



# Danskernes Historie Online

Danske Slægtsforskeres Bibliotek

## Dette værk er downloadet fra Danskernes Historie Online

**Danskernes Historie Online** er Danmarks største digitaliseringsprojekt af litteratur inden for emner som personalhistorie, lokalhistorie og slægtsforskning. Biblioteket hører under den almennyttige forening Danske Slægtsforskere. Vi bevarer vores fælles kulturarv, digitaliserer den og stiller den til rådighed for alle interesserede.

### Støt vores arbejde – Bliv sponsor

Som sponsor i biblioteket opnår du en række fordele. Læs mere om fordele og sponsorat her: <https://slaegtsbibliotek.dk/sponsorat>

### Ophavsret

Biblioteket indeholder værker både med og uden ophavsret. For værker, som er omfattet af ophavsret, må PDF-filen kun benyttes til personligt brug.

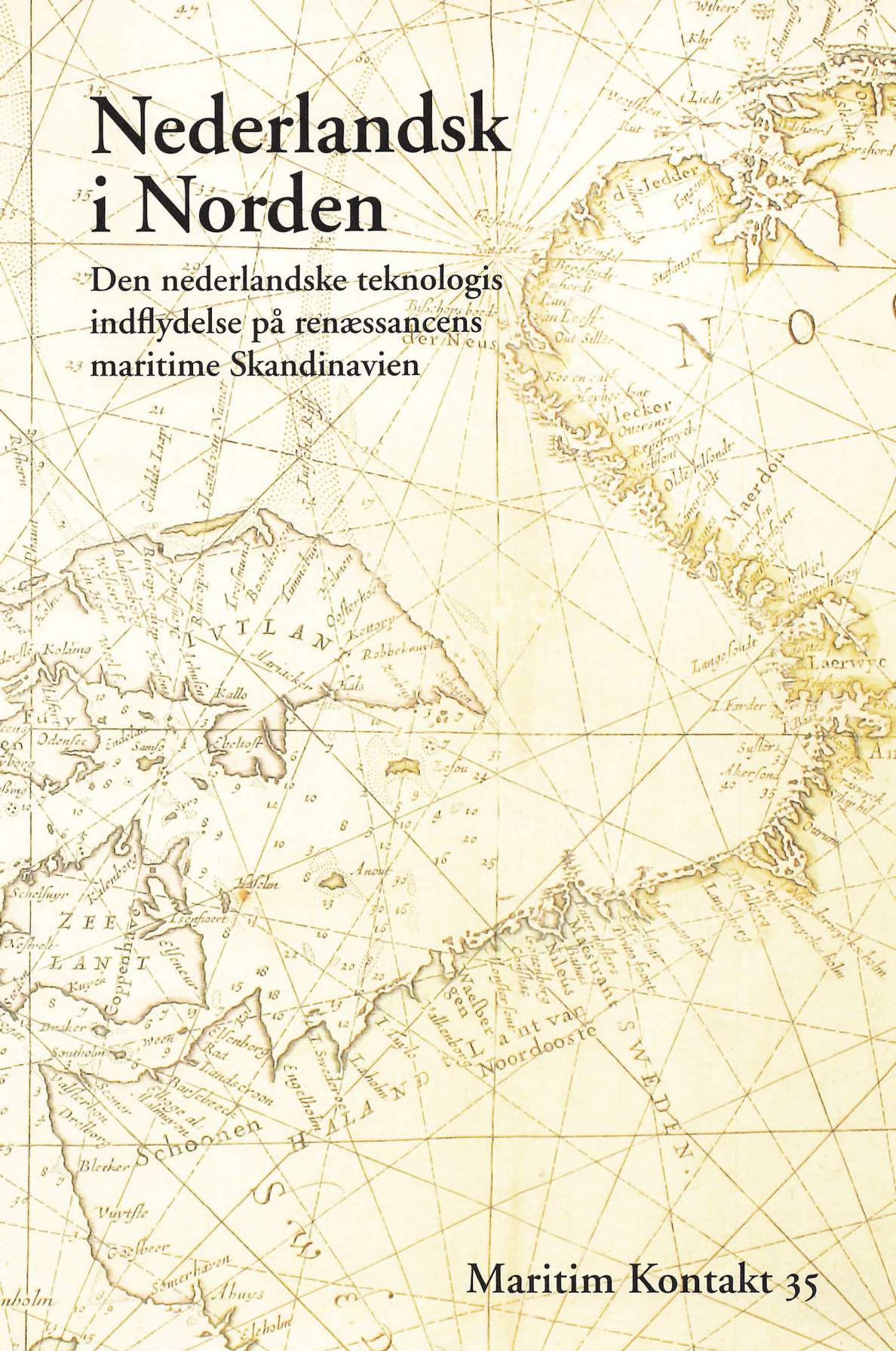
### Links

Slægtsforskeres Bibliotek: <https://slaegtsbibliotek.dk>

Danske Slægtsforskere: <https://slaegt.dk>

# Nederlandsk i Norden

Den nederlandske teknologis  
indflydelse på renæssancens  
maritime Skandinavien



**MARITIM KONTAKT 35**

# Nederlandsk i Norden

Den nederlandske teknologis indflydelse  
på renæssancens maritime Skandinavien

Claus Rohden Olesen & Thorbjørn Thaarup

København 2012

*Maritim Kontakt udgives af*

Kontaktudvalget for Dansk Maritim Historie- og Samfundsforskning,

Dyvekes Allé 6, 2300 København S.

[www.maritimkontakt.dk](http://www.maritimkontakt.dk)

Serieredaktør:

Morten Ravn

Dette temabind er redigeret af Morten Ravn

Sats og Tryk:

PJ Schmidt A/S

Ekspedition:

Maritim Kontakt,

Dyvekes Allé 6, 2300 København S.

[www.maritimkontakt.dk](http://www.maritimkontakt.dk)

ISBN 978-87-87947-29-9

ISSN 0106-7818

Omslag:

Udsnit af søkort over Nordsøen fra Nederlandene til Danmark.

Udført af Jan Janszoon omkring år 1650.

Kortet tilhører M/S Museet for Søfart og er en del af et atlas med fem kort.

# Indhold

**Forord** 7

THORBJØRN THAARUP

**Først af de Nederlender...**

*Det nederlandske aftryk på søkort, fyrvesen  
og lovgivning i renessancens Danmark*

9

CLAUS RØHDEN OLESEN

**Den nederlandske indflydelse på det skandinaviske  
skibsbyggeri i De Forenede Nederlandes storhedstid**

69

# Forord

De Forenede Nederlande var en maritim stormagt i renæssancens Nordeuropa. Grundet de nederlandske handelsinteresser i Østersøområdet kom nederlandske politiske og økonomiske interesser i konstant berøring med de skandinaviske samfund. Dette medførte blandt andet, at nederlandsk og skandinavisk maritim teknologi var i interaktion.

Med et udgangspunkt i både de skriftlige og arkæologiske kilders udsagn om maritim kartografi, lovgivning, fyrvæsen, skibsbygning og søfart, undersøger dette binds to forfattere den nederlandske maritime teknologis indflydelse på renæssancens maritime Skandinavien.

*Serieredaktør Morten Ravn, Søborg den 2. november 2012*



Figur 1. Nord- og Østersøen – ét hav med Danmark i midten. Udsnit af kort fra 1570, Abraham Ortelius.  
Foto: Museet for Søfart.



## Først af de Nederlender ...

*Det nederlandske aftryk på søkort, fyrvæsen og lovgivning i renæssancens Danmark*

De forenede Nederlande var fra slutningen af 1500-tallet til første halvdel af 1700-tallet Europas økonomiske og handelsmæssige supermagt. Allerede fra midten af det 16. århundrede var den nederlandske handel på Østersøen vigtig for både Nederlandene og østersømagterne, heriblandt Danmark. Således sejlede over 1000 nederlandske fartøjer årligt ind og ud af Østersøen i 1560'erne – et antal der var tre gange så højt som eksempelvis antallet af tyske fartøjer.<sup>1</sup>

I 1560'erne tegnede nederlandske fartøjer sig for over 75% af den ikke-lokale trafik i Øresund.<sup>2</sup> I perioden 1577-1607 udgjorde den nederlandske trafik 60-70 % af trafikken, mens man under den tolvårige fred med Spanien, i årene 1609-1621, oplevede nederlandske tal, der lå på omkring 80 %, hvorefter de faldt lidt igen.<sup>3</sup> På trods af disse ændringer er tendensen klar. Nederlandene var den helt dominerende handelsmagt på Øresund.

I 1665 kunne en engelsk udsending i Danmark, Gilbert Talbot, skrive et brev, der understregede den danske afhængighed af den nederlandske handel:

“[...] all his [Frederik III] subjects are ruined if theyr commerce be obstructed with Holland, for in that case noe part of his dominions can afford him anything: his woods and other commodities of Norway, and his corn and cattle of Zealand, Funen and Holstein will lye dead upon his hands”.<sup>4</sup>

Den nederlandske handelsflåde var væsentligt større end de øvrige europæiske handelsflåder. Da man i samtiden havde flere forskellige metoder til beregning af fartøjers størrelse, kan det være svært at bedømme flådernes omfang præcist, men tallene giver alligevel en god indikation. Der er medtaget tal fra England, Nederlandene, Frankrig og de tyske områder, herunder Hansestæderne, da man har samtidige tal fra disse områder. Spanien og Portugals samlede handelsflåder var omkring 1570 på størrelse med Nederlandenes.<sup>5</sup> Det ses tydeligt i tabellen (figur 2) hvordan den nederlandske handelsflåde voksede voldsomt i løbet af 1600-tallet.

1 Israel 1998, 117

2 Christensen 1941, 89

3 Christensen 1941, 90

4 Israel 1989, 222f

5 Unger 1992, 260

Figur 2. De store europæiske handelsflåder cirka 1570 og 1670 i tons dødvægt.  
Efter Unger 1992.

	<i>Nederlandene</i>	<i>England</i>	<i>Tyske områder</i>	<i>Frankrig</i>
Cirka 1570	232.000	42.000	110.000	80.000
Cirka 1670	600.000	94.000	104.000	80.000

Den engelske historiker Jonathan Israel (1946-) sammenfatter i sin *Dutch primacy in world trade 1585-1740* tallene i et billede af nederlandsk dominans:

“... a fully fledged world entrepôt, not just linking, but dominating, the markets of all continents, was something totally outside human experience. The fact is that never before – or perhaps since – has the world witnessed such prodigious concentration of economic power at a single point.”<sup>6</sup>

Det var ikke kun danskere og englændere, der kunne se, at handlen på Østersøen var en hjørnesten i det nederlandske opsving. I Nederlandene anerkendte man også Øresundshandlens vigtighed.

“Soo dat d’importantie ende nootwendicheijt ven den zelve handel soo groot is, dat de zelve genoechaem is de siele van de gehele negotie, waeraen alle andere commercien ende traffiquen dependeren”.<sup>7</sup>

Citatet stammer fra en rapport over Østersøhandlen udgivet i 1646. Rapportens forfattere anskuede handlen på Østersøen som så vigtig og nødvendig, at al anden nederlandsk handel hvilede derpå. Østersøhandelen var ifølge dem hele den nederlandske handels sjæl.

Det omfattende samkvem mellem danskere og nederlændere gav ikke alene god mulighed for profit men gødede også bunden for vidensdeling. Spørgsmålet er imidlertid, om man i Danmark blev påvirket af Nederlandene til at udvikle egne teknologier, eller om der blot var tale om, at nederlandske produkter fandt vej til Danmark uden at generere en videre udvikling lokalt og nationalt. Lige som der i dag er forskel mellem at importere computere fra Asien og importere viden og teknologier til at udvikle egne produkter, var der i 15- og 1600-tallet forskel mellem at have nederlandsk byggede skibe sejlene under dansk flag og at overtage nederlandske byggeteknikker for at bygge egne fartøjer. I første omgang er det vigtigt at konstatere omfanget af den nederlandske tilstedeværelse i Danmark, men derefter bliver det interessant at se på, hvilken udvikling denne tilstedeværelse bragte med sig.

6 Israel 1989, 13

7 “Så stor er vigtigheden og nødvendigheden af denne handel, at den er sjælen af alt virksomhed, og at al anden handel og trafik afhænger af den.” Citat fra Christensen 1941, 5. Oprindeligt fra rapporten *Nootwendish vertoogh over den Oosterschen handel...*, Den Haag, 1646.

Den maritime teknologiske udviklingshistorie i renæssancens Danmark hænger tæt sammen med den overordnede politiske og økonomiske udvikling. Det er eksempelvis interessant hvorledes den danske kongemagts holdning til maritim kartografi ændrer sig i løbet af perioden – fra tilladelse til privat initiativ til direkte statslig medvirken. Det falder sammen med en stadig udvidelse af det administrative apparat. Et apparat der i løbet af perioden griber ind i flere og flere aspekter af samfundet.

I 1560 igangsatte Frederik II (konge 1559-1588) en afmærkning af en sejlroute gennem Kattegat. Da var det nyt, at søafmærkning blev accepteret som en statsopgave.<sup>8</sup> Denne accept foregriber 1600-tallets udvikling, hvor Danmark på linje med mange andre europæiske stater udviklede sig fra domænestat til skattestat.<sup>9</sup> Disse to begreber, domænestat og skattestat, er yderpunkterne i en udvikling, hvor den danske stats økonomi gik fra at være baseret på ejerskab af jord til hovedsageligt at være finansieret ved skatter, told og afgifter. Denne udviklings acceleration kan delvist forklares med den omfattende militarisering, der fandt sted i 15- og 1600-tallet – blandt andet under Tredivårskrigen 1618-48. Den danske krigsindsats, der startede i 1625, ledte til et behov for flere indtægter, end selv det store kongelige landbrug og Øresundstolden kunne levere, hvilket igen førte til en udvikling i retning af forøget og institutionaliseret skatteopkrævning.

Undervejs i processen mod skattestaten påvirkedes Danmark – ikke mindst inden for det maritime felt – af Nederlandene, og den danske kongemagt måtte hele tiden forholde sig til den dominerende magts krav. Derved blev Nederlandene en aktiv med- og modspiller i opbygningen af den danske stat.

Danmarks rolle som aktør på den fælles europæiske scene er også vigtig at have in mente. Landets placering ved indsejlingen til Østersøen kunne ikke ignoreres af de omgivende magter, og gennem hele perioden var den årsag til både debat og håndgribeligheder. Hele Østersøområdet var set fra udlandet ét storpolitisk område, hvor det var vigtigt at forbedre forholdene for handlen og lægge forhindringer i vejen for eventuelle danske eller svenske ønsker om monopol.

### *Overblik og indblik – tre maritime kildegrupper*

For at kunne belyse den nederlandske indflydelse på renæssancens maritime Danmark er det en fordel at inddrage flere forskellige kildegrupper. I denne artikel behandles tre områder, der både teknologisk og samfundsmæssigt omfatter flere sektorer i datidens Danmark – den maritime kartografi, fyrvæsnen og den maritime lovgivning.

Produktionen af søkort har gennem historien fulgt det økonomiske og handelsmæssige epicenter. Efter perioder med først norditali-

8 Henningsen 1960, 1

9 Feldbæk 1993, 50

ensk og siden iberisk dominans, kom den nederlandske økonomiske fremgang også til udtryk inden for den maritime kartografi.<sup>10</sup> I løbet af 15- og 1600-tallet blev den nederlandske søkartografi dominerende i Nordeuropa, og i Danmark udgaves værker, der i vid udstrækning var oversættelser af Nederlandske forlæg. Den maritime kartografi var en teknologi under udvikling, og i løbet af renæssancen trængte den også frem i Danmark. Den blev, indtil 1690'erne, indført og udviklet på privat initiativ og for private midler, og står som sådan som et eksempel på en teknologi, der først sent blev omfavnet af den voksende statsadministration og som, for at blive udbredt krævede en udvikling i søfolkenes kompetencer og vaner.

Fyrvæsnets blev tidligere end søkartografien en statsopgave. Fra Frederik II's afmærkning af Kattegat i 1560 var det kongen, der gennem lensmændene, styrede udviklingen og vedligeholdelsen af de danske fyr. Allerede fra senmiddelalderen havde der været opsat enkelte blus i de danske farvande, blandt andet i forbindelse med Skånemarkederne i 1300-tallet, men med ordren om oprettelse af kongeligt drevne fyr trådte kongemagten ind på scenen med en teknologi, man fra centralt hold fandt det ønskværdigt at udvikle.<sup>11</sup>

Gennem hele renæssancen var Danmark vævet ind i regionale og kontinentale konflikter og udviklinger. Dette kom til udtryk i den lovgivning, hvormed den danske kongemagt forsøgte at påvirke handelen og søfarten. Både de store lovværker som Frederik II's søret og Christian V's Danske Lov samt periodens mange forordninger og missiver var påvirket af den internationale situation og Danmarks strategiske rolle ved indsejlingen til Østersøen. Lovgivningen var statslig og som sådan et med- og modspil til de private kræfter, der gjorde sig gældende inden for den maritime kartografi og store dele af handelen.

## Danmark i Nederlandsk lys og skygge

Selvom det danske riges udstrækning, militære kapacitet og økonomiske råderum har varieret meget gennem tiderne, har tilpasning ofte været et nøgleord i landets udenrigspolitik. Skiftende magter har haft stor betydning for de danske udfoldelsesmuligheder og fremtidsudsigter.

Det har, vekslende med det danske riges styrke og størrelse, ofte været de danske magthaveres opgave at forholde sig til en række magtfulde nabolande. Med mere eller mindre entusiasme og med vekslende succes har konger, statsministre, rigsrådsmedlemmer, udenrigsministre og admiraler haft til opgave at lede landet gennem et til tider oprørt hav af økonomiske, religiøse og militære interesser. Disse interesser har ofte været flettet sammen. Den danske stat spejdede efter de stærkeste magter og førte en udenrigspolitik, der i høj grad forholdt sig til disse magters gøren og laden.

<sup>10</sup> Blake 2004, 7

<sup>11</sup> Henningsen 1960, 2f

Figur 3. Bronzebuste af Frederik II.

Foto: Museet for Søfart.



Fra midten af 1500-tallet og op gennem 1600-tallet var Nederlandene den magt, som den danske konge og hans rigsråd måtte forholde sig til, når man forsøgte at skabe varige og positive udenrigspolitiske resultater.

### *Ud af kaos fødes et stabilt Danmark*

Omkring midten af 1500-tallet var det danske rige kommet ud af en periode med ufred, religionskonflikter og borgerkrig. Danmark fik en protestantisk statskirke, store dele af den katolske kirkes jorde blev konfiskeret og der påbegyndtes et større lovgivningsarbejde.<sup>12</sup> Ved sin død kunne Christian III (1503-59) efterlade sin søn Frederik II et politisk stabilt rige i økonomisk fremgang.

Danmark var i 15- og 1600-tallet et landbrugssamfund. De to dominerende eksportprodukter var korn og kvæg, mens man fra rigets norske egne eksporterede tømmer og malm. Danmarks nabolande var ikke bare handelspartnere men også magter med forskellige interesser.

Norge var godt nok en del af det danske rige, men det norske naturgrundlag, og som følge deraf også den norske eksport, var meget anderledes end det danske. Danmark nød godt af de store norske skove, da mangel på tømmer allerede tidligt i 1500-tallet var begyndt at blive et problem.<sup>13</sup> Det omfattende norske kystfiskeri var også vigtigt for Danmark. Til gengæld forsynede det danske bondeland den norske befolkning med et tilskud af landbrugsprodukter.

Nederlandene kom i slutningen af 1500-tallet i løsrivelseskrig med Spanien, hvilket dog ikke forhindrede deres økonomi i at udvikle sig voldsomt. Nederlandene var rige på kapital og innovation, men den store befolkningstilvækst, der både var medvirkende til og begrundet i den økonomiske vækst, betød at landet kom til at mangle korn, okser og træ – netop de varer som det dansk-norske

12 Wittendorff 1989, s.223f

13 Feldbæk 1993, 14

rige kunne tilbyde. De rolige forhold i Danmark gjorde en udbygget kontakt og handel med de oprørske provinser mulig.

Det nederlandske oprør skabte dog visse problemer for de dansk-nederlandske relationer. Således udgik der den 15. juni 1600 et lukket kongebrev, et såkaldt missive,<sup>14</sup> til en række danske købstæder vedrørende disses forhold til nederlandske redere og skipperne:

“Som vi komme udi forfarring, hvorledis at mange af vorre undersoter her udi riget saa vel som udi vort rige Norge, som bruge deris kiøbmandskaf til siøs, geraader udi stor uleilighed och skade, i det de tilbetror adskillige fremmede Nederlender at verre deris skipper, styremend eller kiøbmend, som kongen af Hispanien agter for sinne rebelliske undersoter at verre ...”<sup>15</sup>

I missivet afskriver den danske kongemagt sig et hvert ansvar for eventuelle tab, som dansk-norske handlende måtte have på grund af samhandel med nederlændere og efterfølgende spanske repressalier. Spørgsmålet er, om denne advarsel i virkeligheden dækker over en kongelig dansk hensynstagen til den spanske konge, der ihærdigt forsøgte at forsure livet for de oprørske nederlandske provinser. Altså en slags embargo på nederlandsk handel, foranlediget af fælles dansk-spansk, og generel kongelig, angst for oprør.

Selvom dette ikke kan afvises, er det i lyset af det omfattende danske samkvem med de rebelske Nederlande, nok mest oplagt at se henstillingen som en reel bekymring for de danske handlendes liv og økonomi – og samtidig en erkendelse af at man fra dansk side ikke ville kunne hjælpe, hvis uheldet skulle være ude. Uanset advarslens begrundelse og effekt, viser dens eksistens, at den danske og nederlandske økonomi var sammenhængende, og at både arbejdskraft og kapital i begyndelsen af 1600-tallet flyttede sig mellem de to lande.

Det nordtyske område var præget af Hansestæderne, der op gennem senmiddelalderen havde været Nordeuropas dominerende handelsmagt. I 1500-tallet var blandt andet Lübecks økonomi på vej ned, hvilket ikke mindst skyldtes den nederlandske konkurrence, og den danske villighed til at imødekomme nederlandske ønsker på bekostning af Hansestæderne. Det nordtyske område var fortsat en konkurrent til den danske handel, men siden 1420'erne med den vigtige forskel at den danske krone, via Øresundstolden, også tjente penge på meget af den handel, der ellers umiddelbart gik uden om de danske handelsmænd.

Sverige var i 1500-tallet Danmark militært underlegen, men de danske konger måtte samtidig erkende, at de ikke havde den tilstrækkelige styrke til at erobre nabolandet helt. I løbet af 1600-tallet var det til gengæld Danmark, der måtte have nederlandsk hjælp for ikke at forsvinde som stat efter overvældende svenske angreb.

14 I modsætning til åbne kongebreve, der offentliggjordes til hele den danske befolkning, var missiver lukkede skrivelser til én eller flere kongelige embedsmænd.

15 Missive til borgmestre og råd i Aalborg, Randers, Odense, etc. af 15. juni 1600 i Secher 1887-1918

Netop magtbalancen mellem Danmark og Sverige er interessant, når man analyserer den nederlandske østersøpolitik. Nederlænderne ønskede fri handel på Østersøen, og deres skrækscenario var at én af Østersøens store magter, uanset om det skulle være Danmark eller Sverige, overtog kontrollen over hele området. Ved hele tiden at støtte den svagere part forsøgte nederlænderne at sikre sig mod monopol og ublu skatter.<sup>16</sup>

Som nævnt fik Danmark i løbet af 1500-tallet, en værdifuld eksport af okser og korn, men der var én ting der overgik denne eksport i både økonomisk og politisk vigtighed – Øresund. Mens Nederlandene var begunstigede af beliggenheden ved udmundingen af Europas store floder, var Danmark afhængig af det smalle stræde mellem Sjælland og Skåne og den mulighed man her havde for inddrivelse af told. Øresund gav efter Sundtoldens indførelse i 1429 kongemagten store indtægter, og i rigets skæbnestund ved svenskernes invasion i 1658 blev Danmark reddet af nederlændernes villighed til at forsvare strædet mod svensk monopoldannelse.

### *Den nederlandske dominans tager sin begyndelse*

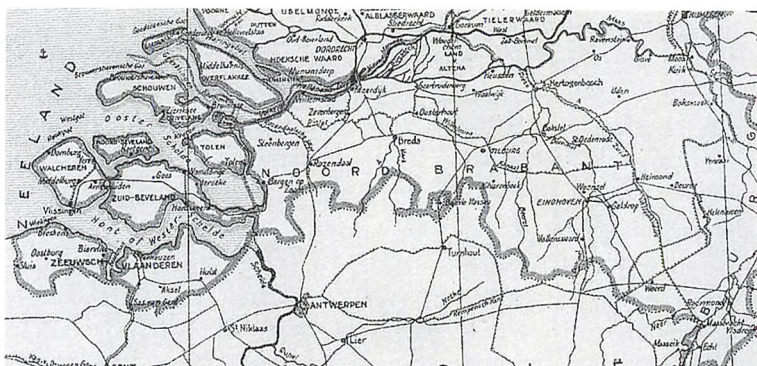
I 1580'erne var der ikke meget, der tydede på, at den lille republik De forenede Nederlande i det følgende århundrede skulle blive verdens førende økonomi. I 1572 havde De forenede Nederlande påbegyndt en voldelig og langstrakt løsrivelsesproces fra det spanske imperium. Krigen blev udløst af en blanding af store religiøse forskelle mellem de voksende grupper af nederlandske calvinister og de katolske spanske magthavere samt nederlandsk utilfredshed med høje skatter. Oprøret spredte sig fra by til by, og de spanske generobringsforsøg lykkedes kun delvist.

I 1585 generobrede spanierne datidens vel nok vigtigste handelsby Antwerpen ved Scheldefloden, hvilket sammen med de oprørske nederlænderes stadige blokering af flodens udmunding i Nordsøen fik byen til at bryde økonomisk sammen inden for en kort årrække. Mange tusinde mennesker flygtede ved den lejlighed nordpå, og oprørens stadige fastholden af brohovedet ved Scheldes udløb betød at Spanierne nok fik Antwerpen tilbage, men også at byens økonomi straks derefter led nærmest totalt skibbrud (figur 4). De mange flygtninge begav sig ikke alle direkte til byer som Amsterdam, Rotterdam og Hoorn. Efterhånden som den spanske militære magt svækkedes, blandt andet ved Armadaens nederlag til englænderne i 1588, blev de oprørske nordlige provinser dog mere sikre for flygtninge, og flere gav sig efterfølgende dertil.

Flygtningene fra Antwerpen var ikke blot med til at opbygge en økonomi i det vakuum, som deres tidligere hjembys fald havde skabt, de fungerede også som en saltvandsindsprøjtning til de nordlige Nederlandes landbrug og maritime industri.<sup>17</sup>

16 Feldbæk 1993, 28

17 Israel 1989, 35



Figur 4. Schelde og grænsen mellem Nederlandene og Belgien, der stort set er identisk med oprørernes erobringer i 1500-tallet – Antwerpen ses nederst i midten  
Foto: Flickr/uaair.

Den øgede indvandring faldt sammen med, at man i Nederlandene i slutningen af 1500-tallet og starten af 1600-tallet delvist omlagde landbrugets fokus. Fra tidligere at have satset på planteavl begyndte man nu at udvide dyreholdet. Da dyrehold var mindre arbejdskrævende end kornproduktion, frigjordes en stor mængde af arbejdskraft. Denne arbejdskraft kunne så bruges om bord på de mandsskabskrævende fiskefartøjer og i det fremstormende skibsbyggeri.<sup>18</sup>

At de syv nordligste nederlandske provinser i årene efter 1590 og helt frem til begyndelsen af 1700-tallet blev så økonomisk stærke må have været overraskende for samtiden. Det er da også en udvikling som mange historikere efterfølgende har forsøgt at forklare.

Den franske historiker Fernand Braudel (1902-1985) anså den nederlandske specialisering inden for bulkgoods som en af de vigtigste årsager til, at den lille stat kunne tage de indledende skridt til at blive en økonomisk stormagt.<sup>19</sup> Bulkgoods som eksempelvis tømmer, korn, salt og saltede fisk genererede ikke så stor profit per enhed som finere varer. Til gengæld var efterspørgslen efter bulkgoods stabil. Desuden var de skibe, der transporterede bulkgoods, ikke nær så dyre at bygge som dem, der sejlede med mere eksklusive varer. Rundt om Zuiderzøen kunne man således bygge skibe med enklere rigning, mindre besætningskrav, maksimalt lastrum og minimal bevæbning.<sup>20</sup>

Ifølge Braudel betød fødevareknapheden i 1500-tallets Sydeuropa, at nederlænderne med deres effektive skibe og gode handelsforbindelser til Nordeuropa kunne sætte sig på handlen med disse basale fornødenheder. Jonathan Israel påpeger på den anden side, at det er fejlagtigt at begrunde Nederlandenes fremstormende økonomi med deres tidlige dominans af bulktransport på Østersøen.<sup>21</sup>

Nederlandenes verdensomspændende dominans var ikke udelukkende baseret på bulkfart, men denne form for handel var af stor betydning for Danmark, da det typisk var varer som sild, hamp, tømmer, korn og aske, som Nederlandene importerede fra Østersøområdet.

En af de oplagte årsager til De forenede Nederlandes store økonomiske fremgang i 1600-tallet skal findes i landets placering ved ud-

18 Israel 1989, 26

19 Israel 1989, 8

20 Israel 1989, 21

21 Israel 1989, 10





*Figur 5. Leo Belgicus – Kort over Nederlandene i form af en løve. Da Claes Janszoon Visscher skabte kortet i 1609 var den nederlandske enhed en illusion og de syv nordlige provinser de facto selvstændige.*  
 Wikipedia Commons

mundingen af de vigtige europæiske vandveje som Rhinen, Schelde og Maas. Desuden var det en fordel, at de Nederlandske havne var isfri langt det meste af året – noget man ikke kunne opfylde længere mod nord. Som den danske historiker Aksel E. Christensen (1906-1981) skriver:

“The explanation of this very small Dutch territory from the time of the trade of the Frisians during the Viking Age becoming so exceedingly important is chiefly connected with its geographical situation. The Netherlands were at the intersecting point of a number of very important trade routes”.<sup>22</sup>

22 Christensen 1941, 17

Det var vigtigt, at de handlende kunne få deres varer opbevaret under gunstige forhold.<sup>23</sup> Ugunstige meteorologiske forhold og ufred kunne sinke varerne i lang tid, og nederlænderne kunne tilbyde store mængder af pakhuse, ekspertise og efterhånden også kapital til at sikre værdierne til vinteren, krigen eller stormen var drevet over. Denne ophobning af værdier i et infrastrukturelt knudepunkt gav også i sig selv grobund for megen handel.

De forenede Nederlandes økonomiske opstigen bragte nederlandsk teknologi langt udover de syv provinsers grænser. En af disse teknologier var søkort.

## Nederlandene og de danske søkort

Søkort er en fremragende kilde til forståelse af udveksling af teknologi. Markedet er og var internationalt og brugerne kom vidt omkring. Samtidig giver kortene et indblik i deres skaberes samfund og verdensbillede.

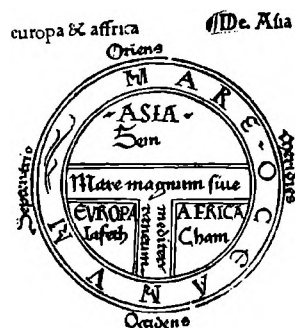
Et kort er en abstraktion, hvor der er sket en udvælgelse af virkelighedens elementer. Kort viser ikke virkeligheden, men altid kortskaberens version af virkeligheden. Denne version er præget af en lang række bevidste valg, der er med til at fremhæve netop de aspekter af virkeligheden, som kortskaberen ønsker fremhævet. Han eller hun kan ikke undgå også at lade en række ubevidste påvirkninger indgå i skabelsesprocessen.

Uanset hvor objektiv skaberen tilstræber at være, vil kort altid være skabt under påvirkning af samtidens politiske, videnskabelige og mentale klima. Det gælder ikke kun gamle kort, som vi i dag betragter som meget fejlbehæftede, men også nutidens mest nøjagtige og videnskabelige kort. Erkendelsen af at man ikke blot skal bedømme tidligere tiders kort ud fra deres, i vores optik, begrænsede geografiske viden, er fundamental i forståelsen af kort som medie.

Kartografiens historie er ikke drevet frem efter en målrettet higen efter det, som mange i dag misforstår som "objektiv" kartografi. I vore dage bruges kort oftest til at finde vej efter, men i tidligere tider var dette langt fra normen. I middelalderen blev kort ofte brugt til at vise helt andre sammenhænge, som eksempelvis den jordiske verdens placering i det kristne kosmos.<sup>24</sup>

Den bedst kendte middelalderlige korttype er de kristent funderede verdenskort "mappæ mundi" – i deres enkleste form kaldet T-i-O kort (figur 6). Dette navn har de fået, da de skematisk kan ligne et stort T i et stort O. De blev ikke brugt til at finde vej efter, men til at give et overblik over Guds skaberværk, og det kosmos som mennesket befandt sig i. Mange af de mindre skematiske mappæ mundi havde da også det jordiske paradiset indtegnet mod øst.

Blandt de mest kendte verdenskort fra senmiddelalderen findes kortet fra Hereford i England dateret til cirka år 1300 (figur 7),

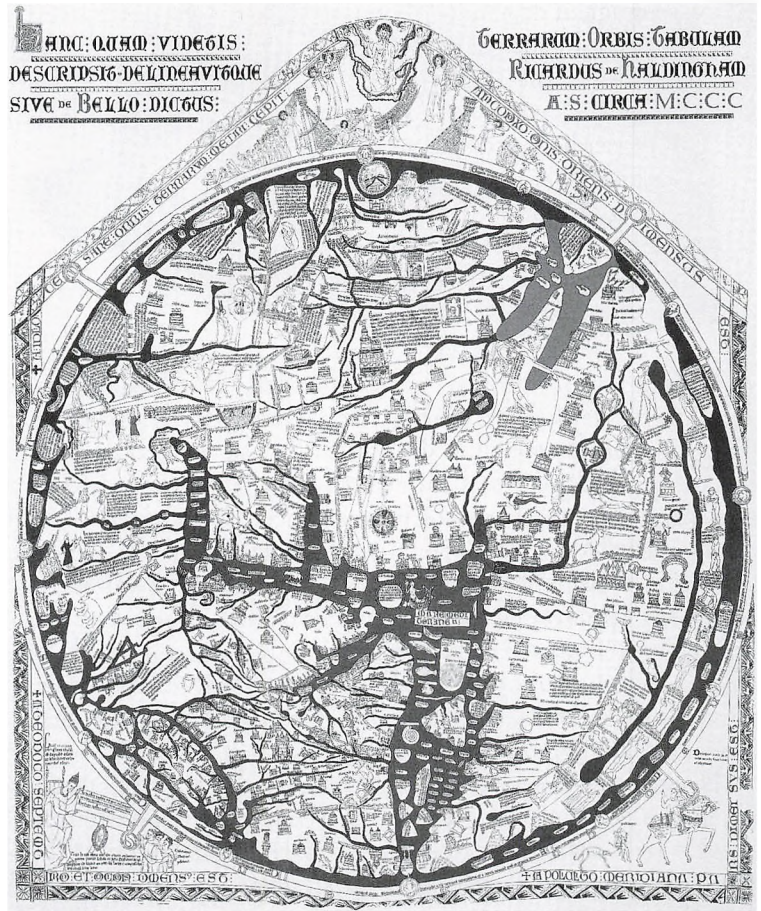


Figur 6. Middelalderligt "T-i-O kort" med Asien øverst og verdenshavet hele vejen rundt. Foto: Flickr/jimforest.

23 Israel 1989, 14

24 Delano-Smith 2006, 16

Figur 7. Hereford Mappa  
Mundi.



samt det noget senere kort skabt af den venetianske lægbroder Fra Mauro (ca. 1385-1459) omkring år 1450.

Disse meget detaljerede, men for os også ret fremmedartede kort, eksisterede imidlertid samtidig med en helt anden type af kort, der leder os meget tættere på hav, handel og sikkerhed til søs – nemlig portolankortene.

Portolankort har deres navn fra det italienske ord portolano, havne- og sejlbeskrivelse. Det første portolankort, der kendes stammer fra cirka 1290 (figur 8). Kortet blev fundet i Pisa, og bærer derfor navnet Carte Pisane – hvor det i sin tid blev skabt vides ikke. Carte Pisane viser Middelhavets og Sortehavets kyster med forbløffende præcision, og kun få årtier senere var korttypen blevet så udviklet, at den stort set ikke ændredes i århundreder, om end kortene gradvist fik flere kyster med, efterhånden som disse blev udforsket. Mens mappæ mundi viste et kristent, spirituelt kosmos, stod portolankortene som repræsentanter for handelens afmystificerede og overskuelige verden.



Figur 8. Carte Pisane, det tidligst kendte portolankort.

Selvom portolankortene viser en verden, der umiddelbart er genkendelig for os, er det ikke sikkert, at man har brugt dem til at finde vej efter. De opræder stort set aldrig i en skala, der gør dem egnede som andet end strategiske kort – det vil sige kort, hvorefter man planlagde sin rejse. I forbindelse med eksempelvis anløb af havne krævedes en hel anden slags viden end kort, der dækkede hele Middelhavet. Denne viden var i vid udstrækning at finde i de portolaner som kortene supplerede. Portolanerne var således nedskrevne beskrivelser af ruter, kyster, vinde, havstrømme og havne. Det var i første omgang denne form for formidling af ruter, farer og forholdsregler, der i sidste del af senmiddelalderen og i renæssancen blev videreført i Nordvesteuropa.

Historikeren Johannes Knudsen (1872-1929) gør sig til talsmand for, at den nederlandske tradition for læsekort, der voksede frem i løbet af 1300-tallet, tog sit udgangspunkt i portolaner fra Middelhavsområdet.<sup>25</sup> Den inspiration og viden som nederlænderne fik via de sydeuropæiske værker, udvidede de så senere med egne optegnelser fra nordligere egne. Dette ledte til de egentlige håndskrevne læsekortbøger, der florerede i Nederlandene et godt stykke tid før den første trykte udgave, *Der Kaert vander Zee*, kom på gaden i 1532.<sup>26</sup> Fra fransk overførtes betegnelsen *routier*, der betød ruteanvisning, til engelsk under navnet *rutter*.

### Danske søkort 1568-1690

I perioden 1568-1690 bevægede den danske søkartografi sig fra et nul-punkt til gennemførelsen af en komplet opmåling af de danske farvande. På trods af dette spring i kvalitet, var antallet af dansk udgivne søkort i perioden ganske lille. Pioneren var Laurentz Benedicht.

Oplysningerne om personen Laurentz Benedicht er desværre ikke særligt fyldestgørende. Vi ved ikke præcist hvornår han er født, død eller hvor disse begivenheder indtraf. Ifølge Johannes Knudsen tyder hans fine danske sprog og hans henvisninger til "vort danske Tungemaal" på, at han enten var født i Danmark eller i hvert fald havde opholdt sig i landet siden sin tidligste ungdom.<sup>27</sup>

25 Benedicht 1568/1915, XXIX

26 Professor Richard W. Unger omtaler i sit oplæg på XIV International Economic History Congress i Helsinki, Finland – August, 2006 det endnu ældre *Le routier de la mer* trykt af franskmænd Pierre Garcie i Rouen mellem 1502 og 1510. Det var dog i Nederlandene, at de skrevne læsekort fik den største udbredelse. Ungers oplæg med titlen *Mapping the Northern Mediterranean: conceptions, commerce and cartography* er tilgængeligt på <http://www.helsinki.fi/iehc2006/papers1/Unger.pdf>. 24. juli 2012

27 Benedicht, L. 1568/ 1915, XIII

Filologen Johannes Brøndum-Nielsen (1881-1977) kom imidlertid til den modsatte konklusion, at Benedicht sandsynligvis var af udenlandsk, formodentligt tysk, oprindelse. Brøndum-Nielsen byggede interessant nok også sit synspunkt på Benedichts evne til at håndtere det danske sprog.<sup>28</sup>

Uanset hvilken national baggrund Benedicht havde, tyder alt på, at han virkede som bogtrykker i København i en periode på cirka 50 år fra omkring år 1550 til 1601. Han trykte blandt andet for Københavns Universitet og fik i 1565, formodentlig ved hjælp af den indflydelsesrige rigsråd Hans Skovgaard (ca. 1526-1580), et femårigt kongeligt privilegium på at udgive et søkort i København.<sup>29</sup>

Udover Københavns Universitet havde Benedicht også kirken som kunde. Han trykte salmer og pamfletter for blandt andre sognepræsten Hans Thomissøn (1532-1573) fra Vor Frue Kirke.<sup>30</sup> Benedicht kan således ikke siges, at have været en perifer skikkelse i Københavns intellektuelle miljø i sidste halvdel af 1500-tallet. Han var tilsyneladende en af den belæste elites fortrukne trykkere. I 1565 fik Benedicht endda privilegium på al trykkevirksomhed i Danmark:

“alene og ingen anden maa og skal fri, ubehindret prente alle de Bøger, latine, danske og tyske, som her udi Riget udgaar og prentes skulle”.<sup>31</sup>

Den umiddelbare effekt af privilegiet kendes ikke, men man må antage, at Benedichts arbejder er repræsentative for toppen af det niveau, som den danske trykkekunst befandt sig på i datiden. Der ved kan man ikke nødvendigvis sige noget om hans evner som redaktør og oversætter, men han var altså vandt til viden og udgivervirksomhed på datidens højeste niveau.

Benedichts, set med maritime øjne, mest interessante værk, Søkartet offuer Øster oc Vester Søen, er delt ind i fire hoveddele:

- Indledningskapitlerne der indeholder en tilegnelse til Hans Skovgaard, et forord til læseren, tanker om sømændenes dårskab, drukkenskab og behov for oplæring, generelle instruktioner til styrmændene samt en kort indholdsfortegnelse.
- Selve søkortet med skrevne sejlbeskrivelser og tegnede landtoninger fra Gibraltar til Finske Bugt.
- Søkort over “Søndre Sø”, det vil sige Zuidersee – det nu inddigede indhav Ijselmeer i Holland.
- De afsluttende kapitler der indeholder beskrivelser af forskellige nautiske instrumenter, efterskrift til læseren samt et mindre register.

28 <http://www.jmarcussen.dk/historie/reference/person/benedicht.html>. 24. juli 2012

29 Benedicht, L. 1568/1915, XIII

30 [http://www.adl.dk/adl\\_pub/fportraet/cv/ShowFpItem.aspx?noc=&ff\\_id=78&p\\_fp\\_kat\\_id=bibliog](http://www.adl.dk/adl_pub/fportraet/cv/ShowFpItem.aspx?noc=&ff_id=78&p_fp_kat_id=bibliog). 24. juli 2012

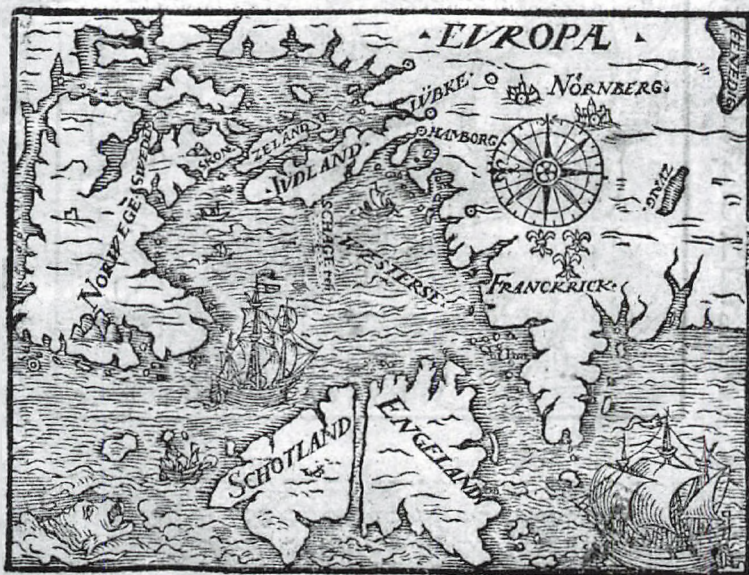
31 Dansk Biografisk Leksikon, Gyldendalske Boghandels Forlag (F. Hegel & Søn), København 1887-1905.

# Søfart

offuer Øster oc Vester

Søen:

Vdi hulleken mand finder paa det allerflitigste/  
aff de beste Piloter optegnet oc Bescreffuen all Søens leyli-  
hed oc sstickelse/ met Grundten/ Dybet/ Strømmene / Løbet/  
Liderne &c. oc alt andet som Skibsfoleket er fornøden at vider  
De er denne Søfart colligeret oc vddraget aff de allerbeste  
Carter mand kand finde / oc huert Koers besynderlig set vdi  
sin sted / Met sfigne Figurer som der til ere tienstactige  
formeret: Alle Skippere / Styrmand oc  
andre / som bruge Seylaxen  
til villie oc tieniste For-  
dansket.



Printet i Kiøbenhavn / aff  
Laurentii Wendische.

1568.

Figur 9. Titelbladet til Søekortet offuer Øster oc Vester Søen, 1568. Foto: Museet for Søfart

For en undersøgelse af en eventuelt nederlandsk indflydelse på Benedichts værk er det især indledningen og efterskriftet, der har interesse. Heri beskriver han både direkte og indirekte sine kilder, sine ønsker med bogen og de behov han føler den opfylder.

Benedicht skriver i sin tilegnelse til Hans Skovgaard:

“Kiere Hans Skovgaard gunstige Herre oc gode ven/ mig er for nogle Aar siden forleden/ kommet tilhaande nogle Exemplar paa Nederlandske/ udi hulcket bescriffuis oc tracteris om Søens leylighed oc skickelse/ baade offuer Øster oc Vester Søen/[...]”.<sup>32</sup>

Johannes Knudsen mener, at Benedichts primære kilde må være et nu forsvundet nederlandsk læsekort fra 1551. Der findes ellers et ligeledes nederlandsk værk fra 1566, der på væsentlige punkter er identisk med *Søkartet offuer Øster oc Vester Søen*, men Knudsen skønner, at Benedicht må have kendt til områdets kilder, da han i 1565 søgte og fik sit kongelige privilegium på trykning af søkort. Desuden er der enkelte bemærkelsesværdige forskelle på de to tekster.<sup>33</sup> Mens kortet fra 1551 ifølge Knudsen må have været Benedichts hovedkilde, omtaler den danske trykker i det herover citerede stykke, at han har haft “nogle exemplar” på nederlandske kort. Altså må han have haft flere værker end blot ét at oversætte fra – præcist hvilke ved vi ikke. Fælles for dem alle er dog deres nederlandske ophav.

Udover de skriftlige nederlandske kilder omtaler Benedicht, hvorledes han har fået supplerende oplysninger fra en ældre erfaren sømand. Det er imidlertid ikke noget, der har sat sig sine tydelige spor i selve sejlbeskrivelserne, så måske hentyder Benedicht til de afsnit bagerst i værket, hvor han omtaler forskellige navigationsinstrumenter og deres brug. Endelig skal det bemærkes, at der blandt kortets illustrationer findes en del billedmateriale, der så vidt vides er unikt for *Søkartet offuer Øster oc Vester Søen*. Det gælder især de norske og danske egne, hvor Benedicht kan have haft gavn af den omtalte erfarne sømands viden.

40 år efter Laurentz Benedichts kort, udkom der i 1608 et lille værk, der bar navnet *Søkartet Offuer Øster oc Vester Søen. Aff de beste Piloter oc Søkart uddragen*. Langt størstedelen af dette kort er en afskrift af Benedichts tekst, mens billedstoffet ifølge Johannes Knudsen stammer fra en plattysk tekst. Knudsen nærer ikke store tanker om kortet fra 1608, som han kalder “et lille klattet tryk”.

<sup>34</sup> I det hele taget er det tydeligt, at Knudsen anser læsekortenes tid for at nærme sig afslutning, i det han mener, at vertikale søkort, det vil sige søkort tegnet “fra oven”, som vi kender det i dag, “blev stedse mere nødvendig”.<sup>35</sup> I den forbindelse skal det nævnes, at man i løbet af 1500-tallet fik forfinet kobberstiksteknikken i en grad, der gjorde det væsentligt nemmere og hurtigere at fremstille

32 Benedicht 1568/1915, 4

33 Benedicht 1568/1915, XXIII

34 Benedicht 1568/1915, XIV

35 Benedicht 1568/1915, XV

og mangfoldiggøre præcist tegnede søkort. Kortet fra 1608 blev det sidst udgivne danske læsekort.

Op gennem 1600-tallet gjordes der enkelte forsøg på opdatering af de danske søkort, men hverken forsøg ved Johannes Isaksen Pontanus (1571-1639) i 1620'erne eller Bagge Wandel (1622-1683) i 1650'erne førte til trykning af kort.<sup>36</sup> Det første tydelige tegn på at den danske kongemagt tog initiativ til en opmåling af de danske farvande stammer fra 1688. Den første maj dette år sendte Christian V (konge 1670-1699) en befaling til admiralitet. Befalingen var formodentlig forfattet af overkrigssekretær Jens Harboe (1646-1709), men naturligvis underskrevet af kongen.<sup>37</sup> I befalingen stod blandt andet:

“Saasom Vi til Voris Tienistes Befordring allernaadigst for got befinde, visse og rigtige Kort [...] at lade forfatte, saa hermed er Voris allernaadigste Villie og Befaling, [...]”.<sup>38</sup>

Efter at have udtrykt ønsket om, at der skulle tegnes præcise kort over i første omgang Øresund og siden de øvrige farvande omkring Sjælland, præciserede befalingen hvilke karakteristika ved farvandedene, man skulle sørge for at få med på kortene. Det drejede sig om render, grunde, afstande til land, rev og hvad der mere generelt omtaltes som kendemærker. Admiralitetet pålagdes at stille fartøjer og officerer til rådighed. Chefen for opmålingen blev Jørgen Dinesen Oxendorph (1641-1712), der i årene forinden havde stået for en omfattende matrikulering af den danske landjord.<sup>39</sup>

Efter i sommeren 1688 at have foretaget opmålinger af farvandet omkring Amager blev Dinesen Oxendorph afskediget som leder af den opmåling, som kabinettet omkring Christian V forestillede sig skulle komme til at dække hele Danmark. Man var ikke utilfredse med resultatet af hans arbejde, men processen blev anset for uforholdsmæssig dyr og langsommelig. I Dinesen Oxendorphs sted blev Jens Sørensen (1646-1723) ansat.

Sørensen, der for en noget senere eftertid kom til at stå som dansk søopmålings store stjerne, var født i Blekinge, men så sig på grund af den vedvarende ufred i det nu svenske Skåne, i 1677 nødsaget til at flytte til Sjælland. I maj 1689 indsendte han en anmodning til kongen om mod betaling at tegne et fyldestgørende kort over de danske farvande. I ansøgningen vedlagde han et kort, som han havde frembragt på baggrund af sine erfaringer som sømand om bord på sin fars skibe. Han begrundede sin ansøgning med, at der ikke fandtes lokalt producerede kort over Østersøen, men kun nederlandske.<sup>40</sup> Kongen godkendte Sørensens ansøgning, og han fik til opgave at udføre den store opgave Dinesen Oxendorph havde påbegyndt året før. Over hundrede år efter at have givet Laurentz Benedicht privilegium til udgivelsen af et læsekort over de danske

36 Holck et al. 1945

37 Knudsen 1916, 91

38 Knudsen 1916, 90

39 Dansk biografisk Leksikon 1887 – 1905.



Figur 10. Detalje fra et af Jens Sørensens søkort.



farvande, valgte den danske kongemagt nu selv at betale for en kortlægning af dem (figur 10).

Opmålingernes praktiske betydning for søfarten på de danske farvande blev dog ikke ret stor. Admiralitetet ønskede nemlig ikke at offentliggøre Jens Sørensens kort, idet man ønskede at opretholde et generelt ukendskab til de danske farvande.<sup>41</sup> Denne politik var hæmmende for handlen, da selv ikke redere og skippere fra den danske handelsflåde fik adgang til de mange nye oplysninger, der fandtes i kortene, til gengæld var hemmeligholdelsen militært set oplagt.

For forsvaret af Danmark var det afgørende at kunne holde fjenden stangen på havet. Under Christian IV's (konge 1588-1648) styre i første halvdel af 1600-tallet var Danmark blevet løbet over ende flere gange. Erfaringen hos det danske admiralitet var, at alt skulle sættes ind på at bevare overtaget på havet – en del af dette overtag bestod i information om strædernes løb, strømme og grunde. Med det danske nederlag i 1658 og afståelsen af Skånelandene, og det mislykkede forsøg på tilbageerobring i 1676, stod fjenden for Danmarks dør. Man kunne bogstaveligt talt se dem fra flådens base i København. I den højspændte situation, hvor tankerne om revanche levede i bedste velgående, var man fra den militære ledelse ikke villig til at give den nye viden fra sig. Jens Sørensens arbejde blev hemmeligstempelt og gemt væk – til stor ærgrelse for kartografen selv. Sørensens var blevet lovet trykning ved sin ansættelse.<sup>42</sup>

40 <http://www.kms.dk/Soekortognavigation/Soekorthistorie/Jens+Soerensen/>.2008

41 [http://www.kms.dk/Soekortognavigation/Soekorthistorie/Jens+Soerensen/Jens\\_Sorensen\\_2.htm](http://www.kms.dk/Soekortognavigation/Soekorthistorie/Jens+Soerensen/Jens_Sorensen_2.htm).2008

42 [http://www.kms.dk/Soekortognavigation/Soekorthistorie/Jens+Soerensen/Jens\\_Sorensen\\_2.htm](http://www.kms.dk/Soekortognavigation/Soekorthistorie/Jens+Soerensen/Jens_Sorensen_2.htm).2008

### *Fyr på Anholt og Skagen på 1500-tallets søkort*

I artiklen *A Dutch Manuscript Rutter – An Unique Portrait of the European Coasts in the Late Sixteenth Century* fra 1991, beskriver den nederlandske professor i kartografi Günter Schilder (1942-) et søkort fundet i Biblioteca Nacional i Madrid.<sup>43</sup> Et af opslagene viser et kort over Kattegat. På Anholt og Skagen er vist de fyr, som Frederik II tog initiativet til at opsætte i 1560. Kortet fra Madrid er udført i den nederlandske søkartografis storhedstid, hvor folk som Lucas Janszoon Waghenaer (1533/34-1606) og Aelbert Haeyen (-1613) slog deres navn fast.

Waghenaer og Haeyen var pionerer inden for udviklingen af den nederlandske maritime kartografi i slutningen af 1500-tallet. Førstnævntes *Spieghel der Zeevaerdt*, der udkom i årene 1584-85, var det første trykte kortværk med en lang række af egentlige søkort – altså var kysterne ikke kun beskrevet ved hjælp af tekst og kystprofiler, men også ved reelle vertikale kort, som det er normalen i dag. Værket fik hurtigt stor udbredelse og oversattes i årene umiddelbart efter udgivelsen til engelsk under titlen *The Mariners Mirror*. *Amstelredamsche Zee-Caerten* udgivet af Haeyen i 1585 er i dag ikke helt så kendt, men havde i samtiden en ikke uvæsentlig udbredelse. Dette kort lagde mere vægt på den traditionelle kystbeskrivelse.<sup>44</sup> Kortet, som Schilder fandt i Madrid, er samtidigt og falder tydeligvis inden for samme tradition.

Kortet fra Madrid indeholder 24 blade, der hver især viser et udsnit af den nordeuropæiske kyst fra Den botniske Bugt til Biscayen. Kortbladene viser havets konturer som set direkte fra oven, men inde i landet vendes perspektivet om således, at byer og landskaber ses horisontalt. Udsnittet af bladet, der dækker Danzig, er et godt eksempel på dette. Skaberen af kortet får derved på elegant vis knytet den lodrette og vandrette fremstillingsform sammen (figur 11).

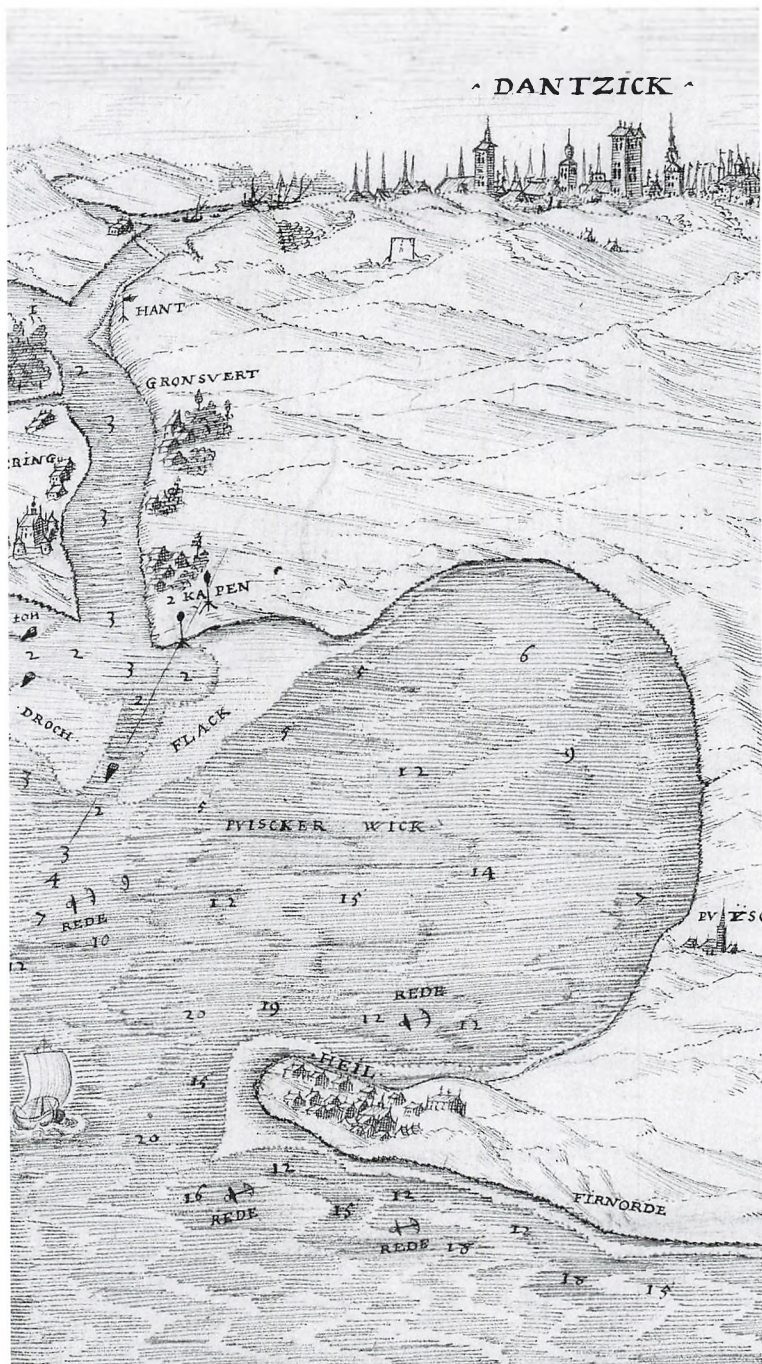
Kortets skaber er i øvrigt gådefuld. Schilder argumenterer for, at det sandsynligvis er Haeyen, der står bag. Blandt indiciene er at kortet lægger vægt på den del af de nordeuropæiske kyster, som Haeyen er kendt for sin viden om, samt den omstændighed at Haeyen, på trods af sine udtrykkelige ønsker, ikke kunne få udgivet flere kortværker end *Amstelredamsche Zee-Caerten*. Konkurrencen fra Waghenaer var tilsyneladende for hård. Schilder anser det derfor for sandsynligt, at kortet er blevet forsøgt afsat hos en anden af tidens store sømagter, Spanien – De forenede Nederlandes hovedfjende. Schilder daterer kortet til cirka 1586 – altså to år før den spanske flådes nederlag til England i 1588.

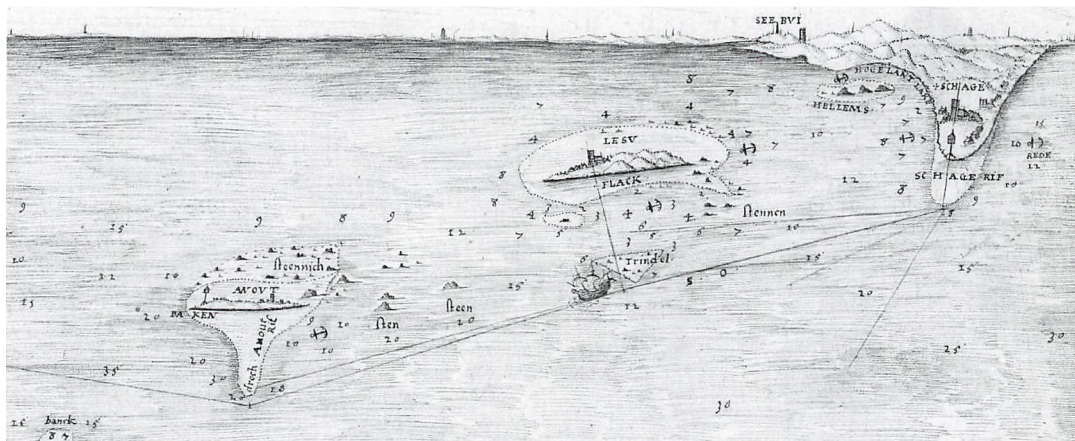
Spaniens krige mod England og De forenede Nederlande efterlader ikke megen tvivl om, at Spanien har ønsket alle de oplysninger de kunne få om fjendernes kyster. Spaniens interesse for kysterne langs Østersøen derimod kan være sværere at forstå, da de fleste skibe, der besejlede dette farvand enten var lokale eller fra

43 Schilder 1991, 59.

44 Schilder 1991, 60.

Figur 11. Indsejlingen til Danzig, som den tager sig ud i det nederlandske kort fra Biblioteca Nacional i Madrid. Schilder 1991 s. 63.





Nederlandene – spanske varer såsom salt blev ofte fragtet til Nord-europa af nordeuropæiske skibe, ofte efter omladning i Nederlandene. Ikke desto mindre er der noget der tyder på, at spanierne ønskede at kende til de danske stræder og besejlingen af Østersøen. I 1592 fik den spanske regering den tyske kartograf med det nederlandske klingende navn Christian S'Grooten (1525-1604) til at tegne et kort over de danske farvande.<sup>45</sup> Det håndtegnede kort der bærer navnet *Descriptio Regni Daniae* viser en række sejlruiter mellem danske havne og gennem de danske stræder. Da kortet var hemmeligstemplet, opnåede det ikke stor udbredelse.

Uanset hvordan det kort, der muligvis er Haeyens, blev modtaget i Madrid, må det konstateres, at det ikke fandt vej til Danmark. Hvis man tager søkortets udvikling i Danmark i betragtning, forekommer dets indhold ellers yderst relevant i et område, hvor denne teknologi endnu var i sin vorden. Hvis da ikke søkortenes forsinkede udvikling i Danmark indikerer det modsatte – nemlig at deres indhold kun havde lille relevans for den danske søfart og økonomi.

### *Fyrenes fravær hos Benedicht*

De af Frederik II byggede fyr optræder, i modsætning til i kortet fra Madrid (figur 12), ikke i Laurentz Benedichts kort. Landtoningen af Skagen viser ingen tårne, huse eller sømærker.<sup>46</sup> Heller ikke i teksten nævnes der, at der skulle være opsat et fyr på Skagen:

“.../naar i ere sud suduest fra den Høuff som ligger på Schagen/ och i er saa en stor mil der fra/ der er ingen grund på xxxviii fauffne”.

