

Anders Clausen
Skibbroen 1
2450 København SV
E-mail: acdana@skibbro.dk

Tekniske installationer på husbåde.

Dette er et arbejdsblad, der jævnligt vil blive udbygget og ændret, så sendt mig en e-mail hvis du ønsker de nye udgaver.

Denne vejledning er lavet til en speciel konstruktion, men det meste vil kunne bruges generelt til husbåde.

Materialet må kun gengives med opgivelse af kilde på denne måde:
Anders Clausen acdana@skibbro.dk

Dette skal betragtes som et idé oplæg, hvori der kan være fejl og mangler, og jeg frasi-ger mig ethvert ansvar ved anvendelsen af nedenstående tekst og fremgangsmåder.

Jeg er meget interesseret i rettelser, kommentarer via e-mail, således at materialet lø-bende bliver udbygget.

Se også min vejledninger om ”Spildevand fra skibe og husbåde” og ”Pejse og brænde-ovne - opstilling, skorsten og fyring”

Der er siden jeg lavede denne vejledning i 2001-2003 kommet nye regler som ikke alle er indarbejdet endnu. Der er bl a. ændret på regler om spildevandstanke i mindre lyst-både og denne er udgivet af Søfartsstyrelsen ”Teknisk forskrift om flydende boliger --- , gælder fra 1 marts 2004.

Forskriften kan hentes på denne måde på Søfartsstyrelsen hjemmeside:

<http://www.sofartsstyrelsen.dk/sw6175.asp>

Klik på Love og regler:

Klik på Alfabetisk titel index:

Find F:

Find flydeevne: (lettest med søgefunktionen: Ctrl + B, og indtast flydeevne)

Generelle tanker.

Teknikken skal laves således at det ikke kræver det store arbejde eller viden at få huset til at fungere i dagligdagen.

Husbåden laves så den kan klare sig selvstændigt i kortere eller længere tid uden fast tilslutning af vand, varme, afløb. Og med så lille strømforbrug som muligt.

Køkken forsynes med gaskomfur eller bordkomfur og evt. med el-ovn.

Varme leveres af et traditionel oliefyr og helst med gulvvarme i hele huset.

Strøm laves med flere sikringsgrupper og normalt med 3 faset tilslutning til land, men med mulighed for omkobling til forsyning fra kun 1 fase med 13 ampere sikring.

Der skal være udlignings-forbindelse (jording) af alle metaldele i huset, som f. eks. jernkonstruktioner, svalehaleplader, armeringsnet, tanke, oliefyr mv. (krav i stærkstrøms bekendtgørelsen).

Tanke og teknikrum laves så dybt beliggende som muligt i konstruktionen, for at få en god stabilitet på husbåden.

Skorstene skal være tilmeldt den stedlige skorstensfejermester, som sørger for godkendelse og fejning.

Alt arbejde med el, vand, afløb og gas skal udføres af autoriserede firmaer.

Lovgivning.

Udkast til regler om husbåde dels fra Søfartsstyrelsen med ”Teknisk forskrift om flydende boligers stabilitet, flydeevne m.v., og dels Søfartsstyrelsen sammen med Erhvervs og Boligstyrelsen med ”Notat om husbåde og flydende boliger.

Huset og alle installationer laves så de mindst opfylder BR-S 98. (Byggereglement for småhuse)

Vådtrum udføres efter By og By Anvisning nr. 200.

Der findes også regler om brandbeskyttelse af afløbsrør i plast, og en god vejledning findes i folderen ”Brandbeskyttelse af plast afløbsrør ” udgivet af Nordisk Wavin A/S i sep. 1999.

Strøm udføres efter Stærkstrømsbekendtgørelsen afsnit 6, Elektriske installationer, den nyeste udgave .

Gas udføres efter Gasreglementet Afsnit A . Vær også opmærksom på Bilag 17 A, fra side 235 og frem: Bekendtgørelse om F-gas (Flaskegas), og specielt § 3 (især stk. 3) , § 4, § 16 og § 20. (det omhandler opbevaring af gasflasker)

Alle gasforbrugene apparater skal være forsynet med flammesikring.

