Nordiske indsatser for R-22 i køleanlæg på skibe

Thomas Sander Poulsen

Nordiske indsatser for R-22 i køleanlæg på skibe

TemaNord 2011:503

© Nordisk Ministerråd, København 2011

ISBN 978-92-893-2191-4

Publikationen er tilgængelig som Print on Demand (PoD) og kan bestilles på www.norden.org/order.
Fler publikationer findes på www.norden.org/publikationer.

Denne rapport er udgivet med finansiel støtte fra Nordisk Ministerråd. Indholdet i rapporten afspejler dog ikke nødvendigvis Nordisk Ministerråds synspunkter, meninger, holdninger eller anbefalinger.

Nordisk Ministerråd

Ved Stranden 18
1061 København K
Telefon (+45) 3396 0200
Fax (+45) 3396 0202

Nordisk Råd

Ved Stranden 18
1061 København K
Telefon (+45) 3396 0400
Fax (+45) 3311 1870

www.norden.org

Det nordiske samarbejde

Det nordiske samarbejde er en af verdens mest omfattende regionale samarbejdsformer. Samarbejdet omfatter Danmark, Finland, Island, Norge og Sverige, samt de selvstyrende områder Færøerne, Grønland og Åland.

Det nordiske samarbejde er både politisk, økonomisk og kulturelt forankret, og er en vigtig medspiller i det europæiske og internationale samarbejde. Det nordiske fællesskab arbejder for et stærkt Norden i et stærkt Europa.

Det nordiske samarbejde ønsker at styrke nordiske og regionale interesser og værdier i en global omverden. Fælles værdier landene imellem er med til at styrke Nordens position som en af verdens mest innovative og konkurrencedygtige regioner.

Content

Forord	7
Sammenfatning.....	9
1. R-22 skibskøleanlæg i norden	11
1.1 Hvor stort er problemet med R-22?	11
1.2 Udskiftning til alternative køleanlæg.....	15
1.3 Udvikling indenfor Rn22 kølemidler.....	16
1.4 Minimering af R-22 emission fra fiskerskibe	18
2. Regulering af R-22 på skibe	21
2.1 Regulering af R-22 anlæg på skibe.....	21
2.2 Survey og workshop	24
3. Konklusion og forslag til indsatser	29
3.1 Konklusioner	29
3.2 Forslag.....	32
3.3 Nordisk konsensus.....	34
Referencer og kontakter	36

Forord

Dette projekt er udført af PlanMiljø ApS i perioden 2008-2010 i samarbejde med den nordiske ozongruppe og de nordiske søfartsmyndigheder.

Formålet med projektet er at opnå et bedre videngrundlag om forbruget og lækager af HCFC-22 i skibskøleanlæg i den nordiske fiskeflåde samt de nordiske regelsæt på området og på den baggrund:

- sikre den nødvendige koordinering mellem nordiske myndigheder i forhold til regulering af R-22 i køleanlæg på skibe
- informere relevante skibe/rederier om best practise for R-22 anlæg på skibe.

Projektet er støttet af Nordisk Ministerråd – Styregruppen for Miljø og Fiskeri.

Sammenfatning

Resultater

Projektet har foretaget et survey af den gældende nordiske regulering af freon køleanlæg ombord på skibe. Dette survey omfatter både de gældende regelsæt i regi af miljømyndighederne og søfartsmyndighederne og begge institutioner har bidraget med informationer fra alle de nordiske lande. Heraf kan der udledes følgende konklusioner:

- der er forskel på reguleringspraksis i forhold til freon køleanlæg på skibe i de forskellige nordiske lande
- det er de færreste nordiske lande, der har et effektivt system for kontrol med lækager af freon fra skibe
- bortset fra Sverige har de nordiske myndigheder ikke nationalt overblik over forekomster af R-22 anlæg på skibe.
- de nordiske lande har ingen eller kun få data og overblik om korrekt bortskaffelse af forurenede R-22 fra skibe.

Projektets har på baggrund af det gennemførte survey sammenfattet og sammenlignet de forskellige landes regelsæt indenfor miljø og søfart og sammenfatningerne er udsendt til de respektive kontaktpersoner hos miljø- og søfartsmyndighederne i landene.

Projektet har også vurderet brugere og markedstendensen for R-22 køleanlæg ombord på skibe og en række markedsaktører som leverer kølemidler eller køleanlæg i norden, har været interviewet. Af centrale konklusioner fra denne undersøgelse, skal fremhæves følgende:

- Redere med R-22 køleanlæg på skibe er ikke godt forberedt på, at R-22 står til en udfasning og at der efter 1. januar 2010 kun er lovligt at købe regenereret R-22.
- Investeringer i alternative køleanlæg, f.eks. ammoniak anlæg eller HFC anlæg er omkostningstunge (minimum 65.000 euro for større anlæg) og redere må nødvendigvis vurdere en evt. udskiftning af køleanlæg i forhold til hvornår skibet forventes at være udtjent.
- Regenereret R-22 udgør kun ca. 15-20 % af den samlede efterspørgelse på markedet, hvilket har ført til store prisstigninger på regenereret R-22 i hele norden og EU. Leverandører forventer at priser kan komme på over de 35-40 euro pr. kg. regenereret R-22, som prisen er steget til i dag, før den endelige udfasning i 2015.

For at give mulighed for at udveksle erfaringer mellem de nordiske myndigheder, blev der afholdt en workshop for miljø- og søfartsmyndigheder i Reykjavik.

Workshoppen mundede ud med en fælles erklæring om at sikre fælles standarder og regulering af R-22 – første skridt var at håndhæve EU's regler på området vedr. forbud mod import og salg af ny R-22 i alle lande fra 2010. Også dem der ikke er med i EU (IS, NO, FO). I forhold til nuværende og kommende regulering af R-22 skibskøleanlæg i Norden er der konsensus om fuld implementering af EU's regelsæt for import, eksport og forbrug af R-22. Dog planlægger Færøerne først at implementere EU reglerne i 2011. Dvs. Færøerne fra 1. januar 2010, er det eneste land i Norden, hvor man fortsat lovligt kan købe ny R-22, som er væsentlig billigere end regenereret R-22. Det kan have den effekt at skibe vælger at sejle til Færøsk havn, hvis de har brug for R-22. Desuden var der enighed om hurtig implementering af principperne i MARPOL annek 6 vedr. kontrol af lækage med freonanlæg.

I forhold til information til rederiorganisationer og skibe, er der udarbejdet en pjece til skibe og rederier, der formidler R-22 problematikken og oplyser om de gældende regler og muligheder. De respektive nordiske myndighedsrepræsentanter har foretaget en oversættelse til de forskellige nordiske sprog og vil bruge pjecen i deres kontakt med skibene. Endvidere distribueres pjecen til de nordiske brancheorganisationer indenfor fiskerierhvervet.

Projektet har i 2009 foretaget en analyse af, hvor store forekomster af R-22 (tons) der er ombord på fiskefartøjer i de respektive nordiske lande. Af opgørelsen fremgår det at det er de nordatlantiske fiskerier, hvor de største forekomster er. Norge er det land med de største mængder ombord og de norske fartøjer vurderes samlet set at have over 400 tons R-22 ombord. Dernæst har Island ca. 200 tons og Færøerne ca. 150 tons. I Sverige og Finland er R-22 stort set udfaset og i Danmark skønnes der at være under 5 tons. Grønland har ca. 10 store skibe, med R-22 anlæg tilbage.

I flere af de nordiske lande er der fortsat et betydeligt forbrug af R-22 til påfyldning på køleanlæg ombord på skibe. Det er ikke muligt at kvantificere forbruget i alle lande. I Island er forbruget ca. 50 tons/år, på Færøerne er det ca. 30–35 tons/år, I Norge skønnes det at være ca. 100 tons/år.

1. R-22 skibskøleanlæg i norden

Dette afsnit sammenfatter forekomsten af R-22 ombord på skibe, der er registreret i de nordiske lande. Denne oversigt er udarbejdet som hjælp til de enkelte landes miljø- og søfartsmyndigheder, så det er muligt at vurdere proportionerne af R-22 problemstillingen på nationalt niveau.

Endvidere giver afsnittet også en generel beskrivelse af det miljøproblem, som knytter sig til skibskøleanlæg med R-22 kølemiddel.

1.1 Hvor stort er problemet med R-22?

I EU blev der samlet solgt 21.000 tons i 2007 af det ozonlagsnedbrydende stof HCFC-22. Hovedparten anvendes i forskellige køleanlæg i industri, detailhandel og fiskeri. HCFC-22 kaldes også freon-22 eller R-22, når det sælges som kølemiddel.

I Norden blev der importeret og solgt ca. 500 tons i 2008. Det er betydeligt lavere mængder end for EU-27, hvilket skyldes at norden ikke har samme omfang af ældre klimaanlæg som Sydeuropa. Til gengæld er dette salg primært knyttet til køleanlæg i skibe. Denne import kan sidestilles som udtryk for det aktuelle forbrug, dog med forbehold for at der kan forekomme en mindre lagerforskydning så noget af den importerede mængde reelt først forbruges i 2009. Men der er ligeledes lagrer fra 2007, som anvendes i 2008, så det antages at udjævne hinanden.

Netop R-22 køleanlæggene ombord på skibe er uden sidestykke de absolut største R-22 anlæg der findes i norden. Dertil kommer, at de ofte har forholdsvis store utætheder, bl.a. på grund af det maritime miljø køleanlæggene står i, som giver stor belastning i rør samlinger, generel tæring etc.