“.../ naar Schagen ligger norduest fra eder eller ved det paff/ oc i er da en mil fra landit/ der haffue i xvii eller xviii fauffne.”

Figur 12. Kattegat på kortet fra Madrid – på Skagen og Anholt ses de danske fyr. Schilder 1991 s. 65.

45 Henningsen 1984, 60.

46 Benedicht 1568/1915, 121.



".../ naar Schagen ligger vesten til synden fra eder/ oc i ere der en stor mile fra landit/ der er det xxxvii fauffne dyb/..."<sup>47</sup>

Fraværet af fyrene på Skagen, Anholdt og Kullen kunne selvfølgelig skyldes, at *Benedicht* generelt ikke brugte bygninger eller farvandsafmærkninger i landtoninger og sejlbeskrivelser, men det er ikke tilfældet. I flere tilfælde ses strukturer, som tydeligvis er sømærker, på land og der omtales ligeledes tønder til søs – som her i beskrivelsen af indsejlingen til Elben (Eluen):

"Den som vil seyle paa Eluen/ hand skal komme Capen ocj det Ny verck offour ith/saa skal hand finde Skertynnen paa Eluen/ och Tynnerne ligge alle sammen paa den syndre side/..."<sup>48</sup>

Her ser vi hvordan *Benedicht*, eller snarere hans nederlandske forlæg, beskriver indsejlingen til Elben med tydelig vægt på de menneskeskabte afmærkninger såsom tønder. Desuden gemmer der sig bag betegnelsen "capen" en menneskeskabt kystafmærkning, en slags båke, der er fint illustreret i en tegning ovenfor teksten, hvorfra dette stykke stammer (figur 13). For sømanden, der sejlede op mod Elben, var det altså vigtigt, at sømærket flugtede med bygningen det "Ny verk", der ligeledes er tegnet ovenfor teksten. Når de to kendemærker stod på linje, kunne man trygt bevæge sig op ad floden, mens man hele tiden holdt øje med de udlagte tønder. De menneskeskabte afmærkninger optræder som vigtige for den søfarendes sikkerhed. Der er derfor ikke belæg for at mene, at *Benedicht* eller hans forlæg har udeladt de nyligt opstillede fyr på Skagen, fordi de ikke anså dem for vigtige. Men hvorfor er de så fraværende på hans kort? Kan det tænkes at de slet ikke var stillet op endnu, da læsekortet blev til?

47 *Benedicht* 1568/1915, 121.

48 *Benedicht* 1568/1915, 37-38.



Det er nærliggende at sætte spørgsmålstegn ved fyrenes eksistens i 1568, hvor Benedicht udgav sit kort – eller i 1566-67 hvor han vel reelt set har foretaget sine undersøgelser. Frederik II's ordre om opsættelse af fyr i 1560 er jo ikke nødvendigvis blevet umiddelbart fulgt af handling.

Missivene om opsætning af, som det hed "fyrilamper", på Skagen, Anholt og Kullen, samt udlægning af tønder ved blandt andre Læsø Trindel, Dragør Strømme og Falsterbo Rev udgik den 8. juni 1560. Der er flere tegn på, at udviklingen og opsætningen af fyrene gik i gang kort tid efter. Således beskriver kongens administration den 16. december samme år for lensmændene, hvorledes de bør få konstrueret fyrene.<sup>49</sup> Det er tilsyneladende lykkedes for lensmændene at få opsætningen af dem sat i gang over vinteren 1560/61, for allerede i februar 1561 bliver der sendt en bekendtgørelse ud til en række nederlandske og nordtyske havnebyer, hvori det gøres klart, at der nu er tændt fyr langs sørutten gennem Kattegat.<sup>50</sup>

Senere i 1561 får tolderen i Skagen pålagt at føre tilsyn med det lokale fyr, der altså åbenbart er opsat, da lensmanden i Aalborg på grund af afstanden til Skagen, ikke kan påtage sig opgaven. Siden måtte myndighederne tvangsudskrive arbejdsmænd, der kunne

*Figur 14. Lensmanden på Aalborghus skulle fore opsyn med fyret på Skagen, men opgaven blev hurtigt overtaget af tolderen i Skagen.  
Foto: Wikipedia commons.*

49 Henningsen 1960, 8.

50 Henningsen 1960, 10.

hjælpe den overbebyrdede fyrmester.<sup>51</sup> Alt tyder på, at man reagerede hurtigt på kongens ordre om opsætning af fyr.

Som allerede omtalt i præsentationen af Laurentz Benedicht og hans arbejde, stammer den helt overvejende del af grundlaget for *Søkartet offuer Øster oc Vester Søen* ifølge Johannes Knudsen fra perioden 1551-1558. Det nederlandske læsekort, der har dannet base for Benedichts oversættelse, kan altså af kronologiske grunde ikke have haft fyrene på Skagen, Anholt og Kulen indtegnede. Derfor er det heller ikke umiddelbart overraskende at Benedicht ikke har dem med. Men hvad så med de øvrige kilder Benedicht omtaler i sin indledning? Kunne de ikke have underrettet forfatteren om de nys opsatte fyr? Benedicht skriver blandt andet følgende:

“Huilcket ieg en deel haffuer bekommet aff en gammel Søfarende Mand/ den der vel haffuer brugt Søen uid halffttrediesindstiue Aar/ desligeste aff andre forfarne Styments scriffuelser oc Underuiffning huilcket ieg der om ocsaa haffuer bekommet...”<sup>52</sup>

Benedicht gør os her opmærksom på, at han ikke kun har brugt de nederlandske søkort som forbilleder, men at han også har oplysninger fra erfarne søfolk, der nok burde kende til forholdene til søs – derunder de vigtigste landkendinger. Det er dog sandsynligt, at Benedicht primært har brugt sine supplerende kilder til at skaffe sig selv en forståelse af livet til søs, samt til at levere skytset til den opgang den unge generation af søfolk får i læsekortets indledende tekst. I hvert fald er det mest i denne sidste forbindelse “Fortale til Læseren”, at de gamle søfolk nævnes. I efterskriftet oplyser Benedicht dog, at han har brugt disse gamle søfolks søkort, der “dennem udi mange Aar haffuer været brugeligt”<sup>53</sup>. Dette indikerer ikke blot, at disse søfolk har brugt søkort, sandsynligvis læsekort, men også at Benedicht har suppleret sine nederlandske kartografiske kilder med danske. Samtidig antyder ordvalget, at disse danske kilder ikke har været af nyeste dato. For at kunne have fået fyrene med skulle de have været opdaterede få år før Benedichts udgivelse, hvilket ikke forekommer sandsynligt.

Således tyder sagen med de udeladte fyr på, at Benedichts kort ganske simpelt ikke har været opdateret med den nyeste udvikling. Dette kan undre, da han i 1565 fik kongeligt privilegium til at udfærdige sit søkort af den selv samme statsmagt, der få år forinden havde givet ordre til opsætning af fyrene. For en bogtrykker og udgiver, der arbejdede for Københavns Universitet, burde det have været muligt at tilvejebringe de nødvendige oplysninger om det netop oprettede fyrvæsen. Når dette ikke skete, kan det skyldes forudsætningerne for udgivelse af søkort i København og det marked de skulle sælges på.

51 Henningsen 1960, 12.

52 Benedicht 1568/1915, 7.

53 Benedicht 1568/1915, 192.



### Søkortenes teknologi, marked og brug

Søkartet offuer Øster oc Vester Søen var, som omtalt, for langt størstedelens vedkommende en oversættelse af nederlandsk materiale, hvilket Laurentz Benedicht da heller ikke lægger skjul på. Men hvordan påvirkede den nederlandske maritime kartografi den danske? Blev den danske kartografiske udvikling stimuleret eller obstrueret af den nederlandske?

Da kortene kom, var det i en periode læsekortene, der var fremherskende, mens de vertikale kort første senere blev almindelige. For at forstå årsagerne til først kortenes sene udvikling og siden valget af læsekort, må man se på hvorledes man traditionelt sejlede i de danske farvande, samt på forskellene mellem de to korttyper.

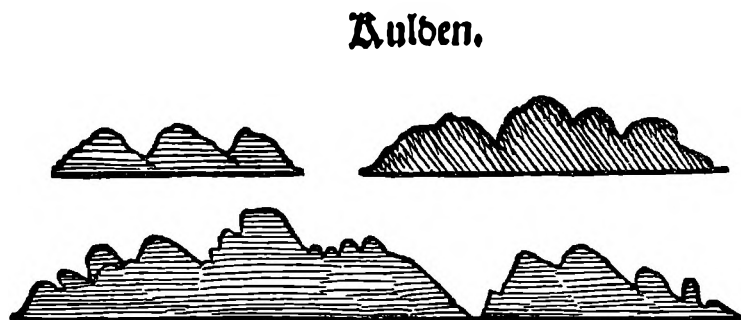
Vertikale korts muligheder varierer meget alt efter målestok og projektion. Før Waghenaer udgav sit, efter datidens normer, meget detaljerede kortværk i 1580'erne, var det langt mest almindelige en målestok, der gav mulighed for at afbilde store områder såsom Middelhavet, som vi ser på portolankortene eller Nord- og Østersøen som på eksempelvis Cornelis Anthoniszoons (1505-1553) *Caerte van Oostlant* fra 1543 (figur 15).<sup>54</sup> Disse kort gav, som tidligere

Figur 15. *Caerte van Oostlant* – Cornelis Anthoniszoons berømte kort over Danmark

54 Koeman 1990, 134.



Figur 16. En typisk kystprofil  
fra Benedichts kort – her  
Kullen set fra tre forskellige  
distancer.  
Benedicht 1568/1915 s. 128.



skrevet, ikke mulighed for detaljeret navigation, som for eksempel i forbindelse med ind- og udløb af havne, men var derimod meget velegnede til planlægning af rejser.

I forbindelse med praktisk navigation havde de vertikale kort den store fordel, at de kunne bruges med kompas. Man kunne ved at sammenholde kompasnåleens retning med kortet bedømme sin kurs i forhold til bestemmelsesstedet. Dette krævede imidlertid øvelse. Mens satellitfotos, verdenskort og forvrængede gengivelser af infrastrukturelle netværk er dagligdag i det 21. århundrede, var vertikale kort en markant anderledes måde at se verden på, end det almindelige menneske i 1500-tallet var vant til. For et menneske, der ikke havde et verdenskort eller Danmarkskort for sit indre blik, var de vertikale kort mere abstrakte end læsekortene. For ham repræsenterede læsekortene virkeligheden på en umiddelbart mere forståelig facon – kystprofilerne på kortet kunne direkte sammenlignes med den kyst, han sejlede forbi (figur 16). Ganske vist krævede denne type af kort evne til at læse, men grundlæggende var de ikke meget mere end nedskrevne rutebeskrivelser, der ikke af natur adskilte sig meget fra de mundtlige traditioner, der op til 1500-tallet havde været dominerende på Østersøen. Nu er denne type kort interessant nok blevet almindelige igen med GPS i biler.

Der var også andre ting end den mindre abstraktionsgrad, der gjorde læsekortene mere brugbare for de nordeuropæiske søfolk. I tekst kunne man beskrive forhold, som det var langt sværere at vise på en flade. Blandt de forhold, der var vigtige for den nordeuropæiske sømand, især hvis han sejlede på Nederlandene og ned gennem Den engelske Kanal, var en viden om tidevandets rytme og mønstre. Dette kunne læsekortet belære ham om, mens man ikke havde en måde, hvorpå man kunne visualisere tidevandets gang på et vertikalt kort. Benedicht fandt det i den forbindelse ønskeligt, at så mange søfolk som muligt lærte at læse og skrive.<sup>55</sup>

Det var en væsentlig mangel ved de vertikale kort, at man ikke i noget væsentligt omfang kunne tilføje kommentarer vedrørende tidevandet i de forskellige havområder. Man havde, som søfolk nu

55 Benedicht 1568/1915, 11.

om dage, under alle omstændigheder behov for tidevandstabeller i store dele af det nordeuropæiske område, men ved særlige behov har man i læsekortene lettere kunne tilføje væsentlige pointer helt ned i detaljen. Dette kommer hos Benedicht til udtryk i en længere liste over tidevandets retninger i havet omkring England:

“[...]fra den Cape aff Irland til det Eyland aff Londay/falder floden nordost til østen/ oc Ebben suduest til vesten.”<sup>56</sup>

Selvom læsekortet kombinerede kystprofiler som et supplement til teksten, og oplysninger om strømme og tidevand, var det vertikale kort ved at trænge frem. Benedicht var ikke blind for, at denne type af kort kunne tænkes at have en hvis relevans. I efterskriftet, hvori han præsenterer enkelte vigtige navigationsinstrumenter og deres brug, forklarer han også kortfattet, hvorledes man selv kan fremstille et såkaldt paskort – det vil sige et vertikalt kort uden projektion.<sup>57</sup> Dette antyder for det første, at Benedicht trods sit valg af andet medie, har kunnet se det brugbare i de vertikale kort. For det andet viser det, at paskort ikke bare var noget man gik ud og købte. Bedømt ud fra antallet af kort, der har overlevet til i dag, tyder meget da også på, at der i 1560'erne kun har cirkuleret ganske få egentlige vertikale søkort i Nordeuropa. Hvis Benedicht kendte til *Caerte van Oostlant*, har han ikke fundet det værd at nævne som et brugbart oversigtskort over de nordeuropæiske farvande. Med Benedichts øvrige efterretninger in mente forekommer det ikke sandsynligt, at han har været bekendt med *Caerte van Oostlant*.

Men hvornår havde man brug for paskort, når læsekortene nu, som Benedicht skriver, kunne samle al relevant viden?

“Saa findis her udi denne Søkarte en kort Underuisning om al [...] mand behoff haffuer at vide oc bruge inden Skibs bord[...].”<sup>58</sup>

Benedicht kommer selv med et delvist svar på spørgsmålet om de vertikale korts relevans, da han, efter at have forklaret nogle forhold vedrørende Østersøen, skriver:

“Men udi Vester søen haffue de lagd meget mere vind paa/ met Mercke at tage/ oc lære kiende Landene/ at bruge Pas- karterne/ oc Baculus Jacob/ som kaldis Gradbogen/ de- sliigeste Quadranterne oc flere andre saadanne Instrumenter/ [...]”<sup>59</sup>

Der er altså ifølge Benedicht et større behov for vertikale kort og andre navigationsinstrumenter ved sejlads på Vesterhavet end i Østersøen og de indre danske farvande. Uden landkending har det

56 Benedicht 1568/1915, 96.

57 Benedicht 1568/1915, 191.

58 Benedicht 1568/1915, 192.

59 Benedicht 1568/1915, 193.

været sværere at stedfæste, hvor man var blot ved brug af mundtlige eller nedskrevne sejlansvisninger.

Der er, når man er om bord på et skib, ikke en umiddelbar lighed mellem det, man kan observere fra dækket, og den kyst der er aftegnet på et vertikalt kort. Man skal så at sige vende verden for sit indre blik og frembringe en overensstemmelse mellem en horisontal virkelighed og et kort, der fremtræder i et perspektiv, som et menneske i renæssancen ikke selv har haft mulighed for at opleve. Det er umuligt at sige, præcist hvor svært det har været for datidens almindelige styrmænd at sætte sig ind i brugen af dette medie, men man kan ikke som en given ting slutte, at der med evnen til at læse tekster også fulgte en evne til at forstå et søkort.

Indførslen af læsekort og siden vertikale søkort krævede altså en brugerskare, der kombinerede et behov for de nye medier med en evne til at bruge dem. For den almindelige skudeskipper var situationen ofte den, at han selv ejede sit fartøj og selv mundtligt og gennem sejlads oplærte sine arvtagere.<sup>60</sup> På denne måde kunne han selv være med til at udvikle de evner, der gjorde den vagthavende styrmænd værdig til skipperens tillid. Indenfor orlogsflåden blev navigationsundervisningen tidligere formaliseret – i hvert fald delvist.

### *Navigationsundervisning og søkartografi*

Den danske flåde udvikledes i løbet af 1500-tallet under Christian III og Frederik II. Den havde været ved et nulpunkt i 1520'erne, da Christian II (konge 1513-1523) havde taget den daværende flåde med sig i landflygtighed i Nederlandene.<sup>61</sup> I 1566, efter flere års dalende betydning, afskaffedes købstædernes pligt til at stille både fartøjer og mandskab til rådighed for kongen.<sup>62</sup> Umiddelbart kan der i 1500-tallet ikke anes en uddannelsesmæssig reaktion på, at fartøjerne nu alle blev ejet af kongemagten, men med tiden skulle det vise sig ønskværdigt at oprette en formel uddannelse af de danske søofficerer, der jo skulle have en stor del af kongens formue i deres varetægt – ikke blot i form af de dyre krigsskibe, men også i form af de mange livsnødvendige varer, som skibene var lastet med. Man skal dog tilsyneladende helt op til begyndelsen af 1600-tallet, før der optrådte en navigationslærer i København i skikkelse af englænderen William Huntries, hvis virke dog henstår noget i det uvisse.<sup>63</sup> I 1619 fulgte nederlænderen Joris Carolus (1566-1636), der frem til 1624 var ansat som underviser ved den kongelige base på Bremerholm i København.<sup>64</sup> Herefter var der endnu en pause, muligvis på grund den pressede danske situation under periodens krige, før Bagge Wandel ansattes som leder af den kongelige navigations-skole i 1647 – et job han med enkelte afbrydelser beholdt til sin død i 1683.<sup>65</sup>

60 <http://www.jmarcussen.dk/maritim/mart/rennavigation.html#dest550>.  
24. juli 2012

61 Bill et al. 1997, 190.

62 Bill et al. 1997, 190.

63 <http://www.jmarcussen.dk/maritim/mart/rennavigation.html#dest550>.  
24. juli 2012

64 <http://www.jmarcussen.dk/maritim/mart/rennavigation.html#dest550>.  
24. juli 2012

65 Dansk biografisk Leksikon 1887 – 1905.

Gennem hele perioden skete der således en, om end noget trinvis, institutionalisering af det kongelige uddannelsessystem inden for søfart og navigation. Det var altså ikke kun skattevæsnet og administrationen, men også uddannelsesniveau og vidensproduktion, der blev påvirket af udviklingen fra domænestat til skattestat. Når undersåtterne ikke længere leverede færdige varer eller ydelser til kongemagten, blev man fra centralt hold nødt til at udvikle administrationen og uddannelsesniveaet til et højere stadium. Derudover blev fartøjerne også stedse mere komplicerede at bygge og betjene. Det er sandsynligvis i lyset af denne higen efter opkvalificering, at man skal forstå udviklingen af den kongelige maritime undervisning samt ønsket om en fyldestgørende opmåling af de danske farvande.

Det er svært at sige, hvilken indflydelse oprettelsen af den kongelige navigationsskole fik på befolkningens uddannelsesniveau som helhed, men meget taler for, at den ikke har været af noget markant omfang. Af almindeligt tilgængelige værker om navigation var der kun få, hvoraf det første var Benedichts læsekort, der udover at være et læsekort også indeholdt visse instruktioner i sejlads. Først i 1633, altså 65 år senere, udkom det næste værk, der på dansk gav instruktioner i navigation – Hans Nansens (1598-1667) *Compendium Cosmographicum – Det er en kort Beskriffuelse offuer den gantske Verden, Huorudi befattis fornemmeligen om Himmelen*.<sup>66</sup> I det næste tiår udkom i hvert fald to værker yderligere – Hans Knudsens (16??-16??) *En nyttig Tavle, hvorudi er daglig at finde Solens Op- og Nedgang, Dagens og Nattens Længde ved Timer, Minutter og Sekunder det ganske Aar igennem* og Tyge Kristensens (16??-16??) *Ars Navigationis*.<sup>67</sup> Udgivelsen af disse værker tyder på at det private marked for lærebøger i navigation var voksende.

I perioden 1560-1690 udkom der i Nederlandene en lang række søkort og atlas, hvoraf mange også dækkede de danske farvande. I 1500-tallet var der oftest tale om læsekort, mens markedet i løbet af 1600-tallet blev domineret af vertikalt tegnede kort. Med den omfattende nederlandske sejlads på Østersøen in mente kan det ikke undre, at der i byer som Amsterdam, Hoorn og Enkhuizen var et marked for disse udgivelser.

Vedrørende det nederlandske marked for maritim kartografi er det værd at overveje, om også andre grupper af mennesker end sømændene har udgjort en kundefølge. Her tænkes især på rederne. Mens markedet for portolankort, antallet af endnu eksisterende kort taget i betragtning, må have været ret stort i senmiddelalderens Middelhavsområde, må markedet for søkort i Nederlandene også have fulgt med stigningen i dette områdes maritime aktivitet. Det ses da også hvordan nederlandske udgivere af søkort er nærmest enerådende i Nordeuropa. Deres kort vinder stor udbredelse og mange oversættes til andre sprog. Udover den i forvejen store

66 <http://www.jmarcussen.dk/maritim/mart/rennavigation.html#dest550>.  
24. juli 2012

67 <http://www.jmarcussen.dk/maritim/mart/rennavigation.html#dest550>.  
24. juli 2012

stigning i den nederlandske handel, kan den tilsvarende, ja måske endnu mere massive, dominans inden for den maritime kartografi, også forklares med det anpartssystem, der vandt frem i de nordlige provinser i løbet af 1500-tallet. I en by som Antwerpen var der flere købmænd, der selv ejede hele skibe og det var almindeligt med ejerkredse på tre til fire medlemmer, mens man i de nordligere byer ofte så fartøjer, med en ejerkreds delt ud på 32 eller helt op til 64 anparter.<sup>68</sup> Samtidig med at disse ejerforhold minimerede risikoen for den enkelte investor, der så ofte havde et andet arbejde ved siden af, øgede de også markant antallet af mennesker med interesse i skibenes og søfolkenes ve og vel. Det kunne være spændende, om man kunne konstatere en sammenhæng mellem den store kapitalspredning i de nordlige provinser og den store aktivitet inden for den maritime kartografi sammesteds. Det virker sandsynligt, at den store spredning af investeringer i søfart også har spredt interessen for branchen og den teknologi, der var forbundet med den, og derved stimuleret markedet for søkort.

### *Den nederlandske kartografis dominans – stimulerende eller hæmmende?*

Man må regne med, at oprettelsen af verdens første markerede sørute også i datiden var en stor begivenhed og at fyrene, hvor lysfattige de end var i starten, har været af stor relevans for de mange danske søfolk, der sejlede på ruterne mellem Nederlandene, Danmark og Norge. At Benedicht ikke har dem med, antyder ikke blot, at hans kilder har været forældede, men også at hans kort kun har været af begrænset brugsværdi. Godt nok bragte han nederlandsk teknologi, i form af samlede sejlbeskrivelser, til Danmark, men det skete i en form, der var behæftet med mangler. Men uagtet dette – startede Benedichts import af nederlandsk teknologi så en selvstændig videreudvikling af maritim kartografi i Danmark? Svaret til det spørgsmål må være nej. Det næste danske læsekort kom først fyre år senere, og det var en kopi af Benedichts. I kortet fra 1608 udelod udgiveren endda de landtoninger, der vel nok var Benedichts væsentligste bidrag til kortet fra 1568, men brugte i stedet tegninger fra nogle plattyske udgaver.<sup>69</sup> Efter 1608 udkom der ingen læsekort i Danmark.

Når man bedømmer graden af succes for de to læsekort, der nåede at udkomme på dansk, må man tage det forbehold, at både deres oplag og omfanget af brugen af dem er ukendt. Det kan dog konstateres, at den nederlandske teknologi inden for læsekort nok kom til Danmark, men at den ikke blev katalysator for en udvikling af betydning. Hvis *Søkartet offuer Øster oc Vester Søen* havde opfyldt et reelt behov inden for den maritime verden i Danmark er det sandsynligt, at der var kommet et nyt oplag eller en genbear-

68 Israel 1998, 118.

69 Benedicht 1568/1915, XIV.

Figur 17. Liste over de i teksten nævnte kort

<i>Titel</i>	<i>Kortskaber</i>	<i>Beskrivelse</i>	<i>Udgivelse</i>
<i>Carte Pisane</i>	Ukendt	Det tidligst kendte portolankort	Ca. 1290
<i>Hereford mappa mundi</i>	Ukendt	Kristent verdenskort	Ca. 1300
<i>Fra Mauro mappa mundi</i>	Fra Mauro	Kristent verdenskort med indflydelse fra renæssancens kartografi.	Ca. 1450
<i>Der Kaert vander Zee</i>	Ukendt	Det første trykte nederlandske læsekort.	1532
<i>Caerte van Oostlant</i>	Cornelis Anthoniszoon	Nederlandsk kort visende Nord- og Østersøen	1543
<i>Søekortet offuer Øster oc Vester Søen</i>	Lauritz Benedicht	Det første trykte danske læsekort	1568
<i>Spieghel der Zeevaerdt</i>	Lucas Janszoon Waghenaer	Det første trykte kortværk med en række af vertikalt tegnede søkort	1584-85
<i>Amstelredamsche Zee-Caerten</i>	Aelbert Haeyen	Nederlandsk kortværk med en serie af søkort.	1585
Søkort fra Madrid	Formodentlig Aelbert Haeyen	Nederlandsk kortværk visende Vesteuropas kyster	Ca. 1586
<i>Descriptio Regni Dania</i>	Christian S'Grooten	Spansk kort visende sejlruiter gennem Danmark	1592
<i>Het Licht der Zeevaert</i>	Willem Janszoon Blaeu	Opdatering og forfinelse af <i>Spieghel der Zeevaerdt</i>	1608
<i>Søekartet Offuer Øster oc Vester Søen. Aff de beste Piloter oc Søkart uddragen</i>	Lauritz Benedicht	Optryk af Benedichts læsekort med andet billedmateriale.	1608
Jens Sørensens opmålinger	Jens Sørensen	Den første egentlige opmåling af de danske farvande.	1690-1709

bejdning, hvori fyrenes eksistens så kunne have været indarbejdet. Det lader til at Benedicht har timet sit indtog på markedet uheldig, enten fordi markedet allerede var mættet af udenlandske værker, eller, mere sandsynligt, fordi de danske sømænd ikke behøvede trykte kortbøger at sejle efter.

Da Lucas Janszoon Waghenaers *Spieghel der Seevaerdt* udkom i midten af 1580'erne var der international efterspørgsel.<sup>70</sup> Eksempelvis blev den på rigsadmiralens opfordring oversat til engelsk og allerede i 1608 udgav Willem Janszoon Blaeu (1571-1638) *Het Licht*

<sup>70</sup> <http://www.jmarcussen.dk/maritim/hs/info/doks20616c.html>. 24. juli 2012

*der Zeevaert*, der i vid udstrækning var en opdatering og forfinelse af Waghenaers værk.<sup>71</sup> Da den reviderede udgave af Benedichts læsekort blev udgivet 1608, var der altså et nyt og slagkraftigt medie på banen. Et medie, der ikke bare solgte godt, men som også havde bevågenhed fra tidens største flådemagter.

## Nederlandene og den danske lovgivning

Når talen falder på teknologi, tænkes der normalt på genstande. Men begrebet kan også udvides til at omfatte viden og metoder. Et eksempel er love, der kan betragtes som menneskeskabt teknologi, der får systemer og samfund til at hænge sammen.

Lovgivning er en god kilde til forståelsen af en given periode. Ved at læse og analysere lovene fås et indblik i magthavernes verdenssyn og deres ønsker for samfundet. At der er tale om ønsker er vigtigt at bemærke. Det er ikke nødvendigvis en direkte viden om, hvorledes samfundsforholdene var i perioden, der kan opnås via et studie af lovene. Ofte vil lovgivningen endda være et udtryk for et ønske om forandring af noget, der ikke er, som magthaverne ønsker det skal være. Derved bliver lovgivningen til en hensigtserklæring om forandring. Forholdene i samfundet vil på tidspunkter for lovens indførelse ofte have været de modsatte, end det magthaverne via loven ville frem til. En lov kan således ofte fortælle os, at forholdene før dens indførelse sandsynligvis var anderledes, end dem der i loven bliver karakteriserede som ønskværdige. Hvis der er tale om en række forordninger, hvor de samme ting bliver indskærpet igen og igen, er dette billede endnu tydeligere.

Den første trykte samling af sølove, udgivet i Danmark, blev udgivet af den nederlandske fødte trykker Godfrey de Gemen (14??-15??) i København, 1505.<sup>72</sup> De Gemens udgivelse indeholdt hvad der er blevet fortolket som en opsamling på datidens traditionelle søret, hvis rødder kan dateres tilbage til middelalderen. Det var imidlertid først i 1561, at Danmark fik sin første egentlige, nationale søret.

Den 9. maj 1561 blev der udsendt en lov, der skulle regulere alle væsentlige aspekter af den danske søfart – loven er siden blevet kendt som Frederik II's Søret. Kong Frederik var på det tidspunkt en ung mand, der fra starten brugte sit embede på at udvikle og institutionalisere de mange skikke og regler, der allerede fandtes. Desuden trak kommissionen bag loven i en vis udstrækning på både hanseatiske og nederlandske kilder.<sup>73</sup> I sin indledning beskrives Danmarks situation som afhængig af havet:

“Vi befinder også, at vore riger og lande med deres øer og søsteder strækker sig alle til det store hav og er omringede af fjorde og strømme fra øst og fra vest, og at vore indbyggere efter Guds skik og forsyn skulle have deres største under-

71 Schnall et al. 1984, 22.

72 Encyclopedia Britannica, 1911, [http://encyclopedia.jrank.org/SCY\\_SHA/SEA\\_LAWS.html](http://encyclopedia.jrank.org/SCY_SHA/SEA_LAWS.html). 24. juli 2012

73 Bill et al. 1997, 193.

holdning og næring af søhandel med udførsel og indførsel, fiskeri og anden sejlads-brug”.<sup>74</sup>

Det fremgår, at både handelssøfart og fiskeri var vigtig for den danske befolkning. Med loven lovede kongen at bringe skik på en række af de problemer, der havde hæmmet den maritime sektor. Det drejede sig om forhold om bord, mellem reder og skipper og mellem de enkelte skibe. Gennem lovens 73 paragraffer ser man kongemagtens forsøg på at understøtte både søfarten og sin egen rolle som lovgiver og centralmagt. Frederik II's søret er en milepæl i Danmarks fremadskridende statsdannelsesproces.

Gennem hele perioden 1560-1690 udgik der, udover de store lovgivningskomplekser, løbende breve, missiver og forordninger fra kongemagten til de lokale myndigheder overalt i riget. Kongens administration flyttede hele tiden fra by til by og fra slot til slot, hvilket afspejler sig i forordningernes underskrivningssteder. Denne praksis gjorde det nemmere for kongen at opretholde den personlige kontakt til sine lensmænd og andres myndigheds personer – en kontakt der op til bureaukратиets og centraliseringens forøgelse gennem 1600-tallet var vigtig for at opretholde centralmagtens greb om landet. Brevene fra kongemagten indeholdt instrukserne, som lensmænd, toldere, rådmænd og borgmestre skulle følge. Som det vil fremgå, var der mange af instrukserne, der havde betydning for den danske søfart, den dertil relaterede handel og forholdet til Nederlandene.

I 1683 udkom Christian V's Danske Lov. Mens det allerede op gennem 1600-tallet havde været tydeligt, at lovgivningen var blevet mere og mere omfattende, er Danske Lov den første lov, der samler alle love i en stor samling, gældende for hele Det danske Rige. Initiativet til Danske Lov blev taget den 8. marts 1667, da man i et kongeligt missive udtrykte ønske om at samle den allerede eksisterende lovgivning – herunder de trykte udgaver af flere af landsdelslovene.<sup>75</sup> I årene derefter skred arbejdet med loven rykvis fremad indtil lovens offentliggørelse i 1683. Søfarten fik sit eget afsnit i Danske Lov.

Søretten i det første udkast til Danske Lov var en afskrift af Frederik II's søret fra 1561, men i lovens endelige skikkelse var søretten blevet væsentligt påvirket af den svenske søret, der var udkommet i 1667. Kapitelopbygningen var kopieret fra den svenske lov, om end mange af bestemmelserne fra Frederik II's søret var bibeholdt.<sup>76</sup> Hele afsnittet om søforsikring og det tilsvarende om konvojering var også svensk påvirket. V.A. Secher (1851-1918), der stod for genudgivelsen af loven i 1910, bedømmer, at der indirekte gennem den svenske lovgivning, også kan findes rester af nederlandsk lovgivning fra det sene 1500-tal og tidlige 1600-tal, men at disse kun er med i kraft af den svenske indflydelse.<sup>77</sup>

74 Grandjean 1946, 14.

75 Secher 1929, XVI – XVII.

76 Secher 1929, XXI – XXII.

77 Secher 1929, XXII.



Udover det svenske aftryk og de mange paragraffer, der går igen fra Frederik II's søret skulle Danske Lov også være blevet påvirket af den hamburgske stadsret, 1605, Hanserecessen af 1614 og enkelte franske ordonnanser.<sup>78</sup> Nogle af Danske Lovs overensstemmelser med disse kan dog skyldes fælles forlæg eller ligheder mellem forlæggene. Der er, ifølge Secher, ingen grund til at antage, at Danske Lov skulle være påvirket af nederlandsk lovgivning i noget væsentligt omfang, hvis overhovedet. Den eventuelle nederlandske påvirkning af Frederik II's søret 1561 og den svenske søret 1667 kan dog skinne igennem enkelte steder.

### *Nederlænderne og den danske told*

Told var i renæssancen en almindelig beskatningsform, og en stor del af periodens lovgivning drejede sig om ændringer i tolden og dens inddrivelse. Selvom udviklingen for de fleste europæiske stater gik i retning af større administrationsapparater, kom indkomstskat, som den kendes i dag, ikke i brug før langt senere. Som handlende mødte man toldbarrierer mange steder. For bønder i Danmark var accisen ved købstædernes porte almindelig kendt, mens europæiske søfolk ofte måtte betale told hvor de kom frem i havne, langs floder og i snævre gennemsejlingsfarvande. Således blev tolden ikke anset for så stor en handelshindring, som vi vil opfatte den i dag, om end dens størrelse og nidkærheden i dens inddrivelse ofte var emne for brok og klager. Tolden blev ændret mange gange i løbet af sidste halvdel af 1500-tallet og gennem 1600-tallet. Mange af disse ændringer viser en sammenhæng med nederlandsk handel og søfart.

I et åbent brev vedrørende tariffen for tolden i Storebælt dateret til den 15. december 1560 indledes der, efter en befaling om at tolden i bæltet skal være den samme som i sundet, med følgende:

“Først af de Nederlender, som er Hollender, Brabender, Selender och Vestfreser, hvert skif under it hundrit lester, ballast met sand, gifve til told en rosenobel”.<sup>79</sup>

Herefter følger en opremsning af de forskellige satser for fartøjer af forskellig størrelse, med og uden last. Det er interessant, at nederlænderne nævnes som de første i kredsen af brugere af Storebælt og Øresund. Først efter dem følger de østlige hansestæder som Danzig, Königsberg og Riga, de vendiske hansestæder som Lübeck, Rostock og Hamburg og de vestlige hansestæder med blandt andet Bremen samt nationer som England, Frankrig, Skotland, Portugal – et mønster der går igen i toldrullerne op til midten af 1600-tallet.<sup>80</sup>

Nederlænderne optræder, uden vi dog kan tage deres position i brevet som et endegyldigt bevis på deres forrang, som yderst vigtige allerede i 1560'ernes økonomiske lovgivning. Brevet af 15. december

78 Secher 1929, XXIII.

79 Åbent brev af 15. dec. 1560 brev om tarif for tolden i Storebælt i: Secher, V.A. 1887-1918.

80 Toldrulle for Øresund af 2. dec. 1640, Toldrulle for hele Danmark af 13. august 1651 i: Secher, V.A. 1887-1918.

1560 bidrager til en definition af selve begrebet nederlændere på et tidspunkt, hvor de nordlige provinser løsrivelse fra det spanske rige endnu ikke var sket. Siden blander lovgiverne begreberne nederlændere og hollændere sammen – ligesom det sker i dag. Dog er Nederlandene og nederlændere de mest brugte samlede betegnelser for folk fra de nordlige provinser.

I forbindelse med tariffene af 1560 er det interessant at se, hvorledes de forskellige varer bliver beskattet. Man var endnu ikke gået over til at beskatte fartøjerne for mængden af varer om bord, men forskellige typer af last blev beskattet forskelligt. Nederlandske fartøjer blev pålagt en ekstra afgift, hvis de medførte gods fra England, Skotland, Frankrig, Portugal eller Emden. Nederlandske produkter om bord på nederlandske skibe ser altså ud til at have været begunstigede, men disse transporter kan have været sjældne og derfor alligevel ikke have udgjort en stor indtægt for den danske konge. De landbrugs- og skovfattige Nederlande var på vej til at udvikle sig til en dominerende handelsmagt, men de var ikke en stor eksportør af fødevarer.

Tesen om de nederlandske varers lille omfang underbygges af, at en af de få store nederlandske eksportartikler, saltede sild, faktisk ekstrabeskattes – netop på told af denne vare har der været noget at tjene for den danske kongemagt.<sup>81</sup> Endelig er der den mulighed, at gods om bord på fartøjer med samme hjemsted som godset generelt er blevet beskattet lavere end andet gods. I hvert fald har de vendiske hansestæder samme privilegium som nederlænderne.

Et andet eksempel på den særstatus som nederlænderne ofte ser ud til at have haft i datidens lovgivning er fra den 19. april 1564, hvor hollandske<sup>82</sup> fartøjer får lov at løbe gennem Øresund på trods af et generelt forbud, der begrundes i krigen mod Sverige.<sup>83</sup> Blot en uge tidligere er det generelle forbud blevet indført, men tilsyneladende har de nederlandske repræsentanter i København hurtigt fået forhandlet en anden løsning på plads. Skibe fra Skotland og Hamburg fik ikke samme begunstigeelse.

### *Nederlandske klager*

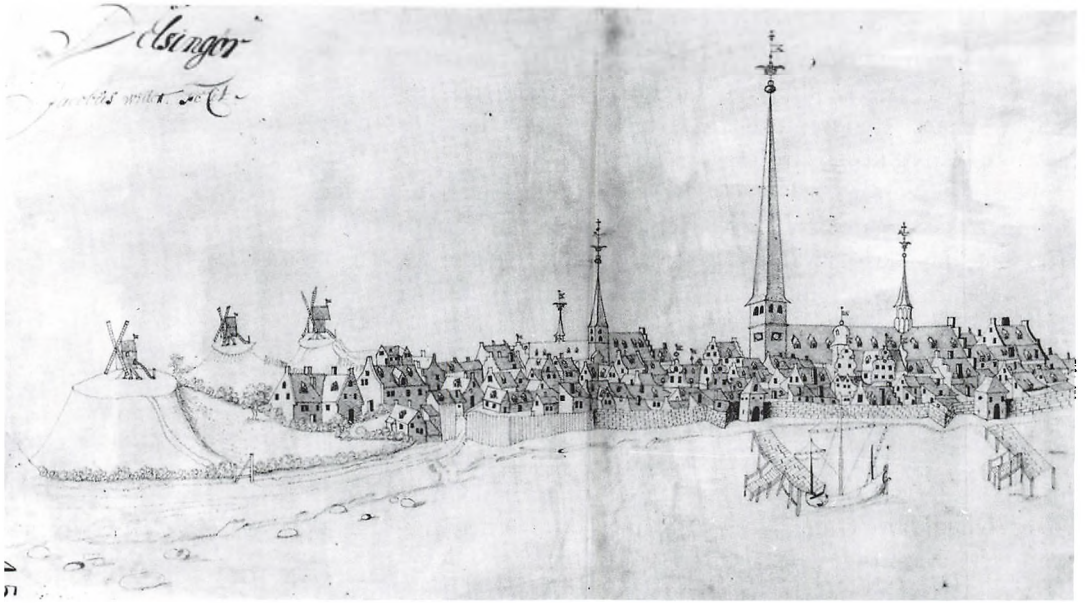
I 1609 udkom den nederlandske filosof og diplomat Hugo Grotius' (1583-1645) værk *Mare Liberum*, hvori han gør sig til fortaler for havets naturlige neutralitet. Selvom tankerne sandsynligvis ikke er direkte udsprunget af situationen omkring Øresund, er de aktuelle i forhold til de tilbagevendende dansk-nederlandske uenigheder vedrørende dette farvand. Set i sammenhæng med de dansk-svenske uoverensstemmelser angående Øresundstolden samt den danske kontrol over indsejlingen til Østersøen, forekommer det heller ikke helt tilfældigt, at Grotius i slutningen af sit liv tjente som ambassadør for netop Sverige.<sup>84</sup>

81 Det kan i denne forbindelse nævnes at salt tilsyneladende er den eneste vare, hvoraf told i denne periode opkræves i naturalier.

82 V.A. Secher har i sin korte omtale af dette missive skrevet "hollandske", men det er sandsynligt, at man i datiden har ment "nederlandske".

83 Missive til Henrik Mogenssen, tolder i Helsingør af 19. apr. 1564 i: Secher 1887-1918.

84 <http://plato.stanford.edu/entries/grotius/>.



*Figur 18. Helsingør, stedet hvor Henrik Mogensen var tolder og hvor dansk, svensk og nederlandsk politik mødtes.  
Foto: Museet for Søfart*

Det må, set i lyset af de tilbagevendende klager, have været glædeligt for nederlænderne, at Christian IV's administration i 1588 som noget af det første efter Frederik II's død valgte at afskaffe tolden på skibe, der gik gennem Øresund i ballast.<sup>85</sup> Ifølge missivet skete det efter talrige klager. Afskaffelsen af ballasttolden kan ses som en ny statsadministrations forsøg på at skabe gode forbindelser med de omkringliggende magter kun fire måneder efter dens tiltræden. Den danske administration led fra starten under det handikap, at den nye konge endnu ikke var myndig og som sådan ikke havde haft mulighed for at skabe sig en position inden for den internationale diplomati før sin tiltræden.

Der angives i missivet ingen speciel nationalitet på de klager, der er indløbet i forhold til ballasttolden og alle, uanset herkomst, får da også del i toldfriheden – i hvert fald ifølge lovens tekst. Derimod nævnes det, at ballasttolden med et moderne udtryk "vender den tunge ende nedad", da den skal betales af skipperen selv. Ballasten regnes som en del af selve fartøjet, hvilket fritager købmanden for told. Da skipperne, ifølge teksten, generelt er mindre formuende end købmændene, rammer ballasttolden socialt skævt. Afskaffelsen af ballasttolden må tolkes som et indgreb, der skulle tilfredsstille de naboer, der som Nederlandene var væsentligt rarere at have som allierede end som fjender. Siden skulle kontroverserne dog genopstå med fornyet kraft.

I sommeren 1651 har nogle nederlandske skippere brokket sig over en ekstra afgift, de er blevet pålagt ved anløb til Helsingør.<sup>86</sup> Frederik III's (konge 1648-1670) kabinet skriver til tolderne i Helsingør, at de ikke længere skal afkræve nederlænderne en rigsdaler i

85 Missive til tolderne i Helsingør af 22. juli 1588 i: Secher 1887-1918.

86 Missive til tolderne i Helsingør af 17. juni 1651 i: Secher 1887-1918.

skriverpenge og en halv rigsdaler i fattighjælp. Baggrunden for denne mildning af de nederlandske skipperes forhold er deres klager over skatten. Klagerne bliver ifølge missivet taget til efterretning og deres ønsker efterkommet. Efterfølgende skal de kun af med de almisser, som de selv måtte ønske at give.

Nogle år senere, i juni 1568, sendte den kongelige administration, der i de dage befandt sig i Helsingborg, et missive til toldereren i Helsingør på den anden side af Sundet. Tolderen fik et nyt reglement for opkrævningen af lastpenge og told. Det var ikke tariffene der ændredes, men derimod reglerne for af hvilke skibe der skulle afkræves lastpenge. I 1568 var den nordiske syvårskrig stadig i gang, og den danske kongemagt var meget opmærksom på Øresunds og Øresundstoldens strategiske vigtighed – via stadige reguleringer forsøgte man at hæmme den svenske handel. I dette tilfælde skulle toldereren ikke kræve lastpenge, men blot den almindelige told, af fartøjer der kom østfra, mens fartøjer der kom vestfra skulle afkræves begge dele.

Missivet fra juni 1568 antyder en personlig og ret uformel forståelse mellem kongens kabinet og toldereren i Helsingør, Henrik Mogensen (før 1528-1583). Umiddelbart efter instruksens om at toldereren skal afholde sig fra at tage lastpenge kommer følgende bemærkning:

“[...] dog dersom du af teg sielf forser det en 8 dage oc tagger lastpendinge, om noget kan kand drage til sum, skal du ingen utak eller unaade det met fortienne”.<sup>87</sup>

Tolderen opfordres til at ignorere de nye regler i den følgende uge, hvis han skønner, at det kan betale sig. Det understreges, at der kommer til at ske på hans initiativ, men at han ikke vil høre et ondt ord for det fra den centrale administration. Noget tyder på at kongen via missivet har kunnet dække sig ind overfor udefrakommende klager, mens han samtidig under bordet har tilladt Henrik Mogensen at fortsætte den hidtidige praksis i en tid. De udefrakommende klager specificeres senere i missivet:

“Oc eftersom du tilforn hafve omtallit oc mente, at der hoes, nar same besveringe skipper oc kiøbmend efterladis, skulle gifvis nogen aarsage kiende, hvor forre etc., da siønes os best, at det sigis dennom, at efterde de ofte til stadtholderen i Nederlandenne suplicerit hafve, oc vi der paa hafve bekomit hans forbønskraft[...]”.<sup>88</sup>

Herefter følger en forklaring af, at man fra kongens side har imødekommet de nederlandske ønsker, hvilket toldereren bliver pålagt at fortælle de klagende sømænd og redere, samtidig med at han bliver opfordret til at forhale processen. Forklaringen på denne dobbelt-

87 Missive til toldereren i Helsingør af 17. juni 1568 i: Secher 1887-1918.

88 Missive til toldereren i Helsingør af 17. juni 1568 i: Secher 1887-1918.

*Figur 19 Christian IV, stik af Johannes Müller efter maleri af Peter Isachs 1625  
Foto: Museet for Søfart*



tydighed skal findes sidst i missivet, hvor det understreges, at man imødekommer de nederlandske ønsker med en klar forventning om de ikke for fremtiden vil handle med svenskerne og derved styrke disse i krigen med Danmark. Dette blev dog næppe overholdt.<sup>89</sup>

“[...]oc vore fiender icke her efter, som en stor part her til giort hafve, udi nogere maade met tilføringe eller i andre maade bestyrke”.<sup>90</sup>

Her ses en af grundene til den store Nederlandske interesse for magtforholdene i Norden. Den for dem så givtige handel på Østersøen var for en stor dels vedkommende afhængig af det dansk-svenske forhold, der gang på gang lagde hindringer i vejen for de nederlandske skippere. Nok var man fra nederlandsk side bange for oprettelsen af et “pan-nordisk” magtmonopol, hvilket senere skulle bringe nederlandske flåder til kamp for både Danmark og Sverige,

89 Fabricius 1945, 49.

90 Missive til toldereren i Helsingør af 17. juni 1568 i: Secher 1887-1918.

men selve magtkampen besværliggjorde også deres lukrative handel. Missivet til Henrik Mogensen lader til at være et resultat af klassisk diplomati, hvor de nederlandske handlende har klaget til deres statsapparat, der så har viderebragt klagen til det danske hof. Fra dansk side imødekommer man ønskerne, dog med en løftet pegefinger, mens man samtidig overfor toldereren lader skinne igennem, at ændringen i retningslinjerne mere er resultatet af et diplomatisk spil end et reelt ønske fra kongemagtens side.

### *Dansk balancegang mellem Spanien og Nederlandene*

I firs år, fra 1568-1648 lå de nordlige Nederlande i krig med Spanien, hvis rige de tidligere havde været en del af. Krigen var dog ikke lige intens hele tiden, og i perioden 1609-1621 var der endda en erklæret våbenhvile. De nordlige provinser blev først officielt anerkendt af det internationale samfund ved freden efter Trediveårskrigen i 1648, men da havde de allerede i et halvt århundrede ekspanderet økonomisk – på trods af den spanske modstand. Den danske kongemagt forsøgte gennem perioden at finde en balance mellem støtten til Nederlandene, der var Nordeuropas økonomiske stormagt og Danmarks vigtige handelspartner, og Spanien hvis konges kamp mod oprørske undersætter lederne af det danske monarki havde forståelse for. En Brandenburgsk gesandt skulle i 1620 have udtalt at Christian IV vågede “skinsygt over kongernes storhed overfor de folkestyrede stater”.<sup>91</sup>

Ved Christian IV's indtræden i Trediveårskrigen kom Danmark på den anden side i regulær krig med spanske tropper, der under ledelse af Albrecht von Wallenstein (1583-1634), kæmpede på den katolske side. Det danske forhold til de to stormagter var altså mangesidet, og den Spansk-nederlandske 80-årskrigs konflikter kom til at præge den danske lovgivning i perioden.

Et eksempel på at de danske magthavere skulle finde deres egne ben findes den 15. juni 1600, hvor Christian IV's kabinet på Kronborg sendte et missive til borgmestrene i en række købstæder i det danske rige. I missivet advaredes borgerne i købstæderne mod at ansætte nederlandske skippere, styrmænd og købmænd:

“Som vi komme udi forfarring, hvorledis at mange af vorre undersoter her udi riget saa vel som udi vort rige Norge, som bruge deris kiøbmandskaf til søs, geraader uid stor uleilighed och skade, i det de tilbetror adskillige fremmede Nederlender at verre deris skiper, styremend eller kiøbmend, [...]”<sup>92</sup>

Først og fremmest er det interessant, at skibsejere og andre borgere i de danske købstæder i et vist omfang har haft nederlændere ansat

91 Fabricius 1945, 62.

92 Missive til borgmestrene og råd i Aalborg, Randers, Odense, København, Næstved, Helsingør, Ribe, Århus, Nyborg, Køge, Malmø, Ystad, Landskrona, Oslo og Bergen af 15. juni 1600 i: Secher 1887-1918.

til varetagelse af relativt videnstunge erhverv inden for den maritime verden. For at blive skipper eller styrmand krævedes ganske vidst ingen formel uddannelse, men for at kunne besejle Nordeuropas farvande på sikker vis skulle man have erfaring og indsigt. Tilsvarende skulle en købmand kunne læse, regne og gerne tale flere sprog. Vi kan ikke på baggrund af lovteksten med sikkerhed udlede hvilket omfang importen af nederlandsk arbejdskraft har haft, men vi ved, at den har været der. I missivet fremgår det, at der har været tale om "mange" episoder med tab for danske/norske borgere til følge. Dette antyder at brugen af nederlandsk arbejdskraft har været ret udbredt. Missivets landsdækkende appel tyder da heller ikke på et lokalt eller regionalt fænomen.

Missivet advarer efterfølgende de danske borgere, der har nederlandsk arbejdskraft på lønningslisten, om at man fra den danske kongemagts side ikke kan give sikkerhedsgarantier for hverken fartøjer eller gods, hvis der er nederlandske skippere eller købmænd indblandet. Hvis spanierne opbringer de danske fartøjer, vil skibenes og godsets ejere ikke kunne forvente hjælp fra deres konge. Det er svært at sige præcist, hvad der ligger til grund for den danske fralæggelse af ansvar. Det mest nærliggende er nok en simpel konstatering af styrke. Hvis den danske kongemagt skulle til at forsvare undersåtternes suverænitet i handlen på Nederlandene og længere sydpå, ville det ganske givet komme til konfrontation med spanske styrker, hvilket næppe var i Christian IV's interesse – i hvert fald ikke i år 1600. Desuden var den stående danske flåde, bedømt ud fra antallet af skibe, endnu ikke af en kaliber, der gjorde egentlig konvojering mulig.<sup>93</sup> Ved at undlade brugen af nederlandsk arbejdskraft kunne de danske borgere beskytte sig selv.

### *Handlen med salt vanskeliggøres og udvikles*

I december 1621 nåede det danske besvær med manglende leverancer af salt sådanne højder, at man fra kongemagts side valgte at arbejde for en oprettelse af et kongeligt privilegeret dansk kompagni. Dette kompagni skulle alene tage sig af handlen med salt. Den danske mangel på salt skyldtes, at krigen mellem Nederlandene og Spanien i 1621 brød ud igen efter en våbenstilstand på 12 år.

“Eftersom enhver bekient er, hvad skade och besvering dette rige dagligdagen lider af den aarsage, at den nederlandske stilstand med Spanien er forløben, saa at salted nu och paa it aars tid omtrent mod forbemelte stilstands udgang høre end dobbelt paa verden er opstiget alene derfor, at rigens indbyggere, som self den spanske fart brugt hafver, nu nogle aar derfra er geraden, och salthandelen de fremmede, som nu alene bruger, af forbemelte aarsager besverliger falder, [...]”<sup>94</sup>

93 Bellamy 2006, 149.

94 Forordning om handelskompagnier til handlen med spansk og fransk salt og vin af 10. dec. 1621 i: Secher 1887-1918.

Vi ser hvorledes den spansk-nederlandske konflikt, ifølge den danske centralmagt, påvirkede dagliglivet i Danmark. Det var slem nok, at danske skibe fik sværere og sværere ved at sejle sikkert langs den europæiske vestkyst med spanske varer om bord – det blev også langt sværere for spanske skibe at komme frem og tilbage. Det fremgår senere i missivet, at de danske skibe hidtil havde haft mulighed for at bruge den spanske handel som beskyttelse. Det står dog ikke helt klart, om der havde været tale om egentlig konvojering af orlogsskibe eller om man fra dansk side blot havde sejlet sammen med de spanske handelsskibe, der for en stor dels vedkommende var bestykkede med kanoner.

Det er interessant at se dette eksempel på hvorledes den europæiske handel led under den europæiske storkrig i årene 1618-48. I hvor høj grad nedgangen i samhandel har påvirket den almindelige befolkning i Danmark er til gengæld sværere at sige. Nok mener kongemagten at vide, at dagligdagen i Danmark er blevet påvirket – men hvis dagligdag er der tale om? Adelens, borgernes, bøndernes, landarbejdernes? Selvom handlens problemer er interessante, kan vi ikke ud fra lovenes tekster afgøre, om den danske befolkning er blevet ramt lige så konkret som den blev under den kejserlige besættelse af Jylland 1627-29. Man kan dog formode, at saltets vigtighed som konserveringsmiddel har ført til, at alle samfundets lag er blevet berørt.

Et andet spændende aspekt af salthandlens deroute er den danske kongemagts reaktion på krisen. Oprettelsen af salt- og vinkompagnierne bør ses i sammenhæng med den tiltagende statsliggørelse inden for det danske samfund. Godt nok blev kompagniet ikke som sådan oprettet af kongemagten, men initiativet og indførslen af de lukrative privilegier kom derfra.<sup>95</sup> Fra statslig side opfordredes der til, at borgere i både små og store købstæder efter evne investerede i anpartsejede skibe, der bestykket med fire, seks eller otte kanoner kunne forsvare sig selv mod eventuelle nederlandske overgreb, og dermed bringe det vigtige salt til Danmark. De bevæbnede skibe skulle sejle i konvoj for at ejerne kunne gøre sig fortjent til de kongelige privilegier, og skibe der sejlede ubevæbnede måtte ikke deltage i disse konvojer. Til gengæld for disse investeringer og krav fik kompagnierne eneret på indførsel af spansk og fransk salt og vin. Det ses her, hvordan krigen, der endnu ikke havde Danmark som direkte deltager, tvang den danske kongemagt ud i en organiseret erhvervsudvikling, der lå fint i tråd med oprettelsen af Dansk ostindisk Kompagnie i 1616. Statsliggørelsen af handlen var i fuld gang, og for Danmarks vedkommende blev den udvikling forstærket af Danmarks afhængighed af nederlandsk velvillighed over den danske handel. Når denne forsvandt, måtte kongemagten med Christian IV i spidsen tage skrapperne midler i brug.

95 Forordning om handelskompagnier til handlen med spansk og fransk salt og vin af 10. dec. 1621 i: Secher 1887-1918.

96 Bellamy 2006, 147.



### *Der forsøges med konvojering*

En både militært og politisk interessant udvikling fandt sted i 1622, altså året efter initiativet til oprettelse af privilegerede saltkompagnier. Den skulle i øvrigt ikke vise sig at blive en stor succes.<sup>96</sup> Udviklingen bestod i, at den danske kongemagt, på opfordring fra visse dele af handelsflåden, tilbød at lade de civile, om end bevæbnede, konvojer til Spanien følge af egentlige orlogsskibe. Forordningen fra den 26. august 1622 siger følgende:

“Vi hafver efter nogle af vore undersaatters anfordring bevilget aarligen tvende gange nogle voris conføier at lade følge paa Spanien, [...]”.<sup>97</sup>

Herefter følger detaljer på steder og tider for konvojernes afgang, således at alle skippere, der ønsker at lade deres skibe indgå i den samlede sejlads, kender tid og sted. Deltagelse i konvojen var altså frivillig. Forordningen afslører, at man fra kongelig side fortsat forventede, at handelsskibene var bestykkede. Der åbnes dog mulighed for helt ubevæbnede fartøjers deltagelse i konvojen, disse skal dog betale en afgift.

At kongemagten påtager sig et ansvar på papiret, er ikke det samme som, at denne bevidsthed om ansvar også gav sig konkret til udtryk på havet. Der er imidlertid en del, der taler for, at konvojeringen faktisk blev forsøgt gennemført. I et åbent brev dateret til den 11. juli 1623 tilbyder den danske kongemagt således at gentage forsøget:

“Eftersom vi nest forleden aar de spanienfar vore undersaatte til gafn, beste och des bedre sikkerhed vor confoi paa Hispanien hafver udsend [...] hafver vi endnu for got anset nest guds hielp denne tilkommendis vinter vore orlogsskibe fremdelis convoiere[...].”<sup>98</sup>

Kongemagten tilbyder atter at konvojere de handelsskibe, der sejler på Spanien. Det fremgår yderligere af brevet, at man året før havde udsendt et eller flere orlogsskibe til de på forhånd oplyste mødesteder, men at det ikke havde været muligt at samle en konvoj. Der havde ikke været nogen koffardiskippere, der havde følt det nødvendigt at indgå i konvojen. Den lidt spøjse situation, at mandskab og ejere af handelsskibene tilsyneladende ikke havde følt samme behov for beskyttelse som kongemagten havde følt for at beskytte, ændrer ikke på, at sidstnævnte ser ud til at have holdt ord om oprettelse af en konvojtjeneste.

Den begrænsede succes fra året før, fik ikke kongemagten til at droppe planerne om konvoj. Denne gang valgtes en løsning, der viser endnu et skridt i udviklingen af en skattestat. Man oplyste

97 Forordning om konvoje på Hispanien af 26. aug. 1622 i: Secher 1887-1918.

98 Åbent brev om konvojpenge af skibe, som ville sejle på Spanien af 11. juli 1623 i: Secher 1887-1918.

ligesom det foregående år om, hvor og hvornår konvojerne ville tage deres udgangspunkt, men samtidig ændrede man betalingen af konvojtjenesten markant:

“ 1) at alle skibe, som af vore riger Danmark, Norge och underliggende lande fra Michaelis och frembedre i efterhøst udsegle, skulle verre forpflicht den confoi rettighed och penge, som vor mandat om formelder, at udgifve, hvad heller de confoi bruger eller icke,[...]”<sup>99</sup>

Det ses, at man i 1623 forlangte betaling for konvojtjenesten af handelsskibenes ejere/skipperne, uanset om disse valgte at gøre brug af konvojen eller ej. Den centrale magt lægger vægt bag ordene ved at bede statslige embedsmænd over hele landet om at håndhæve indkrævningen af penge fra alle spaniensfarere i den nævnte periode. Ved denne ændring af reglerne overgik konvojerne fra at være brugerbetalt til at være skattefinansieret. Godt nok var det kun de mennesker, der kunne tænkes at have brug for konvojerne, altså dem der skulle til Spanien, der skulle betale til den. Dette adskiller konvojskatten noget fra den skat, vi kender i dagens Danmark, men ændringen var alligevel markant. Den spansk-nederlandiske konflikt havde på få år fået den danske kongemagt til at indføre skattefinansieret konvojer. Det må siges at bære vidnesbyrd om en central vilje til udvikling af centralmagtens opgaver, samt om den vigtighed man fra den kongelige administrations side tillagde søhandlen.

### *Dansk-spansk kompromis*

Krigen mellem Spanien og Nederlandene krævede i flere omgange en diplomatisk indsats fra Christian IV's kabinet. I begyndelsen af 1625 blev den danske konge opmærksom på, at flere af hans undersåtter var blevet arresteret i forbindelse med handel på Spanien. Årsagen til anholdelserne var, at flere af de danske fartøjer enten var bygget i Nederlandene eller havde nederlændere om bord.<sup>100</sup>

Som udgangspunkt ville den spanske konge ikke acceptere, at folk der handlede med Spanien også bedrev handel med de spanske fjender i Nederlandene, eller gav arbejde til sømænd derfra. Ifølge forordningen af 22. januar 1625 fik den danske kongemagt dog forhandlet et kompromis på plads. Således blev det tilladt for alle danskejede, men nederlandsk byggede fartøjer, købt før den 19. november 1624 at besejle Spanien. Fartøjer købt efter denne dato har så åbenbart ikke fået tilladelse. Mens de fleste nederlandsk byggede fartøjer således fik lov at fortsætte handlen på Spanien, blev det forbudt for alle danske fartøjer at have nederlandsk arbejdskraft om bord.<sup>101</sup>

99 Åbent brev om konvojpenge af skibe, som ville sejle på Spanien af 11. juli 1623 i: Secher 1887-1918.

100 Forordning om dem, som handle på de kongen af Spanien tilhørende lande af 22. jan 1625 i: Secher 1887-1918.

101 Forordning om dem, som handle på de kongen af Spanien tilhørende lande af 22. jan 1625 i: Secher 1887-1918.

Problemerne for de danske søfolk og købmænd i den spanske handel understreger, at den danske handel blev præget af de europæiske konflikter. Dette på trods af at Danmark endnu ikke var militært inddraget i den eskalerende kontinentale ufred. Det europæiske netværk af religion, politik og økonomi var tæt sammenvævet.

Den spansk-danske forhandling viser, at der i den danske handelsflåde har været et antal nederlandsk byggede fartøjer. Der er i lovene intet specifikt nævnt om omfanget af importen af fartøjer, men reglen om at alle fartøjer købt før den 19. november 1624 kan få tilladelse til at sejle på Spanien antyder, at der har været en kontinuerlig bevægelse af nederlandske skibe til Danmark. Hvor stor bevægelsen har været, kan man ikke sige noget om på baggrund af det spansk-danske kompromis, men begge magter må have været rimeligt tilfredse – Spanien med antallet af fartøjer, der blev forment adgang og Danmark med antallet af fartøjer, der fik lov til at sejle.

Endelig viser forordningen af 22. januar 1625, at danske redere har brugt nederlandsk arbejdskraft. Hvor mange nederlandske søfolk, der har været i privat dansk tjeneste, kan vi ikke læse ud af lovene. Størstedelen af arbejdskraftens vandring gik i 1600-tallet generelt til og ikke fra Nederlandene, men lige præcist i den spansk-nederlandske krigs værste år kan flere nederlandske søfolk have søgt tilflugt under mere fredelige himmelstrøg og på fartøjer under neutralt flag – det er dog spekulation.

