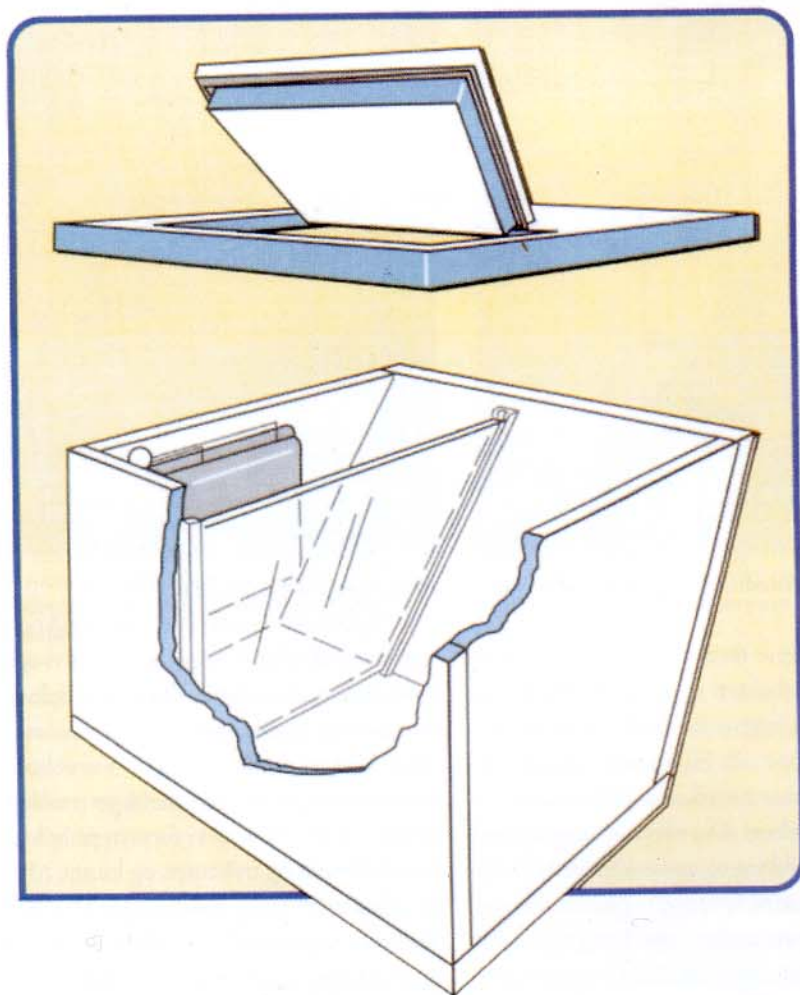


Bygg din egen kjøleboks



Slik kan en enkel og grei selvbygget kjøleboks se ut.

utnyttet, og der en kjøleboks uten videre får plass. Flere produsenter har også byggesett, der man selv kan utforme og bygge kjøleboksen. På den måten er man sikret at plassen blir best mulig utnyttet, og at boksen blir optimalt tilpasset til båten i form og størrelse.

Strømforbruk

Valget mellom boks eller skap har også en annen viktig side, og det er strømforbruket. Kald luft er tyngre enn varm, og dette fører til at mye av kulden vil "renne" ut straks døren til et kjøleskap blir åpnet. Hjemme på kjøkkenet betyr dette ikke så mye, men ombord i båten betyr dette at kjøleskapet vil dra mer strøm fra batteriet for å holde temperaturen nede. Når naboen i uthavna kjører motoren tre timer i den stille sommerkvelden for å lade batteriene, er det aldri populært.

Kjøleboksen har åpning oppover, og vil følgelig holde bedre på kulden. Dersom man i tillegg har en liten åpning, kan dette medføre at strømforbruket holder seg på et meget lavt nivå. For båter der batterikapasiteten (og lademulighetene) er begrenset, vil dette være et fornuftig valg. Vår båt er en 30 fots seilbåt, med ganske liten motor og små batterier. Det var derfor naturlig å satse på en kjøleboks av selvbyggertypen.