Udviklingen i køleanlæg på skibe

Historisk set har udviklingen i køleanlæg ombord på skibe været præget af den internationale lovgivning, hvor især Montreal Protokollen har ført til afvikling af CFC kølemidler og erstatning med andre.

Den overordnede udvikling har været, at CFC-12 køleanlæggene blev afløst af HCFC-22 køleanlæg. Dernæst er HCFC-22 anlæg på nyere skibe, blevet afløst af ammoniak anlæg og HFC-anlæg (R-134a og R-404a). Sidstnævnte anlæg, anvendes kun i mindre systemer og ammoniak anlæg anvendes i store systemer.

Efter år 2000, var det ikke længere tilladt at opføre nye HCFC-22 anlæg ombord på skibe i EU. I henhold til nationale og EU regler, skulle andre kølemidler anvendes og det har først og fremmest været ammoniak anlæg.

Det vil så sige, at de fiskeskibe i Norden, der bruger HCFC-22 i deres køle-systemer alle er af ældre dato fra før år 2000. Da skibe har lange levetider på 20–30 år, er der stadig mange skibe af ældre dato, som fortsat sejler med HCFC-22 anlæg.

Fiskeskibe har det absolut største nuværende forbrug af HCFC-22 i Norden. Forbruget knytter sig som førnævnt til de ældre skibe fra før 2000 og de største både har de største anlæg. Anlæggende forekommer primært på de store havgående trawlere og fiskefabrikker, som arbejder i søen over flere uger og derfor har et stort frost behov.

Forekomst af R-22 i nordiske skibskøleanlæg

Forekomsterne af R-22 i Norden er fordelt hos de store fiskerinationer – Norge, Færøerne og Island. I Danmark, Sverige og Finland er forekomsten marginal eller ikke eksisterende. Den væsentligste forskel på denne opdeling skyldes flådernes sammensætning. Forskellen på de mindre flåder med R-22 og de større flåder, er at de små flåder (Danmark og Sverige, Finland) repræsenterer mange mellemstore trawlere, der har mindre køleanlæg til lasten for forsk fisk, ismaskine og en mindre fryselast til skaldyr, hvorimod de større flåder (Norge, Island og Færøerne) har mange store pelagiske fartøjer til bl.a. sild og makrel med store RSW anlæg og store demersale trawlere udelukkende med fryselast.

Hvad angår R-22 anlæg på skibe gælder det som hovedregel at:

- R-22 er det primære kølemiddel i fiskeskibe < 25 meter.
- R-22 anlæggene indeholder fra 500 – 4.000 kg pr. enhed.
- En acceptabel lækagerate skal være under 20 % pr. år.

På baggrund af statistisk data og skøn fra de nordiske landes bestand af fiskeskibe, er det vurderet at der i 2008 var en samlet fyldning af R-22 i store skibskøleanlæg på ca. 850 tons, fordelt på skibe i Norge, Island, Færøerne, samt i lille omfang Danmark. Sverige og Finland har kun en marginal andel.

I Norge vurderes der at være ca. 340 større fiskerskibe med R-22 køleanlæg tilbage, Island ca. 150 fiskerskibe og Færøerne har ca. 130. I Danmark er der 5–10 skibe tilbage. Sverige har kun et par skibe tilbage og Finland vurderes ikke at have nogen.

I tabel 1 er den samlede forekomst af R-22 i skibenes køleanlæg opgjort. De anvendte data og faktorer i tabellen er baseret på kvalificerede skøn fra branchefolk der servicerer køleanlæg, opgørelser af landes forbrug af R-22 samt monitoreret data for fyldninger i anlæg /2,3,4/.

Tabel 1. Forekomst af fiskeskibe i norden med R-22 køleanlæg

	Norge	Danmark	Færøerne	Island	Finland	Sverige	Norden
Antal fartøjer over 21 m eller 24 m, stk.	474	106	150	205	-	-	935
Antal fartøjer med NH4-anlæg, stk.	60	15	-	-	-	-	
Gennemsnit R-22 anlæg pr. skib, stk.	1,4	1,4	1,4	1,4	-	-	
Gennemsnit R-22 fyldning på et anlæg, tons	0,95	0,05	0,95	0,95	-	-	
Antal både med R-22 køleanlæg i alt	343	5	135	150	0	2	705
Antal køleanlæg i alt	480	8	210	210	-	-	
Samlet R-22 mængde, tons	456	0,4	120	200	0	1,6	858

Den opgjorte flåde for de forskellige lande understøttes af følgende opgørelse, der viser fiskeriets væsentlighed ift. BNP:

Færøerne	=	40 % af BNP
Island	=	8–10 %
Norge	=	5,5 % af eksport værdi
Sverige	=	mindre en 1 %
Danmark	=	mindre end 0,5 %
Finland	=	mindre end 0,1 %

Import/eksport af R-22 i norden

Som supplement til opgørelsen af R-22 forekomsten (stock) i de nordiske køleanlæg på skibe, er der indsamlet statistisk data for import og eksport af R-22 i de nordiske lande /5,6/. Opgørelse af importen giver en indikation af det konkrete forbrug af R-22 i de enkelte lande.

I tabel 2 fremgår, hvor meget R-22 der er importeret til de respektive nordiske lande. Forbruget beregnes efter nedenstående metode (Tier 1, IPCC)

$$\text{Forbrug} = \text{import} - \text{eksport}$$

Tabel 2: Import og eksport og forbrug af R-22, 2008

	Island	Færøerne	Sverige	Norge	Danmark	Finland
Import, R-22, t	100	53	-	269	60	-
Reeksport, t	10 ⁽¹⁾	20 ⁽¹⁾	-	-	60 ⁽²⁾	-
Nationalt forbrug, t	90	33	0	-	0	-
Fiskeskibes andel, %	60	98	0	35	0	0
Skøn over R-22 forbrug på skibe, t	54	32	0	94	0	-

¹ Oplyst salg til udenlandske skibe

² Reeksport fra DK til andre nordiske lande

På baggrund af de nordiske landes import/eksport data, ses der et betydeligt forbrug i Norge, Island og Færøerne. Dertil er der også et forbrug i Grønland som dog ikke er opgjort nærmere i denne undersøgelse.

Det angivet R-22 forbrug på skibene er behæftet med den usikkerhed, at den konkrete reeksport til skibe af anden nationalitet ikke altid er kendt. Det er derfor baseret på et kvalificeret skøn.

I forhold til det nordiske forbrug af R-22, er det forbrug af regenereret R-22, bortset fra Færøerne, hvor det stadig er tilladt at sælge ny R-22. Hvis man ser isoleret på udviklingen i det færøske R-22 forbrug, ses der en stigende tendens for 2007–2008 /6/. Stigningen, der er i størrelsesordenen ca. 20 % skyldes et øget færøsk salg af ny R-22 til udenlandske skibe, der anlægger færøsk havn. I takt med at prisen på regenereret R-22 går op, er det blevet mere attraktivt at handle ny R-22 på Færøerne, hvis skibe alligevel er i dette farvand.

Ved at sammenholde den samlede fyldning med det opgjorte forbrug på skibene, kan de konkrete lækager beregnes. Der skal dog tages forbehold for den nævnte usikkerhed vedrørende reeksporten men også for stock opgørelsen. Lækage raten er derfor vejledende, men hvis den præcise stock monitoreres på nationalt niveau, fås der et præcist billede af *den gennemsnitlige lækagerate på nationalt niveau*.

I nedenstående tabel 3 fremgår den beregnede gennemsnitlige lækagerate for de nordiske lande. Da forbrug og stock er så marginalt i Danmark, Sverige og Finland er det ikke relevant at lave en gennemsnitsberegning for disse.

Tabel 3: Den gennemsnitlige lækagerate

	Island	Færøerne	Sverige	Norge	Danmark	Finland
Stock, t	200	120	1.6	456	-	-
Forbrug, t	54	32	-	94	-	-
Lækage, %	27	27	-	20.6	-	-

De angivet lækagerater i tabel 3 er indikativ og skal tolkes med forbehold. Som udgangspunkt viser beregningerne at gennemsnitslækagen i de tre fiskerionationer er over 20 % om året, hvilket er det maksimale niveau for lækage, som anses for acceptabelt. Køleanlæg kan ikke laves helt tætte og i reglen er en årlig lækage på 10 % en fin performance. Men hvis ikke der sker regelmæssig og ordentlig vedligehold, kan der forekomme væsentlig højere lækager. I en Hollands undersøgelse blev der dokumenteret lækager på R-22 anlæg på mere en 40 % om året /7/.

Emission af R-22 fra skibe I Norden

I 2001 blev der foretaget et estimat af den samlede nordiske emission af R-22 og estimatet blev opgjort til mere end 200 tons R-22 om året fra ca. 900

fiskeskibe i norden /2/. I denne undersøgelse, baseret på 2008 er den nordiske emission estimeret til 180 tons R-22 fra 705 skibe.

Forskellen i emissionen fra 2001 på over 200 tons til emissionen i 2008 på 180 tons er således ikke reduceret væsentligt. Den aktuelle forskel mellem estimerne er ca. 20 tons reduktion. Forskellen i fiskeflåden er større – her er fiskeflåden reduceret med ca. 200 skibe med R-22 anlæg fra 2001 til 2008. Denne udvikling svarer meget godt til den naturlige afvikling der kunne forventes blandt skibene. Hvis denne afviklings frekvens fremskrives til 2015, hvor salg af R-22 bliver totalt forbudt, vil der stadig være ca. 500 nordiske skibe med R-22 anlæg tilbage i 2015.

