Marie Nisser

CHRISTOPHER POLHEMS MODELL TILL ETT SKEPPSUPPHALNINGSVERK

Skeppupphalningsverket är en av Polhems mindre kända konstruktioner. Om modellens öden lämnar fil. kand. Marie Nisser i denna artikel en rad märkliga detaljer.

Redan samtiden yttrade sig i uppskattande ordalag om Christopher Polhems bidrag till förbättringar på varvsteknikens område. Vid varven — främst Karlskrona örlogsstation och Kronans varv på Skeppsholmen i Stockholm — prövades under 1700-talet flera nya uppfinningar, som sedan togs i praktiskt bruk och som i hög grad bidrog till att underlätta skeppens reparation och översyn. Kölhalning — en besvärlig och riskfylld procedur — kunde från och med 1700-talet under hand ersättas med dockanläggningar och skeppsupphalningsverk. Den s.k. Polhemsdockan, utsprängd i berget vid Lindholmen i Karlskrona och invigd 1724, fick stor praktisk betydelse. Samtidigt gav den upptakten till en intensiv verksamhet i syfte att finna förbättrade metoder för dockning av skepp.

Teknisk beskrivning av modellen.

När Christopher Polhem under 1730-talet presenterade sin modell till ett skeppsupphalningsverk väckte den därför vederbörligt intresse. Som ett aldrig förverkligat men likväl snillrikt projekt har den kommit i skymundan för de idéer av Polhem, som verkligen kom till utförande. Modellen kan studeras i Kongl. Modellkammaren, Tekniska Museet. Till ytterligare kännedom om denna uppfinning bidrager ritningar ur Carl Johan Cronstedts ritningssamling i Tekniska Museets arkiv.[1] Upphalningsverket har tidigare kortfattat behandlats av Nils Cronstedt.[2]

Modellen till skeppsupphalningsverket i skala 1: 10 är av furu (fig. 6). Den består av ett rektangulärt hus med måtten 112×116 cm. Dess höjd är 32 cm förutom ett staket på 8 cm, vilket sålunda ger en total höjd av 40 cm. För åskådlighetens skull saknar modellhuset taktäckning; på så sätt kan nämligen drivverket inne i detta studeras tillfredsställande. På en ritning som visar husets fasad har emellertid ett tälttak angivits (fig. 5). Verkets principiella uppbyggnad beskrives nedan.

Som tidigare nämnts är modellen i skala 1: 10. Den visar då ett verk, som är avsett för ett 70-kanoners skepp. Anses emellertid skalan vara 1: 11 ger modellen måtten för ett upphalningsverk som är avpassat för ett 100-kanoners skepp. Skulle slutligen skalan vara 1: 12 blir verket lämpligt för ett skepp med 120 kanoner.

Anläggningen skulle fått ansenliga dimensioner. Huset hade då mätt ungefär 11×12 meter. De största hjulen skulle fått en diameter på 3,20 meter. Tälttaket frånräknat skulle det blivit 4 meter högt.

Hur detta skeppsupphalningsverk var tänkt att fungera framgår av modellen och det detaljerade ritningsmaterialet. Nedanstående beskrivning utgår från detta material men även från uppgifter, som är tagna ur textkällorna.[3]

Upphalningsverket bygger till en del på element som ingår i slipen. Denna är därför medtagen i beskrivningen.

Den primära konstruktionen studeras på fig. 1.

Själva spelet drar med hjälp av kuggstången (1) upp fartyget som ligger på slipsläden (2). Dragkraften överföres från kuggstången till slipsläden med hjälp av kättingen (3). Kuggstången (1) har en längd, som endast är en bråkdel av den väg, som fartyget skall halas upp på slipen. Fartyget måste sålunda dragas upp en så stor sträcka i taget, som motsvaras av kuggstångens längd. För varje nytt tag kortar man av kättingen (3). Kuggstången försättes i sitt ursprungliga läge och upphalningen kan ånyo påbörjas. Under denna procedur — för varje nytt tag — skulle fartyget åter glida ned i vattnet på den lutande slipen om denna saknade en spärr. Därför finns en spärrstång mellan slipens glidbanor i vilken en spärr — som sitter på slipsläden — griper tag (fig. 2).

Kuggstången (1) får sin rörelse av kugghjulen (4). Dessa är drivna av fyra parallellkopplade, tydligen inbördes oberoende gångspel, vilkas utväxlingsförhållande är

$$1:(4\times5\times6\times22) = 1:2\,640.$$

Enligt Polhem kunde ett eller ett par av de parallellkopplade verken lösgöras ur upphalningsspelet för att användas för andra uppgifter.

Genom detta utväxlingsförhållande kunde, enligt upphovsmannen, flera fördelar med upphalningsverket vinnas. Han framhöll bland annat, att man därmed skulle åstadkomma tidsvinster, ett minskat antal dagsverken och lindrigare arbete: »Emedan första hiulet till sitt drijf har sig som 4 till 1, det andra som 5 till 1 och det tredie som 6 till 1 hwilka proportioner tillsammans multiplicerade sig förhålla som 120 till 1, och windarmarna till sina drijf som 7 till 1 hwars peripheria är 22; Så fölljer, at när 120 multipliceras med samma 22, det en karl måste gå 2 640 gånger längre wäg på lika tijd än som skeppet, det är at så ofta skieppet skalla avancera 100 alnar måste karlen gå 264 000 alnar, som giör 14 2/3 mihl, och emedan han kan gå en mihl på 3 timmar är det 8 mihl i dygnet när omwäxling med twenne skir, så fölljer at til 150 alnars updragning fordras 2 2/3 dygn. Löper altså

när detta dupleras till 5 1/3 dag à 16 karlar till 85 dagswerken för de aldra största Skeppen men wäl något mindre för de smärre.»[4]

Upphalningsbädden beredde Polhem stora bekymmer. Den lösning som han så småningom resonerade sig fram till är av stort intresse; i sin helhet kan den studeras i en bilaga.

Det var stor risk att fartyget skulle deformeras om slipen ej fick rätt form i vertikalplanet. Upphalningsbäddar hade ofta en brantare lutning under vattenytan än ovan. Ett skepp som blev stående på halva vägen kunde lätt ryggbrytas om det då ej stod väl pallat. Villkoret för ett fullgott upphalningsverk var att denna risk skulle elimineras. Därför borde slipen utefter hela sin längd ha en konstant krökning i vertikalplanet så att slipsläden i varje punkt på banan var helt understödd och följaktligen även skeppet. Den kurva som har en konstant krökning i varje punkt är en cirkel, som i degenerationsfallet blir en rät linje. Cirkeln och den räta linjen diskuterades av Polhem. Han sade sig, att om man valde en rak slip kunde man antingen tänka sig en med mycket liten lutning eller en med stor. Valde man det förra alternativet gick skeppet lätt att dra upp men slipen måste byggas mycket långt ned i vattnet för att komma under fartygen. En sådan upphalningsbädd skulle bliva både dyr och besvärlig att anlägga. Valde han åter en brant slip blev den kort. Däremot blev den erforderliga dragkraften mycket stor. Den blev isynnerhet avsevärd för spelets prestationsförmåga, då skeppet befann sig på den torra delen av slipen och vattnet ej längre hjälpte till att lyfta fartyget. Detta skulle leda till dryga anläggningskostnader för upphalningsspelet. Alltså drog Polhem den slutsatsen, att av de tre alternativen — en brant slip, en svagt lutande eller en cirkelformad — var den sistnämnda att föredraga.

