

DE GAMLE DAMPSKIBES FREMDRIVNINGSMETODER

Af

POUL BELL

Maskinchef Poul Bell har i tidligere årbøger givet interessante bidrag til de ældre dampskibes drift og problemer. Her gennemgår han dampskibets historie i store træk og fortæller om den enorme tekniske udvikling, der skete ikke blot i vor tid, men sandelig også i ældre tider.

ALMINDELIGVIS regnes dampskibsfartens æra indledt med Robert Fultons H/S „Clermont“. Ud fra den betragtning, at Fulton var den første, der fik sat en regelmæssig dampskibsfart i gang, er dette rigtigt, men forud var der som ved så mange andre betydende opfindelser gået et stort pionerarbejde, udført af opfindere med højst forskelligt erfaringsgrundlag indenfor fysik og teknik. Det må derfor være rimeligt at drage enkelte af disse halvt glemte opfindere og deres konstruktioner frem, både den tid, der var før og efter H/S „Clermont“.

Dampmaskinens udvikling og dens mulighed som skibsmaskine var nøje forbundet med den øvrige tekniske udvikling indenfor jernindustrien, og dermed var også de forskellige konstruktører, der forsøgte sig på dette område, låset fast i deres tidsalder, når det drejede sig om den praktiske udførelse af deres opfindelser. Dette er en ting, der ofte glemmes i dag, hvor den tekniske udvikling løber meget hurtigt.

Først i sidste halvdel af 1700-tallet begyndte der at vise sig brugelige projekter. De bar dog alle præg af, at dampmaskinen endnu var et højt ufuldkomment apparat, der ikke egnede sig til maritimt brug i dens daværende stand. Ét var, at maskinbyggerne kunne fremstille dampmaskiner til brug for drift af kulminernes pumper, noget ganske andet var at bygge en dampmaskine til maritimt brug. Dampmaskinen ved minerne var beregnet til at udføre et arbejde med en retlinet bevægelse, noget der kom til at præge fremdrivningsmidlerne på de første dampbåde. Desuden behøvede man i land ikke at tage hensyn til maskinens vægt og størrelse. Hertil kom, at brændselsforbruget var enormt, men da man havde kullene lige ved hånden, kunne man se stort på det.

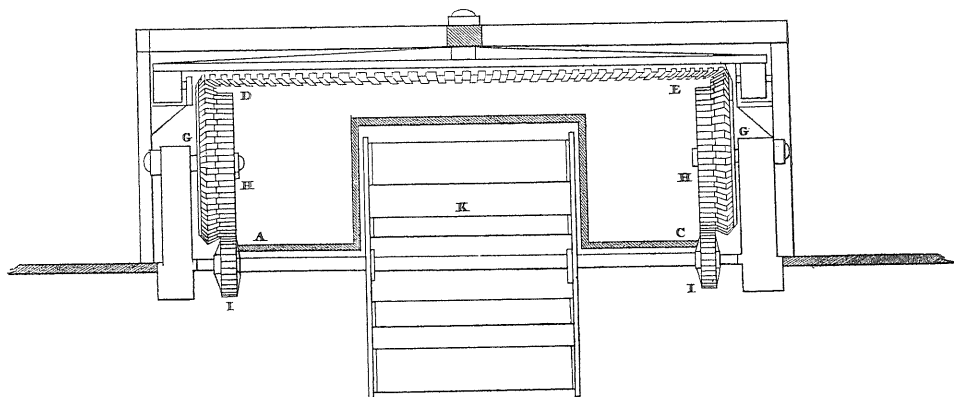
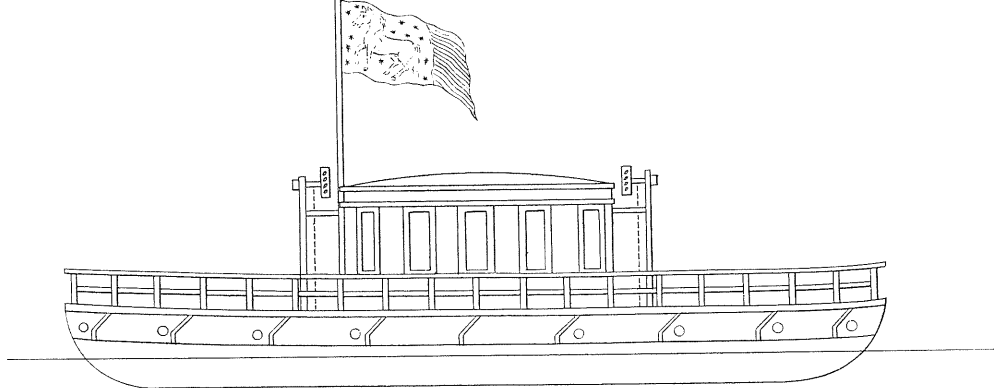
Alle disse fundamentale vanskeligheder overvandt først med James Watts første dampmaskine, og senere, da Watt fik gjort sin dampmaskine dobbeltvirkende, hvilket vil sige, at dampen kom til at virke på begge sider af maskinens stempel, nåede man så langt, at en jævn, roterende bevægelse af en aksel nu var mulig, og dette banede vejen for både skovlhjul og skruedrift.