### *Forbud mod falske fyr*

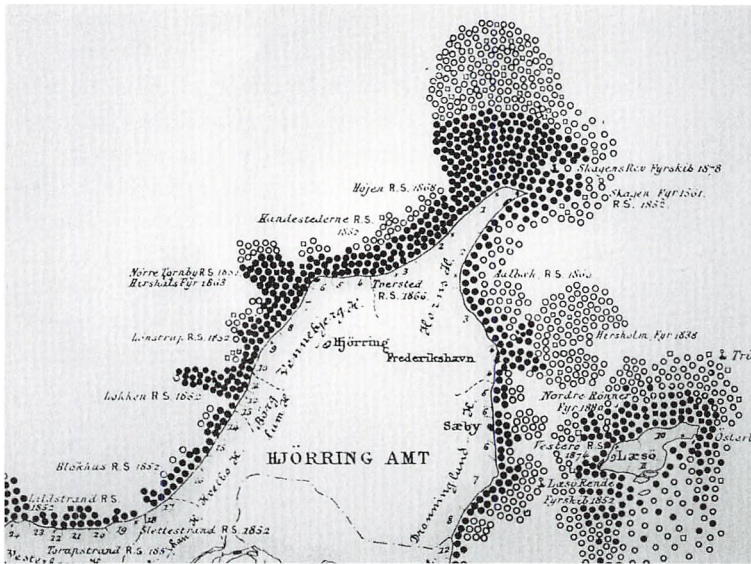
Et potentielt problem i det dansk-nederlandsk forhold var danske kystboer, der spekulerede i at vildlede skippere, der sejlede nord om Skagen. Meningen med dette var at lede skibene til skibbrud og røve deres last.

I Frederik II's søret optræder der ikke et forbud mod vildledning af søfarende ved hjælp af bål. I et åbent brev af 26. oktober 1619 indskærpedes det imidlertid, at det var strengt forbudt.<sup>102</sup> Formålet med vildledningen var at drive handelsskibe til havari, hvorefter de lokale beboere kunne forsyne sig med vraggods. Da der var tale om, at man med vilje ledte mennesker i stor fare og stjal deres ting, var straffen for vildledning ved falske fyr eller sømærker potentielt døden. Det ses også i Danske Lov:

“Skulle nogen optænde om Nattetide nogen Ild, eller oprette noget Tegn paa Klipper, eller andenstæds ved Strandsiden, til at forføre den seglendis, og bringe ham til Ulykke, eller i Fare, da hvo saadant lovlig overbevisis, skal straffes paa sit Liv”.<sup>103</sup>

102 Åbent brev om forbud mod vildledning af søfarende af 26. okt. 1619 i: Secher 1887-1918

103 Secher 1929, 616.



Figur 20. Strandinger på Vendsyssels og Læsøs kyster i årene 1858 – 1882. De helt udfyldte markeringer er totale forlis. De udfyldte repræsenterer grundstodninger. Kysternes farlighed er tydelig.

Paragraffen vedrørende falske fyrblus er ifølge juristen og retshistorikeren V.A. Secher inspireret af den svenske søret, men man finder altså også mindst ét tidligere dansk eksempel på en sådan regel. Det kan ikke ud fra lovens tekst alene konkluderes, at vildledning af de søfarende var et stort problem i 1600-tallet, men Danske Lovs gentagelse af forbuddet tyder på, at der i det mindste har været nogle tilfælde. Uanset problemets omfang har det været af allerstørste vigtighed for den danske kongemagt at opretholde tilliden til fyrvæsnets.

I det åbne brev af 26. oktober 1619 er det især indbyggerne i Vendsyssel og på Læsø, der advares mod vildledningens forbryderiske praksis, hvilket antyder, at det netop var her, at problemerne var de største. Selvom vi ikke ved dette med sikkerhed, giver det god mening at netop disse to landsdele var i søgelyset, da både Vendsyssels vestkyst og Læsøs nordkyst ligger i en sådan afstand til Skagen, at skippere, der ikke har været helt sikre på deres position, godt har kunnet vildledes. Hvis en skipper en nat, eller i uklart vejr, havde sejlet over Nordsøen for at runde Skagen, kunne et blus, ved eksempelvis Rubjerg Knude, være ganske farligt, hvis man om bord opfattede det som Skagen Fyr. På samme måde kunne et blus på Læsø vildlede en sømand, der i passagen af Skagen havde overset det til tider lyssvage fyr. På J.S. Hohlenbergs kort fra slutningen af 1800-tallet ses, at både Vendsyssels og Læsøs kyster krævede deres ofre – også i en tid med væsentligt bedre fyr end 15- og 1600-tallets (figur 20).

At loven mod falske blus er fraværende i Frederik II's søret, men tilstedeværende i både 1619 og 1683, antyder at problemerne først opstod med fyrvæsnets oprettelse, hvilket også giver god mening.

Figur 21. Udover fyrene blev der i 1561 også udlagt tønder. Meget tyder dog på, at de allerede var almindelige ved havneindløb. Mortenson 1995 s. 224.



Det er jo svært at forfalske noget, der ikke eksisterer, og på 1500-tallets mørke danske kyster har et bål næppe indgydt megen tryghed, hverken ægte eller falsk, hos de søfarende.

For de nederlandske skippere, der i stort tal sejlede nord om Skagen, har loven mod falske fyr, været et fint signal fra den danske kongemagts side. Et signal der i øvrigt hang naturligt sammen med den tiltagende systematisering og udvidelse af den danske jura, både til søs og til lands.

### *Lodspligt*

Et punkt i Danske Lov, der går igen fra Frederik II's søret, er punktet vedrørende brug af lods. Teksten i Danske Lov og i søretten er stort set identisk.<sup>104</sup> Her fra førstnævnte:

“Hvor én Skipper kommer på Lodsmands Farvand med sit Skib, der skal hand være pligtig at leje Lodsmand[...].”<sup>105</sup>

Hverken i 1561 eller i 1683 var det nærmere defineret, hvad der var lodspligtigt farvand, men hvis der var lods, skulle man som skipper bruge ham. Selvom lodsvesenet i al væsentlighed var op til borgerne i de kystnære lokalsamfund, var der lodspligt. Benedicht skriver følgende i sit “*Søekartet...*”

“Det skeer undertiden at somme Styrmennd naar de komme met it Skib for it gaff eller Haffn/ som er Lodsmands vand/ da haffue de it Hoffmodigt og traadsigt sind/ at de icke viile udi nogle maade tilstede at Skipperen maa hyre

<sup>104</sup> Grandjean 1946, 7.

<sup>105</sup> Secher 1929, 633-634.

en Lodsmand/ men de ville selff være den som saadant skal kunde udrette/ endog det icke bør dennem gjøre/ oc de der udoffuer stundem faa stor spot oc skade/ Thi at de allerforfarenste Strymend mand kand finde/ ere vel en Lodsmand at have begerendis/[...].”<sup>106</sup>

Nu er Laurentz Benedicht generelt set meget kritisk overfor styrmænd, blandt andet beskylder han dem gentagne gange for druk, fråseri og utugt, men bemærkningerne her er nu alligevel vigtige. De viser sammen med Frederik II's søret, at der fandtes lodser mange år før det første lodseri i Danmark, Dragørs, fik kongelig anerkendelse. Det skete i 1684 – ganske kort tid efter, at man i Danske Lov havde gentaget lodspligten.<sup>107</sup> Selve omfanget af lodseriet i Danmark siger hverken Benedicht eller søretten noget om, men Benedicht henviser til, at det allerede efter Visbyske Søret, hvis oprindelse går tilbage til middelalderen, var påbudt at tage lods om bord, hvis en sådan var til rådighed.<sup>108</sup>

## Det danske fyrvæsen og den nederlandske påvirkning

Den 8. juni 1560 er en vigtig dag i dansk fyrvæsens historie. Denne dag udsendtes Frederik II's missiver vedrørende oprettelsen af fyr på Skagen, Anholt og Kullen. Beslutningen om oprettelse af fyr på netop disse steder var påvirket af nederlandske ønsker om en sikring af søruten nord om Jylland og ned gennem Kattegat og Øresund. Ruten blev i løbet af 1500-tallet af stor betydning for den nederlandske handel, og nederlænderne kom både til at præge afmærkningens oprettelse, vedligeholdelse og praktiske udførsel.

Selvom 1500-tallets fyr ikke syner af meget i forhold til senere fyr og vor tids satellitbaserede navigationshjælpemidler, var oprettelsen af fyrene langs Kattegat en milepæl inden for den maritime udvikling – ikke bare i Danmark, men på verdensplan. Milepæle kommer dog ikke ud af intet, og også det danske fyrvæsens oprettelse tog sit udspring i ønsker hos flere forskellige parter. Et dansk-nederlandsk interessesammenfald kombineret med en generel økonomisk og politisk udvikling i Europa gødede jorden for denne konkrete forbedring af den maritime sikkerhed.

Mens havnefyr allerede havde været kendt helt tilbage fra antikken, med fyrtårnet i Alexandria som det mest kendte, var Frederik II's initiativ i 1560 en international nyskabelse. Der kendes cirka 200 fyr alene fra antikken, hvoraf langt flertallet fandtes langs Middelhavet, men ingen af disse var en del af en afmærkning af en rute til søs.<sup>109</sup> De fungerede ligesom de fyr, der i middelalderen blev opsat flere forskellige steder i Nordeuropa, som afmærkninger af enkelte kystfrespring, havne og flodmundinger (figur 21). Med missiverne af den 8. juni 1560 antog fyrvæsenet en ny form. Danmark

<sup>106</sup> Benedicht 1568/1915, 18-19.

<sup>107</sup> [http://www.frv.dk/om\\_frv/historie.htm#lodsning](http://www.frv.dk/om_frv/historie.htm#lodsning) 2008

<sup>108</sup> Benedicht 1568/1915, 19.

<sup>109</sup> Henningsen 1960, 2.



*Figur 22. Jens Pedersen Groves vippefyrtår blev en stor succes. Her ses det rekonstruerede fyrtår på Skagen. Foto: Museet for Søfart*

trådte for en stund ind i avantgarden inden for maritim teknologi i en verden, hvor det var mest almindeligt, at man ikke sejlede om natten, og hvor de vigtige handelsnetværk til søs ikke hidtil havde været understøttet af nogen nævneværdig infrastruktur.

Fyrvæsnets oprettelse er endnu et eksempel på statsliggørelsen af et tiltagende antal opgaver. Den danske kongemagt stimulerede handel og dermed blev der genereret et øget skattegrundlag. Ved skånemarkederne i senmiddelalderen inddrev den danske kongemagt skatter, men markedernes infrastruktur blev ikke fra statsligt hold stimuleret i nogen væsentlig udstrækning. Således gav man i midten af 1200-tallet hanseatiske købmænd tilladelse til at opsætte fyrtår ved Falsterbo Rev, men man påtog sig ikke selv opgaven, som det blev tilfældet med oprettelsen af fyrtårne i 1560.<sup>110</sup>

Prioriteringen af ruten gennem Kattegat og Øresund var ikke blot en hjælp for nederlænderne og den danske statskasse, men også et indirekte angreb på Hansestædernes position som Nordens vigtigste handelsmagt.<sup>111</sup> Det var af vital interesse for Hansestæderne at bevare den lukrative handel via Lübeck og over land til Hamburg, der havde gjort disse byer rige gennem den sidste del af middelalderen. I 1500-tallet var Lübecks stjerne allerede dalende, og med den danske kongemagts sats på ruten gennem Øresund var Hansestæderne reelt kørt ud på det sidespor, de ofte havde blandet sig i dansk politik for at undgå.

<sup>110</sup> Bill et al., 179.

<sup>111</sup> Holck 1945, 305.

## *Den nederlandske fyrbygmester*

Det ses i Øresundsprotokollerne, at nederlænderne var flittige brugere af ruten nord om Skagen og ned gennem Kattegat og Øresund. Fra 15-1600-tallets forordninger med forbindelse til det danske fyrvæsen vides det, at nederlandske søfarende var ganske interesserede i, at fyrene virkede. Men deltog nederlænderne aktivt i opbygningen af den maritime afmærkning, som Hansestæderne havde gjort ved Falsterbo i senmiddelalderen? Der er et par eksempler på det, om end de viser nederlændere ansat af den danske kongemagt, og ikke folk der, accepteret af kongemagten, fik lov til at opsætte deres egne fyr og båker.

Da man i 1620'erne ikke var ganske tilfredse med de daværende talgfyrede fyrs standard, hyrede Christian IV en nederlandsk fyrkonstruktør ved navn Wigel Auchus til at modernisere de tre vigtige fyr på Skagen, Anholt og Kullen.<sup>112</sup>

Han startede i 1623 med at modernisere fyret på Anholt, hvor han fik igangsat en udfasning af de gamle lys til fordel for stenkul. Tilsyneladende fungerede det nye fyr fint – faktisk så fint, at de lokale beboere så sig sure på fyrmesteren, der nu var årsag til at langt færre fartøjer strandede på øen, end det havde været tilfældet tidligere. Derved gik beboerne glip af en kærkommen ekstraindtægt.<sup>113</sup> Auchus fik efter arbejdet på Anholt tilsyneladende stillet et tilsvarende på Kullen i udsigt, men ombygningen af dette fyr, der i øvrigt var designet af Kronborgs nederlandske arkitekt Antonis van Opbergen (1543-1611), blev ifølge den danske historiker Henning Henningsen (1911-2005) varetaget af Jens Pedersen Grove (1584-1639) – manden bag de senere så succesfulde vippefyr (figur 22).<sup>114</sup>

Auchus fik i stedet til opgave at konstruere et fyr på Nidingen, et lille skær ud for Hallands kyst. Trækonstruktionen, der skulle hæve den kulfyrede flamme over jorden og gøre den nemmere at se, blev dog hurtigt så beskadiget af ilden, at man simpelthen måtte lade bålet brænde på jorden.<sup>115</sup> Auchus fortsatte herefter på Skagen, hvor han erstattede det eksisterende talglys med et bål af stenkul. Det har nok fået fyret til at lyse kraftigere, men det var tilsyneladende også uigennemtænkt, for fyret brændte ned.<sup>116</sup>

Auchus' korte periode som fyrbygmester i Danmark blev ikke den store succes. Man skal dog her huske på, at en total overgang fra talglys til stenkul i 1620'erne gjorde Danmark til foregangsland inden for fyrteknologi. Selvom man allerede tidligere havde haft enkelte stenkulsfyrede fyr i blandt andet Nederlandene, var Auchus' opgave trods alt at indføre en for Danmark ny teknologi. I tiden før Pedersen Grove kom til med sit glimrende vippefyr, var der ikke nogen væsentlig dansk assistance til Auchus. Man må graden af succes uagtet konstatere, at den danske kongemagt i for søget på at udvikle det danske fyrvæsen importerede nederlandsk ekspertise.

112 Henningsen 1960, 13.

113 Henningsen 1960, 13.

114 Henningsen 1960, 14.

115 Henningsen 1960, 15.

116 Henningsen 1960, 13.



## Reaktioner og brug

Som tidligere beskrevet, har vi ingen egentlige beviser for, at fyrene på Skagen, Anholt og Kullen blev opsat umiddelbart efter missiverne kom. Der er dog så kraftige indicier for det, at det må antages, at fyrenes første inkarnationer var opført og klar til brug i foråret 1561. Opsætningen af fyrene blev i nogen grad blev begrundet i udenlandske søfarenes ønsker, men hvorledes fulgte disse søfærerne så op på fyrenes eksistens og brug? I flere forordninger fra den efterfølgende periode kan vi se nogle af de nederlandske reaktioner.

I 1572, beskriver kongens kabinet i et af mange missiver til toldereren i Helsingør Jens Mogensen hvorledes fyr- og tøndepenge skal opkræves.<sup>117</sup> Desuden bekræfter den centrale administration, at man holder hånd i hanke med fyrenes funktionsdygtighed:

“Om de fyrelamper ved macht at holde hafve vi tilskrefvit vore lensmend paa Kalløe, Olborg och Helsingborg, at de skulle hafve opseende, at intit der met forsømmis”.<sup>118</sup>

Der står intet i missivet om, at udenlandske søfarende skulle have brokket sig over fyrenes effektivitet, eller mangel på samme, men med missivet i hånden har Jens Mogensen måske nemmere kunne retfærdiggøre fyrpengenes opkrævning. Der er nok heller ikke tvivl om, at Mogensen, som den første embedsmand skipperne mødte efter turen over Kattegat, har måttet lægge øre til kommentarer om fyrenes duelighed. Derved er han blevet en slags evalueringens bindeled mellem de udenlandske skippere og den danske kongemagt, der med klagerne i hånden har kunnet lægge pres på lensmænd og fyrpassere. Fyrenes primitive teknologi og besværlige betjening betød da også, at der gennem årene indløb en række klager.<sup>119</sup>

Klagerne fra de nederlandske skippere gik ikke kun på fyrenes funktion, men også på fyrpengenes omfang. Fra 1645 er der åbent brev, hvori den danske kongemagt simpelthen aflyser al opkrævning af fyrpenge. Der er dog den lille hage ved dette for nederlænderne ellers ret behagelige indgreb, at man samtidig slukker for fyrene! Indgrebet skyldtes, at Danmark i Brømsebrofreden var blevet tvunget til at give afkald på retten til at opkræve fyrpenge.<sup>120 121</sup>

117 Missive til toldereren i Helsingør af 29. dec. 1572 i: Secher 1887-1918.

118 Missive til toldereren i Helsingør af 29. dec. 1572 i: Secher 1887-1918.

119 Secher 1900, 345 – 346.

120 Secher 1900, 397.

121 Brømsebrofreden var fredsslutningen efter Torstenssonkrigen 1643-45. Danmark mistede her blandt andet øerne Gotland og Øsel i Østersøen.

122 Åbent brev om afskaffelse af fyringer og fyrtolden af 29. aug. 1645 i: Secher 1887-1918.

“[...] da hafve vi for got anset forskrefne fyringer gandske at afskaffe, saa oc hermed afskaffer, at aldelis ingen fyringer efter denne dag paa de sedvanlige steder mere holdis skal, [...]”.<sup>122</sup>

Det er ikke helt klart, om det er nederlandske skippere eller officielle statslige gesandter, der har besværet sig over fyrpengenes størrelse, men konsekvensen er klar – nu er det nok. Der er et magtspil mellem den danske kongemagt og de nederlandske repræsentanter

vedrørende det danske fyrvæsen. Den danske konge konfronterer de nederlandske brugere af fyrvæset med et valg mellem de udgifter, der hører til en opretholdelse af systemet og de udgifter, der vil komme i forbindelse med en afskaffelse af det. Christian IV håber givetvis, at det vil vise sig for nederlænderne, at deres udgifter på havarier og forsinkelser vil være større end de fyrpenge, de hidtil har måttet betale.

Den nederlandske dominans af ruten nord om Skagen, og den danske viden herom, manifesterede sig her i lovgivningen på en måde, der må have været hæmmende for den danske samhandel med ikke bare Nederlandene, men også de øvrige handelspartnere og nabolande. Måske har de nederlandske klager stået på igennem lang tid, og så har den danske kongemagt med den netop overståede krig mod Sverige in mente fået økonomisk og politisk råderum til at søge den noget mildere konfrontation med Nederlandene. Hertil skal det siges, at det dansk-nederlandske forhold i forvejen var nede i en bølgedal, da man fra dansk side i 1644 havde været i kamp mod en nederlandsk hjælpeflåde på svensk side ved slaget i Lister Dyb, hvor nederlænderne som så ofte støttede den for dem mest fordelagtige part i den nærmest evindelige dansk-svenske konflikt.<sup>123</sup>

Først cirka halvandet år senere, i marts 1647, er der tegn på, at fyrpengene er blevet indført igen, og blussene dermed igen tændt langs Kattegat.<sup>124</sup> Starten af marts var i øvrigt den almindelige tid for fyrenes genantændelse efter vinteren, hvor langt den mest skibsfart lå stille, så det er ikke underligt, hvis fyrene ikke har været tændt i løbet af vinteren 1647. I hele 1646 henlå de dog ligeledes i mørke – angiveligt til stor gene for skibsfarten.<sup>125</sup>

## Nederlandene og Danmark

Danmark var i perioden 1560-1690 involveret i en vedvarende magtkamp med Sverige, men de to østersøriger fik ikke lov til i stilhed at udkæmpe denne kamp. Dertil var den alt for vigtig for især Nederlandene, for hvem østersøhandelen var afgørende for fremskaffelse af basale varer som tømmer, korn og hamp. Det var ikke muligt for Danmark at handle, hverken militært, politisk eller økonomisk, uden at magthaverne i Nederlandene holdt øje og reagerede, hvis noget gik imod deres ønsker (figur 23).

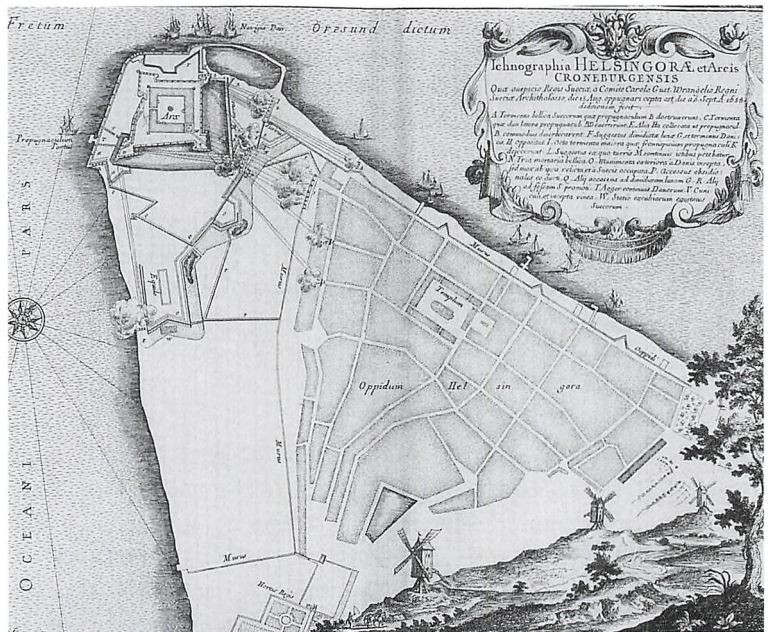
Det var i praksis umuligt for de danske konger at gennemføre større ændringer i deres økonomiske politik uden af bliver overvåget af udsendinge fra de magter, der havde interesser i at bevare en Østersø, der kunne besejles så frit som muligt – det vil primært sige Nederlandene. Selvom Danmark kæmpede indædt med Sverige om magten over Østersøen, viste det sig umuligt at vinde den, idet man fra Nederlandsk side konsekvent støttede den underlegne part i konflikten. Selvom Danmark-Norge i datiden ikke var en

123 Bjerg & Frantzen 2005, 87-91.

124 Missive til tolderne i Øresund af 2. mar. 1647 i: Secher 1887-1918.

125 Secher 1900, 398.

Figur 23. Svenskerne erobrede Kronborg i 1658, og Danmark var på sammenbruddets rand. Hollænderne kom til undsætning og bevarede dermed den ønskede magtbalance.  
Foto: Museet for Søfart



lille magt, var handelfriheden begrænset af landet geografiske beliggenhed kombineret med Nederlandenes stigende magt samt den nederlandske mangel på råvarer.

### Søkort og den danske stat

Først sent i 1600-tallet blev der, fra den danske kongemagts side, taget hånd om produktionen af søkort. Allerede i 1560'erne fik Laurentz Benedicht kongeligt privilegium til at udgive sit kortværk, men selve produktionen og udgivelsen skete i privat regi. Siden tegnede Bagge Wandel, sideløbende med sit arbejde som leder af den kongelige navigationsskole, enkelte kort, men først med Dinesen Oxendorph og Jens Sørensen blev der i kongeligt regi systematisk produceret søkort over de danske farvande. Der havde været forsøg på opmåling af den danske landjord tidligere i århundredet, men ikke med den store succes.<sup>126</sup>

At kongemagten påtager sig en opgave som opmåling af de danske farvande og produktion af søkort, viser en klar udvikling i opfattelsen af statsopgaver. Nok blev Jens Sørensens kort ikke udgivet før deres praktiske relevans var væk, men alene idéen om deres nødvendighed viser en udvikling af flere og større opgaver for den centrale administration. Det betyder dog ikke, at kongen og hans kabinet systematisk gennemgik statens opgaver og formulerede deres ønsker for udvidelserne. I mange tilfælde blev Danmark ført med af en udvikling, der inden for teknik og politik gjorde de europæiske staters roller større og mere nødvendige.

<sup>126</sup> Marcussen, J.'s hjemmeside <http://www.jmarcussen.dk/historie/reference/person/jenss.html#dest920>  
24. juli 2012

I Danmark var der en elite, der blandt andre talte astronomen Ole Rømer (1644-1710), der pressede på for en kortlægning, der stod mål med de fremskridt, der i løbet af 1600-tallet var sket inden for andre videnskabelige felter. Samtidig betød udviklingen af stadig større skibe, at besejlingen af de snævre danske farvande mere besværlig. Søkartografien viser en klar udvikling i retning af et større statsapparat, men den viser ikke nødvendigvis en intentionel proces, hvor kartografien er første skridt. Den skal snarere ses som et led i den vestlige verdens generelle teknologiske og akademiske udvikling.

### *Ændringer i lovgivning og fyrvæsen*

Frederik II's søret var, selvom den var baseret på allerede eksisterende lovgivning, et stort skridt i retning af en ensartet og generel lovgivning for det maritime område. Dette understreges af, at man i Danske Lov fra 1683 genbrugte stort set hele teksten, som man så supplerede. Det viser søfartens vigtighed for Danmark, at netop dette område får så detaljeret en lovgivning på så tidligt et tidspunkt. Søfarten var ikke bare vigtig for landets økonomi, det var også via havet, at den danske konges drømme om storhed kunne nås.

Endnu på Frederik II's tid bestod den danske statsadministration af nogle få mennesker, der i vid udstrækning rejste med kongen rundt i riget. Under Christian IV blev administrationen i større omfang centraliseret i København, og antallet af forordninger og missiver voksede. Ved omvæltningen i 1660 opnåede Frederik III, støttet af den voksende borgerstand, enevælde, og magtcentraliseringen nåede nye højder. Med Christian V's Danske Lov fik enevælden sit juridiske udtryk. For søfarten var udviklingen i jura ikke voldsom dramatisk, da man jo allerede på dette felt havde søretten fra 1561 og fyrvæset fra året før, men enkelte tiltag afspejlede statens øgede opgaver – her er saltkompagniet og konvojttjenesten gode eksempler.

De nederlandsk – danske forbindelser i 1600-tallet betegner et sammenstød mellem en republikansk tankegang hos nederlænderne og et regalistisk handlemønster hos de danske magthavere.<sup>127</sup> Den danske kongemagts uddelinger af privilegier og oprettelse af monopoler karambolerede med det nederlandske ønske om frihandel. Nederlænderne forsøgte gennem deres storhedstid i 1600-tallet med nogen succes at nedbryde de merkantilistiske tendenser i Danmark.<sup>128</sup> Den danske toldpolitik blev på sin side ført for at få mest muligt ud af den nederlandske handel, mens man fra dansk side forsøgte at begrænse den udenlandske konkurrence.<sup>129</sup> Det førte undertiden til konflikt.

Generelt set var hele perioden kendetegnet ved ad hoc lovgivning, der inden for søfarten oftest skyldtes de gentagne politiske og

127 Fabricius, K. 1945, 73

128 Olsen, A. *Handelen i:* Fabricius, K. Hammerich, L. og Lorenzen, V. (red.) *Danmark-Holland – forbindelserne mellem de to lande gennem tiderne*, Jespersen og Pios Forlag, København 1945 186-187

129 Olsen, A. 1945, 186-187

militære konfrontationer med Sverige, hvilket igen påvirkede det danske forhold til Nederlandene.

### *Nederlandske mennesker og varer i Danmark*

Nederlænderne var i 15- og 1600-tallet bredt repræsenteret inden for den danske maritime sektor. Udover de mange købmænd og sømænd, der besejlede Øresund, kunne de også findes inden for fyrvæsen, skibsbyggeri og kartografi. Fra dansk side ansattes en nederlænder, Wigel Auchus, til at modernisere fyrene på blandt andet Kullen og Skagen. Inden for kartografien var visse af de danske værker, såsom Laurentz Benedichts *Søkartet offuer Øster oc Vester Søen* oversættelser af tilsvarende nederlandske. Lovene indikerer desuden i samspil med handelsstatistikkerne, at der har været en vis tilstedeværelse af nederlandsk byggede fartøjer i Danmark. Nogle af menneskerne var inviteret af den danske kongemagt, mens andre befandt sig i landet af andre årsager. Nogle produkter var som visse af fartøjerne importeret direkte fra Nederlandene, men andre, som eksempelvis kartografien, havde været gennem en dansk bearbejdning.

### *Nederlandsk teknologi og dansk søkartografi*

Læsekort som type var fremherskende i Nederlandene, men også i de plattyske områder, i begyndelsen af 1500-tallet. Det trængte givetvis i form af både nederlandske og plattyske udgaver til Danmark, men vi ved ikke i hvor stort omfang de er blevet brugt af danske skipper. Vi har ikke belæg for at kunne konstatere, at Benedichts kort fra 1568 blev en succes. Der gik hele 40 år før næste danske læsekort udkom, og det var stort set et optryk af Benedichts værk – endda uden dennes tegninger, men med plattyske i stedet. Siden kom der ingen tilsvarende danske kort. Markedet for læsekort var åbenbart begrænset. Enten var det mættet af udenlandske udgivelser, eller også var det blot ganske lille – meget tyder på det sidste. Da der i 1630'erne udkommer en række navigationshåndbøger i løbet af en kort årrække, ser man et eksempel på, at udbuddet hurtigt kunne tilpasses markedets efterspørgsel. Den meget lave frekvens, hvis man da kan kalde to gentagelser for en frekvens, antyder et lille marked. Endelig viser Benedichts udeladelse af fyrene langs Kattegat ikke et opdateret produkt, hvilket må have været endnu tydeligere ved andenedgavens komme i 1608, hvor fyrene havde stået der i en lille menneskealder.

Det kan ikke udelukkes, at danske hydrografer som Bagge Wandel og Jens Sørensen har været inspireret af nederlandske metoder, men der er ingen indicier for det. Sørensens banebrydende opmåling af de danske farvande resulterede således ikke i kort med projektion – en

<sup>130</sup> Marcussen, J.'s hjemmeside <http://www.jmarcussen.dk/historie/reference/person/jenss.html#dest500>  
24. juli 2012

teknik der ellers var blevet mere og mere udbredt efter nederländeren Gerard Mercators (1512-1594) arbejder i 1500-tallets sidste halvdel.<sup>130</sup>

Nok har der været nederlandske kort på det danske marked, men læsekortene blev tilsyneladende ikke den store succes. Måske var de allerede ved deres fremkomst ved at være forældede på et europæisk marked, der med de nederlandske kartografer Waghenær og Haeyen gik i nye retninger, samtidig med at de var for tidligt på færde for et dansk marked, hvor behovet for dem ikke var til stede. Mens den nederlandske kartografi altså må siges at have været tilstedeværende i Danmark, kan der i perioden 1568-1690, fra Benedicht til Sørensen, ikke dokumenteres en dansk udvikling af teknologi på baggrund af den nederlandske. Dette udelukker ikke at danske skippere, kartografer og intellektuelle har set med interesserede øjne på udviklingen i Nederlandene – men klare sammenhænge kan ikke påvises.

### *Nederlandsk teknologi og dansk fyrvæsen*

Den nederlandske fyrbygger Wigel Auchus fik til opgave at udbygge og modernisere de danske fyr, men som vi har set blev hans konstruktioner ikke den store succes – flere af dem brændte simpelthen ned. Da man i 1620'erne fik konstrueret en langtidsholdbar løsning for de fyr, der både skulle være lysstærke, solide og til at betjene, var det en dansker, Jens Pedersen Grove, der stod for designet. Intet tyder på, at Groves fyr var inspireret af Auchus arbejde, der da også fik hårde ord med på vejen af den kommission, der i 1627 blev sendt ud for at inspicere de danske fyr.<sup>131</sup> Til gengæld var man fra nederlandsk side opmærksom på Groves konstruktioner, og man gav i et brev til kongen udtryk for, at man gerne så en konsekvent brug af disse.

[...]och førrend saadanne fuerbaecker ved Jens Persen, des fuersforvalter, blev stiftet och anrettet, dae blev mangt et bedrøuet menniske baade enker och faderløse børn[...]<sup>132</sup>

Da de nederlandske købmænd i samme brev tilbød at betale det dobbelte i fyrpenge, hvis den danske konge fik opbygget et sammenhængende fyrvæsen, bygget på Pedersen Groves design, kom der skub i sagerne.

Præsenterer vi os her [...] at ville betalle och recompensere dobbelt fuerpenge[...]<sup>133</sup>

Således skete ikke bare oprettelsen af det danske fyrvæsen i 1560 på baggrund af blandt andet nederlandske ønsker, det blev også senere udviklet efter nederlandsk forespørgsel. Mens den nederlandske indflydelse på fyrvæsnets tilstedeværelse er åbenbar, er der ikke no-

<sup>131</sup> Secher, V.A. 1900, 377

<sup>132</sup> Secher, V.A. 1900, 381

<sup>133</sup> Secher, V.A. 1900, 381

get, der tyder på at nederlandsk teknologi vandt indpas i det danske fyrvæsen – et fyrvæsen der i 1600-tallet fik ros af flere udenlandske skippere.<sup>134</sup> Det var dog ikke fordi man fra dansk side ikke ønskede nederlandsk indblanding – Wigel Auchus gjorde tilsyneladende blot ikke et tilfredsstillende arbejde.

### *Nederlandsk teknologi og dansk jura*

Den danske lovgivning i renæssancen var som i dag påvirket af udenlandske ønsker. Det ses allerede ved loven om oprettelse af fyr på Skagen, Anholt og Kullen, hvor der blandt de fremmede skipper, der nævnes, velsagtens har været de nederlandske, der ofte brugte ruten nord om Jylland.

Vid, at dend søfarende mand och fremmede skipper, som til søes søge deris neringe och byeringe, hafve for os ladet beklage, hvorledis at dennom under tiden sker stor skade emellom Skagen och Falsterboe ref, [...]”<sup>135</sup>

Senere ser vi eksempler på direkte nederlandske påvirkninger af danske forordninger og missiver, som det var tilfældet i juni 1568 med missivet vedrørende lastpenge samt eksempler på hvorledes den nederlandske situation indirekte påvirkede den danske lovgivning og handelspolitik, som for eksempel ved oprettelsen af det danske saltkompagni i 1621 og konvojeringen året efter.

Der er imidlertid en markant forskel på, om den danske politik og lovgivning blev påvirket af nederlandsk pres eller om man i skabelsen af lovene specifik var inspireret af allerede eksisterende jura i Nederlandene. For at kunne belyse overensstemmelser mellem dansk og nederlandsk lovgivning kræves et gennemgående kendskab til begge. V.A. Secher så en klar lighed mellem svensk lovgivning og de maritime afsnit af Christian V's Danske Lov, mens Frederik II's søret efter al sandsynlighed er et systematiseret produkt af en almen europæisk søret.<sup>136</sup> Mens den danske søret i 15- og 1600-tallet således ikke helt kan afskrives nederlandsk inspiration, er der intet der tyder på, at denne har været afgørende for formuleringerne i de to store lovsæt, søretten af 1561 og Danske Lov af 1683. De danske love blev påvirket af nederlandsk politik, andet havde også været underligt, men den grundlæggende jura for den danske søfart ser ikke ud til at være specifikt påvirket af den store handelspartner mod sydvest.

134 Mortensøn, O. 1995, 224

135 Secher, V.A. 1900, 334

136 Jahnke, C. *Hansisches und hansastädtisches Recht* i: "Hansische Studien XVII", Porta Alba Verlag, Trier, 66-67

### *Nederlandsk tilstedeværelse kontra nederlandsk indflydelse*

Gennem arbejdet med maritim kartografi, lovgivning og fyrvæsen kan der konstateres en markant nederlandsk tilstedeværelse i Det danske Rige. Det var ofte den danske kongemagt, der i en kontinuerlig bevægelse mod større ansvarsområder tog initiativ til import

af nederlandsk viden og arbejdskraft. For nederlænderne var Øresund og adgangen til Østersøen et økonomisk og politisk kardinalpunkt, der genererede en interesse i dansk politik. Der er imidlertid meget der tyder på, at den langvarige nederlandske betydning for den danske maritim teknologi var begrænset. Inden for hverken søkartografi, maritime lovgivning eller fyrvæsen kan man påvise en klar overførsel af viden fra Nederlandene til Danmark.

For den danske kongemagts udvikling har samkvemmet med Nederlandene imidlertid været ganske udviklende. Oprettelsen af fyrvæsenet, styrkelsen af told- og skatteopkrævningen og centraliseringen af flåden er alle eksempler på de processer, der karakteriserede Danmark-Norges vej fra middelalderlig domænestat til en tidlig moderne skattestat. Udviklingen var ikke enestående for Det danske Rige, men for Danmarks vedkommende kan den ikke forstås tilbundsående uden en analyse af den nederlandske indflydelse. En indflydelse og en tilstedeværelse der i Danmark ledte en udvikling med sig, der i højere grad var politisk end den var teknologisk.



# Litteraturliste

- Bellamy, M. 2006. *Christian IV and his Navy – A Political and Administrative History of the Danish Navy 1596-1648*. Boston: Brill.
- Benedict, L. 1568. *Søkartet offuer Øster oc Vester Søen*, København. Ny indledning ved Knudsen, J. 1915. i: *Tidsskrift for Søvesen*. København: Sølieutenant-selskabet.
- Bjerg, H.C. og Frantzen, O.L. 2005. *Danmark i Krig*. København: Politikens Forlag.
- Blake, J. 2004. *The Sea Chart*. London: Conway.
- Christensen, A. E. 1941. *Dutch trade to the Baltic about 1600 – studies in the Sound toll register and Dutch shipping records*. København/Den Haag: Einar Munksgaard/Martinus Nijhoff.
- Delano-Smith, C. 2006. Milieus of Mobility – Itineraries, Route Maps, and Road Maps. I *Cartographies of Travel and Navigation*. red. Akerman, James R. Chicago: The University of Chicago Press.
- Fabricius, K. 1945. De politiske Forbindelser mellem Danmark og Nederlandene. I *Danmark-Holland – forbindelserne mellem de to lande gennem tiderne*. red. Fabricius, K. Hammerich, L. og Lorenzen, V. København: Jespersen og Pios Forlag
- Feldbæk, O. 1993. *Danmarks økonomiske historie 1500-1840*. Herning: Systeme
- Grandjean, L. E. 1946. *Frederik II's Søret – Et erhvervshistorisk kulturbillede fra 1561*, København: Chr. Erichsen
- Henningsen, H. 1960. "Papegøje" og vippefyrr – det danske fyrvæsen indtil 1770. I *Handels- og Søfartsmuseet på Kronborg – årbog 1960*. Helsingør: Handels- og Søfartsmuseet
- Henningsen, H. 1984. Vogt Jer for Lappesand! – Om læsekort og deres beskrivelser af danske farvande. I: *Handels- og Søfartsmuseet på Kronborg – årbog 1984*, Helsingør: Handels- og Søfartsmuseet
- Holck, P. 1945. Orlogsflaaderne. I *Danmark-Holland – forbindelserne mellem de to lande gennem tiderne*. red. Fabricius, K. Hammerich, L. og Lorenzen, V. København: Jespersen og Pios Forlag
- Israel, J. I. 1989. *Dutch primacy in world trade 1585-1740*, Oxford: Clarendon Press
- Israel, J. I. 1998. *The Dutch Republic – Its Rise, Greatness, and Fall 1477-1806*. Oxford: Oxford University Press
- Jahnke, C. 2008. Hansisches und anderes Seerecht. I *Hansische Studien XVII*. Trier: Porta Alba Verlag
- Knudsen, J. 1916. Det første Blad af den danske Søopmaalings Historie. I *Tidsskrift for Søvesen*. København: Sølieutenant-selskabet
- Koeman, C. 1990. Anmeldelse af Die Caerte van Ooslant des Cornelis Anthonisz. I: *Imago Mundi vol. 42*. Oxford: Routledge
- Mortensen, O. 1995. *Renassancens fartøjer – sejlads og søfart i Danmark 1550-1650*. Rudkøbing: Langelands Museum

- Olsen, A. 1945. Handelen. I *Danmark-Holland – forbindelserne mellem de to lande gennem tiderne*. red. Fabricius, K. Hammerich, L. og Lorenzen, V. København: Jespersen og Pios Forlag
- Secher, V.A. 1887-1918 (ny indledning og red.). *Forordninger, Recesser og andre kongelige Breve 1558-1660*. København: Selskabet til Udgivelse af Kilder til dansk Historie
- Secher, V.A. 1900. Det danske Fyrvæsens Historie 1560-1660 I *Samlinger til Jydsk Historie og Topografi*
- Secher V.A. 1929 (ny indledning og red.). *Kong Christian den Femtis Danske Lov*. København: Gad
- Schilder, G. 1991. A Dutch Manuscript Rutter – An Unique Portrait of the European Coasts in the Late Sixteenth Century. I *Imago Mundi Vol. 43*. Oxford: Routledge
- Schnall, U., Lindh, C.E. og Ehrensverd, U. 1984. *Søkortenes verden*, Stockholm: SAS
- Thirslund, S. 1987-89. *Træk af navigationens historie bd. 1-3*. Helsingør: Handels- og Søfartsmuseet på Kronborg
- Unger, R. W. 1992. The Tonnage of Europe's Merchant Fleets 1300 – 1800. I *The American Neptune 52*, Salem: Essex Institute
- Wittendorff, Alex 1989. På Guds og Herskabs nåde. I *Danmarkshistorie* bind 7. red. Olsen, O. København: Gyldendal og Politiken

## Internetressourcer

- XIV International Economic History Congress: <http://www.helsinki.fi/iehc2006>
- Arkiv for Dansk Litteratur: [www.adl.dk](http://www.adl.dk)
- Encyclopedia Britannica: [www.britannica.com](http://www.britannica.com)
- Farvandsvæsnet: [www.frv.dk](http://www.frv.dk)
- Foreign Policy Research Institute: [www.fpri.org](http://www.fpri.org)
- Jørgen Marcussen: [www.jmarcussen.dk](http://www.jmarcussen.dk)
- Kort- og matrikelstyrelsen: [www.kms.dk](http://www.kms.dk)
- Stanford Encyclopedia of Philosophy: <http://plato.stanford.edu>

# Summary

During the second part of the 16th century, the small republic called the United Netherlands went on to become Europe's, if not the world's, greatest economic power. The kingdom of Denmark-Norway was tightly connected to the Netherlands via trade and politics. This was particularly evident in regards to the Sound Toll collected in Elsinore. Baltic politics were vital to the Dutch, as trade on this sea brought them important goods such as grain and timber. They wanted to have the freest conditions possible for their ships, which sailed the Baltic and the Sound in great numbers.

This article examines if the Dutch presence and political influence sparked a technological development in Denmark. Maritime technologies such as chart making, sea safety measures, and sea law were influenced by the Dutch. This, however, does not necessarily mean that lasting progress was made due to the influx of Dutch knowledge and techniques.

The first printed Danish rutters were mostly translations of Dutch material. It was not, however, until the 1690s that a systematic Danish chart production started and then it showed no signs of direct Dutch influence. The same pattern is apparent in the construction of lighthouses, where Dutch ideas were called upon but where a Danish developed concept proved the best. Furthermore, the Danish maritime laws were of a very international background, reflecting the international trade they regulated, and show little direct Dutch impact.

The development of technologies follows complex patterns and it should not be assumed that a great presence leads to great technological influence. The Netherlands were very important for Denmark in the Renaissance, but with regards to important maritime technologies Denmark chose other paths than those tread by the Dutch.



*Figur 1. Sceneri ved flodmunding ca. 1652-1654. Olie på lærred. Jan van Goyen (1596-1656). Goyen var en af de fremmeste eksponenter for den nederlandske "realisme".*

## Den nederlandske indflydelse på det skandinaviske skibsbyggeri i De ForenedeNederlandes storhedstid

Det blev i 1500-tallet sagt om befolkningen i Nederlandene, at “de fisker mere guld og sølv op af havet, end andre nationer henter op af jorden”. At velstanden var givet af Gud, betvivlede den nederlandske befolkning ikke, for ifølge Jean Calvins (1509-1564) lære om den dobbelte prædestination, der fra midten af 1500-tallet havde vundet stor udbredelse i de nordlige Nederlande, så var økonomisk succes et tegn på, at man tilhørte Guds udvalgte skare.<sup>1</sup>

Mere nøgtern betragtet så skal Nederlandenes velstand tilskrives deres skibe, der udfoldede en omfattende koffardifart, som antog globale dimensioner. Samtidens anerkendelse af søfartens betydning for velstanden udtrykkes også igennem kunsten, hvor marinemaleriet naturlig nok indtog en særlig position. De maritime temaer havde imidlertid også deres idemæssige oprindelse i den calvinistiske teologi, idet prædestinationslæren lader sig spore i den malerkunst, som begyndte at udfolde sig i De Forenede Nederlande i slutningen af 1500-tallet. Kunstnerne ønskede nemlig at formidle deres stolthed over landet, dets borgere, rigdomme og nyvundne uafhængighed. Dette kom til udtryk i motivvalg vendt mod virkeligheden, som viste stor kærlighed til det materielle. Billedkunsten, der betegnes som den “nederlandske realisme”, havde dog ikke til hensigt at formidle en pålidelig skildring af virkeligheden, men i stedet, uden idealiserende overdrivelser, at iscenesætte denne med henblik på at gengive et bestemt udsagn billedligt (figur 1). I dette tilfælde de rigdomme der kom fra havet.<sup>2</sup>

Billedkunstens righoldige naturalisme var også årsagen til, at marinemaleriet var den mest anvendte kildegruppe i den ældre skibshistoriske forskning. Skibenes typologi blev således blot fortolket ud fra forskellige billedlige kilder samt en håndfuld samtidige modeller. Den svenske etnolog Oluf Hasslöfs (1901-1994) studier af eksisterende, traditionelt nordeuropæisk skibs- og bådbyggeri, som ledte til en todelt klassifikationsteori, der muliggjorde en universel opdeling af skibsbyggeriet i et “skal-først”- og “skelet-først koncept”, demonstrerede imidlertid, at det hidtil anvendte kilde-materiale kun indeholdt få informationer om skibenes teknologi.<sup>3</sup> Fremdeles påviste den canadiske historiker Richard W. Unger i 1982, at det skriftlige kildemateriale indikerer, at det nederlandske skibsbyggeri i den pågældende periode kan opdeles i to hovedgrup-

1 Rystad 1990 s. 190;  
Schwarz Lausten 1997  
s. 174-177.

2 Lil 1999 s. 430-433.

3 Hasslöf 1963 s. 162-177.



Figur 2. Skib under bygning. Kobberstik af Siewert van der Meulen (1683-1730). Motivet indgår som nummer to i hans serie "Navigiorum aedificatio" fra o. 1700. Meulens illustration menes at referere til konstruktionsmetoderne i Amsterdam.

per: en sydlig, "aan de Maaskant", og en nordlig i "Noorder Kwartier".<sup>4</sup> Af særlig væsentlig betydning var det også, at et stigende antal arkæologiske fund i løbet af 1960-80'erne gjorde det muligt at påpege forhold, som ikke omtales i de skriftlige kilder. Observationer i både spanter, klædning m.m. viste, at udformningen var afgørende for forståelsen af formgivningsprocessen, sejlegenskaberne og skrogstyrken. Disse iagttagelser, som i betydelig grad bidrog til, at den franske marinarkæolog Eric Rieth i 1981 kunne opstille en tese, der forandrede Hasslöfs universelle, todelte klassifikationsteori til en tredelt teori. Hvad Rieth gjorde var at introducere begrebet "bund-baseret" skibsbyggeri, samt at påvise at nøglen til en større teknologiforståelse fortrinsvis er at finde i materielkulturen.<sup>5</sup>

De nederlandske skibes meget omfattende besejling af de skandinaviske farvande er et velkendt fænomen, som siden middelalderen har kunnet iagttages i både arkæologisk materiale og i Sundtoldsregnskaberne m.m. Men skønt tidlige marinarkæologiske fund, som eksempelvis *Vasa*, viser tilbage til den nederlandske skibsbygningsteknologi, så har interessen for at udforske dette område alligevel været begrænset. En af de få, der har berørt emnet, er den autodidakte marinehistoriker Niels M. Probst, som har redegjort for implementeringen i det dansk-norske orlogsskibsbyggeri af, hvad han definerer som den "kontinentale metode".<sup>6</sup>

Seneste har arkitekten Christian P. P. Lemée i årene 1999-2002 med udgangspunkt i fire vrage fra B&W-grunden i København, der oprindeligt er bygget i De Forenede Nederlande i tiden 1580-1640, udført bygningsarkæologiske undersøgelser af 15-1600-tallets skibsbygningsmetoder.<sup>7</sup> Lemées undersøgelse har tidligere stået alene

- 4 Unger 1985 s. 156-157.
- 5 Rieth 1981 s. 47-62; Høker 2004 s. 65.
- 6 Probst 1993.
- 7 Lemée 2006a.

som det eneste mere omfattende studium, der tager udgangspunkt i et arkæologisk kildemateriale fra Skandinavien.

Nærværende redegørelse for “den nederlandske skibsbygningsteknologis indflydelse i Skandinavien i tiden ca. 1579-1713” skal opfattes som en videreførelse af de pågældende forskeres beskræbelselser på at kortlægge de teknologiske og konceptuelle konsekvenser for det skandinaviske skibsbyggeri, som den massive nederlandske tilstedeværelse i regionen menes at have medført.

Overordnet set har sigtet været todelt. Først og fremmest har hensigten været at indkredse, hvorvidt det er muligt på baggrund af de arkæologiske skibsfund, der daterer sig til tiden ca. 1579-1713, at spore, hvilken indflydelse den nederlandske skibsbygningsteknologi har på Skandinavien's skibsbyggeri. Dernæst har hensigten været at søge at kortlægge, hvordan påvirkningen influerer på de strukturelle forandringer, der finder sted indenfor den maritime kultur i Skandinavien i netop denne periode.

Det er velkendt, at den nederlandske søfart i kraft af landets politiske og økonomiske styrke og dominerende kulturelle indflydelse øger en betydelig teknologisk påvirkning af de skandinaviske landes skibsbyggeri. Den kulturelle påvirkning kommunikeres ud til skandinaverne gennem søfartens merkantile samkvem, samt via den skandinaviske kontakt til de nederlandske bycentre. Kildegrundlaget vedrørende disse kulturelle og økonomiske strømninger er imidlertid meget forskelligartet, da både skriftlige, billedlige og arkæologiske kilder berører forskellige aspekter heraf, så tilgangen til emnet er derfor udpræget tværfaglig.

En undersøgelse af denne karakter sigter grundlæggende mod en identifikation af, “hvad” det er, der karakteriserer denne nederlandske skibsbygningsteknologi. Dernæst identificeres de grundlæggende forskelle mellem den nederlandske og skandinaviske praksis så det kan klarlægges, “hvilken” påvirkning det lokale skibsbyggeri udsættes for.

Ved at klassificere skibenes konstruktive elementer i tid og rum kan de repetitioner og ændringer, som kendetegner det skandinaviske skibsbyggeri, indplaceres i sin kulturhistoriske kontekst (“hvornår” og “hvor”). Det er en fremgangsmåde, som i visse tilfælde åbner mulighed for at berøre de komplicerede spørgsmål om, “hvem” der stod bag samt “hvorfor” forandringerne i byggeriet overhovedet fandt sted?

## De nederlandske værfter

Søfartserhvervets, heriblandt skibsbyggeriets, væsentlige betydning for den nederlandske befolkning anerkendtes allerede i samtiden, hvor både kunstnere og forfattere i stort tal var optaget af at fortolke det maritime miljø. Impressive øjnevidneskildringer videregivet



Figur 3. Stabelaflobning på VOC's skibsværft i Rapenburg. Efter Nooms ca. 1652 planche b12.

af blandt andet Reiner Nooms Zeeman (ca. 1623-1664), Nicolaes Corneliszoon Witsen (1641-1717) og Cornelis van Yk (?-?) er værdifulde for forståelsen af organiseringen af arbejdsgangene på de nederlandske værfter (figur 3). Yk, der var skibsbygger, dedikerer således flere kapitler til beskrivelsen af værftspladsens organisering i sin *De Nederlandsche Scheeps-Bouw-Konst Open Gestelt* fra 1697.<sup>8</sup>

På baggrund af en række historikers kildestudier af den nederlandske værftsindustri, er det muligt at tegne et billede af en særdeles effektiv udnyttelse af stordriftsfordelene centraliseringen af storskibsbyggeriet i Zaanstreek ca. år 1600.<sup>9</sup> De peger især på, at skiftet fra manuel arbejdskraft til vindkraft i savskæringsprocessen formentlig repræsenterer det vigtigste skridt mod industriel stordrift. Det nederlandske landskabs monotoni var nemlig som skabt for vindmølleenergi. For medens en rationel udnyttelse af vindenergi normalt kompromitteres af vindens ustadige effekt, var det ikke et problem i de flade, træløse, nordlige nederlandske provinser, som konstant blev rusket igennem af vind fra vest og sydvest. Ændringen indtraf, da en vindrevet savmølle blev bragt til Zaanstreek i 1596. Her blev den forløber for en stribe af vindmøller.<sup>10</sup>

Tilsvarende betød centraliseringen af værftsaktiviteterne i Zaanstreekområdet, og siden også i de store bycentre, at der koncentreredes et enormt marked for skibsbygningsprodukter indenfor en meget snæver radius. Herved var der allerede i forsyningsleddet betydelige rationaliseringsfordele at hente, da leverandørerne kunne aftage store tømmerkvanta fra de udenlandske tømmerproducenter, som så kunne presses i pris.<sup>11</sup>

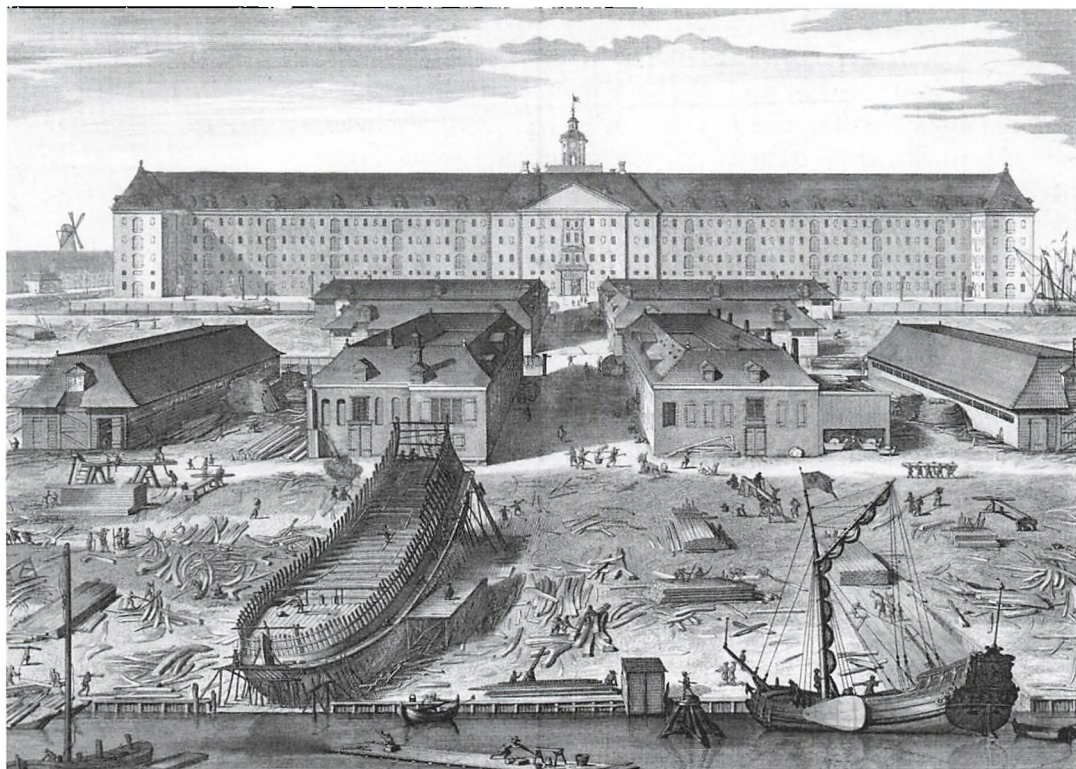
Søfartens finmaskede rutenet tillod en udstrakt tilgang af råmaterialer og halvfabrikata, som muliggjorde opbygningen af store lagerbeholdninger, der igen affødte en række økonomisk gavnlige effekter. Det blev dels muligt at opretholde en kontinuerlig byggeproces. Dette var i sig selv var en meget tidsreducerende faktor. Desuden blev der også mulighed for at standardisere og seriefrem-

8 Nooms ca. 1652; Witsen 1671; 1690; Yk 1697.

9 F.eks. Lootsma 1939; Braam 1944, 1992; Hart 1948; Verkade 1952; Kampen 1953, 1956; Woude 1972; Unger 1975, 1976, 1978. Se i øvrigt Richard W. Ungers Curriculum Vitae på [www.2.history.ubc.ca/unger/hcm\\_files/cv.htm](http://www.2.history.ubc.ca/unger/hcm_files/cv.htm).

10 Unger 1978 s. 2, 5.





*Figur 4. Oost-Indische Zeemagazijn og værft i Oostenburg. Værftaktiviteterne i Oostenburg blev etableret, da VOC-kammeret Amsterdam flyttede sine værftsaktiviteter til området i 1661.*

*Det enorme pakhuis i baggrunden var 215 m langt og 23 m bredt. Graving af J. Mulder.*

stille en lang række komponenter. At de industrielt orienterede værfter havde et højt byggetempo bekræftes fra flere sider (figur 4). Eksempelvis omtaler en skriftlig kilde, hvorledes et værft producerede 22 skibe på 20 måneder, og i et andet tilfælde fik en køber fra Amsterdam leveret et skib fem uger efter ordreafgivelsen.<sup>12</sup>

### Konstruktionsmetoderne

I 1982 gjorde den canadiske historiker Richard Unger opmærksom på, at de anvendte byggeteknikker kunne have en særdeles afgørende betydning for de nederlandske skibes hurtige færdiggørelse. Unger påpegede, hvad den svenske etnolog Olof Hasslöf (1901-1994) allerede havde påvist tidligere, men som i 1982 forekom ret overset: at de nederlandske skibsbyggere ikke tog den nye kraelbygningsteknologi til sig i den form, som de modtog den fra baskerne.<sup>13</sup>

Unger skildrede to metoder, beskrevet af Nicolaes Witsen og Cornelis van Yk i henholdsvis 1671 og 1697. Metoderne opfattede han som overgangsfænomener eller kompromismetoder mellem de to yderpunkter: den konsekvente skeletbygningsteknik, der kendes fra både mediterrane og atlantiske kraelbygningstekniker, og skalbygningstekniken, som den kendes fra både det nordiske klinkbyggeri og koggebyggeriet. Ifølge Unger, der støttede sig til en

11 Unger 1978 s. 3-5;

Unger 1985 s. 153.

12 Unger 1978 s. 7.

13 Hasslöf 1958; 1963;

Unger 1985 s. 154-155.

håndfuld skriftlige kilder fra 1400-tallet og 1500-tallets første halvdel, var baggrunden for denne udvikling, at de lokale skibsbyggere ikke kunne håndtere den "mediterrane metode" (skelet-først-metoden) på daværende tidspunkt og derfor måtte søge andre løsninger i deres bestræbelser på at mestre kravelteknologien.<sup>14</sup> Skønt Unger påviste eksistensen af de særlige nederlandske metoder, så er det først og fremmest Hoving, der har udsat de to historiske metodebeskrivelser for en kritisk analyse. Han har således på baggrund af bl.a. modelforsøg påvist flere misforståelser og ukorrektheder i den eksisterende viden om værkerne.<sup>15</sup>

### *Den hollandske metode*

Det ældste af de værker Unger henviste til, er Nicolaes Witsens *Aeloude en Hedendaegze Scheeps bouw en Bestier*, der udkom i 1671. Witsen var en mangesidet mand, der blandt andet bestred posten som borgmester i Amsterdam i en periode. Skønt han ikke var professionel skibsbygger, beskrev han det byggeri han iagttog på værfterne i Amsterdam. Med udgangspunkt i bygningen af en pinas på 134 fod, som han mente illustrerede både koffardi- og orlogsskibets egenskaber skildrede han byens skibsbyggeri. Værket viser en metode, som adskilte sig mærkbart fra den gængse opfattelse af 1600-talskravelbyggeri. Ifølge den samtidige skibsbygger Cornelis van Yk, der var bosiddende i Delfshaven nær Rotterdam, var det en metode som i slutningen af 1600-tallet, kun var hjemhørende i Hollands "Noorder-Kwartier", dvs. i den nordlige del af provinsen Holland.<sup>16</sup>

Witsens lægmandsrolle er antageligvis afgørende for, at han vælger at redegøre byggeprocessen i en detaljeringsgrad, fagfolk som Yk fandt helt unødvendig. Derfor videreformidles der, på trods af den usystematiske struktur, en række oplysninger af stor værdi for den udenforstående, som dog må skræve over mange faldgruber for at fortolke disse.<sup>17</sup> Witsen har således problemer med at holde styr på målene i de oplyste dimensioner, og det kan iagttages, hvorledes de varierer i gennem bogen. Desuden har han tilbøjelighed til at overse andre detaljer, som eksempelvis antallet af kanonporte på skibene m.m. Der er også eksempler på, at der opstod fejl i trykningen, som at tommer skulle have været fod, og sommetider mangler der tal eller også er ekstra tal tilføjet. Disse meningsforstyrrende fejl kombineret med værkets grundlæggende kaotiske struktur har antageligvis været en afgørende omstændighed for, at Witsens udsagn blev opfattet som utroværdig, og derfor kun i begrænset har været benyttet som historisk reference tidligere.<sup>18</sup> At man skulle helt frem til 1982, før Unger gav værket dets berettigede plads i skibsbygningshistorien, skyldes ikke kun manglende tiltro til det udsagnsværdi. Således var både førsteudgaven fra 1671 og den reviderede an-

- 14 Unger 1985 s. 158-159.  
 15 J. van Beylen og Björn Landström (1917-2002) var også bekendte med Witsens og Yks værker, men misforstår begge i forskelligt omfang de beskrevne metoder. I Landströms tilfælde må fejlfortolkningen tilskrives hans afhængighed af Beylen – selve hans redegørelse for Vasas bygning er dog overvejende korrekt. Beylen 1970 s. 37-41; Landström 1980 s. 58-63; Hoving 1988a s. 217, 211-222; Hoving 1988b s. 331-338; Hoving 1991 s. 77-80; Vos 1991 s. 79-87; Hoving 1994; Hoving 1995 s. 34-40; Lemée 2006b s. 9-13.  
 16 Metoden omtales herefter som den nordlige eller hollandske metode. Yk 1697 s. 69-70.  
 17 Hoving 1994 s. 24.  
 18 Hoving 1988 s. 215-216, 221.

denudgave fra 1690, sjældne inden genudgivelsen som faksimiler i 1970'erne. 1690-udgivelsen var eksempelvis fuldstændig ukendt frem til 1913, og har siden kun været kendt i ganske få eksemplarer. Sjældenheden er forklaret med, at dens afsnit om de Hollandsk-engelske Krige er så tydeligt præget af Witsens anglofobi, at det politisk set var for ubekvem at publicere værket i tiden omkring det nederlandsk-engelske dobbeltmonarki (1689-1702). Næsten hele oplaget blev derfor destrueret umiddelbart efter publiceringen.<sup>19</sup>

Ifølge Witsens anvisninger så skulle byggeriet påbegyndes med kølstrækningen (jf. Appendix 1). Hvorefter stævnene rejstes. Derpå blev kølbordet, som blev sikret en korrekt skråstilling af det såkaldte "Klaes Jacobszen" eller "houten Klaas"-redskab, lagt i spundingen. Så fulgte de borde, der skulle udgøre flakket ud til kimingen. De blev lagt kant-mod-kant, og midlertidigt fikseret af klamper og "boeitangen", der var særlige tænger samt "de helle", dvs. kæder, som kneb plankerne sammen, og understøttet af skråstivere. Herefter placeredes ovenpå kølen, en tredjedel af afstanden mellem stævnenes ydersider, en enkelt bundstok. Den blev til hver side ude i borde flankeret af en sitter. Begge disse spantelementer blev boltet til klædningsplankerne. Efter samme princip monteredes kimingsplankerne nu, det skete til en højde af en tredjedel af vandliniehøjden.

