAS-ämnen 18 månader efter att regleringen antas, vilket förväntas tidigast ske under 2025.

I det andra förslaget (R02) föreslås ett antal tidsbegränsade undantag. Båda förslagen bedöms samhällsekonomiskt fördelaktiga i förhållande till att inte införa en reglering.

Den stora skillnaden mellan de båda förslagen är att R02 innebär att kostnaderna för omställningen skjuts på framtiden, vilket

ger utrymme för en övergång med färre kortsiktiga negativa konsekvenser för samhället.

Förslag R02 rekommenderas också av de länder som tagit fram utkastet. Några av de viktigaste undantagen för stationära kyl- och värmepumpar i det andra förslaget är:

- Service och underhåll av kyl- och värmepumputrustning tillåts för befintlig utrustning 13,5 år efter att försäljningsförbudet har inträtt, givet att det inte finns några ersättningsköldmedier.
- Undantag för kyl- och värmepumpar där nationella säkerhetskrav och byggnadskoder förbjuder alternativ till PFAS ämnen. (Bedöms av SKVP ej vara tillämpligt i Sverige.)

Beslut förväntas tidigas tas 2025. 18 månader därefter träder det generella förbudet för försäljning av PFAS ämnen och produkter som innehåller dessa i kraft. Observera att detta är ännu ett förslag att kan därmed ändras innan det träder i kraft.



R32

R32 är ett populärt syntetiskt köldmedium. Detta är ett av de HFC-köldmedier som inte faller inom det uppdaterade REACH-förslaget och har en växthuspåverkan på 100 år sikt på GWP100* 670 enligt IPCC:s 4:e rapport, som är den rapport som idag används inom lagstiftningen. Detta gör att GWP-värdet ligger precis under vissa förbud i den föreslagna revideringen av F-gasförordningen och därmed tillåts i dessa fall. I den senaste rapporten från IPCC, AR6, har GWP värdet för R32 dock höjts till 771. Därtill, i den senaste rapporten från IPCC finns ett

GWP-värde där man tittar på klimatpåverkan utifrån en 20-årsperiod i stället för 100 som man gjort tidigare. Den kortare tidshorisonten är viktigt med tanke på att det är de kommande åren som klimatpåverkan måste minskas drastiskt om vi ska lyckas nå 1,5 °C målet i Parisavtalet.

GWP-värdet på R32 utifrån en 20-årsperiod är 2690 enligt IPCC:s 6:e rapport. Det vill säga att under de närmaste åren efter att köldmediet har läckt ut i atmosfären är klimatpåverkan hög och kan ur det perspektivet inte anses som ett hållbart alternativ.

Livslängd

En kyl- och värmepumpsanläggning designas så att den kan leverera önskad kyla och värme under många år. Många anläggningar är i drift 15 till 30 år innan de skrotas. Av erfarenhet vet vi tyvärr att läckage av köldmedium förekommer. För små enhetsaggregat, som exempelvis bergvärmepumpar, är risken för läckage mindre än för stora system. Anledningarna till läckage kan vara många, allt ifrån att en packning i en serviceventil inte tätar till att en värmeväxlare börjar läcka på grund av korrosion eller att en truck kör på ett köldmedierör med läckage som följd. När detta sker behöver komponenten lagas och den mängd köldmedium som läckt ut måste återfyllas. Som beskrivs tidigare i föreslagna regleringarna är tillgången på HFC- och HFO-köldmedier osäker. Förslagen revision av F-gasförordningen begränsar tillgången på

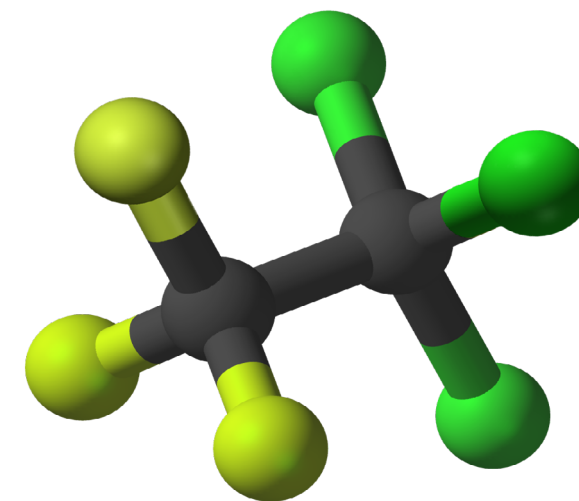
HFC köldmedier med hög klimatpåverkan, se figur på sidan 4. Och i det mest drastiska scenariot, se REACH (R01), är den garanterade tiden som ett aggregat kan underhållas bara cirka tre/fyra år för majoriteten av både HFO- och HFC-köldmedier. Det bedöms dock som mer troligt att det blir ett undantag i REACH som tillåter försäljning av PFAS ämnen för service och underhåll av kyl och värmepumpar ett antal år framöver enligt R02, vilket innebär att HFO-köldmedier med låg klimatpåverkan troligtvis kommer finnas för service något längre än HFC köldmedierna.