Förutsättningen för att denna upphalningsbädd skulle fungera tillfredsställande var ett väl utfört grundningsarbete. Den borde ej kunna rubbas ur sitt läge och därför var en noggrann schaktning nödvändig.

Slipbädden kan studeras på fig. 5. Ritningen grundar sig på undersökningar av bottenförhållandena. Dessa hade utförts vid Skeppsholmen på den plats där upphalningsverket var avsett att uppföras. Överst har bottnen under vattenytan med tillhörande mått uppritats. I mitten ses fasad och profil av upphalningsverkets hus med stapelbädd. Den senare vilar på pålar i höjd och storlek avpassade efter grunden — deras övre linje utgör en jämn bana för slipsläden. Även

kajdammen utmed stapeln skulle pålas. Underst på bilden studeras slipen i plan. Tvärlagda bjälkar utgör dess underlag. Skeppet skulle vila på slipsläden och fastgöras i dess fyra hörn. Om skeppet var särskilt stort eller tungt lastat skulle man bliva tvungen att använda rullar. I övrigt kunde man klara sig utan dem.[5]

Som nämnts kunde upphalningsverket enligt Polhem framställas i två alternativ med varierande storlek.[6] Det större — vilket ovan beskrivits och som modellen visar — hade fjorton lika stora kugghjul, det mindre åtta stycken. Det större eller s.k. dubbla verket skulle med 16 mans arbete kunna draga upp de största amiralsskepp. Det mindre eller enkla verket var avsett för ordinära krigsskepp av mindre tyngd. Arbetsstyrkan kunde i sådana fall reduceras till 12, 8 eller 4 man beroende på hur stort det skepp var, som skulle dragas upp.

Den plats där arbetsmanskapet uppehöll sig kan kallas för en takterrass. Drivverket var täckt med ett platt tak (fig. 5). Där vandrade karlarna runt skjutande de fyra kapståndarna. Ett tälttak skyddade dem mot väder och vind.

Christopher Polhem jämförde för- och nackdelarna mellan sitt upphalningsverk och en dockanläggning.[7] Han fann då flera egenskaper som talade för den nya konstruktionen. En docka skulle utan åtskillnad mellan stora och små fartyg giva precis lika mycket arbete med vattnets utpumpning — det var dock en sanning med modifikation. Ett större fartyg skulle nämligen giva mindre vatten att pumpa ut, men detta faktum styrker enbart Polhems resonemang. Man skulle vidare kunna draga upp flera skepp på land i följd efter varandra. Ett så stort antal som tio à tolv stycken fartyg angavs. Verket måste då byggas så långt upp på land att skeppen fick rum på en linje efter varandra. Denna metod skulle uppenbarligen ha krävt en upphalningsbädd av enorma dimensioner. Den cirkelformade slipens diameter skulle fått fantastiska mått. Den påtalade fördelen att kunna frånkoppla ett eller flera gångspel var dock uppenbar. Dessa kunde då samtidigt utnyttjas för uppdragning av skeppsvirke.

Det var inte utan stolthet som Polhem presenterade sitt upphalningsverk: »Är det sålunda inrättat at när det i stort warder till alla dess delar effter sin scala bygdt, samt af godt Ekewerke af en färdig Mästare förfärdigat, så kan det i säkerhet med 16 Man ophala de aldra största Admiralskiepp som ännu warit bygde, samt förmodel: durera några mansåldrar utan särdeles reparation, hälst när det med behörigt tak och wäggar för regn och snö i owäder warder försedt

och förwaradt, samt bron elr under bedden åfwan wattnet med tiera och bets öfwerstrykning conserverat.»[8]

Det upphalningsverk som Polhem sålunda presenterade var en lika genomtänkt som genial uppfinning. Det var dock komplicerat och ger närmast intryck av ett stort urverk. Det skulle också kräva en betydande noggrannhet vid utförandet. Att bygga och passa in fjorton stycken kugghjul ca 3 1/2 meter i diameter — därtill sammanfogade av trä — skulle säkert inte bliva någon lätt uppgift. Det var antagligen en av orsakerna till att verket aldrig kom till utförande; de övriga skall i det följande utredas.

Christopher Polhems skeppsupphalningsverk var ej hans första bidrag till förbättrade metoder på varvsteknikens område. Redan flera år tidigare hade han varit verksam vid byggandet av den s.k. Polhemsdockan vid Lindholmen i Karlskrona. Dockan som var helt insprängd i berget ansågs på sin tid för ett mästerverk. Av samtiden beundrad och av eftervärlden omskriven behöver den knappast någon närmare presentation.[9]

När dockan invigdes den 8 september 1724 hade arbetet pågått i sex år. Polhem hade bidragit med flera uppfinningar men endast ett fåtal av dem kom till användning.

Modellens historik.

1716 granskade Polhem skeppsbyggmästare Charles Sheldons förslag till en dockanläggning för örlogshamnen i Karlskrona samt framlade sina synpunkter för amiralitetskollegium. Konungen befallde i december samma år att arbetet med dockan skulle påbörjas. Följande sommar vistades Polhem vid dockbygget för att övervaka hoptimringen av en fångdamm, som sänktes och förankrades den 17 september 1717.

1718 var dockan praktiskt taget utsprängd i berget till en volym av 4 000 kubikmeter. Dess slutliga dimensioner blev: längd 78 meter, bredd 15,5 meter, samt djup 5,1 meter.[10] Arbetet utlämnades samma år på entreprenad. Polhem åsidosattes. Hans anvisningar följdes ej i fortsättningen. Enligt hans mening skulle vattnet avstängas medelst två s.k. sättar av trä. Dessa skulle förses med pumpar för länsning och ventiler för vattnets insläppande. De anbringades i berget, sänktes och vattenfylldes. Sätten tätade genom vattentrycket. Holländare togs till hjälp vid det fortsatta bygget. Mot Polhems inrådan sprängde de bort anslagen 1721 samt ersatte dem med murar, kvadersten, klink och cement. Polhem hade varit av den åsikten att allt under vattenytan skulle vara av berg. Här liksom vid andra tillfällen var han en

förespråkare för rent svenska byggnadsmaterial. Den holländska metoden att bygga med klink och cement, som bl.a. användes vid Hjälmare kanal, kritiserade han skarpt.[11]

För Polhems egen del hade dockanläggningen inneburit en besvikelse. Han hade förbigåtts vid ledningen av arbetet och hans uppfinningar hade ej kommit till användning i önskad utsträckning. En bitter kommentar förråder hans besvikelse: »Huad en dåck i fasta berget angår så har man sedt prof i Carlscrona huru vijda det låter sig göra. Men som ordspråket lyder iu flera kåckar iu värre såd, så ähr och med detta arbetet hänt, medelst det man velat gå öfver åån efter vatten.»[12]

Ur byggnadsteknisk synpunkt var dockbygget en förnämlig prestation. Dockan kom också flitigt till användning. Reparationerna hade förenklats. Det visade sig dock snart att den var otillräcklig för de fartyg som behövde översyn. Endast några få år efter dess invigning diskuterades även en ny dockanläggning vid Lindholmen. Amiralitetskollegium framlade en plan att fylla ut viken mellan ön Söderstjärna och Lindholmen och där anlägga en serie dockor. Projektet förelades 1729 års riksdag.[13] Samma år förelåg ett av Fredrik I approberat förslag till ny docka vid Lindholmen.[14] I amiralitetskollegii stat för år 1735 anslogs 1 500 daler silvermynt för ändamålet.[15] Förberedelsearbeten igångsattes. Planerna övergavs emellertid snart för en mindre kostsam men likväl effektiv inrättning, nämligen ett skeppsupphalningsverk. Detta skulle i första hand användas för de mindre fartygens reparationer.