Jeg har en del steder brugt reglerne for skibe, hvor jeg tror at der vil blive stillet krav om dette, specielt med hensyn til brandsikkerhed. Nu er der lavet regler på området, så brug dem i stedet for mine tidligere antagelser.

Teknikrummet opfatter jeg som en selvstændig ”brandcelle” og alle vægge, lofter og døre udføres mindst til BD 60 normen. Og nedenstående omtalte lodrette kanal til skorsten mv. skal også være mindst udført som BD 60 ud mod andre rum.

Reglerne fra Søfartsstyrelsen er taget fra ”Meddelelser fra Søfartsstyrelsen, regelsamling F”, og bogen ”Teknisk forskrift nr. 15 af 1. dec. 2000 om skibe til særligt formål (bevaringsværdige skibe, lystfiskerskibe m.v.)” Henvisning til denne bog er angivet således: (Søfartsstr. side ??)

Ideer og tanker:

Gasfyr med flaskegas i stedet for oliefyr.

Klimastat anlæg på varme anlæg.

Solfanger til varmtvandsproduktion.

Opvarmning med varmepumpe fra søvandet. Der kræves her en lidt større elforsyning. (Jeg har ikke den store fidus til varmepumper, og kender flere der har haft dem monteret som jordvarmeanlæg og efter nogle år er de blevet pillet ned igen!)

Brændefyr eller lukket pejs i stue eller opholdsrum. (kræver brændelager, skorsten)
(Søfartsstr. side 142)

Mulighed for tilslutning af vand, afløb og strøm og oliepåfyldning i begge ender af husbåden. Man ved ikke hvor landgangen kommer til at ligge i fremtiden, og det er lettes at lave før, der står et færdig hus på flydedelen.

Udvendig forsynes huset med 2 stk. redningskranse (Søfartsstr. side 22)

Brandslukkere hvor mange? og placeres hvor?

Brandtæppe ved komfur.

Brandmeldeanlæg i teknikrum. Evt. almindelig røgalarm koblet sammen med de andre røgalarmer.

Huset flyder væk ved brand i tovværk. Brug derfor kæder eller wire som en del af for-tøjningerne.

Størrelse på vand og spildevandstanke.

Som det ses nedenfor har jeg foreslået tanke på mindst 1500 liter. Dette er ud fra min erfaring fra mit eget skib, hvor der er en 550 liter spildevandstank, hvortil alt spildevand tilledes. Når vi er 2 på skibet i "døgndrift", skal den tømmes ca. hver 2 dag . Og vi bruger ikke specielt meget vand. Dette er 275 liter spildevand pr dag. Og med samme belastning er en 1500 liter tank fyldt på godt 5 døgn. Og der er jo næsten tale om samme mængde ferskvand og spildevand. Søfartsstyrelsens regler siger, at spildevandstanken skal være på mindst 230 liter pr person pr dag, og at der skal være en alarm ved $\frac{3}{4}$ fuld tank. (Søfartsstr. side 41-44)

Størrelsen på tanken betyder mindre ved en fast tilslutning til offentlig kloaksystem, da den så kun skal virke som en buffer og pumpebrønd.

Gas:

Gasflasker må i princippet ikke stå under terræn. Så hvis de står i teknikrummet, så kun i den øverste del, og i en kasse, der er gastæt ud mod rummet og med en gastæt låge og med ventilationshuller/rør med mindst 25 mm lysning til det fri både i top og bund . Samtidig skal kassen også brandisoleres. (Søfartsstr. side 144-147)

Der vil formodentlig være krav om skiltet "Trykflasker fjernes ved brand" ved døren ind til rummet. (Søfartsstr. side 145)

Fra "Bekendtgørelse om F-gas": Ved gasflasker under terræn, (hav niveau?) må der være max 15 kg i alt, og max 7 kg flaske i brug til anlægget. Så i praksis kan der kun bruges 5 kg flasker. De normale "husholdningsflasker" er på 11 kg.