Finne rett plass

I båten fantes det et stort matskap ved nedgangen, samt en slags isboks (kum) som var bygget inn i kjøkkenbenken. Isboksen var liten, og gikk bare halvveis ned mot skroget. Dermed ble volumet i benken dårlig utnyttet. Det ville bli vanskelig å bygge en kjøleboks inn i matskapet, og vi ønsket egentlig å beholde det som det var. Etter at andre alternativer, som køyer etc, var eliminert, sto vi igjen med isboksen som det naturlige

En kjøleboks holder maten frisk og ølet kaldt. Med et byggesett kan du selv bygge en flott boks til båten din, med et moderne kjølesystem som nesten ikke bruker strøm.

Tekst og foto: Kristian Gjessing

Vårt arktiske klima er kanskje ikke kjøleboksen det første vi savner når vi tar båten ut av bøya for første gang om våren. Men når sommervarmen og ferietiden nærmer seg, husker vi hvordan det var i fjor. Det var da leverposteien fikk hår etter to dager, og pølsene til barna ble sure. Melken smakte pyton, og ølet var lunkent, selv om vi hadde lekt "To pilsnere i en snor" i mange timer. Tenk om vi hadde hatt en kjøleboks... Omtrent slik tenkte i alle fall vi, da vi bestemte oss for å bygge inn en kjøleboks i redaksjonsbåten.

Boks eller skap ?

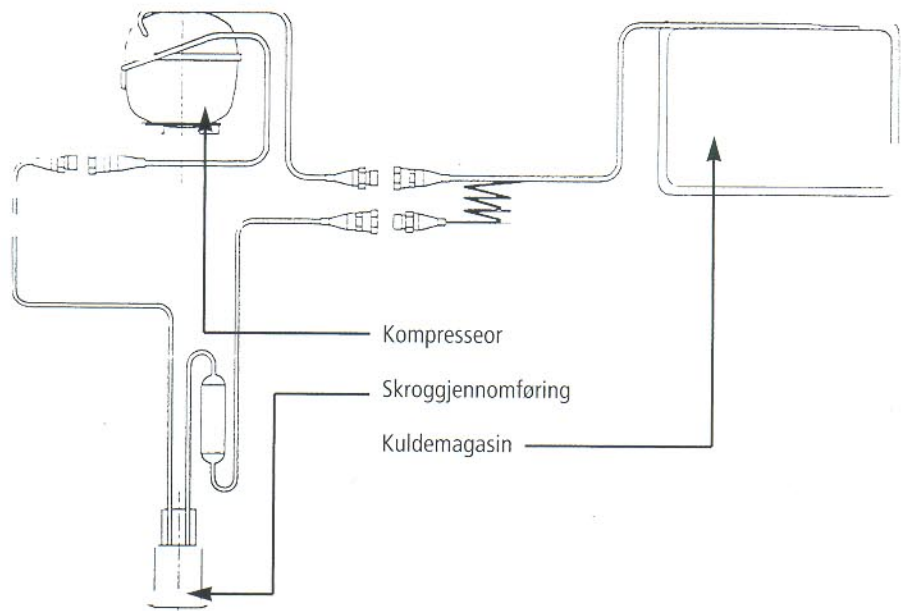
De fleste produsentene gir mulighet for å vel-

ge mellom flere varianter av kjøleskap eller kjølebokser. Kjøleskapene kan i mange tilfeller være relativt enkle å tilpasse til innredningen, spesielt i litt større motorbåter, og det er gjerne lett å holde oversikten over innholdet. Kjøleskapene kommer gjerne ferdige, og mange modeller har innebygget en viss fleksibilitet med monteringen, slik at man for eksempel kan hekte av kjølekompressoren og plassere den et sted der den får god lufting og ikke er i veien.

For å tilpasse en kjøleboks kreves det gjerne mer tenking, og den passer kanskje best når den kan bygges inn eller plasseres i en benk eller køye. Men rundt i mange båter finnes det gjerne steder der plassen er dårlig



Med hullsag og Sikaflex gikk det lett å montere skroggjennomføringen.



stedet å bygge den nye kjøleboksen. På høstparten begynte vi med arbeidet. Vi demonterte hele innredningen i pantryet, og strippet oss ned til vi sto igjen med bare skrog og den faste plastinnredningen i området vi skulle arbeide i.