Vid amiralitetskollegii sammanträde den 16 april 1736 framgick att varvsmajoren i Karlskrona, Falkengréen, erbjudit sig att tillverka: »en liten Modell, som skall visa sättet samt proportionerna af Instrumenter och Materialier till inrättningen af en updragningsplatz till mindre skep och fartyg reparationer på det stället derest den nya dåckan warit ämnad.»[16]

Hur Falkengréens upphalningsverk såg ut är ej känt. Två modeller av upphalningsslipar är bevarade.[17] Den ena — nu i Karlskrona marinmuseum — är en modell från 1700-talet. Man kan dock utgå från att Falkengréens verk var en vida enklare konstruktion än Polhems. Dess maximikapacitet skulle varit upphalning av ett 50-kanoners skepp.

Upphalningsverket utfördes på Lindholmen i enlighet med Falkengréens modell. I mitten av mars 1737 kunde det tagas i bruk. Fram

till hösten experimenterades med uppdragning av små skepp och gamla fartyg, vilka sedan skulle kasseras. I november 1738 låg emellertid 54-kanoners skeppet Pommern uppdraget för reparation.[18]

Samma år som varvsmajoren presenterade sin modell i Karlskrona hade man bekymmer i Stockholm. Flera stora pråmar skulle byggas i huvudstaden. Man ägde emellertid ingen plats, där de i framtiden skulle kunna repareras.[19] Att taga dockan i Karlskrona i anspråk ansågs bliva alltför dyrt. Frågan kom upp till diskussion i rådet.[20] Där beslöt man att rådgöra med Christopher Polhem och vid ett sammanträde framlade han sina synpunkter för rådsmedlemmarna. Upphalning kunde, enligt Polhem, ske på två sätt: »med linor, hwilket är snarare at taga til och mindre kostsamt, eller ock med machine, hwilket är kostsammare.»[21] Riksrådet, greve Taube framhöll att upphalning med enbart linor skulle bliva väl så dyrt som med »machine». Den förstnämnda metoden förutsatte en mycket stor insats av manskap och medförde dessutom hårt slitage på trossarna. Polhem lät då undslippa sig, att han själv hade en idé om hur ett billigt skeppsupphalningsverk skulle kunna inrättas. Rådsmedlemmarna blev intresserade. Ett sådant tillfälle borde man ej låta gå sig ur händerna: »i anseende til nyttan. Warandes han en man til hög ålder kommen, och det skulle wara skada om en sådan konst och wetenskap skulle med honom bortdö.»[22] Rådet gav Polhem i uppdrag att ytterligare bearbeta sin uppfinning. Under tiden skulle en lämplig plats för upphalningsverket utses på Skeppsholmen. Efter undersökning av bottenförhållanden och avmätning av vattendjupet borde en karta upprättas. Den skulle tillställas Polhem. På grundval av denna karta kunde han också utarbeta sin modell och därefter inkomma med kostnadsförslag. För modellens byggande fick han 1 000 daler sm.[23]

Amiralitetskollegium informerades och uppmanades yttra sig i ärendet. Sheldon och Falkengréen rådfrågades som specialister. De ansåg det vara möjligt att Polhem "såsom en wäl experimenterad man, har sådan invention som med facilité låter practicera updragning.»[24] Kollegiet höll dock för bäst att ej presentera Falkengréens modell till ett upphalningsverk i Stockholm innan man där tagit del av Polhems. Det ryktades, att den sistnämnde ej tänkt inkomma med någon ritning utan endast en modell. Amiralitetskollegium förband sig att ingiva ett utlåtande till defensionsdeputationen.

Under lång tid tiger källorna om frågans vidare utveckling. Först hösten 1738 kom upphalningsverket åter på tal.

De fortsatta diskussionerna om Polhems modell fördes förvånansvärt nog ej inom amiralitetskollegium utan i sekreta utskottets defensionsdeputation. Den främsta anledningen därtill tycks ha berott på att en av deputationens ledamöter — generallöjtnanten, friherre Carl Cronstedt — var den som varmast talade för Polhems uppfinning och han såg även till att flera initiativ i frågan togs.

1738 framfördes återigen tankar på att anlägga en docka vid Lindholmen i Karlskrona. Diskussionen hölls i defensionsdeputationen.[25] Skeppsbyggmästaren Sheldon hade åtagit sig att bygga dockan för en arbetslön av 1 000 daler silvermynt men Carl Cronstedt anmälde betänkligheter. Han ansåg bl.a. att rikets finanser för ögonblicket ej skulle tillåta inrättandet av en ny, dyrbar dockanläggning. Istället rekommenderade han Polhems uppfinning. Två eller tre sådana upphalningsverk skulle kunna uppföras med mindre kostnad än en docka i Karlskrona. De skulle dessutom visa sig vida fördelaktigare än Falkengréens upphalningsverk. Kostnaderna för dessa verk skulle komma att belöpa sig till ca 42 000 daler silvermynt, antog han. De största skepp kunde dragas upp på land — om det så vore 108-kanoners skeppet kung Carl, flottans största. Kronan skulle besparas ansenliga utgifter och få en ovärderlig nytta av verket, löd Cronstedts slutomdöme.

Defensionsdeputationen beslöt att bese två modeller av Polhem.[26]

Den 27 november uppkallades varvsmajoren Falkengréen, artillerilöjtnanten Ehrensvärd och skeppsbyggmästaren Fris till deputationen. De uppmanades yttra sig om Polhems uppfinning. Enligt deras mening skulle det löna sig att anlägga upphalningsverket på Skeppsholmen i Stockholm. Därmed försvann Lindholmsvarvet ur den fortsatta diskussionen. Svårigheten var, menade de tre och även andra som senare hördes i frågan, att finna någon byggmästare som ville åtaga sig att bygga upphalningsverket.

De betänkligheter mot Polhems uppfinning som i fortsättningen framfördes var alla av samma art. En lämplig byggmästare saknades. Det skulle bliva besvärligt att finna någon som ville åtaga sig att sköta upphalningsverket. Såvida man kunde bygga en underbädd utan allt för stora omkostnader skulle nyttan av verket bliva betydande. Man tvivlade emellertid på att någon skulle vilja åtaga sig ansvaret för dess utförande, om ej Polhem dagligen komme att vara tillstädes på platsen.[27]

Skeppsbyggmästare Sheldon och konduktören Johan Bergman upp-

manades studera modellen. De ombads åtaga sig verkets byggnad men undanbad sig.

I januari 1739 uppkallades Polhem till defensionsdeputationen. Han meddelades att modellen besiktigats och att ett upphalningsverk antagligen skulle uppföras vid Skeppsholmen.[28] Polhem tillfrågades om han kunde rekommendera någon byggmästare som kunde åtaga sig arbetet. Han sade sig dock ej kunna nämna någon lämplig sedan skeppsbyggmästaren Falk avlidit. Då deputationsledamöterna genmälde, att man ej kunde skrida till verket utan byggmästare, svarade Polhem: att: »så långt des krops krafter, som af ålder wore uthmattade, kunde sträcka sig wille han wäl sielf hafwa öfwerinseende» tills man kunde finna någon. Han tillfrågades om icke hans son eller lärjungar kunde leda arbetet, men Polhem hade ej tillräcklig tilltro till deras förmåga. Visst var att hans: »Son och disciplar wäl woro verserade i Theorien, men att de ännu icke woro så förfarne och öfvade i praxi, at thetta wärk them anförtros kunde.» Saken fick bero, men Polhem lovade att inkomma med ett kostnadsförslag till ett upphalningsverk för ett 70-kanoners skepp.

