

Avgassanlegg

9

Det finnes tre hovedtyper avgassanlegg:

- a) Tørr avgassledning med isolasjon.
- b) Mantlet avgassledning, der avgassrøret går innvendig i kjølevannsrøret.
- c) Våt avgassledning, der kjølevannet blir ledet inn i avgassledningen.

Vi skal her bare nevne ganske kort noen hovedforutsetninger for installasjon av tørt og mantlet avgassanlegg. Derimot vil vi gå meget nøye inn på våte avgassanlegg, som er blitt omtrent enerådende ved bruk av dieselmotorer i glassfiberbåter.

Grunnen til at vi vil behandle dette tema nøye, er at feil installasjon av avgassanlegg er en av de viktigste årsaker til kostbare motorhavarier, og i mange tilfeller også havari av båten.

Avgassanleggets oppgave er å gi avløp for motorens avgass og eventuelt kjølevann. Anlegget bør legges opp slik at det best mulig demper støy fra motoren, og det må effektivt hindre vanninntrengning i motoren. På våre breddegrader bør også avgassanlegget legges opp med tanke på å unngå frostproblemer.

TØRR AVGASSLEDNING

Tørr avgassledning benyttes ofte i bruksbåter, der motoren ikke er montert på vibrasjonsdempere. Avgassledningen består gjerne av et stålrør som føres rett opp til fri luft over styrehuset. Gjennom motorrom, innredning og gjennomføringer må avgassrøret isoleres godt med asbest e.l.. Isolasjonsmaterialet skal dekkes utvendig for å hindre støvpartikler i å trenge inn i motoren. Husk brannfare og fare for skader ved berøring.

Avgassrøret må ikke hvile på motorens avgassmanifold, men ha egen opphengning til skott eller lignende. På grunn av varmeutvidelse må avgassrøret ha anledning til å utvide seg i lengderetning, og må derfor tilkoples motoren ved hjelp av en såkalt avgassrørkompensator. Kompensatoren består av et kort stykke belgrør i stål, som gir en viss fleksibilitet i lengderetning og til dels i sideretning, slik at bevegelse fra avgassrøret ikke overføres til motorens avgassmanifold. En tørr avgassledning må utstyres med kondenssamler med

avtapping, for å hindre at kondensvann renner inn i motorens avgassmanifold. I de tilfeller hvor tørr avgassledning skal benyttes på en motor som står på vibrasjonsdempere, må forbindelsen mellom avgassrør og motor gjøres fleksibel ved hjelp av **spesielle avgassbelgrør** som er beregnet for dette.

Dieselsavgass inneholder blant annet svovel, som sammen med vann, virker korroderende på metall. Av den grunn er kobber eller messing lite egnet som materiale i avgassrør. Som regel benyttes vanlige stålrør, eventuelt galvanisert, med 3—5 mm veggtykkelse. Dette gir tilfredsstillende levetid.