Det är viktigt att påpeka att ingen av nämnda förordningar är beslutade så förändringar kan ske men återgången mot naturliga köldmedier är tydlig.

* GWP = Global Warming Potential. GWP beskriver hur stark växthuspåverkan ett ämne har per kg i förhållande till koldioxid. Koldioxid har alltså GWP på 1 och ett ämne som har GWP = 100 har hundra gånger starkare växthuspåverkan per kg. Det vill säga om man släpper ut 1 kg om ett ämne med GWP 100 så får det samma påverkan som ett utsläpp på 100 kg koldioxid.

Vad är köldmedium?

Vi tar det från början - Köldmedium är den substans som i kyl- och värmepumpar används för att för att flytta energi från en varm källa till en kall och vice versa. Värmeutbytet sker i två olika värmeväxlare. I förångaren övergår köldmediet från flytande form till gasform under lågt tryck och därmed vid låga temperaturer. I kondensorn, den andra värmeväxlaren, har kompressorn höjt trycket och därmed temperaturen på köldmediet och i denna kondenseras köldmediet från gas tillbaka till vätska. Vid dessa fasförändringar av köldmediet, vätska till gas och gas till vätska, flyttas energi till den kalla sidan (förångaren) från det som ska kylas, till exempel en kyl eller frys, för att därefter vid aggregatets varma sida (kondensorn) växlas över från köldmediet till en värmebärare (ofta vatten) som i sin tur kan användas för exempelvis rumsuppvärmning eller tappvarmvatten.

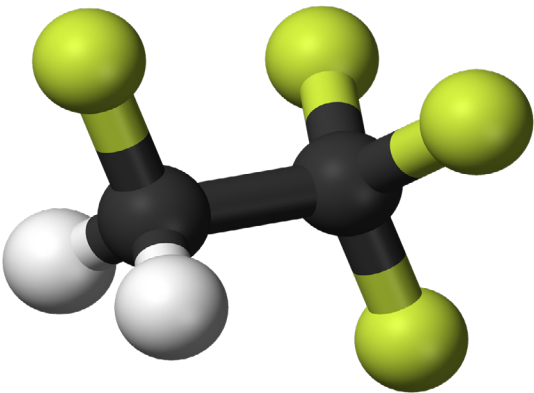


CFC R113. Svart kol, grön klor och gul fluor.

Fördjupning

I snart hundra år har kylsystem och värmepumpar använt sig av syntetiska köldmedier, det vill säga substanser som inte finns naturligt i miljön. Innan dess användes naturliga substanser, till exempel ammoniak och propan, under lång tid. Anledningen till att de syntetiska köldmedierna har dominerat fram tills idag är de låga lokala säkerhetsrisker som utsläpp av dessa köldmedier ger. Tyvärr har det visat sig att de syntetiska köldmedierna däremot har stor negativ påverkan på vår miljö globalt.

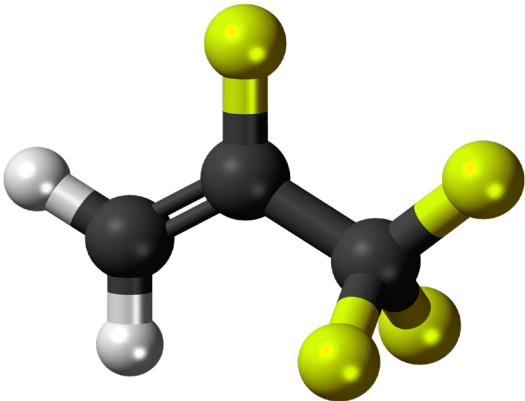
Den första typen av fluorerade köldmedier bestod av kolkedjor där vissa eller alla väteatomer har ersatts av klor och fluor, de så kallade CFC-, eller HFCF- köldmedierna som i dagligt tal kallas för freoner. När deras nedbrytande effekt på ozonskiktet blev fastställd kom världens länder överens om att fasa ut dem i det så kallade Montrealprotokollet, 1987.



HFC R134a. Svart kol, gult väte och vit fluor.

I nästa generations köldmedier ersattes de bundna väteatomerna till kolkedjan eller helt eller delvis med enbart fluor. Snart visade det sig tyvärr att dessa inte bara hade den positiva egenskapen att inte förstöra ozonskiktet utan även var potenta växthusgaser. När de läcker ut i atmosfären bidrar de till den globala uppvärmningen under en lång period innan de bryts ner. I förhållande till koldioxid, sett över en 100-årsperiod, kan påverkan per kilogram HFC vara tusentals gånger större. Därför utökades Montreal protokollet 2016 till att även gälla HFC-köldmedier i det så kallade Kigali-tillägget, med syfte att minska HFC-köldmediernas bidrag till den globala uppvärmningen. Tillägget innebär att hela 0.4°C global uppvärmning kommer att undvikas. I Sverige bedöms klimatpåverkan från läckage av HFC-köldmedier under 2020 ha varit 470 % större än klimatpåverkan från inrikesflyget under samma period.