Den ovan refererade diskussionen i defensionsdeputationen den 19 januari uppfattade Polhem synbarligen som en klarsignal för sitt upphalningsverk. Därtill kom det faktum att K. M:t vid riksdagens början hade utanordnat 70 000 daler silvermynt till verkets uppförande.[29] Den summan hade emellertid redan tagits i anspråk för andra ändamål vid Stockholmseskadern. Polhem utvecklade genast en intensiv verksamhet. Den 26 januari begav han sig till Skeppsholmen för att utföra vissa experiment med modellen.[30] Till assistent vid försöken utsåg han sin före detta elev Carl Johan Cronstedt. Tillsammans vägde de upp modellen för att pröva hur stor belastning den skulle tåla i förhållande till sin egen vikt. Resultatet av provet uppgavs visa, att modellen ägde en dragkraft av 30 skeppunds kraft. Den summan skulle multipliceras 1 000 gånger för ett upphalningsverk utfört i full skala, d.v.s. förstorat 10 gånger. Då det var avsett för ett 70-kanoners skepp med en vikt av 7 000 skeppund fanns det, enligt Polhem, en bred marginal för upphalningsverkets maximikapacitet.

Tre dagar senare vidtog undersökningar av bottenförhållandena på den tilltänkta platsen för verket.

Ungefär vid denna tidpunkt utfördes troligen ritningarna med modellen som förebild. Det finns all anledning att tillskriva Carl Johan Cronstedt denna insats.

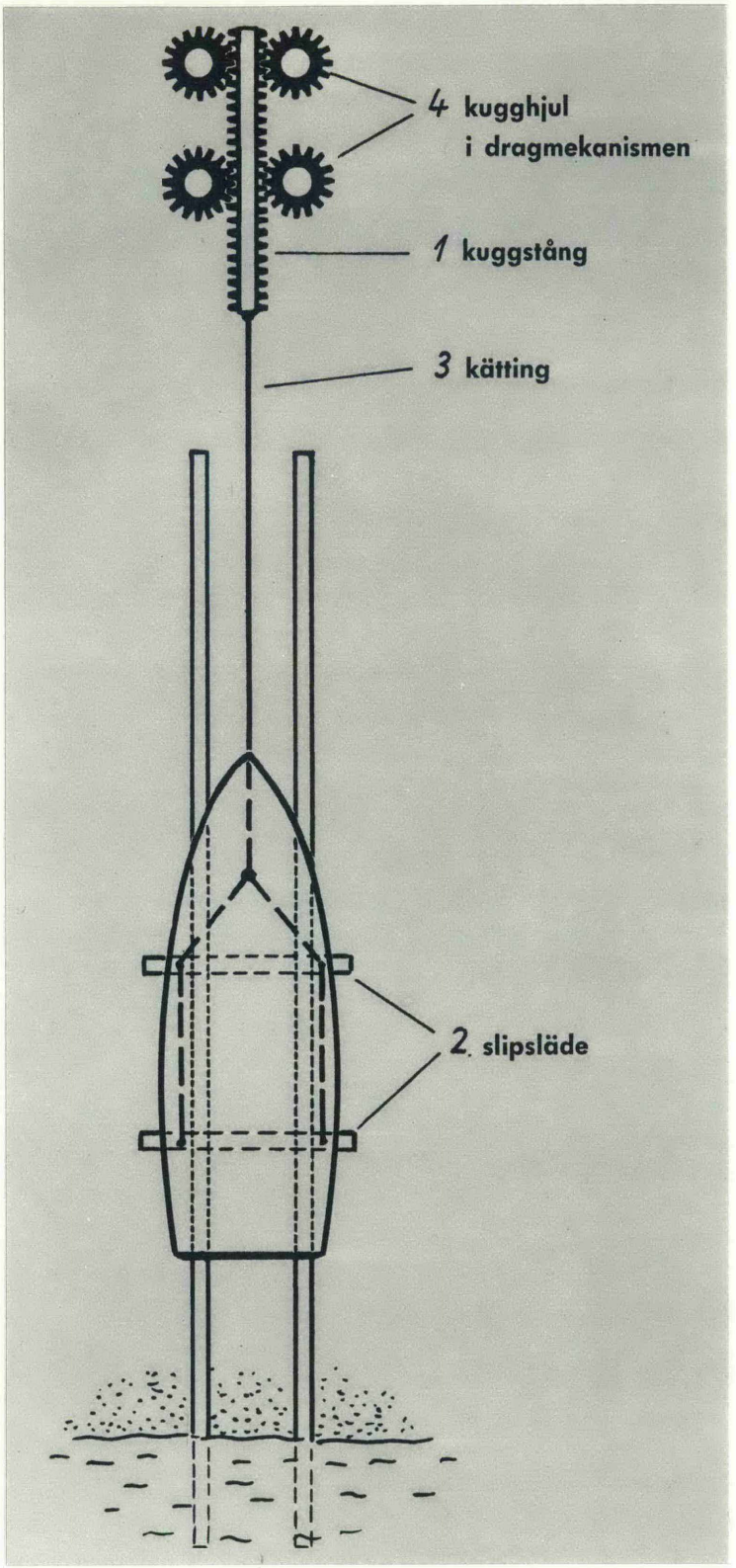


Fig. 1.
Skiss av skeppsupphalningsverk.