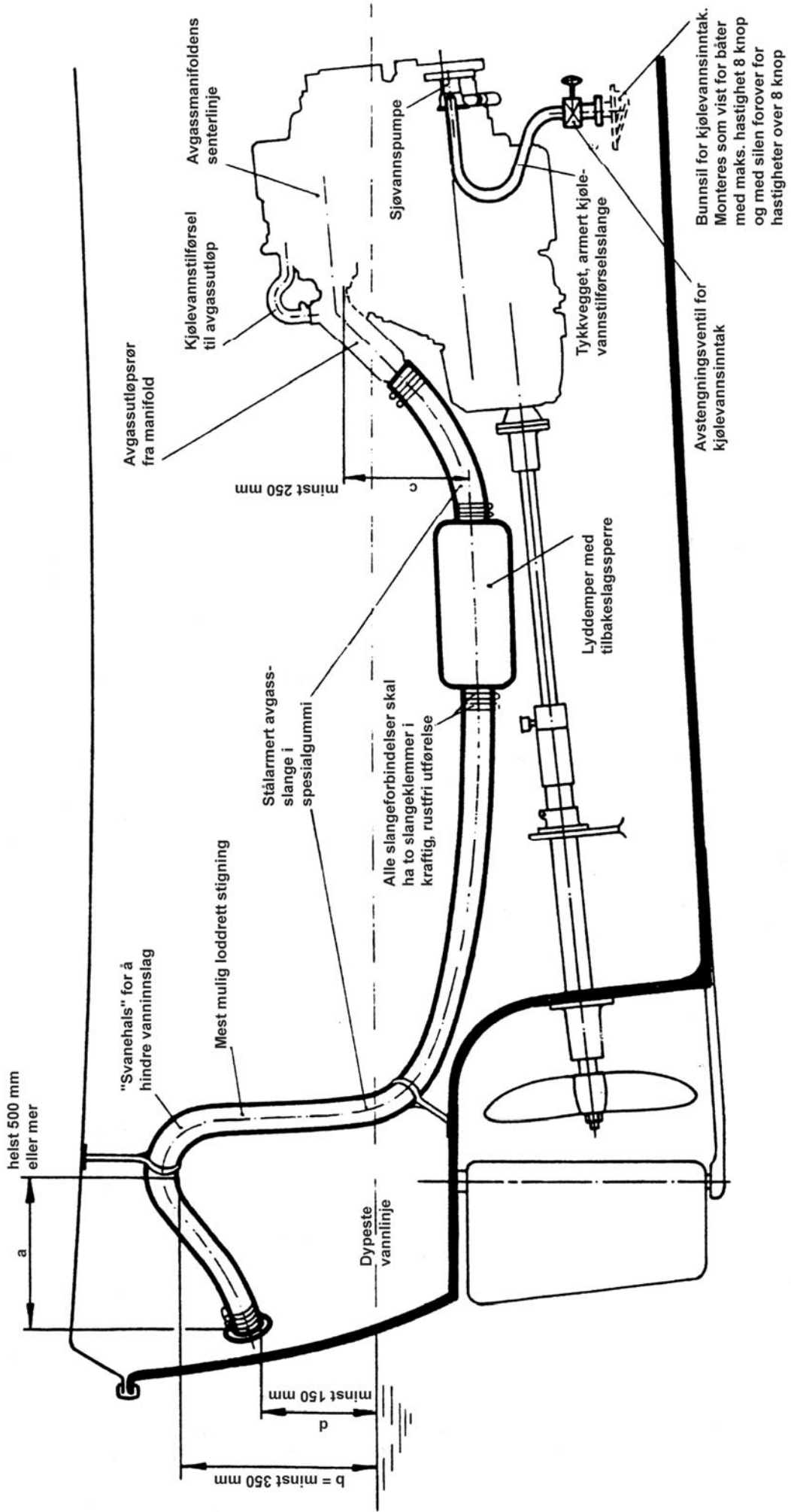
Felles for alle avgassanlegg er at avgassrøret må dimensjoneres stort nok så det maksimale avgassmottrykket som motorfabrikkene oppgir ikke overskrides. Som regel er det tilfredsstillende at avgassrørets innvendige diameter ikke er mindre enn avgassmanifoldens utløpsrør, for avgassanlegg inntil 4 meters lengde. Over 4 meter økes diameteren med 10 % for hver fjerde meter.

For særlig lange avgassrør og/eller der det er mange skarpe bend, bør avgassmottrykket måles. Dette beskrives nærmere i avsnittet om våte avgassanlegg.

MANTLET AVGASSANLEGG

Som for tørr avgassledning egner mantlet avgassanlegg seg best for motorer som ikke er montert på vibrasjonsdempere. I et mantlet avgassanlegg er avgassrøret sveiset inn i et annet rør som fører kjølevannet vekk fra motoren. Avgassrøret får således en vannmantel omkring som kjøler ned avgassrøret, og samtidig virker støydempende. Denne type avgassrør må ofte deles opp i flere kortere sammenflensede stykker og ved flensene må forbindelsesrør for kjølevannet monteres. Slike anlegg blir derfor kostbare. Avgassrøret bør ha egne opphengningsbraketter, og helst være tilkopleet motoren over et belgrør for å hindre påkjenninger på motorens manifold.

Fig. 22: Avgass- og kjølevannsanlegg for vanlig installasjon med våt avgassledning.



VÅTE AVGASSANLEGG

De fire følgende illustrasjoner viser alternative forslag for våte avgassanlegg, beregnet på henholdsvis båt uten akterkabin, fig. 22, båt med akterkabin, fig. 23 og 24, og båt der motorens avgassmanifold ligger under vannlinjen, fig. 25.

Fig. 22 viser et forslag til riktig avgassanlegg av våt type for båt der motorens avgassmanifold alltid vil komme til å ligge over vannlinjen.

Etter at kjølevannet har passert gjennom motoren, ledes det inn i utløpsrøret fra motorens avgassmanifold, der kjølevann og avgass blir blandet før det løper ut i den elastiske avgassslangen. Det må bare benyttes spesialslange som er armert med stålspiral og motstandsdyktig mot olje, sjøvann og temperaturer opp til minst 100° C. Bruk bare avgassslanger der kvaliteten er dokumentert, for eksempel med godkjennelse fra DnV.

Alle slangeforbindelser skal ha dobbelte slangeklemmer i særlig kraftig utførelse i rustfritt materiale.

Fra motorens avgassutløp ledes avgassslangen ned til et nivå som ligger minst (se fig. 25) 250 mm under laveste punkt på utløpet fra avgassmanifolden, se også fig. 22, avstand c. Dette vil gjøre det vanskeligere for vann som blir liggende i avgassslangen å skvalpe opp i motorens avgassmanifold ved voldsomme bevegelser av båten. I dette lave nivå føres avgassslangen lengst mulig akterover før den føres, så loddrett som mulig, oppover til et punkt som ligger minst 350 mm over dypeste vannlinje, se avstand b fig. 22 (jfr. Det norske Veritas' regler 1978, side 40). Fra dette punkt skal slangen føres i et jevnt fall, over en lengde på helst 500 mm eller mer, til utløpet i skrogsiden eller akterspeilet. Det er viktig at avgassslangen klamres godt, slik at opphengningen ikke forandres ved bruk.