Den senaste versionen av fluorerade köldmedier består av samma atomer som tidigare generation men med skillnaden att en bindning mellan två kolatomer nu är en dubbelbindning. Dessa kallas därför för omättade HFC-köldmedier eller HFO (hydrofluor-olefiner). Dubbelbindningen gör att delar av köldmediemolekylen är mer instabila och relativt snabbt, från några timmar upp till ett par dagar, partiellt bryts ner när den läcker ut i atmosfären vilket leder till att klimatpåverkan blir mycket lägre från denna typ av köldmedier. Däremot har det visat sig att restprodukterna som bildas vid nedbrytningen är problematiska. Bland annat bildas en stark syra kallad TFA, trifluorättiksyra. När TFA har bildats i atmosfären binder syran till det vatten som finns i atmosfären och följer med nederbörd till marken. Till skillnad från HFO-köldmedierna så är restprodukterna stabila vilket betyder att de finns kvar i naturen. Redan idag har höga nivåer av TFA i sötvattenskällor uppmätts, så höga att de delvis ligger över rekommenderade gränsvärden för dricksvatten. Man vet ännu inte till fullo vilken påverkan detta kan få på växter och djur men för oss människor bedömer man att risken för leverskador, cancer och nedsatt immunförsvar ökar.



HFO1234yf. Svart kol, gult väte och vit fluor. Observera dubbelbindning mellan två av kolatomerna som gör den till en HFO.

Varför olika köldmedium?

Arbetstemperaturer, användningsområde och storlek på installation är faktorer som påverkar vilket köldmedium som är mest lämpligt. Det finns därmed inte ett köldmedium som alltid är bäst eller ett köldmedium som alltid är dåligt utan de fungerar olika bra beroende på användningsområde. Förutom köldmediets egenskaper krävs att det finns komponenter som är designade för användningsområdet. Idag finns tyvärr inte komponenter för naturliga köldmedium inom alla segment och storlekar men utvecklingen går fort framåt.

NÅGRA NATURLIGA KÖLDMEDIER:

- Propen = R1270
- Propan = R290
- Isobutan = R600a
- Ammoniak = R717
- Koldioxid = R744

Med hjälp av ovanstående naturliga köldmedier så täcks temperaturintervallet -35 °C upp till +60 °C in och därmed samtliga applikationer som inbegriper frys, kyl, komfort kyla och uppvärmning.

Exempel på olika applikationer

Frys	Kyl	Komfort	Värmepump
-35°C	-10°C	+5°C	+60°C
• Butiker • Slakterier • Mataffärer • Processindustri • Livsmedelsindustri • Storkök • Lager • Läkemedel	• Isbanor • Mataffärer • Restaurang • Hotell • Livsmedelsindustri • Storkök • Lager • Läkemedel	• Hotell • Kontor • Bank • Restaurang • Butik • Köpcentrum	• Brf • Hyresfastigheter • Villa • Hotell • Industri

Vad mer bör man tänka på?

Förutom val av köldmedium är det viktigt att tänka igenom energieffektiviteten för hela applikationen då detta påverkar både miljöpåverkan och ekonomin för en installation. Naturliga köldmedier har utmärkta termodynamiska egenskaper vilket bidrar till hög energieffektivitet men därtill krävs det att dimensionering och utformning av aggregatet samt styrning och reglering görs korrekt för att uppnå hög energieffektivitet.

Ytterligare info

För mer vägledning angående val av köldmedium så rekommenderas det Nordiska ministerrådets guide för offentlig upphandling:

<https://www.norden.org/en/publication/nordic-criteria-green-public-procurement-gpp-alternatives-high-gwp-hfcs-rac-products>

För en lista på produkter med naturliga köldmedier så rekommenderas, framställd av Environmental Investigation Agency:

<https://cooltechnologies.org/pathway-to-net-zero/>

Forskningsstudier och aktuellt material rörande köldmedier hittas på:

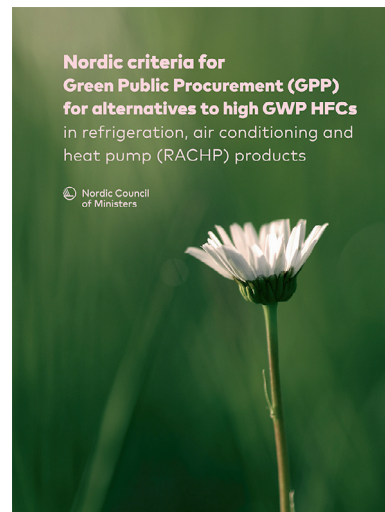
<https://varmtochkallt.se/koldmedier/>



Skanna QR-koden för att komma till hemsidan!



Skanna QR-koden för att ladda ner guiden!



Skanna QR-koden för att ladda ner produktlistan!!