Den anden vigtige maskinkomponent var kedlerne, der skulle frembringe den nødvendige damp. Disse voldte også store bryderier. Kedlerne på de dampmaskiner, der var i drift ved minerne, var forfærdiget af en cylindrisk underpart af kobberplade og et halvkugleformet dæksel af blyplade. Desuden var kedlerne omgivet af et svært og tungt murværk, alt sammen noget, som kun gjorde dem brugelige til stationær drift. Man måtte derfor, når det drejede sig om skibskedler, søge at udvikle lettere konstruktioner, der samtidig havde en bedre dampudviklingsevne, så de ikke kom til at fylde for meget. Man stod meget famlende over for problemet. Som eksempel kan nævnes, at opfinderen Trevithick forsøgte sig med en kedel, der bestod af blyrør. Pladerne, som rørene var fastgjort i ved valsning, var af granit. Det gik naturligvis ikke. Ved en anden konstruktion, der var mere held med, var kedlens yderskal forfærdiget akkurat som en tønne med staver af træ og holdt sammen med metalbånd. Ildstedet eller fyret var lagt ind i et stort jernrør, der gik på langs igennem tønden, således at det var helt omgivet af vand. Kedler af støbegods brugtes også, men da de for at kunne holde til kedeltrykket måtte fremstilles med ret svære godstykkelser, hvorved vægten af kedlen blev forholdsvis høj, gik de ret hurtigt ud af brug. Den kedeltype, som man tilsidst standsede ved og kom til at benytte i nogle årtier, var kanalkedlen. Navnet fik den efter røggassens vej igennem kedlen, hvor den passerede gennem nogle kanaler, der var omgivet af vand. Kedlen fremstilledes i begyndelsen helt af kobberplade og senere af jernplade.

Et af de mange problemer, som konstruktørerne af de første dampbåde stod overfor, var, hvorledes de fik dampmaskinens kræfter overført til vandet og dermed drevet skibet frem. I begyndelsen holdt man sig fortrinsvis til årer som fremdrivningsmiddel. Dette system var noget man kendte særdeles godt, og i princippet egnede det sig glimrende til den tids dampmaskineri, hvor man endnu ikke kunne opnå en jævn roterende bevægelse, men kun en frem- og tilbagegående. En videre udvikling af åreprincippet fandt sted i Frankrig omkring 1770. En

gejstlig ved navn Genevois fik den idé at anvende en efterligning af svømmefuglens fødder som fremdrivningsmiddel. Opfindelsen, der fik navnet „palmipeden“, var fremstillet af sejldug og træribber. Ved fremslaget lukkede „palmipeden“ sig sammen, og under drivslaget foldede den sig ud som følge af vandets modstand. Den gode abbed havde ikke tænkt sig, at hans palmipeder skulle arbejde nede i vandet, men udført i passende størrelse skulle „palmipeder“ anbragt på lange stænger bevæges frem og tilbage oppe over skibet som en slags mekaniske sejl og dermed drive skibet frem. Hele apparatet skulle som drivkraft have en dampmaskine. Allerhelst ville abbeden dog have bygget en motor, hvor drivmidlet var krudt. Muligt har han ifølge sit erhverv været lidt mere fortrolig med ild og svovl end damp. Det blev den franske opfinder Jouffroy, der fik udformet en praktisk løsning med „palmipeden“ som fremdrivningsmiddel. Jouffroy havde dog vanskeligheder med at få fremstillet en egnet dampmaskine. Frankrig var på dette tidspunkt en del bag efter udviklingen i England på dette område. Resultatet blev, at en lokal kobbersmed byggede en enkeltvirkende dampmaskine efter Jouffroys anvisning. Det har været noget besværligt; bl. a. måtte man, da man ikke havde mulighed for at udbore dampmaskinens cylinder af støbejern, fremstille en cylinder af kobberplade. Maskinen blev monteret i en båd, der var 40 fod lang og 6 fod bred. På hver af bådens sider var der på en 8 fod lang stang anbragt en „palmipede“. Da maskinen var enkeltvirkende, kunne den kun påvirke „palmipederne“ under drivslaget. Tilbageslaget blev foretaget ved hjælp af en kontravægt. Det har naturligvis været med stor spænding, at Jouffroy og hans kobbersmed-maskinmester har foretaget den første prøvetur, og i starten var det hele også yderst lovende, men da båden kom op i fart, nægtede „palmipederne“ at folde sig ud under drivslaget, og først når farten var gået noget ned, tog „palmipederne“ fat igen. Efter i to måneder at have forsøgt at forbedre „palmipederne“ opgav Jouffroy i 1776 at arbejde videre ad denne vej.