Isætningen af kimingsplankerne markerede samtidig afslutningen på "skal-først"-metoden, idet de midlertidige klamper og fikseringsredskaber nu fjernedes, og resten af skibet konstrueredes efter "skelet-først"-metoden. Det første skibsbyggeren nu gjorde var at forlænge spantet op efter med en oplænger. Fordelt i det meste af skibets længderetning rejstes i samme proces yderligere et antal oplængere, der til sammen udstak skibsskrogets hovedlinjer.<sup>20</sup> Det skal her indskydes, at Witsen kun omtaler, hvorledes middelspantet formgives og rejses. Usikkerhed om det samlede antal rejste mesterspanter er derfor til stede. Witsens samtidige Cornelis van Yk opererede eksempelvis med fire mesterspanter (jf. nedenfor), hvis placering lod sig bestemmes ud fra værdier afledt at længden over stævnene og skibets største bredde. Løsninger, der involverede færre eller blot det ene mesterspant, var dog bestemt også en mulighed. Hvis der nu fortsattes med fremlæggelsen af Witsens anvisninger, så fikseredes nu en midlertidig, horisontalt orienteret planke eller liste, en såkaldt skærgang til de rejste oplængere.<sup>21</sup> Med skærgangen, der fulgte skibets største bredde ud for hvert spant, var det nu muligt at forme de øvrige spanter efter denne og flakket som synlig reference. Derved kunne skibet i "vol hout worden gezet", dvs. skibsbyggerne kunne isætte de resterende bundstokke, sittere og oplængere i skallen samt montere dæksbjælkerne i kraftige samlinger, der gjorde konstruktionen meget stiv. Spantesystemet kunne nu endelig forsegles af garneringen og kølsvinet blev placeret

19 Anderson 1925 s. 59; Hoving 1988a s. 212; Bruzelius. [indfo/nautica/Bibliography/Facsimile\\_editions\\_1600.html](http://indfo/nautica/Bibliography/Facsimile_editions_1600.html).

20 Witsen 1690 s. 170; Yk 1697 s. 68; Hoving 1994 s. 98-99; Lemée 2002 s. 204, 249-250.

21 Witsen anvender ikke en fast stavemåde. Følgende betegnelser optræder derfor: Scheergangh, scheer-gang, scheer-gang, scheerstrook. Hoving 1994 s. 388.

Langh over steven	91 ½ fod
wijt binne zijn huit	21 fod
hol op zijn uitwaeteeren	8½ fod
Een bovenet daer boven hoog aen boort	5½ fod
De achter-steven hoog	13½ fod
Dick	10 tomme
Achter dick	5½ fod 6 tommer
Valt	3 fod
Het hek is lang	12 fod
heeft bocht	1 fod
Diep	10 tommer
De spiegel staet op, van de kiel	7 fod
De voor-steven hoog in de winckel	13 fod
Valt	17 fod
Het vlack is wijt	14 fod
Rijst	10 tommer
hol geboeit	4 fod
is daer wijt het boeizel	19 fod
De buick-stucken dik	6 tommer
Op het boeizel	5 tommer
Op de scheergangh	4½ tommer
De huit van Hamburger plancken	-
De kiel is diep	12 tommer
en breet op het vlack	14 tommer

*Figur 5. Bestek på "Én Jacht  
gemaekt, genaemt de Brack,  
Anno 1631 den 10. november".  
Måleenheden er Amsterdam-  
merfod – 28,3133 cm, amster-  
dammertomme – 2,574 cm.  
Efter Witsen 1671 s. 106.*

ovenpå kølen, så både spanter og master blev forstærket langskibs. Nu gik byggeriet videre til overskroget. Støtholterne rejstes, dette skete igen med brug af påmonterede midlertidige lister, som angav formen på de endnu manglende spanter. Så monteredes de resterende klædningsplanker, og skibet kunne søsættes. Herefter beklædtes overskroget, masterne rejstes, rigningen monteredes og selve indretningen af skibet fandt sted.<sup>22</sup>

Det først isatte spant, middelspantet eller mesterspantet, "de hals" eller "het halsspant", var retningsgivende for formgivningen skroget. Til dets montering anvendtes normalt en række simple instrumenter og redskaber, bl.a. "de mal", dvs. model eller skabelon, der var en træstav, hvis ene side havde en bugt, som modsvarede oplængerens bugt, der som regel blev duplikeret eller kun ændret me-

22 Hoving 1994 s. 57-253;  
Hoving 1995 s. 35-36.



Figur 6. Skibsbyggeren  
Jan Rijcksen og hans kone  
Griet Jans. Oliemaleri af  
Rembrandt 1633.

get lidt i hele skibssidens længderetning.<sup>23</sup> Der var tale om en metode afledt af et koncept, som ikke krævede brug af grafiske forlæg. En succesfuld konstruktion krævede derfor i stedet, at bygmesteren benyttede sig af sine erfaringer med tidligere succesfulde designs og søgte at tilpasse kvalitetene herfra til en aftagers behov. Det eneste papirarbejde forud for konstruktionsprocessens begyndelse, bestod i, at bygmesteren og aftageren nedfældede en byggekontrakt en såkaldt "bestek" eller "cert". Det var et charter, hvori skibets hoveddimensioner blev udstukket. På baggrund af kontrakten kunne en erfaren skibsbygger så tilnærme sig de opgivne mål.

Byggekontrakterne, som både Witsen og Yk publicerer, har i dag stor kildeværdi, da de stammer fra en række faktisk realiserede nybygninger (figur 5). De indeholder således oplysninger af standardiseret karakter som opregnes i samme kronologisk orden som de monteres. Herved kan det indirekte iagttages, hvilke konstruktionsprincipper der blev anvendt ved fartøjernes bygning. Historikeren Albert J. Hoving fra Rijksmuseum i Amsterdam har anvendt dem til modelrekonstruktioner af en pinasse og et lystfartøj, som ledte til en påvisning af, at hvis Witsens oplysninger bearbejdes, så er det muligt at anvende byggekontrakterne til rekonstruktion.<sup>24</sup>

Rembrandt van Rijns (1606-1669) *Skibsbyggeren Jan Rijcksen og hans kone Griet Jans* fra 1633 dokumenterer imidlertid, at der, modsat den gængse opfattelse, hos nederlandske skibsbyggere var

23 Witsen 1690 planche LXXIII-LXXVI; Hoving 1994 s. 49-55.

24 Hoving 1988; 1991; Lemée 2006b s. 10.

kendskab til grafisk formgivning allerede i 1600-tallets første halvdel (figur 6).<sup>25</sup> Rembrandts værk forstås dog nok bedst, hvis det opfattes som et udtryk for mesterens, Jan Rijcksen, selvforståelse som en teoretisk funderet innovativ skibsarkitekt med kendskab til de seneste landvindinger og ikke som en håndværksmester. Det ældste bevarede forsøg på at projicere en tredimensionel konstruktionsplan daterer sig dog først til ca. 1655.<sup>26</sup>

Når konstruktionstegninger ikke var et fast element indenfor skibsbyggeriet, er det værdifuldt, at Witsens planche LII med tilknyttet forklaring giver præcise anvisninger på en grafisk prædefineret af et middelspant forud for et skibs bygning (figur 7). Han foreskriver således, at hvis man "Doch om zeker te gaan met het vallen van de oplangen, en buigen der kimmen, op papier, of tot model, en afbeeldtzel, te maken ..." skal der projiceres en linje, som repræsenterer højden, dvs. dybden i lasten, samt endnu en, svarende til spantets største. bredde, som deles i fire. Dernæst skal foden af en passer nu placeres på breddelinjen i 3/4-punktet, angivet med et *e* på tegningen, hvorefter der trækkes et cirkelslag, et sideslag, med en radius på 3/4 af spantbredden nedefter til et niveau svarende til 1/3 af højden. Slutpunktet, markeret med et "g", udgør kimingens toppunkt. Flakket, der rejser sig til et niveau over kølen, som svarer til 1/16 af højden, har en bredde bestemt som 3/5 af spantets bredde. For at definere dette trækkes nu en linje ud i borde til et punkt svarende til 3/10 spantets bredde. Flakkets slutpunkt, angivet med et "f", repræsenterer samtidig kimingens nedre afslutning. Et element i formgivningen af underskroget er bestemmelsen af kimingens. Til dette anvendes et bugslag, med en radius svarende til 1/5 spantbredden. Dets center findes forinden ved, at der vinkelret på den tegnede streg trækkes en linje indefter fra henholdsvis "f" og "g". Disse linjers skæringspunkt, angivet med et "h" på tegningen, markerer så radiets center.<sup>27</sup> Hvilke principper, der er styrende for formgivningen af overskroget, angiver Witsen ikke i relation til planchen. Imidlertid opgiver han andetsteds, at støtholtets toppunkt defineres ved at trække 2' fra skærgangen, dvs. spantets største bredde, og derefter flytte 6 1/2' opefter. Det fremkomne punkt forbindes så med den største bredde via en jævnt trukket linje.<sup>28</sup>

Witsens pinasskibsdata omfatter også en række referencemål af enestående kulturhistorisk værdi for perioden, da kun de er tilstrækkelig detaljerede til at man kan lave en komplet genskabelse af et skibsskrog (figur 8-10). Referencepunkterne, dvs. koordinaterne, til otte spanter, inklusiv middelspantet, opløser underskrogets spantesystem i tre segmenter, "het vlak", flakket, "het boisel der kimmen", kimingsbuften og "de bocht van de oplangen", oplængerens bugt, medens overskroget principielt udgør et fjerde segment, men i praksis opdeles i både to og tre segmenter. Endvidere kan samspillet mellem et to-radie spant og de konkrete mål på kimingens

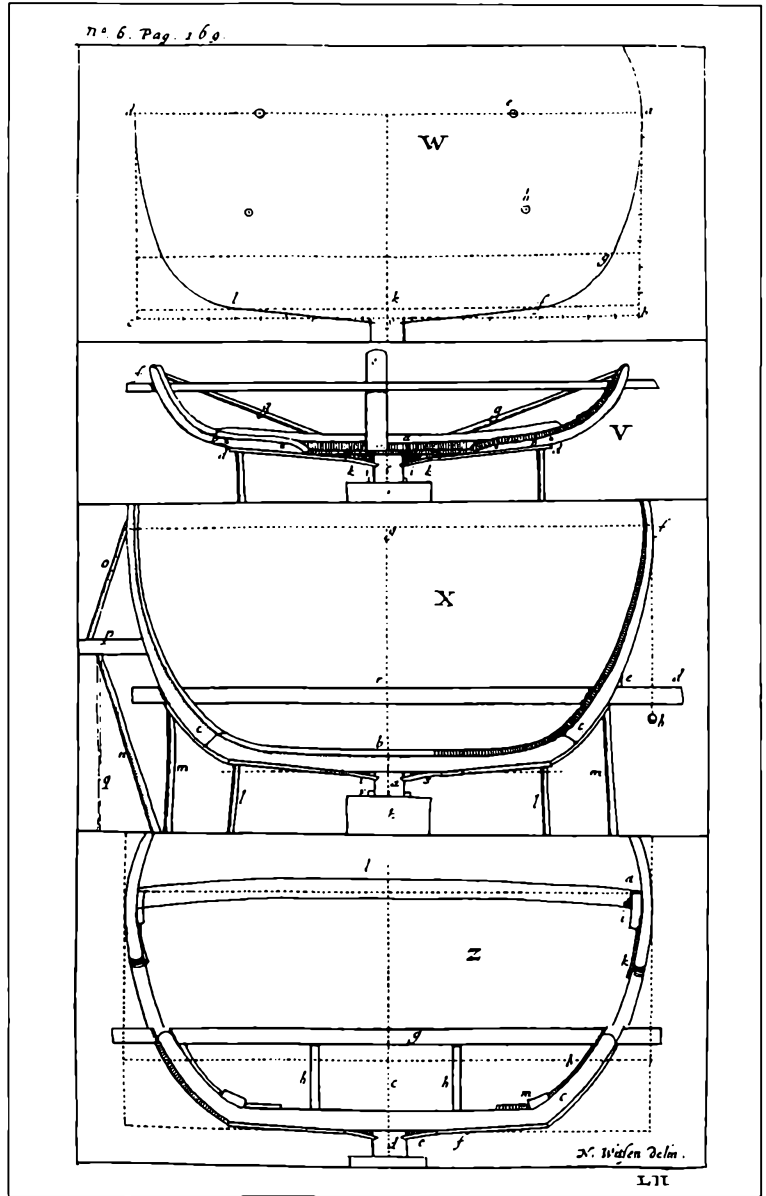
25 Unger 1985 s. 158.

26 Gillmer 1991 s. 90-91; Probst 1993 s. 27.

27 Witsen 1690 s. 169-170.

28 Hoving 1994 Bilag II (Tabel III).

Figur 7. Witsens middelspant, Efter Witsen 1690 planche LII.



bøjning og oplængerens bugt iagttages.<sup>29</sup> Hvorledes de pågældende referencemåls er blevet til er imidlertid usikkert, idet de førnævnte byggekontrakter, var af en mere knap karakter. I stedet kan det tænkes, at en ældre vellykket konstruktion er blevet opmålt. Opmålinger af lignende art vides udført af den dansk-norske søetat i begyndelsen af 1700-tallet.<sup>30</sup>

Witsens har dog ikke misforstået den noget specielle metode, når han antager, at bunden konstrueres før spanterne isættes. Metoden er nemlig også omtalt af franskmændene Arnould, der var

29 Hoving 1994 s. 90-92, 408; Lemée 2002 s. 167-168.

30 Probst 1993 s. 31.

	Placering på kølen	Flakkets bredde	Flakkets Rejsning	Kimningsbugt (Bredde)	Kimningsbugt (højde)	Skærgangen (bredde)	Skærgangen (Højde)	Oplængens Bugt	Skærgangens udfald	Søholternes indfald (højde)	Søholternes indfald (indfald)
Spant 1	12,62 m (1/3 fra forstævnen)	21'	5"	13'6"	4'5½"	14'7"	12'9"	3"	1'	6½' 8½'	2' 3'
Spant 2	12'1/3,40 m (foran spant 1)	20'9½"	6" (?)	13'5"	4'8"	14'6"	12'8"	3½"	1'1"		
Spant 3	11'1/3,11 m (foran spant 2)	20'7½"	4"	12'7"	4'4"	14'4"	12'1"	4½"	1'8"	6' 9' 12'	1'10" 3' 3'6"
Spant 4	12'5"/3,53 m (agten for spant 1)	20'9"	6"	13'6"	4'5½"	14'6½"	13'½"	3"	1'2/3"	6½' 8½'	3'
Spant 5	11'8"/3,32 m (agten for spant 4)	20'7"		13'5½"		14'6½"	9' (+...=..?)	4"	1'2/3"	6½' 8½'	2'6" 3'
Spant 6	11'10"/3,37 m (agten for spant 5)	20'3"		13'5½"	5'1"		14'5"	4"	1'2/3"		
Spant 7	18'5" (agten for spant 6)	19'5"		13'1½"	7'½"	14'2½"	16'6"	6"	1'¼"	-	2'8½"
Spant 8	14'6½"/4,13 m (agten for spant 7)			11'6½"	9'9"	13'4½"	19'7"	7"	1'9"	7' 10' 14'	2½" 4' 5'

udsendt som spion af den franske admiral og premierminister Jean-Baptiste Colbert (1619-1683) i 1670. Arnould beskrev således med udgangspunkt i sine observationer på admiralitetets skibsværft i Amsterdam fænomenet.<sup>31</sup> Havde metoden været så ejendommelig, som den forekommer i dag, ville såvel Witsen som Arnould formentlig have givet disse særegne træk mere opmærksomhed end tilfældet reelt er.

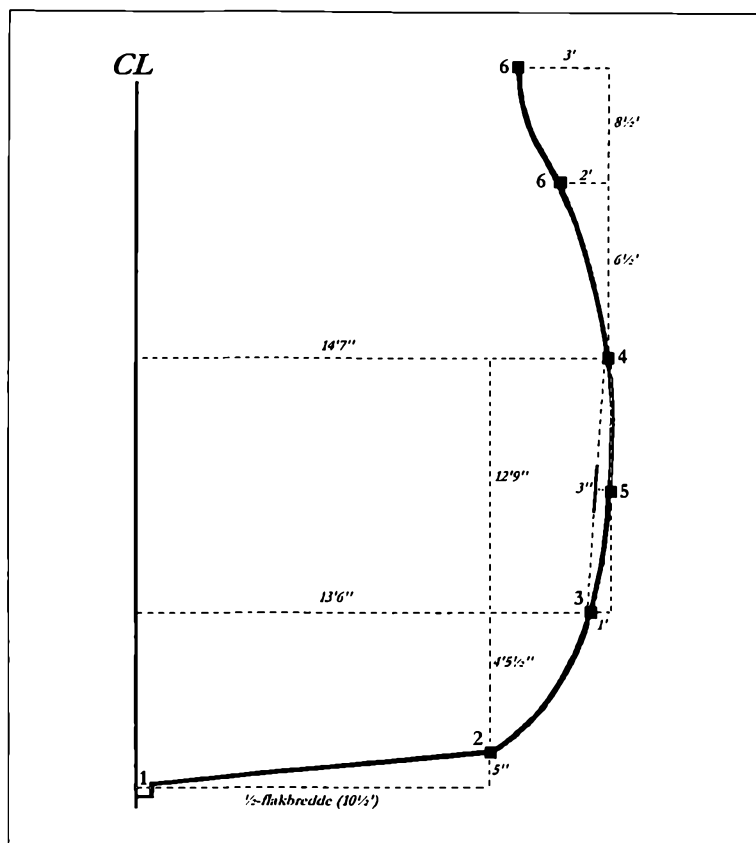
Metoden bygger på den traditionsbaserede erfaring med vægtningen på det gode håndværk. Teori havde derimod kun yderst begrænset betydning. Det vil dog være forkert at opfatte nybyggeri som ensidig duplikering af ældre, succesfulde skibe. Skibsbyggerens gradvise tilegnelse af erfaring og eventuelle videreformidling heraf var nemlig en fremadskridende udviklings- og erkendelsesproces. Man kan sige, at den erfarne og talentfulde skibsbygger langsomt tilegnede sig og videreformidlede en fornemmelse for, hvordan forskellige egenskaber påvirkede hinanden, når de blev integreret i samme skrog. I udgangspunktet resulterede de håndværksmæssige traditioner ikke i en ringere formgivning end hos de franske og engelske designs. Det var derimod i højere grad de individuelle

*Figur 8. 134-fods pinassens spantedimensioner. Dimensionsangivelser efterfulgt af enkelte repliktegn er i amsterdammerfod 28,3133 cm, medens dobbelte repliktegn repræsenterer amsterdammertomme 2,574 cm. Efter Hoving 1994 s. 408. Sammenstillet af Olesen 2008.*

31 Hasslöf 1970 s. 60-61; Unger 1985 s. 157.



Figur 9. Principtegning af formgivning af Spant 1 efter referencepunkterne. 1: Koludsnit. 2: Kiming nedre afslutning. 3: Kimingens topunkt. 4: Skærgangen. 5: Referencepunkt (følger i reglen nedre barkholt). 6: Støtholtet. 1-2: Flakket. 2-3: Kimingsbugt. 3-4-5: Oplængerens bugt. 3-4: Skærgangens udfald. 4-6: Støtholtets indfald. Efter Hoving 1994 pp. 90-91, Tabel III.



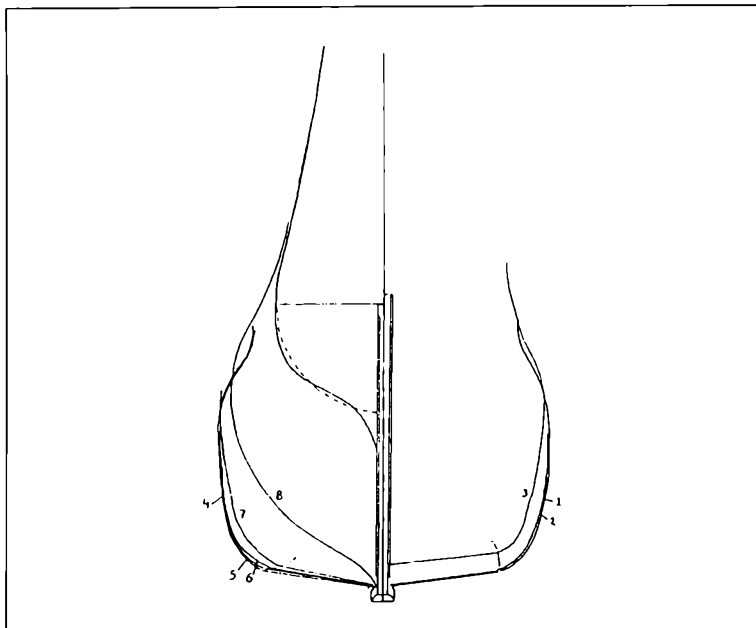
designs tilpasning til forskellige naturgivne forudsætninger, der differentierede teknologiernes produkt fra hinanden.

Formgivningen af de nederlandske skibe prægedes af det klassiske kasseformede tværsnit med lav dybgang, der var særlig tilpasset forholdene i farvandet rundt om Nederlandene. Skrogformen influerede da også på sejlegenskaberne, idet den stive form bevirkede, at fartøjerne hurtigt vendte tilbage til oprejst stilling efter at være blevet krænget over af en sø eller af vinden. Derved lå skibene mere roligt i søen, hvilket især kom til gavn, når orlogsskibene skulle betjene deres batterier. Til gengæld var skibene ringere luvholdere, og de kunne ikke gå så tæt på vinden som deres mere ranke franske og engelske modstykker.<sup>32</sup>

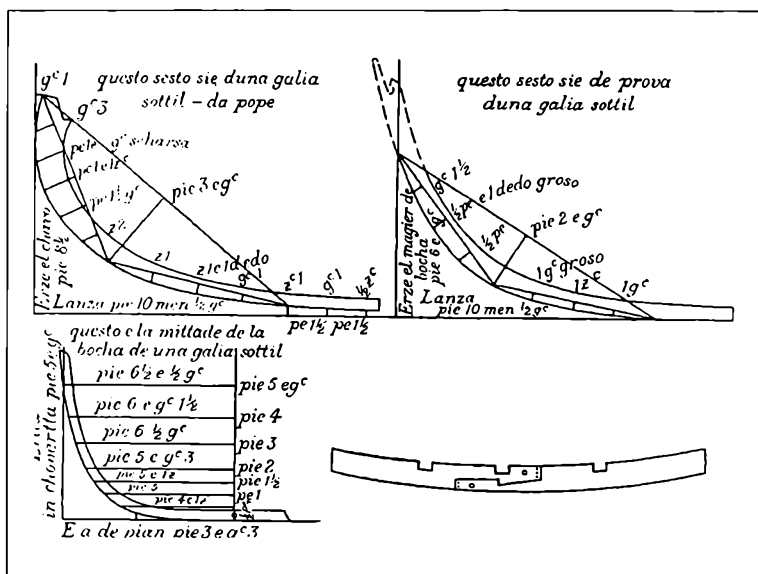
I praksis var det dog ofte sådan, at det enkelte skib efter stabelafløbningen fremstod som et ubeskrevet blad fuld af overraskelser. Denne vilkårlighed, der selvsagt resulterede i særdeles ringe udviklingsdynamik ledte til et meget statisk skibsbyggeri. Når det så samtidig var forbundet med enorme omkostninger at fejle, blev byggeriet præget af en udpræget konservatisme, som bidrog til at metoden efterhånden mistede betydning.<sup>33</sup>

32 Bjerg & Erichsen 1980 s. 31; Hoving 1995 s. 38.

33 Hoving 1994 s. 34.

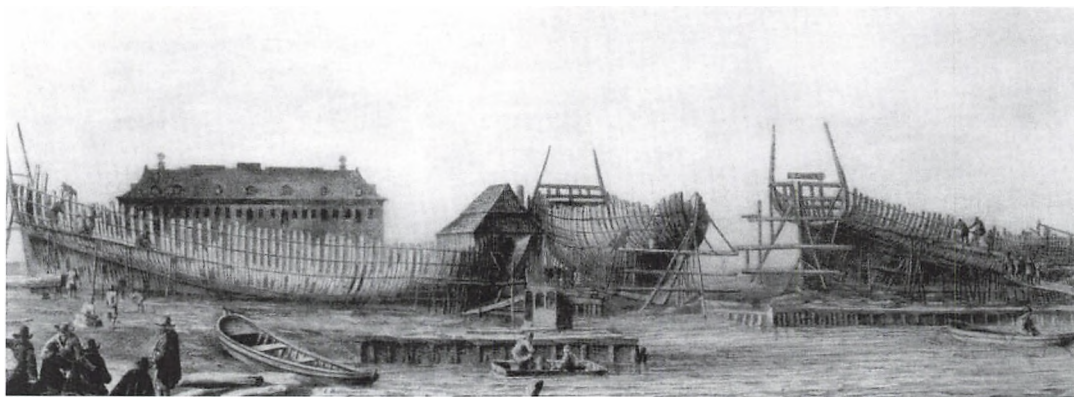


Figur 10. Middelspant konstrueret efter Witsens principper. Efter Hoving 1988a s. 219.



Figur 11. Diagrampræsentation af spanteslagningen i Giorgio Trombetta da Modons manuskript. For- og agterstæv, middelspant samt de tilhørende referencemål. Diagrammet er reelt de ældst kendte konstruktionsfigurer anvendt i skibsbyggeri. British Museum Library.

Witsens to-radie spant dokumenterer imidlertid, at de nederlandske skibsbyggere anvendte geometriske værktøjer, og betragtes den beskrevne fremgangsmåde i en europæisk kontekst, kan der iagttages visse overordnede ligheder mellem denne og det betydelig ældre venetianske "sesto e partixon"-system. Middelspantet og "chavi de sesto", dvs. de øvrige mesterspanter, blev også formgivet ud fra både referencemål og geometri (figur 11). Den tidligste omtale af dette system stammer fra manuskriptet *Fabrica di galere*, dateret til ca.



Figur 12. Skibsbyggeri på Admiralitetets skibsværft i Amsterdam. Fjerpenstegning af Ludolf Backhuysen (1630-1708) ca. 1665.

1410. Dette manuskript menes at være en italesættelse af den byggepraksis grækeren Theodoro Bassanus (?-ca.1407) benyttede på Arsenallet i Venedig i det sene 1300-tal og begyndelsen af 1400-tallet. Det "Sesto e partixon"-system, der omtales, optræder dog flere gange i de venetianske renæssancemanuskripter om skibskonstruktion. Blandt andet i det berømte såkaldte *Timbottamanuskript* eller Zorzi da Modons manuskript, forfattet af købmanden Giorgio Trombetta da Modon (?-1444), men også *Ragioni antigue spettanti all'arte del mare et fabriche de vasselli*, et manuskript sammenstillet i tiden ca. 1470 og 1529, og Pre Todoros de Nicolòs (?-ca.1550) "*Instructione sul modo di fabircare galere* beskriver systemet, om der er flere variationer i de enkelte systemer.<sup>34</sup> Undersøgelser af Contarina I, et vrug fundet nær Venedig i 1898, og undersøgt af den italienske skibshistoriker Marco Bonino indikerer imidlertid på, at skibet, der er dateret til ca. 1300, er konstrueret efter det "Sesto e partixon"-system, som omtales i *Fabrica di galere*. Til trods for overensstemmelserne er den indicerede skrogform hos de venetianske skibsbyggere dog mærkbart forskellig fra den, der projiceres hos Witsen.<sup>35</sup>

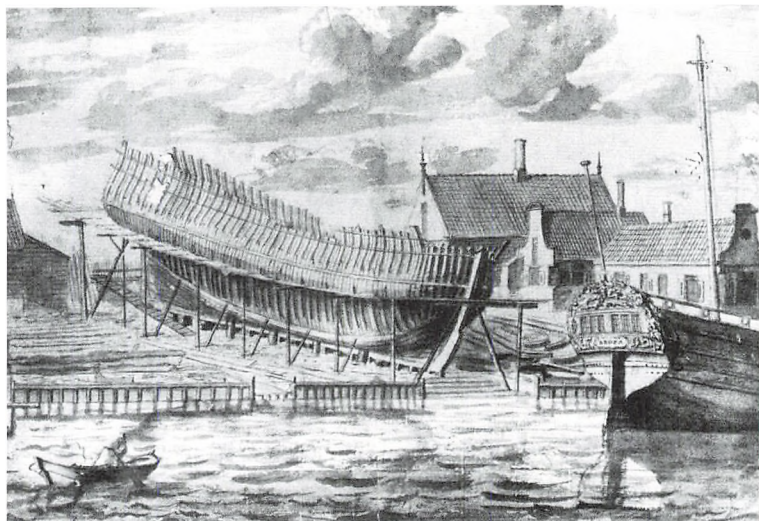
Hvornår den "hollandske metode" indførtes vides ikke, da den som nævnt først optræder i de relativ sene kilder af Witsen og Arnould fra 1600-tallets anden halvdel. Arkæologiske fund peger dog i retning af, at indførelsen fandt sted i den sidste tredjedel af 1500-tallet.<sup>36</sup> Men hvem der skal krediteres for udviklingen af metoden eller, hvor i Nederlandene det skete står fortsat hen i det uvisse. Flere forhold peger imidlertid i retning af, at på det tidspunkt, hvor Witsen beskriver principperne bag metoden, var den under pres fra "skelet-først"-byggeriet. Dels indikerer de bevarede spanterids fra anden halvdel af 1600-tallet, at de grafiske konstruktionsmetoder i stigende omfang holdt sit indtog i byggeriet. Dels viser illustrationer som Ludolf Backhuysens fjerpenstegning fra slutningen af 1600-tallet, at der på Admiralitetets skibsværft i Amsterdam byggedes efter "skelet-først"-metoden (figur 12).<sup>37</sup> I forlængelse heraf skal den grafiske formgivning, Witsen anviser

34 Dotson 1994 s. 160-165.

35 Bonino 1978 s. 18-21.

36 Hoving 1995 s. 35.

37 Barker 1991 s. 61-64; Steffy 1994 s. 139, 142-145.



Figur 13. Skib under bygning på Skibsværft i Zaandam. Anonym tegning 1702.

anvendelsen af, formentlig opfattes som et resultat af en efterrationaliseringsproces hos skibsbyggerne i "Noorder-kwartier". Herved afspejler den grafiske formentlig den erkendelse, at de byggekoncepter, der have været i spil i nabolandene mod syd og på den anden side af Den engelske Kanal, besad kvaliteter, som det var nødvendig at søge at implementere. At den oprindelige metodes betydning var vigende understøttes sågar af den russiske zar Peter d. Store (1672-1725) (Zar 1682-1725 – eneheriker e. 1696), der i forbindelse med sin "Store Ambassade" til Vesteuropa havde et længere arbejdsophold i Amsterdam i 1696-1697, hvor han gav udtryk for, at han anså de nederlandske metoder som inferiøre i forhold til de engelske. Det må dog indskydes, at det ikke er helt klart om Zar Peter henviste til "den hollandske metode". Det står dog fast, at han under sit ophold havde Nicolaes Witsen som mentor, hvilket naturligvis bestyrker antagelsen.<sup>38</sup> Også Hovings tolkning af Cornelis van Yks brug af "gewoon" – som et udtryk for at dennes sydlige metode var mere moderne end den "hollandske metode", bidrager til at støtte tolkningen om metodens aftagende popularitet. Hoving henviser til Yks tidligere omtalte kommentar om byggeriet i "Noorder-kwartier", hvor han anførte at: "Dog in Hollands Noorder-kwartier, alwaar men nog gewoon is 't Schips fatsoen miet door de Centen, gelijk aan de Maaskant, maar door de Planken zelve, die om 't Schip vaaren zullen, te geven..."<sup>39</sup> Imidlertid viser Sieuwert van der Meulens berømte kobberstik i *Navigiorum aedificatio* fra o. 1700, der menes at referere til konstruktionsmetoderne i Amsterdam (figur 2), samt en anonym tegning fra 1702 af et skib under bygning i Voorzaan ved Hogendijk i Zaandamområdet, at den særlige "hollandske metode" fortsat blev holdt i hævd sine steder i "Noorder-kwartier" (figur 13).

38 Unger 1985 s. 157; Hoving 1994 s. 23.

39 Oversættelse: "Men i Hollands Noorder Kwartier, hvor det stadig er sædvane [praksis] ikke at give skibes facon gennem centerne, som på Maaskanten, men gennem plankerne selv...". Yk 1697 s. 69-70; Hoving 1988 s. 216.

Karakteren og omfanget af byggeriet i tiden omkring 1700 er ikke helt klarlagt. Dog var et vigtig økonomisk argument for at fravælge den nordlige "hollandske metode" var antagelig, at der kunne opnås en cost-benefit-gevinst ved at konstruere de store nybygninger efter "skelet-først" konceptet, da den nødvendige kran-drevne rejsning af de store spanter var lettere. Herved kunne der opnås forbedret byggeøkonomi, hvis der anvendtes præfabrikerede spanter.<sup>40</sup>

De skriftlige kilder er lige så fåmælte med oplysninger om, hvor længe de nederlandske skibsbyggere vedblev at bygge efter den "hollandske metode", som de var om dens indførelse. Richard Unger har imidlertid fremlagt en række indicier for, at dens endelige udfasning sker i 1700-tallets første fjerdedel. Han peger på, at skibsbygningsteknologien undergik forandringer, da der efterhånden var vundet gehør for at en øget teoretisering af formgivning kunne optimere byggeriets rentabilitet. I forsøget på at imødekomme udviklingen forlangte embedsmænd på højt niveau også undersøgelser af, hvorledes tidens landvindinger indenfor naturvidenskab kunne implementeres i skibsbyggeriet. Det var i den henseende især behovet for at kunne prædefinere skibenes proportioner og displacement på forhånd, der optog såvel embedsmænd som videnskabsfolk.<sup>41</sup>

Det teoretiske arbejde fik stor betydning i det lange løb, men i begyndelsen af 1700-tallet var effekten af disse tiltag endnu begrænset. Bidragene til den teoretiske udvikling havde da også hidtil været ret spredte, og de var ofte forfattet af matematisk eller teknisk interesserede lægfolk, da skibsbyggerne foretrak at holde på (forretnings-)hemmeligheden bag deres konstruktioner. Eksempelvis omtaler den franske matematiker George Fournier (1595-1652) en række matematiske beregninger i relation til skibsbygningen i hans *Hydrographie* fra 1643. Og den engelske skibsbygger Anthony Deane (ca. 1638-1721) formåede, ifølge sin foresatte Samuel Pepys (1633-1703), som den første at prædefinere et skibs rumfang. Reelt præsenterede Deane blot en standardformel baseret på skibenes hoveddimensioner. Formlerne tog ikke højde for forskellige fyldighedsgrader og varierende grader af stævnudefald. Hans manuskript *Doctrine of Naval Architecture* fra 1670, der gengiver principperne bag konstruktionen af et større orlogsskib ud fra den metode, og betegnes som "second version of whole moulding", var med integreringen af blandt andet vandlinier i underskroget. Værket anses som et stort teoretisk fremskridt i forhold til sit metodiske ophav "whole moulding", der fortrinsvis kendes fra manuskriptet *Fragments of English Shipwrighty* fra ca. 1586, som er tilskrevet bygmesteren Matthew Baker (1530-1615).<sup>42</sup>

Indførelsen af konstruktionstegningen var et vigtigt og umiddelbart realiserbart led i teoretiseringsprocessen. For at formidle forbindelsen mellem det grafiske forarbejde og produktet var det

40 Hoving 1994 s. 14.

41 Unger 1985 s. 159-160.

42 Fournier 1643; Bjerg 1977 s. 12; Lavery 1981; Probst 1993 s. 8-10.

nødvendigt at bygge efter "skelet-først"-metoden. Tegningen fungerede ikke kun som formgivningsmedie. Den var også samtidig et juridisk gyldigt dokument, der anvendtes som kommunikationsmiddel mellem investor og bygmester med henblik på at kontrollere og fastholde sidstnævnte på dennes udsagn om dimensioner og investeringsomkostninger.

Til trods for tegningens begyndende indtog i 1600-tallet udtaltes der i 1713 kritik af de nederlandske orlogsskibes kvalitet. I forlængelse heraf er indkaldelsen af de engelske skibsbyggere Thomas Davids, Charles Benthams og John May til at forestå konstruktionen af nybygninger på Admiralitetets værft i Amsterdam i 1727, da også udlagt, som den endelige beslutning om konsekvent at implementere de grafiske metoder i det nederlandske orlogsskibsbyggeri.<sup>43</sup>

Bevaret tegningsmateriale dokumenterer, at det fortrinsvis var de større skibe, som byggedes efter tegninger. Det var en tendens, der ses over hovedparten af Europa, og som hang sammen med, at de største økonomiske gevinster ved forbedringer af designet var at hente her. En bredere forankring af tegningen som formgivningsmedie i eksempelvis Zaanstreekområdene, fordrede en relativ høj alfabetiseringsgrad blandt bygmestrene, idet sådanne evner var en forudsætning for bygning efter tegning.

Formentlig foranlediget af reformationens vitalisering af skriftlæsningen voksede alfabetiseringsgraden i løbet af 1500-tallet i kystområderne Holland og Zeeland. Og værftspersonalets relativt høje løn i områderne indikerer, at deres læsefærdighed, i hvert fald siden slutningen af 1500-tallet, da også var ganske høj.<sup>44</sup>

Når bygmesterens formelle uddannelsesniveau ikke omfattede teoretisk viden om den stereometriske algoritme, var konstruktionstegningen imidlertid ikke en ubetinget fordel at bruge.<sup>45</sup> Det er da også først efter, at den franske hydrograf og matematiker Pierre Bouguer (1698-1758) i sit banebrydende værk *Traité du navire, de sa construction et de ses mouvements* fra 1746, som den første definerede metacenteret og forklarede skibets stabilitet som en værdi afledt heraf, at skibskonstruktionsvirksomheden fik sit gennembrud som en teoretisk videnskab.<sup>46</sup> Med Bouguers teorier i hånden kunne den svenske skibsarkitekt og konstruktionsteoretiker Frederich Hinrich af Chapman (1721-1808) videreføre den teoretiske udvikling af skibsarkitekturen i sine utilitaristiske værker *Architectura Navalis Mercatoria* og *Tractat om Skepps-Byggeriet* fra henholdsvis 1768 og 1775. Chappmans arbejde opfattes i dag som en milepæl af et pionerarbejde indenfor skibsarkitektur, idet han opnåede det længe efterstræbte videnskabelige gennembrud med at forudberegne et skibs stabilitetsevner og egenskaber matematisk. Desuden introducerede han "kutterfaconen", som indicerede en stejle bundstokrejsning samt næsten lodrette sider i vandlinjen,

43 Unger 1978 s. 10; Gawronski 1991 s. 84; Hoving 1995 s. 38.

44 Pers. kom. Thijs Maarleveld 2007.

45 Den stereometriske algoritme anvendes til teoretisk volumendeterminering.

46 Bjerg 1977 s. 18; Bouguer 1746.

således at metacenterhøjden, i modsætning til ældre formgivningspraksis, kunne forøges, og der blev opnået en større stivhed samtidig med at ballasten kunne reduceres.<sup>47</sup>

Til trods for at “den nordlige metode” synes at have mistet sin betydning i tiden efter 1700, så har Hasslöf gennem sine studier af begrebet “levende tradition” påvist, at “skal-først” konceptet, som den nordlige “hollandske metode” er afledt af, aldrig udfases helt, men fortsat var i brug i småskibsbyggeriet i midten af det 20. århundrede.<sup>48</sup>

### *Maaskanden*

Den anden metode Richard Unger henviste til i forbindelse med sin forelæsnings i 1982, er beskrevet af Cornelis van Yk i hans *De Nederlandsche Scheeps-Bouw-Konst Open Gestelt*. Værket var, modsat Witsens kaotiske sammenstilling af iagttagelser, et værdifuldt, koncist skrevet ekspertudsagn, der allerede i samtiden nød anerkendelse. Den beskrevne metode, blev ifølge Yk benyttet “aan de Maaskant”, dvs. i De Forenede Nederlandes sydlige del, hvor han havde haft sit virke.

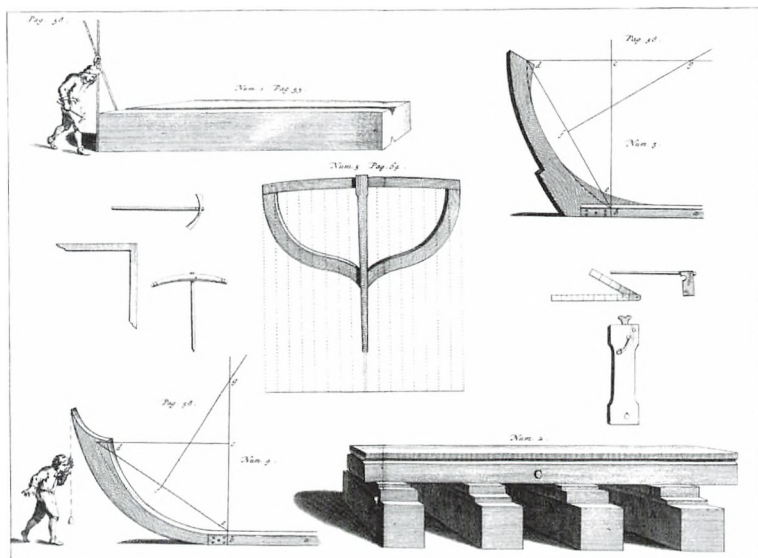
Cornelis van Yks veldisponerede afhandling om nederlandsk skibsbyggeri er imidlertid ikke så detaljeret som Witsens værk, da hans ekspertudsagn lader en del stå hen i det uvisse. Dette skyldes antageligvis, at Yk har en tendens til at ville præsentere for meget for hurtigt, hvorved en række centrale detaljer fuldstændig overses. Det er derfor sandsynligt, at Yk i sin prioritering af materialet frasorterede de aspekter, han opfattede som uvæsentlige eller indlysende.<sup>49</sup> Men hvad han opfattede som uvæsentligt for sin samtid kan være centralt i dag, idet hans håndlag eller know-how ikke lod sig definere fast. Dette bliver yderligere gyldigt, når blikket vendes mod Yk selv, da han betonede vigtigheden af skibsbyggerens erfaring og øjemål i forbindelse med spanteslagningen.

Yks metode foreskriver at kølen, “de legger”, er det første som lægges på stabelblokkene, dernæst følger stævnenes rejsning, hvorefter turen kommer til fæstningen af kølbordet, “het zandstrook” (figur 14). Så påbegyndtes rejsningen af to identiske mester- eller middelspanter, som var blevet samlet på værftspladsen før de rejstes på prædefinerede positioner på kølen. Denne “skelet-først” metode repræsenterer en fundamental anderledes måde at forstå skibskonstruktion på end den metode, der er beskrevet hos Witsen. Selve spantet bestod af en “leggers” eller en “vloerwring”, dvs. en bundstok, som blev lagt på tværs af kølen. Ude i borde forbandtes flak og skibsside af en “buik stuk”, sitter, som via sit overlap med både bundstok og oplænger, udgjorde kimingen. Øverst afsluttedes spantet af støtholte. Yk omtaler ikke, hvorvidt flere oplængere kunne indgå i skibssiden på de store skibe som ved orlogsskibsbyggeri. Da det er velkendt, at der var mangel på krumvokset tømmer

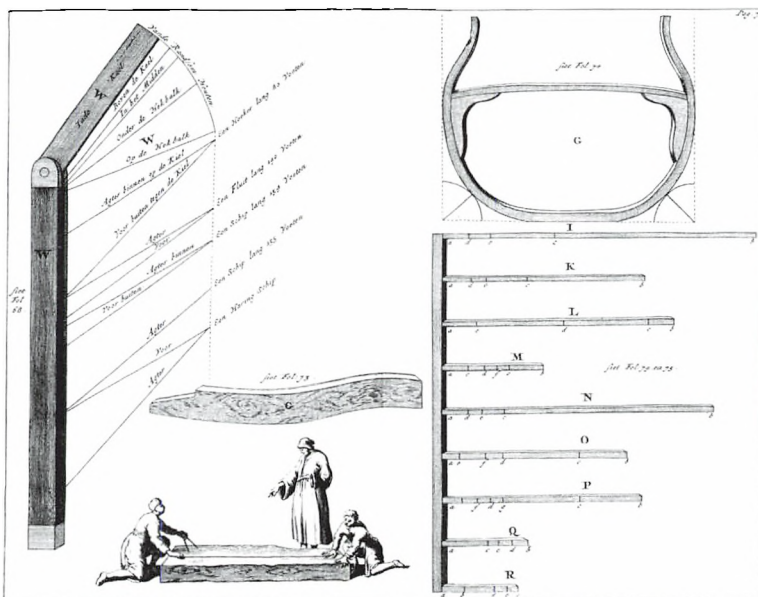
47 Chapman 1768, 1775.

48 Hasslöf 1970 s. 52, 54.

49 Hoving 1994 s. 24.



Figur 14. Køl, stavn og spejlkonstruktion hos Yk. Efter Yk 1697 s. 58.



Figur 15. Yks middelspant. Vinkelmåleren t.v. viser kølbordets og ransonholtets vinkel hos forskellige fartøjstyper. Efter Yk 1697 figur G s. 73.

over hele Nordeuropa sidst i perioden, forekommer det dog sandsynligt, at især de store fartøjer må have været konstrueret med et mere sammensat spant, hvor i der indgik flere kortere oplængere. Efter rejsningen af de to middelspanter, "middelspanten", repeteres skibets form i mellem disse. Positionerne findes ved at anvende en formel, hvis værdier er afledt af henholdsvis længden over stævnene og forstævnens fald. Agterste middelspantens position findes således ved, at længden over stævnene adderes med det halve fald af forstævnen, hvorefter summen divideres med to. Set fra forstævnen



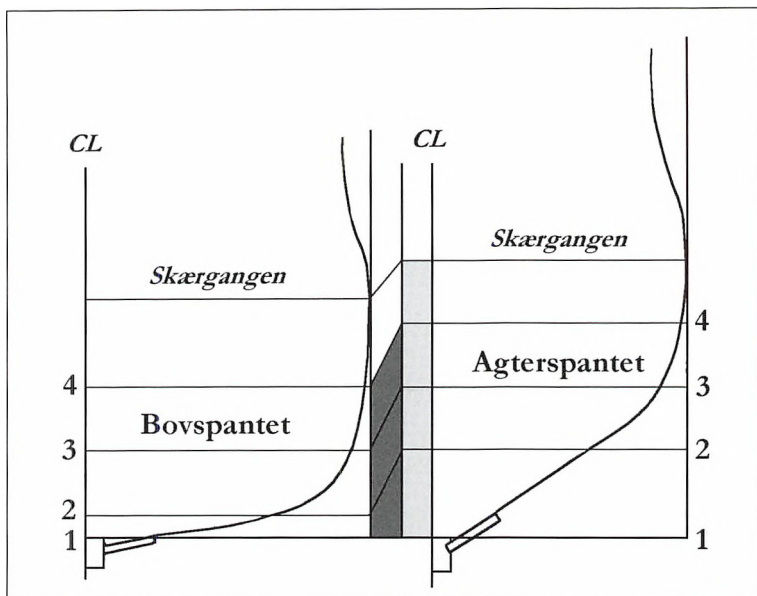
markerer facit så spantets placering. Forreste middelspant placering findes ved afstanden fra det agterste til overgangen mellem køl og forstævn divideres med fire. Facit markerer spantets placering, set fra agterste middelspant.

Hvordan spantet formgives anviser Yk ikke eksakt, idet han betoner, at dets form relaterer sig til skibets bredde og dybde samt af bygmesterens øjemål og erfaring, hvorfor dimensionerne trods alt kun skal ses som overordnede retningslinier.<sup>50</sup> Han gengiver dog et middelspant med en kort, plan bundstok. Hermed peges der i retningen af, at et cirkelslag kan have fundet anvendelse i formidlingen af forbindelsen mellem flak og største bredde (figur 15). I største bredde forlænges skibssiden lineært opefter, hvorefter overskroget indsnævres af et mindre, men desværre upræcist defineret overslag, end ovennævnte. Den arbitrært trukne streg, der forlænger skibssiden opefter resulterer i, at det eksakte tangeringspunkt ikke kan bestemmes, hvorved en koncis bestemmelse af overslagets radius udelukkes. Skønt Yk foreskriver rejsningen af to middelspanter, så vurderes det, at det er mest sandsynligt, at der ved bygning af mindre fartøjer blot rejses et enkelt spant.

Næste led i processen var nu at nedramme en krans af pæle så præcist, at de udstak konturerne for skibets største bredde i plan, dvs. skærgangen. Med bygmesterens øjemål som bestemmende for formgivningen af skroget, så kom skærgangen til at udgøre et centralt redskab i denne proces, dels fordi den udstak en visuel reference for bygmesteren, dels fordi den er udgangspunktet for formgivningen af underskroget. Herefter rejstes et tredje spant ved overgangen mellem kølen og forstævnen. Dette bovspant var udformet som middelspantet, men, afhængig af stævnens form og forskibets indsnævring, var det gjort mere eller mindre smalt. Dernæst rejstes et fjerde spant tæt ved agterstævnen. Hensynet til skibets sejlegenskaber og sødygtighed betød imidlertid, at agterskibet indsnævredes og tiltog i højde mod stævnen, hvorfor dette agterspant nødvendigvis måtte have en betydelig mere indtrukket og forlænget form. Her nævner Yk igen en tommelfingerregel, som benyttes til bestemmelsen af såvel dets placering som dets overordnede dimensioner. Placeringen bestemtes ved at lade afstanden mellem bovspantet og forstævnen projicere over på afstanden mellem agterstævnen og agterspantet. Denne regel betød samtidig, at bygmesteren nu var i stand til præcist at bestemme skibets styrlast. En styrlast, som ifølge Yk skulle være 1' for hver 50' af længden over stævnene.<sup>51</sup> Efter defineringen af skærgangen og styrlasten, kan, når styrlasten indregnes, agterspantets bredde af bredden på bovspantet afledes (figur 16). Omformuleret til praksis ville et skib, forsynet med en styrlast på 3', og hvor en vilkårlig vandlinjebredde på 33' i bovspantet, skulle overføres til agterspantet, være nødt til at forrykke vandlinjen opefter med 3' for at kompensere for niveauforskelle

50 Yk 1697 s. 69; Hoving 1991 s. 79.

51 Yk 1697 s. 60.



Figur 16. Grafisk fremstilling af Yks tommelfingerregel for bestemmelsen af agterspantet dimensioner. Efter Hoving 1994 s. 30. Tilføjelser: Olesen 2008.

len. Dernæst indsnævredes spantebreddens dimensioner igen tilsvarende med styrlasten målt i fod, hvorved den forrykkede vandlinje i agterspantet opnåede en bredde på 30'. Skærgangen fulgte dette princip i horisontalplan, men afveg det i vertikalplanet, eftersom den var forbestemt og derfor uafhængig heraf. Agterspantshøjden forøgedes således progressivt opefter.<sup>52</sup>

Under skærgangen udspændtes nu mellem spanterne fra stævn til stævn et bånd af tynde lister med et tværsnit på kun ca. 5 × 5 cm, det er de såkaldte "centen", som tjente til modelleringen af underskroget. De resterende spantedele kunne anbringes i "kurven".

Kølbordenes vinkling får nu central betydning, idet de bidrog til underskrogets fyldighed, da der naturligvis tilstræbtes en jævn flugt på flakkets linjeføring i tværsnit. Efter fuldendelsen af spantesystemet monteredes klædnings- og garneringsplankerne, så stabelafløbningen kunne finde sted.<sup>53</sup> Endelig, efter søsætningen, rejstes masterne, rigningen monteredes og indretningen af skibet fandt sted.

Yk fremstiller grafisk et middelspant, der fremstår som et "et-radie-spant". At spantet overhovedet gengives er imidlertid interessant, da forfatteren betoner skibsbyggerens øjemål som retningsgivende i byggeprocessen. Det projicerede har, set i forhold til Witsens pinasse, reduceret fyldighed, men et skarpere underskrog. Konsekvensen er en større dybgang, som var mere velegnet til de dybere farvande omkring Zeeland. Fartøjer med stor dybgang er blandt andet karakteriserende for VOC-kammeret Zeelands byggeprogram.<sup>54</sup> At deres byggeri adskilte sig fra VOC's øvrige byggeri hang sammen med deres adgang til dybere havnefaciliteter i Mid-

52 Yk 1697 s. 77; Hoving 1991 s. 79.

53 Yk 1697 s. 157.

54 V.O.C. – Vereenighde Nederlandsche Geotroyeerde Oost-Indische Compagnie, dvs. Forenede Nederlandske Ostindiske Kompagni.

delburg.<sup>55</sup> Så hvor det kasseformede, fladbundede skrog, Witsen præsenterer, principielt adskiller sig fra god træskibsbyggeskik ved en udstrakt implementering af rette linjer, så er Yks underskrog i bedre overensstemmelse med den opfattelse, at kurvede linjer var stærkere end de rette. Metodebeskrivelsen tydeliggjorde, at den hos Yk beskrevne metode er en “skelet-først” metode, som ikke integrerer grafisk formgivning eller beregninger af skibets stabilitet og sejlegenskaber forud for defineringen af skrogformen. Der er i stedet tale om en ikke-grafisk metode, som havde sit fundament i den traditionsbaserede erfaring, og så, afhængig af skibsbyggerens vilje til videreformidling, levede og døde med ham.

Hvornår man begyndte at bygge, som Yk foreskriver “aan de Maaskant”, hersker der usikkerhed om. Det fremgår dog af Yks værk, at han først nedskrev sine erfaringer efter at have trukket sig tilbage fra et langt liv som skibsbygger i Delfshaven. Det er således overvejende sandsynligt, at han har benyttet metoden gennem en længere årrække inden hans pensionering. I hans værk fremlægges en byggekontrakt fra 1629 på et 172<sup>3</sup>-skib, der ifølge Albert Hoving er bygget efter “skelet-først”-metoden.<sup>56</sup> Dette støtter foromtalte iagttagelse på Rembrandts fremstilling af skibsbyggeren Rijcksen, at lokale skibsbyggere var fortrolige med “skelet-først”-metoden i tiden omkring 1630. At metoden formentlig først fandt anvendelse i De Forenede Nederlandes sydlige del er nok ikke tilfældig, idet den geografiske nærhed med De Spanske Nederlande umiddelbart syd herfor, hvor metoden introduceredes af de spanske magthavere i Flandern allerede i 1500-tallet, gjorde området omkring “De Maaskant” udsat for teknologipåvirkning sydfra.<sup>57</sup>

At Yks metode skulle være afledt af et iberisk koncept kan begrundes med, at han foreskriver rejsning af tre mesterspanter samt at bundstokken er plan, og via blot et enkelt cirkelslag forbindes med siden. Hermed beskrives principper, som er meget lig dem den portugisiske gejstlige Fernando de Oliveiras (ca. 1507-ca. 1585) omtaler i *Ars Nautica* fra 1570.<sup>58</sup>

Spanteslagning, der kun involverer et enkelt cirkelslag, definerer George Fournier i 1643 som “ancienne façon”, dog uden at præcisere hvad gammel er.<sup>59</sup> Hvor længe Yks metode fandt anvendelse har da også hidtil været et åbent spørgsmål. En kritisk granskning af det kendte skriftlige kildemateriale, giver imidlertid en lille mulighed for at ændre på dette forhold. Spørgsmålet er, om Admiralitetets rekruttering af englænderne i 1727 ikke alene skete med et ønske om at modernisere det allerede eksisterende ikke-grafiske “skelet-først” byggeri, Yk var eksponent for. Dette synspunkt får støtte af fjerpenstegningen af Ludolf Backhuysens, som viste (jf. fig. 12), at der allerede i slutningen af 1600-tallet blev bygget efter “skelet-først”-metoden på Admiralitetets værft i Amsterdam. Et indicium, som peger i samme retning, er polemikken omkring Admiral Cornelis

55 Bruijn et al. 1979-1987 bd. III s. 37-38.

56 Hoving 1994 s. 408.

57 Hoving 1995 s. 36.

58 Oliveira oversatte *Ars Nautica* til portugisisk i 1580. Oliveira 1570; Oliveira 1580.

59 Barker 1998 s. 115.

Schrijver (1687-1768) i 1757. Han stod allerede i 1727 frem som en stor kritiker af de traditionelle metoder og bidrog til at bane vejen for rekrutteringen af englænderne. I 1757 var han igen på banen med en kraftig kritik. Denne gang var det i form af en oversættelse af franskmændene Henri du Hamel du Monceaux (1700-1782) *Éléments de l'architecture navale*, som han benyttede til demonstrativt at belære bygmestrene om, hvordan skibe bygges. Indlægget blev samme år imødegået af Leendert van Zwijndrecht, chefkonstruktøren på Admiralitetets skibsværft i Rotterdam, der skrev *Verhandeling van de Hollandschen Scheepsbouw, raakende de vecrschillende Charters de Oorlogsschepen*, som beskæftigede sig med tegningens anvendelse i skibsbyggeriet.<sup>60</sup> Når Zwijndrecht, en repræsentant det sydlige byggeri, tilsyneladende har følt sig gået for nær, kunne det tyde på, at metodediskussionen omhandlede en modernisering af det åbenbart ret bedagede traditionelle *skelet-først*-byggeri. Samtidig viser Zwijndrechts forsvar, at den teoretiske ekspertise var til stede på højeste niveau, så problemet var måske af mere strukturel karakter, hvis den nederlandske skibsbygningsindustri ikke besad evnen til at omstille sig til de nye krav. Som kilderne indikerer, skete det afgørende skift væk fra de traditionelle metoder i løbet af 1700-tallet. Imidlertid var den teoretiske viden, selv blandt mestrene på landets admiralitetsværfter, meget begrænset helt frem til 1780'erne, hvorfor en bredt forankret forandring af skibsbygnings-teknologiens fundament først fandt sted herefter.<sup>61</sup>

Yks udsagn om, at der stadig bygges efter plankerne i "Hollands Noorder-kwartier" kunne fortolkes i den retning, at den hollandske metode tidligere, medens Yk var aktiv, eventuelt i hans unge år, også blev benyttet "aan de Maaskant", men at påvirkning fra Flandern i syd førte til en tidligere introduktion af "skelet-først"-metoden her end i nord.<sup>62</sup> Hoving har ligeledes gjort sig nogle overvejelser om de to metoders indbyrdes relation i sine artikler, men hvor han afviste, at de begge skulle have haft en fælles oprindelse i det middelalderlige koggebyggeri, så beskæftigede han sig ikke med muligheden for, at den nye "maaskant metode" efter sin introduktion formåede at påvirke den ældre hollandske metode.<sup>63</sup> Begge metoders brug af geometriske formgivningsinstrumenter kan imidlertid udlægges som et meget håndgribeligt udtryk for en relation mellem syd og nord. Hvor de matematiske principper har deres oprindelse, er kilderne ganske vist tavse om, men ud fra kendskabet til de skitserede metoder, så forekommer det mest sandsynligt, at den sydlige metode har påvirket den nordlige, hvorimod det synes mindre sandsynligt, at denne blev påvirket direkte fra Frankrig eller England, da det ville være så usædvanligt, at det ville have sat sig spor i kilderne, som da myndighederne gjorde et fejlslagent forsøg på at indsætte en engelsk skibsbygger som generaal directeur der staatsscheepsbouw i 1695.<sup>64</sup> Da både den nordlige og den sydlige

60 Duhamel de Monceau 1752; Zwijndrecht 1757.

61 Broeze et al. 1977 s. 48.

62 Vos 1991 s. 82, 84.

63 Hoving 1991 s. 79.

64 Broeze et al. 1977 s. 16.

metode tog udgangspunkt i den traditionsbaserede erfaring og ikke konstruktionstegninger, er det højst usandsynligt, at de geometriske principper er afledt af et grafisk koncept. Hvilket medie de i stedet anvendte ved vi ikke meget om, men skabeloner, som også kendes fra det engelske "whole moulding"-system, var en mulighed.

Til trods for den korte afstand på kun ca. 80 km mellem Delfshaven og Amsterdam, er der grundlæggende forskelle mellem de to metoder. Hovings systematiske undersøgelser af problemstillingen har således ført til en identifikation af adskillige forskelle i teknikernes detaljer.<sup>65</sup> Allerede i terminologien er det muligt at observere forskelle mellem metoderne. Hoving havde, da han omtalte dem i 1988, ikke nogen forklaring.<sup>66</sup>

Overordnet set er lighederne dog større end forskellene mellem de to metoder. Forskellene mellem de to teknikker ligger fortrinsvis byggeprocessen og i de konstruktive detaljer, idet slutproduktet reelt nogenlunde ens. Tages der udgangspunkt i oplysningerne om spanteslagningen, så kan man sige, at forskellene kun er synlige under vandet, hvor marinarkæologien kan træde til og belyse problemstillingerne vedrørende teknologiernes anvendelse.

## Skibsfund

Fartøjer bygget i tiden ca. 1579 og 1713, som har besejlet de skandinaviske farvande, er udgangspunkt for nedenstående redegørelse (figur 17). Konkret betyder det, at der vil blive redegjort for vragsfund, der er lokaliseret indenfor Skandinavians maritime kulturlandskab. Det er dog afgørende, at fundene er dateret af anden vej end typologisk.

Det anvendte materiale er lokaliseret ud fra dataudtræk fra Nationalmuseets Naturvidenskabelige Undersøgelers (NMU) Marine Register på Vikingskibsmuseet i Roskilde, Svenskt Marinarkæologisk Arkiv (SMA) og Sjöhistoriska museets och Sjöfartsverkets maritima informationssystem (SjöMIS) på Sjöhistoriska Museet i Stockholm (SSHM) samt det marinarkæologiske arkiv på Norsk Sjøfartsmuseum i Oslo. Der blev skabt overblik over det danske og svenske materiale ud fra en søgning i tilgængelige databaser, hvori- mod der blev foretaget et "dataudtræk" fra Dag Nævestads hjerne, da der ikke er etableret en central database over det norske fundmateriale. Alt materiale er indsamlet i 2006 og 2007 (jf. Tabel 1).