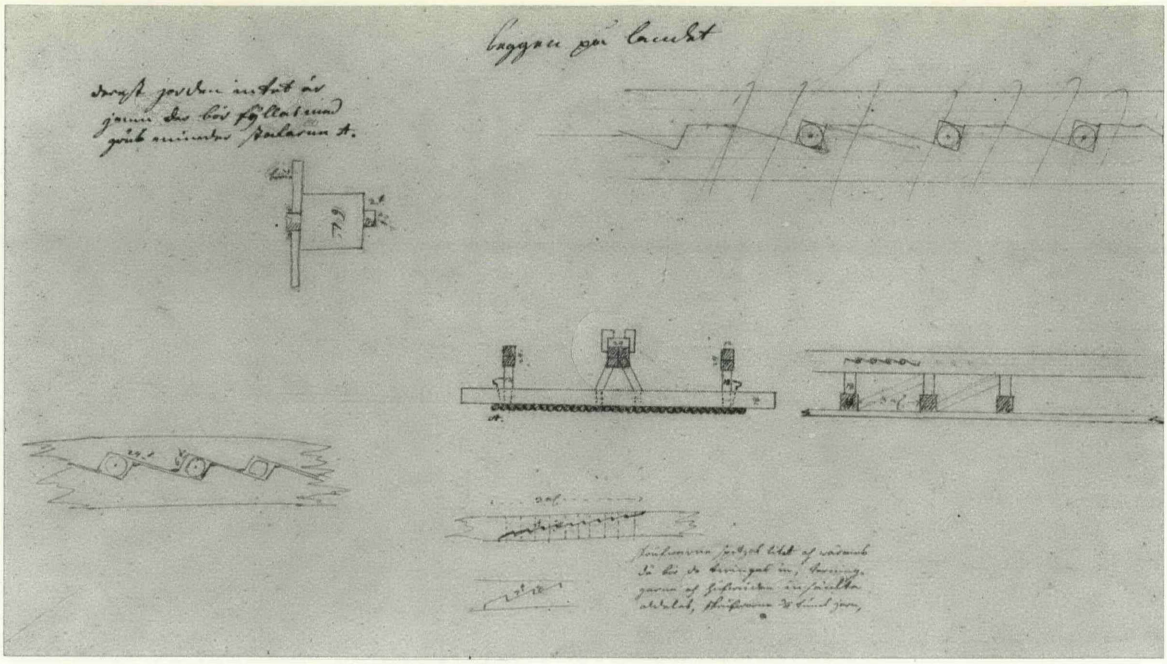
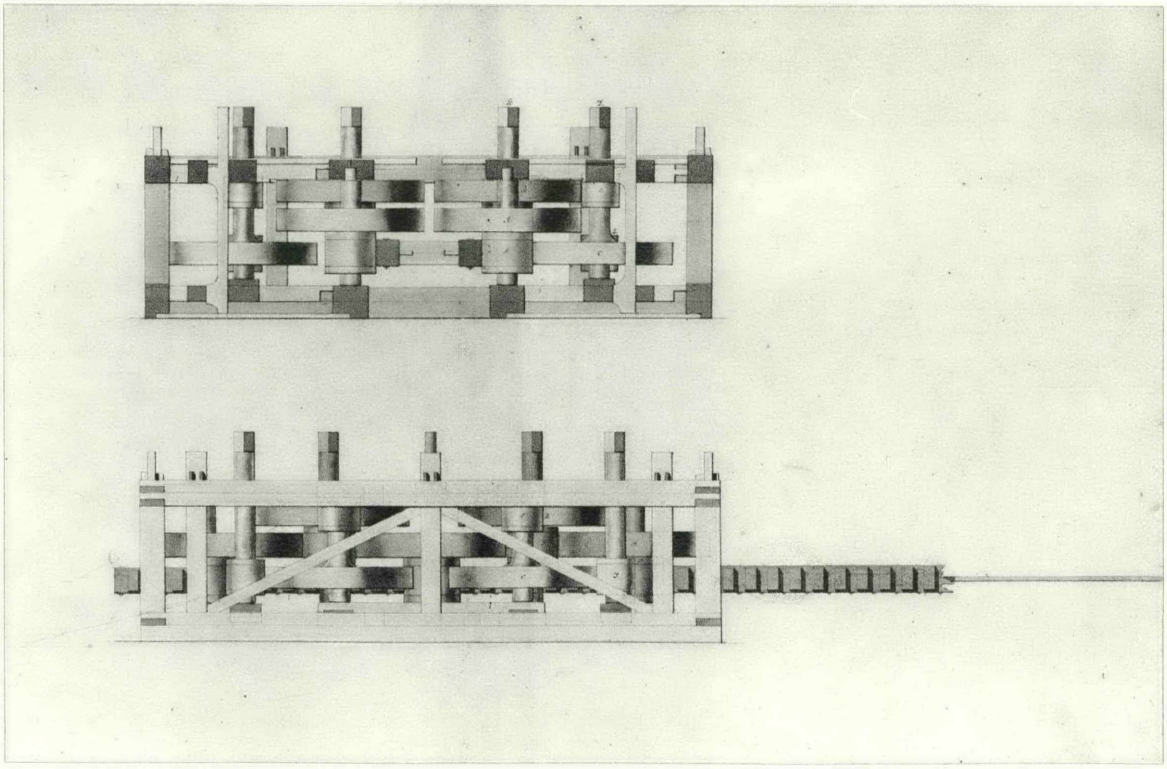


Fig. 2. Spärranordning på slipsläden.

Fig. 3. Ritning av spelet med kugghjul av trä. Från sidan. Kuggstången t.h.



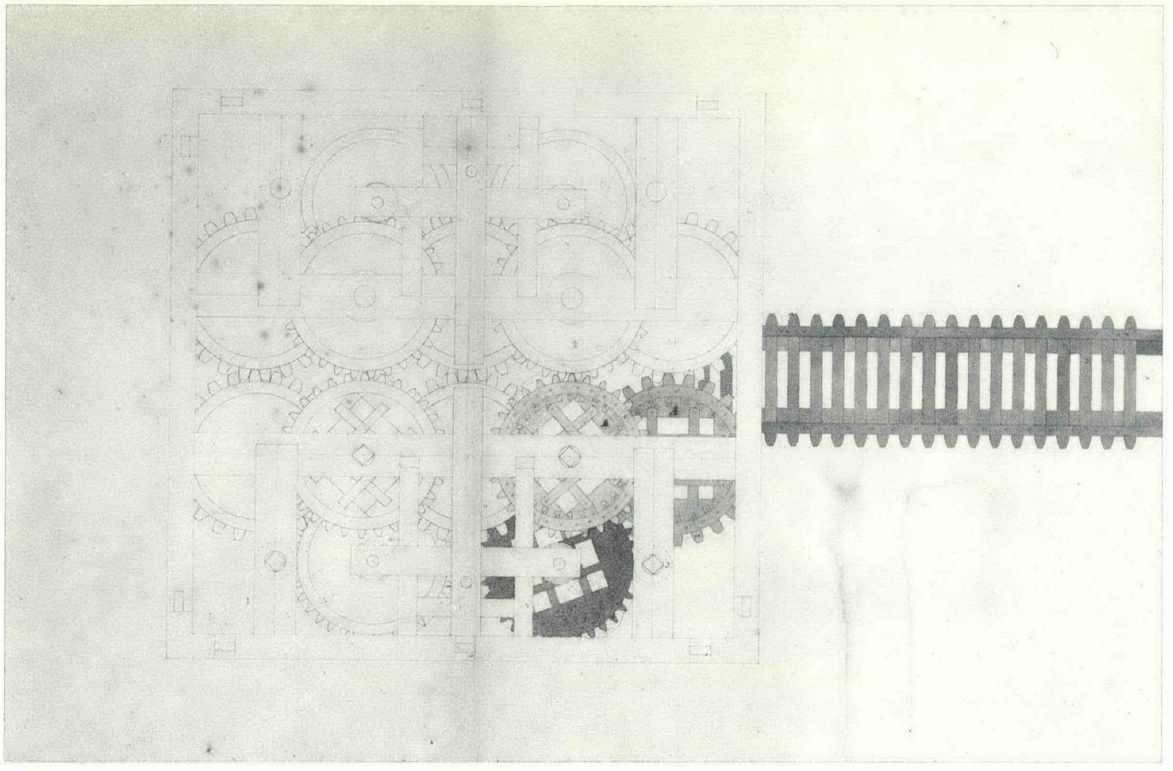
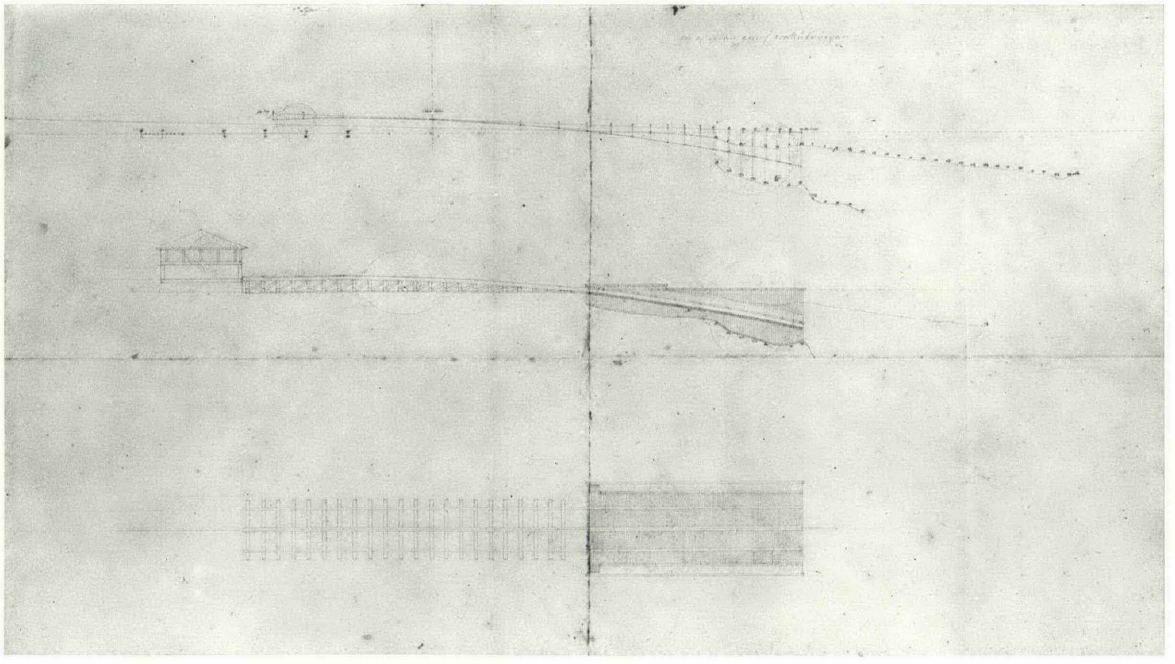