Noget bedre gik det amerikaneren John Fitch, der i 1784 anvendte en båd med 12 årer. Årebevægelsen var ganske vist noget mere kompliceret, idet årerne under tilbageslaget skulle løftes op af vandet. Fitchs båd opnåede en fart af $5\frac{1}{2}$ mil i timen på Delawarefloden. Jouffroy havde imidlertid arbejdet videre med nye ideer og kom ind på tanken om at anvende skovlhjulet som drivmiddel. Skovlhjulets idé er meget gammel. Den tilskrives romerne. Den ældste gengivelse, man har af et



Færge fremdrevet af okser, der ved hjælp af en rundgang gennem en tandhjulsudveksling driver et skovlhjul. Færgen skal have sejlet ved New York i 1814. — Denne og de følgende illustrationer taget efter Robertson Buchanan: *Treatise on Propelling Vessels by Steam, & c.* (Glasgow 1816).

New York ferryboat propelled by cattle driving a paddle wheel with transmission by a cogwheel gear. 1814.—This and the following illustrations are taken from Buchanan's "Treatise on Propelling Vessels by Steam" (Glasgow, 1816).

skib, der drives frem med skovlhjul, stammer fra år 527 e.K. Gengivelsen er et relief, der viser et krigsskib forsynet med tre par skovlhjul. Hvert hjulpar drives gennem en tandhjulsudveksling af to okser. Længere oppe i tiden har bl. a. Leonardo da Vinci beskæftiget sig med skovlhjulet. Hans tegninger viser, at hjulene skulle drives med pedaler. Som noget helt fjernt fra vor kulturkreds kan nævnes, at et

kinesisk træsnit dateret 1522 viser et krigsskib med to sæt skovlhjul. Skibet var i øvrigt pansret med oksehuder.

Jouffroy opnåede en jævn roterende bevægelse til skovlhjulet ved at bygge dampmaskinen med to dampcylindre, og ved hjælp af en primitiv tandstangs- og skraldebevægelse fik han sat skovlhjulene i nogenlunde jævn rotation. Den 15. juli 1783 foretog Jouffroy en officiel prøvetur på Saônefloden. Om bord var bl. a. medlemmerne af Lyons akademi, og på flodbredderne overværede over titusind mennesker begivenheden. Båden sejlede stolt imod strømmen, det hele var en succes, og en retslig verificeret attest om bådens prøvetur blev udstedt af Lyons Akademi. Man kan så spørge om, hvad grunden var til, at alt dette gik i glemme. Simpelt hen et sammentræf af mange vanskeligheder, hvoraf blot kan nævnes, at Jouffroy var uformuende, og ansøgninger til staten druknede i bureaukrati og særinteresser. I hvert fald ville man ikke give Jouffroy et privilegium på flodsejladsen med dampkraft, medmindre han på Seinen ved Paris kunne demonstrere et dampskib, der kunne transportere en last på 300 t. Såfremt Jouffroy havde været i stand til at præstere dette, ville han have fået et privilegium på 15 år. Senere kom revolutionen, og Jouffroy måtte emigrere. Han vendte senere hjem til Frankrig i året 1801, men hans enestående indsats med det første anvendelige hjulskib satte sig desværre ikke noget spor.

Samtidig med Fitchs arbejde med at få et skib med årer til at virke foretog amerikaneren Rumsey forsøg med at fremdrive en båd ad hydraulisk vej. Han forelagde sine tegninger for Benjamin Franklin, der mente, at Rumseys idé med at lade en pumpe suge vand ind fra en åbning i stævnen af skibet og pumpe det ud gennem en kanal agter langt ville overgå, hvad man hidtil havde set. Rumsey tog patent på sin idé i USA i 1790, men kunne ikke vinde gehør for sit projekt, hvorfor han rejste til England og dér opnåede den nødvendige støtte. Rumsey døde imidlertid lige inden skibet var færdigt. Det blev fuldført af hans venner og sat i vandet i 1793. Det viste sig, at det kunne overvinde vind og strøm, men efter Rumseys død var det som om ingen rigtig var interesseret i at foretage sig videre i sagen, og det hele ebbede stille ud.