## Skibsstørrelse

Fundene er ikke størrelsesmæssigt repræsentative. Det arkæologiske materiale er ligeledes problematisk at anvende, når det søges sammenlignet med de skriftlige kilders omtale af fartøjernes lastkapacitet, idet tilsvarende data fra de arkæologiske fund kun er tilgæn-

65 Hoving 1988a, 1988b, 1991, 1994, 1995.

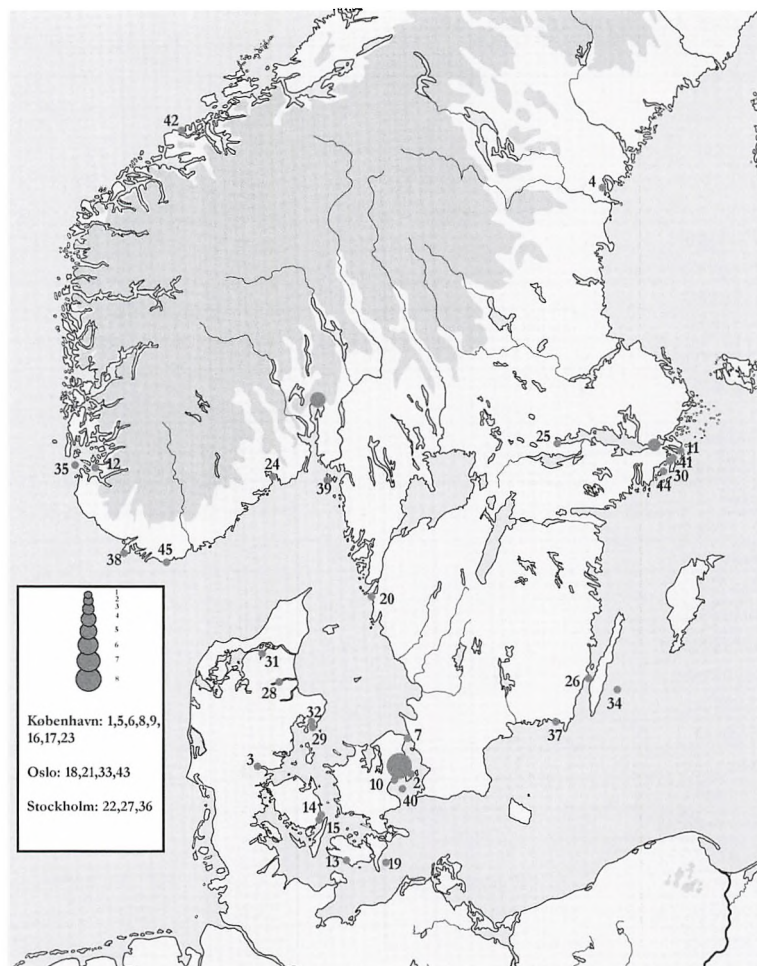
66 Hoving 1988a s. 216.

**Table 1 Fundmaterialet**

Nr.	Fundår	Lokalitet	Beregning	Datering	Dateringsgrundlag
1	1996	Havnegade, København	Vrag/bolværk	1564 (efter)	Dendrokronologisk
2	2004	Amager Strandpark	Vrag	1570 (efter)	Dendrokronologisk
3	1980	Foldegade, Vejle	Vrag, "Hafnia-skibet"	1574 (efter)	Dendrokronologisk
4	1994	Åkroken, Selångersån, Sundvall	Vrag	1577 (efter)	Dendrokronologisk
5	1968	Nationalbanken, København	Vrag	1580 (efter)	Dendrokronologisk
6	1996	B&W grunden, København	Vrag 1/bolværk	(1582-84)-1624	Dendrokronologisk/ historisk
7	1967	Helsingør	Vrag, <i>Gideon</i> , havneanlæg	1584-1617	Historisk
8	1997	B&W grunden, København	Vrag 4	(ca. 1587-92)	Dendrokronologisk
9	1997	B&W grunden, København	Vrag 7	1588 (efter)	Dendrokronologisk
10	1994	Mosedede Fort	Vrag	1595 (efter)	Dendrokronologisk
11	1958	Hovnotet, SV Djurönäset	Vrag, "Brännskeppet", <i>Riksuasa</i>	(1597-1599)-1623	Historisk
12	1972	Tau Vig, Strand kommune, Ryfylke	Vrag	Ca. 1600 (før)	Genstandsmateriale
13	1967	Bredfjed	Vrag	1600±5 år	Dendrokronologisk
14	1973	Lundeboerg	Vrag 1	Ca. 1600-ca. 1659	Genstandsmateriale
15	1981	Lundeboerg	Vrag 2	Ca. 1600-ca. 1659	Genstandsmateriale
16	1996	B&W grunden, København	Vrag 3	1606 ±5 år	Dendrokronologisk
17	1996	B&W grunden, København	Vrag 2/bolværk, <i>Elefanten</i>	(1606-1608)-1624	Dendrokronologisk/historisk
18	1994	Sørenga, Gamlebyen, Oslo	Vrag 5	1610-(1625-50)	Dendrokronologisk/ historisk
19	1991-1993	Østersøen, Hestnæs	Vrag, <i>Callmar Castell</i>	1621 (efter)-1677	Dendrokronologisk/ Historisk
20	1961	O Buskär, O Vinga	Vrag, <i>Store Sophia</i>	(1624-1628)-1645	Historisk
21	1994	Sørenga, Gamlebyen, Oslo	Vrag 6	ca. 1625-1650	Historisk
22	1956	Stockholms skærgård	Vrag, <i>Vasa</i>	(1626-27)-1628	Historisk
23	1997	B&W grunden, København	Vrag 5	(1628-30)-1748 (før)	Dendrokronologisk/ historisk
24	1974	Skarveset, Bamble, Telemarken	Vrag	Ca. 1631 (før)	Materielkultur
25	1977	Arbogaån, Kungsör	Vrag	1635 ± 85	14c-datering
26	1932-1934	Kalmar, Kalmar Havn	Vrag 12, <i>Kråkan</i>	1636-1651	Numismatisk
27	1915	Näckström, Kvarter Norrmalm, Stockholm	Vrag/bolværk	1640-1645 (før)	Historisk/ materielkultur
28	1970	Stinesminde, Mariager fjord	Vrag	1640±50 år	14c-datering
29	1999	Ebeltoft Fiskerihavn	Vrag 1	1640-1645	Dendrokronologisk
30	1965	Jutholmen, Dalarö, Stockholms skærgård	Vrag	Ca. 1650-1700	Stilhistorisk/ numismatisk
31	1984	Sebbersund	Vrag	Ca. 1650-ca. 1700	Materielkultur
32	1979	Ebeltoft Camping, Ebeltoft	Vrag 2	Ca. 1663	Dendrokronologisk
33	2006	Sørenga, Oslo	Vrag 7	Ca. 1665	Dendrokronologisk
34	1980	O Hulterstad, Öland	Vrag, <i>Stora Kronan</i>	1668-1676	Historisk
35	1968	Kvitsøy, Stavanger	Vrag	Ca. 1670-90 (før)	Materielkultur
36	1978-1980	Riksgatan, Helgeansholmen, Stockholm	Vrag 6	1671 (efter)	Dendrokronologisk
37	1941	Lindholmen, Karlskrona	Vrag/bolværk, <i>Carolus XI</i>	(1677-79)-1732	Historisk
38	1984	Kviljo Strand, Lista, Farsund, Vest Agder	Vrag 1	1680	14c-datering
39	1963	Stolen, Vesterøy, Hvaler kommune	Vrag, <i>Lossen</i>	1684-1717	Historisk
40	1985	Køge Bugt	Vrag, <i>Dannebrog</i>	(1691-92)-1710	Historisk
41	1984	Dalarö, Stockholms skærgård	Vrag, "Saltskuden", <i>Anna-Maria</i>	(1694-95)-1709	Historisk
42	1984	Straumsholmen, Vevang	Vrag, <i>De Graue Adler</i>	1695 (før)-1696	Historisk
43	1965	Jernbanetorget, Stasjon, Oslo	Vrag/bolværk	Sl. 1600-tallet-ca. 1730	Materielkultur/ historisk
44	1968	Ålvsnabben	Vrag, <i>Concordia</i>	Ca. sl. 1600-1754	Stilhistorisk/ historisk
45	1980	Færestad	Vrag, <i>The Elisabeth</i>	1714 (før)	historisk

Bemærkning: Referencerne vedrørende de enkelte fundlokaliteter findes i Appendiks 4.

Fig. 17. Fundlokaliteterne.  
Fundene er nummeret kronologisk efter deres formodede byggeår (jf. Tabel 1).



gelige i enkelte tilfælde. En modellering af sådanne data vil ganske enkelt forudsætte et omfattende rekonstruktionsarbejde, som rækker langt ud over rammerne for indeværende analyse. Hertil kommer desuden, at materialesammensætningen i flere tilfælde ganske enkelt ikke tillader en estimering af fartøjernes displacement.

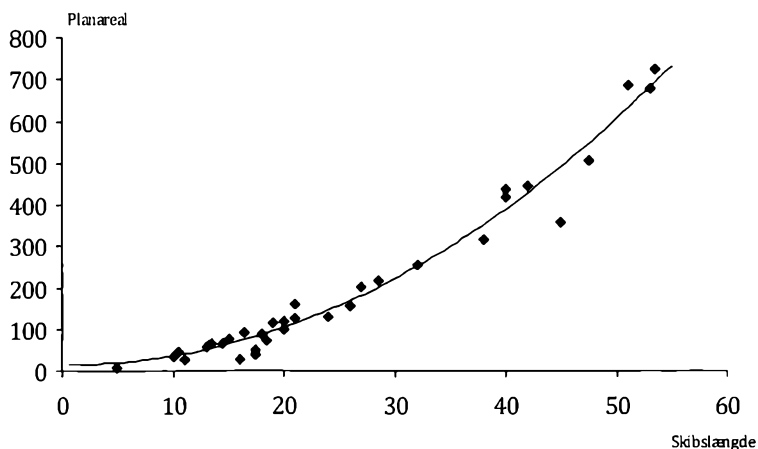
En løsning synes dog at være, dels at bruge fartøjernes længde som et dimensionsparameter, og dels at estimere displacementsvolumen som et produkt af længde-bredderelationen (figur 18). Metoden er imidlertid problematisk, idet der genereres et maksimalmål for planarealet, der kun delvist afspejler det enkelte fartøjs faktiske dimensioner. Især koffardifartøjer bygget i den nordiske tradition, der har en udpræget dobbeltspids skrogform, synes at udvirke en betydelig forskel mellem det estimerede og det faktiske planareal, medens de fyldigere kasseformede nederlandske fløjter i højere grad må forventes at lægge sig i nærheden af det estimerede planareal. De store orlogsskibes betydelige højde overses også ved anvendelsen

**Tabel 2 Skibenes dimensioner**

	Bredde			Dybde			Tyngde		Relative mål	
	Længden over stævrene	Bredde (indvendig på klædningen)	Søreste bredde	Dybde i lasten	Dybgang	Spyrlast	Dreagighed (laster)	Displacement	Længde-bredde forhold	Planareal
Havnegade	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Amager Strandpark	10-10,5	-	3,5	1,8	-	-	40<	72<	2,93:1	35,88
Foldegade	18±2	-	4,6-5	-	-	-	40<	72<	3,9:1	86,4
Åkroken	16-17	-	5-6	-	-	-	40<	72<	3:1	90,75
Nationalbanken	13	-	4,5	1,6	-	-	40<	72<	2,88:1	58,5
B&W 1	18-20 (26)	-	6	-	-	-	40</84	72</151	3,17/ 4,3:1	114/ 156
Gideon	42	-	10,6	-	-	-	>120	>216	3,96	445,2
B&W 4	15	-	5	-	-	-	40<	72<	3:1	75
B&W 7	20	-	5	-	-	-	40<	72<	4:1	100
Mosedø Fort	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Rikswasa	45	-	8	-	-	-	>120	>216	5,63:1	360
Tau Vig	> 20	-	-	-	-	-	40<	72<	-	-
Bredfjed	13,21	-	4,67	1,7	-	-	40<	72<	2,83:1	61,69
Lundeborg 1	16	-	4-5	-	-	-	40<	72<	3,55:1	72
Lundeborg 2	15-20	-	4-6	-	-	-	40<	72<	3,5:1	87,5
B&W 3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
B&W 2	27	-	7,5	-	-	-	84	151	3,6:1	202,5
Sørenga 5	11	-	2-3	-	-	-	40<	72<	4,4:1	27,5
Callmar Castell	> 40	-	> 11	-	-	-	722	1300	3,64:1	440
Store Sophia	> 40	-	> 10,5	-	-	-	722	1300	3,8:1	420
Sørenga 6	5	-	1,5-1,8	-	-	-	1<	2<	3,03:1	8,25
Vasa	47,5	10,69	11,7	4,76	4,6	0,85	673	1210	4,06:1	555,75
B&W 5	32	-	8,3	3,28	-	-	104	187	4:1	256,6
Skarveset	20	-	> 6	-	-	-	40<	72<	3,33:1	120
Kungsör	19	-	5,5-6,5	1,5-2,0	-	-	40<	72<	3,17:1	114
Kråkan	> 18,5	-	> 4	-	-	-	40<	72<	4,63:1	74
Näckström	20-22	-	7,65	-	-	-	40<	72<	2,7:1	160,65
Stinesminde	20	-	5,9	2,7	-	-	40-44	72-79	3,39:1	118
Ebeltoft Fiskerihavn	12-15	-	4,8	-	-	-	40<	72<	2,81:1	64,8
Jutholmen	24	-	5,35	2-2,5	-	-	74	133	4,49:1	128,4
Sebbersund	14,5	-	4,4	-	-	-	40<	72<	3,3:1	63,8
Ebeltoft Camping 2	17-18	-	6-7	-	-	-	20-30	36-54	2,69:1	113,75
Sørenga 7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Stora Kronan	53,01	-	12,79	-	6,2	-	1188	2140	4,14:1	677,99
Kvitø	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Helgeanholmen 6	> 20	-	-	-	-	-	40<	72<	-	-
Carolus XI	53,87	-	13,47	6,4	-	-	>120	>216	3,99:1	725,63
Kviljo Strand 1	> 20	-	-	-	-	-	40<	72<	-	-
Lossen	28,7	-	7,5	-	-	-	90	162	3,83:1	215,25
Dannebrog	51,48	-	13,34	5,48	6,54	0,94	>120	>216	3,86:1	686,74
Anna-Maria	38,1	-	8,1-8,4	4,50	-	-	200	360	4,62:1	314,33
De Grawe Adler	33-34	-	-	-	-	-	112	204	-	-
Jernbanetorget's Stasjon	10-11	-	4-5	-	-	-	40<	>120	2,33:1	47,25
Concordia	21	-	6	2,6	-	-	40<	72<	3,5:1	126
The Elisabeth	> 12	-	> 9	-	-	-	-	-	-	-



Figur 18. Den estimerede  
længde-bredderelation.  
Olesen 2008.



af denne metode. Og endelig er det uheldigt, at det i højere grad er arealet af det bevarede flak frem for største bredde-længde over stævnen, der estimeres.

Ud af 45 fund (Jf. Tabel 2) tillod 38 en foreløbig bedømmelse af længde-bredderelationen. B&W 1 er regnet ind to gange, idet skibet i 1607 blev forlænget fra sin konstruktionslængde på ca. 18-20 til 26 m. Figur 18 giver det indtryk, at fartøjernes nyttekapacitet pr. meter fartøj er eksponentielt stigende. Dette har betydet, at aktørerne indenfor den kommercielle fart havde mulighed for at reducere omkostningerne pr. kg. fragtgods ved at investere i større fartøjer.

Anskues grafen mere indgående, kan der udskilles en større gruppe af mindre fartøjer, som aftager i antal, når længden når ud over ca. 21 m. Om iagttagelsen vedrørende de 21 m skal tages for pålydende kan muligvis anfægtes, idet den principielt blot afspejler det fundne materials mere eller mindre tilfældige sammensætning. Det kan eksempelvis anføres, at det 20-22 m lange Näckström ud fra klassificeringen hører til gruppen af mindre fartøjer, medens det 24 m lange Jutholmen er klassificeret som et mellemstort fartøj, og det er til trods for længde-breddeværdier på henholdsvis 160,25 og 128. Det vejer imidlertid tungere, at Näckströmvraget formentlig er 2-mastet, medens Jutholmen formentlig er 3-mastet. Det bør bemærkes at Christian Lemée definerer mellemstore fartøjer, som værende under 20m, medens store fartøjer over 20m lange.<sup>67</sup> Han begrundet dog ikke direkte sin klassificering, men mener at kunne observere et skift i formgivningen når fartøjer bliver omkring de 20m lange, antageligvis samme forandring der kan iagttages i indværende materiale.

Dernæst kan det være hensigtsmæssigt at opfatte en mindre gruppe af 21-30m lange skibe, der alle er 3-mastede som mellemsto-

67 Lemée 2002 s. 253; Lemée 2006a s. 298.

	Mindre fartøjer	Mellemstore fartøjer	Store fartøjer
Fundnr.	2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 13, 14, 15, 18, 21, 24, 25, 26, 2728, 29, 31, 32, 36, 43, 44	6, 17, 30, 39	7, 11, 19, 20, 22, 23, 34, 37, 40, 41, 42
Antal	24	4	11

re fartøjer (21-30m), dvs. der opereres med en gruppe mere end hos Lemée (figur 19). At skelne mellem mellemstore og store fartøjer ved 30m begrundes med, at Thijs Maarleveld i 1994 introducerede denne størrelsesklassifikation.<sup>68</sup>

Skønt materialet besidder fornævnte repræsentative problemer, er der grundlag for at antage, at periodens søfart var domineret af mindre fartøjer. Spørgsmålet er herefter, hvilken udvikling størrelsestyperne gennemgår i perioden. Ved at arrangere længde-bredde-værdierne kronologisk (figur 20-21), kan det observeres en markant tendens mod forøgede fartøjsdimensioner i løbet af perioden ca. 1579-1713. Som det fremgår af figur 22, så udgør de store orlogsfartøjer 73 % af de større fartøjer, til trods for at kun udgør 2 % af det samlede materiale. Det må på den baggrund indvendes mod den iagttagne tendens, at det ikke er muligt at aflæse, hvorvidt kofardifartøjernes kapacitet forøges i løbet af perioden. Det er derfor hensigtsmæssigt at filtrere de kompilerede data for orlogsfartøjer (figur 23-24). Af denne omvej er det alligevel muligt at påvise en udvikling i fragtkapaciteten, om end den er mindre end først antaget.

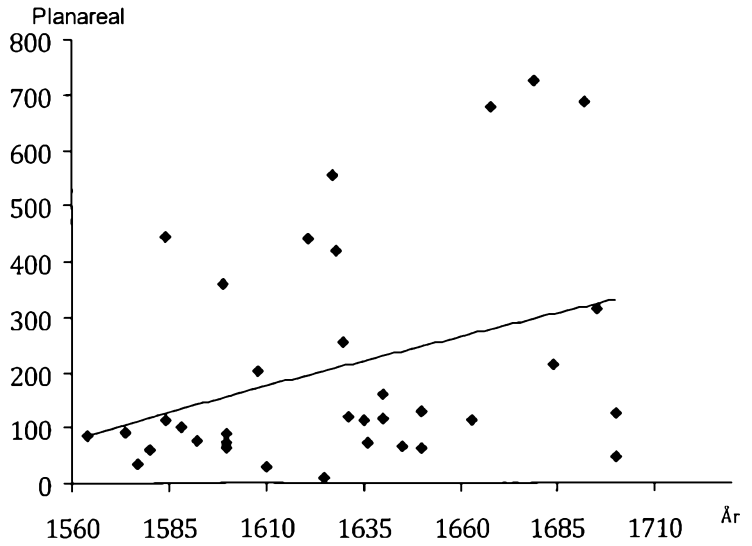
Den modulerede størrelsesklassificering er en teoretisk konstruktion, som ikke har konkret forankring i forholdene i datiden. De bedste skriftlige kilder til datidens fartøjstønnage er toldregnskaberne antegnelser for toldstederne, heriblandt Øresundstolden, som blev opkrævet af toldkammeret i Helsingør, søtoldopkrævningen i Stockholm, som efter 1636 blev forflyttet til Dalarö, samt toldopkrævningen på ladepladsen i Arendal, der var de største opkrævningssteder i de respektive skandinaviske lande.<sup>69</sup> Toldembedsmændenes antegnelser omfattede imidlertid ikke fartøjernes længde-, bredde- og dybdemål. I stedet anførte de deres drægtighed målt i læster. Et skibs drægtighed blev fundet ved at multiplicere længde, bredde og dybde for efterfølgende at dividere med en konstant. Et eksempel på denne metode kendes fra bestemmelserne i en traktat, som Danmark-Norge indgik med De Forenede Nederlande om skibsmålingen i 1666, og som blev gentaget i den danske toldforordning af 1672. I bestemmelserne blev det beskrevet, at længden, bredden og dybden ud fra en række fastlagte principper skulle måles og derefter multipliceres med hinanden, hvorefter facit skulle divideres med konstanten 242,5, som igen skulle divideres med 5200 (1 dansk kornlæst) og multipliceres med 4000 (1 norsk

Figur 19. Kvantificering af størrelseskategorierne. Olesen 2008.

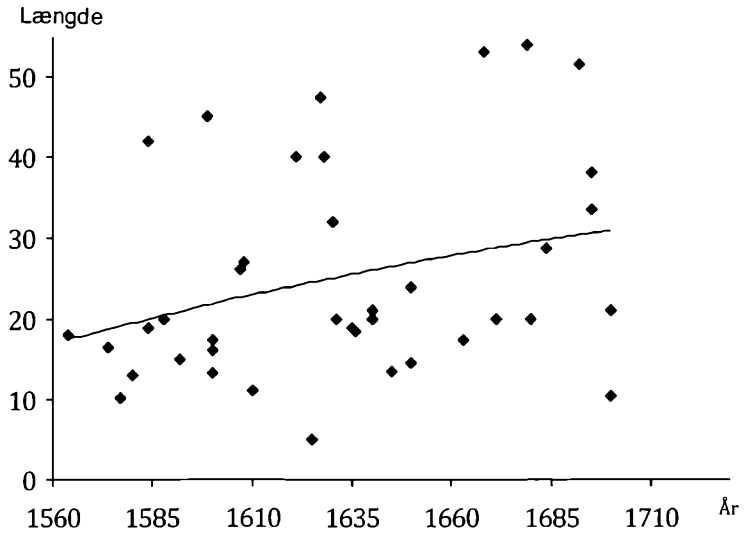
68 Maarleveld definerede gruppen af mellemstore fartøjer til ± 28-30. Maarleveld 1994 s. 155.

69 Barfod 1967 s. 191; Petersen 1991 s. 63-64; Degn & Gøbel 1997 s. 74.

Figur 20. Fartøjernes estimerede længde-bredderelation kronologisk opstillet. Olesen 2008.



Figur 21. Skibslængden kronologisk opstillet. Olesen 2008.



trælæst). Resultatet af udregningerne angav fartøjets drægtighed i de såkaldte kommercelæster. I beregningerne skulle alle mål holdes i amsterdammerfod og -tommer.<sup>70</sup>

I 12 tilfælde er traktatens beregningsmetoder anvendelige til foreløbigt at etablere forbindelse mellem de omtalte vrågfund og datidens skibsmål (jf. Tabel 2), om end der hersker nogen usikkerhed omkring Kungsör og Jutholmens dybdemål.<sup>71</sup> Bredfjedskibets drægtighed kan således udregnes til ca. 14½ læster, medens Stinesminde

70 Møller 1981 s. 44-45.

71 Fund. nr. 2, 5, 13, 22-23, 25, 28, 30, 37, 40-41, 44.

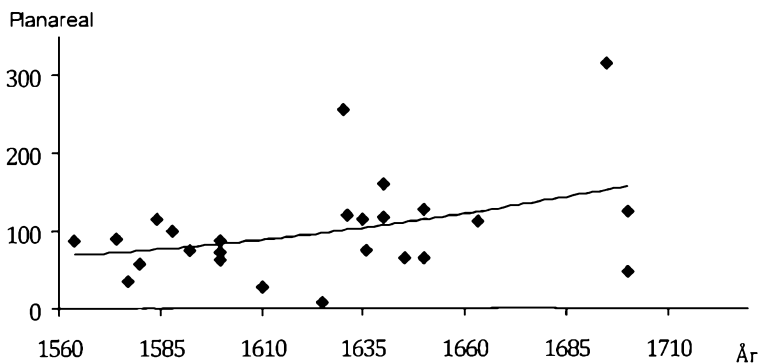
	Koffardifartøjer			Orlogsfartøjer		
	Mindre	Mellemstore	Store	Mindre	Mellemstore	Store
Fundnr.	2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 13, 14, 15, 18, 21, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 31, 32, 36, 43, 44	6, 30	23, 41, 42	-	17, 39	7, 11, 19, 20, 22, 34, 37, 40
Antal	23	2	3	-	2	8
Antal	28			10		

og *Vasa* var på henholdsvis ca. 40-44 og 673 læster.<sup>72</sup> Det kan imidlertid ikke afvises, at et arkæologisk rekonstruktionsarbejde vil kunne skabe den fornødne relation med målingspraksis i flere tilfælde.

At så begrænset en andel af fundene tillader drægtighedsbestemmelse, fordrer en anden metode. Her kan Christian IV's forordning af 12. januar 1632, der indeholder de ældste danske bestemmelser om skibsmåling, være behjælpelig, da den præsenterer tal for længde, bredde, dybde og drægtighed, som vurderes at tage

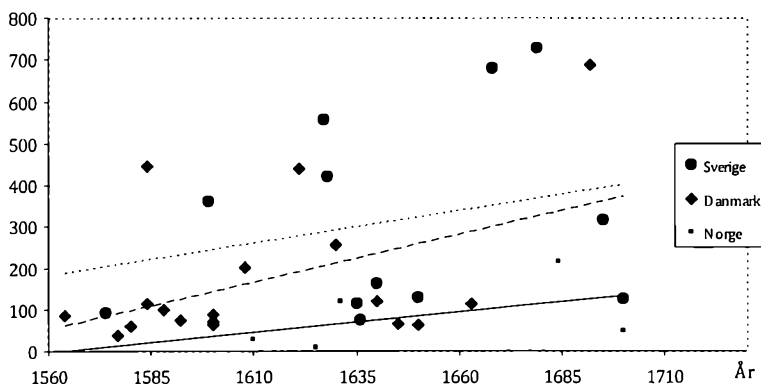
Figur 22. Koffardifartøjer og orlogsskibe klassificeret efter størrelse.

Olesen 2008.



Figur 23. Den estimerede længde-bredderelation kronologisk opstillet, men filtreret for orlogsskibe.

Olesen 2008.



Figur 24. Den estimerede længde-bredderelation kronologisk opstillet, men grupperet efter nationalitet. Olesen 2008.

72 Gøthche 1991 s. 175; Degn & Gøbel 1997 s. 21.

Figur 25. Christian IV's forordning om skibsmåling af 12. januar 1632. Omtalen af skibe 105-120 fod lange fartøjer stammer fra en forordning af 16. oktober 1640. Tallene i parentes i førstekolonne markerer afgrænsningen i praksis. Efter Barfod 1967 s. 47; Degn & Gøbel 1997 s. 20.

Længde	Bredde	Dybde	Drægtighed	Antal
(>120)	-	-	-	9 (22,5 %)
105-120	21-24	10-13	+2 PR. FOD > 100'	1 (2,5 %)
100 (96-104)	23	13	100	1 (2,5 %)
90 (88-95)	22	11	90	1 (2,5 %)
84 (79-87)	22 1/4	11 1/4	80	2 (5 %)
74 (73-78)	20 1/3	12	70	1 (2,5 %)
70 (68-72)	21	10 1/2	60	-
64 (-67)	17	9 1/2	40	25 (62,5 %)

udgangspunkt i samtidens erfaringer med skibsmåling (figur 25). Det må tidligt have været klart, at forordningen var utilstrækkelig, idet der kom en tilføjelse i 1640, således at drægtigheden for fartøjer mellem 105-120 fod kunne beregnes.

Forordningens tal kan i 39 (40 – B&W 1 indregnes to gange) tilfælde anvendes på fundene, hvis der sluttes direkte fra fartøjslængden og til drægtigheden. Var der omvendt stillet krav om, at beregningsgrundlaget skulle bestå af tal for både længde, bredde og dybde, kunne drægtigheden kun beregnes i 12 tilfælde. Alligevel vurderes denne mere upræcise metode at kunne forsvares, idet forordningens tal netop formodes at hvile på et meget bredt erfaringsgrundlag.

Beregningerne afføder den slutning, at 25 (63 %) fartøjer har en drægtighed under 40 læster. Indenfor de seks størrelseskategorier for fartøjer mellem 70 og 120 fod optræder der blot et enkelt eller 2 fartøjer per kategori, medens ad hoc-kategorien (>120 fod) er domineret af orlogsfartøjer, idet *Anna-Maria* på ca. 200 læster er eneste koffardifartøj i kategorien. Sammenlignes drægtigheden hos de fundne koffardifartøjer med fartøjerne antegnet i de skandinaviske toldregnskaber, kan der herefter skabes et dækkende billede af størrelsesfordelingen hos de fartøjer, som besejlede de skandinaviske farvande i tiden ca. 1579-1713.

Toldkamrenes samlede antegnelser er imidlertid ret omfattende, eksempelvis kan der opregnes 24 toldsteder i Norge, hvorfor det er nødvendigt at gå på kompromis og benytte sig af en genvej.<sup>73</sup> Her kommer Degn & Gøbels tabel "Den danske handelsflåde ca. 1639, grupperet efter læstetal" fra 1997 ind i billedet, idet denne sammenstilling foreløbig kan fungere som eksponent for størrelsesfordelingen hos de fartøjer, der besejlede de skandinaviske farvande i tiden ca. 1579-1713 (figur 26).

Degn & Gøbels udgangspunkt er et ret omfattende, men meget spredt regnskabsmateriale fra både Øresundstolden og lens-

73 Barfod 1967 s. 184-197.

Drægtighed	Antal	Samlet læstetal	Gennemsnitligt læsteantal	Koffardifartøjer	Anslået læstetal for fundene
120-	17 (2 %)	2144 (9,9 %)	126,1	1 (3,33 %)	200 (12,8 %)
110-119	2 (0,2 %)	224 (1 %)	112	1 (3,33 %)	112 (7,2 %)
100-109	7 (0,8 %)	700 (3,2 %)	100	1 (3,33 %)	104 (6,6 %)
90-99	5 (0,6 %)	450 (2,1 %)	90	-	-
80-89	12 (1,4 %)	960 (4,5 %)	80	1 (3,33 %)	84 (5,3 %)
70-79	18 (2,1 %)	1274 (5,9 %)	70,8	1 (3,33 %)	74 (4,7 %)
60-69	17 (2 %)	1028 (4,8 %)	60,5	-	-
50-59	13 (1,5 %)	650 (3 %)	50	-	-
40-49	49 (5,8 %)	2042 (9,5 %)	41,7	1 (3,33 %)	40-44 (2,5 %)
30-39	74 (8,8 %)	2351 (10,9 %)	31,8	24 (80 %)	946 (60,6 %)
20-29	131 (15,5 %)	3031 (14,1)	23,1		
10-19	155 (18,4 %)	2175 (10,1 %)	14		
5-9	98 (11,6 %)	685 (3,2 %)	7		
1-4	85 (10 %)	211 (1 %)	2,5		
Ukendt	160 (19 %)	3615 (16,8 %)	22,6	-	-
Antal	843	21 540	35,55	30	1560-1664

regnskaber i årene 1638-1640 samt List strømtoldsregnskaber fra årene 1642-1643, som de selv anførte næppe er komplet. De er nødsaget til at operere med udgangspunkt i årene 1635-1643, da Christian IV's indførelse af de såkaldte "lygtepenge" i 1634, hvor hvert skib, der passerede Øresund, måtte betale 1 skilling lybsk eller 2 skilling dansk for hver læsts drægtighed, har sat sig spor efter fartøjernes tonnage indenfor dette tidsrum.<sup>74</sup> Det er imidlertid et kompromis med betydelige konsekvenser. For med mindre der foreligger egentlige beregninger, eller materialet tillader et hurtigt skøn, så estimeres drægtigheden for en væsentlig andel fundene tilhørende mindste størrelseskategori (40<) til maksimalt 40 læster.

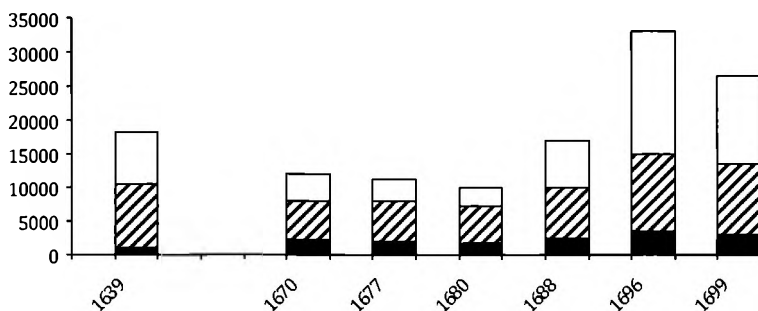
Tallene i figur 26 er i et enkelt tilfælde modificeret i forhold til figur 25, idet Stinesminde med sit anslåede drægtighedstal på ca. 40-44 læster overstiger 40 læster, og derfor er rykket op i en tungere kategori. At benytte en tilsvarende fremgangsmåde ved sammenregningen af dataene i relation til Christian IV's forordning var mulig, men ikke hensigtsmæssig, idet "springet" op til den følgende størrelseskategori på 60 læster var for stort.

At sammenligne de to kildegrupper er interessant, idet der kan iagttages nogen grad af overensstemmelse, når værdierne anskues

*Figur 26. Danmarks handelsflåde ca. 1639. De indførte arkæologiske fund er filtreret for orlogsfartøjer. Efter Degn & Gøbel 1997 s. 46.*

<sup>74</sup> Bugge et al. 1923 s. 379; Degn & Gøbel 1997 s. 43-46.

Figur 27. S sammensætningen af Danmarks handelsflåde i udvalgte år 1639-1699. Hvid – Over 50. Læster, skraveret – 10-50 læster, Sort – Under 10 læster. Efter Degn & Gobel 1997 s. 49.



procentuelt. Ganske vist er de større fartøjer hyppigere repræsenteret i det arkæologiske materiale end i de skriftlige kilder, men det kan forklares som en statistisk usikkerhed forårsaget af de få tilgængelige arkæologiske data. Det arkæologiske materiale er også hyppigere repræsenteret i den mindste komparative kategori (40 læster<), hvor det udgør 80 % mod det skriftlige kildemateriale 64,3 %. I dette tilfælde anfører Degn & Gobel dog, at de helt små fartøjer på under 10 læster formentlig er stærkt underrepræsenteret i det skriftlige materiale, da de kun udgør 21 %, medens de udgjorde halvdelen af de danske fartøjer ved 1600-tallet slutning. For kategorierne mellem 40 og 99, som udgør 10 % af de arkæologiske fund og 16,4 % af de fartøjer, der optræder i det skriftlige kildemateriale, kan henføres til, er overensstemmelsen mindre, dog er hovedindtrykket omtrent identisk. Det bør dog pointeres, at tre arkæologiske fund ikke forekommer at være et reelt grundlag at foretage statistiske beregninger på baggrund af. Angående fartøjerne >120 læster er der ingen korrelation. Men alene at basere sine tal på et fund giver for stor en grad af statistisk usikkerhed, til at det kan opfattes som andet end interessant pejlemærke for tendensen.

Adderes drægtigheden for koffardifartøjerne, når der frem til en samlet tonnage på ca. 1600 læster. Andelen af gods, som blev ført af fartøjer på 40 læster < udgjorde 946 læster, svarende til 60,6 %. Dette modsvarer af en andel på 64,3 % blandt fartøjerne fra de skriftlige kilder. Der er ligeledes overensstemmelse mellem fartøjerne over >40 læster i henholdsvis de skriftlige kilder og fundene, idet de udgør henholdsvis 39,1 % og 43,9 %. Det er dog påvist, at fartøjer med en drægtighed over 100 læster tilsammen repræsenterede 26 % af tonnagen. Det tilsvarende tal for fartøjerne i de skriftlige kilder er dog kun 14,1 %, hvilket igen formentlig må forklares med de repræsentative problemer i det arkæologiske materiale.

Udover året 1639 er det muligt at følge udviklingen af fartøjerne henholdsvis <10, 10-50, >50 læster i årene 1670, 1677, 1680, 1688, 1696 og 1699 (figur 27). Den udvikling, der kan spores viser, at den relative store skibsbestand i 1639 reduceres kraftigt i løbet af 1600-tallets midte, antageligvis en konsekvens af krigen mod Sve-

rige i 1643-1645 og 1657-1660. Faktisk kan samme tendens også aflæses direkte af det statistiske materiale, idet der opleves yderligere et fald i skibstallet fra 1670-1680, igen et resultat af krigen mod Sverige 1675-1679. Efterfølgende opleves der en markant stigning blandt især fartøjerne med en drægtighed over 50 læster i de sidste årtier af 1600-tallet. Nærlæses tallene bag denne sene udvikling, ses det, at det fortrinsvis var hovedstadens redere, som via anskaffelse af fartøjer over 50 læster mere end fordoblede denne størrelses-kategori samlede tonnage. Årsagen var de politiske begivenheder på den politiske scene i Europa, idet Danmarks neutralitet under den europæiske storkrig, Den Pfalziske Arvefølgekrig (1688-1697), gav gode konjunkturer for udenrigsfart i 1690'erne.<sup>75</sup> At sammenligne denne udvikling med, hvad der kan spores i det arkæologiske materiale, er yderst kompliceret. Ganske vist mere end fordobles fundenes tonnage i løbet af perioden, hvilket i grove træk afspejler den udvikling, som lader sig spore i det skriftlige kildemateriale. Imidlertid kræves der et mere omfattende arkæologisk kildegrundlag, hvis tendensen skal kunne spores af denne vej.

Det er tidligere omtalt, at tallene for den svenske og norske handelsflåde ikke lader sig udlede. Overordnet set kan vi dog på baggrund af de norske toldregnskaber konstatere, at de nederlandske søfolk fuldstændig dominerede Norgesfarten. Et forhold som Alexander Bugge (1870-1929) allerede i 1923 omtalte som hollændernes væld, når situationen skulle beskrives. Det var bjælker til bygningstømmer indenfor skibsindustrien og pæle til nedramning under byerne, som de var interesseret i. Desværre er der ikke publiceret regnskabsmateriale, der beskriver de nederlandske fartøjers størrelsesfordeling statistisk.<sup>76</sup> Samme problemstilling gør sig gældende for, når blikket rettes mod de nederlandske anløb til Stockholm/Dalarö.<sup>77</sup>

Hvorledes de nederlandske fartøjer, der besejlede de skandinaviske farvande fordeltes størrelsesmæssigt, lader sig imidlertid delvist indkredse ud fra Øresundstoldens antegnelser, idet første del af *Tabeller over skibsfart og varetransport gennem Øresund 1497-1660*, som Nina Bang (1866-1928) publicerede i 1906, indeholder oplysninger om skibenes læsteantal (figur 28). I tabellerne inddeles fartøjerne i tre kategorier: under 30 læster, 30-100 læster samt over 100 læster.<sup>78</sup> Det er dog fra flere sider påpeget, at tallene i toldregnskaberne ikke er helt pålidelige.<sup>79</sup> I forhold til de nederlandske skibe er det formentlig især svindel fra skippernes side, der medvirker til at forvrænge billedet af de nederlandske skibes dimensioner, idet tolderne i Helsingør formentlig var særlig nidkære i deres bogføring af de nederlandske fartøjers fragt, da størstedelen af toldindtægterne stammede herfra. Udover egentlig svindel i lastangivelserne, så menes fløjtens kraftigt indfaldende sider og deraf følgende smalle dæk at være direkte blevet knyttet til Øresundstolden, da bredden indgik i beregningsgrundlaget. Frederik III opdagede imidlertid

75 Degn & Gøbel 1997 s. 49-50.

76 Bugge et al. 1923 s. 375-376.

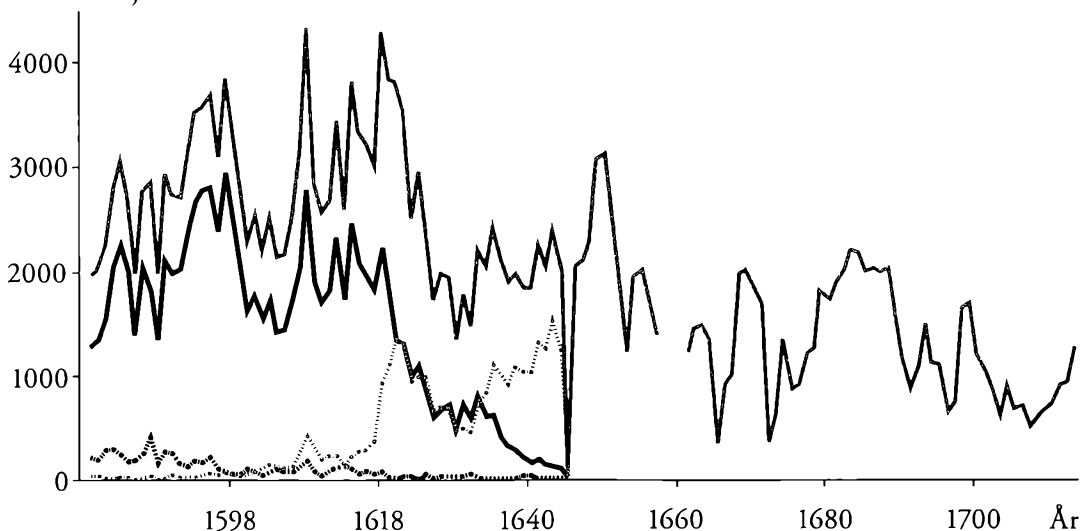
77 Börjeson 1932 s. 98-135.

78 Bang 1906 s. 82-387.

79 Degn & Gøbel 1997 s. 43.



## Antal fartøjer



Figur 28. Nederlandske passager gennem Øresund 1579-1713.

..... Over 100 læster,

— 30-100 læster,

— · · · Under 30 læster.

— Samlet antal fartøjer.

Efter Bang 1906 s. 82-387;

Bang & Korst 1930 s. 2-55.

Sammenstillet af Olesen 2008.

denne måde at omgå reglerne på og omlagde beregningsgrundlaget i 1669.<sup>80</sup> Til trods for, at dette særlige formgivningskriterium herefter bortfaldt, så viser fundet af *Anna-Maria*, at skibsbyggerne i Amsterdam endnu holdt det i hævd i 1690'erne. Desværre optræder der kun tal over de forskellige størrelseskategorier i tiden indtil 1645, hvorefter toldernes bogføring blev omlagt.

Figur 28 viser, at antallet af årlige passager svinger mellem ca. 1500 og helt op til 4500 frem til ca. 1620. Farten domineres fuldstændig af mellemstore fartøjer på mellem ca. 30 og 100 læster. Tæt ved afslutningen på "Het Twaalfjarig Bestand" (1609-1621) forandres besejlingsmønsteret, idet de mellemstore fartøjer, der i 1615 udgjorde et antal på 2081 falder til 1339 i 1620, medens de store fartøjers andel stiger fra 271 i 1615 til 1346 i 1620. Denne udvikling fortsatte frem til 1643, hvor den kulminerer med en andel af store fartøjer på 1522 og blot 113 mellemstore fartøjer dette år. Stigningen fortsætter muligvis i tiden efter 1649, hvor søfarten kortvarigt oplever en betydelig vækst; en udvikling som formentlig kan kædes sammen med afslutningen af 80-årskrigen i 1648.

Bangs manglende publicering af tal for de enkelte størrelseskategorier efter 1645 betyder imidlertid, at der alene er kendskab til det samlede antal nederlandske gennemsejlinger herefter. Kurven viser også, at anden halvdel af 1600-tallet og begyndelsen af 1700-tallet var en lang krebsegang for den nederlandske søfart, og under den Spanske Arvefølgekrig når antallet af gennemsejlinger et bundniveau på blot 501 i 1707, hvorefter det hele retter sig noget igen. I hele den beskrevne periode udgør fartøjerne under 10 læster en forsvindende lille andel, som endog synes at være svagt faldende.

80 Akveld et al. 1977 s. 31.

Lokalitet	Eg (Quercus sp.)	Fyr (Pinus sp.)	Bøg (Fagus sp.)	Gran (Picea sp.)	Datering	Tømmerproveniensen
Havnegade	•				Efter 1564	Skåne, Halland, Blekinge eller Polen
Amager Strandpark	•				Efter 1570	Sjælland eller Skåne Blekinge
Foldegade	•				Efter 1574	Köln-Aachen
Åkroken		•			Efter 1577	Jämtland (Mellemsverige)
B&W 1	•				1582-1584 (forlænget ca. 1608)	Niedersachsen
B&W 4	•				1587-1592	Niedersachsen
B&W 7	•		•		Efter 1588	Flandern eller Normandiet?
Mosede Fort	•				Efter 1595	Nord- eller Centraltyskland
Bredfjed	•				1600 ± 5 år	Schleswig eller Lübeck
Elefanten	•	•			1606-1608 (ombygget ca. 1618- 1622)	Niedersachsen/ Vestsverige og Stockholm-Uppland
Sørenga 5	•			•	1610	Sydvestlige Sverige/ Østfold eller Bohus len
B&W 5	•	•			1628-1630	Niedersachsen
Ebeltoft Fiskerihavn 1	•				1640-1645	Vennesla-Bjorvatn eller Sengwarden
Ebeltoft Camping 2	•				1663	Lübeck eller Niedersachsen
Sørenga 7	•				1665	Vestergötland/ Østfold eller Bohus len

Det er tydeligt, at den nederlandske østersøsejls undergår en væsentlig strukturel ændring i tiden ca. 1615-1620. Skiftet fra mellemstore til store fartøjer medfører, at søfarten bliver betydelig mere rationelt drevet, da de store fartøjers relative kapacitet pr. m er større end de mellemstore. Spørgsmålet er imidlertid om forandringerne har relation til udviklingen af fløjtekonceptet få år forinden. En anden mulighed kunne også være, at de nederlandske redere øgede deres anvendelse af store defensionsskibe på Østersøfarten i forbindelse med våbenstilstandens udløb (jf. kapitel 18 Historiske fartøjstyper). Hovedindtrykket er dog tydeligt: både de skandinaviske og nederlandske fartøjsdimensioner forøges i løbet af perioden, og tendensen kan spores i både det arkæologiske og det skriftlige kildemateriale.

*Figur 29. Dendrokronologisk daterede, proveniensbestemte fund. Olesen 2008.*

## Bygningstømmerets proveniens

Tømmerets proveniens kan bestemmes i 18 af de tilfælde, hvor der er udtaget prøver til dendrokronologisk analyse fra skibstømmeret (figur 29). Størstedelen af dette tømmer, der fortrinsvis stammer fra fund fra Danmarks maritime kulturlandskab, kan henføres periodens tidlige del.

Data fra de dendrokronologiske analyser peger umiddelbart på, at svensk tømmer var det hyppigst anvendte skandinaviske bygningstømmer.<sup>81</sup> Både Åkroken, der stemmer overens bedst med grundkurverne fra det mellemsvenske Jämtlandområde, Sørenga 5, Sørenga 7, hvis tømmer matcher grundkurverne fra henholdsvis det sydvestlige Sverige og det vestsvenske Vestergötlandområde, samt *Elefantens* fyrretræsforhudning, som tilsyneladende er fra enten Vestsverige eller Stockholm-Upplandområdet, er bygget af tømmer fra det daværende Sverige. Det er veldokumenteret, og bekræftes i eksempelvis *Anna-Marias* lastindhold, at Sverige havde en betydelig eksport af tømmer til blandt andet den nederlandske skibsbygningsindustri sted på daværende tidspunkt. Niels Bonde fra NNU, der analyserede prøverne fra Sørenga 7, mente, at tømmerets indpasning i den vestsvenske grundkurve kunne indikere, at tømmeret reelt stammede fra Bohus len eller Østfold i Norge. Bondes tolkning stemmer overens med fartøjets karakter, dvs. et mindre klinkbygget, skudeligende fartøj, der må formodes at være benyttet i Oslofjordens lokalfart. Da Sørenga 5's tømmer passer ind i "Sveriges vestkronologi 4", som også dækker Bohus len og Østfold, kan fartøjets proveniens også i dette tilfælde forsøgsvis ændres.<sup>82</sup>

Norge, der ligeledes havde en betydelig tømmerproduktion i perioden, er udover ovennævnte Sørengafund formentlig kun repræsenteret af Ebeltoft Fiskerihavn 1, hvis tømmer menes at stamme fra Vennesla-Bjorvatn. Morten Gøthche fra NMU har dog foreslået, at Sebbersunds klinklagte bordlægning er fremstillet af norsk fyrretræ, medens det kraelbyggede flak, der er monteret i forbindelse med en hovedrenovation af fartøjet, er udført i eg af dansk oprindelse. Gøthches tolkning er dog ikke dendrokronologisk funderet, men skyldes hans arbejde med flere yngre sandskuder, heriblandt Klim Strand og Nors Å.<sup>83</sup> Af andet tømmer af dansk proveniens er Amager Strandpark og antageligvis også i Havnegade og Bredsfjed.

Fraregnes *Elefantens* fyrretræsforhudning, der er monteret på et mellemstort fartøj, så kan det observeres, at skandinavisk tømmer lokaliseret inden for Skandinaviens maritime kulturlandskab udelukkende anvendes på de mindre, formodentlig privatejede fartøjer. Med udgangspunkt i fartøjernes størrelse, og derved også begrænsede rækkevidde, er der grundlag for at antage, at de pågældende fartøjer fortrinsvis har været benyttet i den kystnære lokalfart på deres hjemegn, og det kan herefter ræsonneres, at de fundne størrelsestyper kan være en indikator på arten af det private skibsbyggeri i tiden ca. 1564-1665.

Teorien om de skandinaviske størrelsestyper støttes indirekte af, at de fleste af fartøjsfundene er bygget af træ, der har groet i Tyskland, fortrinsvis Niedersachsen.<sup>84</sup> For ifølge Niels Bonde er der grund til at antage, at det tyske bygningstømmer ikke er skovet samme sted, som fartøjerne er bygget. Når Thijs Maarlevelds ud-

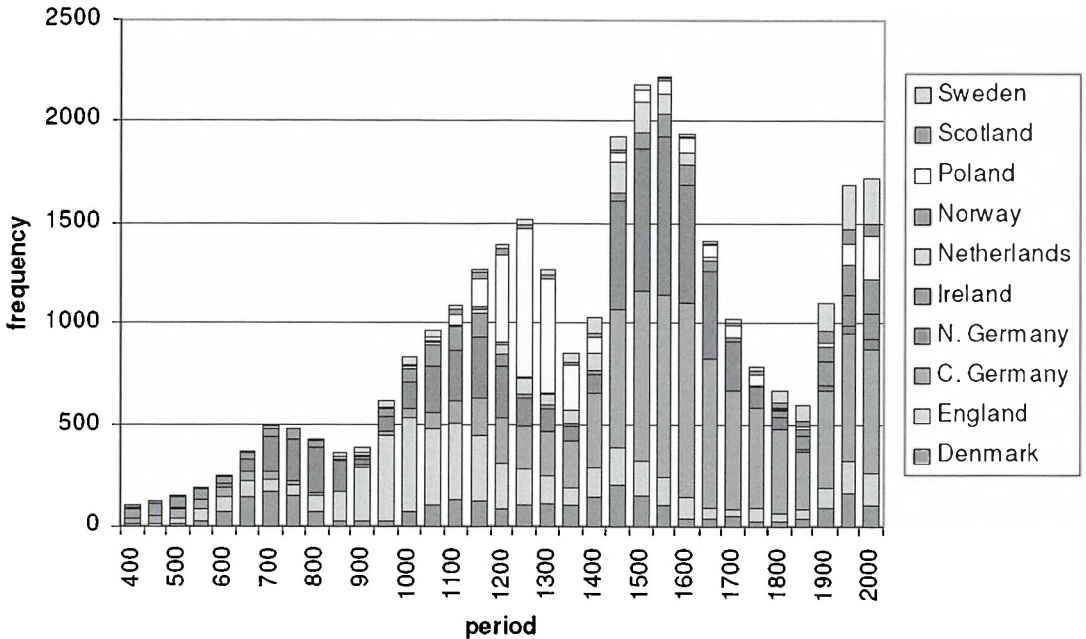
81 Fund nr. 3, 17-18, 33.

82 Pers. kom. Orla Hylleberg Eriksen juli 2008.

83 Pers. kom Morten Gøthche 2006; Gøthche 1983 s. 65-93.

84 Fund nr. 3, 6, 8, 10, 17, 23, 32.

## 50 year time windows



sagn om, at skønt det ikke fremgår af de skriftlige kilder, at Niedersachsen var den største leverandør af tømmer til den nederlandske skibsbygningsindustri, lægges hertil, så er der grundlag for foreløbigt, at definere denne gruppe som nederlandsk (figur 30).<sup>85</sup> Størrelsessammensætningen indenfor den tyske gruppe afviger endvidere også i forhold til den skandinaviske gruppe. Der kan således iagttages tre mindre fartøjer, to mellemstore, et stort skib samt et som ikke kunne klassificeres i nogen størrelseskategorier, hvilket peger i retning af søfart af en større socioøkonomisk skala.

At tømmer fra Niedersachsen tilsyneladende blev foretrukket frem for Baltisk tømmer kan skyldes de formodede lavere omkostninger, der var forbundet med den kortere transport. Der findes kilder, som viser, at transporten fra Østersøområdet kunne udgøre op mod 80 % af den oprindelige kostpris.<sup>86</sup> Når denne import ikke i samme grad fandt vej til det skriftlige kildemateriale, kan det bero på, at transporten skete på små kyst- og flodfartøjer, der blev drevet som enkeltmands- eller familieføretagender, hvor der, modsat indenfor handlen på Østersøen, der var effektivt drevet af store rederier, ikke var krævet et omfattende bogholderi.<sup>87</sup>

Orlogsfartøjerne *Gideon*, *Rikswasa*, *Store Sophia*, *Vasa*, *Stora Kronan*, *Carolus XI*, *Lossen* og *Dannebrogens* tømmer er ikke dendrokronologisk dateret (figur 31).<sup>88</sup> Alligevel kan de dansk-norske fartøjer tømmerproveniensen jævnligt indkredses, da byggematerialerne

Figur 30. Data fra et fælles-europæisk dendrokronologisk analyseprojekt viser, at Tyskland var Nordeuropas største leverandør af egetømmer i 15-1700-tallet. Efter Daly 2007 s. 12.

85 Maarleveld 2002 s. 52.

86 Broeze et al. 1977 s. 40.

87 Bl.a. André van Holk har sin doktorafhandling *Archeologie van de Binnevaart* fra 1996 påvist, hvorledes, og under hvilke former, hele familien ofte boede om bord på de små flod- og indlandsfartøjer i perioden. Holk 1996.

88 Fund. nr. 7, 11, 20, 22, 34, 37, 39-40.

Figur 31. Historisk daterede orlogsfartøjers byggesteder. Olesen 2008.

Navn	Byggeår	Byggested
<i>Gideon</i>	1584	Bremerholm, København
<i>Rikswasa</i>	1597-1599	Skeppsholmen, Stockholm
<i>Store Sophia</i>	1624-1628	Slotø, Nakskov Fjord
<i>Vasa</i>	1626-1627	Skeppsholmen, Stockholm
<i>Stora Kronan</i>	1664-1668	Gamla Skeppsholmen (Blaiseholmen) Stockholm
<i>Carolus XI</i>	1677-1679	Gamla Skeppsholmen (Blaiseholmen) Stockholm
<i>Lossen</i>	1684	Isegran, Frederikstad
<i>Dannebroge</i>	1691-1692	Nyholm, København

i mange tilfælde omtales i eksempelvis Kancelliets Brevbøger.<sup>89</sup> Vi ved således om *Store Sophia*, der er bygget af skotten Daniel Sinclair (?-1636) på Slotø i Nakskov Fjord, at Sinclair 17. februar 1624 fik ordre til i kronens skove i Halsted og Maribo Klostre at hugge tømmer og i vinterfåret at transportere det til byggepladsen, så byggeriet kunne begynde om foråret. 27. maj får Sinclair endvidere ordre til at "beregne længder og bredder af danske planker fra kølen og til portene, ovenover portene og opefter, ligeledes hvad der skal bruges til fortyningen og alle overløbene samt spiger".<sup>90</sup> At *Store Sophia* blev bygget ude i landet var imidlertid ikke noget særsyn, idet bygningstømmeret til både det svenske og det dansk-norske orlogsskibsbyggeri fortrinsvis blev leveret fra kronens skove, og for at begrænse transporten af det tunge tømmer, blev orlogsfartøjerne ofte bygget rundt i de skovrige områder, hvor tømmeret blev skovet.<sup>91</sup> *Vasa* og *Stora Kronan*, hvortil der anvendtes egetømmer skovet i henholdsvis Sörmland i 1625 og i Lerums og Lindome Sogne ved Göteborg samt i Kungsbacka i 1664 og 1666, var derimod bygget centralt på Skeppsholmen i Stockholm.<sup>92</sup> Bygningstømmer blev dog også importeret i betydeligt omfang, så det kan ikke sluttes, at de dansk-norske eller de svenske orlogsfartøjer altid er bygget af tømmer fra kronens skove.

## Kølen

### *Dataene*

26 af fundene bidrager i forskelligt omfang med data om kølen. Der er tale om et meget ujævnt materiale, som i mange tilfælde kun indbefatter data om kølens tværnsnitsdimensioner med videre.<sup>93</sup> Alligevel er det i 13 tilfælde muligt at undersøge kølens overordnede

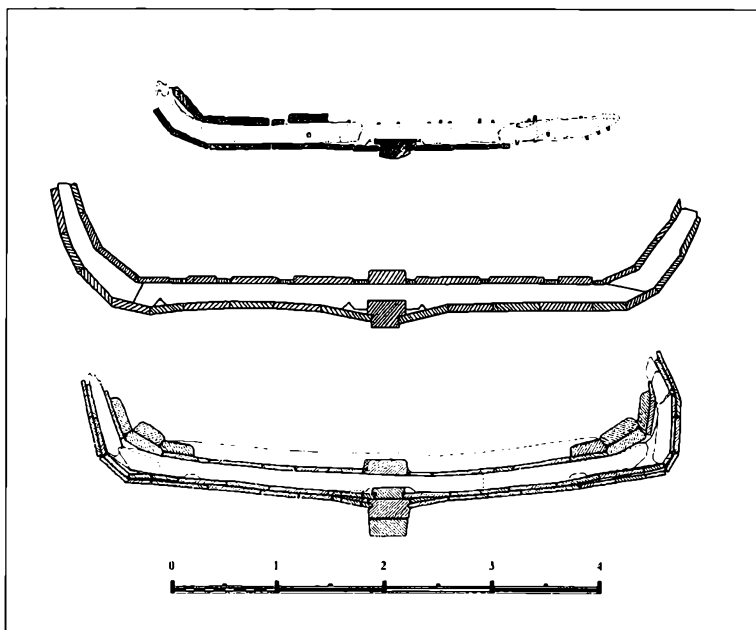
89 Mortenson 1995 s. 206.

90 Holck 1960 s. 153-154.

91 Cederlund 1964-1966 s. 5-7; Degn & Gøbel 1997 s. 25.

92 Landström 1980 s. 50.

93 Fund nr. 2, 4, 9, 12, 14, 26, 29, 31-32, 35-36, 40-43, 45.



Figur 32. Middelpants-tværsnit gennem Foldegade (øverst), Näckström (midten) og B&W 1 (nederst). Efter Lithberg 1917 pl. II,2; Axel Wiggers 1982; Lemée 2006.

konstruktive karakteristika, og 8 tilfælde kan der foretages en mere detaljeret undersøgelse af kølkonstruktionen.<sup>94</sup>

Dataene i Tabel 3 og 4 rummer tydelige forskelle, som afspejler, hvordan datidens skibsbyggere i løbet af perioden forandrede måden at konstruere kølen på. Og rettes blikket først mod de T- og Y-formede kølkonstruktion kan det iagttages, at 7 af fundene er forsynet med en køl tilhørende en af disse typer. Heraf er Amager Strandpark, Åkroken, Sørenga 6 Kungsör, og Helgeansholmen 6 klinkbyggede, medens Foldegade og Näckström, som de eneste var kravelbyggede. Anskues de 7 fund i en større nordisk kontekst, som indbefatter Skuldelev 1, 3, 5, Fotevik 1, Gedesby, Sørenga 2, m. fl., bliver det håndgribeligt, at kølkonstruktioner med T- og Y-formet tværsnit også var kendt indenfor det skandinaviske skibsbyggeri i vikingetiden og middelalderen.<sup>95</sup>

At Foldegade og Näckström har en kølkonstruktion med T-formet tværsnit, er lidt atypisk (figur 32). Der er imidlertid tale om to meget ens fartøjer, som opfattes som tilhørende en gruppe af mindre kravelbyggede fartøjer, der menes bygget i Nederlandene. De andre fartøjer tilregnet denne gruppe er forsynet med en lav, rektangulær kølkonstruktion eller en egentlig plankekøl. Näckströmfundets tilknytning til denne gruppe baserer sig på dets observerede fysiske ligheder med Foldegade, B&W 1, B&W 4, Oost Flevoland B71 og Uelvesbüll, idet der ikke foreligger et dendrokronologisk proveniensbestemmelsesgrundlag for dette fartøj. I forhold til Foldegade, så er det en mulighed, at den oprindelige køl på et tidspunkt er blevet udskiftet af skandinaviske skibsbyggere. Det forhold, at

94 Fund nr. 3, 5-6, 8, 13, 17, 22-23, 25, 27.

95 Bill 1997 s. 167-168, 172-173, 194-199.

**Tabel 3. Kølens udformning**

	Tværsnit						Spunding			Samlinger				Forstærkning		
	T-formet tværsnit	Y-formet tværsnit	U-formet tværsnit	Kvadratisk tværsnit	Rektangulært tværsnit	Planke	Spunding	Dobbeltspunding	Højde	Dybde	Afstand til kølens overside	Platask	Stødsamling	Diagonal lask	Samlingslængde	Skråkel
Havnegade	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Amager Strandpark	•	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Foldegade	•	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	•	•	1,05	-	-
Åkroken	•	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nationalbanken	-	-	•	-	-	-	•	-	0,08	0,03	-	•	-	0,47	-	-
B&W 1	-	-	-	-	•	-	•	•	0,06/0,06	0,045/0,03	0,05/0,05	•	-	1,24	•	•
Gideon	-	-	-	-	-	-	•	-	-	-	-	-	-	-	-	-
B&W 4	-	-	-	-	-	-	•	(*)	-	(0,045)	-	-	-	-	-	-
B&W 7	-	-	•	-	-	-	•	-	0,36	≈0,12	-	-	-	-	-	-
Mosedede Fort	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Riksuasa	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tau Vig	-	-	-	-	-	-	•	(*)	(*)	-	-	-	-	-	-	-
Bredfjed	-	-	•	-	-	-	•	-	≈0,06	≈0,02	≈0,05	-	-	-	-	-
Lundeberg 1	-	-	-	-	•	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Lundeberg 2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
B&W 3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Elefanten	-	-	-	-	•	-	•	•	0,07/0,08	0,06/0,03	0,09/0,16	•	-	0,73	•	-
Sørenga 5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Callmar Castell	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Store Sophia	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sørenga 6	•	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Vasa	-	-	-	•	-	-	•	-	-	-	-	•	-	2,5-2,7	-	•
B&W 5	-	-	-	-	•	-	•	-	0,18	0,05-0,07	0,18	•	-	0,93	-	-
Skarveset	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Kungsör	•	-	-	-	-	-	•	(*)	-	-	-	•	-	-	-	•
Kråkan	-	-	-	-	•	-	•	-	-	-	-	-	-	-	-	•
Näckström	•	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Stinesminde	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ebeltoft Fiskerihavn	-	-	-	-	•	-	•	-	0,04	0,04	0,03	-	-	-	-	-
Jutholmen	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sebbersund	-	-	-	-	•	-	•	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ebeltoft Camping 2	-	-	-	•	-	-	•	-	0,16	0,08	0,06	-	-	-	-	•
Sørenga 7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Stora Kronan	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Kvitsøy	-	-	-	-	-	-	•	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Helgeansholmen 6	•	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Carolus XI	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Kviljo Strand 1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Lossen	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dannebroge	-	-	-	-	•	-	•	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Anna-Maria	-	-	-	-	•	-	•	-	-	-	-	-	-	-	-	-
De Graue Adler	-	-	-	-	•	-	•	-	-	-	-	•	-	-	-	-
Jernbanetorget's Stasjon	-	-	-	-	•	-	•	-	0,06	0,025	0,03	-	-	-	-	•
Concordia	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
The Elisabeth	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Bemærkninger: Parentes anvendes, når der er tvivl om, hvorvidt tallene afspejler de faktiske forhold. Olesen 2008.