1.2 Udskiftning til alternative køleanlæg

Der er en klar tendens i skibenes valg, når R-22 anlæg udskiftes. Leverandører af køleanlæg peger på to alternativer som anvendes ved udskiftning af køleanlæg. Det er HFC-anlæg, der bruges til mindre enheder eller ammoniak-anlæg, som bruges i de store skibe.

HFC-anlæggene er forholdsvis billige. Anlæggene har den fordel at mange fittings og rør kan genanvendes, hvilket bringer omkostningerne væsentligt ned. Ulempen ved HFC-anlæggene er, at kølemidlet er dyrt, HFC er en kraftig drivhusgas og anlæggene er kun egnet som alternativ i mindre systemer.

Ammoniak-anlæggene er ligeledes en velkendt teknologi. Disse anlæg etableres kun som store kølesystemer – typisk i store trawlere mv. Ammoniak-anlæg har et højere tryk end R-22 anlæg, hvorfor det kun er meget få komponenter der kan genanvendes ved udskiftning fra R-22 til ammoniak. Det betyder at omkostningerne ved udskiftning til ammoniak-anlæg i reglen er betydelige. Omkostningerne starter ved 100.000 – 150.000 euro, afhængig af anlæggets størrelse. Til gengæld er prisen for ammoniak som kølemiddel væsentlig billigere end R-22 eller HFC.

Udviklingen i køleanlæg ombord på de nordiske fiskeskibe vurderes overordnet set at følge samme mønster:

- skibe med små køleanlæg har udskiftet mindre R-22 anlæg til HFC-anlæg
- skibe med store R-22 anlæg har enten ikke udskiftet eller har udskiftet til ammoniak-anlæg

På grund af de store omkostninger ved investering i ammoniak anlæg, er mange rederier afventende med at udskifte R-22 anlæggene og en sådan investering afvejes nøje i forhold til skibenes forventede levetid. Hvis der ikke er forventning om at skibet sejler mere end ca. 5 år endnu, så er omkostningerne ved et ammoniak-anlæg for store set i forhold til skibets leve-

tid. Det betyder, at rederen vurderer mulighederne for at vedligeholde og fortsætte med R-22 anlægget til skibet er udtjent.

Perspektivet med R-22 køleanlæg

De nationale regler i de nordiske lande har sikret at der siden ca. år 2000, ikke har været opført nye R-22 køleanlæg ombord på skibe. De nyeste R-22 køleanlæg er således potentielt ca. 10 år gamle allerede. Og de fleste anlæg er noget ældre, det vil sige 15–25 år og nogen endda ældre. Set i forhold til sådan køleanlægs forventede levetid på 20–30 år, forventes det at den naturlige afvikling af skibe medfører, at R-22 anlæg bliver udfaset over de kommende år og være stort set udfaset i år 2020.

Dertil kommer, at den generelle prisudvikling på R-22 kølemiddel forventes at stige dramatisk de kommende år, på grund af manglende udbud af regenereret R-22. Det betyder at incitament og økonomi vil presse reder til at vurdere om anlægget skal beholdes og hvorvidt det kan betale sig at investere mere i det eksisterende skib set i forhold til køb af et nyt skib.

I søfarten er der de senere år også introduceret en række regler, f.eks. grænseværdier for NOx og partikler, og opfyldelse af disse regler kræver for ældre skibe også investeringer i ny teknologi. Der er således pres fra flere kanter på de ældre teknologier/ældre skibe, hvilket samlet set kan få redere til at skrotte de ældre skibe og vælge at investere i nye skibe der lever op til de moderne standarder.

1.3 Udvikling indenfor R-22 kølemidler

En ny rapport, sponsoreret af DuPont, antyder, at hovedparten af Europa i det store og hele ikke er forberedt på det kommende forbud mod brugen af nyfremstillet HCFC /8/.

I henhold til undersøgelsen, er der en anslået mængde på 130.000 tons HCFC gasser, hovedsagligt R-22, stadig i brug i adskillige millioner installationer i hele EU.

65 % af køleinstallationerne i ni EU nøglelande (UK, Irland, Frankrig, Spanien, Italien, Tyskland, Belgien, Holland og Polen) fungerer stadig på HCFC kølemidler.

Selvom opmærksomheds niveauet på lovgivningen er høj – 90 % hævdede at være opmærksomme på det kommende forbud om brug af ny R-22 – mener DuPont, at der kun en meget ringe følelse af påtrængende nødvendighed for at sikre overholdelse.

DuPont vurderer, at titusinder af installationer behøver at blive serviceret hver uge, for at sikre overholdelse af loven pr 2010. Dette vil lægge et kraftigt pres på kølefirmaers serviceafdelinger.

Regenereret R-22 bliver sværere at skaffe.

Et stort antal brugere af R-22 venter efter forlydende blot på, at forbuddet mod brug af regenereret først kommer i 2015, i den tro, at der vil blive tilstrækkeligt regenereret R-22. Imidlertid siger DuPont, idet man tager hensyn til den høje pris for regenereringsprocessen, at nugældende fremskrivninger placerer tilgængeligheden af regenereret R-22 på kun 15 % af den mængde der behøves for at servicere de resterende installationer der stadig bruger HCFC.

Leveranceproblemerne bekræftes også af Brenntag Nordic, som er nordens største leverandør af regenereret R-22. Brenntag Nordic er ikke i stand til (forår 2010) at levere regenereret R-22 til markedet i de mængder markedet efterspørger. Det bekræftes også, at mange brugere af R-22 ikke konverterer til andre kølemidler i det tempo som var forventet. Brenntag Nordic forventer endvidere at det politiske klima i EU vil fremskynde udfasningen af R-22 til tidligere end 2015 /9/.

BOC, som er ledende leverandør af kølesystemer i UK har udtalt at de der tror på, eller er afhængige af, regenereret R-22, har meget høj risiko strategi for deres forretning. "Der er ingen pålidelige beregninger for den mængde regenereret materiale, der vil blive til rådighed", er kommentaren fra forretningsudviklingschef Barry Lyons. "I sådant et forretningsklima, burde ejere og brugere af køle- og air condition anlæg, iværksætte en strategi til at nedsætte deres afhængighed af HCFC's. Og dette helst før starten på 2010, men senest i god tid før den sidste udfasningsdato (red. år 2015). Kølemiddel-leverandører som BOC gør alt hvad vi kan for at gøre brugere opmærksomme på den igangværende tidsramme, men vi føler at regeringerne der introducerede lovgivningen, bør sikre at alle der er berørt, forstår hvad der er ved at ske – og konsekvenserne af eventuel laden stå til."/8/.

Dupont har i en kortlægning vurderet at der er 172.000 R-22 anlæg i Europa og en servicemontør kan kun lave 100–200 anlæg om året, så det bliver svært at følge med behovet for udskiftning af R-22 anlæg /2/.

Figur 1: Markedsudvikling for R-22 udfasning /10/.

Som DuPont, oplever Brenntag Nordic ligeledes at kunderne ikke er klar til overgangen og hvordan markedet vil ændre sig radikalt med stigende priser for R-22. På under et år er markedsprisen for regenereret R-22 gået fra 5–10 euro til 40–50 euro pr. kg (forår 2010) /9/. Samtidig er det svært at få stabile leverancer på regenereret. De kan ikke følge med efterspørgslen.

I de fleste situationer vil alle eksisterende R-22 kunder opleve at kølemidlet bliver dyrere. Ny R-22 (som kun er tilladt på Færøerne og forventes forbudt fra 1. januar 2011) koster ca. 5 euro pr. kg og regenereret R-22 koster 40–50 euro pr. kg. Alternative kølemidler som HFC har et prisniveau på ca. 15–20 euro. Dog er prisen højere i Danmark, da HFC er afgiftsbelagt. Med danske afgifter er prisen mellem 60–70 euro pr. kg. HFC kølemiddel. For Danmarks vedkommende forventes HFC derfor ikke at blive et konkurrencedygtigt alternativ til R-22 på grund af prisen.

1.4 Minimering af R-22 emission fra fiskerskibe

I det følgende gennemgås de områder, der har relevans i forhold til at reducere R-22 emissionen fra køleanlæggene. Det drejer sig om følgende temaer:

- Egenkontrol
- Alder på anlæg
- Økonomi og afgifter

Egenkontrol

Tab af kølemiddel vil kunne give driftsstop, er miljøskadeligt, dyrt og kan være farligt for personer, som opholder sig i nærheden. Der skal ikke en særlig stor utæthed til, før det bliver til mange kilogram kølemiddel på et år. For eksempel vil en utæthed på 0,001 mm², ved et tryk på 10 bar, betyde at man mister 100 kg kølemiddel på et år /11/.

I forhold til egenkontrol, anbefales det at rederen eller maskinmesteren, som er ansvarlig for køleanlægget, udarbejder og gennemgår en tjekliste til rutinemæssig egenkontrol med sit køleservice firma. Sørg for at der foreligger en liste med kontrolpunkter med en klar beskrivelse af punkternes fysiske placering ombord på skibet.