Om der har været nogen forbindelse mellem Rumsey og en mr. Linaker, der havde en stilling som „Master Mill Wright“ ved flådeværftet i Portsmouth, vides ikke, men Linaker arbejdede efter nogen-

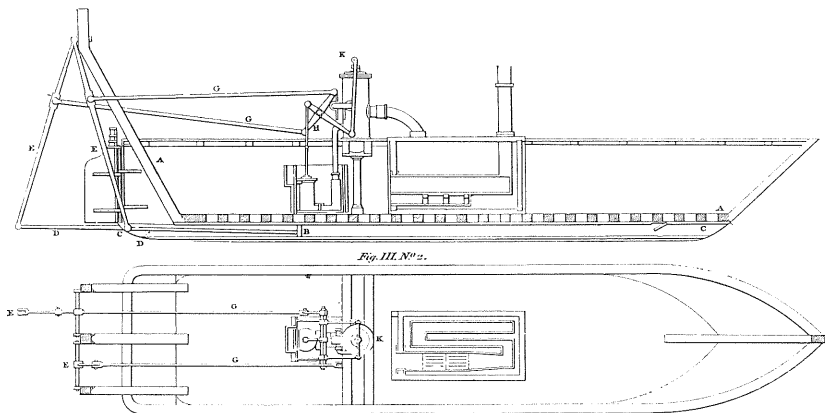


Fig. III. N^o 2.

Mr. Linakers forsøgsbåd til hydraulisk fremdrift, konstrueret efter princippet med at lade en dampmaskine drive en pumpe, som sugede vandet ind fra en åbning i stævnen og pumpede det ud agter.

Linaker's experimental boat with hydraulic propulsion. A steam engine worked a pump sucking water in through an opening at the stem and pumping it out in the aft.

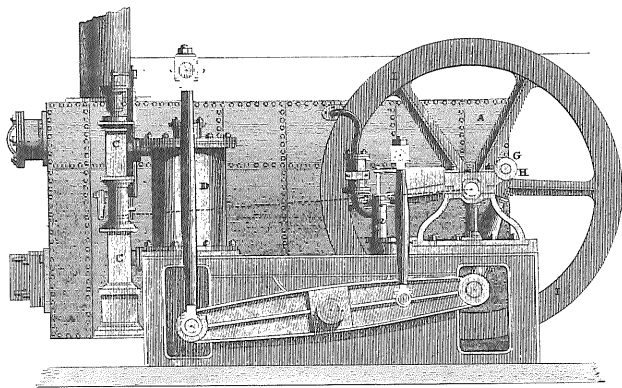
lunde samme principper som Rumsey. Til sine forsøg anvendte Linaker en båd på 31 fods længde og 6 fods bredde. Maskineriet bestod af 2 vandretliggende pumper, der sugede vandet ind i en åbning i skibets forstævn, og videre gennem en kanal på langs igennem skibet til pumperne, hvorfra det blev trykket ud igennem en kanal, der endte i en åbning i skibets agterstævn. I første omgang anvendte Linaker 8 mand som drivkraft og senere 6 mand. Der opnåedes en fart på 4 mil i timen ved 30 pumpeslag pr. minut og 3 mil i timen ved 25 pumpeslag pr. minut. Desværre opfyldte det maskinelle anlæg ikke forventningerne, fremdriften var stødvis i takt med pumpeslagene, og man opnåede ej heller den forventede fart. Linaker mente selv, at den stødvise fart hidrørte fra, at pumpernes sugeventiler havde en vis træghed, og en del af pumpernes stempelslag derfor kom til at virke direkte imod farten. Linaker fortsatte sine eksperimenter og anskaffede en dampmaskine til brug for fremdriften. Maskinen blev leveret af Fenton, Murray & Wood. Linaker døde pludselig, og man ved ikke med sikkerhed, om han nåede at foretage sejlture med dampmaskinen som drivkraft i båden. Maskinen blev for øvrigt senere beskæftiget med at trække drejebænke m. v. på værftet i Portsmouth. Ideen med hydraulisk fremdrivning af skibe

dukkede imidlertid op igen langt senere. Der blev i 1863 i England bygget nogle slæbebåde efter dette princip. Der blev nu anvendt en centrifugalpumpe, der sugede vandet ind fra en åbning i bunden af skibet og sendte det ud gennem to drejelige rør, ét på hver skibsside. Der opnåedes hermed en udmærket manøvreevne. Ved at dreje rørene kunne skibet „vende som på en tallerken“. Den engelske flåde troede også på ideen og lod en torpedobåd „Water Witch“ bygge efter samme princip. Ingen af skibene holdt dog, hvad de lovede. De mekaniske tab var for store, og farten dermed alt for ringe.