Søfartsstyrelsen regler for opbevaring af gas siger, at der ikke må være flasker under havniveau. Og der er regler om udluftning til det fri fra gaskassen. (Søfartsstr. side 145)

Diverse.

Der laves en lodret kanal fra teknikrum til tag, til brug for skorsten fra oliefyr, lufttilførsel til oliefyr og diverse udluftninger. Brandisoleres mod de øvrige rum.

Udendørs gaskasse med ventilationshuller til max 3 x 11 kg gas.

Isolering af ydervægge i teknikrum.

Frost risiko:

Tænk på muligheden for at et afløbssystem kan fryse om vinteren. Specielt kan det blive dyrt, hvis pumper mv. anbringes uden for opvarmede rum. Men også indvendig i slanger og rør, hvor der jævnligt løber vand, kan der efterhånden opbygges et is-lag, som helt kan lukke for gennemstrømningen af vand.



Hvis spildevandet pumpes fra et husbåd og op til et kloaksystem er der risiko for at slangen fra skibet og til land fryser, hvis der står vand i denne. Det kan laves således at slangen tømmes for vand, enten ved at der ikke er kontraventil ved pumpen og slangen tømmes tilbage til

spildevandstanken. Eller ved at røret til afgangens føres indvendig i huset, således at slangen er så højt oppe at den tømmes ud i kloaksystemet. Husk at vandstanden i haven ændrer sig med påvirkning af vind og strøm, så der skal tages agt for de forskellige højder af husbådens afgangsstuds, så afløbsslangen altid kan drænes af for vand.

En sidste mulighed er at der monteres et el-varmekabel langs med slangen.

Alle dele af afløbssystemer i fri luft isoleres med mindst 20 mm i form af rørskåle eller lign.

Vandaftapningshaner og vandstopsikring mv.

Alle aftapningssteder, der kan forsynes med slange, dvs. ventiler til vaske og opvaskemaskiner, udehaner og aftapningsventiler, skal være forsynet med kontraventil.

Hvis en brugsgenstand (det gælder også "amerikaner køleskabe", expressomaskiner mv.) er fast tilsluttet vandforsyningen, og ikke står i et rum med gulvafløb, skal de være forsynet med godkendt vandstopsikring. De fleste opvaskemaskiner har denne indbygget, den sidder som en "klump" på slangen, hvor den tilkobles vandhanen. Ellers er den formodentlig eneste godkendte denne Water Block Vandsikring VVS nr. 73 9111 004. Når en vaske eller opvaskemaskine står på et trægulv eller lign. skal der være en bakke under maskinen, der kan optage dryp. Mange nyere opvaskemaskiner har denne indbygget i bunden.

Baderum.

Alt skal laves efter reglerne i By og Byg anvisning 200, og i en god håndværksmæssig kvalitet.

Gulve laves som støbte betongulve og forsynes med gulvvarme. Underlaget laves bedst med svalehaleplader, hvorpå varmerørene fastgøres. Hvis der ikke anvendes svalehaleplader, skal der være armeringsnet i betonen med max kvadrat på 100 mm og af 6 mm stål. Betonlaget skal mindst være 80 mm tyk incl. svalehaleplader.

Vægge laves af gasbeton eller 2 lag vådrums gipsplader 13 mm (eller 1 lag 15 mm fibergipsplader) Der bør ikke anvendes træ eller andet organisk materiale skjult i gulv og væg konstruktioner. Brug i stedet stålregler.

Gulve og vægge (mindst i vådzonen) forsynes med smøremembran og fliser eller klinker. Husk at der også skal være gummitætningsmembran ved koblingsdåser til vand og afløbsrør i gulv.



Svalehaleplader med gulvvarmerør og afløb med flange til smøremembran

Der laves ikke opkant ved bruseplads, blot en forhøjning på 1 cm til det øvrige gulv. Der laves fald mod afløb i bruseplads og resten af gulvet laves næsten vandret med svagt fald mod bruseplads. Vær opmærksom på at det er et flydende hus, så der laves lidt mere fald end normalt i et hus, da det jo godt kan ligge lidt "skævt" i perioder.