Vi vurderte først om vi kunne benytte den gamle isboksen som utgangspunkt, og så utvide og isolere den bedre. Men vi innså at det neppe ville bli hverken funksjonelt eller særlig pent å se på, så vi bestemte oss for å ta den helt bort. Det ble en to dagers oppgave med stikksag og verkende muskler, før vi endelig hadde åpningen i plasten klar, og med fritt rom under, som ventet på å bli utnyttet. Volumet vi hadde til disposisjon, var svært uregelmessig i formen, så vi måtte ta ganske mange mål (og sjekke disse målene) før vi kunne sette oss ved bordet for å prøve å tegne den nye kjøleboksen. Mens dette pågikk, ankom Byggesettet til den nye boksen fra produsenten, *Isotherm*. Byggesettet besto av et komplett kjøleaggregat i deler, samt fire plater med isolasjonsmateriale, belagt med et plastmateriale på begge sider. I settet fulgte det også med en idéskisse til utforming av boksen, samt en byggebeskrivelse.

Form og volum

For å utnytte volumet under kjøkkenbenken best mulig, måtte den nye boksen ha en uregelmessig form. Vi tenkte først å gi boksen en *trapesform* (sett forfra), men gikk videre til en form med fem ulike flater, der topp og bunn var parallelle. Flaten inn mot båtens senterlinje sto vinkelrett mot topp og bunn, mens de to siste flatene rundet seg mot skro-

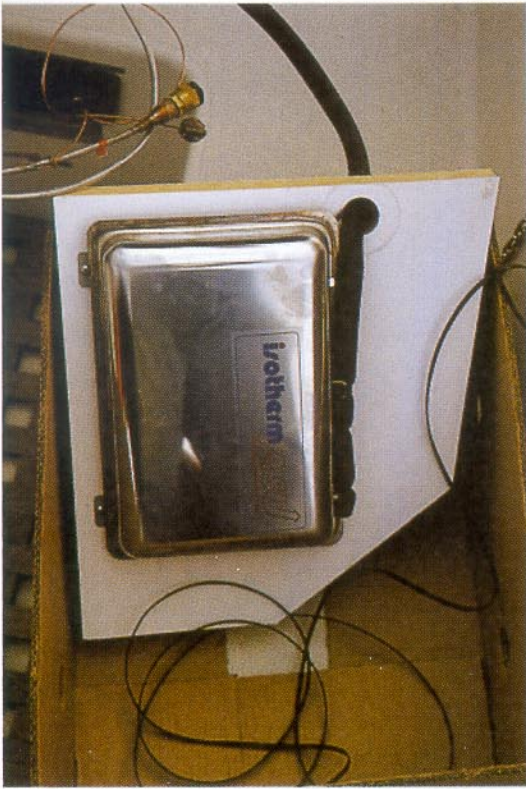
get. Sideveggene foran og bak sto omtrent tverrskips. Med denne formen fikk vi utnyttet det tilgjengelige volumet så godt som det gikk an, selv om vinklene ikke alltid var like enkle å få til, skulle det vise seg.

Tegningen vi nå hadde, anga altså boksens yttermål. Før vi begynte, ønsket vi også å vite innermålene (nettovolumet) av boksen, ettersom en stor boks krever tykkere isolasjon. Vi tok utgangspunkt i 5 cm isolasjonstykkelse, og trakk dette fra yttermålene på alle kanter. Så delte vi formen på boksen inn i firkanter og trekkanter, og kunne nå på en enkel måte regne ut volumet på boksen. Det viste seg å være på ca 40 liter, som var godt innenfor grensen for 5 cm isolasjonstykkelse, og samtidig stort nok til vårt behov.

Millimeterpapir og Sikaflex

Byggetegningen vår var på millimeterpapir, i skala 1:5, og dette gjorde det greit å ta målene rett fra tegningen. For mange er det greiest å begynne med bunnen av boksen. I vårt tilfelle måtte vi arbeide inn gjennom to åpninger i benken, og vi valgte derfor å begynne med toppplaten. Den var enkel å sage til, og vi sørget for å lage åpningen og lokket ferdig med det samme. Dette var et smart trekk, og ga oss muligheten til å arbeide både ovenfra og nedenfra i det videre arbeidet.