James Watts forbedrede dampmaskine, der stod færdig i 1785, gjorde det muligt at benytte sig af skovlhjulet uden besværlige led mellem hjul og maskine, såsom skraldebevægelser, kædetræk, tandstænger m. m. Det var ganske vist endnu nødvendigt at have et svinghjul til at udglatte den roterende bevægelse, og svinghjulet var et minus, når maskinen skulle kastes om fra frem til bak, men det lod sig gøre.

Robert Fulton havde inden han gik i gang med bygningen af H/S „Clermont“ i 1807 haft rig lejlighed til at gøre erfaringer på det marinetekniske område, og desuden ejede han evnen til at lære af andres erfaringer og fejltagelser, hvilket kom H/S „Clermont“ til gode. Maskinen blev bygget hos Boulton og Watt. Den var fremstillet efter Watts principper, men de konstruktive enkeltheder var Fultons eget værk. De gode erfaringer, som man fik med H/S „Clermont“, viste klart, at dampskibets videre udvikling lå i fremdrivning med hjulmaskineri.

Fulton døde i 1815. På dette tidspunkt var han travlt beskæftiget med konstruktionen af en dampfregat til USA's flåde. Skibet, der blev færdigt efter Fultons død, var et meget ejendommeligt fartøj. Skroget var bygget som et dobbeltskrog, en slags katamaran. Det var 300 fod langt og 200 fod bredt. Skibssidernes tykkelse var 13 fod. Det var opnået ved lagvis at anvende egetræs- og korktræsplanker. Imellem de to skrog var skovlhjulet anbragt, godt beskyttet mod direkte beskydning. Fregattens armering udgjordes af 44 stk. kanoner af et meget svært kaliber. Ud over dette havde man et par nyheder, idet man ved hjælp af en rørledning forsynet med brandhaner kunne pumpe kogende vand ud i hovedet på eventuelle entregaster. Desuden var der 300 huggerter, der ad mekanisk vej blev svunget frem og tilbage over rælingen, samt 300 jernspyd „af stor længde“, der regelmæssig hvert kvarte minut blev bevæget ud og ind fra huller i skibssiden „med for-



Dampmaskine med svinghjul for udjævning af rotation af skovlhjulene.

Steam engine with flywheel for neutralizing the rotation of the paddle wheels.

bløffende kraft og hurtighed“. En samtidig New York avis roser skibet meget og hæfter sig ved dets gode manøvreevne uden hjælp af sejl. Fregatten var en stor opfinder værdig og foregreb Jules Vernes største fantasier. Kongressen gav den navnet „Fulton I“, og udover denne hæder bevilligede den senere 100.000 \$ til dækning af en gæld, som Fulton efterlod sig.

Skovlhjulet, der blev den foreløbige løsning for dampskibenes fremdrivning, var langt fra uden medfødte fejl og ulemper. Således var vægten af dem i forhold til den hestekraft, de kunne overføre, ret betydelig. Der var også megen vedligeholdelse på hjulene, og til issejlads egnede de sig slet ikke, selv om man forsøgte at bruge skovle af jern.

De første skovlhjul var indrettet med faste skovle. Da man imidlertid skulle have den bedste nyttevirkning af hjulene, også under skiftende dybgang, indrettede man senere hjulene, så de kunne „rebes“, hvilket ville sige, at man ved at løsne nogle bolte kunne flytte skovlene længere ind eller ud på hjulradien efter behov. Længere op i tiden kom Morgans skovlhjul til. Dette hjul havde bevægelige skovle, der ved hjælp af en ekscentrisk bevægelse blev stillet lodret under passagen i vandet. Herved opnåede man den størst mulige virkningsgrad. Ved Morgans skovlhjul var det dog af hensyn til ekscentrik-bevægelsen ikke muligt at rebe skovlene. Der fandtes også forskellige mekanismer, der

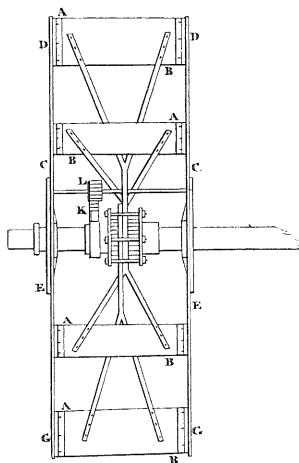
ved drejning af en aksel kunne rebe alle skovlene på hjulet på en gang. Disse indretninger har dog næppe været almindelige, idet der har skullet betydelige kræfter til at bevæge mekanismen, og ved havari af en skovl kunne man risikere at blokere hele apparatet.