Det bør monteres en kombinert lyddemper og vannsamlar ved avgangsslangens dypeste punkt. En moderne lyddemper er som regel konstruert som vannsamlar og såkalt vannlås, for å hindre at vannet som ligger i den dypeste delen av avgassslangen skvalper inn i motorens manifold.

Hvis det benyttes gummilyddemper, har ofte produsenten av lyddemperne et krav om montering med en bestemt minsteavstand fra motorens utløpsrør, for å hindre overheting. Generelt gjelder dog at lyddemperen bør monteres så nær motoren som mulig.

Fra lyddemperen skal avgassslangen ha jevn stigning til begge sider, slik at det ikke dannes vannlommer hvor vann blir liggende når man ønsker å drenere anlegget.

Ved klamring av avgassslangen skal det tilstrebes mest mulig loddrett stigning på den del av avgassrøret som fører opp til den såkalte svanehalen (se fig. 22). Dette for at minst mulig vann skal renne tilbake til den dypere del av avgassslangen når motoren stopper. Fra svanehalen bør avgassslangen gå i et jevnt fall ut mot skroggjennomføringen, som helst bør være av en type som går rett ut gjennom skrogsiden.

I den del av avgassslangen, som på fig. 22 er merket med a, vil kjølevann og avgass skille lag. slik at

kjølevannet, med et sotinnhold som er vasket ut av avgassen, renner stille ned i sjøen mens forholdsvis tørr avgass, med minimalt sotinnhold, slipper ut over, og adskilt, fra kjølevannet.

Hvis avgassgjennomføringen i skroget ikke er av rett type, men av en type som har en skarp vinkel mellom slangefeste og utløpet, vil kjølevannet ha en tendens til å sprute ut med en sky av små vanndråper som inneholder sotpartikler. Disse har lett for å legge seg på skrogsiden og kalesje slik at det dannes sotbelegg.

Utløpet i skrogsiden bør ligge minst 150 mm over dypeste vannlinje. Hvis det legges lavere, har det lett for å oppstå ujevn og urolig avgasslyd når bølgene står opp i avgassutløpet. For lavt avgassutløp kan på grunn av dette føre til skrogvibrasjoner.

Hvis avgassslangen eller lyddemperen på noe sted blir liggende inntil skrogsiden eller andre deler av innredningen, kan dette gi betydelige vibrasjoner i hele båten. Avgassslangen bør derfor klamres så den henger helt fritt, og helst i klammer som er føret med et fleksibelt materiale som hindrer at vibrasjoner i avgassslangen overføres til klamrene og derved til skroget. Der hvor slangen nødvendigvis må ligge inntil deler av skroget bør mellomlegg av fleksibelt materiale, f.eks. myk skumgummi o.l. benyttes. Mellomlegg bør også benyttes ved skottgjennomføring eller der slangen blir liggende over skarpe kanter. Et avgassanlegg som vist i fig. 22 kan være vanskelig å få plass til i enkelte båter, f.eks. hvor man har akterkabin. Fig. 23 viser hvordan den aktre delen av avgassslangen kan føres ut til siden og gjennom akterkabinen under en av køyene. Ved hjelp av syrefaste stålbend kan man så lage en svanehals tett inntil akterspeilet, uten at dette vil ta særlig mye plass i akterkabinen.

Fig. 24 viser et avgassanlegg for båt med akterkabin, der svanehalen er plassert foran og utenfor akterkabinen.

De avgassanlegg som er vist i fig. 22, 23 og 24 vil, under normale driftsforhold, gi god sikkerhet mot at vann skal slå inn i avgassanlegget utenfra, og at det skal samle seg så mye kjølevann i den nedre del av avgassslangen at dette kan skvalpe inn i motoren ved voldsomme bevegelser av båten, eller suges inn når motoren stoppes. **Forutsetningen ved disse anlegg er imidlertid at avgassmanifoldens senterlinje til enhver tid ligger høyere enn vannflaten utenfor.**

Når motoren, som vist på fig. 25, er montert så lavt at avgassmanifoldens senter kan komme til å ligge under vannlinjen (avstand e), er det også fare for at vann kan trenge inn i avgassanlegget via motorens kjølevannstilførsel, fordi det kan oppstå en hevertvirkning i kjølevannstilførselen til utløpsrøret fra avgassmanifolden.

I slike tilfeller må det derfor monteres en såkalt strømningsbryter, som bryter hevertvirkningen ved at det suges luft.

Strømningsbryteren monteres som vist i fig. 25 inn i slangetilførselen mellom motoren og avgassmani-