

brændbare, men dette har stort set ikke givet anledning til problemer i praksis, selv om det stiller krav om ekstra uddannelse.

Spørgsmålet om sikkerheden er i øvrigt blevet berørt i mange af de høringssvar, der er kommet i forbindelse med høringen på Miljøstyrelsens udkast til regulering af de industrielle drivhusgasser. Der er for nyligt opstillet flere anlæg (bl.a. store køleanlæg i bygninger), hvor det har vist sig, at man kan benytte de gældende regler for kølemidler. Miljøstyrelsen har i øvrigt i slutningen af 1999 igangsat et projekt, der skal tydeliggøre reglerne og gøre disse lettilgængelige i form af en manual. Sikkerhedsspørgsmål ligger bl.a. hos Arbejdstilsynet og Elektricitetsrådet, der også deltager i Miljøstyrelsens projekt.

Ofte vil det kræve en særlig autorisation hos personer, som arbejder med de brændbare alternativer. Dette kan medføre en øget byrde til efteruddannelse af personale ved omlægninger fra drivhusgasser til de brændbare alternativer.

Husholdningskøleskabe, hvor der er anvendt alternativer til HFC'er, er ofte mere støjsvage samt energibesparende. Hvis et køleskab eksempelvis indeholder ca. 700 g HFC134a (200 g i kølekredsen og ca. 500 g i isoleringsrummet) skal der betales 91 kr./køleskab i afgift ved en afgift på 130 kr./kg HFC134a. Afgiften vil således give et incitament til at anvende alternativer til HFC.

Det skønnes, at 95 pct. af husholdningskøle- og fryseskabe, der i dag tages i anvendelse i Tyskland, er fremstillet uden industrielle drivhusgasser. Flere danske virksomheder har et omfattende salg til Tyskland.

I supermarkeder er det i dag standard at benytte direkte køling, hvor kompressorerne står i et maskinrum, og sender kølemidlet direkte ud i butikken. Tidligere benyttedes CFC eller HCFC-kølemidler, men i dag er HFC-kølemidler (især R-404A) standard. Man kan vælge at benytte indirekte køling, hvor man benytter HFC i det primære kølesystem, der køler et af alternativerne ned, og det er så dette, der sendes ud i butikken i det sekundære anlæg. Dette vil reducere udslippet af de industrielle drivhusgasser med ca. 95 %. Man kan ligeledes vælge at benytte ammoniak eller kulbrinter i det primære system.

I England har bl.a. de store supermarkeds kæder Tesco og Sainsbury anvendt kulbrinter. I Sverige er der installeret over 75 køleanlæg med kulbrinter som kølemiddel i supermarkeder, hospitaler m.v., hvilket skyldes lovkrav om, at der skal benyttes indirekte køling, hvis kølemiddelfyldningen er over 30 kg. Ofte har et anlæg flere funktioner, f.eks. køling af supermarked og luftkonditionering

Anlægsomkostningerne ved at benytte indirekte køling ved brug af alternativerne i supermarkeder vurderes generelt til at være ca. 15 - 25 pct. højere. Merprisen bliver mindre, jo større anlæggene er. Merprisen forventes at falde med tiden, når udbuddet af alternativ teknologi bliver større, og der bliver indarbejdet effektive rutiner i forbindelse med opstilling af færdige køleunits og samling af væskerør. Driftsomkostningerne skønnes at blive mindre pga. mere effektive anlæg, herunder mere tætte anlæg pga. mindre fyldninger, lavere priser på kølevæskens mm. Reaktionen på Miljøstyrelsens forslag til regulering har dog vist, at der er forskellige skøn over både merpris og effektivitet.

Den opbygning af køleanlægget, som er demonstreret i et netop igangsat anlæg i en FDB-butik i Odense, kan ofte anvendes i andre supermarkeds køleanlæg. Ud fra erfaringerne i projektet vurderer projektdeltagerne, at merprisen for et sådant anlæg i et middelstort supermarked vil ligge omkring 10 - 15 % af totalinstallationen incl. montage. En afgift på HFC-kølemidlerne vil således bevirke, at omkostningerne i de alternative anlægs levetid vil blive i samme størrelsesorden, som et traditionelt anlæg, idet driftsudgifterne til bl.a. efterfyldning er mindre. Desuden vil den mindre fyldning i sig selv også bevirke en lavere anlægspris med de alternative kølemidler fremfor med afgiftsbelagte HFC-kølemidler.

Demonstrationsanlægget i Odense har desuden vist, at der kan anvendes naturlige kølemidler i supermarkeds køleanlæg, uden at energiforbruget forøges i anlæggene. Det er vigtigt at fokusere på miljøbelastningen både fra kølemidlerne og fra energiforbruget til drift af køleanlægget.

Det vurderes derfor, at køleanlæg, der anvender naturlige kølemidler, generelt vil kunne udføres således, at energiforbruget for indirekte eller tilsvarende systemer ikke bliver højere end for direkte systemer. Det kræver brug af komponenter (kompressorer), som er optimeret til kølemidlet, hvilket har været tilfældet i Odense-anlægget.

Ved direkte køling (HFC-anlæg) i et supermarked sendes flydende kølemiddel ud i lange rørstrækninger til kølestederne, som ofte er køle- eller frysegondoler, mælkeskabe, kølerum m.m. Det fordampede kølemiddel tilbageføres i andre rør. I et mellemstort supermarked er der ofte 30 - 40 kølesteder, og ofte er der flere kilometer rør med kølemiddel, og disse er ofte samlet i hundredvis af samlinger. Det kan ikke undgås, at der er en vis lækage i disse anlæg. Lækage foregår ofte i pakninger i ventiler og samlinger, eller ved at der direkte sker uheld med knækkede rør. Tidligere var læ-