Hjulskibenes højdepunkt blev vel nået med de store atlantehavspaketter, som f. eks. Cunards H/S „Scotia“, bygget i 1861. Hjulene var her 12 meter i diameter, og de overførte 4.600 HK. „Scotia“ var på 3.900 t og kunne præstere 16½ knob ved forcering og 13½ knob som servicefart. Maskineriet var leveret af Napier & Sons. Dampcylinderen havde en diameter på 2,54 m, og slaglængden var 3,66 m. Der var 8 kedler med 40 fyr. Kulforbruget var 165 t i døgnet. „Scotia“ kunne medføre 278 passagerer, 1400 t last og 1800 t kul.

Datidens største skib „Great Eastern“s skovlhjul havde en diameter på 17,8 m, eller for at anskueliggøre dette omkring 1,5 m mindre i diameter end hjulet på ballongyngen i Tivoli.

I hårdt vejr var et hjulmaskineri udsat for voldsomme belastninger. Det var så nødvendigt at holde spjældvagt, hvilket vil sige, at der blev posteret en maskinmester ved hoveddampspjældet. Mesterens opgave var at holde maskinens omdrejningstal så jævnt som muligt. Regulatorer kendtes endnu ikke til søs, og når et af skovlhjulene eller meget uheldigt de begge kom op af vandet, kunne tempoet for en ellers adstadig hjulmaskine beregnet til 25 o/m, blive adskilligt højere med stor risiko for havari på maskine og hjul. Det gjaldt så om at knibe på dampen i en fart, men ikke så meget, at maskinen gik i stå, da denne ikke altid var lige let at få i gang igen, og i mellemtiden kunne skibet lægge sig på tværs i søen. Når skovlhjulene så dykkede ned i vandet igen, var det om at få åbnet for dampen i en fart, da maskinen ellers gik i stå. Spjældvagten var et hårdt job. Dette forstås måske bedre, når man tænker på forholdene i maskinen, hvor varmen, den dårlige belysning fra, når det gik højt, petroleumslamper og ellers „osekruker“, og den evindelige slingren og stampen i søen vanskeliggjorde arbejdet.

Såfremt en skovl rev sig løs i hårdt vejr, kunne den forårsage omfattende havarier på hjulet. Bedst var det, hvis den knækkede helt af og forsvandt, inden den nåede at tage flere skovle med. Blev den hængende og fulgte med hjulet rundt, kunne den slå så voldsomt løs på skibssiden, at pladernes nagler begyndte at lække. Hjulskasserne, der dannede en skærm om den øverste halvdel af hjulet, var ret udsatte



Skovlhjul med mekanisme for „rebning“ af skovlene.

Paddle wheel with mechanism for adjusting the paddle-boards.

for havarier ved kollisioner, og når skibet lagde til kaj, var de slemt i vejen. Som eksempel kan nævnes, at da postdampskibene „Eideren“ og „Jylland“ kolliderede på Storebælt i 1856, mistede „Eideren“ den ene hjulkasse, hvori postføreren havde sit kontor. Pakke- og brevposten med 3600 rdl. forsvandt i søen. „Jylland“ slæbte „Eideren“ ind til Korsør. Tre dage senere blev noget af kontoret fundet på den fynske kyst. 1200 rdl. var endnu i behold.

Med alle disse vanskeligheder, der var med hjulskibene, forekommer det ikke mærkeligt, at man søgte at finde en bedre fremdrivningsmetode. Forskellige opfindere havde haft Arkimedes' skrue i tankerne, men tidens teknik havde ikke tilladt at udnytte den. Der havde bl. a. været et projekt tegnet af en orgelbygger Charles Dallery, der tog patent på sin idé i 1803. Dallerys skib var tænkt udført med en skrue både for og agter. Den forreste skrue var drejelig ophængt som et ror. Skrueerne skulle udføres af kobberplade med et nav af træ. Dallerys projekt blev aldrig udført; da skibets skrog var bygget, slap pengene op, og en ansøgning om støtte fra staten gav et negativt resultat.

De to opfindere, der skulle føre skrueskibet fra projekternes verden og ud i livet, blev den for sin tid fremragende tekniker John Ericsson og hans polære modsætning, en engelsk landmand Francis Smith, der