Fig. 4. Spelet sett uppifrån. T.h. del av slipen.

Fig. 5. Sektionsritning av skeppsupphalningsverket.



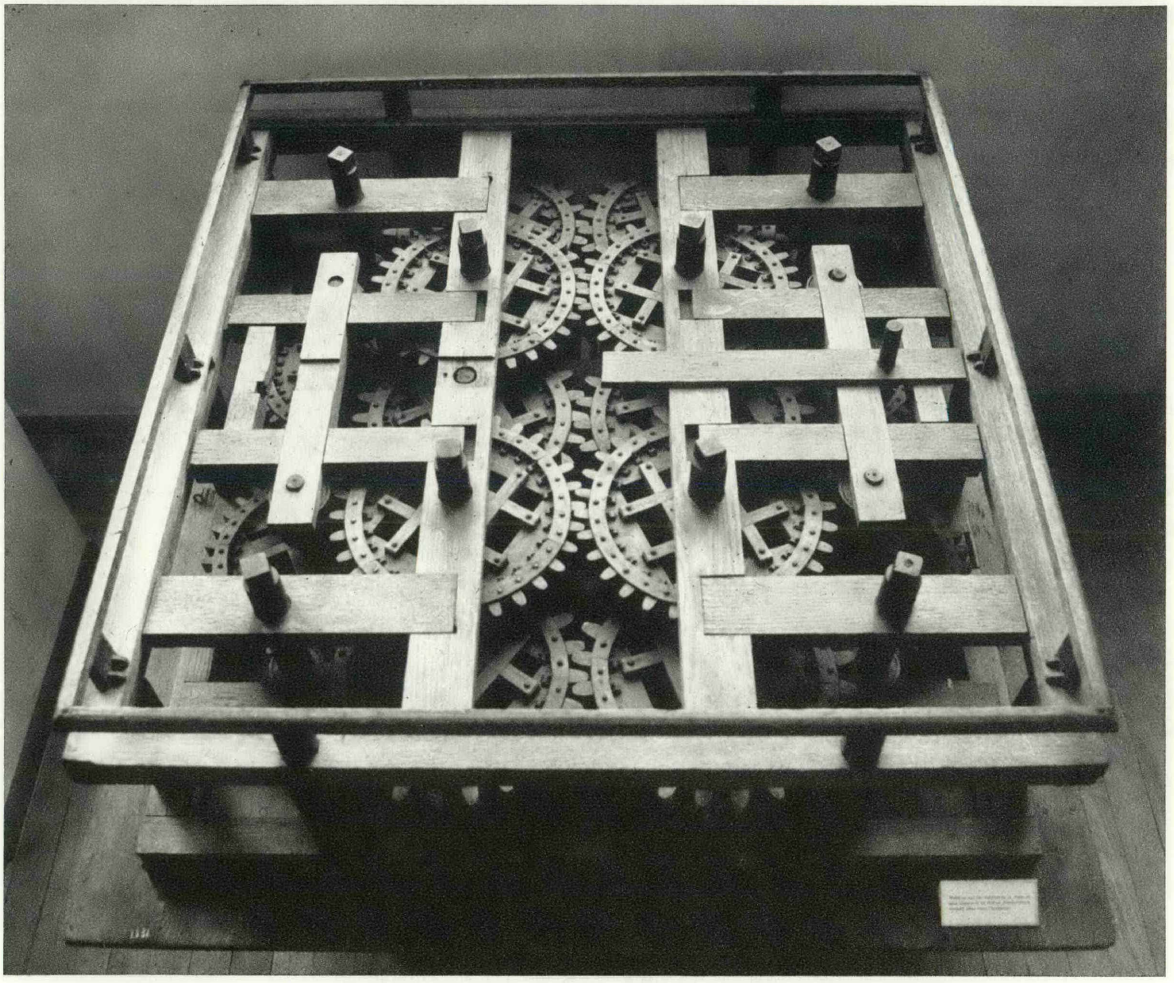


Fig. 6. Modell till ett skeppsupphalningsverk av Christopher Polhem. Tekniska Museet.

Polhem och Cronstedt satte tillsammans upp ett kostnadsförslag för ett upphalningsverk med 14 kugghjul, avsett för ett 70-kanoners skepp. Den slutgiltiga summan beräknades till 23 825 daler silvermynt.[31] Detta gällde då inköp och frakt av fullgott ek- och furuvirke, 35 000 femtums spik, järn till bultar och skruvar, gråsten till undermurning m.m. Även arbetslöner till 7 433 timmermäns- och 3 716 hantlangaredagsverken var inberäknade.

Sedan kostnadsförslaget inkommit författade man i defensionsdeputationen en expedition till K. M:t. Deputationsledamöterna var angelägna om att Polhems upphalningsverk skulle komma till stånd. De framhöll: »huru högnödigt det wore, att en sådan inrättning, som aldrig tillförene i hela Europa skal warit kunnig, utan af en infödd Swensk, den der billigt kan skattas för en af de erfarneste Mechanicis, blifwit inventerad, ju förr dess heldre till wärkställighet warder befordrad.»[32] Rådet uppmanades emellertid att själv ta ställning till vilket upphalningsverk — Falkengréens eller Polhems — som borde anläggas på Skeppsholmen och ange vilketdera: »med mindre kostnad kan underhållas och i längden hafva bestånd.»

Först den 18 december 1740 kom frågan upp i rådet.[33] Amiralitetskollegium hade enligt skrivelse den 16 juni 1739 ej kunnat finna någon lämplig byggmästare för verket sedan Sheldon och Bergman avböjt. Falkengréens upphalningsverk beräknades till 10 700 daler silvermynt. Polhems verk var sålunda mer än dubbelt så dyrt. Riksrådet Wrangel tillstyrkte Falkengréens upphalningsverk. Nyttan av Polhems trodde han ej skulle svara mot den dryga kostnaden. Man borde dessutom räkna med en årlig underhållskostnad samt: »mötande swårigheter till en så konstig Machines widmagthållande och reparerande, om den går sönder.» Något definitivt rådsbeslut fattades ej vid det sammanträdet, men det tycks dock ha varit sista ordet i frågan.