Vi tilpasset toppplaten nøye mot benken, og klemte den midlertidig fast med tvinger. Så sjekket vi at alt så greit ut fra alle kanter, før vi limte platen fast mot benken med *Sikaflex*, og lot den stå i press til neste dag. Da løsnet vi tvingene, og fylte opp fuger og åpninger, slik at toppen av boksen var helt



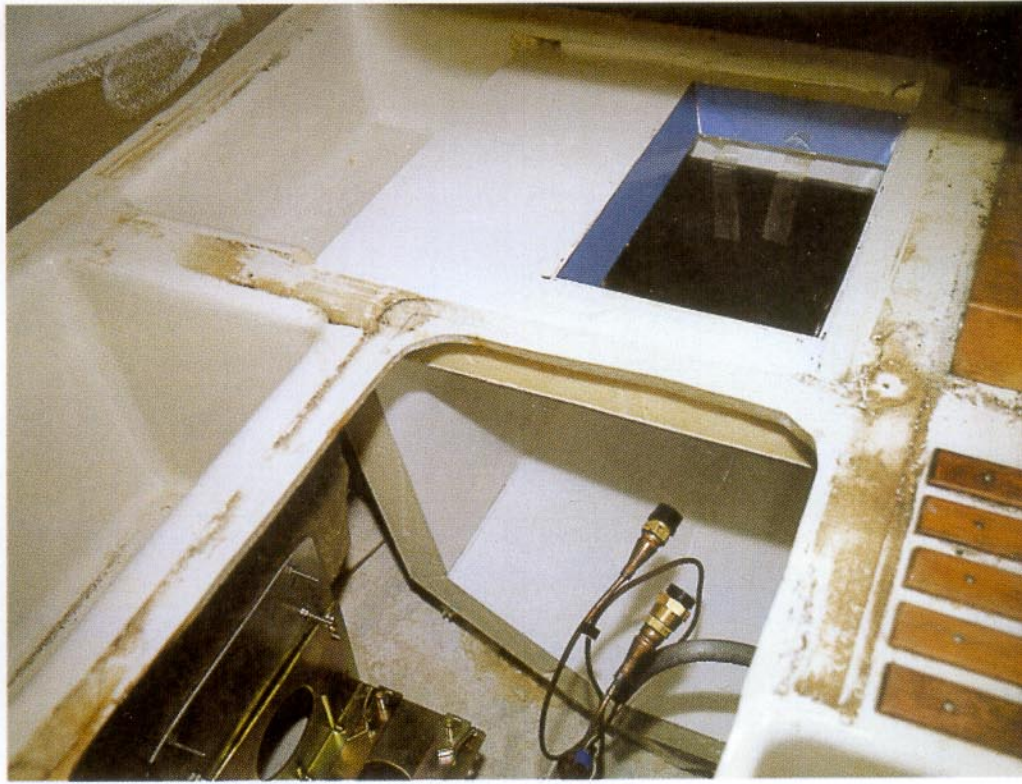
Vi monterte kuldemagasinet fast til endeveggen, før vi limte det hele på plass i kjøleboksen.

ferdig. I åpningen hadde vi allerede lagt plastlister for å gjøre overflaten pen og lett å holde ren. Disse listene fulgte med i byggesettet, og kunne lett klippes til med en vanlig saks.

Noye tilpasning

Vi var nå ferdige med den enkle biten av byggingen. Nå måtte vi tilbake til tegningen og planlegge skjøter og vinkler på resten av boksen. Vi tegnet, oppdaget småfeil og tegnet mer. Til slutt syntes vi at vi hadde det hele rimelig klart for oss, og gikk i gang med sagen igjen. Det går utmerket å sage plater med en vanlig snekkersag, men den bør helst ikke være for sløv. Da risikerer man at plastoverflaten løsner fra kjernematerialet, som skal stå for isolasjonen.