Ved tjek af anlægget bør der anvendes en mobil lækagesøger, der kan identificere lækager. Der kan eventuelt også installeres lækagedetektorer. Hvis ikke skibet råder over sådan udstyr, kan man gennemgå anlægget sammen med et kølefirma, som har udstyret til at finde utætheder og udpege de svage punkter som bør have ekstra fokus. De svage punkter i køleanlæg er samlinger, pakninger og dynamiske tætninger. En intensiv forebyggelse af lækager vil give en god reduktion af udslippet.

Sammenfattende kan følgende tiltag afhjælpe lækager:

- Installation af læk detektorer i maskinrum og arbejdsrum med køling
- Regelmæssig visuel inspektion af hovedkomponenter med læk søger
- Regelmæssig aflæsning af receiveren

Hvis et skib indfører denne egenkontrol rutinemæssigt, er det erfaringen at lækager umiddelbart kan nedbringes med 20 % i forhold til det oprindelige niveau.

Alder

Alderen på det eksisterende anlæg har en helt central rolle i forhold til valg af løsning for at udfase R-22-anlægget. Et gammelt anlægs levetid er oftest temmelig reduceret pga. tilstand og i de fleste tilfælde afskrevet økonomisk. I fiskeindustrikølebranchen opereres med et levetidsbegreb på 15 år. Et nyere anlæg er derved defineret som under 15 år gammel. For nyere anlæg anbefaler leverandører ofte at man bevarer anlægget kombineret med en øget egenkontrol eller retrofit /12/.

Nyt anlæg med naturlige kølemidler eller retrofit

Løsningen for R-22 køleanlæg i skibe er enten nye kølesystemer eller retrofit. Der findes ikke nogen drop-in for R-22. De typiske retrofit produkter er HFC-kølemidler (417A, 422A+B, 427A). Prisen for retrofit kølemidlerne er ca. 12–35 euro/kg. Ammoniak koster ca. 5 euro pr. kg. /13/. For at kunne anvende disse kølemidler på et eksisterende R-22 anlæg, skal der skiftes til ny kompressor samt skiftes olie og evt. en opdimensionering, da retrofitting betyder tab i effekt (407 eller 422 = 20–25 % tab).

En retrofit løsning ville koste ca. 5–10.000 euro (ekskl. kølemiddel) og et tilsvarende ammoniakanlæg ville løbe op i ca. 100–300.000 euro. Derfor skal det nøje overvejes om det bedre kan betale sig at skifte til anlæg med naturlige kølemidler. En ulempe ved de kunstige kølemidler er, at de har en høj GWP værdi (Global Warming Potential), hvilket øger sandsynligheden for, at disse udfases i den nærmeste fremtid eller pålægges miljøafgifter. Retrofit HFC'er er kendt som kraftige drivhusgasser og GWP værdien er ca. 2.000, det vil sige et kg. HFC retrofit svarer til ca. 2.000 kg CO₂.

Med den ustabile fremtid for leverancer af regenereret R-22, dyrere alternative kølemidler og udfasning af R-22 i 2015, bør alle fartøjs ejere i den nærmeste fremtid udarbejde en strategi for afvikling af anvendelsen af R-22.

2. Regulering af R-22 på skibe

Dette afsnit beskriver erfaringer og karakteristika ved regulering af R-22 og R-22 køleanlæg på skibe i norden. Reguleringen er karakteriseret af, at både miljømyndigheder og søfartsmyndigheder har ansvarsområder i forhold til at begrænse udslip af R-22 fra skibene.

2.1 Regulering af R-22 anlæg på skibe

Regulering af køleanlæg i Norden

Island er det eneste nordiske land der har en bekendtgørelse der eksplicit stiller krav til, hvor meget lækage der kan accepteres fra et køleanlæg. Reguleringen af køleanlæg ombord på skibe i de øvrige nordiske lande er alene omfattet af Skibstilsynets regler, hvor det fastslås at freon køleanlæg skal være ordentligt vedligeholdt. Der er ingen konkrete tolerancer eller lækagerater, som er specificeret i Skibstilsynets regler.

I Sverige har man valgt at overføre Arbejdstilsynets regler for landbaserede køleanlæg til skibskøleanlæg. Her kræves det, at vedligehold af køleanlægget skal dokumenteres ved en log bog, hvor det fremgår at en autoriserede kølemontør har foretaget service med et nærmere bestemt tidsinterval. Frekvensen for service afhænger af anlægget størrelse. For store køleanlæg, skal der foretages service af en køletekniker hver tredje måned eller hyppigere. For små anlæg er det en gang om året.

Island har en bekendtgørelse fra 2002 som sikrer at det er forbudt med lækage over 25 % fra køleanlæg på skibe. Island har endvidere en oplysningsgrænse for lækage af kølemiddel. Hvis lækagen overstiger 20 % skal myndighederne underrettes. Denne bekendtgørelse er udstedt af de Islandske Miljømyndigheder (Umhverfisstofnun/Reglugerð nr. 586/2002 um osoneydandi efni). Det er køleservicefirmaerne, som skal sikre at køleanlæggene overholder reglerne i forbindelse med deres service. Der er ikke eksempler på at køleservice virksomhederne sender informationer til miljømyndigheder om køleanlæg, der overskrider den tilladte lækagerate.

EU regulering af R-22

I oktober 2000, trådte EU Regulativ nr. 2037/2000 i kraft som det sidste skridt til udfasning af ozonlagsnedbrydende stoffer (ODS) i henhold til Montreal Protokollen. Dette regulativ er EU's regulering til udfasning af

ozonlagsnedbrydende stoffer. Regulativet er senere fulgt op med EU forordningen 1005/2009.

Regulativet anfører at forbrug og salg af nyt R-22 er forbudt fra 1. januar 2010 indenfor alle anvendelsesområder, herunder køleanlæg og klimaanlæg.

Alle erhverv der bruger disse kølemidler, herunder fiskerisektoren, er derfor omfattet af forbuddet og bør derfor foretage de nødvendige forholdsregler, således at EU regulativet overholdes når deadline trådte i kraft 1. januar 2010.

EU regulativet sikrer et forbud mod import og salg af ny R-22 til 1. januar 2010 og for regenereret R-22 til 1. januar 2015.

For så vidt angår salg til skibe, er de underlagt de samme regler som de landbaserede køleanlæg. Det vil sige at al import og salg i EU af ny R-22 til skibe som er indregistreret i et EU land er forbudt fra 1. januar 2010 og salg af regenereret R-22 er forbudt fra 1. januar 2015.

Alle de nordiske lande har implementeret eller agter at implementere EU forordningen nr. 2037/2000, selvom de ikke er medlem af EU. Norge og Island har umiddelbart implementeret EU forordningen. Færøerne forventer væsentlige elementer i forordningen implementeret med virkning fra 1. januar 2011. Når Færøerne implementerer forordningen vil det betyde et stop for salg af ny R-22 fra Færøerne.

EU forordningen har betydet at nye distributions systemer for salg af ny R-22 er aktualiseret. Konkret benytter europæiske kølemiddelproducenter af R-22 sig af, at det er muligt at sælge ny R-22 ved hjælp af eksporttilladelser til lande uden for EU. Nordiske køleanlægsleverandører kan således godt formidle salg af ny R-22 til kunder udenfor EU (f.eks. Færøerne) hvis leverandøren har en eksporttilladelse udenfor EU og kan dokumentere, at salget af R-22 går til et land udenfor EU/13/. Reglerne for EU eksporttilladelser er at den der bringer det ombord er den ansvarlige eksportør.

MARPOL reglerne har ikke givet forbud mod R-22 anlæg på nye skibe over 500 tons (f.eks. lastskibe). Jf. reglerne er det tilladt frem til 2020 at bygge R-22 anlæg på skibe over 500 tons. For skibe under 500 tons er det forbudt.

I Danmark (og andre EU lande) har man lavet nationale regler om at det også er forbudt på skibe over 500 tons.

Afgifter

Der er ikke afgifter på R-22 i nogen af de nordiske lande. Dog har man i Island tidligere haft pålagt afgifter på kølemidler (bekendtgørelse nr. 578/2000, annek X). Afgiften blev mere eller mindre afskaffet 1. januar 2003 (lov nr. 162 fra 2002 om Úrvinnslusjód, annek XV) idet afgiften blev reduceret til 2,5 ISK pr. kg. kølemiddel (før var den 98 ISK pr. kg).

Idet at der ikke er afgifter på R-22, er kølemidlet relativt billigere end HFC'er, som ofte er erstatningskølemiddel på de mindre køleanlæg.

Koordinering mellem miljømyndigheder og Skibstilsynet

Ud fra det gennemførte survey og samtaler med myndigheder kan det konstateres at koordinering mellem miljømyndigheder og Skibstilsynet om R-22 er meget begrænset eller ikke eksisterende i de nordiske lande. Der er ikke fundet eksempler hvor miljømyndigheder har modtaget information fra Skibsinspektion om kritiske forhold ved R-22 køleanlæg på skibe. Det kan der være flere forklaringer på men den mest sandsynlige vurderes at være fordi Skibstilsynet reelt ikke konstaterer uregelmæssigheder på R-22 anlæg i forbindelse med deres inspektioner. Deres tilsyn skal fokusere på sikkerhed og sødygtighed og ikke miljø. Skibstilsynets kontrol i forhold til køleanlæg er primært at blive forelagt dokumentation fra et akkrediteret institut om at det er i overensstemmelse med reglerne. De akkrediterede institutter foretager ikke selv visuel inspektion af køleanlæggene men henviser til dokumentation fra skibets maskinmester eller kølefirma.