**Tabel 4. Køldimensioner**

	Dimensioner							
	Længde	Største bredde	Største højde	Bredde for	Højde for	Bredde agter	Højde agter	Antal del
Havnegade	-	-	-	-	-	-	-	-
Amager Strandpark	-	-	-	-	-	-	-	-
Foldegade	-	0,37	0,18	-	-	-	-	3
Åkroken	-	-	-	-	-	-	-	-
Nationalbanken	-	0,23	0,20	-	-	-	-	≥2
B&W 1	23,8	0,43	0,24	0,25	0,26	0,19	0,19	20(3)
<i>Gideon</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
B&W 4	13,9	0,44	0,10	0,16	0,08	0,30	0,09	1
B&W 7	>3,6	0,47	0,47	-	-	-	-	1
Mosedø Fort	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Riksuasa</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
Tau Vig	-	-	-	-	0,20	0,35	0,25	-
Bredfjed	9,01	0,22	0,20	0,20	0,22	0,185	≈0,20	1
Lundeborg 1	-	0,15	0,20	-	-	0,095	0,18	≥2
Lundeborg 2	-	-	-	-	-	-	-	-
B&W 3	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Elefanten</i>	>13,1	0,43	0,35	-	-	0,29	0,29	≥2
Sørenga 5	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Callmar Castell</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Store Sophia</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
Sørenga 6	-	-	-	-	-	-	-	1
Vasa	38,75	0,57-0,59	0,57-0,59	0,44	0,46-0,47	0,38	0,42	4
B&W 5	27,60	0,46	0,31	-	-	0,26	0,22	>2
Skarveset	-	-	-	-	-	-	-	-
Kungsör	12,73	0,23	0,24	0,16	0,20	-	-	1
<i>Kräkan</i>	13,80	-	-	-	-	-	-	1
Näckström	-	0,39	0,22	-	-	-	-	≥1
Stinesminde	-	-	-	-	-	-	-	-
Ebeltoft Fiskerihavn	-	0,22	0,24	-	-	-	-	≥1
Jutholmen	-	-	-	-	-	-	-	-
Sebbersund	-	-	-	-	-	-	-	≥2
Ebeltoft Camping 2	>15	0,26	0,26	-	-	-	-	-
Sørenga 7	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Sora Kronan</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
Kvitøy	-	0,25	0,50	-	-	-	-	-
Helgeansholmen 6	>3,27	0,26	0,25	-	-	-	-	1
<i>Carolus XI</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
Kviljo Strand 1	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Lossen</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Dannebroge</i>	46,65	0,58	-	-	-	-	0,92	-
<i>Anna-Maria</i>	-	-	-	-	0,47	0,31	-	-
<i>De Græve Adler</i>	-	0,60	0,24-0,35	-	-	-	-	≥3
Jernbanetorget Stasjon	>4	0,14	0,17	-	-	-	-	≥1
<i>Concordia</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>The Elisabeth</i>	-	-	-	0,45	-	-	-	-

Bemærkninger: Parentes anvendes, når der er tvivl om, hvorvidt tallene afspejler de faktiske forhold. Kursiv er anvendt, hvis tallenes validitet er problematisk. Olesen 2008.



kølbordet er fikseret med brug af klinknagler, understøtter ganske vist yderligere hypotesen, da det er en fremgangsmåde, som ikke kendes fra det nederlandske skibsbyggeri. T-formede kølkonstruktioner er således ikke er iagttaget hos andre kraelbyggede fartøjer af nederlandsk proveniens. Og de ældre fund indenfor koggetraditionen, heriblandt Almere Wijk, der er numismatisk dateret til 1422-1433, er de alle forsynet med plankekøl. Kølens bredde på 0,37 m stemmer endvidere også bedre overens med 14 danske tommer end 14 $\frac{1}{2}$  end amsterdammerfod. Imidlertid lader hypotesen om kølens skandinaviske oprindelse sig ikke bekræfte, da der ikke udtaget prøver fra køltømmeret til dendrokronologisk bestemmelse.<sup>96</sup> Näckström er med en længde på ca. 20-22 m det største blandt de mindre fartøjer. For at tilpasse fartøjets sejlegenskaber til størrelsen og reducere afdriften har skibsbyggerne derfor vinklet kølbordet, så undervandsprofilen blev tegnet skarpere. Hertil er en plankekøl dog ikke egnet, idet Näckströms køl måtte forsynes med en forstærket overdel, så kølbordet kunne modstå vægt- og kraftpåvirkningen. At lægge kølbordet i en spunding var også en mulighed, men det har antageligvis været med henblik på at bibeholde typens platte flak i størst mulig omfang, at skibsbyggerne tilsyneladende, som et kompromis mellem plankekølen og den rektangulære køl, valgt at forsyne fartøjet med en T-formet kølkonstruktion.

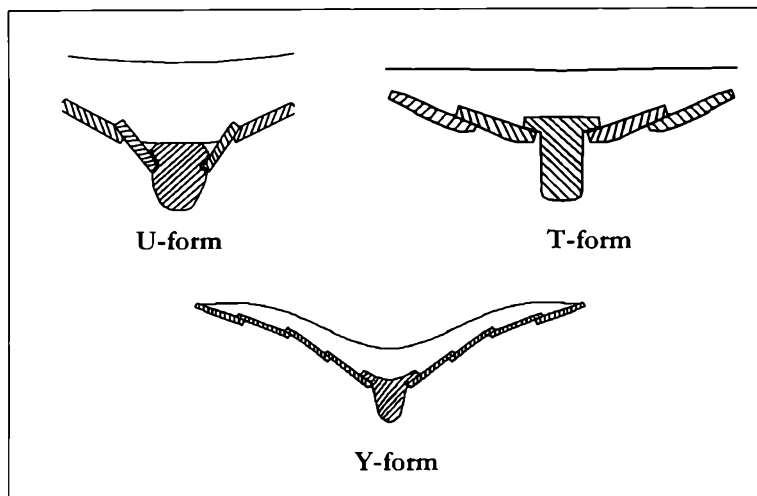
Udskiftningen af B&W 1's køl i forbindelse med forlængelsen i 1607 har givet lignende problemer, som hos Näckström. Inden dets forlængelse var B&W 1 kun forsynet med en lav, rektangulær køl, med spunding til begge sider, hvori det horisontale kølbord var monteret. Forlængelsen foranledigede imidlertid, at kølbordet måtte vinkles, men da der samtidig blev monteret en ny yderklædning ovenpå den allerede eksisterende klædning, måtte skibsbyggerne montere en ca. 40 cm bred tingel med trekantet tværsnit ovenpå kølbordet i både for- og agterskibet samt anvende den oprindelige køl som kølpålæg mellem kølens overside og bundstokkens underside. I området midtskibs var denne løsning dog ikke aktuel, da der her blev indsat nye, kraftigere bundstokke, som tog højde for det vinklede kølbord.<sup>97</sup>

Kølkonstruktioner med U-formet tværsnit følger samme teknologiske mønster som hovedparten af de T- og Y-formede kølkonstruktioner, idet denne køltype er benyttet hos Nationalbanken og Bredfjed, der begge er klinkbyggede. Det har ikke været muligt at identificere lignende kølkonstruktioner indenfor koggebyggeriet eller det nederlandske kraelbyggeri. Eftersom det yngste fund er Bredfjed, der er dateret til 1600 $\pm$ 5 år, men da der samtidig optræder fartøjer med U-formet køltværsnit i både vikingetiden og middelalderen, eksempelvis Skuldelev 6, dateret til 1060, er det tænkeligt, at der også i dette tilfælde er tale om et ældre nordisk konstruktionsselement.<sup>98</sup>

96 Steffy 1994 s. 121-124.

97 Lemée 2006a s. 236-238, 241-244.

98 Crumlin-Pedersen & Olsen (ed.) 2002 s. 283.



Figur 33. Principtegning af T-, U- og Y-formede kølkonstruktioner. Tegning: Olesen 2012.

Endelig var B&W 7 også forsynet med U-formet kølsnit, men her er formentlig tale om et fartøj bygget i den iberisk-atlantiske tradition.<sup>99</sup> Uden, at gå i detaljer angående de iberiske-atlantiske kølkonstruktioner, kan det betones, at de konstruktionsnormer, der fandtes indenfor denne tradition var fundamentalt forskellige fra de nordiske traditioner, og på centrale punkter også stod i modsætning til byggepraksis indenfor det nederlandske skibsbyggeri.<sup>100</sup> Overordnet set var fartøjerne indenfor denne tradition dog fortrinsvis forsynet med en kvadratisk/rektangulær kølkonstruktion eller med affasninger langs den nedre del af kølens sider, som giver et U-formet tværsnit som hos B&W 7. Sådanne træk ses hos eksempelvis *Ria de Averio* og *Corpo Santo*, der begge er senmiddelalderlige og Angra C, som sank i Angra Bugten på Azorerne ca. 1575-1600.<sup>101</sup> Mere atypiske kølkonstruktioner optræder dog også: eksempelvis har den legendariske hvalfanger *San Juan*, der forliste i Red Bay, Labrador, i 1565, en T-formet køl midtskibs, som mod stævnene ændrer sig og får et V-formet tværsnit.<sup>102</sup> Hertil kommer den formodede ostindiefarer *Nossa Senhora dos Mártires* fra 1606, der er lokaliseret i munden af floden Tagus i Lissabon, og som langs den lokaliserede del af kølen, er forsynet med et trapzoid kølsnit. På baggrund af fartøjets begrænsede kølhøjde antages det dog, at den underneden er forsynet med en rektangulær køl, som det kendes fra *San Diego*, der forliste ved Luzons kyst på Filippinerne i år 1600.<sup>103</sup>

#### *Firkantet køl tværsnit*

Ud af de 14 kølkonstruktioner, der er identificeret værende forsynet med et rektangulært eller kvadratisk tværsnit, er Lundeborg 1, Sebersund og Jernbanetorget's Stasjon de eneste klinkbyggede fartøjer identificeret havende en kølkonstruktion af denne type.<sup>104</sup> Sam-

99 Lemée 2006a s. 279-282.

100 F.eks. Lavanha 1608-1616 (faksimile 1996) s. 44, 154; Oliveira 1580 (faksimile 1991) s. 116, 197; Castro 2001 s. 385.

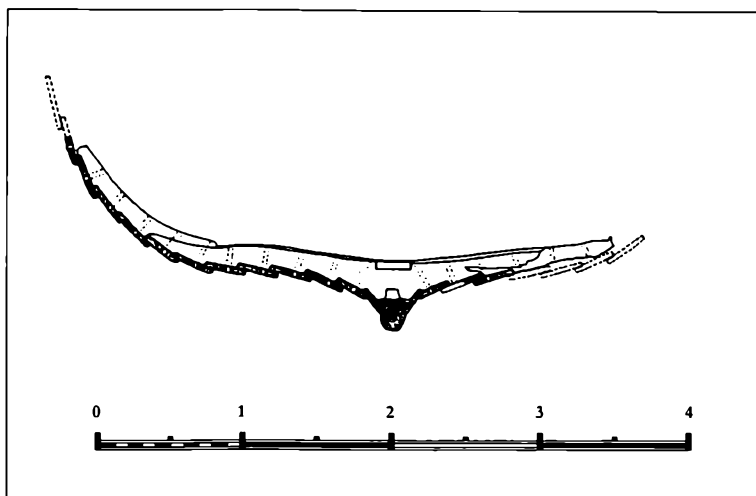
101 Alves et al. 2001 s. 320-322; Garcia & Monteiro 2001 s. 435-437.

102 Steffy 1994 s. 138.

103 Castro 2001 s. 385-387.

104 Fund nr. 6, 8, 12, 17, 22-23, 26, 29, 31-32, 40-43.

Figur 34. Bredfjeds mid-  
delspanttværnsnit. Efter Bill  
1997 figur 53.3.



menholdes de tre fartøjers datering, henholdsvis ca. 1600-ca. 1659, ca. 1650-ca. 1700 og sl. 1600-tallet-ca. 1730 med ovennævnte klinkbyggede fartøjers kølkonstruktioner og datering, kan den hypotese fremsættes, at den nordiske klinkbygningstraditionens gradvis implementerer elementer fra kravelteknologien i løbet af 1600-tallet.

At det kvadratiske/rektangulære køltværsnit reelt er enerådende blandt de kravelbyggede fartøjer leder til den konklusion, at vi her har at gøre med et konstruktivt element, som knytter sig til denne teknologi.

### Konstruktionen

Ifølge Cornelis van Yk skulle kølkonstruktionen udformes af mindst to bjælker og for de store skibes vedkommende af mindst tre bjælker. Dette hang sammen med, det var uhensigtsmæssigt om trykket fra stormasten kun fordeltes på en kølbjælke.<sup>105</sup>

Der foreligger i 19 tilfælde data om kølens enkelte elementer, men de er i flere tilfælde ret fragmenterede. Heraf menes kølkonstruktionerne i 8 tilfælde alene at være udgjort af en enkel bjælke.<sup>106</sup> I 6 tilfælde er der dog fuldstændig sikkerhed for, at det faktisk forholder sig således.<sup>107</sup> Her kan det iagttages, hvorledes elementet fortrinsvis optræder blandt de klinkbyggede fartøjer. Ebeltoft Fiskerihavn og Jernbanetorget's Stasjon er dog så fragmentarisk bevaret, at der ikke er muligt med sikkerhed at bestemme antallet af anvendte kølbjælker. Alle de resterende 9 kølkonstruktioner er fremstillet af flere kølbjælker.<sup>108</sup> Det har dog ikke været muligt at definere det eksakte antal i 6 tilfælde.<sup>109</sup> Antallet følger overordnet set fartøjsdimensionerne, og de optræder med størst hyppighed indenfor gruppen af kravelbyggede fartøjer, men der er registreret 3 klinkbyggede fartøjer med sammensatte kølkonstruktioner.<sup>110</sup> Således er det ca. 15 m lange B&W 4's ca. 13,9 m køl fremstillet af en enkelt bjælke,

<sup>105</sup> Yk 1697 s. 54.

<sup>106</sup> Fund nr. 8-9, 12, 21, 26, 29, 36, 43.

<sup>107</sup> Fund nr. 8-9, 13, 21, 26, 36.

<sup>108</sup> Fund nr. 2, 5-6, 14, 17, 22-23, 31, 42.

<sup>109</sup> Fund nr. 5, 14, 17, 23, 42.

<sup>110</sup> Fund nr. 5, 14, 31.

	Antal lasker	Kølbredde	Lasklængde	Lasklængden ifølge Yk
Foldegade	3	0,37m/14 1/3 (14)	1,05 m/40 3/4 (39 3/4)	71 3/4 (70)
Nationalbanken	≥1	0,23m/9 (8 3/4)	0,47 m/18 1/4 (17 3/4)	45 (43 3/4)
B&W 1	1 (2)	0,43m/16 3/4 (16 1/4)	1,24m/48 (47)	83 3/4 (81 1/4)
<i>Elefanten</i>	≥1	0,43m/16 3/4 (16 1/4)	0,73m/28 (27 1/2)	83 3/4 (81 1/4)
<i>Vasa</i>	3	0,57-0,59m/24-25 (23-24)	2,5-2,5-2,7m/97-97-105 (101)-(101)-(109)	120-125 (115-120)
B&W 5	≥2	0,46m/18 (17 1/2)	0,93m/36 (37 1/2)	90 (87 1/2)
<i>De Grawe Adler</i>	≥3	-	-	-

medens det 26 m lange B&W 1 efter sin forlængelse havde en køl fremstillet af to bjælker. Og endelig er *Vasas* 38,75 m lange køl er fremstillet af 4 9,15-13,43 m lange egebjælker. Foldegade adskiller sig lidt fra normen ved at have en køl sammensat af tre bjælker, hvilket muligvis kan forklares som et resultat af den reparation, der er foreslået ovenfor, men det kan også være tale om en banal spareforanstaltning.<sup>7</sup>

### Lasker

Til den indbyrdes forbindelse af kølkonstruktionens enkelte dele blev der fortrinsvis anvendt horisontale platlasker. I 7 tilfælde er brugen af disse registreret.<sup>111</sup> Stødsamlinger er derimod kun er anvendt hos Foldegade, om end ikke konsekvent.

Det lader sig umiddelbart iagttage, at samtlige platlasker har en bagudrettet orientering. Herved udgås det bedst muligt, at marin flora og genstande m.m. kan sætte sig fast i laskernes kanter. Vigtigere er det dog, at kølen vil tage mindre skade i tilfælde af grundstødning. Orienteringen må vurderes at være i overensstemmelse med accepteret praksis, men hverken Yk eller Witsen omtaler imidlertid laskernes orientering. Witsen nævner dog "De lip, die achter aen de kiel uitsteekt ...", der hindrer, at der presser sig noget ind mellem stævn og rør, og som afbilledes havende samme bagudrettede orientering som platlaskerne.<sup>112</sup> "Læben" i kølens agterende kan iagttages hos såvel B&W 1, B&W 2 og *Vasa*. Derimod er denne løsning ikke benyttet på *Kråkan*, hvor kølens agterende flugter med den udfaldende agterstævn, eller på *Dannebrog*, hvor

*Figur 35. Køl- og laskdimensio-  
nioner. Tallene foran parentes  
repræsenterer amsterdammert-  
omme 2,574 cm, medens tal-  
lene i parentes repræsenterer  
tommeenheden, der var gæl-  
dende i det land, hvor fartøjet  
er lokaliseret. Svensk tomme  
2,874 cm. Dansk tomme  
2,6145 cm. Olesen 2008.*

111 Fund nr. 3, 5-6, 17, 22-23, 42.

112 Oversættelse: "Læben, der stikker agterud af kølen". Witsen 1671 s. 264; Hoving 1994 s. 64.

	Fartøj	Køllængde	Fartøjslængde	Længderelation
6	B&W 1 (efter forlængelse)	23,8	26,0	1,09
8	B&W 4	11,7	15,0	1,28
13	Bredfjed	9,01	13,21	1,46
22	<i>Vasa</i>	38,75	47,5	1,23
23	B&W 5	27,60	32,0	1,16
25	Kungsör	12,73	19,0	1,49
26	<i>Kråkan</i>	13,80	20-22	1,52
40	<i>Dannebrog</i>	46,65	51,48	1,10

Figur 36. Koldimensionernes relation til fartøjslængden. Dimensionsangivelserne er i meter. Olesen 2008.

kølen er ret afskåret i agter. I *Dannebroges* tilfælde kan det skyldes reparationer af kølen.

Platlaskernes længde er i 6 tilfælde registreret. Det er derfor i den henseende væsentlig at nævne, at Cornelis van Yk har anført, at laskens længde udgør 5' for hver 1" af kølens bredde samt at stormasten naturligvis ikke måtte hvile ovenpå en af de lasker, som forbandt kølens enkelte dele i længderetningen.<sup>113</sup> Nicolaes Witsen opgiver dog ikke lignende konstruktionsprincipper for kølens samling. Men eftersom Yks principper relaterer sig direkte til fartøjets egne længdedimensioner, vil det være interessant at sammenligne dem med vragefundene. Imidlertid er det vigtigt at understrege, at *De Grawe Adlers* køllasker ikke er opmålte samt, at B&W 1's forlængede kølkonstruktion er så atypisk, at den ikke afspejler Yks principper. Herudover er kølkonstruktionen ikke komplet hos Folgade, Nationalbanken, *Elefanten* og B&W 5.

Figur 35 indikerer klart, at der ikke er overensstemmelse mellem de målte laskelængder og Yks tommelfingerregel; *Vasa* er med en afvigelse på 15 % det fartøj som kommer nærmest.

### Dimensioner

I de 9 tilfælde, hvor kølens eksakte længde kendes, domineres materialet af kraelbyggede fartøjer, idet Bredfjed og Kungsör er alene om at repræsentere de klinkbyggede fartøjer.<sup>114</sup> Det er en generel antagelse for alle typer af fartøjer, at køllængden er nært relateret til såvel længden som et fartøjs karakter. Figur 36 er i den henseende interessant, idet den dels viser, hvad der er ganske velkendt: klinkbyggede fartøjers køllængde udgør en relativ lille andel af den samlede længde. Det har klar sammenhæng med den nordiske byggetraditions formgivningsnormer, som indicerer høje stævne med svungne linjer, der rejser sig betydeligt over rælingshøjden midtskibs, således at æstetik og funktionalitet smelter sammen.<sup>115</sup>

113 Yk 1697 s. 54.

114 Fund nr. 6, 8, 13, 22-23, 25, 26, 40.

115 F.eks. Skuldelev 3. Crumlin-Pedersen & Olsen (ed.) 2002 s. 201-202, 235-238.

	Fartøj	Køllængde	Kølbredde	Kølhøjde	Bredde for	Højde for	Bredde agter	Højde agter
6	B&W 1 (forlængelse)	23,8m/84' (75')	0,43m/16 3/4" (16 1/4")	0,24m/9 3/4" (9")	0,25m/9 3/4" (9 3/4")	0,26m/10" (9 3/4")	0,19m/7 1/2" (7 1/4")	0,19m/7 1/2" (7 1/4")
8	B&W 4	11,7m/ 41 1/3' (37')	0,44m/17" (16 2/3")	0,10m/4" (3 3/4")	0,16m/6 1/4' (6")	0,08m/3" (3")	0,30m/11 1/2" (11 1/2")	0,09m/3 1/2" (3 1/2")
13	Bredfjed	9,01m/32' (28 1/3')	0,22m/8 1/2" (8 1/3")	0,20m/7 3/4" (7 1/2")	0,20m/7 3/4" (7 1/2")	0,22m/8 1/2" (8 1/3")	0,185m/7 1/4" (7")	=0,20m/7 3/4" (7 1/2")
22	Vasa	38,75m/137' (130 1/2')	0,57-0,59m/ 24"-25" (23"-24")	0,57-0,59m/ 24"-25" (23"-24")	0,44m/17" (17 3/4")	0,46-0,47m/ 18"-18 1/4" (18 1/2"-19")	-	0,42m/16 1/3" (17")
23	B&W 5	27,60m/97 1/2' (87')	0,46m/18" (17 1/2")	0,31m/12" (11 3/4")	-	-	0,26m/10" (9 3/4")	0,22m/8 1/2" (8 1/3")
25	Kungsör	12,73m/45' (42')	0,23m/9" (9 1/4")	0,24m/9 1/3" (9 3/4")	0,16m/6 1/4" (6 1/2")	0,20m/7 3/4" (8")	-	-
40	Dannebrog	46,65m/164 3/4' (147')	-	-	-	-	-	0,92m/ (34 3/4")

Ydermere er det interessant, at tallene ikke afspejler den vel-dokumenterede tendens, at køllængdens andel af længden overstævne er stigende i løbet af 1600-tallet, eftersom forstævne fald, som en konsekvens af ændret formgivningspraksis, reduceres i løbet af perioden.<sup>116</sup> I dette tilfælde må det skrives materialets manglende repræsentativitet. Kølens bredde er ifølge Witsen 1 1/2 gange stævnenes bredde for, medens dybden udgør en 1/4 af sammes bredde.<sup>117</sup> Yk nævner, at kølbredden skal udgøre 1 tomme for hver 7 fod af længden. Derudover nævner han, at bredde og dybde tilstræbes givet et identisk mål, men, at i mangel på egnet tømmer, kan dybden reduceres i forhold til bredden.<sup>118</sup> Hos Witsen nævnes det desuden også, at kølkonstruktionen smalner ind og aftager i højde mod stævne, hvilket er en tendens, der bekræftes hos fire kraelbyggede fartøjsfund.<sup>119</sup>

Figur 37, der omfatter de fund, hvor kølen er opmålt i sin fulde længde, eller dens oprindelig længde er rekonstrueret, så er grundlaget for en analyse af, i hvilket omfang Witsens og Yks principper lå til grund for byggeriet af de skibe, der besejlede de skandinaviske farvande, forholdsvis begrænset. Alligevel kan der drages den foreløbige slutning, at ingen af tommelfingerreglerne har været anvendt ved bygningen af de pågældende fartøjer. Eksempelvis skulle Vasa ifølge Yks tommelfingerregel have haft en bredde i omegnen af henholdsvis 18 1/2 tommer (ca. 46,20 cm) og ikke de 57-59 cm, som det er tilfældet. Overordnet set er tendensen, at både Witsens og Yks værdier er sat for lavt i forhold til de faktiske forhold.

Som Witsen og Yk peger på, så er der en tydelig sammenhæng mellem kølens bredde- og dybde dimensioner og fartøjets hoveddimensioner. 17 fund giver mulighed for at foretage en sammenligning af disse dimensioner.<sup>120</sup> Som det fremgår af figur 38, der viser de kraelbyggede fartøjers kølbredde og -højde sat i forhold til fartøjslængden, var det påfaldende, hvor ensartede de kraelbyggede fartøjers kølbredder er. I hovedparten af tilfældene er kølbred-

Figur 37. De estimerede koldimensioner. Dimensionsangivelser efterfulgt af enkelte repliktegn er i amsterdamerfod 28,3133 cm, medens dobbelte repliktegn repræsenterer amsterdammertomme 2,574 cm. Tallene i parenteser repræsenterer fod- og tommeenheden gældende i det land, hvor fartøjet er lokaliseret. Svensk tomme 2,874 cm. Dansk tomme 2,6145 cm. Olesen 2008.

116 Howard 1979 s. 95.

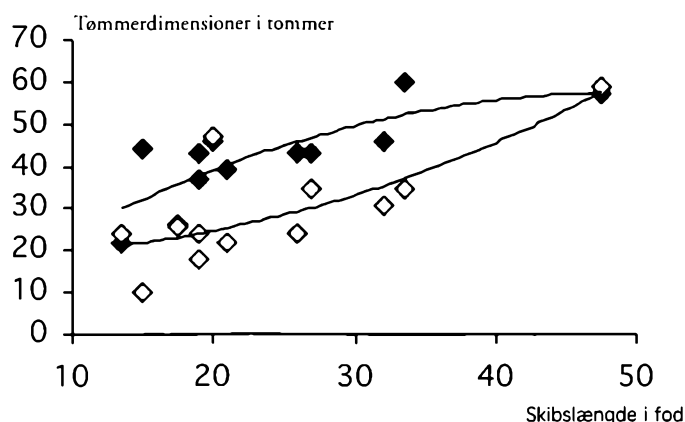
117 Hoving 1994 s. 65-66.

118 Yk 1697 s. 54.

119 Fund nr. 6, 8, 22-23.

120 Fund nr. 3, 5-6, 8-9, 13-14, 17, 22-23, 25, 27, 29, 32, 36, 42-43.

Figur 38. Sort – kravelbyggede fartøjers kølbredde, transparente – kravelbyggede fartøjers kølhøjde. Olesen 2008.

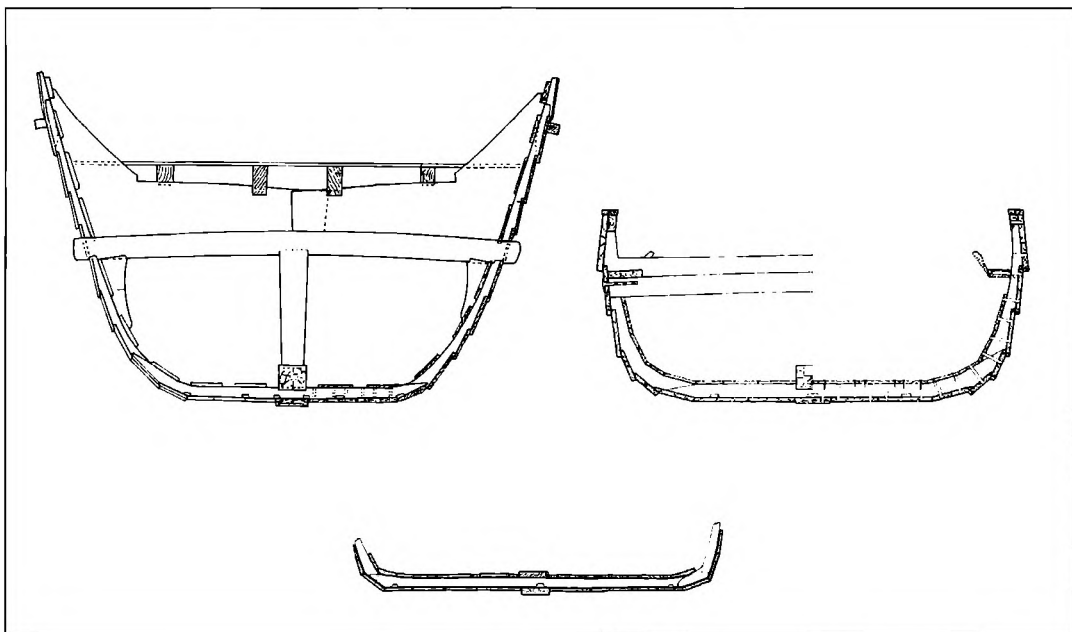


den mellem 40-45 cm, med de små fartøjer Ebeltoft Fiskerihavn og Ebeltoft Camping 2, som blot havde en kølbredde på henholdsvis ca. 22 cm og 26 cm, samt de store *De Grawe Adler* og *Vasa* med en kølbredde på henholdsvis 66 og 57-59 cm som markante afvigere fra dette hovedindtryk. Kølhøjden følger dog dimensionsforøgelserne i større omfang. Dette hænger formentlig sammen med, at kølkonstruktionen i væsentlig højere grad skal kunne optage den vertikale trykpåvirkning, som forårsages af fartøjets dødvægt. Det skal dog bemærkes, at B&W 4's plankekøl med sin højde på blot 10 cm i alle henseende er en usædvanlig lav værdi. Samlet set indikerer resultaterne imidlertid, at relationens betydning muligvis kan overvurderes, hvis Witsen og Yk følges for stringent.

### Spunding

Spunding var ikke et konstruktivt element, der blev benyttet i fartøjer med T- eller Y-formet køltværsnit, da kølens kraftige overdel modtog kølbordet uden udhugning eller udskæring af en sådan langs kølens sider. Den tiltagne vinkling af kølbordene, nødvendiggjorde dog, at skibsbyggerne tildannede en 0,5 cm dyb spunding forrest i Kungsörfartøjets i bagbordsside. Anderledes forholdt det sig med kølkonstruktioner forsynet med U-formet tværsnit; både de to klinkbyggede fartøjer, Nationalbanken og Bredfjed samt det kravelbyggede B&W 7 havde nemlig en vinklet spunding placeret tæt ved kølens overside.

Undtagen B&W 4, som havde plankekøl, der ifølge Lemée er en relikv af det senmiddelalderlige koggebyggeri, og som derfor blot havde spunding over en strækning på 0,9 m i agterskibet, samt B&W 7, der i kraft af sin forholdsvis eksotiske proveniens adskilte sig fra de øvrige, så var samtlige kravelbyggede fartøjers kølkonstruktioner, som nævnt, rektangulære, og de var forsynet med



spunding (figur 39).<sup>121</sup> Witsen anviser også i dette tilfælde, hvorledes konstruktionen bedst mulig udføres: “Men maakt de sponning op en vierde van de dikte der Steven, van de boven-kant der Kiel af te meeten, en ook omtrent zoo diep, en wydt”.<sup>122</sup> Yk nævner, at spundingen er et trekantet indhak, og angående dens dimensioner anfører han: “De Wijdte van dese Sponge, is de Dikte van de Planken die daar in vaaren moeten. Somtijds word deze Sponning ook wel 3 a 4 duimen wyder gehakt”.<sup>123</sup> Den danske søofficer Georg Albrecht Koefoed (1755-1808) fulgte lignende principper, da han i slutningen af 1700-tallet bestemte spundingens dimensioner som: “Spun(n)ingens Breede er liig Plankens og dens Dybde, Halvdeelen af Breden” i sin Forsøg til en Dansk Søe Ord-Bog.<sup>124</sup>

Der er identificeret spunding på 16 (15 hvis der ses bort fra B&W 7) af de kraelbyggede fartøjer. Heraf kunne dimensionerne bestemmes eksakt i 9 tilfælde (figur 40).<sup>125</sup> Det er imidlertid ikke hensigtsmæssigt at sammenligne dimensionerne med de tommelfingerregler Witsen og Yk omtaler, da der blandt de 9 kun er kendskab til B&W 1's stævndimensioner. Det er dog muligt at foretage enkelte beregninger, idet Witsen anfører, at bredden og dybden er identisk, medens Koefoed betoner, at dybden kun er halvdelen af bredden. Hvis der alene fokuseres på kølkonstruktioner med rektangulært tværsnit, så fremgår det af figur 42, at der ikke kan iagttage noget entydigt variationsmønster: B&W 1, *Elefanten* og Ebeltoft Fiskerihavns spundingers bredde-dybdeforhold er omtrentlig 1:1, dvs. de anvendte tommelfingerregler lægger sig op af Witsens principper, medens B&W 7, B&W5, Ebeltoft Fiskerihavn og Jernbanetorget's

Figur 39. Middelspantstværnsnit gennem B&W 4 (nederst), Bremerkoggen (t.v.) og Almere Wijk 13 (t.h.). Ikke i skala. Efter Steffy 1994 s. 119, 124, Lemée 2006.

121 Lemée 2006a s. 112, 146-147.

122 Oversættelse: “Man laver spundingen på en fjerdel af stævns tykkelse, målt [en fjerdedel] fra kølens overkant, og også omtrent så dyb og bred”. Witsen 1690 s. 168.

123 Oversættelse: “Bredden af denne spunding har plankernes tykkelse, som deri skal. Sommerider er denne spunding dog hugget 3-4 tommere bredere”. Yk 1697 s. 54.

124 Koefoed 1993 s. 161.

125 Fund nr. 5, 6, 9, 13, 17, 23, 29, 32, 43.



		Dobbeltspunding	Højde	Dybde	Afstand til kølens overside
5	Nationalbanken		0,08	0,03	-
6	B&W 1	•	0,06/0,06	0,05/0,03	0,05/0,05
9	B&W 7		0,36	≈0,12	-
13	Bredfjed		≈0,06	≈0,02	≈0,05
17	<i>Elefanten</i>	•	0,07/0,08	0,06/0,03	0,09/0,16
23	B&W 5		0,18	0,05-0,07	0,18
29	Ebeltoft Fiskerihavn		0,04	0,04	0,03
32	Ebeltoft Camping 2		0,16	0,08	0,06
43	Jernbanetorget Stasjon		0,06	0,025	0,03

Figur 40. Spundingsdimensionerne angivet i meter. Olesen 2008.

Stasjon har et bredde-dybdeforhold på 2:1 eller mere, hvilket i højere grad minder om de principper, der omtales hos Koefoed.

Dobbeltspunding er direkte iagttaget hos B&W 1 og *Elefanten*, og formodes også at være til stede hos *Gideon* og muligvis også hos Tau Vig, idet de alle er forsynet med et ekstra lag af klædningsplaner i eg. Tau Vig er dog problematisk, da dens kølspunding kan ikke identificeres på Terje Olsens opmåling fra 1973. Det forhold, at forstævnen er forsynet med en dobbeltspunding, må dog lægges til grund for den opfattelse, at Olsen muligvis har overset denne detalje.<sup>126</sup> Fartøjerne *De Grawe Adler* og *Kråkan* var derimod forsynet med en forhudning i fyrretræ, som ikke var lagt i en spunding. Det kan desuden iagttages, at spundingsdybden i begge tilfælde er reduceret i forhold til inderklædningens spunding. Lignende observationer er der gjort i *V.O.C. Mauritius*, medens det ikke har været tilfælde hos Scheurraak SO 1, der begge er konstrueret med multiple klædningslag.<sup>127</sup>

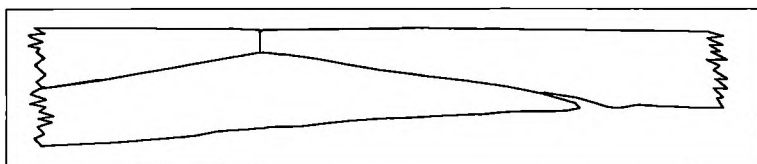
### Stråkekøl

I flere tilfælde havde kølen på undersiden påmonteret en stråkekøl med et rektangulært tværsnit.<sup>128</sup> En stråkekøl giver dels skroget en skarpere undervandsprofil, hvilket influerer på fartøjets sejlegenskaber, og den har dels til hensigt at beskytte den egentlige køl i tilfælde af grundstødninger samt at modvirke kølbugt. De i denne kontekst forholdsvis tidlige fund, B&W 1 og *Elefanten*, var begge forsynet med en stråkekøl bygget efter omtrent samme principper i henholdsvis ca. 1607 og 1606-1608. Der var tale om konstruktioner bestående af flere egebjælker, der var jævnbrede med den egentlige køl, og som var indbyrdes forbundet af platlasker, orienteret mod agter. Ganske som den egentlige køl, smalner stråkekølen også ind mod agterstæv-

<sup>126</sup> Andersen 1974.

<sup>127</sup> L'Hour et al. 1990 s. 65-66; Maarleveld 1994 s. 155-159.

<sup>128</sup> Fund nr. 2, 6, 17, 25, 26, 42.



Figur 41. *De Grawe Adlers Kollask*. Tegning: Nils Aukan 1982. Rentegning: Olesen 2008

nen, og den tiltager samtidig en anelse i højden. Da den forreste halvdel i begge tilfælde mangler, er det imidlertid uklart, hvorledes skibsbyggerne valgte at udforme den her. *Elefantens* strårkøl blev monteret med anvendelse af jernbolte, der havde et hoved med en diameter på 40 mm og et kvadratisk tværsnit på 15x15 mm, og som var isat nedefra. Boltene var monteret i to rækker med en indbyrdes afstand på 30-40 cm, i et afvekslende mønster mellem bagbord og styrbordsside.<sup>129</sup> De to strårkølskonstruktioner adskiller sig desuden fra hinanden på et væsentligt punkt, idet *Elefanten* muligvis er født med sin strårkøl, medens B&W 1 først fik påsat sin i forbindelse med fartøjets forlængelse i 1607.<sup>130</sup> Det meget ensartede udtryk hænger formentlig i høj grad sammen med fartøjernes proveniens, idet de menes bygget i Nederlandene, i henholdsvis Waddenzeeområdet og i "Noorder kwartier", hvilket er indenfor en forholdsvis snæver afstand af hinanden.<sup>131</sup> Witsen omtaler ikke strårkølen, medens Yk nævner, hvad der kan opfattes som en strårkøl. Albert Hoving har på den baggrund fremsat den tese, at strårkølen bliver udviklet i 1600-tallets sidste tredjedel.<sup>132</sup> Identifikationen af både B&W 1 og *Elefantens* strårkøl modbeviser imidlertid Hovings påstand.

*De Grawe Adler* havde tilsyneladende fået sin strårkøl påmonteret sekundært (figur 41). I hvert fald indikerer den noget atypiske kølkonstruktion, som består tre egebjælker, hvoraf de platlaskernes "næb" peger mod hinanden, så deres ender mødes, at kølen på et tidspunkt er blevet fornyet. Denne konstruktion vil formentlig ikke have været tilstrækkelig stærk uden, at der også blev påmonteret en strårkøl. En sådan blev ikke identificeret, men fyrretræsnagler under kølen bekræfter dens tilstedeværelse, hvilket da også harmonerer med søforklaringen, som nævner, "at *De Grawe Adler* Afstøtte af deris løse kiøll 30' lang" ved Shetlandsøerne.<sup>133</sup> Også *Kråkans* og Kungsörs strårkøl menes at afspejle en reparation af den oprindelige køl, men hvor *Kråkans* strårkøl består af en enkelt veltildannet 13,68 m lang egetræsbjælke, så er Kungsörs noget overdimensionerede strårkøl, der muligvis kan opfattes som et forsøg op at ændre på fartøjets sejlegenskaber, konstrueret efter helt andre principper end de øvrige.<sup>134</sup> Dels er den det eneste eksempel på et klinkbygget fartøj med en strårkøl, og dels er der alene anvendt stødsamlinger og skrålasker til den indbyrdes forbindelse af kølkonstruktionens enkelte dele. I relation til diskussionen af strårkølen som et reparationselement, så skal det bemærkes, at skønt Lemée vurderede, at *Elefanten* formentlig var født med sin strårkøl, så afviser han sam-

129 Lemée beskriver ikke B&W 1's strårkølsmontering. Lemée 2006a s. 185.

130 Lemée 2006a s. 202.

131 Lemée 2006a s. 289.

132 Hoving 1994 s. 64.

133 NSM 0043.

134 Åkerlund 1951 s. 92-100; Fredberg 1982 s. 1-3.

	Antal bjælker	Kølen's bjælkelængde	Stråkølen's bjælkelængde	Kølpålæggets bjælkelængde
B&W 1	1 (2)	12,3-10,7	13,11	6,20-5,12 (Opr. køl: 13,27)
B&W 4	1	>11,7		
<i>Elefanten</i>	≥1	>13,1	8,72	
<i>Vasa</i>	3	13,42-10,27-12,71-9,11		-
B&W 5	≥2	10,25		
<i>Kråkan</i>	1	13,80	13,68	-
Kungsör	1	12,73	5,55	

Figur 42. Kølkonstruktionernes bjælkedimensioner angivet i meter. Olesen 2008.

tidig ikke mulighed af, at kølen er blevet hugget til for at kunne modtage stråkølen.<sup>135</sup> Endelig er det muligt at identificere, at samtlige kavelbyggede fartøjer med stråkøl har flere klædningslag, enten i form af dobbelklædning eller en forhudning af fyrretræ. Dette er næppe en tilfældighed, og det skyldes formentlig, at et eller flere ekstra klædningslag formentlig har reduceret underskrogets skarphe-  
 det unødigt. Så derfor påmonterede skibsbyggerne en stråkøl for at afhjælpe problemet.

### Kølpålæg

Et kølpålæg er identificeret i fire tilfælde.<sup>136</sup> Dets funktion er som udgangspunkt at styrke og/eller give køl og bundstokke en bedre fiksering samt at bidrage til flakkets rejsning.<sup>137</sup> Det ældste eksempel stammer fra B&W 1. Her har det relation til den særprægede kølkonstruktion, der er en konsekvens af fartøjets forlængelse, og det er bevaret i forskibet og i agter skibet, men ikke midtskibs. *Vasa*, der er et par årtier yngre, har som før nævnt en kølkonstruktion bestående af fire egebjælker. Det kan muligvis skyldes, at det har været forbundet med vanskeligheder at skaffe egnet køltømmer i de ønskede længder, så for at reducere omkostningerne har skibsbyggerne i stedet valgt at sammensætte kølkonstruktionen af både en køl og et ca. 31 cm højt kølpålæg. Samme problemer var formentlig ikke tilstede ved bygningen af *Kråkan*, hvor kølpålægget var fremstillet af en enkelt egebjælke. Yngste eksempel er Ebeltoft Camping 2, der har et kraftigt kølpålæg med rektangulært tværsnit, som måler 35 × 16 cm. Kølpålægget/opklodsningen på kølen, er imidlertid et fænomen, som har fulgt kavelbyggeriet frem til i dag.

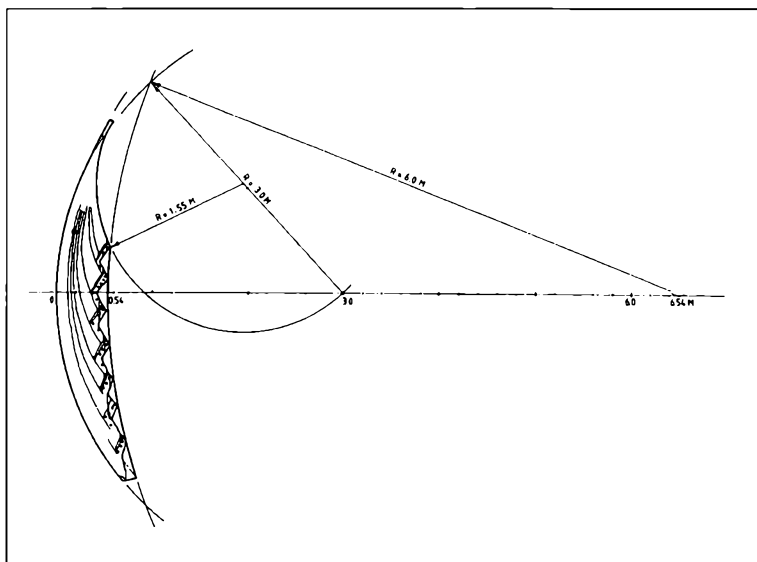
### Bjælkelængder

Hvis der slutteligt ses der samlet på de registrerede køl-, stråkøl- og kølpålæglængder, så tegner der sig et interessant billede, idet største-

135 Lemée 2006a s. 202.

136 Fund nr. 6, 22, 26, 32.

137 Steffy 1994 s. 278.



Figur 43. Principtegning af formgivningen af Skuldelev 3's forstævn.

Efter Crumlin-Pedersen & Olsen (ed.) 2002 s. 237.

delen af bjælkelængderne er 12-14 m lange, hvilket næppe tilfældigt, og kan skyldes strukturerne indenfor skovbrugs- eller transportsektoren (figur 42).

## Forstævnen

Dataene om vrages forstævne er af noget varierende kvalitet og karakter. Der foreligger således data om stævnkonstruktionerne i 19 tilfælde,<sup>138</sup> hvoraf 16 også bidrager med dimensionsangivelser.<sup>139</sup> Som det fremgår af tabel 5-6, så kan flere tendenser iagttages i materialet, dog kan måden, hvorpå stævnene konstrueres, ikke siges at undergå fundamentale ændringer i perioden.

### *Klinkbyggede fartøjers stævnkonstruktioner*

De 7 klinkbyggede fartøjer, som indgår i undersøgelsen af stævnkonstruktionen, var, fraregnet Kungsör, udstyret med en krum forstævn, som i stedet var forsynet med en kraftigt udfaldende, ret forstævn. I det nordiske klinkbyggeri er en ret forstævn ikke et gængs fænomen, medens den især forbindes med det middelalderlige koggebyggeri. Tages Kungsörs vraglokalitet, Arbogaåen i Mellemsverige, i betragtning, kan den atypiske stævnkonstruktion faktisk vise sig at blive en vigtig ledetråd for identifikationen af fartøjstypen. Dette hænger sammen med, at skibsbyggerne i 15-1600-tallet anvendte rette stævne på den såkaldte "hjalmarbåt", der fandt anvendelse på Hjalmaren, som lå ca. 20 km syd for Kungsör.<sup>140</sup>

De resterende klinkbyggede fartøjer følger det traditionelle konstruktionsmønster med deres krumme stævne. Opmålingernes

138 Fund nr. 2,4, 6-8, 12-13, 18, 22, 25-28, 30-32, 40-41, 44.

139 Fund nr. 6-8,12-13, 18, 22, 25-28, 30, 32, 40-41, 44.

140 Fredberg 1982 s. 43-46.

**Tabel 5. Forstævnens dimensioner og profil**

	Dimensioner							Profil		
	Bevaret højde	Perpendiclar	Stævnfald	Inderkantens bredde	Yderkantens bredde	Stævnybden nede	Stævnybden oppe	Ret	Krum	Cirkel-segment
Havnegade	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Amager Strandpark	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Foldegade	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Åkroken	-	-	-	-	-	-	-	-	•	-
Nationalbanken	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
B&W 1	2,80	3,96	1,63	0,26	0,18	2,02	0,59	-	•	-
Gideon	2,0	-	-	-	-	0,40	-	-	•	-
B&W 4	0,60	3,32	1,59	0,24	0,19	1,45	0,63	-	•	-
B&W 7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mosedø Fort	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Rikswasa	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tau Vig	1,0	-	-	-	-	-	-	-	•	-
Bredfjed	1,45	2,7	2,15	0,20	0,07	0,31	0,56	-	•	•
Lundeborg 1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Lundeborg 2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
B&W 3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Elefanten	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sørenga 5	-	-	-	0,20	0,20	0,20	0,20	-	•	-
Callmar Castell	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Store Sophia	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sørenga 6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Vasa	8,00	7,71	7,71	0,44	-	0,84	0,92	-	•	•
B&W 5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Skarveset	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Kungsör	2,18	1,81	3,41	0,16/0,09	0,16/0,09	0,30	0,20	4,57	-	-
Kråkan	1,84	-	-	-	-	0,28	-	-	•	•
Näckström	1,10	-	-	-	-	0,25	-	-	•	-
Stinesminde	4,00	-	-	-	-	-	0,40	-	•	-
Ebeltoft Fiskerihavn	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Jutholmen	6,30	(-)	(-)	-	-	-	0,80	-	•	(•)
Sebbersund	-	-	-	-	-	-	-	-	•	-
Ebeltoft Camping 2	0,70	-	-	0,25	0,12	0,40	-	-	•	-
Sørenga 7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Stora Kronan	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Kvitsøy	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Helgeansholmen 6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Carolus XI	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Kviljo Strand 1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Lossen	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dannebrog	3,00	9,06	4,41	-	-	-	1,00	-	•	•
Anna-Maria	>6,50	5,92	2,82	-	-	-	0,60	-	•	•
De Grawe Adler	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Jernbanetogets Stasjon	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Concordia	5,30	4,85	2,50	-	0,14	0,85	0,85	-	•	-
The Elisabeth	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Bemærkninger: Kursiv angiver, at der er tale om estimerede værdier. Olesen 2008.

**Tabel 6. Forstævnens udformning**

	Tværsnit			Elementer						Samlinger				Fikseringer				
	Trapformet tværsnit	Kvadratisk tværsnit	Rektangulært tværsnit	Antal dele	Spunding	Trapper spunding	Stævning	Skæg	Kinnebak	Platlask	Halv-talv lask	Ingen lask	Overgangsknæ	Hæglask	Kobbermagler	Jernmagler/spir	Træ-/Skørmagler	Jernbånd
Havnegade	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Amager Strandpark	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Foldegade	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Åkroken	-	-	-	1	-	•	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nationalbanken	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
B&W 1	•	-	-	2 (7)	•	-	•	•	-	•	•	-	-	-	-	•	•	•
Gideon	-	-	•	≥2	•	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	•
B&W 4	•	-	-	≥3	•	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	•	-
B&W 7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	•	-	-	-	-	-	-
Mosedø Fort	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Riksuasa	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tau Vig	-	-	•	≥2	•	-	•	-	•	-	-	-	-	-	-	-	-	•
Bredfjed	•	-	-	2	-	•	-	-	-	•	-	-	•	-	-	-	-	-
Lundeberg 1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Lundeberg 2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
B&W 3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Elefanten	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sørenga 5	-	•	-	-	•	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Callmar Castell	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Store Sophia	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sørenga 6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Vasa	•	-	-	5	•	-	•	•	•	•	-	-	-	-	-	•	-	-
B&W 5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Skarveset	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Kungsör	-	-	•	2	-	•	-	-	-	-	-	-	-	•	-	•	•	-
Kräkan	•	-	-	4	•	-	•	•	-	•	-	-	-	-	-	•	•	•
Näckström	•	-	-	≥4	•	-	•	-	(*)	•	-	-	-	-	-	-	•	-
Stinesminde	•	-	-	≥1	•	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ebeltoft Fiskerihavn	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Jutholmen	-	-	-	≥2	•	-	•	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sebbersund	-	-	-	≥2	•	-	-	-	-	•	-	-	-	-	-	-	•	-
Ebeltoft Camping 2	•	-	-	≥2	•	-	•	-	-	•	-	-	-	-	-	•	-	-
Sørenga 7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Stora Kronan	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Kvitsøy	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Helgeansholmen 6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Carolus XI	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Kviljo Strand 1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Lossen	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dannebroge	-	-	-	≥2	•	-	•	•	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Anna-Maria	-	-	-	≥2	•	-	•	•	-	-	-	-	-	-	-	-	-	•
De Graue Adler	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Jernbanetorget's Stasjon	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Concordia	-	-	•	≥2	•	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
The Elisabeth	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

detaljeringsgrad er hos Åkroken og Sørenga 5 dog af en sådan beskaffenhed, at det ikke er muligt at komme formgivningsproblematikken ret meget nærmere, og hos Amager Strandpark og Sebbersund er stævnene ikke bevaret. Her baserer iagttagelserne vedrørende stævnkonstruktionen sig alene på klædningsplankernes orientering i stævnområdet. Bredfjedskibet, der er anderledes veldokumenteret, giver derimod mulighed for at foretage analyser af stævnkonstruktionen. Det kan observeres, at forstævnen, hvoraf et stævnknæ var bevaret, er formgivet af et cirkelslag med en radius på 5,35 m (ca. 16'10¼" dansk fod), hvilket muligvis modsvarer halvdelen af summen af køllængden og stævnknæets vandrette del. Allerede tilbage i 1984 påviste Ole Crumlin-Pedersen med udgangspunkt i Skuldelev 3, at geometriske formgivningsredskaber siden vikingetiden har fundet anvendelse indenfor det nordiske skibsbyggeri (figur 43).<sup>141</sup> I tilfældet Skuldelev 3 var stævnen formgivet af 9 cirkelslag, hvis centre var indbyrdes forbundet. Bredfjedskibets stævn havde ikke samme raffinerede udformning, idet et enkelt cirkelslag er dubleret, således at det fungerede retningsgivende for både stævnens inder- og ydersideflugt. Metoden har næppe krævet en grafisk dimension, og Crumlin-Pedersen har da også foreslået, at skibsbyggerne har betjent sig af snor og kridt i deres arbejde.<sup>142</sup>

### *Stævnsponding*

Der er anvendt to meget forskellige fremgangsmåder ved konstruktionen af de klinkbyggede fartøjers spundinger (herunder også agterstævnen). Det kan nemlig observeres, at Lundeberg 1 og Sørenga 5 samt Sebbersunds forstævn var forsynet med en ordinær spundingsrille, som også er enerådende indenfor kraelteknologien, medens de øvrige klinkbyggede fartøjer er forsynet med den for det middelalderlige klinkbyggeri hyppigt forekommende, karakteristiske "trappede" spunding (figur 44-45).<sup>143</sup> Derimod skiller Sebbersunds agterstævn sig ud, idet den ikke har antydning af spunding. I stedet er de tre borde, der endnu er monteret på stævnen, alene naglet til stævntømmeret. Fundenes kronologiske distribuering kunne tyde på, at spundingsrillen gradvist begynder at blive dominerende indenfor klinkbyggeriet i løbet af perioden. Igen en indikation på at indflydelse fra kraelteknologien spillede ind på skibsbyggerens valg.

Hos den største stævngruppe, dvs. kraelteknologien, falder det umiddelbart i øjnene, at samtlige stævne er krumme og forsynet med spundingsrille.<sup>144</sup> Der kan dog iagttages flere forskelle i dette materiale.

141 Crumlin-Pedersen 1986 s. 142-145.

142 Crumlin-Pedersen & Olsen (ed.) 2002 s. 236-237.

143 F.eks. Kalmar IV, Helgeandsholmen IV og Kalmar XIV, der vurderes at repræsentere henholdsvis senmiddelalderen og renæssancen. Åkerlund 1951 s. 61-67, 105-108; Varenius 1989 s. 35-38, 88-89.

144 Fund nr. 6-8, 12, 22, 26-28, 30, 32, 40-41, 44.

	Trappet spunding agter	Trappet spunding for	Spunding agter	Spunding for
Åkroken	•	•		
Amager Strandpark	•	-		-
Nationalbanken	-	-	-	-
Bredfjed	•	•		
Lundeborg 1		-	•	-
Lundeborg 2	-	-	-	-
B&W 3	-		-	-
Sørenga 5			(•)	•
Sørenga 6	-	-	-	-
Kungsör	•	-		-
Sebbersund				•
Sørenga 7	-	-	-	-
Helgeandsholmen 6	-	-	-	-
Jernbanetorget's stasjon	-	-	-	-

### Stævn-kølsamlingen

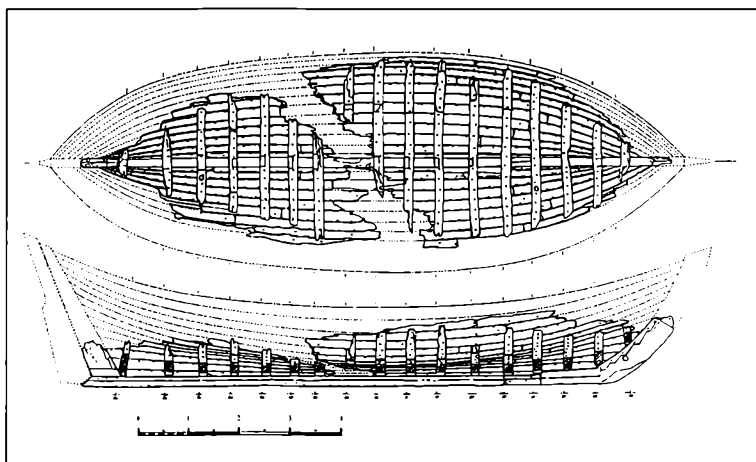
Forbindelsen mellem køl og stævn formidles ifølge både Witsen og Yk bedst af en karakteristisk lask, en såkaldt "kinnebak". Den bestod dels af en langstrakt læbe, der strakte sig langs kølens overside, som den var boltet til, og dels af en vertikal platlask, som udvirkede vertikal og horisontal styrke, såvel lateral som i længderetningen.<sup>145</sup> Lasken er identificeret hos *Vasa*, hvis overliggende læbe overlapper kølen over 3,84 m (13 fod svensk/13 1/2 amsterdammerfod), og den optræder ligeledes hos Tau Vig og Näckström, om end i to svagt varierede former. Hos Tau Vig orienteres den vertikale del af lasken fremefter, således at retningen på stævnunderdelen overføres hertil. Näckström derimod har både "kinnebakens" vertikale og horisontale elementer, men foranlediget af stævnkrigets underløbning af kølen, kombineret med en forstærkning på hver side, bestående af to "vinger" opnår den en form, som afviger lidt fra udgangspunktet. Materialet leder frem til den foreløbige konklusion, at samlingstypen ikke var enerådende. Den mere ordinære platlask, der er identificeret anvendt mellem køl og stævn hos henholdsvis B&W 1 og *Kråkan*, og som begge steder kombineret med krigets underløbning af kølen, optræder således med tilsvarende hyppighed i materialet som "kinnebakken" (figur 46). Hvilke kronologiske, type eller størrelsesmæssige motiver, der eventuelt kan ligge til grund for forskellene i valgene synes fortsat uafklaret, men det kan ikke afvises, at økonomien kan have spillet ind, om end "kinnebak"-samlingen næppe forekommer at have været en voldsomt fordyrende løsning set i forhold til den almindelige platlask.

Figur 44. De klinkbyggede fartøjers bordes stævnmontering. Olesen 2008.

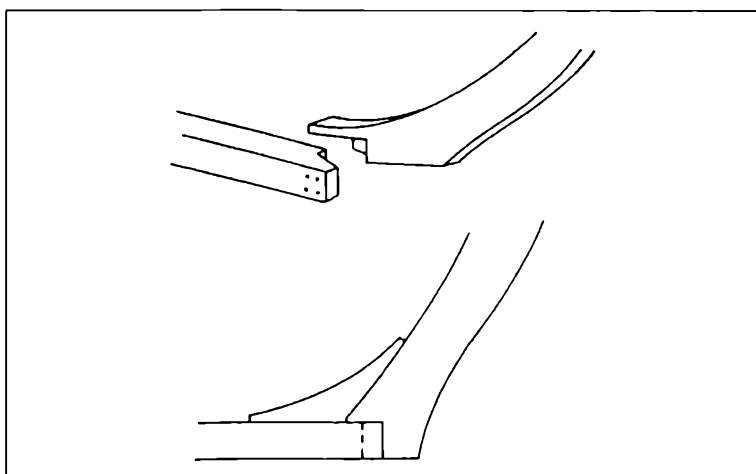
<sup>145</sup> Witsen 1671 s. 72; Yk 1697 s. 56, 58.



Figur 45. Bredfjed i plan og opstalt. Efter Bill 1997 figur 53, I.



Figur 46. Principtegning af kinnebaksamlingen. Efter Hoving 1994 s. 81.



### Formgivning

“De steven is de richt-snoer men alle groot, in én schip uit trekt: dees vint men uit de lenghte van het schip: dus benaemt, omdat zy het schip zijn stevigheit geven. De voor-steven is gemeinlijk van 2 stucken, en de achtersteven van 1 stuck”.<sup>146</sup> Citatet, der stammer fra Nicolaes Witsen, anskueliggør stævnenes funktion som pejlemærke for fartøjets dimensioner. Herudover giver både Witsen og Yk giver også detaljerede anvisninger på konstruktionen og rejsningen af forstævnen.

Witsen afbilder stævnens krumning som formet af et cirkelslag, og han beskriver, at hvis skibet var forsynet med bakke med en åbning forrest, blev forstævnens højde (perpendicular) fundet ved at addere dybden i lasten med afstanden mellem nedre og øvre dæk (vejdækket). Var bakken derimod lukket, var det nødvendigt at forlænge stævnhøjdens længde yderligere, svarende til afstanden mellem med øvre dæk og bakken. Ved et neutralt skib forstås, at

146 Oversættelse: “Stævnene er den rettesnor, man udtrækker alle størrelser i et skib [af]: disse finder man ud fra længden af skibet: de udpeges, da de giver skibet dets styrke. Forstævnen består almindeligvis af to stykker og agterstævnen af et stykke”. Witsen 1671 s. 73.

	Radius	Perpendicular	Stævnfald	Faldets andel
<i>Vasa</i>	8,90 m/31 ½' (30')	7,71 m/27 1/4' (26')	7,71 m/27 1/4' (26')	29/29 (100 %)
<i>Kråkan</i>	5,4 m/ 31 ½' (18'2")	-	-	- (>100 %)
<i>Dannebrog</i>	10,35 m/36 1/2' (33')	9,06 m/32' (28 1/2')	4,41 m/15 1/2' (14')	14/29 (48 %)
<i>Anna-Maria</i>	7,8 m/27½' (26 1/4')	4,85 m/17'2" (16'4")	2,82 m/10' (9 1/2')	17/29 (58 %)

stævnfaldet har en længde, som modsvarer perpendicularen. Witsen anbefaler imidlertid et stævnfald på 28/29 dele af højden.<sup>147</sup>

Beregninger af stævnkurvaturen hos B&W 1, Näckström og *Concordia* leder frem til den konklusion, at kurvaturen i disse tilfælde ikke blot er et produkt af et cirkelslag. B&W 1's stævn er formentlig formet af et cirkelslag, som så er forlænget af en arbitrær kurve. Kurvaturen hos Näckström og *Concordia* synes derimod at have en arbitrær krumning. Der er muligvis en sammenhæng mellem formgivningen af B&W 1, Näckström og *Concordias* stævne og deres størrelse. Hermed menes, at suppleringen/fravalget af geometriske formgivningsværktøjer til fordel for en arbitrært formet krumning måske især er et fænomen, som knytter sig til de mindre kraelbyggede fartøjer. I relation hertil bør det erindres, at B&W 1 oprindeligt var bygget som et mindre fartøj med en længde på 18-20 m.