efter hans omgivelser mening var besat af en fiks idé, nemlig skibsskruen. Det lykkedes Ericsson i 1834 at konstruere en drivskrue og få den monteret i en slæbebåd, hvor den virkede med godt resultat. Ericsson var imidlertid en mand med mange jern i ilden, og han tabte interesse for sagen, hvad Francis Smith ikke gjorde. Han foretog en del modelforsøg, og i 1837 udtog han patent på en skibsskrue og fik bygget en lille dampbåd med en maskine på 2 HK. Båden svarede helt til forventningerne, og med dette resultat som basis søgte han pekuniær støtte, hvilket ikke var nemt at opnå. Indstillingen hos offentligheden var nærmest den, at nu gik det så godt med hjulskibene, så hvorfor ændre tingenes tilstand? Da Smith med meget møje havde fået skrabet tilstrækkelig med kapital sammen til bygning af et skib, opdagede han, at der ikke var nogen af de kendte maskinbyggerfirmaer, der ville påtage sig at bygge maskinen. En ukendt fabrik var villig til at fremstille en maskine på 80 HK, og med dette måtte Smith lade sig nøje. Skibet var på 240 t. Det fik navnet „Archimedes“. Man foretog straks en række forsøg, der forløb meget lovende, og det engelske admiralitet blev så interesseret, at det sendte en kaptajn, Chappell, om bord på S/S „Archimedes“ for at lede og kontrollere forsøgene. Den første rejse, som kaptajn Chappell ledede, foretoges fra Dover til Calais på en tid af 1 time og 53 minutter, datidig rekord. Ved et andet forsøg fik man fat i et hjulskib af samme størrelse og med samme HK, som S/S „Archimedes“. Der blev foranstaltet en slags tovtrækning, som skrueskibet vandt. Francis Smith modtog for sin indsats en præmie fra staten og blev medlem af Society of Arts, alt sammen såre godt, derimod gik det ret langsomt med at få indført skruedrift i praksis. Maskinbyggerne havde nu engang indstillet sig på at levere langsomtgående maskiner, så man var ikke særlig ivrig efter at vove sig ud i fremstilling af hurtiggående skruemaskiner. I flere årtier måtte man anvende langsomtgående maskiner med gear imellem maskine og skrueaksel. Gearet lavede en infernalsk larm, og dette gjorde absolut ikke skrueskibene populære som passagerbåde.

Først i 1860'erne kom der gang i fremstillingen af større maskiner for direkte drivskruedrift. Man havde efterhånden fået øjnene op for, hvor megen vægt og plads der kunne spares med skruemaskinerne, og maskinfabrikkerne havde med den forøgede tekniske viden og med bedre materialer fået overvundet deres betænkeligheder ved at fremstille hurtiggående maskiner. Dertil kom også, at udviklingen, der gik

i retning af flere og flere HK, gjorde, at skovlhjulene ikke slog til længere.

Dampskibene bar endnu sejl, og man byggede skrueskibe, hvor man kunne hejse skruen op i en brønd og så gå for sejl alene. Et sådant arrangement havde enkelte danske orlogsskibe.

Overgangen fra sejlskibe til dampskibe var en stor omvæltning for søens folk. Den foregik dog for koffardiflådernes vedkommende ret jævnt. Anderledes stillede forholdene sig nok for krigsmarinerne, især da skrueskibene kom til. En vis konservatisme over for det nye gjorde sig naturligvis gældende, men ret hurtigt indså man, at det ville være en katastrofe, såfremt andre nationer udvidede deres flåder med maskindrevne skibe, og man selv kun rådede over sejldrevne skibe.

En engelsk orlogskaptajn beklager i året 1828, at både Frankrig og USA har foretaget vidtgående manøvrer med dampskibe, og at de oven i købet gør det med engelske maskiner og engelsk personale. „Vist er det et stolt syn at se flaget vaje over en tredækker, men dette vil nok med tiden forsvinde, og man må sige farvel dertil, selv om synet af et admiralsflag på den elendige mast af en dampbåd ikke er kønt.“ En meget realistisk indstilling allerede på dette tidspunkt. Kun 27 år efter slaget på Rheden, hvor endnu mange af officererne i den engelske flåde i sin tid må have stået under Nelsons kommando.

Derimod havde orlogskaptajnen sine bekymringer med hensyn til den nye personalegruppe, maskinfolkene, der ville komme om bord i skibene. Disse burde under ingen omstændigheder have særskilt kommando, „og det bør aldrig stå i maskinmesterens magt på grund af hans bedre indsigt i maskineriet, ikke at iagttage sin superieurs ønsker og befallinger“. Men ellers var orlogskaptajnen venligt nok indstillet over for maskinpersonalet. Han foreslog, at der gaves dette dobbelt ration af drikkevarer, så længe maskinen var i drift, samt at maskinpersonalet ikke sattes til andet arbejde end maskintjenesten. Vagtinddelingen ville de nu nok have betakket sig for at få, idet han foreslog to timers skift døgnet rundt for fyrbøderne. Nå, det var i 1828.