En problemstilling i forhold til eventuel inspektion af lækager fra R-22 køleanlæg ombord på skibe er, at der reelt ikke er nogen myndighed der foretager denne kontrol. Miljømyndighederne foretager ikke inspektioner på skibe og Skibstilsynet fokuserer ikke på miljø. I stedet udføres den af skibets maskinmester eller af et køleservice firma, hvorfor informationer om uregelmæssigheder og dårlig vedligehold/store lækager af R-22 fra køleanlæg ikke tilfalder miljømyndighederne i de nordiske lande. Det på trods af, at det er miljømyndighederne, der har ansvaret for de ozonlagsnedbrydende stoffer.

Kampagner

Problemstillingen med R-22 udslip fra skibskøleanlæg er ikke et tema, der har haft større fokus i de nordiske lande men i to af de nordiske lande, har der været gennemført kampagne aktiviteter, hvor man har haft dialog med rederiforeninger og kølebranche. I Island gennemførte miljømyndighederne en kampagne i 2003, hvor der blev afholdt workshop med rederiforeningen, skibstilsynet og kølebranchen. I Færøerne blev der i 2007 afholdt en workshop med rederiforeningen, kølebranchen og skibstilsynet. Workshopen blev afholdt af miljømyndighederne sammen med Skibstilsynet. Der er ikke fundet eksempler på lignende initiativer i nogle af de andre nordiske lande.

Log bog over R-22 forbrug

Med hensyn til log bog ombord på skibe, hvor skibet fører journal over de mængder R-22 der er indkøbt/forbrugt på køleanlægget, er de nordiske erfaringer forskellige. Der er ingen af landene der p.t. stiller det som et krav at der skal føres en log bog.

Men med de nye MARPOL regler i annek 6, vil det være et krav for store skibe, at der føres en log bog, som kan fremvises til søfartsmyndighederne på forlangende. Fremadrettet er en log bog et nødvendigt værktøj for en hvilken som helst inspektion af R-22 lækagen.

Autorisationsordning for syn af R-22 køleanlæg

Skibstilsynet i Færøerne har arbejdet på at give køleservice virksomheder autorisation til at udføre syn af køleanlæg. Når det er på plads vil Søfartsmyndighederne indføre et regelsæt der giver skibe påbud om at få synet sine R-22 anlæg med fastsatte perioder og bruge autoriseret kølemontør til service for at få anlæg synet. De er ikke så langt endnu med udførelsen, da det er klassificerings bureauer, der skal tjekke behov for syning, og det er de ikke godt nok instrueret i endnu /21/. Skibsinspektionen er dem der udvikler standarden for klassificerings bureauer – hvornår er der behov/krav om at anlæg skal synes af autoriserede kølefirma? Denne standard har de ikke defineret endnu. Det færøske Skibstilsyn vurderer at der ikke er problemer med at udvikle en sådan national standard, da de har lov hjemmel til dette i de eksisterende cirkulærer.

MARPOL Annex 6

I MARPOL Annex 6, regulativ stk. 12, fastlægges det at større skibe over 400 BT efter implementering af dette annex, er forpligtet til to væsentlige handlinger i forhold til at forbedre kontrollen med R-22 lækager fra skibskøleanlæg. Det drejer sig om følgende krav, som skibet skal overholde:

- der skal udarbejdes og opdateres en liste over samtlige installationer på skiber, som indeholder ozonlagsnedbrydende stoffer. Det vil først og fremmest være tale om køleanlæg men det kan også være brandslukningsudstyr med haloner
- der skal føres log bog over R-22 forbruget, herunder påfyldte mængder, vedligeholdelse samt bortskaffet mængder R-22

Implementeringen af MARPOL annex 6 varetages nationalt men deadline er 1. juni 2010.

2.2 Survey og workshop

Survey af nordisk regulering

Projektet har foretaget et survey af den gældende nordiske regulering af freon køleanlæg ombord på skibe. Formålet med dette survey var at tilvejebringe et samlet overblik over den konkrete reguleringspraksis og viden i hvert af de nordiske lande. Surveyet omfattede både de gældende regelsæt i regi af miljømyndighederne og søfartsmyndighederne og begge institutioner har bidraget med informationer fra alle de nordiske lande. Heraf kan der udledes følgende konklusioner:

- der er forskel på reguleringspraksis i forhold til freon køleanlæg på skibe i de forskellige nordiske lande
- det er de færreste nordiske lande, der har et effektivt system for kontrol med lækager af freon fra skibe
- bortset fra Sverige har de nordiske myndigheder ikke nationalt overblik over forekomster af R-22 anlæg på skibe.
- de nordiske lande har ingen eller kun få data og overblik om korrekt bortskaffelse af forurenede R-22 fra skibe.

Projektets har på baggrund af det gennemførte survey sammenfattet og sammenlignet de forskellige landes regelsæt indenfor miljø og søfart og sammenfatningerne er udsendt til de respektive kontaktpersoner hos miljø- og søfartsmyndighederne i landene.

Besvarelsene er sammenfattet i de nedenstående skemaer:

Skema 1: Survey fra de nordiske Søfartsmyndigheder

	Island	Færøerne	Sverige	Norge	Danmark	Finland	Island
Antal inspicerede R-22 fiskerfartøjer pr. år	N.A. (1.700 I alt)	40	N.A.	N.A.	105	30	N.A. (1.700 I alt)
Bestemmelser for R-22 udslip fra skibskøleanlæg	Bestemmelser for udbedring af udslip over 25 %	?	Regelmæssig kontrol af udslip	Kontrol af udslip 1 gang årligt	Forbud mod udledning	Kontrol af udslip 1 gang årligt	Bestemmelser for udbedring af udslip over 25 %
Hvordan foretager Skibstilsynet inspektion af vedligehold af R-22 køleanlæg?	Kun generel undersøgelse	En syns ordning er under udarbejdelse	Tjek af kontrolrapport	Ingen inspektion af vedligeholdelse	Refererer til MARPOL annex VI	Refererer til MARPOL annex VI	Kun generel undersøgelse
Hvor ofte bliver fartøjer med R-22 køleanlæg inspiceret?	2 gange årligt	Varierer	2,5 gange årligt	1 gang pr. År (> 400 BT)	Ikke præciseret	2 gange årligt	2 gange årligt
Har Skibstilsynet regler for kontrol af hensigtsmæssigt vedligehold af R-22 køleanlæg?	Ja. 25 % udslipsniveau	Ja	Ja	Ja. Produktforskrift som for land anlæg	Nej	Nej	Ja. 25 % udslipsniveau
Indsamler Skibstilsynet R-22 stock data?	Ja?	Nej	Ja	Nej	Nej	Nej	Ja?
Estimeret stock?	Ca. 200–300 t	Ca. 120 t	1.6 t	Skøn, ca. 465 t	Ca. 5	N.A.	Ca. 200–300 t

Det fremgår af det nordiske survey fra søfartsmyndighederne, at der generelt er forskelle i, hvor meget fokus R-22 anlæg har i forbindelse med Skibstilsynets inspektion. Sammenfattende er det relevant at fremhæve følgende:

- der er kun to af de nordiske lande, som foretager registreringer af stock af R-22 i skibe. Det er Island og Sverige.
- Tilsynsfrekvensen varierer fra 1 til 2,5 gange årligt mellem de nordiske lande.
- Island er det eneste land som har en konkret grænse for, hvor meget lækage der maksimalt kan tillades.

Resultatet af projektets survey for de nordiske landes miljømyndigheder er sammenfattet i nedenstående skema 2.

Skema 2: Survey fra de nordiske landes miljømyndigheder

	Danmark	Norge	Sverige	Færøerne	Island	Finland
Findes regler til at håndhæve ODS lækage fra R-22 køleanlæg på skibe?	Forbud mod emission af R-22 og andre ODS fra skibe (i dansk territorium)	Kontrol og indsatser skal foretages med henblik på at undgå lekkager. Hvis fyldning er store en 3 kg, skal anlægget tjekkes for lækage 1. gang årligt.	Operatøren skal forebygge og reparere lækage så snart lækage opstår. Det er et krav at der foretages regelmæssig egenkontrol af lækage	Nej	Lækage, der overstiger 25 % af den totale fyldning er forbudt og skal registreres og reparerer.	Kontrol og indsatser skal foretages med henblik på at undgå lekkager. Hvis fyldning er store en 3 kg, skal anlægget tjekkes for lækage 1. gang årligt.
Stilles krav til håndtering af R-22 ombord på skibe?	Nej	Nej	Ja, kun personale med certificering har tilladelse til at installere, vedligeholde og servicere R-22 køleanlæg.	Nej	Nej	Alle forholdsregler skal tages i brug for at undgå eller reducere udslip af ODS. Håndtering af ODS skal udføres af uddannet personale (1187/2001)
Stilles krav til bortskaffelse af R-22?	Der er krav til kontrolleret bortskaffelse for alt udstyr der indeholder ODS.	Der er krav til kontrolleret bortskaffelse for alt udstyr der indeholder ODS.	Leverandører af kølemiddel er pålagt at modtage brugt og forurennet R-22 uden beregning, herunder stille trykflasker til rådighed.	Nej	Der er krav til kontrolleret bortskaffelse for alt udstyr der indeholder ODS.	Der er krav til kontrolleret bortskaffelse for alt udstyr der indeholder ODS.
Angiv lovgivning	Bek. om forebyggelse af luftforurening fra skibe og havanlæg, MST	FOR 1983-06-16 nr 1122: Forskrift om hindring av forurensning fra skip m.m. and FOR 2004-06-01 nr. 922: Forskrift om begrensning i bruk av helse- og miljøfarlige kjemikalier og andre produkter	Förordningen (2007:846) om fluorerade växthusgaser och ozonnedbrytande ämnen	-	Reglugerð um efni sem eyða ósönnun nr. 586/2002.	EU regulativ 2037/2000 1187/2001, Council os State Decision 262/1998
Hvilken institution varetager inspektion og håndhævelse af ovenstående regler?	Miljøstyrelsens Kemikalie Inspektion	SFT – Norges forurenings myndighed.	Søfartsmyndighederne	-	Umhverfisstofnun og Heilbrigðiseftirlit sveitarfélaga.	Søfartsmyndighederne, Det Finske Miljøinstitut, De regionale miljøcentre
Forbud mod salg og forbrug af ny R-22 i køleanlæg på skibe?.	Regenereret R-22 er tilladt frem til 1. januar 2015,	Ny R-22 er forbudt pr. 1. januar 2010 og regenereret R-22 er forbudt efter 1. januar 2015	Det er forbudt at genfylde med ny R-22	Nej. Men regler om forbud er udarbejdet og vil træde i kraft 1. januar 2011	Ny R-22 er forbudt pr. 1. januar 2010 og regenereret R-22 er forbudt efter 1. januar 2015	Ny R-22 er forbudt pr. 1. januar 2010 og regenereret R-22 er forbudt efter 1. januar 2015.