Der placeres normalt kun et gulvafløb i hvert baderum, som laves i brusepladsen ca. 15 cm fra væg. (det er u hensigtsmæssigt at stå oven på en afløbsrist) Afløbet skal være i rustfri stål og beregnet til smøremembran. Det skal mindst være 75 mm, og helst forsynes med udvendig vandlås, da en indbygningsvandlås lettere stopper til med bl. a. hår. Afløb fra håndvask forsynes med pungvandlås og føres direkte til afløbssystemet, og ikke til gulvafløb. Hvis der er synligt afløb føres det helst ind i væggen under vasken. Hvis håndvask placeres i et baderumsmøbel, skal der helst laves en støbt sokkel, som skabet sættes på. Alle håndvaske skal være forsynet med overløb, da der ellers kan opstå problemer med luft, og vandet ikke vil løbe fra vasken.

Afløb fra badekar føres til gulvafløb eller evt. direkte ned i en 75 mm vandlås. Andre konstruktioner giver problemer med udluftning af afløbet, således at vandet vanskeligt løber ud af badekaret.

Afløbsrør til håndvask og badekar skal være med 32 mm muffe i gulv eller væg.



Anvend gerne et væghængt toilet med indbygningscisterne. (Gerberit Duo Fix 82 giver mulighed både for top og vægbetjent skylleknop) Her til venstre er vist en installation i et rum med gulvvarme og teaktrægulv.

Vand fremføres i 15 mm pexrør, og

afsluttes i koblingsdåse. Dåsen skal fastholdes i konstruktionen, enten faststøbes med beton (1 cement + 3 sand) eller skrues fast. Der anvendes følgende materialer:

Sani koblingsdåse VVS nr 08 7671 415

Sammenkoblingsskinne VVS nr 08 7671 415 eller VVS nr 08 7679 752

Gipsmonteringsæt VVS nr 08 7697 785

Gummi tætningsmenbram VVS nr 08 7679 790

Ved opsætning af blandingsbatteri til bruser og kar anvendes 1/2 " x 3/4 " forskrunding VVS nr 72 8613 004 og wirsbo roset. Øvrige tilslutninger laves med Arcofix stopventil. Der tættes mellem roset og væg med gummikit, ikke silikone.

Husk at der skal være mekanisk udsugning ud til det fri fra baderum.

Rør og rørføring generelt:

Alle skjulte rør laves som ubrudte pexrør i yderrør RIR. Alle samlinger skal være tilgængelige.

Fordeling til de forskellige rør laves bedst i teknikrummet, men kan også laves f. eks. i et skab eller i soklen til et skab, hvor der så laves en løs bund.

Alle rør og fittings til vand laves af pexrør, messing eller rustfri stål. Der må ikke anvendes almindelig galvaniserede jernrør. Påfyldning og udluftning fra olietank kan laves i galvaniserede jernrør. Hvis der anvendes jernrør og fittings til varmeanlæg, må der kun anvendes "sorte" ting.

Spildevandsledninger.

Afløbsrør udføres af pp (polyprolen) "grå" rør eller rustfrie rør. Til toiletet anvendes altid mindst 110 mm rør og til gulvafløb mindst 75 mm. Til afløb fra håndvask og badekar kan der anvendes 32 mm rør, men anvend helst mindst 40 mm rør i gulve/væge, selve tilslutningen til håndvask/ badekar er 32 mm. Til køkkenvaske anvendes mindst 50 mm rør til korte strækninger og ellers 75 mm.

Husk udluftning fra afløbssystemet hvis højden fra øverste afløbssted og til bunden af spildevandstank er over 4 meter (pga. fare for udsugning af vandlåse, specielt ved højt anbragte toiletter).

Gulvarme:

Gulvvarme kan lægges i alle typer gulve uanset overfladebelægningen. Se vejledninger fra f. eks. firmaet Wirsbo (tlf. 43453797) hvordan udførelsen laves i de forskellige gulvtyper.

Det laves med 20 mm pexrør, som skal lægges i ubrudte længder. De lægges med ca. 300 mm rørene.