Nå bygget vi boksen nesten ferdig hjemme på verandaen, ovenfra og ned, men vi limte ikke delene sammen. I stedet brukte vi tape. Slik sikret vi oss at alle delene passet sammen, mens vi ennå kunne justere formen. Så limte vi sammen noen av delene til større enheter, men ikke større enn at vi ville få dem inn gjennom åpningen i benken. På denne måten lagde vi vårt eget "byggesett", som senere gikk lett å lime sammen i båten. Bare endeflaten i boksen ventet vi med, for der skulle kuldemagasinet festes. Vi kom da lett til i boksen, og kunne tette alle fuger og



Her er kjøleboksen snart ferdig, og festebeslaget for kompressoren er kommet på plass i benken.

gliper med tettemasse. Dette er viktig, fordi fuktighet ellers kan trenge inn i isolasjonen og lage dårlig lukt.

Noen foretrekker å ha en drenering i kjøleboksen, for å få ut smeltevann og kondens. Hvis man bygger inn en drenering, er det lurt at man kobler til en slange, og lar denne gå helt ned i kjølen, så vannet kommer frem dit det skal. Man må også ha en kork eller tetning i dreneringshullet når kjøleboksen er i bruk. Ellers "renner" kaldluft ut, og strømforbruket øker.

Kjøleaggregatet

Kjøleboksen er selvfølgelig ikke komplett uten et kjøleanlegg. Til bruk i båter finnes det i hovedsak to hovedtyper kjølesystem. Det ene kalles et Peltier-element, og bygger på prinsippet om at elektrisk strøm gjennom elementet drar med seg varme fra innsiden, og avgir varmen på utsiden. Denne typen kjøleanlegg har få / ingen bevegelige deler, og kan bygges ganske kompakte og robuste. Men ulempen er at effektiviteten er relativt liten i forhold til strømforbruket. Om elementet må arbeide mye blir altså strømforbruket høyt.

Den andre typen kjøleanlegg bruker en elektrisk kjølekompressor, som pumper et flytende kuldemedium (kjølevæske) rundt i et lukket system. Kuldemediet passerer et

kjøleplate inne i kjøleboksen, der det trekker til seg varme og fordamper. På utsiden kjøles kuldemediet av igjen, og avgir varmen mens det går over i væskeform. Prinsippet er det samme som for kjøleskapet hjemme, men kjølekompressoren i båten er bygget mer kompakt, og har ofte avansert elektronikk for å styre kjølingen og strømforbruket.

Smart elektronikk

Isotherm har i sitt siste kjølesystem, ASU 3200 / 3700, kombinert flere nye ideer for å få en så effektiv kjøling som mulig. Selve kjølekompressoren er meget moderne, og er blitt utstyrt med en spesiell funksjon som kalles ASU, som står for Automatic Start Up. Elektronikken som styrer det hele kjenner på både temperaturen i kjøleboksen og batterispenningen. Når batterispenningen er høy, som ved motorgang eller når man har landstrøm, går kompressoren opp på høy effekt, og kjøler ned et eget kuldemagasin, som sitter inne i kjøleboksen. Når batterispenningen er lavere, brukes kompressoren mer sparsomt, bare akkurat nok til å holde temperaturen i boksen nede på riktig nivå. Kuldemagasinet hjelper til å holde temperaturen nede i inntil 20 timer etter at det er "ladet opp". Dersom batterispenningen synker altfor lavt, stenger kjøleaggregatet



seg helt av, for å ikke ødelegge batteriet eller startmulighetene for hjemturen. Elektronikken er også nylig blitt forbedret for bruk med solceller, men dette prøvde ikke vi.

Isotherm tilbyr også sine kjølesystemer med den patenterte SP-kjølingen. På disse aggregatene blir kuldemediet avkjølt ved at det sirkulerer i en kjølespiral i en spesiell skroggjennomføring. Vannet er oftest kaldt, og kjøler mer effektivt enn luften gjør. Dette gjør hele kjølingen mer effektiv, og senker i tillegg strømforbruket. Skroggjennomføringen er utformet for maksimal kjøleeffekt, og er såkalt selvpumpende (derav SP-betegnelsen). Denne skroggjennomføringen er beregnet på å erstatte en av båtens eksisterende gjennomføringer, gjerne den under oppvaskbenken, og krever altså ikke at man lager et ekstra hull i skroget.