Det fremgår af det nordiske survey fra miljømyndighederne at hovedparten af reglerne er harmoniseret. Det skyldes først og fremmest EU regulativ 2037/2000, som er implementeret på nationalt niveau. I forhold til spørgsmålet om, hvilken institution der håndhæver reglerne overfor skibe, ses der dog forskelle. I Sverige og Finland er det søfartsmyndighedernes ansvar og i de øvrige nordiske lande er det miljømyndighedernes ansvar. Det fremgår endvidere at der i Sverige og Finland stilles krav til uddannelse eller certificeret personale, for at arbejde lovligt med R-22.

Workshop

For at give mulighed for at udveksle erfaringer mellem de nordiske myndigheder, blev der afholdt en workshop for miljø- og søfartsmyndigheder i Reykjavik.

I samarbejde med de nordiske miljømyndigheder repræsenteret via den nordiske ozongruppe er der gennemført en myndighedsworkshop i Reykjavik, med deltagelse fra de nordiske skibstilsyn og miljømyndigheder. Følgende Nordiske lande var repræsenteret: Danmark, Sverige, Norge, Island, Færøerne. Finland meldte afbud, hvilket hænger sammen med at problemstillingen med R-22 køleanlæg ombord på skibe registreret i Finland ikke eksisterer. Det finske fiskerierhverv er baseret på små fiskefartøjer.

På workshoppen præsenterede PlanMiljø de konkrete resultater fra det nordiske survey af reguleringen på området samt resultaterne fra den gennemførte analyse om forekomster af R-22 i skibe fra de forskellige nordiske lande. Workshoppen havde forskellige temaer der blev diskuteret på baggrund af oplæg fra PlanMiljø.

Workshoppen mundede ud med en fælles erklæring om at sikre fælles standarder og regulering af R-22 – første skridt var at håndhæve EU's regler på området vedr. forbud mod import og salg af ny R-22 i alle lande fra 2010. Også dem der ikke er med i EU (IS, NO, FO). I forhold til nuværende og kommende regulering af R-22 skibskøleanlæg i Norden er der konsensus om implementering af de centrale elementer i EU's regelsæt for import, eksport og forbrug af R-22, herunder totalforbud i 2015. Færøerne har nye regler klar til 1. januar 2011. Dvs. Færøerne fra 1. januar 2010, er det eneste land i Norden, hvor man fortsat lovligt kan købe ny R-22, som er væsentlig billigere end regenereret R-22. Det kan have den effekt at skibe vælger at sejle til Færøsk havn, hvis de har brug for R-22. Desuden var der enighed om hurtig implementering af principperne i MARPOL annex 6 vedr. kontrol af lækage med freonanlæg.

Workshoppen havde 10 deltagere. Det blev vedtaget at deltagerne indtil videre udgør det nordiske netværk for regulering af R-22 skibskøleanlæg og temaet vil fremover være et punkt i den nordiske ozongruppens arbejde.

3. Konklusion og forslag til indsatser

I dette afsnit er sammenfattet hovedpunkterne fra projektet samt forslag til indsatsområder, der kan arbejdes videre med i nordisk regi, med henblik på at reducere R-22 emissioner fra skibskøleanlæg og fremskynde udfasning af R-22 fra de nordiske skibe.

3.1 Konklusioner

Efter år 2000, var det ikke længere tilladt at opføre nye HCFC-22 anlæg ombord på skibe. I henhold til nationale og EU regler, skulle andre kølemidler anvendes og det har først og fremmest været ammoniakanlæg. Det vil så sige, at de fiskeskibe i Norden, der bruger HCFC-22 i deres kølesystemer alle er af ældre dato fra før år 2000. Da skibe har lange levetider på 20–30 år, er der stadig mange skibe af ældre dato, som fortsat sejler med HCFC-22 anlæg.

Fiskeskibe har det absolut største nuværende forbrug af HCFC-22 i norden. Forbruget knytter sig som førnævnt til de ældre skibe fra før 2000 og de største både har de største anlæg. Anlæggende forekommer primært på de store havgående trawlere og fiskefabrikker, som arbejder i søen over flere uger og derfor har et stort frost behov.

Forekomst af R-22 i nordiske skibskøleanlæg

Forekomsterne af R-22 i norden er fordelt hos de store fiskerinationer – Norge, Færøerne og Island. I Danmark, Sverige og Finland er forekomsten marginal eller ikke eksisterende. Den væsentligste forskel på denne opdeling skyldes flådernes sammensætning. Forskellen på de mindre flåder med R-22 og de større flåder, er at de små flåder (Danmark og Sverige, Finland) repræsenterer mange mellemstore trawlere, der har mindre køleanlæg til lasten for fersk fisk, ismaskine og en mindre fryselastr til skaldyr, hvorimod de større flåder (Norge, Island og Færøerne) har mange store pelagiske fartøjer til bl.a. sild og makrel med store RSW anlæg og store demersale trawlere udelukkende med fryselastr.

Hvad angår R-22 anlæg på skibe gælder det som hovedregel at:

- R-22 er det primære kølemiddel i fiskeskibe < 25 meter.
- R-22 anlæggene indeholder fra 500 – 4.000 kg pr. enhed.
- En acceptabel lækagerate skal være under 20 % pr. år.

På baggrund af statistisk data og skøn fra de nordiske landes bestand af fiskeskibe, er det vurderet at der i 2008 var en samlet fyldning af R-22 i store skibskøleanlæg på ca. 850 tons. Norge er det land med de største mængder ombord og de norske fartøjer vurderes samlet set at have over 400 tons R-22 kølemidler i deres anlæg. Dernæst har Island ca. 200 tons og Færøerne ca. 150 tons. I Sverige og Finland er R-22 stort set udfaset og i Danmark skønnes der at være under 5 tons. Grønland har ca. 10 store skibe, med R-22 anlæg tilbage.

I Norge vurderes der at være ca. 340 større fiskerskibe med R-22 køleanlæg tilbage, Island ca. 150 fiskerskibe og Færøerne har ca. 130. I Danmark er der 5–10 skibe tilbage. Sverige har kun et par skibe tilbage og Finland vurderes ikke at have nogen.

Det har ikke været muligt at kvantificere forbruget i alle lande, men det samlede årlige forbrug af R-22 til skibskøleanlæg i Norden er beregnet til ca. 200 tons R-22. I Island er forbruget ca. 55 tons/år, på Færøerne er det ca. 40 tons/år, I Norge skønnes det at være ca. 95 tons/år. Derudover er der et mindre forbrug i de øvrige nordiske lande.

Som udgangspunkt viser beregningerne at gennemsnitslækagen fra skibskøleanlæg i de tre store fiskerionationer (Norge, Island, Færøerne) alle er over 20 % om året, hvilket er det maksimale niveau for lækage, som anses for acceptabelt.

Nordisk regulering af R-22 anlæg

Projektet har foretaget et survey af den gældende nordiske regulering af R-22 (freon) køleanlæg ombord på skibe. Surveyet omfattede både de gældende regelsæt i regi af miljømyndighederne og søfartsmyndighederne. Heraf kan der udledes følgende konklusioner:

- der er forskel på reguleringspraksis i forhold til R-22 køleanlæg på skibe i de forskellige nordiske lande
- det er ingen af de store nordiske fiskerionationer (Norge, Færøerne, Island), der har et effektivt system for kontrol med lækager af freon fra skibe
- bortset fra Sverige har de nordiske myndigheder ikke nationalt overblik over forekomster af R-22 anlæg på skibe.
- de nordiske lande ingen eller få data og overblik om korrekt bortskaffelse af forurenede R-22 fra skibe.