Der bruges ca. 3,3 meter rør pr m² rum + tilledninger. Det anbefales

ikke at lave længder over 80 m. Hvis rummet er større, må det deles i flere kredse.



Regulering af varme.

Gulvvarme i baderum, entre og lign, samt håndklædetørrer reguleres med returtermostater (Danfoss FJVR), som passende kan anbringes ved fordelingsstedet i teknikrum. En FJVR føler på gulvtemperaturen (returvandet) og ikke direkte på rummets temperatur og er derfor ikke så følsomme overfor pludselige temperaturændringer.

Ved radiatorer anvendes almindelige termostater.

Ved gulvvarme er der flere muligheder: Almindelige termostater anbragt ved fordelingsstedet og forsynet med fjernindstillingselement, som er forsynet med et op til 8 m. lang kapilar rør. Denne løsning kræver, at der lægges et 35 mm pex yderør i væg, gulve mv. fra det opvarmede rum, hvor føler / indstillingsdelen placeres og til ventilen. Der findes også gulvarmereguleringer, hvor alle ventiler monteres ved fordelings stedet og forsynes med en aktuator, som styres enten med termostater forsynet med ledning, eller trådløst med en fjernbetjening, der bruger en lille radiosender. Det sidste er det dyreste system.

Det er ikke godt at blande for meget gulvvarme med radiatoropvarmning, da gulvvarme er et lav temperatursystem, og radiatorer kræver højre fremløbstemperatur. Hvis der en blanding af gulvvarme (ud over de sekundære rum, bad, entre mv.) og radiatorer, må radiatorer derfor beregnes større end normalt.



Radiator i teknikrum.

Der opsættes en mindre radiator i teknikrum for at holde dette frostfri.

Håndklædetører.

Hvis der opsættes håndklædetører, monteres både tilgang og afgang normalt fornedet. Laves med 15 mm pex (RIR) som afsluttes i koblingsdåse ligesom ved vand installationer. Fra koblingsdåse bruges messing-gevindrør og en roset med gevind, derpå en forkromet haneforlænger og en forkromet 1/2 " radiatorvinkler (VVS nr. 40 5001 504). Der findes et lille 1/2 " el-varmelegeme, som kan bruges om sommeren. Det monteres i en af de nederste studse. og vandtilgangen må så laves foroven. Der må så bruges forkromet vinkel og lige forkromet radiatorforskruning. Reguleringen laves med en returventil der anbringes ved fordelingsstedet af varmen i teknikrum.

Varmeanlæg.

Trykeksponen beholderen forsynes med en afspærrings ventil og union, således at den let kan adskilles fra anlægget og fortrykket kontrolleres og justeres uden at skulle tømme hele anlægget for vand. (De har det med at tabe trykket efter nogle år)

Der opsættes også ventiler, således at cirkulationspumpen kan skiftes, uden aftapning af stor mængde vand.

Ved gulvvarme skal der laves afspærrings, påfyldning og aftapnings ventiler således at de enkelte gulvvarmekredse kan gennemskylles / fyldes/ udluftes ved brug af vandværksvand. Der er her et meget større tryk til rådighed, end ved brug af cirkulationspumpen.

Brug kun automatudlufter de steder, hvor et mindre vandspil ikke gør noget, normalt kun i teknikrum. De må ikke bruges gemt i et skab eller lign steder.

Vandtank, ferskvandspumpe og vand.

Gerne rustfri lodret stående rund tank fremstillet af syrefast stål 316 (evt. alm. rustfri stål 304) på 1500 liter. Skal svejses med baggas.

Forsynes med 2" slamventil i bunden.

Der laves en 1" afgang til pumpe ca. 5 cm over bunden.

Forsynes med udluftning 1" ført til den fri, mindst 2 meter over havniveau. Skal være forsynet med fintmasket net.

Fyldning via 3/4" rør i toppen rør som indvendig føres ud mod beholdersiden for at undgå plasken og opblanding af slam i bunden. (Husk at udluftning skal være en dimension større en påfyldningen ifølge Søfartsstyrelsen).