Flera år senare, 1758, erinrade sig Carl Cronstedt modellen.[34] Kungliga modellkammaren hade inrättats två år tidigare och Cronstedt hade fått i uppdrag av K. M:t att där försöka samla alla Polhems modeller. Han försökte få överföra modellen till skeppsupphalningsverket från den nyinrättade modellkammaren vid galäreskadern i Stockholm men där ville man själv behålla den. Cronstedt tycks dock ha fått sin vilja fram. I Jonas Norbergs inventarium över kungliga modellkammaren 1779 finns den upptagen med inventarienummer 152: 86. Det är denna modell som idag kan beskådas i Tekniska Museets samlingar.

BILAGA

Memorial av Polhem uppläst i defensionsdeputationen den 23 november 1738. *Förklaring öfwer de frågor som angår Upphalningswerket elr dess underbedd för Skieppen.*

När modellet till detta werket fortog, giorde Skieps-Byggmästaren sal: Falk en påminnelse wijd underbedden, som satt mig i långt större eftertanka än med sielfa drijfwerket; Säjandes at när Skieppen löpa af Stapelen, och råka stadna på halfa wägen, blifwa de gemenl:n kattrÿggige el. kiölbrutne, jembwäl och när de ibland gå för långsamt af stapelen: orsaken der till skall wara denna, at underbädden på landet och under wattnet intet löper uti en rät linea emedan bädden under wattnet går mycket brantare än bädden på marken, ja så brant, at den som är på Skiepshollmen, och Byggmästaren Falk gifwit ritning uppå, löper innemot 4 als diup innam halfa skieppet af 78 alnars längd nämbl: 37 alr hint komna till sitt aquilibrium till öfwerwicht: hwad pakiänning Skieppet då har at få stå på et ställe mitt under köhlen kan man wäl tänka Så att det wore et under om något skiepp kan komma helbregda derifrån utan kattrygg. Han berättade och derhoos hwad hans egna ritningar gaf anledning, nembl: att fast ebb och flod utrikes mycket lindrar denna swårheten, så måste de utländske Skieppen icke desto mindre wara samma olägenhet underkastade.

Sedan iag betrachtade denna discours med efftertanka och i synnerhet at uphalningen måste nödwändigt skin mÿcket långsammare, än när Skieppet löper utaf stapelen; då fodrades än nogare efftertanka ehuru detta borde hielpas; ty skulle man giöra bedden på landet med lijka docering som i wattnet, nemblⁿ som a e utwisar på kartan, så stege den 8 alnar högre än eliest tillförende, och således torde wara inpracticabelt at bygga elr laga skiepp: Jag tänkte altså på et annat maner, nämblⁿ låta underbedden i wattnet få en så liten docering at den kunde swara lika mot den wanliga på landet, men då fordrades bedden under wattnet wara öfer 3 a 4 gånger längre än på landet, som stege till 2 à 300 alnar innan man kunde komma till de 6 alnar diup som ritningen utwisar och skall behöfas. Och som et så stort diup då torde taga emot at man icke utan alt för stor omkostnad kunde werkställa det samma; ty måste iag tänka på något medel at förebygga dessa swårigheter; nämblⁿ at aldenstund underbedden bär minsta tyngden i begynnelsen, under wattnet, men ökas alt mer och mer så fort Skieppet kommer up uhr wattnet, så är klart at fast Skieppet skulle gå något brantare upföre i begynnelsen, så wore det dock så mycket lättare at draga upföre som wattnet sielf ännu mycket hielper under, och derföre alt som det kommo högre, så borde planum acclinatam minskas i proportion dereffter så at tyngden blefwo lijka hela wägen för werket: Men effter detta giör en lineam curram som icke kröker sig lika på alla ställen, men en cirkelrunda som föga skillier sig derifrån, aldra bäst: der med winner man fölliande fördelar. I behöfwer underbädden i wattnet intet wara öfer 1/3 så lång som en rät linea prätenderar. 2 drages Skieppet med nästan lijka kraft hela wägen, för ofannämnde orsak skull. 3 kan Skieppet aldrig bli köhlbrutit på någotdera stället, efter som den undra kanten af slädmedarna passa sig i rundan effter bedden, och den öfwra kanten hel rät efter Skieppet, så at på hwad ställe Skieppet hälst står under elr öfwer wattnet, så blir dess köhl rät utan ringaste bucht. 4 När denna krokuga bedden skall byggas, måste bottnen förut wara fyld till en så jämbn rundel, som den Mathematiske afwägningen fordrar, då den förmonen äfwen winnes, att slippa slå en kiedia elr kaj-dam runt om förut som i dannemark blifwit practicerat som förorsakat en alt för stor omkostnad äfwen som med dess dock: Men i det stället bygges här bedden på landet, och sedan den är på båda sijdor med en liten stenkista belastad till så stor tyngd allenast, at trä werket föllier bottnen åt, så skintes samma bedd ut effter hand och när han är hel och hållen färdig,

då lastas stenkistorna med någon mera sten at stormen ej förmår röra bedden uhr sitt rum.

Hwad drijfwerket angår, så är till märkandes, at om et skiepp om 100 à 120 canoner skall opdragas, så blir Scalan 1/12 tum, men med 80 a 100 canoner 1/11 tumb, och så wijdare i proportion 1/10 tumb utl: så at alting giöres då 10 resor större än modellet och des stycken äro, då massiviteten blir 1 000 resor större.

Om hwad öfrigit så är det anfört uti mina 2ne förra memorialer till kongl: Admiralitetet, och hwad i synnerhet ännu skulle fordras, så skall det behörigen föllia när påkallas. Emedlertijd påminnes at det måste wara twenne mestare der wijd, den ena at swara för fullkomeligit godt arbete utan knirkande och knarkande när werket går, och den andra swarar för tijd och omkostnad, den förras sysla består i noga examinerande af hwart stycke för sig innan det sättes tilsammans effter som felen eliest kunna lättel.n döllias till någon tijd, om alt förut ej är richtigt giordt till stycke från stycke, och det andra består uti timbrets utwälliande och afmätningar efter modellet, samt arbetets fördelande till sitt folk, som saken specialiter fordrar. Alt hwad dessa begge mestare behöfwa weta wijd modellets wijdare förklaring, det hafwa de att rådgiöra med mig om, och om de då finna något som de hwarken sielfwa kunna begripa eller af mig få sufficient kunskap, så böra de intet begynna arbetet med Cronans omkostnad på winst och förlust förän den saken blir först klar.

Härhos föllier swar på de mig communicerade frågor.

Quast :1 huru lång watten bädden blir under wattnet. Sr Sedan det är fastställt huru stort det största Skieppet kommer at wara som skall dragas up på landet, då måste scalan på modellet rustas dereffter at alt föllier sin rätta proportion.

Quäst. 2: Om icke hela skieppet komer at stå på wattnbädden innan operation begynnes?

Sr Så wijda wattubedden skulle bli alt för lång och kostsamt bygd, särdeles på en obeqwäm grund elr bottn, så är intet nödigt at bädden bygges på större diup än skieppet går olastat, och at det sedan baklastas så mycket at framstammen kan stijga och lägga sin köhl på bädden, och så snart skieppet hint drages så långt at des centrum gravitatis hint in på bädden, då kan lasten uttagas efter behag, elr och ligga qwar.

Quast 3 Skieppet kung Carl är ungefer 90 alnar lång, när han kommer med sin hähl till ytterkant af wattbädden, huru diupt är då på bädden wijd hans förstäf?

Sr Fast skieppet wore större elr mindre än kung Carl af 90 Canoner, så måste dock bädden wara till sitt diup dereffter proportionerad, och på sätt som sagt är ställes på bädden.

Quäst: 4 Huru skieppet fästes fast wijd Släden?