Det kan derimod iagttages, at der er anvendt cirkelslag til formgivningen af stævnenes kurvatur hos *Vasa*, *Kråkan*, Jutholmen, *Dannebrog* og *Anna-Maria* (figur 47). For de resterende kraelbyggede fartøjers vedkommende gav enten bevarings- eller dokumentationsgraden ikke fornødne muligheder for at konstatere, hvorvidt kurvaturen var dannet af et cirkelsegment eller den var arbitrært formet.

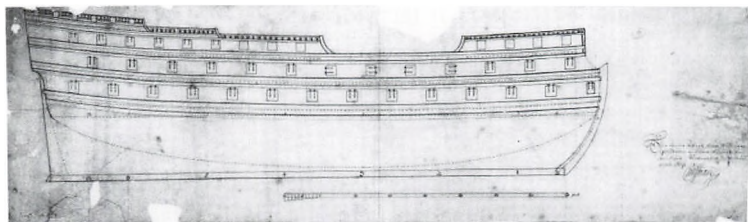
Man er på mere sikker grund med især *Vasa* og *Dannebrog*, som rummer et analysepotentiale af høj kvalitet, men også *Kråkan* og *Anna-Maria* besidder et vist fortolkningspotentiale. Og i den henseende er det interessant, at formgivningen af *Vasas* stævnkonstruktion ifølge Björn Landström er sammensat af tre cirkelslag. Der må imidlertid stilles spørgsmålstejn ved denne tolkning, da egne beregninger peger i retning af, at cirkelslaget, der er tangentielt forbundet med kølen, formentlig har haft en radius i omegnen af 30' svenske fod. At sammensætte stævnkurvaturen af flere cirkelsegmenter mangler fortilfælde indenfor nederlandsk skibsbyggeri. Derimod findes der en klar parallel i de principper for skibsbyggeri englænderen Mathew Baker skitserede i *Fragments of Ancient English Shipwrightery*.<sup>148</sup> Men skønt Landström umiddelbart synes at

*Figur 47. De anslåede stævn-dimensioner. Dannebrogens fodangivelse i parentes er i dansk fod (31,385 cm), medens de øvrige er i svensk fod (29,73 cm). Kursiv angiver, at der er tale om estimerede værdier, fremdeles angiver enkelt repliktegn enheden fod, medens dobbelt repliktegn angiver enheden tommer. Olesen 2008.*

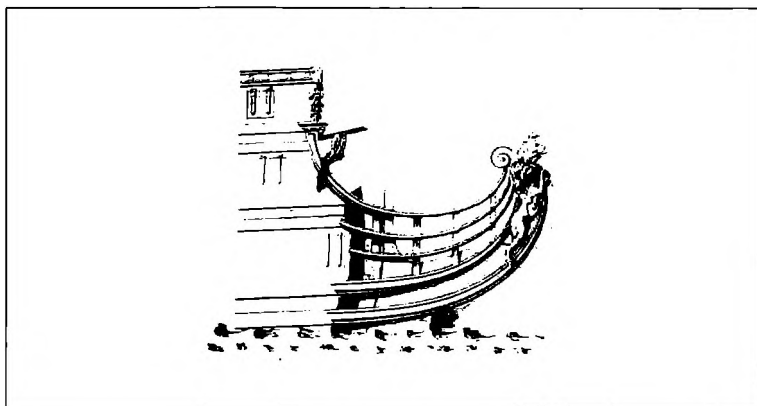
<sup>147</sup> Witsen 1971 s. 72.

<sup>148</sup> Steffy 1994 s. 142-144.

Figur 48. Spans sidetegning til Dannebrog. RA des. A 929.



Figur 49. Dannebrogens galeon. RA des H 91.



skele lidt for ukritisk til engelsk byggeri, så må det anføres, at mine beregninger er udført med passer, hvilket må opfattes som en potentiel fejlkilde, der kan resultere i unøjagtigheder, som, jo mindre skala dokumentationsmaterialet forefindes i, forøges i omfang.

Sammenlignes *Vasa* med *Dannebrog* og *Anna-Maria*, som begge har stævne formet af et cirkelslag, der ikke er tangentielt forbundet med kølen, bliver forskellene tydelige, idet stævnfaldets andel kun udgør henholdsvis  $14/29$  og  $17/29$  af perpendicularen (figur 48). På samtidige skibsafbildninger er det på tilsvarende vis muligt at iagttage, hvorledes stævnfaldet undergår en kraftig reduktion i løbet af 1600-tallets anden halvdel. Årsagen skal dels søges i, at omkostningerne til de store krumvoksede tømmeremner, som denne stævnkonstruktion fordrede, var ret betydelige, dels i, at indhøstede erfaringer viste, at fartøjer med en stejlere stævn besad overlegne sejlegenskaber.<sup>149</sup>

Witsens metode til bestemmelse af perpendicularen kan holdes op mod *Vasa* og *Dannebrog*. Der foreligger imidlertid også data om perpendicularen hos B&W 1, B&W 4, til dels hos *Anna-Maria* samt hos *Concordia*, men bortset fra *Anna-Maria*, så var disse fartøjer hverken konstrueret med flere dæk eller bakke. Omvendt er *Anna-Maria* fortsat ikke tilstrækkelig belyst til, at en sådan analyse kan udføres. Ses der først på *Vasa*, må det konstateres, at der her er tale om et fartøj med gennemgående vejrdæk, dvs. uden bakke. Forstævnen strækker sig op til niveau med øvre batteri, hvilket nærmer sig Witsens principper om den åbne bakke. *Dannebrog*, der

149 Hoving 1994 s. 66.

ligeledes mangler bakke, har fået konstrueret forstævnen efter helt identiske principper.

### *Galeonen*

Der er identificeret en galeon hos *Vasa*, *Kråkan*, *Stora Kronan*, *Dannebrog* og *Anna-Maria*, medens også *Gideon*, *Rikswasa*, *Elefanten*, *Callmar Castell*, *Store Sophia*, *Carolus XI* og *Lossen* menes konstrueret med en galeon (figur 49). Materialet viser endvidere, at siden *Vasas* stabelaffløbning i 1627 og frem til *Dannebrog* løb af stablen i 1692, var galeonens længde reduceret fra 10 m, svarende til 21 % af fartøjslængden, til blot 6 m, svarende til 12 % af fartøjslængden. Og det er på trods af, at et bovsprydstopsejl formentlig indgik i *Dannebrogs* rigningsplan. Der foreligger ikke sikre tal om *Anna-Maria*. Således er dens galeon alene identificeret som et trekantet, 5x1 m stort fragment. Dette fragment viser sig, når det monteres på stævnen, i kraft af sin orientering, som i højere grad er opadorienteret frem for fremadorienteret, at være i overensstemmelse med de fremherskende normer omkring slutningen af 1600-tallet. Til trods for at den bevarede ligger fra *Kråkans* galeon indikerer, at dette fartøj havde et kraftigt stævnfald meget lig *Vasas*, så kan de to fartøjer ikke direkte sammenlignes. *Kråkan* er beskrevet som en "bojert og spejljakt, fanns 1636-1646, begagnades därefter som tulljakt i Kalmar ..." En Jagt, der var en helt anden hurtigsejlende fartøjstype, som byggedes med et større stævnfald for at øge farten. Witsen skriver da også "Wanneer man een Steven toestelt tot een Last-drager, mag men die wel twee voet hoger maecken, als hij valt, of oock wel 3 en 4 voet, mede wel wat krommer als in 't gemeen" og han anfører videre om det slanke og hurtigt sejlede fregatskib: "Fregatten vallen de Stevens veel ..." <sup>150</sup>

### *Kravelbyggede fartøjers stævnskonstruktioner*

Witsen og Yk skitserer ligeledes en række tommelfingerregler for forstævnens dimensioner. Hos førstnævnte beskrives bredden på stævnens inderside som 1" for hver 10' af skibslængden og ydersidens bredde skal være  $\frac{3}{5}$  eller  $\frac{3}{4}$  af indrekantens. Ganske som det var tilfældet, da kølkonstruktionen blev analyseret, så er det vanskeligt at se noget entydigt sammenfald mellem fundmaterialet og tommelfingerreglerne. Spørgsmålet om, hvorvidt de konkrete sammenfald rummer en vis grad af tilfældighed trænger sig da også på. Således ses det hos *Vasa*, der synes bygget tættest på forskrifterne, at inderkantens bredde måler  $17\frac{3}{4}$ ", hvilket er en ret begrænset afvigelse på lidt over en 1". At den udvendige bredde skulle udgøre  $\frac{3}{5}$  eller  $\frac{3}{4}$  af inderkantens kan delvist opfyldes hos både B&W 1 og B&W 4, hvor den udvendige stævnbredde udgør henholdsvis 69 %

<sup>150</sup> Oversættelse: "Når man en stævn tilføjede til en lastdrager, gjorde man den vel 2' højere, end den faldt, eller og[så] vel 3' og 4' mere krumning end almindeligt. [Hos] fregatter falder stævnen meget". Witsen 1671 s. 66, 149; Hoving 1994 s. 54.

	Retvokset tømmer	Krumtømmer
B&W 1	1,20 × 0,36->170x17	3,00 × 0,50-240 × 0,48 (25°<)
B&W 4	2,5	-
Bredfjed		3,65 × 0,49 (>40°)-1,85 (ca.10°)
Vasa	4) 15,3 × 1,17-8,8 × 0,31	1) 8,53 × 0,65(15°)-4,52 × 82 (13°)-3,95 × (13°) 2) 6,36 × 0,27 (15°) 3)4,99 (14°)-15,3
Kungsör	4,57 × 0,30	
Kråkan	-	1) 2,3 × 0,30 (13°) 2) 2,15 × 0,12 (20°) 3)1,77 × 0,17 (ca. 10°-10°)

Figur 50. Tømmeremnernes dimensioner. 1) Stævntømmer 2) Kriget 3) Skæget 4) Nedre- og øvre ligger. Kursiv repræsenterer estimerede værdier. Olesen 2008.

og 79 % af indersidens bredde. Endelig burde stævntykkelsen ifølge Witsen være tre gange bredden – og tykkest på midten, medens Yk mente, at den kun behøvede at være to gange bredden. Med en stævntykkelse nederst på 0,84 og 0,92 m øverst modsvarer Vasa forholdsvis godt Yks regel, hvorimod hverken B&W 1 eller B&W 4's stævntykkelse nederst kunne leve op til de krav. Den øvre stævntykkelse hos B&W 1 og B&W 4 kan derimod godt opfattes som et kompromis, idet de målte tykkelser på henholdsvis 0,59 og 0,63 cm placerer sig omtrent mellem Witsens og Yks tommelfingerregler.<sup>151</sup>

Skønt skibsbyggerne tilsyneladende har taget sig betydelige friheder i forhold tommelfingerreglerne, så er de enkelte beskrevne konstruktive elementer samt de elementer optræder hos skibsfundene kvantitativt set identiske. De samlinger, der forbinder køl og stævn, var ganske vist ikke i alle tilfælde forsynet med den af Witsen anviste "kinnebak". Den alternative anvendelse af en ordinær platlask må dog opfattes som almindelig praksis, da platlasken er en standardsamling. At samlingen hos B&W 4 og Näckström var flankeret af en forstærkende *vinge* i begge sider, synes i højere grad at være en *ad hoc*-løsning, som muligvis var et modefænomen hos en mindre kreds af skibsbyggere.

### Tømmeremnernes dimensioner

Fundene viser endvidere, at afhængig af stævnsens længde, er der anvendt et eller flere krumvoksede tømmeremner (figur 50). Witsen anviste brugen af to krumvoksede tømmeremner til at forme stævnen af.<sup>152</sup> Vasas meget lange stævn er sammensat af 3 emner, hvilket formentlig indikerer, at "nødvendighedens love" i stor udstrækning styrede bygmesterens materialeselektion. Var et fartøj konstrueret med galeon, så var skæget ligeledes et absolut nødvendigt konstruktionselement, som skulle optage trykket fra galeonen.<sup>153</sup> Det er dog interessant, at kriget, der fandt anvendelse i hele perioden, hver-

151 Hoving 1994 s. 65-66.

ken nævnes hos Witsen og Yk, skønt det dets beskyttende effekt er åbenbar.

Herefter er tilbage at se nærmere på de enkelte tømmeremners længde og krumning. Materialet er imidlertid noget begrænset, hvorfor der højst kan formidles et ret foreløbigt billede af enkelte overordnede tendenser: umiddelbart er det dog slående, hvor lidt konformitet der er blandt længderne. Dette kan hænge sammen med, at stævkonstruktionen fordrede tømmer af en høj kvalitet, som så individuelt kunne tilpasses det enkelte fartøjs størrelse. Det kan dog ikke afvises, at der i den forbindelse er blevet benyttet metervarer, som blev savet til under bygningen, hvad der dog må opfattes som en resursetung fremgangsmåde. Dernæst kan det iagttages, at det klinkbyggede Bredfjeds stævknæ mellem køl og stævn har en forholdsvis spids vinkel på mindst 40°. Dette står i skærende kontrast til valget af tømmeremner indenfor kraelbyggeriet, idet ingen af disse havde en vinkel over 25° – og flertallet lå mellem 10 og 15°. Endelig skiller skæget hos *Kråkan* sig ud ved sin S-formede bugt med to vinkler i omegnen af 10°.

## Agterstævnen

Hos 22 af vragefundene er der genereret data om agterstævnen (jf. Tabel 7-8). Dataene, der i kvalitet er meget lig forstævnens data, giver det overordnede indtryk, at agterstævnene er konstrueret ud fra veldefinerede forskrifter.

### *Klinkbyggede fartøjers stævkonstruktioner*

I hele perioden har de mindre fartøjer, hvortil samtlige klinkbyggede fartøjer også regnes, i reglen en stævn bestående af et enkelt stykke stævntømmer, som i de tilfælde, det kan identificeres, er tappet ned i kølens overside. Den rette stævn, hvis introduktion er direkte forbundet med indførelsen af stævnroret, ses første gang på vesteuropæiske segl i 1200-tallet.<sup>152</sup> Stævntypen blev introduceret tidligt i Skandinavien, idet den kan genfindes hos eksempelvis Kalmar 1, der er dateret til 1200-tallet, Korsholm 1 fra 1270 samt Gedesby fra ca. år 1300 (figur 51-52).<sup>153</sup> Den rette agterstævn knytter sig imidlertid ikke direkte til nordisk klinkteknologi, og alligevel fik dens anvendelse stor betydning for formgivning, idet skibsbyggeren blev tvunget til at redefinere bordenes formgivning i agterskibet. Samme problem stod skibsbyggerne indenfor koggetraditionen imidlertid ikke over for, da bordene til selv de mere komplekse fartøjer, så som Bremerkoggen fra 1380, blot krævede en anelse ekstra bearbejdning udover den almindelige bøjning.<sup>156</sup>

152 Witsen 1671 s. 73.

153 Witsen 1671 s. 60; Hoving 1994 s. 166-171.

154 Roberts 1994 s. 23.

155 Åkerlund 1951 s. 27-50; Bill 1997 s. 43, 63-65.

156 Roberts 1994 s. 24.

**Tabel 7. Agterstævnens dimensioner**

	Dimensioner og form								
	Beværet højde	Perpendicular	Sævnfrald	Længde nede	Længde oppe	Indvendig bredde nede	Indvendig bredde oppe	Udvendig bredde nede	Udvendig bredde oppe
Havnegade	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Amager Strandpark	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Foldegade	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Åkroken	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nationalbanken	-	-	-	-	-	-	-	-	-
B&W 1	1,8	-	-	2,2	-	0,24	0,14	0,16	0,14
<i>Gideon</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-
B&W 4	-	-	-	-	-	-	-	-	-
B&W 7	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mosedø Fort	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Rikswasa</i>	3,70	-	-	-	-	-	-	0,25	0,25
Tau Vig	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Bredfjed	1,04	2,77	1,01	0,56	0,26	0,21	-	0,10	-
Lundeberg 1	(0,6)	-	-	-	-	-	-	-	-
Lundeberg 2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
B&W 3	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Elefanten</i>	3,1	4,73	1,15	1,72/3,07	0,34	0,20	0,28	0,14	0,14
Sørenga 5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Callmar Castell</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Store Sophia</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sørenga 6	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Vasa	9,3	8,92	2,05	1,67/3,28	0,31/0,46	-	-	-	-
B&W 5	3,2	5,51	0,40	1,47/1,77	0,21	0,23	0,30	0,23	0,30
Skarveset	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Kungsör	0,65	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Kråkan</i>	1,4	-	-	5,15	-	-	-	-	-
Näckström	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Stinesminde	-	4,9	0,76	-	-	-	0,22	-	0,11
Ebeltoft Fiskerihavn	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Jutholmen	4,70	-	-	-	-	-	-	-	-
Sebbersund	0,55	-	-	-	-	-	-	-	-
Ebeltoft Camping 2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sørenga 7	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Stora Kronan</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Kvitsøy	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Helgeansholmen 6	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Carolus XI</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Kviljo Strand 1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Lossen</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Dannebrog</i>	6,05	6,59	0,96	-	-	-	-	-	-
<i>Anna-Maria</i>	5,55	5,60	0,52	-	-	-	-	0,85	0,28
<i>De Graue Adler</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Jernbanetorgets Stasjon	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Concordia</i>	4,48	4,48	0,10	0,50	0,45	-	0,21	-	0,15
<i>The Elisabeth</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-

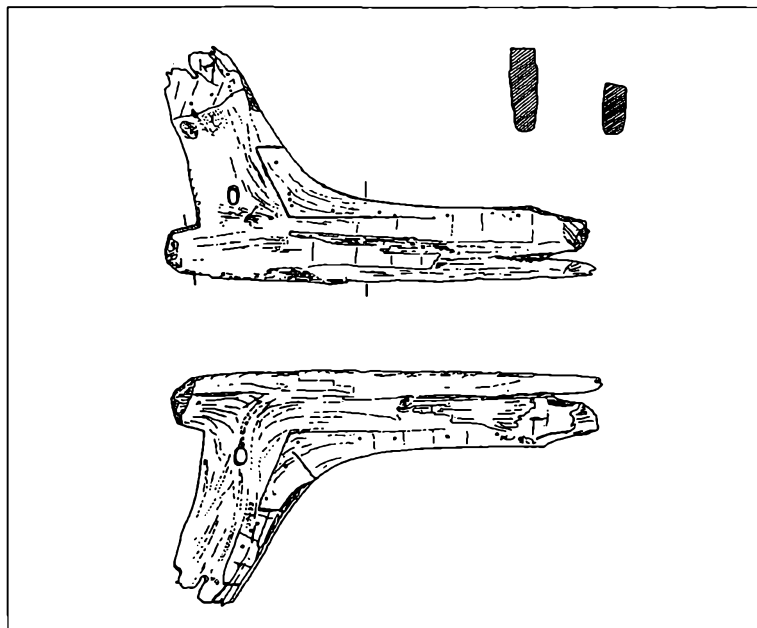
Bemærkninger: Kursiv angiver, at der er tale om estimerede værdier. Olesen. 2008.

Tabel 8. Agterstævnsens udformning

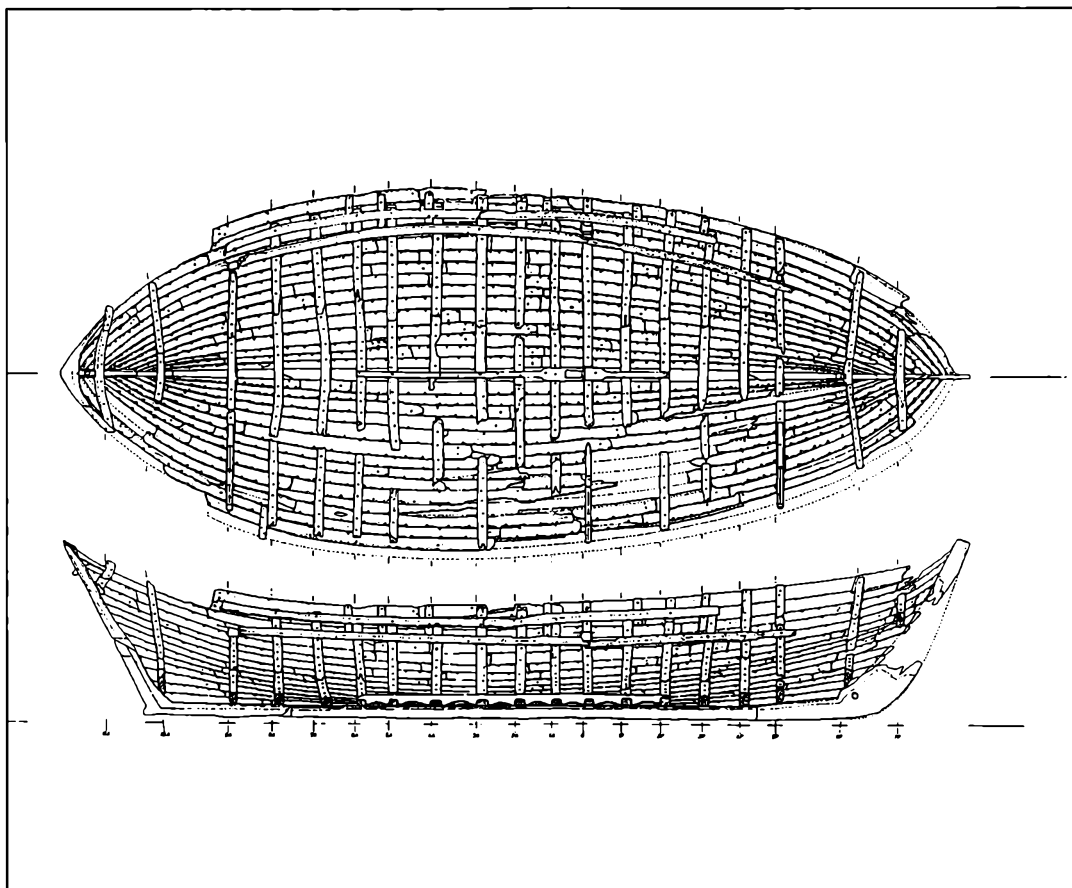
	Elementer										Fikseringer og samlinger									
	Ret agterstævn	Trapezformet rværnsnit	Indvendig stævnsstykke	Mellemstykke	Enkelt-/yderstykke	Agerskæg	Björn/sævnknæ	Overgangsknæ	Spundingsnille	Trappet spunding	Stræck	Kobberplader/-nagler	Jernnagler/-spir	Træ-/skornagler	Jernbeslag	Tappet stævn	Platlask/Lask	Halv-t-halv lask		
Havnegade	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Amager Strandpark	•	-	-	-	•	-	•	-	-	•	-	-	-	•	-	-	-	-		
Foldegade	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Åkroken	•	-	•	-	-	-	-	-	-	•	-	-	-	-	-	-	-	-		
Nationalbanken	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
B&W 1	•	•	•	•	•	•	-	-	•	-	•	-	-	-	-	-	-	-		
<i>Gideon</i>	•	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
B&W 4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
B&W 7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Mosedø Fort	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
<i>Rikswasa</i>	•	•	•	-	•	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Tau Vig	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Bredfjød	•	•	-	-	•	-	-	-	•	(*)	-	-	•	-	•	-	-	-		
Lundeborg 1	•	-	-	-	•	-	•	-	•	-	-	-	-	-	•	-	-	-		
Lundeborg 2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
B&W 3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
<i>Elefanten</i>	•	•	•	-	•	-	•	-	•	-	•	•	•	•	•	-	-	•		
Sørenga 5	•	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
<i>Callmar Castell</i>	•	-	-	-	-	-	-	-	•	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
<i>Store Sophia</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Sørenga 6	-	-	-	-	-	-	-	(*)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Vasa	•	•	•	-	•	•	-	-	•	-	•	-	-	-	•	-	-	-		
B&W 5	•	•	•	•	•	•	-	-	•	-	•	-	-	•	(*)	•	-	-		
Skarveset	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Kungsör	•	-	-	-	•	-	-	(*)	-	-	-	•	-	-	-	-	-	-		
<i>Kråkan</i>	•	•	•	(*)	•	-	-	-	•	-	-	•	-	•	•	-	-	-		
Näckström	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Stinesminde	•	•	-	-	•	-	-	-	•	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Ebeltoft Fiskerihavn	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Jutholmen	•	-	-	-	•	-	-	-	•	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Sebbersund	•	-	-	-	•	-	-	-	-	(*)	-	•	-	•	-	•	-	-		
Ebeltoft Camping 2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Sørenga 7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
<i>Stora Kronan</i>	•	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Kvitsøy	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Helgeansholmen 6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
<i>Carolus XI</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Kviljo Strand 1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
<i>Lossen</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
<i>Dannebrog</i>	•	-	•	•	•	•	•	-	•	-	•	-	-	•	•	-	-	-		
<i>Anna-Maria</i>	•	-	-	-	•	•	-	-	•	-	-	-	-	-	•	-	-	-		
<i>De Grave Adler</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Jernbanetorgets Stasjon	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
<i>Concordia</i>	•	•	•	-	•	-	-	-	•	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
<i>The Elisabeth</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		

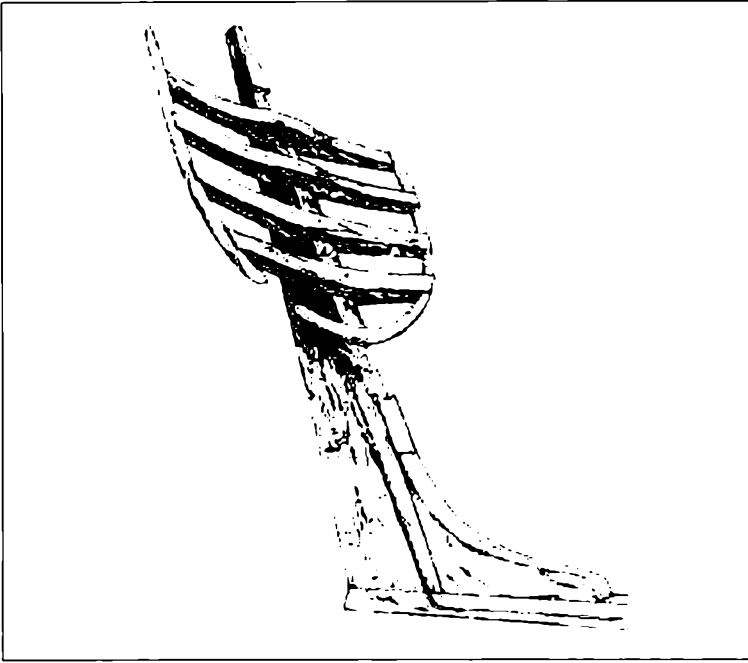


Figur 51. Overgangsknæet mellem køl og agterstævnen hos Korsholm 1. Efter Bill 1997 figur 15.



Figur 52. Gedesby i plan og opstalt. Efter Bill 1997 figur 36,1.





Figur 53. Lybske Svanes agterstævn. Efter Adams & Rönby 1994 p. 33.

### *Stævn-kolsamlingen*

Som det ses hos både Kalmar 1, Korsholm 1 og Gedesbyskibet, så blev forbindelsen mellem agterstævnen og kølen i høj- og senmiddelalderen formidlet af et knæformet stykke tømmer, et overgangsknæ, der er udviklet indenfor koggetraditionen.<sup>157</sup> I den aktuelle periode synes den tappede agterstævn imidlertid, at være enerådende, hos såvel de klink- som de kraelbyggede fartøjer. Der er tale om en samlingstype, hvor en tap i underkanten af stævnen monteres i et hul i kølens overside. Det hidtil ældste fartøj med en tappet agterstævn, lokaliseret i Skandinaviens maritime kulturlandskab, er det formodede vrage af Gustav I Vasas (1523-1560) store kraelbyggede flagskib *Lybske svane* (figur 53).<sup>158</sup> Særskilt er klinkteknologiens anvendelse af den tappede stævn i 1500-tallet, af Jan Bill opfattet som et lån fra kraelteknologien.<sup>159</sup> Den tappede stævn blev formentlig introduceret med henblik på at styrke køl-stævnforbindelsen, idet denne samlingstype kun havde et svagt punkt modsat knæet, som havde to. Herudover spillede det formentlig også ind, at anskaffelsen af det kraftige overgangsknæ givetvis var forbundet med større omkostninger.<sup>160</sup>

### *Kraelbyggede fartøjers stævnkonstruktioner*

Fundene indikerer muligvis, at stævnkonstruktionen i et vist omfang relaterer sig til fartøjsstørrelsen. Det nemlig muligt at iagttage, at de mindre fartøjers agterstævn fortrinsvis er konstrueret af et

157 Gøthche & Bill 2006 s. 62-63.

158 Adams & Rönby 1996 s. 32-34.

159 Gøthche & Bill 2006 s. 64.

160 Bill 1997 s. 86.

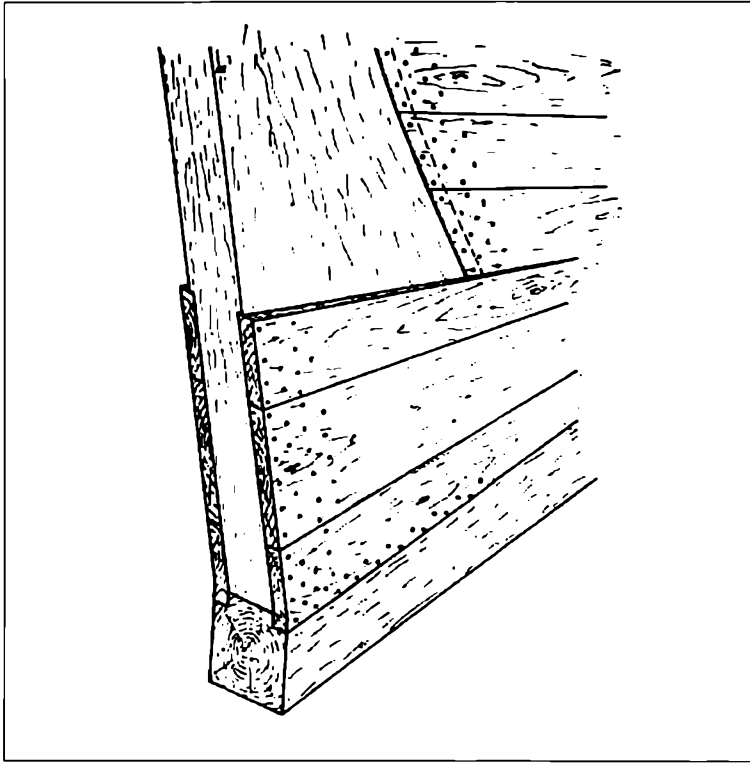
enkelt eller to stykker stævntømmer med trapezformet tværsnit,<sup>161</sup> som i få tilfælde har en forstærkende bjørn indvendig.<sup>162</sup> *Kråkans* agterstævnskonstruktion adskilte sig dog mærkbart fra det generelle mønster: den var nemlig sammensat af en række egestykker, hvoraf selve agterstævnsstævnstykket, der er tappet ned i kølens overside, var ca. 50 cm bredt ved basis, men indsnævres til ca. 20 cm ved dets bevarede toppunkt. På dette stævntømmers forside var der monteret tre stykker opklodsningstømmer, der sammen med stævnstykket, strakte sig over de agterste 5,15 m af kølens overside. De gav stævnskonstruktionen en ret langstrakt profil, som også bidrog til agterskibets betydelige rejsning. Denne løsning er formentlig valgt for, at skibet kunne opnå et slankt underskrog og samtidig blive forsynet med et agterspejl. Herudover er B&W 1's 2,2 m høje stævnskonstruktion også en smule atypisk, da den bestod af såvel en inder-, mellem- og yderstævn samt et stævnskæg, således som det kendes fra de større fartøjer. Dette er til trods for, at fartøjet er et mindre fartøj. Materialet godtgør imidlertid ikke, at der skulle være tale om en sekundær montering, da der hverken er udtaget prøver fra stævnen til dendrokronologisk bestemmelse eller der er identificeret spor efter en ældre stævn i forbindelse med feltarbejdet – muligheden kan dog ikke afvises.<sup>163</sup> Endelig kan den hypotese også fremsættes, at stævnskonstruktionen er et lagerprodukt fra et nederlandsk værft, som blot skal tilpasses fartøjets dimensioner ved dets montering.

De mellemstore og store fartøjer er alle forsynet med en stævn, som generelt betragtet var nært beslægtet med de anvisninger for stævnbyggeri, der gives af Nicolaes Witsen. Indledningsvis må det dog anføres, at Witsens stævnskonstruktion alene udgøres af selve stævntømmeret, som på agtersiden har en svag krumning samt et påmonteret agterskæg. Angående dimensionerne oplyses det, at den er et produkt af de samme afledte værdier som gjorde sig gældende ved bestemmelsen af forstævnens dimensioner. Konkret findes stævnhøjden ved at addere dybden i lasten med dækkets opløb samt afstanden mellem nedre og øvre dæk. Den samlede højde modsvarede ifølge Witsens omtrent forstævnens. Efterfølgende beregnes stævnfaldet som 1' for hver 6' af stævnhøjden. Fløjternes stævnfald var dog kun en 1/2' for hver 6' af højden. Tykkelsen – såvel indvendig som udvendig – er identisk med forstævnens bredde. En interessant detalje er dog, at stævnfodens trapzoid tværsnit ændres opefter, således at stævnen i niveau med hækbjælken fremstår med et firkantet tværsnit. Ved sit toppunkt defineredes stævnbredden som 1/5 mere end tykkelsen, og ved stævnfoden som 5 gange samme værdi. Desuden var stævntappen placeret i skæget, og langs siderne blev der eventuelt i forbindelse med monteringen af de nedre bordgange lavet et udtag til et såkaldt *streek*, som tillod, at kølbordet og anden bordgang kunne føres helt frem til stævnhøjden agterkant

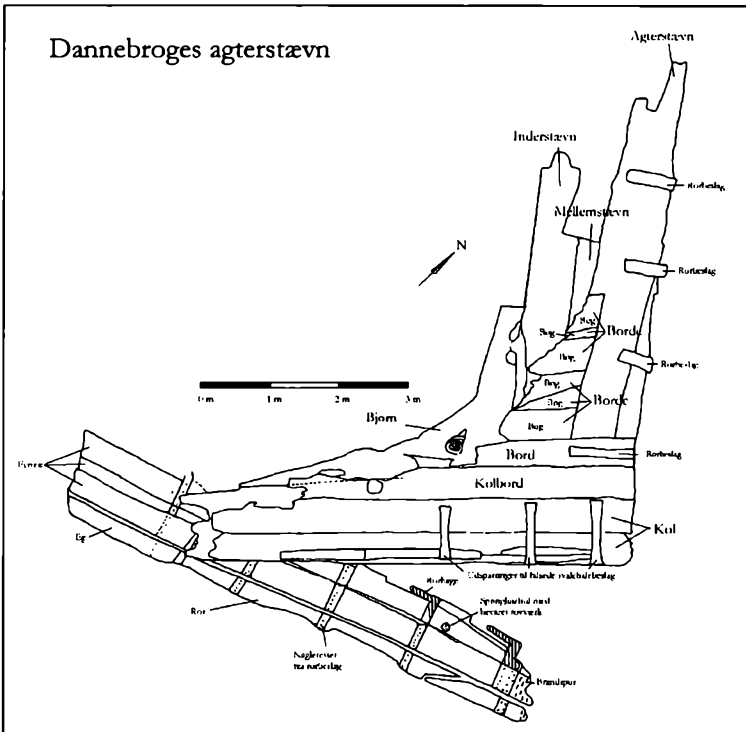
161 Fund nr. 2, 13, 14, 25, 28, 31, 44.

162 Fund nr. 2, 14.

163 Lemée 2006a s. 240-241



Figur 54. Principskitse af Vasas agterstavn. Tegning: Eva Maria Stolth 1972.



Figur 55. Dannebrogens Agterstavn. Tegning: Peter Knudsen. Tilføjelser: Olesen 2004.

(figur 54). Denne løsning var således til stor gavn for tætheden, da skibsbyggerne måtte vride de nedre bordgange med helt op til 90° i forhold til deres midtskibsorientering.<sup>164</sup>

B&W 5 og *Dannebroges*, stævnkonstruktioner er helt i overensstemmelse med Witsens forskrifter, men i begge tilfælde er stævne sammensat af fire tømmerstykker, dvs. både en indvendig stævn, en mellemstævn, en yderstævn samt et agterskæg. Men hvor *Vasa* var bygget af tømmer fra den svenske krones skove i 1626-1627, hvor der fortsat var tilstrækkeligt med velegnet bygningstømmer til rådighed, så var *Dannebroge* bygget som nybygning nr. 1 på Nyholmen i København i tiden 1691-1692 (figur 55). På denne tid var den tiltagne tømmerknapthed i Danmark-Norge begyndt at gøre sig gældende.<sup>165</sup>

Både B&W 5, Christian Lemée formoder er bygget i Nederlandene ca. 1628-1630, og B&W 1, bygget i perioden 1582-1584, har stævnkonstruktioner, som måske skal opfattes som et udtryk for, hvorledes anvendelsen af tømmer af dårlig kvalitet fandt anvendelse indenfor den nederlandske skibsbygningsindustri på et tidligere tidspunkt end i Skandinavien.

### *Dimensioner*

Analysen af de dimensionsangivelser, det nævnes hos Witsen, udføres i relation agterstævnskonstruktionen på et mere overordnet niveau end tidligere, da de hidtidige undersøgelsesresultater er forholdsvis diffuse, og det derfor ikke kan retfærdiggøres at gå tilsvarende grundigt til værks i det følgende. Det vil dog være relevant at se nærmere på stævnenes hoveddimensioner, dvs. højden, tykkelsen og stævnfaldet.

Stævnhøjden er bestemt hos 8 fartøjer.<sup>166</sup> De konkrete mål er dog ikke i alle tilfælde lige velunderbyggede. Således beror tallene hos *Vasa*, *Dannebroge* og *Concordia* på henholdsvis konstruktionstegninger og opmålinger af de bevarede stævnkonstruktioner. Derimod er de angivne stævnhøjder hos Bredfjed, *Elefanten* og B&W 5 estimerede tal, som tager udgangspunkt i et konkret rekonstruktionsarbejde. I alle tilfælde må tallene dog opfattes som meget troværdige. Mindre sikker er derimod den angivne stævnhøjde hos Stinesminde, som tager udgangspunkt i en delvis opmåling, suppleret med de amningsmærker, der blev registreret hugget ind i stævnen.

Den estimerede stævnhøjde på det klinkbyggede Bredfjedske har ingen relation til Witsens forskrifter. Men som det eksempelvis kan iagttages på den nederlandske gravør Hugo Allards (1625-1691) kobberstik *Kopenhagen* fra ca. 1628 (figur 56) eller grev Erik Dahlbergs (ca. 1650-1702) stik i Samuel Pufendorfs (1632-1694) *De rebus a Carolo Gustavo gestis* fra 1696 (figur 57), udstak samtidens normer

164 Witsen 1671 s. 66, 72-73, Hoving 1994 s. 69-72.

165 Olesen 2009 s. 80-89; Cederlund & Hocker 2006 s. 39.

166 Fund nr. 13, 17, 22-23, 28, 40-41, 44.



Figur 56. Mindre tomastede fartøjer, formentlig skuder. Udsnit af Hugo Allards kobberstik Koppenhagen fra ca. 1628. Det Kongelige Bibliotek.

for småskibsbyggeri en relativ høj stævkonstruktion, som muliggjorde, at rorets horisontale forlængelse, "de kolderstok", kunne føres ind over skansen, og i flere tilfælde, også hen over kahytten og frem til roergængerens.<sup>167</sup> At såvel Stinesmindeskibet og Sebbersundfartøjets stævne skulle være konstrueret på tilsvarende vis, er foreslået af Morten Gøthche.<sup>168</sup> Men herudover er det overvejens sandsynligt, at klinkbyggede fartøjer som Åkroken, Lundeborg 1 og 2, Sørenga 5, Helgeandsholmen 6 og Jernbanetorget Stasjon ligeledes var konstrueret med en agterstævn med tilsvarende højde og betjeningsmuligheder. Der forestår dog endnu et betydeligt rekonstruktionsarbejde, hvis problemstillingen skal belyses i disse tilfælde. *Concordia*, der er en forholdsvis sen repræsentant for de mindre fartøjers stævkonstruktioner, følger med sin næsten lodrette stævn, som strækker sig helt op til agterendens toppunkt, overordnet set samme mønster, som de ovennævnte fartøjer. Fartøjet er dog ikke forsynet med agterkahyt. Samlet vurderet er der tale om meget forskelligartede fartøjer, hvis størrelse har været afgørende for, at det var nødvendigt at kunne føre "de kolderstok" ind over skansen.

De resterende stævnhøjder er alle fra kraelbyggede fartøjer. Med undtagelse af Stinesminde og *Concordia* er samtlige af disse fartøjer mellemstore eller større fartøjer, som beviseligt har, eller må skønnes at have haft, et eller flere gennemgående dæk. Det er ikke muligt at sammenligne stævnhøjderne direkte med Witsens anvisninger i alle tilfælde, da der mangler kendskab til dækshøjderne hos henholdsvis *Elefanten*, B&W 5 og *Anna-Maria*.

*Vasa* er som bekendt bedre dokumenteret, og her er det tydeligt at eksisterer en relation mellem dybden i lasten og dækshøjden, skønt den delvist afviger fra Witsens formel (figur 58). Fartøjets 8,92 m høje agterstævn rækker op til et niveau svarende til dybden i lasten adderet med højden af banjerdækket og halvdelen af

167 Lemée 2000b s. 25-30.

168 Gøthche 1991 s. 167-170.

Figur 57. Færgen på Øresund. Stik af Erik Dahlberg i Samuel Pfendorfs "De rebus a Carolo Gustavo gestis". Efter Degn & Gøbel 1997 s. 104.



	Stævnfald	Klinkbygget	Dobbeltspids	Spejlbygget	Rundtbygget	Proveniensen
B&W 1	1:10			-	-	Nederlandene
Bredfjed	1:3,6	•	•			Schleswig
<i>Elefanten</i>	1:4			-	-	Nederlandene
<i>Vasa</i>	1:4,5			•		Sverige
B&W 5	1:13,75			-	-	Nederlandene
<i>Kråkan</i>	1:3			•		Sverige
Stinesminde	1:11,5					Lübeck
Sebbersund	1:2,3	•	•			Danmark
<i>Dannebroge</i>	1:6			•		Danmark
<i>Anna-Maria</i>	1:11				•	Nederlandene
<i>Concordia</i>	1:50				•	Pommern

Figur 58. Fartøjernes stævnfald sammenholdt med henholdsvis agterskibets udformning og den formodede proveniens. Olesen 2008.

nedre batteri samt begge dæks opløb mod agterstævnen. Denne stævnhøjde modsvarer omtrent dybden i lasten adderet med højden af henholdsvis banjerdækket og nedre batteri midtskibs. Her har hensynet til indføringen af rorets horisontale forlængelse hen over dækket til den vertikalt stillede "stuurplecht", formentlig været bestemmende for stævnhøjden.

*Dannebroges* agterstævn er i overensstemmelse med Witsens forskrifter, når roret ifølge konstruktionstegningen er ført ind på nedre batteri, som det også ses hos *Vasa*. Dette forhold indikerer formentlig, at skibsbyggerne på Nyholm, her sent i 1600-tallet har optimeret monteringen af "de kolderstok", således at den falder

mere diskret ind under vejrdækket. Det er formentlig en udvikling, der er gjort mulig af, at dækspringet i løbet af 1600-tallet blev reduceret.<sup>169</sup>

### Stævnfald

Perspektiverne for at bestemme fartøjernes stævnfald er gunstige, da selv delvist bevaret stævne åbner mulighed for at deducere sig frem til faldets andel af stævnhøjden. Dog kan det allerede som udgangspunkt klarlægges, at Witsens anvisninger om, at stævnfaldet skulle udgøre 1' for hver af 6' af stævnens højde og det halve for fløjteskibene, kun har begrænset betydning i praksis.

I figur 59 vises tre overordnede tendenser: først må det bemærkes at tre mindre fartøjer, Bredfjed, *Kråkan* og Sebbersund, har en forholdsvis kraftig udfaldende agterstævn med et fald på mellem 1:2,3 og 1:3,6 m. Skønt både Bredfjed og Sebbersund også indgik i gruppen af mindre fartøjer, hvis stævn strakte sig helt op til agterendens toppunkt, synes der i dette tilfælde at være tale om et formgivningsmæssigt valg fra skibsbyggerens side, som enten kan være betinget af ønsket om at udnytte agterdækket til en kahytskonstruktion eller ønsket om at forøge rorets bredde, og derved forbedre fartøjernes manøvreegenskaber.

Den anden gruppe udgøres af orlogsfartøjerne *Elefanten*, *Vasa* og *Dannebroge*. Her er tale om et mellemstort og to store fartøjer orlogsfartøjer, hvorom det vides at både *Vasa* og *Dannebroge* er spejlbyggede, og hvor stævnfaldet hos *Elefanten* og *Vasa* begynder at nærme sig Witsens anvisninger, så er *Dannebroge* helt i overensstemmelse hermed. Disse forskelle er ikke tilfældige, idet det er en velkendt tendens, som også er iagttaget i det øvrige Nordeuropa, at stævnfaldet reduceres i løbet af 1600-tallet. I forhold til stævnfaldet på konstruktionsplanen i Mathew Bakers *Fragments of English Shipwrighty* samt på David Balfours danske orlogsskibe *Argo* og *Tre Kroner* fra 1601 og 1604, som har et fald på henholdsvis 1:2,8 1:3,6 og 1:3,5, så repræsenterer *Elefanten* og *Vasa* ligeledes en udvikling, som fortsætter (figur 59).<sup>170</sup> Udviklingen forsætter også i 1700-tallet, hvilket eksempelvis Chapmans linjeskib *Wasa* fra 1777, der har et stævnfald på 1:8,4 og kulminerende i 1800-tallet med eksempelvis *Fregatten Jyllands* vertikale stævn i 1860.<sup>171</sup> Det kan således konkluderes, at Witsens stævnfaldsanvisninger i høj grad afspejler hans samtid, dvs. 1671. I forlængelse heraf forekommer det således indlysende at antage, at de små fartøjer med deres kraftigere stævnfald repræsenterer ældre konstruktionsnormer.

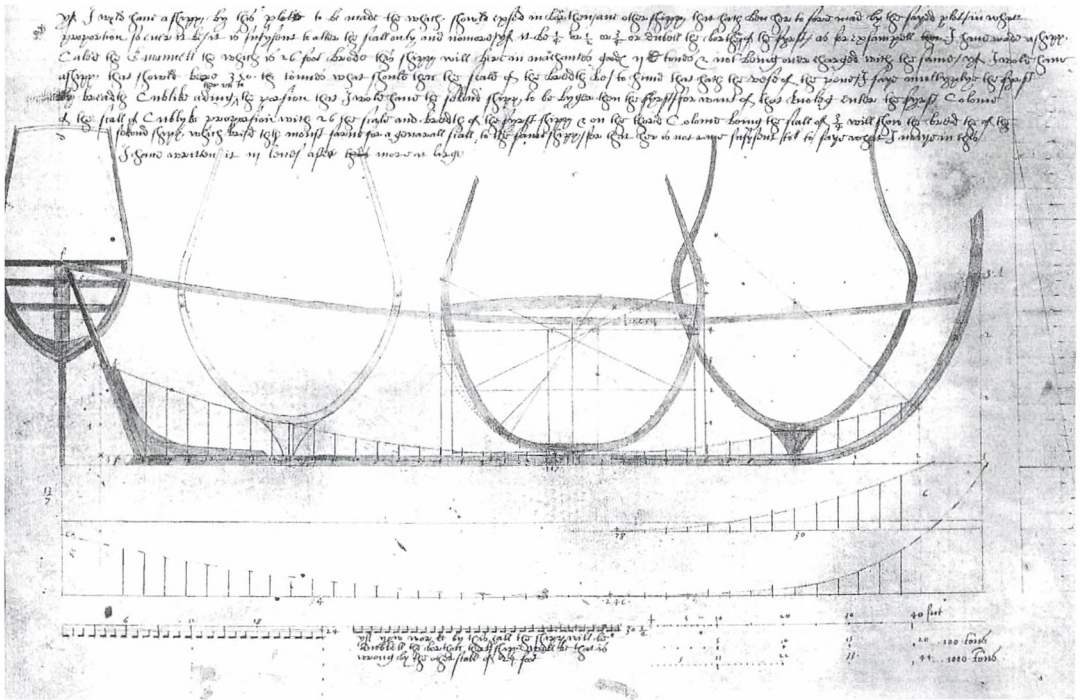
De mindre fartøjer *Stinesminde*, *Concordia* og B&W 1, samt B&W 5 og det store *Anna-Maria* har et væsentlig kortere stævnfald end ovennævnte fartøjer. Det noget sene *Concordia* giver formentlig forklaringen, idet der er tale om et "rundt bygget" fartøj, hvis

169 Howard 1979 s. 96.

170 Probst 1993 s. 12, 15, 29; Bjerg & Erichsen 1980 s. 13.

171 Svensson (ed.) 1943; Askgård (ed.) 1996 s. 39.





Figur 59. Spanterids i "Fragments of English Shipwrighty" fra 1586. Efter Steffy 1994 figur 5,18.

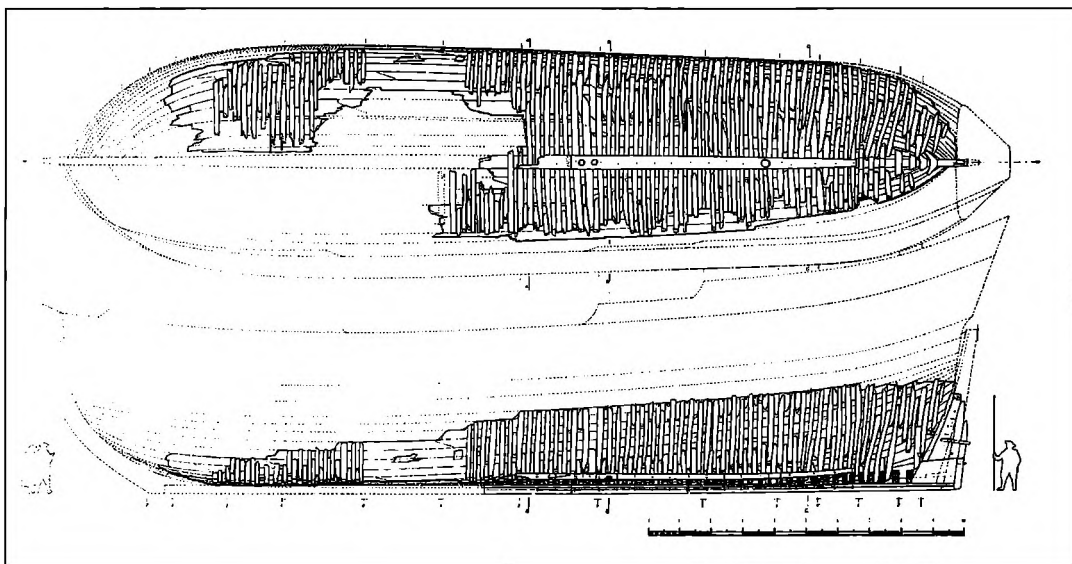
buttede agterskib, som fordrede, at klædningsplankerne havde et afrundet sammenløb i agterstævnen, kun var realiserbar, hvis agterstævnens fald blev reduceret i forhold til de udstukne normer (jf. Witsens principper for fløjtebyggeri).<sup>172</sup> B&W 1, en "verlanger", der formentlig repræsenterede selve fløjtens typologiske ophav, må således også formodes at have været "runt bygget". *Anna-Maria*, der ud fra arkivalierne kan identificeres som en fløjte, mistede sit agterskib ved den brand som medførte forliset, så alene stævnen rager op fra havbunden. Det bevarede undervandsskrog noget afrundede stævnindløb indikerer imidlertid, at fartøjet kan have været "runt bygget", det er dog ikke muligt at bestemme det sikkert.<sup>173</sup> Herudover skal B&W 5, ifølge Christian Lemée, opfattes som enten en fløjte eller en pinas. I rekonstruktionen er fartøjet dog udstyret med et agterspejl (figur 60). Det begrænsede stævnfald antyder imidlertid, at der ikke er tale om en pinasse, men en fløjte. Den eneste billedlige dokumentation for udformningen af et skandinavisk bygget fløjteskib i perioden er imidlertid den danske flådes fabriksmester Olaus Judichærs (1661-1729) forholdsvis sene konstruktionstegning fra 1707, som viser et fartøj på 126'.<sup>174</sup> Dette fartøj er imidlertid forsynet med et spejl, hvilket alene lader fløjtens karakteristiske kasseformede skrog og de kraftigt indfaldende sider være tilbage af den klassiske udformning. Om fartøjet udtrykker Judichærs personlige variationer over fløjtekonceptet eller, at skibsbyggeriet i starten af 1700-tallet i almindelighed var ved at forkaste det "runt byggede"

172 Akveld et al. 1977 s. 28-29.

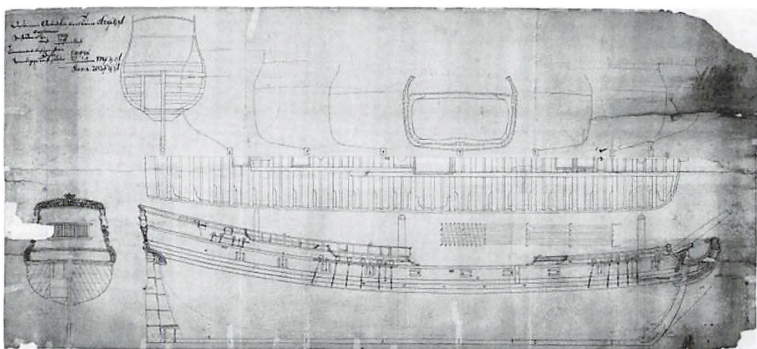
173 Petersen 1987 s. 292-294.

174 R. A. des. A 908-909;

Cederlund 1982 s. 38.



Figur 60. B&W 5's rekonstruerede skrog (opstalt og plan). Tegning Christian Lemée 2002.



Figur 61. Fløjten Christiansøe (1707-1710). Konstruktions-tegning af fabrikmester Judichær fra 1707. R.A. des. A 779.

agterskib, er dog uklart. Imidlertid må det fremføres, at der faktisk ikke findes belæg for, at fløjter af skandinavisk proveniens overhovedet er blevet "bygget rundt", hverken i den aktuelle periode eller siden (figur 61). Chapmans kobberstik fra 1768 af en fløjte viser da også et spejlbygget fartøj.<sup>175</sup>

## Spejlet

Foruden *Vasas* komplette spejlkonstruktion er kun *Rikswasas* og *Storra Kronans* spejl delvist bevaret, men der findes også oplysninger om *Dannebroges* spejl på Henrik Spans konstruktionstegning fra 1691. Og herudover menes *Gideon*, *Callmar Castell*, *Store Sophia*, *Elefanten*, *Kråkan*, *Carolus XI* og *Lossen* ligeledes at have haft agterspejl.

### *Oprindelse*

Orlogsfartøjernes tiltagne størrelse i 1400-tallet skabte vanskeligheder for skibsbyggernes arbejde med at krumme agterskibets klædningsplanker. Udviklingen af spejlet i begyndelsen af 1500-tallet løste imidlertid dette problem på bedst mulige måde, da plankerne efterfølgende ikke behøvede samme krumning, samt fordi understøtningen af overbygningerne forbedredes væsentligt. Spejlet forringede dog fartøjernes sejl- og manøvreegenskaber, idet vandet ikke slap agterskibet så godt, og styringen blev reduceret. Fordelene ved spejlet var dog så mærkbare, at alle større orlogsfartøjer ved midten af 1500-tallet var forsynet med spejl.<sup>176</sup>

### *Witsens spejlkonstruktion*

Spejlets overordnede udvikling er fortrinsvist belyst ud fra billedligt kildemateriale, som dog kun i begrænset omfang formår at belyse de spørgsmål, der relaterer sig til dets tekniske udførelse. Witsens omtale er derfor langt mere konkret, når han siger, at hækbjælken, der udgør det fløjteskibenes overdel, men som ganske vist mangler på fløjteskibene, udgjorde  $\frac{2}{3}$  af skibets bredde.<sup>177</sup> Hækbjælkens bugt skulle have samme længde som bjælken er lang, blot i tommer. Ransonholterne, der var to kraftige, krumvoksede bjælker, som givetvis var særdeles kostbare i anskaffelse, blev formgivet af et cirkelsegment med en radius der øverst skar bjælkens yderside, svarende til hækbjælkens ekstremitet, og nederst, hvor bjælken skærer agterstævnen, dens inderside. Det indvendige punkt, hvor cirkelslaget skar stævnen kunne forrykkes opefter, forudsat der ønskedes et hurtigt fartøj, medens koffardifartøjernes skæringspunkt kunne forrykkes nedefter.<sup>178</sup> For fikserne ransonholterne til stævnen monteredes på deres forside, i deres skæringspunkt med stævnen, et brogstykke, som blevet boltet til konstruktionen. Indtømmeret mellem ransonholterne bestod af vurperne, der var svære, horisontale bjælker, der strakte sig på tværs af stævnen forside. Ifølge Witsen skulle de være  $\frac{1}{3}$  tyndere end hækbjælken og svagt kurvet. Mellem 1. vurp og hækbjælken anbragtes spejlportene. De underliggende vurper fulgte med en indbyrdes afstand, der skulle være mindre end deres respektive tykkelse.<sup>179</sup> Øverst kronedes spejlkonstruktionen af to hækstøtter. De skulle have en tykkelse på  $\frac{2}{3}$  af stævntømmeret, medens deres længde mindst skulle modsvare hækbjælkens længde – de var dog ofte længere. Afstanden mellem hækstøtterne var ifølge Witsen enten 2' bredere end halvdelen af hækbjælken eller  $\frac{3}{5}$  af dennes bredde.<sup>180</sup>

175 Chapman 1768 pl. 27.

176 Mortensøn 1994 s. 38.

177 Witsen 1690 s. 111.

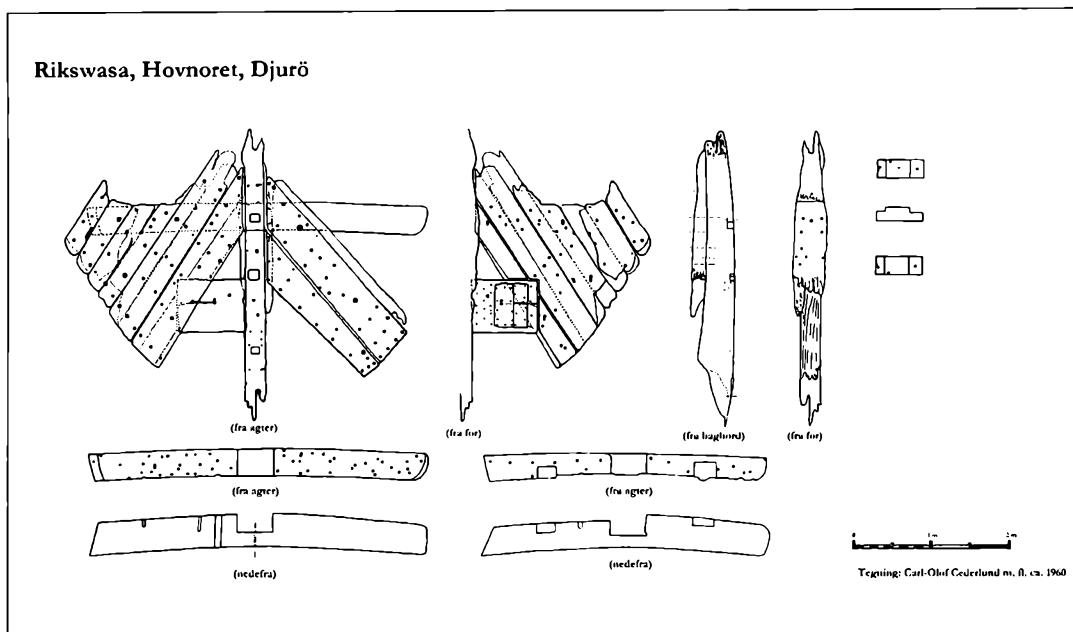
178 Witsen 1671 s. 56, 66, 73, 147.

179 Witsen 1671 s. 55, 67-68; Hoving 1994 s. 72-77.

### *Rikswasas spejl*

Fra *Rikswasa*, det ældste af fundene, er det nederste af spejlkonstruktionen bevaret. Det veldokumenterede fund var udgjort af en

## Rikswasa, Hovnoret, Djurö



svagt kurvet 1. vurp, som i agtersiden havde et udtag, som tillod, at den kunne lægges ind over agterstævnskonstruktionen, samt den ligeledes svagt krummede, men en anelse kortere 2. vurp. Vurperne havde også to mindre udtag, i henholdsvis styrbords- og bagbordsside. Disse, der dog ikke var gennemgående, har formentlig fungeret som støtte for enten et vertikalt forstærkningstømmer, der har fastholdt to oven over hinanden liggende vurper med hinanden, eller som en knæsko for et knæ, der forbandt spejlet med dækkene. Spejklædningen bestod af et dobbelt lag af egeplanker, hvori naglehullerne i plankernes yderhjørner afslører det nu manglende krumvoksede ransonholt. I spejlets overdel, der var præget af brandskader fra forliset, antyder klædningsplankerne i bagbordsside, at der over 1. vurp har siddet en ca. 80 cm bred kanonport. Om en tilsvarende har været monteret i styrbordsside kan imidlertid ikke bestemmes. Ligeledes i bagbordsside, umiddelbart under den midterste rektangulære udstemning i agterstævnen, er der bevaret rester af rektangulær ca. 85 × 65 cm stor luge. Lugen, der ved bjærgningen var blændet, har formentlig oprindeligt fungeret som ladeport til banjerdækket. Desværre er *Rikswasas* spejlkonstruktion ikke så velbevaret, at dets hoveddimensioner og de øvre deles udformning kunne bestemmes.

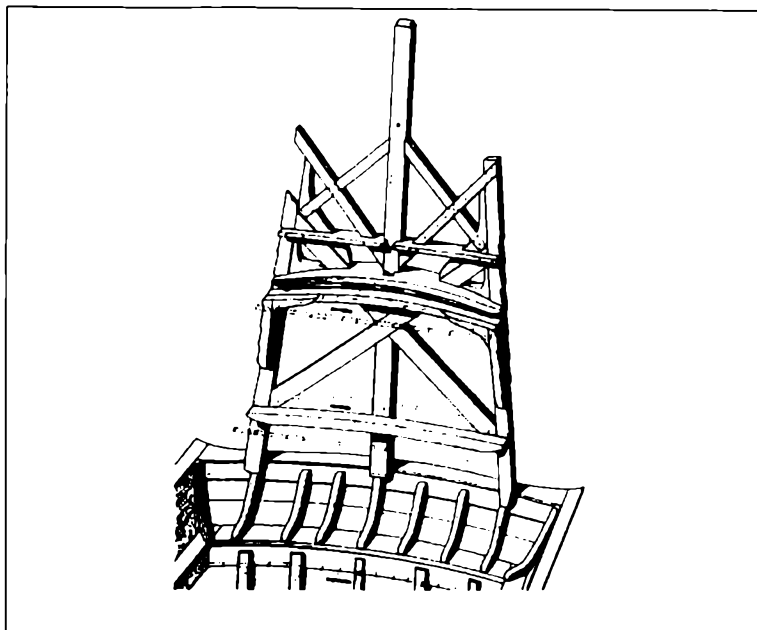
### *Vasas* spejl

Hos *Vasa*, der er blot 2,5 m længere end *Rikswasa*, men en generation yngre, kunne de samme konstruktive elementer genfindes i spejlets

Figur 62. *Rikswasas* spejl.  
Tegning: Cederlund et al. ca. 1960.