Søfartsstyrelsen har en del regler om drikkevandstanke. (Søfartsstr. side 20-21)

Forsynes med mindre mandehul nær toppen eller afproppede 2" spulestudse i toppen, (anvendes i forbindelse med at tanken kan højtryksrens indvendig for slam).

Forsynes med 3 gevindstykker til følere.

1. næsten tom tank til stop af pumpe og til alarm.



2. ved at være tom, placeres et stykke oppe på tanken.

3. for fuld tank.

Som vandpumpe anvendes et såkaldt husvandværk. (Harald Nyborg er billig). Husk at montere ventil og kontraventil mellem tank og Pumpe.

Rørføring laves således at påfyldning kan ske til tank via ventil, og via ventil og kontraventil til husets vandforsyning (fast vand fra land). Pumpeafgangen forsynes også med ventil og kontraventil før den føres til husets vandforsyning. Der anvendes separate kontraventiler med fjeder, ikke stilbare kontraventiler.

Anbring en vandmåler før husets forsyning. Den kan dels bruges til betaling for vandforbruget, dels til at se hvor meget vand man har på tanken. Skriv op når vandtanken er fyldt helt op, og hold øje med hvornår der er brugt det, der svarer til tankens rumfang. Så ved man noget om hvor meget vand man har på "lager"

Olietank:

Brug ikke plasttank, da den kan brænde.

Normal 1000-1200 liter jerntank på fødder gerne med runding på top og bund. Den skal males en gang mere inden den monteres, da den normalt kun er grundet.

Forsynes med drænventil i bunden. Det må ikke være en almindelig kuglehane med teflonpakning, men det skal være en brandsikker kuglehane, toldehane (gammeldags aftapningsventil) eller skydeventil (metal mod metal) Der skal drænes engang imellem for at ventilen ikke bliver fyldt op af slam.

I bunden skal ligeledes være en 2" muffe som afproppes. (den anvendes i forbindelse med at tanken højtryksrens indvendig for slam. Derfor skal der også være 3 stk 1½" eller 2" muffe fordelt øverst på tanken. Må gerne bruges til tilslutninger mv. , men skal være rimelige tilgængelig, ved at rør f. eks forsynes med unioner.

I tanken laves genvindestykke (M 14 x 1, hvis nedenstående føler anvendes) til alarmføler 100 mm fra toppen, som afproppes, hvis der ikke monteres alarm.

Udluftning føres helst op igennem lodret kanel til over tag.

Søfartsstørrelsen stiller også krav om pladetykkelser på alle brændselsolietanke. Hvis den er større end 200 liter mindst 5 mm pladetykkelse. En almindelig olietank er normalt lavet af 4 mm plade (Søfartsstr. side 157-159)

Tanken forsynes med oliestandsviser (almindelig tankmåler i toppen af tanken) og fløjte på udluftning.

Kan fløjten høres på påfyldningsstedet? hvis ikke, må tanken forsynes med alarm der viser fuld tank, og som kan ses eller høres ved påfyldningen.

Spildevandstank:

(Søfartsstr. side 41-43)

Gerne rustfri lodret stående rund tank lavet af syrefast stål 316 på mindst 1500 liter.

Skal svejses med baggas. Forsynes med mandehul i toppen, eller øverst på siden med let aftagelig dæksel med mindst 350 mm åbning. Forsynes med 3" nippel og kugleventil i bunden til aftapning, rør føres lidt udenfor tanken. Rør skal måske også forsynes med kobling til nødtømning med slamsuger.?

Forsynes med tilgangsrør ø 110 foroven. Dette rør føres ud mod ydersiden i tanken for at spildevand ikke plasker/larmer. Men røret må ikke udmunde under øverste vand-

stand, hvis der ikke er udluftning af spildevandsledningerne. Tilslutningen derfra til spildevandssystemet sker med en dobbeltmuffe og et rensestykke.

Der skal også være et \varnothing 110 rør i toppen til udluftning. Kan reduceres til 75 mm op til taget.

Luftrør skal forsynes med net, for at undgå at en eventuel antændelse af brandbare gasser, ikke spreder sig til tanken.