Sr Förän Skieppet appliceras till bädden måste släden wara underlagd, och wijd alla 4 hörn med rep ofwan: Skieppet fästad, om Skieppet är mycket stort, och skall ha sin last med sig upp, då måste rullar på särdeles sätt till beqwämlighet giorde läggas under, men eliest kan släden gå utan rullar.

Quast. 5 På hwad sätt Skieppet stöttas på sijdorna under sitt uppdragande?

Sr Så wijda släden har twänne medar efter wanligheten, och går på en jemnlik plan som lutar åt ingendera sijdan, så behöfs inga stöttor på sijdorna.

Quast, 6. Sedan det kommer up, huru man får slädan undan och stapelblock i stället?

Sr Om jag skulle säja detta för en Skiepsbyggmestare, så torde han mena at iag inbillade mig hafwa större kunskap derom än han, dock om han skulle fråga derom, så skall tillräckeligit swar föllia.

Swar uppå de senare 4 frågor.

1 fråg. Om förslag kan gifwas på någon som detta uphalningswärket kan och will sig antaga med försäkran om en fullkomlig god werkställning till Rijkets nytta och fördel.

Sr Så wijda alla äro moln om förtienst, och många kunniga i byggmästarekonsten, så torde wäl någon sig infinna, som detta arbetet togo sig giärna uppå, men bäst med den försichtighet som i memorialet står nämnd.

2 fråg: Hwad hela omkostning werket på landet och under wattnet kosta skulle?

Sr En Skieps Byggmästare som wet hwad dessa slag materialer och des arbetsfolk kostar, torde bäst kunna gifwa swar på denna frågan sedan han besedt modellet.

3 fråg: På hwad sätt skiep-werket skall opdragas med samma machine, när Skieppet står på stapelen?

S:r Alt Skiep-werke som bör dragas up iämte bädden, skier med de 4 lösa windspelen som äro på uphalningswerket, och kunna dragas ifrån när det behöfwes, hwilket min Son kan wisa på modellet.

4 fråg: huru skieppet kan ställas at man kan komma åt arbeta under köhlen, ifall jernbultar behöfes att klinkas elr nådas fast under köhlen?

Sr Om detta hafwa alla skiepsByggmästare god kunskap, så wäl huru skieppet skall höjas och sänkas på stapelen, som at ömsa stapelblocken när så fordras; ty som Skieppet drages up på twenne medar tillika, ja och på sielfwa kohlen, om så skulle pröfas nödigt, så är lätt sättia stapelblocken under köhlen och den förhöja, innan medarne tages undan, in summ ingenting må falla så swårt at åtminstonde et bewjs till möjlighet eler omöjelighet må kunna föllia.

Anm. till memorialets frågor och svar. Frågorna hade tillställts Polhem av defensionsdeputationen, då man ansåg att hans föregående memorial ej hade utrett dessa problem. Till defensionsdeputationen inkomna handlingar som angå Lant-defensionen 1738—39, Riksarkivet.

NOTER

[1] Inventarienummer D 7 404, Tekniska Museet. Carl Johan Cronstedt — sedermera överintendent — var elev till Polhem och vistades sommaren och hösten 1729 på Stjärnsund. Med största sannolikhet kan ritningarna attribueras till honom. Om Cronstedts ritningssamling se T. Althin, Augustin Ehrensvärds anteckningsbok från 1729. Daedalus 1939, s. 106; densamme, Stjernsunds manufakturverk år 1729. Daedalus 1940, s. 54 ff.

[2] Nils Cronstedt, Polhems arbeten på byggnadskonstens områden, i Christopher Polhem. Minnesskrift utgiven av Svenska Teknologföreningen, Sthlm 1911, s. 222 f.

[3] För hjälp med den tekniska beskrivningen tackar jag civ.-ing. Gösta Lindberg. Textkällorna utgörs i detta fall dels av Polhems memorial till defensionsdeputationen — odaterat men uppläst i def.-dep. den 9 nov. 1738, (koncept till detta memorial i Tekn. Mus. D 7 404 har Carl Johan Cronstedts piktur), dels ett memorial uppläst i def.-dep. den 23 nov. 1738 (se bilagan). Inkomna handlingar som angå lantdefensionen 1738—1739. Riksarkivet.

[4] Memorialet till def.-dep. d. 9 nov. 1738. RA.

[5] Jfr bilagan.

[6] Memorial till def.-dep. d. 9 nov. 1738. RA.

[7] Ibid.

[8] Koncept till memorial, D 7 404, Tekn. Mus.

[9] Polhemsdockan har behandlats av L. Stackell, Polhemsdockan 200 år, i Vår Flotta 1924, s. 123 ff; J. Bromé, Karlskrona stads historia, I, Karlskrona 1930, s. 180; G. Halldin, Några upp-

gifter och bilder rörande Karlskrona örlogsvarv i gångna tider. Tidskr. i Sjöväsendet utg. av Kungl. Örlogsmannasällskapet i Karlskrona, Karlskrona 1928, s. 75 ff.

[10] Stackell a.a., s. 125; Då dockan invigdes hade den något mindre dimensioner men utvidgades senare.

[11] »Mitt första utseende till detta arbete var att bespara för rijket de dyra materialer af klink och sement som vanligen brukas och otroligt myket kåsta . . .», citat ur Christopher Polhems efterlämnade skrifter. Red. av Henrik Sandblad. Lychnos bibliotek 10: 1, Uppsala 1947, s. 356 ff.

[12] Som föreg. not, s. 354.

[13] Amiralitetskollegium till def.-dep. 24 aug. 1738, Am.-koll. Kansliet. Registratur 1738 Krigsarkivet.

[14] G. Halldin a.a., s. 77.

[15] Som not 13.

[16] 19 april 1736. Varvskontoret, protokoll 1736. KA.

[17] Modell till en upphalningsbädd, Marinmuseum, Karlskrona. Modellen troligen utförd under 1700-talet men upptagen först i 1804 års inventarium. Uppgiften lämnad av museiintendent F. Fernegård. Statens Sjöhistoriska museum äger en modell till en slip som ursprungligen tillhört Kungl. Modellkammaren, Ö 894. Den synes emellertid vara av ett senare datum.

[18] Riksens Ständers Bref den 6 nov. 1738. Krigsärenden 1738—39. RA.

[19] Den 26 juli 1736. Rådsprotokoll i krigsärenden. RA.

[20] Ibid.

[21] Ibid.

[22] Ibid.

[23] Den 5 nov. 1736. Rådsprotokoll i krigsärenden. RA.

[24] Den 14 okt. 1736. Amiralitetskoll. till def.-dep. KA.

[25] Den 30 okt. 1738. Defensionsdeputationens protokoll, RA, samt Sekreta Utskottets register d. 3 nov. 1738. RA.

[26] Ibid.

[27] Den 14 dec. 1738. Def.-dep:s protokoll. RA.

[28] Den 19 jan. 1739. Def.-dep:s protokoll. RA.

[29] Den 4 april 1739. Def.-dep:s protokoll. RA.

[30] Enligt anteckningar av Carl Johan Cronstedt. D 7 404. Tekn. Mus.

[31] Kostnadsförslag i D 7 404. Tekn. Mus.

[32] Den 4 april 1739. Def.-dep:s protokoll. RA.

[33] Rådsprotokoll i krigsärenden. RA.

[34] Den 31 jan. 1758. G. Trolle till Carl Johan Cronstedt. Kungl. Byggnadsstyrelsen, arkivet.

[35] J. Norberg, Inventarium öfver de machiner och modeller, som finnas vid Kongl. Modell-Kammaren i Stockholm, belägen uti Gamla Kongshuset på K. Riddareholmen. Stockholm 1779.