Udviklingstendenser for R-22 anlæg i skibe

Projektet har også vurderet brugere og markedstendensen for R-22 køleanlæg ombord på skibe og en række markedsaktører som leverer kølemidler eller køleanlæg i Norden, har været interviewet. Af centrale konklusioner fra denne undersøgelse, skal fremhæves følgende:

Redere med R-22 køleanlæg på skibe er ikke godt forberedt på, at R-22 står til en udfasning og at der efter 1. januar 2010 kun er lovligt at købe regenereret R-22.

Investeringer i alternative køleanlæg, f.eks. ammoniakanlæg eller HFC anlæg er omkostningstunge (minimum 65.000 euro for større anlæg) og redere må nødvendigvis vurdere en evt. udskiftning af køleanlæg i forhold til hvornår skibet forventes at være udtjent.

Regenereret R-22 udgør kun ca. 15–20 % af markedets efterspørgelse, hvilket har ført til store prisstigninger på regenereret R-22 i hele norden og EU. Leverandører forventer at priser kan komme på over de 35–40 euro pr. kg. regenereret R-22, som prisen er steget til i dag, før den endelige udfasning i 2015.

Workshop med myndigheder

I samarbejde med de nordiske miljømyndigheder repræsenteret via den nordiske ozongruppe er der i oktober 2009 gennemført en myndighedsskole i Reykjavik, med deltagelse fra de nordiske skibstilsyn og miljømyndigheder. Workshoppen mundede ud med en fælles erklæring om at sikre fælles standarder og regulering af R-22. Erklæringen omfattede følgende:

I forhold til nuværende og kommende regulering af R-22 skibskøleanlæg i Norden er der konsensus på workshoppen om implementering af de centrale EU's regelsæt for import, eksport og forbrug af R-22. Også dem der ikke er med i EU (IS, NO, FO). Dvs. Færøerne fra 1. januar 2010, er det eneste land i Norden, hvor man fortsat lovligt kan købe ny R-22, som er væsentlig billigere end regenereret R-22. Det kan have den effekt at skibe vælger at sejle til Færøsk havn, hvis de har brug for R-22.

Desuden var der enighed om hurtig implementering af principperne i MARPOL anneks 6 vedr. kontrol af lækage med freonanlæg.

Det blev vedtaget at deltagerne indtil videre udgør det nordiske netværk for regulering af R-22 skibskøleanlæg og temaet vil fremover være et punkt i den nordiske ozongrupperes arbejde.

Miljømyndighederne i de nordiske lande (EPA) er via information og workshop blevet opmærksomme på omfanget af problematikken med R-22 ombord på fiskefartøjer og har fået opdateret indsigt i den tekniske og miljømæssige problemstilling ved R-22 skibskøleanlæg og de mulige løsninger til at begrænse lækager.

Fortsat færøsk salg af nyt R-22

Som reglerne er i dag er det muligt for leverandører af kølemedier at sælge ny R-22 på Færøerne i modsætning til de øvrige nordiske EU lande, hvor det er forbudt (på grund af EU-direktivet) og Island og Norge har indført samme forbud.

Der er således en umiddelbar forskel på vilkårene for redere fra Færøerne i forhold til de øvrige nordiske lande idet det stadig er muligt for skibe i færøsk havn at købe nyt R-22. Nyt R-22 sælges dels til en væsentlig lavere pris end regenereret R-22 og forsyningssikkerheden er større da det bliver mere og mere vanskeligt at skaffe regenereret R-22 på grund af den øget efterspørgelse i markedet.

Så længe der er denne forskel mellem de færøske regler og reglerne i det andre nordiske lande, må der forventes at være skibe fra andre nordiske lande, som vælger at købe deres kølemiddel i færøsk havn. Den konkrete mængde af R-22, der går til udenlandske skibe, herunder andre nordiske skibe, er ukendt, men det er skønnet af leverandører at det kan være 10–15 tons R-22 om året.

Færøerne arbejder i øjeblikket med lovgivningen på området, bl.a. med henblik på at tilnærme sig EU lovgivningen, men der er endnu ikke vedtaget nogen datoer for forbud mod salg af ny R-22. Dog indikeres der at være regler på vej som kan træde i kraft i år 2011.

3.2 Forslag

Rederier mangler strategi for udfasning af R-22 anlæg

I 2008 vurderes der at være ca. 700 skibe i norden der har R-22 køleanlæg og med den naturlige afvikling af udtjente skibe, der har været siden 2001, antages det at der stadig vil være ca. 500 nordiske fiskeskibe med R-22 anlæg tilbage i 2015, hvor salg af R-22 bliver totalt forbudt. Disse skibe vil være lokaliseret i Norge, Island og Færøerne.

På baggrund af ovenstående ses der et behov for en opfølgende indsats i fiskerierhvervet i netop disse tre lande, med henblik på at informere redere med R-22 anlæg om muligheder ved vedligehold og afvikling af deres R-22 køleanlæg.

Med den ustabile fremtid for leverancer af regenereret R-22, dyrere kølemidler og udfasning af R-22 i 2015 foreslås det, at alle rederier med R-22 køleanlæg i den nærmeste fremtid udarbejder en strategi for afvikling af anvendelsen af R-22. En strategi, der bl.a. bør omfatte en vurdering af den nuværende drift af anlægget og muligheder for forbedringer samt en økonomisk og teknisk vurdering af investeringer i alternative køleanlæg.

Kommunikation og eventuel bistand til redere i at udarbejde strategier for udfasning af R-22 køleanlæggene, kunne være en opgave for fiskerierhvervets brancheorganisationer i hhv. Norge, Island og Færøerne. Da udfasning af R-22 er endeligt implementeret i 2015, vil det være relevant at initiere indsatsen snarest.

Det kan overvejes om en NMR arbejdsgruppe, f.eks. Kemikaliegruppen/ODS eller nationale repræsentanter fra miljøforvaltningen kunne påtage sig rollen som viden ressource og koordinator til fiskeriorganisationerne.

Som beskrevet i afsnit 1.2, vurderes udviklingen i køleanlæg ombord på de nordiske fiskeskibe overordnet set at følge samme mønster:

- skibe med små køleanlæg har udskiftet mindre R-22 anlæg til HFC-anlæg
- skibe med store R-22 anlæg har enten ikke udskiftet eller har udskiftet til ammoniak anlæg

Det er den sidste gruppe (de store ældre skibe) som har væsentlige økonomiske udfordringer i forbindelse med afvikling af R-22 anlæggene. På grund af de store omkostninger ved investering i ammoniak anlæg, er mange rederier afventende med at udskifte R-22 anlæggene og en sådan investering afvejes nøje i forhold til skibenes forventede levetid. Hvis der ikke er forventning om at skibet sejler mere end ca. 5 år endnu, så er omkostningerne ved et ammoniak-anlæg for store set i forhold til skibets levetid. Det betyder, at rederen vurderer mulighederne for at vedligeholde og fortsætte med R-22 anlægget til skibet er udtjent.

Tilskudspuljer

Hvis myndighederne i de store fiskerinationer ønsker indflydelse på valg af alternative køleanlæg ved udskiftning, kan brug af tilskudspuljer være en mulighed.

I Danmark findes der f.eks. en pulje for ”Modernisering af fiskefartøjer”/20%, som giver fiskere mulighed for at søge tilskud til modernisering af deres fartøjer herunder forbedring af deres køleanlæg. Der gives tilskud til erhvervsfiskere, der investerer for at modernisere og forbedre fiskerfartøjer, så sikkerhed og arbejdsmiljø på fartøjerne bliver bedre. Tilskudsordningen indgår i det danske fiskeriudviklingsprogram 2007–2013. Programmet medfinansieres af EU's Fiskerifond (EFF).

Hverken Norge, Island og Færøerne er medlem af EU og har derfor ikke er adgang til EU's fiskerifond. Det er derfor nødvendigt at finde andre finansieringsmuligheder nationalt. Det er ikke undersøgt i dette projekt, hvorvidt der er relevante nationale puljer, der kan anvendes til dette formål. Dette kunne eventuelt undersøges nærmere af f.eks. fiskerierhvervets organisationer eller den nordiske arbejdsgruppe for fiskerisamarbejdet.

Frivillig brancheaftale med leverandører af kølemidler

Parallelt med en informationsindsats og skærpet tilsyn af R-22 køleanlæg kan myndighederne i Færøerne, Island og Norge overveje om der er behov for at tage initiativ til en brancheaftale med leverandører af R-22 kølemidler til skibe. Formålet med brancheaftalen skulle være at kølebranchen havde et virkemiddel til at medvirke til at sikre en best practise for vedligehold af R-22 skibskøleanlæg. Flere aktører i kølebranchen har oplevet eksempler på,

at de udelukkende tilkaldes til et skib for at levere kølemiddel til dårligt vedligeholdte køleanlæg og den rigtige løsning vil i disse tilfælde være at tætnes lækager frem for at fylde mere kølemiddel på.

En brancheaftale mellem kølebranchen, fiskerierhvervets organisationer og myndigheder der kan sikre at der ikke sælges kølemidler til dårligt vedligeholdte køleanlæg, vil kunne reducere de mest uacceptable lækager.

En brancheaftale skal umiddelbart omfatte et komponent, hvor en kølemiddel leverandør skal afvise at levere kølemiddel, hvis køleanlægget ikke er ordentligt vedligeholdt.

Der skal i sådan tilfælde tages højde for, hvordan en frivillig ordning kan håndtere krav til anlæg og salg af kølemidler til udenlandske skibe. De bør i princippet skulle følge samme standarder.