Der monteres gevindstykker til 3 følere i siden af tanken. Pumpe stop nederst, pumpe start ca 300 mm fra toppen og alarm ca 200 mm fra top. (Søfartsstyrelsen siger alarm skal være ved $\frac{3}{4}$ fuld tank.) Gevind 3/8" rør, hvis nedenstående føler anvendes.

Pumpen hejses ned gennem mandedækslet. Forsynes med rustfri kæde, og der påsvejses et øje indvendig til fastgørelsen lige inden for dækslet. Det laves gevindstykke til PG- forskrunding (elkabel) i tanktoppen. pumpen forsynes med slangenippel og brandslange, som forbindes med storz kobling til afgangsrøret. Skal kunne nås og adskilles fra mandehullet. Der kan formodentlig anvendes en 2" pumpe, f. eks Pumpex (tlf. 86571344) type FGb 511 W/WA til 230 volt.

En anden mulighed er at anbringe pumpen uden for tanken, Varisco selvansugende pumpe type EP E50 TMm, (Unit Pumps 94138000) med påbygget motor til 230 volt.

Oliefyr.

Kedlen skal helst være af støbejern.

Olie tilslutningen laves som såkaldt 2 strengs system med tilslutning af både suge og returrør i toppen af tanken. (husk at ændre inde i oliepumpen) Returrør må højst være 5 cm ned i tanken, og sugerøret føres ned til max 5 cm over bunden. På grund af faren for oliespild må det kun laves som 2 strengs system, hvis olietanken er i samme rum, og returrør kan inspiceres for utætheder (cirkulære fra miljøministeriet fra år 2001). Som filter anvendes Vestfoss (VVS nr. 36 8772 202), som er et spin-on filter ligesom en oliefilter til en motor. (AO er lagerførende) husk at medlevere 2 stk. reservefiltre (VVS nr. 36 8772 502). Der må ikke anvendes nogen form for plastic i forbindelse med olieforsyningen, (Brandfare, Søfartsstyrelsen) derfor kan der heller ikke anvendes den almindelige luftudskiller, som normalt bruges ved 1 streng olieforsyning.

Både sugerør (før oliefilter) og returrør forsynes med smelteventiler, ved overgang fra rør til slanger.

Der skal være lufttilførsel til rummet evt. via den lodrette kanal til tag.

Som skorsten anvendes den rustfri Metalbesto (tlf. 62501150). Kedlen har normalt aftræk bagud og der anvendes et isoleret T stykke 45° eller gulvbæring i 45° og en 45° bøjning, og et ende dæksel. Dette giver en rens og sodlem for skorsten. Der er også i småhus reglementet afstandskrav mellem skorsten og træ. Der kan normalt anvendes en 4" (100 mm) skorsten, som udvendig er ca \varnothing 200 mm. Spørg leverandøren af kedlen om størrelsen.

Varmtvandsbeholder:

Varmtvandsbeholder laves til både opvarmning med centralvarme og el. Placeres og rørføring laves således at det er let at kontrollere og udskifte tæreanoden i bunden af beholderen.

Overløb fra sikkerhedsventil føres til en beholder/spand, da der jo ikke er afløb fra teknikrummet.

Hvis der laves cirkulation på det varme vand, laves det uden kontraventil ved pumpen, og både fremløb for varmtvand og returløb til pumpe/varmtvandsbeholder forsynes med afspærringsventil, således at både varmtvandssiden og cirkulationssiden skiftevis kan afspærres og udluftes via en vandhane øverst oppe, luft vil ikke ret gerne ned ad. Der er i tidernes løb brændt mange pumper af på grund af luft og tilstoppede kontraventiler, Kontraventiler på dette sted, er et levn fra den gang cirkulationsledningen blev ført til koldvandstilgangen på beholderen.