Hvor driftssikre var de gamle dampskibe? For Danmarks vedkommende blev vi forskånet for større ulykker – vi havde nu heller ikke ret mange skibe. For USA's vedkommende foreligger der nogle tal, idet der fra 1811 til 1831 blev bygget 348 dampskibe. Heraf var i 1833 de 198 i fart, 63 var opslidte, 36 forliste, 14 brændt og 3 sunket efter kollision; om de resterende vides intet. Med hensyn til de 14 skibe, der

er brændt, må man tage i betragtning, at man i Amerika i vid udstrækning på flodsejladserne anvendte træ som fyrmateriale i dampskibenes første år. Det gav en vældig brandfare, da man i reglen opbevarede træet lige op ad kedlen.

I den europæiske skibsfart, hvor man fra starten benyttede kul, var man lige så letsindig. Myndighederne måtte skride ind overfor, at man også her havde kulbunker langs med kedlernes sider, og i enkelte tilfælde endogså oven på kedlerne, hvilket jo nok kan give stof til eftertanke. Et særligt tilfælde med brand om bord var damperen „Robert Bruce“, der i 1820 afgik på en rejse fra Liverpool. Den gik i brand, fordi maskinmesteren efter sigende „lod kedlen blive gloende på grund af vandmangel“, hvilket satte ild i kullene, der lå langs med kedlen.

Om maskinfolkene skriver en „sagkyndig“ i 1840, at de fleste kedel-eksplosioner i stort omfang skyldtes personalets uvidenhed, ligegyldighed, dumdristighed og drikkædighed. Senere i den „sagkyndiges“ artikel påpeger han dog vigtigheden af, at kedlen er forsynet med pålideligt virkende sikkerhedsventiler, vandstandsglas m. v.

Den tekniske udvikling gik fra 1860'erne hurtigt fremad; bedre materialer, bedre værktøjsmaskiner og større teknisk dygtighed bragte hurtigt dampmaskinen frem til en udførelse, som den i hovedtrækkene beholdt, indtil den blev udkonkurreret af motorskibene, og vi kan i dag næppe forestille os, hvor megen flid og dygtighed man udviste med de primitive hjælpemidler, som man i dampskibenes barndom rådede over. James Watt var glad for, at hans første dampmaskincylinder kun afveg $\frac{1}{8}$ tomme fra korrekt cylinderform, hvor vi jo i dag regner med en langt mindre tolerance. Senere, da man begyndte at bygge skibe af jern, måtte hvert eneste køje hugges ud med håndmejsel, hvert eneste naglehul bores med håndkraft. Stålet, som mejsler og bor blev fremstillet af, var ikke for godt, og der måtte skærpes mejsler og slibes bor betydeligt flere gange end tilfældet er i dag.

Vi må derfor beundre de gamle håndværkeres og teknikeres dygtighed og tålmodighed og tænke på, at deres pionergerning er grundlaget for de sejlene vidundere, benævnt skibe, som vi har i dag.

PROPULSION METHODS OF EARLY STEAMSHIPS

Summary

The era of the steamship is usually reckoned to have started with Robert Fulton's paddle-steamer, the "Clermont". However, the pioneer work which was done before this vessel is often forgotten. The fact that its immediate results were often disappointing was due, not to incompetence on the part of those early inventors, but simply that the time was not ripe for the steamship because of lack of technical knowledge. It was not until James Watt's improved steam engine and the experience gained with stationary plant that these difficulties were overcome in the case of ships' engines and boilers respectively.

There was also the problem of how to make use of engine power to move the vessel through the water, and this caused many difficulties. Experiments were made to copy the webbed feet of birds, the movements of oars, and also hydraulic propulsion. Finally the paddle wheel was evolved, which for a long while was the only method of propulsion used and which in time reached a highly advanced level. This meant, however, that paddle wheels were expensive to manufacture and their maintenance involved a lot of work. In spite of this, large shipping companies continued to use paddles on their ocean-going vessels long after the invention of the propeller.

The development of the propeller was largely due to John Ericsson and Francis Smith. The difficulty in using the propeller was partly due to the fact that machine builders of the time had not yet succeeded in building the fast engines, particularly large ones, which propellers needed.

A combination of sailing and steam-ship was used for a long while, both in the fleet and the merchant marine. Vessels could make use of steam and wind at the same time, or just one kind of power, and various types of ships were constructed for the purpose. On Danish naval vessels, for example, the propeller could be hauled up into a well when wind power was used.

Recruiting for the engine room and incorporating these men into the marine presented special problems. A completely new type of sailor was taking up the ancient trade of the sea—one whose calling was something other than seamanship and who knew nothing about the working methods and traditions of the sea.

Technology advanced rapidly from the 1860's to the turn of the century. By 1900 the steamship had reached such a high stage of development that, by and large, it remained as it was until it went out of use by the merchant navy and was replaced by motor vessels.