3.3 Nordisk konsensus

I det følgende sammenfattes de konkrete emner, som der er opnået konsensus om i forbindelse med den afholde workshop i Reykjavik med deltagere fra miljøforvaltninger og skibstilsyn i Norden. Emnerne kan umiddelbart introduceres og kræver ikke nærmere politisk behandling.

Procedure for opgørelse af R-22 forbrug til skibe

Forudsætningen for at man nationalt og i Norden kan monitorere udviklingen i reduktion af R-22 emissionen, er ved at have valid og kvantitativ data på det konkrete forbrug af R-22 i Færøerne, Island og Norge. Den største usikkerhed ved at opgøre forbruget af R-22 til skibene er, at noget af forbruget går til udenlandske skibe. Hvis denne usikkerhed skal elimineres er det nødvendigt at etablere en procedure for opgørelse af salg af R-22 til fremmede skibe.

På workshoppen blev emnet diskuteret og der var umiddelbart blandt deltagerne interesse for at forbedre det nationale datagrundlag og forudsat at der kan afses den nødvendige tid, vil deltagerne tage initiativ til at fremskaffe denne data på årsbasis.

For at sikre at data indsamles på et ensartet grundlag, blev det aftalt at der anvendes en fælles procedure for dette, hvilket er listet nedenfor.

- Procedure for opgørelse af nationalt R-22 forbrug
- Der udpeges en landeansvarlig for central registrering af det årlige R-22 forbrug på skibe. Den landeansvarlige vil naturligt være en repræsentant i miljøforvaltningen, hvor ozonlagsnedbrydende stoffer er ressort område.
- Der udarbejdes og fremsendes en instruktion til alle forhandlere af R-22 kølemidler, hvor leverandøren anmodes om at registrere deres salg af kølemidler til udenlandske skibe, samt notere, hvilke lande der sælges til, således at leverandøren kan kvantificere salg af R-22 til

udenlandske skibe på årsbasis, på anmodning fra myndighederne (salg til udenlandske skibe er kun aktuel i Norge, Island og Færøerne).

- En gang om året indsamles data for import og salg af R-22 fra alle betydende importører af kølemidler.
- Den indsamlede data om R-22 forbruget sammentælles og opgøres, så det fremgår hvad der er nationalt forbrug af R-22 på skibe og hvad der sælges til udenlandske skibe pr. år.
- Opgørelsen sendes til den nordiske arbejdsgruppe fra workshoppen til orientering.

Da Færøerne, som det eneste nordiske land, fortsat kan sælge ny R-22 efter 1/1 2010, bør Færøerne sikre at de får information fra kølemiddelleverandører om salg af nyt R-22 til andre nordiske skibe. I tilfælde hvor sådan uregelmæssigheder forekommer, er der brug for at myndighederne i det andet nordiske land orienteres, således at tilsynet kan tage kontakt til rederen og kræve en redegørelse for den købte R-22. Det er ikke tilladt i nogen andre nordiske lande at påfylde nyt R-22 til sit køleanlæg.

Implementering af MARPOL Annex 6

På workshoppen blev de relevante MARPOL regler diskuteret og der var enighed om at arbejde for en hurtig implementering af principperne i MARPOL annex 6 vedr. kontrol af lækage med freonanlæg. Her kræves det bl.a. at der skal føres en log bog over anlæggets forbrug. Det vil være et væsentligt værktøj til kontrol idet en logbog vil give myndigheder (miljø og skibstilsyn) mulighed for at vurdere lækageraten for det konkrete skib og på det grundlag indføre eventuelle sanktioner. En logbog vil også være en hjælp til rederen, som bedre kan følge det aktuelle forbrug af R-22 på skibet.

Den konkrete implementering af MARPOL annex 6, sker i forskellige nationale fora hvor søfartsmyndighederne er hovedansvarlig for at indarbejde den i den eksisterende lovtekst. I regi af dette projekt er det konstateret at der er ønske om hurtig implementering blandt deltagerne i workshoppen men den egentlige implementering og tidsplan foregår i et andet regi.

MARPOL annex 6 vurderes at give et brugbart grundlag for skibstilsynet til at kontrollere skibets lækage af R-22 idet forbruget i logbogen kan sammenholdes med den samlede fyldning af kølemiddel og på den måde give en indikation af den årlige lækage.

Informationspjece til redere

På workshoppen blev der udtrykt behov for en pjece med information om R-22, der kan uddeles til skibe. Pjecen er relevant for de store fiskerinationer Norge, Færøerne og Island, da det er i disse lande målgruppen er. I regi af projektet er der derfor udarbejdet og oversat en pjece, der skal distribueres til skibene for at gøre opmærksom på problemet ved R-22 kølemidlet samt

de muligheder og perspektiver R-22 anlæg indebærer for rederen. Pjecen er vedlagt i bilag 2 til denne rapport og er endvidere trykt og udleveret i et mindre oplag til de lande, der har ønsket det. Desuden er den udleveret til arbejdsgruppen der deltog i workshopen i en trykklar version samt en pdf., der giver mulighed for elektronisk distribuering til f.eks. rederier eller fiske-riorganisationer.

Det er hensigten at disse pjecer uddeles af arbejdsgruppen til redere – direkte eller via brancheorganisationerne samt i forbindelse med skibstilsynets inspektion ombord på relevante skibe med R-22 anlæg.

Island, Færøerne og Norge finder selv den mest praktiske måde at organisere sin distribution af pjecerne.

Nordisk myndighedsplatform

Der fremgik af workshopen at der er en fælles nordisk interesse i at koordinere indsatserne i forhold til at reducere forbruget af R-22 ombord på skibe. Det kan overvejes om denne myndighedsplatform kan dække bredere end R-22 og omfatte andre temaer, hvor miljø og søfartsregler har brug for at blive koordineret. Det kan f.eks. være i forhold til halon, affald og anden miljørelevant lovgivning. Det er i så fald op til deltagerne i arbejdsgruppen at benytte netværket til at afklare dette.

Referencer og kontakter

Referencer

/1/. http://ec.europa.eu/environment/ozone/statistics.htm /2/. Alternatives to HCFC as refrigerant in shipping vessels, TemaNord 2000:573, Nordisk Råd. /3/. Fiskeristatistisk Årbog, 2008. /4/. Den svenske Transportstyrelsen, Klas Ljungmark, 27/10-2009. /5/. Import/eksport statistik, Norge /6/. Oplysninger fra importører af R-22, Umhvørvisstovan, Færøerne /7/. The Ozone Layer, Refrigerants and Shipping, Inspectorate Transport and Water Management, Dutch EPA, 2001 /8/. ACR News, vol. august 2008. /9/. Brenntag Nordic, Jens Brandt. Telefoninterview 25/5-2010. /10/. www.wakeup2phaseout.eu /11/. http://fiskeviden.nscentre.dk/Protected/Main.asp	/12/. Alcedo.dk (leverandør af køleanlæg), 2009. /13/. Ahlsell, Tony Thundal. Telefoninterview 7/10-2009. /14/. Johnsson Control International, Kasper Hoffmeyer 12/10-2009. /15/. Danmarks Fiskeriforening, Fiskeridirektoratet og Fiskerikonsulent Henrik Amdisen. /16/. Hagstofa Fiskeristatistik, 2008 /17/. Heidrun Gudmundsdottir og Kristan Geirsson (Divisional Manager) /18/. Heidi Beate Hop, Fiskefartøyaavdelingen, Sjøfartsdirektoratet. /19/. Synschef fra Søfartsstyrelsen i DK, Svend Karstensen /20/. http://ferv.fvm.dk/Modernisering_af_fiskerfartøjer.aspx /21/. John Mikkelsen, Skipaefartilritið, Færøerne

Kontakter

Liste over myndighedspersoner som har deltaget i workshop eller på anden måde bidraget til projektet.

Land	Offentlig institution	Navn
Sverige	Transportstyrelsen	Klas Ljungmark
Sverige	Naturvardsverket	Maria Ujfalusi
Sverige	Kemikaliebureauet	Tatjana Olson
Finland	Finnish Maritime Administration	Steen Sundberg
Finland	Finnish Maritime Administration	Jorma Kämäräinen
Finland	SYKE	Henna Piha
Danmark	Miljøstyrelsen	Mikkel Aamand Sørensen
Danmark	Miljøstyrelsen	Flemming Bak
Danmark	Søfartsstyrelsen	Clea Henriksen
Danmark	Søfartsstyrelsen	Palle Kristensen
Danmark	Søfartsstyrelsen	Arne Thykjær Christiansen
Færøerne	Skipaefirlitið	John Mikkelsen
Færøerne	Umhvørvisstovan	Maria Gunnleivsdóttir Hansen
Island	Siglingastofnun	Gudmundur Oli Lyngmo
Island	Siglingastofnun	Einar Einarsson
Island	Siglingastofnun	Heiðar Kristinsson
Island	Siglingastofnun	Kristinn Ingólfsson
Island	Umhverfisstofnun	Kristjan Geirsson
Island	Umhverfisstofnun	Heidrun Gudmundsdóttir
Norge	Sjøfartdirektoratet	Heidi Beate Hop
Norge	Sjøfartdirektoratet	Einar Arnesen
Norge	Statens forureningstilsyn	Simen Helgesen Ramberg
Norge	Statens forureningstilsyn	Åsa Grytli Tveten
EU	Kommissionen	Alexandros Kiriazis
EU	Kommissionen	Cornelius Rhein