Kjøler mot vannet

Skroggjennomføringen var enkel å montere. Vi satte båten inn til en tidevannskai ved høyvann, og da vannet var sunket til støvelhøyde, gikk vi i gang. På forhånd hadde vi skaffet en hullsag i rett diameter, samt en konisk treplugg. Nå satte vi trepluggen inn i den gamle gjennomføringen, og brukte den som sentrering for hullsagen. Med hullsagen skar vi enkelt ut det nye hullet i rett diameter, og den gamle gjennomføringen fulgte med ut.

Rørene fra kjølespiralen gjorde at vi måtte være forsiktige da vi satte inn den nye gjennomføringen, men det hele gikk helt

greit. Vi tettet med Sikaflex over alt, før vi strammet mutteren, og gjennomføringen satt på plass. For å få det skikkelig tett, surret vi litt hamp på gjengene før vi skrudde den gamle kranen på plass på innsiden. Vi dobbeltsjekket det hele noen ganger, før vi henga oss til resten av arbeidet inne i båten, mens vannet steg på utsiden. Båteiere uten tilstrekkelig tidevannshøyde tar kanskje heller dette arbeidet mens båten står på land vår eller høst.

Monteringen

I kjøleboksen satte vi nå på plass en skive plexiglass, som skille mellom "fryseavdelingen" og "kjøleavdelingen". Kuldemagasinet hadde vi tidligere festet på innsiden av den siste sideveggen i boksen, med rørene stikkende ut gjennom et hull i platen. Nå monterte vi inn sideveggen komplett med kuldemagasinet.

Kompressoren fant en naturlig plass i benken. Det følger med et monteringsbeslag som skrues fast på skottet, og kompressoren monteres på gummiklosser på dette beslaget. På denne måten unngår man at vibrasjoner fra kompressoren overføres som støy til resten av båten.

Så satte vi sammen hurtigkoblingene mellom kompressoren, kuldemagasinet og kjølespiralen. Alle delene var på forhånd fylt opp med kuldemedium fra produsentens side, og er utstyrt med selvtettende koblinger, slik at man faktisk også kan demontere dem uten at kuldemediet lekker ut. Der

Kjølekompressoren er en kompakt enhet, som monteres på gummiklosser for å minske lyd og vibrasjoner.

kobberlørene er for lange, kan man ikke uten videre kutte dem, så vi kveilet dem forsiktig opp og satte tape rundt.

Nå gjensto kun det elektriske. Vi dro 12V-ledninger fram til kjølekompressoren, og fant et egnet sted for kontrollpanelet. Ledningen fra kontrollpanelet er ferdig utstyrt med en kontakt av telefontypen, og kunne plugges rett i kompressoren. Vi så over det hele, og i åndeløs spenning trykket vi på bryteren. Ingenting skjedde - vi hadde glemt å sette på plass sikringen på pluss-ledningen. Når det var gjort, hørte vi en svak summing i benken - kjøleanlegget var i gang.

Erfaringer

Det tok noen timer å montere innredningen i pantryet tilbake på plass. Men når det var gjort, vistes ikke den nye kjøleboksen fra utsiden i det hele tatt. Bare et diskret kontrollpanel avslører nå at det finnes noe nytt under benken. Forskjellen merket vi først senere, når vi dro ut på tur i sommervarmen.

Når man nå åpner lokket, titter man ned i et hav av plass (det oppleves i hvert fall slik). I en holder som sitter festet på kuldemagasinet kan vi lage isbiter, og fra dypet av kjøleboksen kan vi hale opp kald drikk av ymse slag. Strømforbruket på kjøleaggregatet ligger vanligvis så lavt at vi ikke trenger å lade batteriene i det hele tatt på en langhelg. Investeringen i kjøleaggregat har betydd et løft for komforten om bord, med fersk mat og kald melk. Etter en sesongs bruk er vi fortsatt like overbevist om at utbyttet var verdt arbeidet med tilpassing og montering.

gjessing@batliv.com

Isotherm kjøleutstyr selges i mange utstyrsbutikker, norsk importør er Termomarin as, tel 3342 0090, epost: post@termomarin.no