Lænsning:

Der anbringes en (helst 230 volt) 2" dykpumpe med slange og fastmonteret rør ført ud over siden, så højt oppe over vandoverfladen som muligt. Forsynes med kontraventil umiddelbart ved overbordførslen. Pumpen placeres i midten af flydeelementet og forsynes med flyder på pumpen, så den selv starter og stopper. Den installeres ligesom spildevands pumpen med kæde, kobling mv. Lænsepumper og rørledning skal være modstandsdygtige over for brand og det er en plasticpumpe ikke. Det er slanger heller ikke, så der må bruges metal eller jernrør til afgang. Ovenstående pumpe (forsynet med flyder) som er omtalt i afsnittet Spildevandstank, vil være velegnet. (Søfartsstr. side 11 og 84)

Der monteres ligeledes en akustisk vandstandsalarm. Anvend en god kvalitet føler, der findes mange dårlige. Lænsealarmer skal virke selvom der ikke er 230 volt tilstede, så der skal laves en 12 volts nødforsyning med batteri.

Der laves en let tilgængelig lem i gulvet ovenover "pumpebrønden".

Der skal også laves en lænsepumpe og alarm i teknikrum, da det er vand og brand tæt adskilt fra den øvrige del af flydeelementet. Kan der laves et mindre fald hen imod et læsehul? Hvis der ikke er plads til en dykpumpe her, kan der anvendes en elektrisk menbrampumpe, men den er dyrere og kræver en 12 volt strømforsyning, som kan give op til 9 amp.

Rør til fast vandtilslutning:

Hvis der er fast tilsluttet vand hele året, skal forbindelsen beskyttes mod frost.

En god mulighed er med Ecoflex Supra (Telf 43453797) som er et pexrør forsynet med isolering, vandtæt yderør og selvregulerende varmekabel.

Alarmer og følere.

Der findes flere typer af følere til vand og spildevand. Jeg vil anbefale en kapacitiv- eller ultralyd føler. Jeg har gode erfaringer med nedenstående føler, som bl.a. anvendes til toiletتانke i de danske IC togsæt.

ETA Levelsensor 422523 (Firma Jørgensen og Co, tlf. 46756322) Den skal forsynes med 12-24 volds DC og har en NPN transistorudgang som evt. direkte kan styre et mindre relæ. Den skal skrues ind i et hul med 3/8 rørgvind. Jeg har erfaring for at den med tiden bliver begroet med et lag fedt i spildevandstanken med tilgang af "køkkenvand", hvorefter den så registrerer "høj vandstand" hele tiden. Derfor bør føleren monteres, så der er mulighed for at skrue den ud for rensning. Eller forsynes med et "spulesystem" til renholdelse. Der har også været problemer med aktivering af føleren pga. kondensvand i toppen af en spildevandstank.

Samme type føler findes også i en udgave til olie, ETA NR60F, og den er forsynet med MG 14 x 1 gevind.

Jeg har siden fundet denne noget dyrere vibrations føler, hvor der ikke ret let opbygges fedtlag eller kondensvand. Type: #114771 LVL-A1-G1S-E5V1-WH fra firmaet Pepperl + Fuchs A/S, Stamholmen 173, DK-2650 Hvidovre, Tlf.: + 45 70 10 42 10

Der er også erfaring med at almindelige flydere kan opbygge et ”fedt og skidlag” således at de bliver for tunge til at løftes af vandet i spildevandstanken.

SSSSSSSS SSSSSSSSSSS S SSSSSSSSSSSSSSSSSSSSSSSSSSSSSSS SSS

Der anbringes en magnetventil som lukker for vandforsyningen til husbåden. Den strømforsynes fra samme sikringsgruppe som spildevandspumpen. Der anbringes en føler i spildevandstanken ca. $\frac{3}{4}$ oppe i tanken, som afbryder strømmen til magnetventilen. Anbring føleren så højt at den ikke normalt er berørt af vandet i tanken. Hvis der ikke er strøm til pumpen eller for meget vand i spildevandstanken, er der ”lukket for vandet”. Husk at anbringe en snavssamler foran magnetventilen. Ventilen skal ”motioneres” regelmæssigt (luk for strømmen), da den ellers sætter sig fast i åben stilling pga. kalk. Ventilen skal være beregnet til at der er tryk på afgangssiden, mange magnetventiler er beregnet til åbent udløb.