180 Witsen 1690 s. 111-112;  
Hoving 1994 s. 78-79.

Figur 63. Aksonometrisk fremstilling af Vasas spejlkonstruktion, set mod agter. Tegning: Wasavarvet 1971.



rammeverk (figur 62). Herved kan billedet af spejlkonstruktionen på et svensk orlogsskib fra periodens første halvdel kompletteres.

Vasas rammeverk består af de horisontale øvre og nedre hækbjælker, 1.-3. vurs samt et brogstykke, som alle er monteret på stævns forside. Ude i borde forbindes de horisontale elementer af en kraftig krumvokset ransonholt i hver side. Hele spejlkonstruktionen krones af de svagt indfaldende hækstøtter, der forlænger ransonholternes linjeføring oppefter og danner rammen omkring spejlets overdel (figur 63). De enkelte elementer har alle et rektangulært udtag i deres agterside, der tillader, at de kan passes ind over stævntømmeret, som de er fikseret til med trænagler og jernbolte. Spejlet, der, hvis det ses i profil, er svagt konveks, er beklædt med egeplanker, der orienterer sig 75° i forhold til tværskibsbasis. Orienteringen betyder, at de optager trykket fra flakkets bordgange, således at bordgangene principielt har en linjeføring fra hækbjælken til forstævnen. Stævnen er forbundet til sider og dæk af en række meget kraftige boltede knæ.

V.O.C. *Batavia*, der var et såkaldt "spiegelretourschip", dvs. en spejlbygget ostindiefarer, er et af de få vrage fra perioden, som også havde bevaret rester af agterspejlet. Spejlet består af et 2 x 6 m stort fragment af bagbordsside med en klædning, der orienterer sig 75° i forhold til tværskibsbasis. Denne konstruktion modsvarer konstruktionen af *Rikswasas* og *Vasas* spejl. Vedrørende de hidtidige analyser af *Batavias* skrog er der imidlertid kun publiceret en række artikler af Jeremy Green, hvorfor *Batavia* endnu ikke kan sammenlignes mere indgående med *Rikswasa* og *Vasa*.<sup>18)</sup>



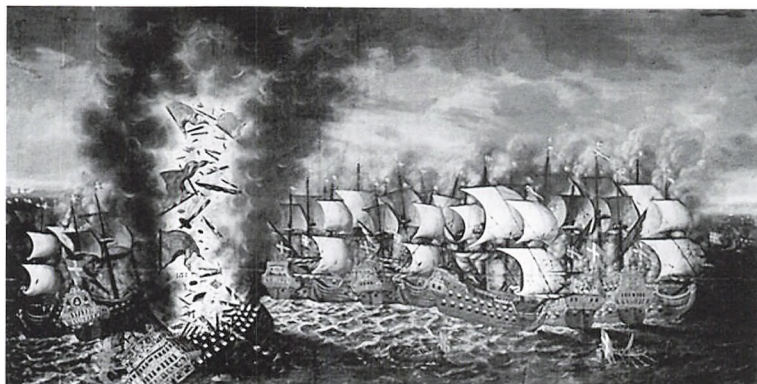
Figur 64. Slaget ved Öland  
1. juni 1676. Vævet tapet af  
Berent van der Eichen. Foto:  
Olesen 2008.

Sammenlignes de eksakte dimensioner i Witsens tommelfingerregler med *Rikswasa* og *Vasa* er det klart, at der ikke er harmoni. Derimod er det muligt at udlede, at størstedelen af de konstruktive elementer, som beskrives hos Witsens er implementeret i begge fartøjer. Således er der da også i den overordnede udformning af elementerne betydelige ligheder med Witsens anvisninger. Eksempelvis er *Vasas* ransonholt formentlig delvist formet af et cirkelslag med en radius på ca. 3,10 m, men det skete efter principper som ikke helt følger de beskrevne anvisninger. Herudover er *Vasas* ransonholter næsten dobbelt så kraftige som hækbjælken, men de passer alligevel ikke på mål.

### *Stora Kronans spejl*

De bevarede rester af *Stora Kronans* spejlkonstruktion fra 1668 repræsenterer højdepunktet indenfor svensk orlogsskibsbyggeri i anden halvdel af 1600-tallet. Fartøjet, der er bygget af englænderen Francis Sheldon (1612-1692) i tiden 1664-1668, men først indsat i tjeneste i 1672, var med en normeret bestyknings på 126 kanoner og et deplacement på hen ved 2140 tons verdens hidtil største orlogsfartøj. Den ikke særligt detaljerede opmålingskitse af spejlkonstruktionen videregiver kun få generelle oplysninger. Gennem henholdsvis Berent van der Eichens (?-?) tapet fra 1692 (figur 64), der findes på Rosenborg Slot, og Claus Mönichens (ca. 1665-1710) (figur 65) oliemaleri fra 1686 af selve skibets eksplosion præsenteres beskueren for to forskellige, men også mere informative udlægnings af spejlkonstruktionens opbygning.

Figur 65. Slaget ved Öland.  
 Oliemaleri af Claus  
 Möinichen fra 1686. Det  
 Nationalhistoriske Museum.  
 Foto: Olesen 2012.

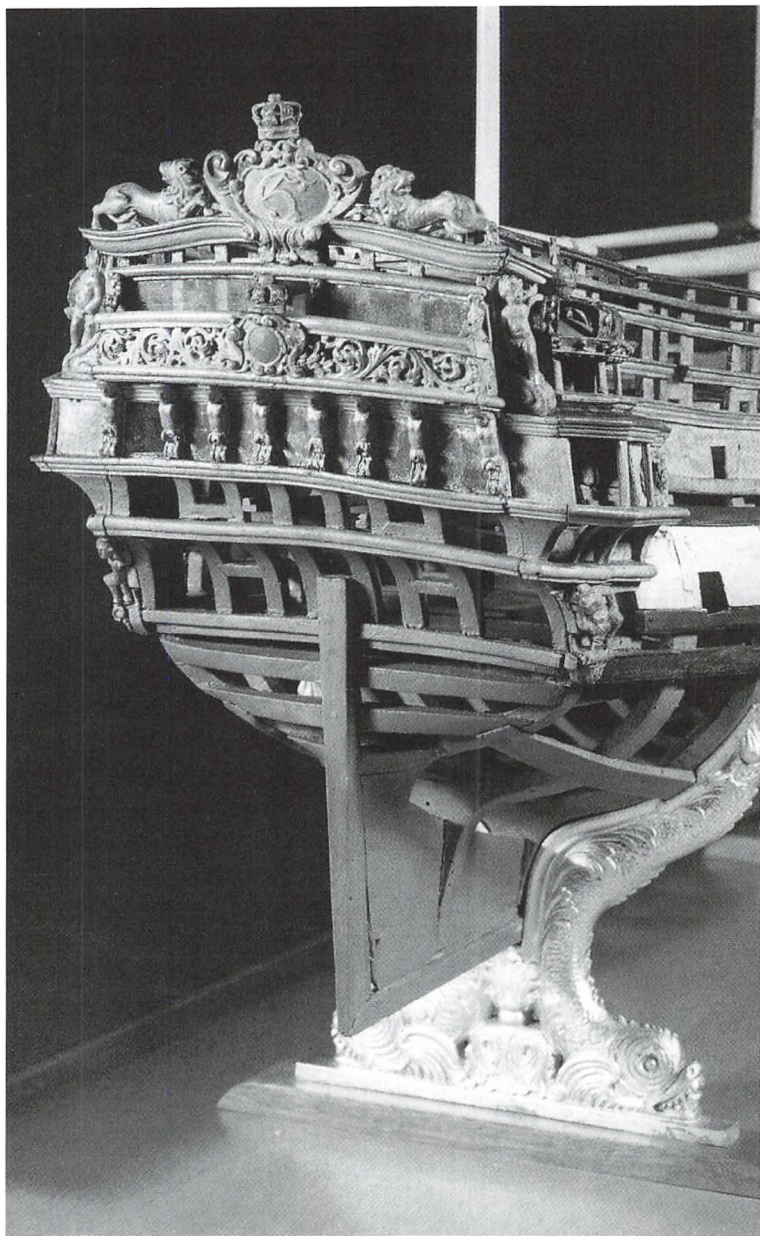


Hos Eichen ses et spejl med galleri i et stokværk, hvorover spejlfladen udfyldes af et kraftigt dimensioneret, dekoreret hakkebræt, som gradvist indsnævres opefter. Denne spejlkonstruktion, der også kan genfindes hos *Vasa*, forekommer på udførelsestidspunktet at være en ældre type, som viser tilbage til 1600-tallets første halvdel. Der skal dog mere til at erklære Eichens fremstilling utroværdig, idet eksempelvis det dansk-norske *Gyldenløve* fra 1670 af det nederlandske skibsbyggeri Cornelis Thomesen også havde denne spejlobygning. Modeller og afbildninger fra anden halvdel af 1600-tallet viser imidlertid, at moden indenfor fransk og engelsk orlogsskibsbyggeri gik i retning af bredere spejlkonstruktioner med store vinduesindfattede låringsgallerier i to stokværk og et reduceret hakkebræt. De nederlandske fartøjer, som eksempelvis Admiral de Ruyters (1607-1676) legendariske flagskib *Hollandia* fra 1664, blev derimod fortsat konstrueret med små gallerier i et stokværk og et højt hakkebræt med indfaldende sider.<sup>182</sup> På baggrund heraf, og med kendskab til Sheldons engelske ophav, forekommer Möinichens gengivelse, der konvergerer med de franske og engelske modestrømninger, mere troværdig. Yderligere støtte leveres i form af Orlogsmuseets konstruktionsmodel af Sheldons linjeskib *Tre Løver* fra 1689 til den dansk-norske flåde, som også følger fransk-engelsk mode.<sup>183</sup>

Claus Möinichens fremstilling forekommer umiddelbar mest troværdig, og det er da også sandsynligt, at han mødte Sheldon, medens denne gjorde tjeneste hos Christian V i perioden 1686-1690. Hverken Eichen eller Möinichens værker er dog helt uproblematisk. Det må begrundes med, at modellerne af henholdsvis den danske lystfregat *Elefanten* fra 1687 samt *Tre Løver*, som Sheldon i begge tilfælde skal krediteres for, er forsynet med en "rundet hæk", medens begge *Kronan*-fremstillinger viser et fartøj med plat spejl. En "rundet hæk" er en hæktype, der betegnes som "round tuck stern" i den engelske terminologi, som ikke må forveksles med det såkaldt "indknebnede agterskib", som F. C. H. Hohlenberg (1765-1804) tidligere er blevet krediteret for udviklingen af i

182 Howard 1979 s. 172-173.

183 Holck 1939 s. 14-18.



Figur 66. Tre Lovers agterskib.  
Samtidig model, muligvis  
fremstillet af Francis Sheldon.  
Foto: Orlogsmuseet 1980.

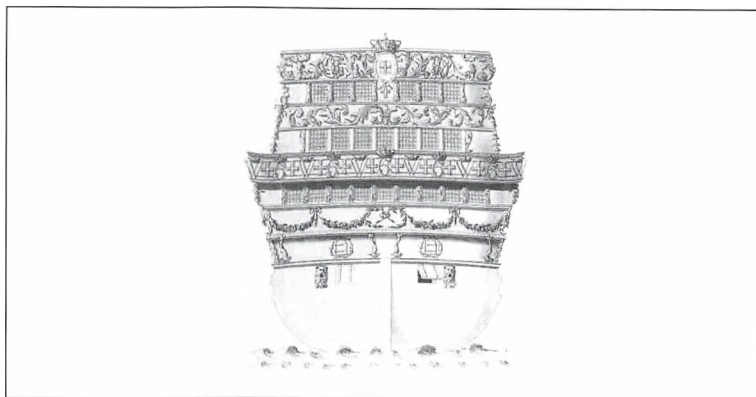
1790'erne, men som reelt er udviklet blandt Vesteuropas stormagter i 1780'erne.<sup>184</sup> På en "rundet hæk", som blev introduceret på de engelske orlogsskibe på i første halvdel af 1600-tallet, blev vurperne og brogstykket vinklet mod for, så kun de nedre bordgange blev ført ind til stævnen, medens de overliggende bordgange nu blev ført ind over ransonholterne og op til selve hækbjælken.<sup>185</sup> Det synes således på den baggrund mest sandsynligt, at Sheldon konstruerede *Stora Kronan* med en lignende hæk.

184 Høj 2003 s. 37-39.

185 Howard 1979 s. 96.



Figur 67. Dannebrogens agterspejl. RA des. H 86.



Tegningerne, som Francis Sheldon formentlig bragte med sig, da han anså dem som sin private ejendom, da han forlod først Sverige i 1685 og siden Danmark i 1690, må formodes at være gået til siden.<sup>186</sup> Det vil derfor hensigtsmæssigt at opmåle Orlogsmuseets konstruktionsmodeller, da de som påvist kan indeholde væsentlige oplysninger om den enkelte skibsbyggers ideer og præferencer.

### *Dannebrogs spejl*

*Dannebroge*, der er bygget af Admiral Henrik Span (1634-1694), som stammede fra Schaumburg, men som tillærte sig skibsbygningskunsten i Nederlandene, har et bredt spejl forsynet med gallerier med store vinduesindfattede låringsgallerier i to stokværk, hvorover yderligere en vinduesrække kaster lys ind i hytten (figur 67). Øverst krones spejlet af et kraftigt reduceret hakkebræt, som fremviser Dannebrogens ordrens insignier. Spejlets forekommer med sin firkantede overdel dog noget uharmonisk, og i forhold til det sene 1600-tals strømninger indenfor fransk skibsbyggeri, som indicerer mere reduceret højde samtidig med at bredden bibeholdes, må *Dannebroge* opfattes som mindre vellykket.<sup>187</sup> Sammenlignet med Sheldons konstruktioner, så repræsenterer spejlobygningen en delvis tilbagevenden til tidligere dyder, idet det var traditionelt plat. Spørgsmålet er da også om ikke *Dannebrogs* agterspejl med sin sammenblanding af forskellige stil- og konstruktionselementer repræsenterer chefkonstruktørens meget subjektive opfattelse af, hvad godt skibsbyggeri er.

### Klædningen

I Tabel 9-10 kan det ses, at samtlige skibsfund indeholder oplysninger vedrørende klædningen, og især hos de ældste ca. 50 % af fundene er dataene ret gode, medens materialesammensætningen blandt de yngste ca. 50 % er langt mere varieret. Samlet set giver

186 Bjerg & Erichsen 1980 s. 13; Probst 1993 s. 29.

187 Bjerg & Erichsen 1980 s. 88-89.

**Tabel 9. Klædningens dimensioner og kølbordets udformning**

	Generelt					Dimensioner			Kølbordet			
	Antal bordgange bevaret	Estimerede antal bordgange	Symmetrisk klædning	Klimklage borde	Kravlagte borde	Længde	Bredde	Tykkelse	Klink-/jernmagler	Trænegler	Bredde	Tingel
Havnegade	-	-	-	•		-	-	-	-	-	-	-
Amager Strandpark	4	12-14	•	•		>3,70	0,20	0,025	-	-	-	-
Foldegade	5	12-13	-		•	-	0,27-0,45	0,03-0,05	•	•	0,51	-
Åkroken	6	13	-	•	•	-	0,24-0,30	0,02-0,04	-	•	-	-
Nationalbanken	-	-	-	•		-	0,20-0,25	0,03	•	•	-	-
B&W 1	11	20<	(*)		•	>7,0	0,35-0,50	0,045	•		0,26	•
<i>Gideon</i>	-	20<	-		•	-	-	0,057	-	-	-	-
B&W 4	7	12-13	•		•	-	0,36-0,60	0,036-0,05	-	-	0,57	-
B&W 7	6	-	-		•	-	0,15-0,30	0,045-0,055	-	-	0,40-0,44	-
Mosedede Fort	6	-	-		•	>6,8	0,20-0,36	0,03-0,05	-	-	-	-
<i>Rikswasa</i>	-	30<	-		•	-	-	-	-	-	-	-
Tau Vig	-	-	-		•	-	-	0,05	-	-	-	-
Bredfjed	12	13	•	•		-	0,18-0,33	0,031-0,043	•		0,18-0,26	-
Lundeberg 1	-	-	-	•		-	0,20-0,23	0,02-0,03	-	-	-	-
Lundeberg 2	7	12-13	-	•		-	0,12-0,285	0,02-0,035	-	-	-	-
B&W 3	4	-	-	•		2,5-4,0	0,30	-	-	-	-	-
<i>Elefanten</i>	10	20<	-		•	6,0-12,5	0,36-1,0	0,065-0,79	-	-	0,44	-
Sørenga 5	14	14	-	•		-	>0,38	-	•		-	-
<i>Callmar Castell</i>	-	-	-		•	-	-	-	-	-	-	-
<i>Store Sophia</i>	-	-	-		•	-	0,10	0,05	-	-	-	-
Sørenga 6	4	7-10	•	•		-	0,20-0,44	0,04	•		0,34	-
Vasa	45	45	•		•	-	-	0,099	•		-	-
B&W 5	14	24-26	•		•	5,0-19,0	0,29-0,62	0,055-0,075	-		0,43	•
Skarveset	-	-	-		•	-	-	-	-	-	-	-
Kungsör	-	-	-	•		>4,8	0,30	0,04	•		-	-
<i>Kråkan</i>	9	15<	(*)		•	-	0,28-0,35	0,035-0,04	-	-	-	-
Näckström	9	12-14	-		•	-	0,40-0,50	0,05	-	-	-	-
Stinesminde	10<	10<	-		•	-	-	0,06	-	-	-	-
Ebeltoft Fiskerihavn	8	12-14	-		•	-	>0,40	0,04	•		0,26	-
Jurholmen	-	-	-		•	-	0,25-0,42	0,05-0,06	-	-	-	-
Sebbersund	12	12		•	•	-	-	0,035-0,04	-	-	-	-
Ebeltoft Camping 2	-	12-14	-		•	?	>0,40	0,04	-	-	-	-
Sørenga 7	-	-	-	•		-	-	-	-	-	-	-
<i>Stora Kronan</i>	-	-	-		•	-	-	-	-	-	-	-
Kvitøy	-	-	-		•	-	(0,40)	-	-	-	-	-
Helgeansholmen 6	12	14	-	•		-	0,20-0,30	0,025-0,03	•		-	-
<i>Carolus XI</i>	-	-	-		•	-	-	-	-	-	-	-
Kviljo Strand 1	-	-	-		•	-	0,25-0,27	0,05-0,06	-	-	-	-
<i>Lossen</i>	-	-	-		•	-	-	-	-	-	-	-
<i>Dannebroge</i>	6<	30<	-		•	-	0,35-0,55	-	-	-	0,55	-
<i>Anna-Maria</i>	-	-	-		•	2,3-11,5	0,18-0,70	0,035-0,10	-	-	-	-
<i>De Grøve Adler</i>	6	-	-		•	-	0,28-0,46	0,08/0,04	-	-	0,38-0,44	-
Jernbanetorget's Stasjon	11	12-13	-	•		-	0,21-0,27	0,02-0,03	-	-	-	-
<i>Concordia</i>	-	-	-		•	-	-	-	-	-	-	-
<i>The Elisabeth</i>	-	-	-		•	-	-	-	-	-	-	-

Tabel 10. Klædningens elementer

	Elementer						Forbinding			Fiksering			Materialer			Kalfatring		Teknik				
	Dobbeltklædning	Forhudning	Spirpinde	Barkholter	Indhugsrager	Platlasker	Diagonallasker	Diagonallask m. kantprofil	Stødsamling	Klinknagler	Jernnagler/-spigere	Trænagler	Eg (Quercus sp.)	Bøg (Fagus sylvatica)	Fyrretræ (Pinus sp.)	Træ	Plantefibre (uspecific)	Hamp (Phorimum tenax)	Mose	Animalske fibre	Kløvet	Savskåret
Havnegade					-			•	•	-	•	•									•	
Amager Strandpark					-				•	•	•	•						•	•	•	•	
Foldegade			-	-				•	•	-	•	•						•	•	•	•	
Åkroken					-		•	-	-	•				•	-			-	-	(•)	(•)	
Nationalbanken					-			(•)	•	•										•		•
B&W 1	(•)		•	-	•	•													•			•
Gideon	•		-	-	-	-	-	-	-	-	-	•									-	-
B&W 4			•	-		•				•									•			•
B&W 7									•				•								-	-
Mosedø Fort			-	-	-	•			•												-	-
Rikswasa	(•)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	•									-	-
Tau Vig	•		-	-	-	•				•	-	•									-	-
Bredfjed								•	•												•	•
Lundeborg 1					-	-	-	-	•						•						•	-
Lundeborg 2	-	-	-	-	-		(•)	(•)	•							-	-	-	-	-	-	-
B&W 3						-	-	-	-													-
Elefanten	•	•	•	-	•	•			•					•								•
Sørenga 5								•	•											(•)	•	•
Callmar Castell	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sore Sophia	-	-	-	-	•	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sørenga 6								•	•					(•)						(•)	(•)	
Vasa			•	•	•	•				•											(•)	•
B&W 5			•	•	•	•							•	(•)	-	-	-	-	-	-	-	•
Skarveset	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Kungsör							•			•				•							•	•
Kråkan	•	-	-	-	-	•				•				•							•	-
Näckström			-	-	-	-	-	-	-	-	-	•									-	-
Stinesminde	-	-	-	•	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ebeltoft Fiskerihavn			•	-	-	•			•												-	•
Jutholmen			-	•	-	•				-	-	•									•	-
Sebbersund							(•)	(•)	•					•						•	•	
Ebeltoft Camping 2			•	•	-	-	•			-	-	•							•			•
Sørenga 7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	(•)	(•)
Sora Kronan	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Kvitsøy	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Helgeansholmen 6										•				•							•	-
Carolus XI			•	-	•	-	-	-	-	-	-	•									-	-
Kviljo Strand 1					-	-	-	-	-	-	-	•									-	•
Lossen	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	•									-	-
Dannebroge			-	•	-	-	-	-	-	-	-	•			•					•	-	•
Anna-Maria			-	•	-	-	-	-	-	-	-	•		•	•	•					-	•
De Grave Adler			•	-	-	-	•			•				•							-	-
Jernbanetorgets Stasjon					-			•						•							-	•
Concordia	-	(•)	-	•	-	-	-	-	-	-	-	•									-	•
The Elisabeth			-	-	-	-	-	-	-	-	-	•									-	-

materialet dog gode muligheder for at spore væsentlige elementer af central betydning for forståelsen af den anvendte skibsbygningsteknologi.

### *Planketildannelse*

Fundene viser, at plankerne er produceret ved enten kløvning eller savskæring. Rettes blikket først mod den ældste teknik, kløvning, så har Jan Bills undersøgelser af den middelalderlige plankeproduktion vist, at den var enerådende frem til ca. år 1300, hvor Gedesby som ældste skandinaviske fartøj blev bygget delvist med savskårne planker. Bills materiale viser, at den mest udbredte kløvningsteknik er radialkløvning; tangentiell kløvning fandt kun anvendelse i mindre omfang.<sup>188</sup> Fund som Knudsgrund, en lille skude, bygget ca. 1537, markerer, at de savskårne planker i 1500-tallet efterhånden begynder at dominere billedet.<sup>189</sup> Blandt fundene ses imidlertid, at kløvning fortsat anvendtes i Danmark frem til efter 1570, hvor Amager Strandpark blev bygget. *Vasas* klinklagte skanseklædning viser, at kløvede planker fortsat fandt anvendelse i Sverige i 1626-1627, medens norske fund som Sørenga 5-7, hvoraf det yngste er fra ca. 1665, bekræfter, hvorledes kløvede egeplanker fortsat i et vist omfang fandt anvendelse på dette sene tidspunkt. I forlængelse af den norske problemstilling kan det observeres, at det ligeledes klinkbyggede Jernbanetorgets Stasjon fra slutningen af 1600-tallet nu var konstrueret med savskårne planker, en klar indikator på, at også de norske skibsbygningstraditioner ændredes i løbet af perioden.

Savskårne planker dominerer dog materialet, og efter 1665 bliver bearbejdningsteknikken da også enerådende.<sup>190</sup> De savskårne planker gav skibsbyggeren den fordel, at når plankerne var friske, så behøvede han ikke at følge træets fibre, idet de rette og plane planker var væsentlige lettere at arbejde med.<sup>191</sup> Vigtigere var det formentlig, at tømmeret ikke behøvede at være af samme kvalitet, dvs. det kunne leveres i større kvanta til en lavere pris.

Jævne savspor, orienteret vinkelret på plankernes længderetning, er formentlig en indikator af, at plankerne er udsavet på en savmølle, de er dog kun observeret hos *Elefanten*. Hos Foldegade er det iagttaget, at plankerne er tangentielt udsavet, hvilket også kan indikere, at de var udsavet på en savmølle. Imidlertid kan sådanne værktøjsspor også tilskrives en manuel opgangssav. Denne savtype er observeret hos Jernbanetorgets Stasjon, hvor det dog er meget tydeligt, at den var håndbetjent, idet de 8-13 mm, der er taget pr. træk, er skåret ret ujævnt og med grove hak. At der ikke er observeret en mere udbredt anvendelse af mølleskåret træ hænger dog formentlig sammen med, at undersøgerne i mange tilfælde enten ikke var opmærksomme disse værktøjsspor eller også havde ret begrænset mulighed for at studere dem nærmere.

188 Bill 1997 s. 134.

189 Gøthche & Bill 2006 s. 60.

190 Fund nr. 3, 5-6, 8, 12, 17, 18, 22-23, 25, 29, 31, 33, 38, 40-41, 43-44.

191 Gøthche & Bill 2006 s. 61-62.

### *Tømmerdimensioner*

I hvilke længder savskærerne udskar plankerne er der langt fra et dækkende billede af, idet længderne kun er helt eller delvist registreret i 8 tilfælde, heraf er de 6 kravelbyggede.<sup>192</sup> Plankerne optræder i alle længder mellem 2,5 og 19 m, men det fremgår dog af længder på op til blot 4,8 m hos B&W 3 og Kungsör, at der anvendtes betydelig kortere planker i de klinkbyggede fartøjer end i deres kravelbyggede modstykker. De forholdsvis lange planker i de kravelbyggede fartøjer skal ikke umiddelbart ses som et kvalitetsparameter, idet andre faktorer, så som mængden og størrelsen af knaster, årringenes struktur m.m., også skal indregnes, når der tales om tømmerkvalitet. Hvad længderne derimod synes at indikere er, at tilgængeligt tømmer blev opsavet uden nævneværdig skelen til kvaliteten, hvilket igen kan afspejle, at tømmeret er et produkt af en savskærerindustri rutinearbejde. Og endelig har det kun været muligt at fragte tømmer i længder på op mod 19 m ad vandvejen, evt. pr. flodbåd fra det, i forhold til De Forenede Nederlande, nærliggende Niedersachsen.

### *Klinkbyggede fartøjers plankedimensioner*

Rettes blikket nu isoleret mod klædningsplankernes udformning og montering hos de 15 klinkbyggede fartøjer, kan der, til trods for fundenes forholdsvis store geografiske spredning, iagttages en væsentlig grad af samhörighed.<sup>193</sup> Først og fremmest kan det observeres, at plankernes bredder i reglen er mellem 18-20 og ca. 30 cm, og deres tykkelse varierer mellem 2-4 cm. Det er imidlertid tydeligt, at klædningsplankernes på hovedparten af vrageene kun er opmålt i forholdsvis begrænset omfang, hvorfor yderligere diskussion af denne problemstilling vil være af hypotetisk karakter.

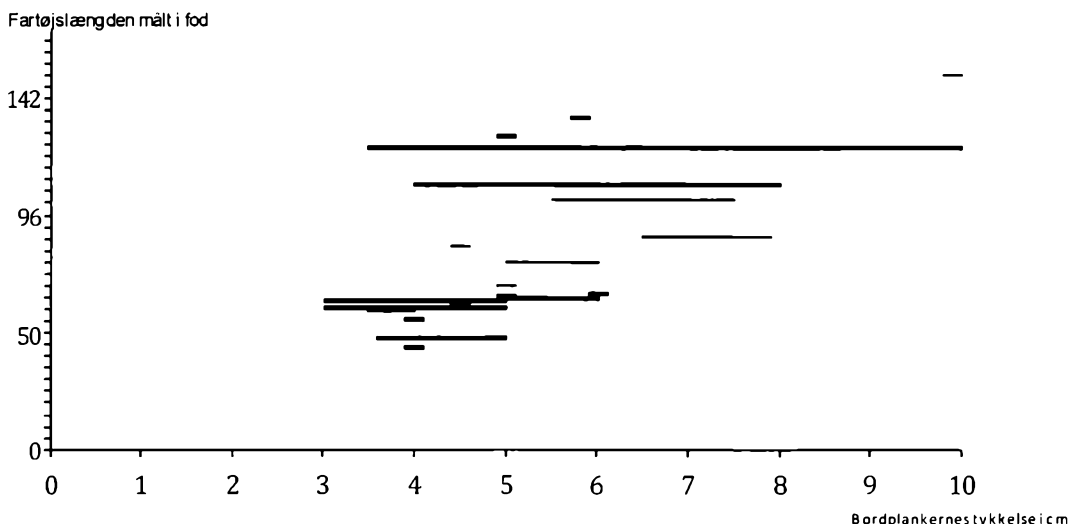
### *Kravelbyggede fartøjers plankedimensioner*

De kravelbyggede fartøjers bordgange er generelt både bredere og tykkere end de klinkbyggede fartøjers bordgange, hvilket delvist skyldes de større fartøjsdimensioner. Endvidere viser materialet, at der kun antydningvis er en sammenhæng mellem plankebredden og fartøjsstørrelsen. Nicolaes Witsen bestemmer planketykkelsen hos det pinasskib hans redegørelse tager udgangspunkt i til 4 fod (10,3 cm). Et andet sted omtaler han den tommelfingerregel, at tykkelsen udgør 1/4 af stævnbredden, men han anfører også, at plankerne oftest fremstilles en anelse bredere end en 1/4 af stævnbredden.<sup>194</sup> Der kan heller ikke iagttages et mønster, som viser en udvikling mod smallere og derved billigere planker. En mulig forklaring på, at planker af varierende bredde fandt arbitrær anvendelse kan eventuelt hænge sammen med, at de blev seriefremstillet på

192 Fund nr. 2, 6, 10, 16, 17, 23, 25, 41.

193 Fund nr. 1, 2, 4-5, 13-16, 18, 21, 25, 31, 33, 36, 43.

194 Yk 1671 s. 68, 74; Hoving 1994 s. 88.



savmøllerne og uden hensyn til de kravelbyggede fartøjers størrelse anvendtes i færdigproduceret rækkefølge.

Figur 68 viser, at der er sammenhæng mellem planketykkelsen og fartøjsstørrelsen hos de kravelbyggede fartøjer. Figuren indikerer dog, at dimensionerne først overskrider 5 cm (ca. 2 tommes) hos fartøjer, der er 65-70 fod eller mere, hvilket omtrent modsvarer de mellemstore og store fartøjer, medens planketykkelsen hos de fartøjer der er under denne længde er forholdsvis konstant. Skibsbyggerne vælger formentlig denne løsning for at tilpasse skibssidens styrke til det øgede fysiske pres fra de forøgede fartøjsdimensioner. At det overvejende er blandt de mellemstore og store fartøjer, at planketykkelsen er forøget, har formentlig en forklaring, som lærer sig op ad grundtanken i Maarlevelds teorier omkring de multiple klædningslag.<sup>195</sup> Han betoner således, at skallen var skrogets primære strukturelle element, inden for det nederlandske skibsbyggeri, og derfor nødvendigvis måtte konstrueres relativt kraftigere end indtømmeret.<sup>196</sup>

### Multiple klædningslag

Angående netop de multiple klædningslags kombinerede tykkelse, så viser både B&W 1, *Gideon*, *Rikswasa*, *Tau Vig* og *Elefanten*, at en inder- og yderklædning af eg kan give en samlet klædningstykkelse på helt op på ca. 20 cm, hvilket yderligere styrker skallen (figur 69). Under flakket på *Gideon* og *Elefanten* samt på *Rikswasas* spejl ses det, at dette ekstra klædningslag er monteret forskudt i forhold til inderklædningen, så nåderne beskyttes, medens det i kimingsrundingen ligger direkte ovenpå det indre.

Figur 68. Kravelbyggede fartøjers planketykkelse. Olesen 2008.

195 Maarleveld 1992 s. 167; Maarleveld 1994 s. 155-156, 159-162.

196 Olesen 2008 s. 57-67.

	Fartøjslængde i meter	Klædning	Yderklædning	Forhudning
Scheurrak SO 1	>30	0,07	0,07	
B&W 1	18-20 (26)	0,045	0,03-0,04	
<i>Gideon</i>	42	0,057	0,057	
<i>Rikswasa</i>	45	•	(•)	
Tau Vig	>20	•	•	
<i>V.O.C. Mauritius</i>	55-57	0,07-0,09	0,08	0,03
<i>Elefanten</i>	27	0,075-0,079	0,065-0,07	0,035-0,042
<i>V.O.C. Batavia</i>	56,6	•	•	0,01
<i>Kråkan</i>	18,5	0,04		0,035
Ebeltoft Camping	17-18	0,05		0,035
<i>Carolus XI</i>	53,87	•		•
<i>De Grawe Adler</i>	33-34	0,08		0,04
<i>Concordia</i>	21	•		(•)

Figur 69. Fartøjer med dobbeltklædning og forhudning sammenstillet med referencefund. Efter Baker & Green 1976 s. 148; L'Hour et al. 1990 s. 65; Maarleveld 1994 s. 135; Olesen 2008.

Det er uklart, hvilke fikseringsmidler der blev benyttet til monteringen af denne ekstra klædning hos *Rikswasa*. Derimod kan det iagttages, at både *Gideons* og *Tau Vigs* yderklædning, ligesom eksempelvis *Scheurrak SO 1*'s, er monteret med brug af trænagler, der er fikseret til både inderklædning og spanter. *Elefantens* yderklædning, derimod, er som det også er identificeret hos *V.O.C. Mauritius*, alene monteret til inderklædningen med jernspigere.<sup>197</sup> Problemstillingens relevans skyldes, at det er påvist, via en dendrokronologisk analyse, at *Elefantens* yderklædning er sekundært monteret, angiveligt i forbindelse med, at Christian IV havde udset fartøjet til at indgå i den flåde Ove Gjedde (1594-1660) førte til Ceylon i perioden 1618-1622. Som Christian Lemée da også tidligere har anført, er det tydeligt, at yderklædningen ikke strukturelt indgår i skrogkonstruktionen. Dens funktion er derfor lig en traditionel forhudnings, dvs. den skulle beskytte inderklædningen mod den marine fauna.<sup>198</sup> Hvorvidt *V.O.C. Mauritius*, der identificeret via arkivalisk materiale, er født med sin yderklædning kan ikke klarlægges, da fartøjet sank under repatriering på sin anden ostindienfærd, og der ikke er lavet dendrokronologiske analyser af fartøjets tømmer.<sup>199</sup> *V.O.C. Batavia* er påvist født med sin yderklædning, da det sank på sin jomfrurejse til Ostindien, men om denne havde strukturel funktion, eller funktionen alene var beskyttende, kan ikke klarlægges på nuværende tidspunkt, da der fortsat mangler en mere dækkende publicering af analyserne af skroget.

Hos *B&W 1* relaterer det ekstra klædningslag sig dog til forlængelsen af fartøjet i 1607, og er derfor ikke en del af samme kontekst.

197 L'Hour et al. 1989 s. 65.

198 Lemée 2006a s. 208, 227-228.

199 L'Hour 1989 s. 64; Roeper et al. 1995 s. 75.

	Diagonallask med kantprofil	Diagonallask	Stødlask	Lasklængde	Symmetrisk klædning
Havnegade	•			0,27-0,30	-
Amager Strandpark	•			0,20	•
Åkroken	-	(•)	-	-	-
Nationalbanken	•			0,22-0,26	-
Bredfjed	•			0,17-0,30 (0,239)	•
Lundeborg 2		(•)	(•)	-	-
Sørenga 5	•			-	-
Sørenga 6	•			-	•
Kungsör		•		0,36-0,44	-
Sebbersund		(•)	(•)	-	
Jernbanetorget stasjon	•			-	-

### *Klinklagte plankers indbyrdes forbindelse*

Klædningslagenes indbyrdes forbindelse i længderetningen knytter sig helt entydigt til fartøjsteknologien (figur 70). Blandt de klinkbyggede fartøjer gør især den tendens sig gældende, at flertallet af fartøjerne er forsynet med lange, 17-30 cm lange, vertikale diagonallasker med kantprofiler, de såkaldte *løber*, på såvel inder- som yderside. Det er en samlingstype, som allerede fandt anvendelse indenfor både den nordiske klinkbygningstradition og koggebyggeriet i anden halvdel af 1100-tallet eller o. 1200. I hvert fald er samlingstypen, der bliver enerådende indenfor det skandinaviske skibsbyggeri i 1200-tallet, observeret hos Kollerupkoggen, der er bygget af tømmer, som formentlig har groet i Sønderjylland, og som er dateret til 1152 eller derefter, men muligvis er bygget så sent som år 1200.<sup>200</sup> En anden observerbar tendens hidrører de helt enkle diagonal- og stødsamlinger, som tilsyneladende begynder at træde frem i materialet i første halvdel af 1600-tallet, formentlig under indflydelse fra kravelteknologien. Da opmålingerne er ret overordnet udført, og der mangler en fyldestgørende fundbeskrivelser, er der usikkerhed omkring disse samlingstypers tilstedeværelse, herunder også deres fiksering, hos Lundeborg 2 og Sebbersund, dog menes de at være til stede.<sup>201</sup>

Bordenes indbyrdes fiksering såvel som laskerne og bordhalsenes fiksering blev i hele perioden fortrinsvis udført med anvendelse af klinknagler, der blev drevet i udefra og på indersiden nittet over

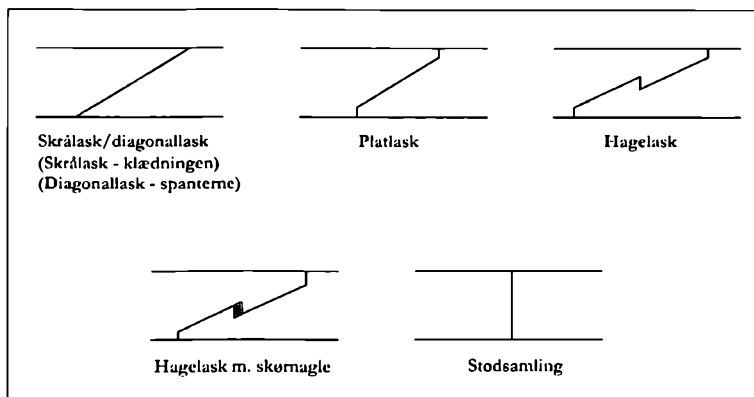
*Figur 70. Bordenes indbyrdes forbindelse i længderetningen hos klinkbyggede fartøjer. Tallet i parentes ved Bredfjed angiver den gennemsnitlige laskelængde. Olesen 2008.*

<sup>200</sup> Bill 1997 s. 178; Daly et al. 2000 s. 58-59.

<sup>201</sup> Fund nr. 15, 32; Bill 1995 s. 196, 200.



Figur 71. Samlingstyper.  
Tegning: Olesen 2008.



en klinkplade, ganske som skibsbyggerne har gjort siden vikingetiden.<sup>202</sup>

Bordplankerne i de tre svenske fund Åkroken, Kungsör og Helgeandsholmen var dog alene fikseret med jernnagler, der var drevet i udefra, hvorefter spidsen blev ombøjet og slået tilbage i bordet. En del af forklaringen på valget af denne fikseringsløsning kan i Åkrokens tilfælde hænge sammen med, at fartøjet formentlig er et tidligt eksempel på "halvkravel". I hvert fald kan det på et løsfundet spant iagttages, hvorledes de øvre bordgange er lagt kant-mod-kant og kun fikseret til spantet. En ensidig anvendelse af jernnagler forenkler imidlertid monteringsprocessen væsentligt, men løsningen svækker også skallens strukturelle styrke betydeligt.

### *Kravellagte plankers indbyrdes forbindelse*

Samlingerne er hos de kraelbyggede fartøjer følger et anderledes mønster, idet platlasken praktisk talt er enerådende.<sup>203</sup> Lasketypen, der er afbilledet hos Nicolaes Witsen, beskrives i den videnskabelige litteratur i hovedregelen som værende vertikal eller horisontal orienteret, hvilket dog må anses som værende en diffus betegnelse, når bordplankers tværnsorientering ofte ændres med mere end 90° fra kølbord til skanseklædning.<sup>204</sup> Problemstillingen er aktuel hos B&W 1, hvor laskerne hovedsageligt beskrives som vertikale, medens bordplankerne i kølrangen er beskrevet forbundet af horisontale lasker. Den mest hensigtsmæssige måde at komme ud over problematikken på er i stedet at beskrive plankelasken som enten liggende på tværs af plankebredden eller af planketykkelsen (figur 71).<sup>205</sup>

Det er åbenbart, at fundmaterialet ikke åbner mulighed for at observere, hvorvidt der knytter sig et spredningsmønster til lasketypen, som rækker ud over kraelteknologien. Enkelte afvigelser fra dette "platlask standardprodukt" kunne dog påvises, idet Foldegade som eneste kraelbyggede fartøj, har bordplanker der i længderetningen er forbundet af 30-40 cm lange vertikale diagonalla-

202 Steffy 1994 s. 100-ff.

203 Fund nr. 3, 6, 8, 10, 12, 17, 22-23, 26, 29-30, 32, 42.

204 Witsen 1671 pl. XXVIII.

205 Lemée 2006a s. 241-247.



Figur 72. Bordplankernes indbyrdes forbindelse på Vasa.  
Foto: Olesen 2007.

sker, som på indersiden er kravellagte, men på ydersiden er forsynet med kantprofiler. Det vil umiddelbart være nærliggende at forsøge at knytte bordlægningen til den tidligere foreslåede udskiftning af kølen. I dette tilfælde viser fundet af et samtidig nederlandsk fiskefartøj, W 10, der er fundet i det østlige Flevoland i 1975, imidlertid at lasketyper i enkelte tilfælde har fundet anvendelse i kraelvelbyggede fartøjer af nederlandsk proveniens.<sup>206</sup>

Bordene er fikseret til spanterne ved brug af trænagler. Tau Vigs lasker adskiller sig imidlertid fra hovedtendensen ved, at dets plankelasker er sammenholdt af en spinkel jernnagle i hver side, og to trænagler monteret i området omkring laskens midte. Og på *Vasa* ses klædningen dobbeltboltet til spantet udfor lasken, dvs. at der er benyttet to jernbolte, som orienterer sig mod bordplankens kanter frem for mod plankens midte, som det var tilfældet langs bordenes øvrige stræk (figur 72).<sup>207</sup>

Skiftet fra korte til lange lasker indenfor den nordiske klinkbygningstradition i 1200-tallet opfattes, som nævnt, af Jan Bill som et rationaliserende træk ved højmiddelalderens skibsbyggeri.<sup>208</sup> Imidlertid må platlasken opfattes som endog mere rationel at bruge, da forarbejdningsprocessen kun fordrer, at der foretages tre savsnit. Endvidere kræver dens enkle udformning ikke nævneværdig præcision i udførelsen, da kalfatningsmaterialet vil kunne kompensere for eventuelle unøjagtigheder.

### *Kalfatring*

Det anvendte kalfatningsmateriale synes i vid udstrækning at knytte sig til den anvendte teknologi, men visse kronologiske og geografiske spredningsmønstre kan iagttages. Imidlertid må der stilles

206 Reinders et al. 1978; Bill 1997 s. 203.

207 Landström 1980 s. 72.

208 Bill 1997 s. 107.

spørgsmålstegn ved om billedet bliver retvisende, når der i 24 (53 %) tilfælde fortsat mangler viden om fartøjets eventuelle kalfatring.<sup>209</sup> Ikke desto mindre kan det observeres, at hos samtlige klinkbyggede fartøjer, hvor der er registreret kalfatring, er der anvendt animalske fibre.<sup>210</sup> I fire tilfælde har det været muligt at bestemme at fibrene som stammede fra kvæg, "Bos taurus", medens det anvendte kalfatringmateriale hos Amager Strandpark kunne bestemmes som fibre fra får, "Ovis aries".<sup>211</sup> I de resterende tilfælde er materialet ikke nærmere identificeret, medens B&W 3 tilsyneladende slet ikke var kalfatret.

Det er veldokumenteret, at skibsbyggerne indenfor den nordiske klinkbygningstradition siden vikingetiden har benyttet animalske fibre i kalfatningsarbejdet.<sup>212</sup> Den mærkbare overvægt af kalfatring udført med dyrehår leder da også frem til den konklusion, at det er samme kalfatringsskik, der er fremherskende i de klinkbyggede fartøjer i perioden ca. 1579-1713.

Billedet af den anvendte kalfatring hos de kravelbyggede fartøjer har vist sig mere forskelligartet. Animalske fibre, antageligvis fra kvæg, er benyttet hos Foldegade, Jutholmen, *Kråkan* og *Dannebroge*. Undtagen i Jutholmens tilfælde er der dog også anvendt plantefibre hos de pågældende fund. Herudover er der imellem nåderne hos B&W 1, B&W 4, Ebeltoft Camping 2 og *Anna-Maria* også fundet rester af plantefibre. Mos, "Bryophyta", er anvendt hos Foldegade, B&W 1 og B&W 4. Det er et materiale, hvis brug indenfor den middelalderlige koggetraditionen er veldokumenteret.<sup>213</sup> Når Foldegade, B&W 1 og B&W 4, der alle er hjemhørende i den ældre del af periode, og som menes at stamme fra forskellige steder indenfor det nederlandske kulturområde, er kalfatret med dette materiale, er det nærliggende at relatere dette til denne ældre byggetradition. Blandt de yngre fund optræder mos ikke. I stedet bliver hamp, "Phorimum tenax" og træsplinter, der ganske vist også var til stede i Foldegade, samt animalske fibre mere udbredte. Hamp er udover i Foldegade iagttaget hos Ebeltoft Camping 2, medens forskellige sorter af træsplinter er fundet hos både Foldegade, *Kråkan*, *Dannebroge* og *Anna-Maria*. Om de påviste forandringer er udtryk for, at de nederlandske skibsbyggere opgiver en ældre kalfatningspraksis vil det nok være for tidligt at sige. Tanken finder dog i særlig grad støtte i de analyserede prøver af *Anna-Marias* kalfatring, som består af 90 % birkepollen, "Betula sp.", medens resten bestod af fyrretræ, "Pinus sp.", el, "Alnus sp.", hvortil der også kom noget græs, "Poaceae sp.", da fartøjets proveniens med sikkerhed kan bestemmes til bygmestrene Andries og Jacob Borst på værft *De Witte Olifant* i Kattenburg i Amsterdam.<sup>214</sup> Endelig var B&W7, som det eneste kravelbyggede fartøj, tilsyneladende ikke kalfatret.

Tjæret kalfatringmateriale er observeret hos Bredfjed, Lundeberg 1, Näckström, Helgeandsholmen 6 og *Dannebroge*. Det var

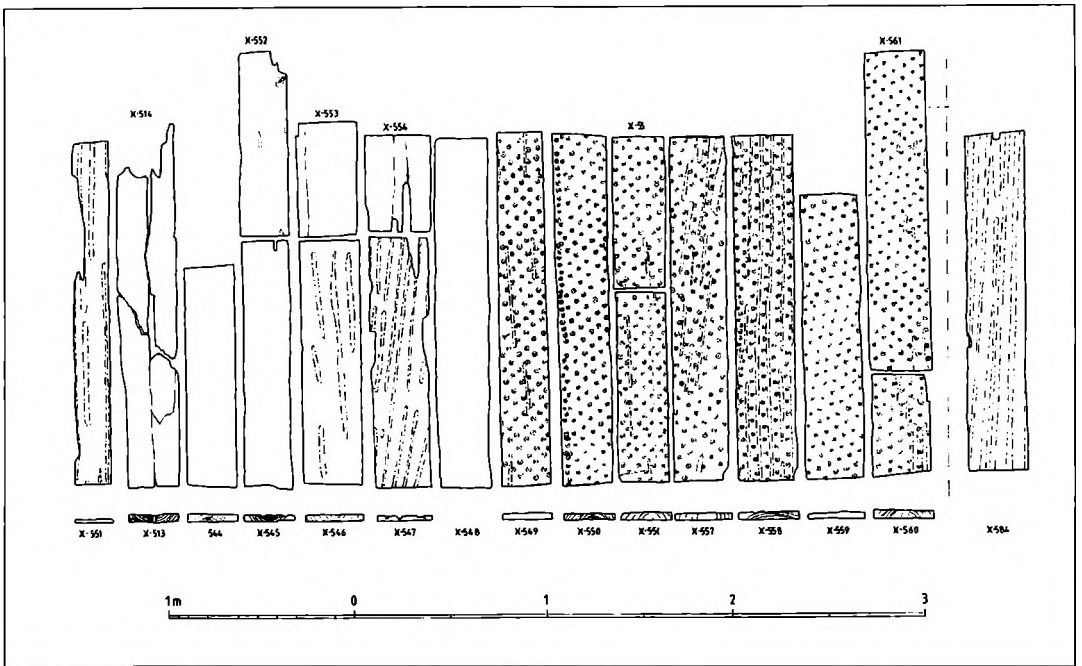
209 Fund nr. 1, 7, 10-12, 15, 19-20, 22-24, 27-29, 33-35, 37-39, 42-45.

210 Fund nr. 2-5, 13-14, 18, 21, 25-26, 30-31, 36.

211 Fund nr. 2, 5, 13, 25.

212 Crumlin-Pedersen 1991 s. 70-72.

213 Crumlin-Pedersen 1991 s. 70.



normal procedure inden for alt kalfatringsarbejde at tjære værket for at hindre råd.<sup>215</sup>

### Forhudning

En egentlig forhudning af fyrretræ med det formål at beskytte fartøjernes underskrog mod angreb fra den marine fauna er identificeret hos *Elefanten*, *Kråkan*, Ebeltoft Camping 2, *Carolus XI*, *De Grawe Adler* og *Concordia*, og modsat den strukturelle dobbeltklædningens anvendelse, så beskrives det at forhude de nederlandske fartøjer i den samtidige litteratur. I 1690 omtaler Witsen således en *verdubbling*, som "Een huit van planken, die, van onderen af, tot aan het eerste barkhout toe, over de scheepen getrokken wort; waar tusschen veelt dydts hair, geslagen loot, of koper, geleght werdt, om de wormen te weeren, die de scheepen doorbooren".<sup>216</sup> Som det var muligt at iagttage hos *Elefanten*, *Kråkan*, Ebeltoft Camping 2 og *De Grawe Adler*, er det tydeligt, at forhudningen, modsat de egentlige klædningslag, ikke monteret i en spunding. Endvidere kan det hos *Kråkan* og Ebeltoft Camping 2 ses, at forhudningskølbordets indernåd er affaset, så det kan slutte an mod kølsiden. Hertil kommer, at hos både *Elefanten*, *Kråkan* og *De Grawe Adler* er det observeret, at forhudningen ikke har et forløb som modsvarer den underliggende klædnings (figur 73). At dette tilsyneladende var en generel tendens bekræftes hos Jules van Beylen, som nævner, at forhudningen var horisontalt monteret. I tillæg hertil nævner han

Figur 73. Elefantens forhudningsplanker efter afmonteringen. Tegning Mikkel Christensen 1996.

214 Petersen 1991 s. 63.

215 Lavery 1991 s. 138-139.

216 Oversættelse: "En huit af planker, der, nedefra og op til første barkholt, er trukket over skibene, og hvormellem der ofte er lagt hår, udslået bly eller kobber, for at værge skibene mod at ormene i at gennembore dem". Witsen 1690 s. 619.

også, at den kun var påsat under vandlinjen, idet det var erfaret, at den ovenover "kvalte" den underliggende egetræsklædning.<sup>217</sup> Om de pågældende fartøjers forhudning også kun strakte sig til vandlinjen vides ikke, men hos *V.O.C. Batavia*, der er bevaret til et højere niveau, kan det iagttages, at forhudningen netop blot rækker en smule op over vandlinjen.<sup>218</sup> Tilsyneladende fulgte forhudningens kvalitet ikke samme standarder som den/de underliggende klædningslag. I hvert fald karakteriserer Christian Lemée *Elefantens* forhudning som en metervare, hvis planker alle var af samme karakter og uden en egentlig finish.<sup>219</sup> Harald Åkerlunds tolkning af *Kråkans* forhudnings enkle og uholdbare montering med jernnagler, som et produkt af en senere reparation, efterlader ligeledes et indtryk af denne, som et påmonteret et standardprodukt, der blot erstattede den oprindelige forhudning.<sup>220</sup> Forhudningen var hos både *Elefanten* og *Kråkan* monteret med jernsøm. I *Elefantens* tilfælde var sømene drevet i med meget kort indbyrdes afstand i et mønster, der var diagonalt på plankernes længderetning.<sup>221</sup>

### Tjærfilt

Witsens omtale af "waar tusschen veelydts hair ... geleght werdt" henviser til et ofte anvendt mellemlag, det såkaldte tjærefilt mellem inder- og yderklædningen var et tætningsmiddel med et andet sigte end kalfatringen. Materialet, der er iagttaget anvendt hos *Elefanten*, *Kråkan* og Ebeltoft Camping 2, består af en blanding af fæhår, *Bos taurus*, og tjære. Og hos *Elefanten* kunne det endvidere ses, at tjærefiltet var iblandet knust glas. Filten, der var lagt mellem alle klædningslag hos *Elefanten*, havde en tykkelse på ca. 5 mm, medens den hos *Kråkan* er ca. 1 cm tykt. Hos *Elefanten* er tjærefiltet lagt i forbindelse med den formodede montering af yderklædningen og forhudningen i ca. 1618 og formentlig ikke senere fornyet. Det betyder, at den muligvis har haft en levetid på ca. 6 år. Om filten fortsat fungerede optimalt på dette tidspunkt kan dog ikke bestemmes nærmere, men det faktum, at skibet blev grundsat og delvist hugget op taler ikke herfor. Hvor lang tjærefiltens levetid har været hos *Kråkan* findes der ingen sikre data om, da hovedrenoveringen af fartøjet ikke kan tidsfastsættes. Ebeltoft Camping 2's tjærefilt menes at være oprindelig, men da forlistidspunktet i dette tilfælde ikke kan fastsættes, kan dens levetid heller ikke i dette tilfælde præciseres nærmere. Tjærefiltet er også observeret på *V.O.C. Mauritius*, hvor den i kombination med blyblader er indlagt mellem inder- og yderklædningen.<sup>222</sup> Det faktum, at tjærefiltet optræder hos kravelbyggede fartøjer af forskellig størrelse i det meste af perioden bekræfter indirekte, at materialet formentlig kunne reducere skaderne fra pæleorm væsentligt, men helt løse problemerne med begroning og bunddyr kunne den ikke.

217 Akveld et al. 1977 s. 42-43; Olesen 2006 s. 26.

218 Baker & Green 1976 s. 148.

219 Lemée 2002 s. 192, 212; Lemée 2006a s. 210.

220 Åkerlund 1951 s. 93-94.

221 Lemée 2006a s. 210.

222 L'Hour 1990 s. 65.

### *Den hvide smørrelse*

Andre måder at bekæmpe begroning på blev også taget i anvendelse. En metode, der især fandt anvendelse under sejlads i tropiske farvande var at indsmøre ydersiden med en blanding af harpiks, tran og svovl. Blandingen, der gav langvarig beskyttelse mod begroning, havde en bleghvid kulør kaldtes af Witsen "dit wit ges-meer", den hvide smørrelse.<sup>223</sup>

### *Blyforhudning*

Forhudning med blyplader blev ikke observeret i nogen af fundene, men metodens anvendelse kan imidlertid iagttages hos *V.O.C. Mauritius*, hvor blypladerne ses monteret mellem inder- og yderklædningen, som Witsens også foreskriver. Om denne forhudning paradoksalt nok førte til skibets forlis melder kilderne ikke noget om, men det vides, at man på de britiske orlogsværfter på Anthony Deanes (1638-1721) tid udført en række eksperimenter med netop blyforhudning, og de faldt ret uheldigt ud. Hvad de ikke viste på den tid var, at de elektrolytiske processer, der opstod, når blypladerne kom i kontakt med saltvand, accelererede nedbrydningen af fartøjets jernbolte.

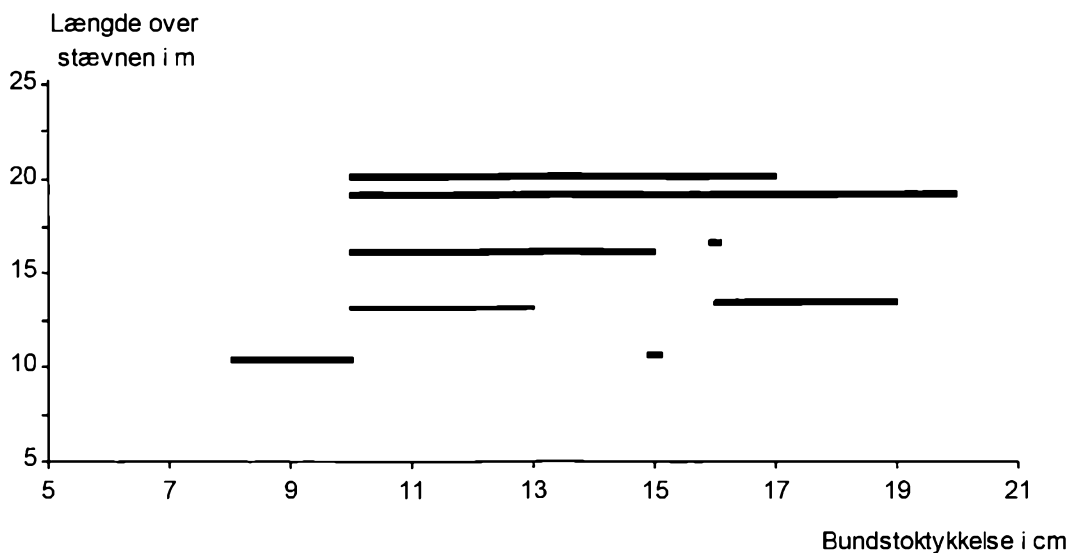
### *Kobberforhudning*

Herudover bekræfter fundet af beskyttende kobberplader på agterkanten af *Elefantens* agterstævn Witsens omtale af dette materiales anvendelse i perioden. Kobberpladerne var dog anvendt som en regulær – om end sporadisk – forhudning og ikke som et beskyttende mellemlag her. Walter Paymans øjenvidneberetning fra begyndelsen af 1600-tallet omtaler "... that the rudders were sheathed with thinne copper, to prevant the wormes eating off the edges thereof".<sup>224</sup> Det viser, at det bestemt var en mulighed for de nordeuropæiske skibsbyggere at montere en kobberforhudning udvendig på underskrogets enkelte dele på dette tidspunkt. At dække hele underskrogets yderside med kobber var en udvikling, som englænderne var bannerførere for. Således blev det i 1708 foreslået den britiske flådededelse, at orlogsfartøjerne skulle beklædes med en heldækkende kobberforhudning, men det afvistes pga. omkostningerne. Ideen blev taget op igen i 1761, hvor fregatten *Alarm* som et eksperiment blev forhudet med kobber, og siden blev det i 1778 besluttet at forhude de større britiske orlogsfartøjer med kobberplader. Montering af en heldækkende kobberforhudning gjorde orlogsfartøjerne i stand til at forblive operative i længere tid og desuden blev deres fart væsentligt forøget.<sup>225</sup>

223 Akveld et al. 1977 s. 43.

224 Lemée 2006a s. 202.

225 Lavery 1983 s. 117-118.



Figur 74. De klinkbyggede fartøjers bundstoktykkelse sammenholdt med fartøjernes længde over stævnene. Olesen 2008.

### Spanter og indtømmer

De 45 undersøgte fund bidrager alle med data vedrørende spanter og indtømmer. Materialesammensætningen er dog også i dette tilfælde stærkt varieret, idet enkelte fartøjer videregiver mange væsentlige oplysninger, medens der i andre tilfælde blot kendes enkle dimensioner på bundstokken.

### Klinkbyggede fartøjers spanter

De klinkbyggede fartøjers spanter, tegner et homogent billede. Reelt er et system bestående af parallelsidet bundstokke, der er forkrøppet ned over køl og bordplanker og ude i borde forlænges opad af en oplænger, som nederst modsvarer bundstokkens dimensioner, men affases opefter, enerådende i materialet. Jan Bills analyse af skandinaviske middelalderfartøjer viser, at det mere raffinerede "biti"-system, som kendes fra eksempelvis Skuldelev 1-6, Fotevik 3 og 5 m. fl., pludselig forsvinder senest i begyndelsen af 1200-tallet, og erstattes af en mindre arbejdskrævende løsning; samme løsning som dominerer materialet i tiden ca. 1579-1713, dvs. parallelsidet spanter oftest i forbindelse med gennembydende bjælkeender.<sup>226</sup>

### Bundstokken

Tabel 11 viser, at de klinkbyggede fartøjers bundstoktykkelse i nogen grad relaterer sig til fartøjsslængden.<sup>227</sup> I relation til en fartøjsslængde på ca. 19 m er Kungsörs bundstoktykkelse på 10-20 cm dog i underkanten af det forventlige. Det kan skyldes, at fartøjet

226 Bill 1995 s. 198-200; Bill 1997 s. 103, 135-136.

227 Fund nr. 2, 4, 5, 13-14, 25, 36, 43.

**Tabel 11. Spanternes dimensioner**

	Bundstokdimensioner			Zitterdimensioner			Oplængerdimensioner		
	Bredde	Tykkelse	Længde	Bredde	Tykkelse	Længde	Bredde	Tykkelse	Længde
Havnegade	0,10	0,18	-				-	-	-
Amager Strandpark	0,14	0,08-0,10	-				-	-	-
Foldegade	0,10-0,29	0,18	2,08-4,33	0,10-0,29	0,18	-	-	-	-
Åkroken	0,25	0,16	3,00				-	-	-
Nationalbanken	0,18-0,22	0,10-0,13	2,8				0,19	0,09	1,38
B&W 1	0,10-0,22/ 0,15-0,18	0,12-0,18/ 0,21-0,24	-4,42	0,12-0,20	0,18-0,22	-	-	-	-
<i>Gideon</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-
B&W 4	0,14-0,18	0,11-0,12	-4,30	0,14-0,18	0,12	-	0,14-0,16	0,12	-
B&W 7	0,12-0,20	0,20-0,22	-				0,14-0,22	0,20-0,22	-
Mosedø Fort	-	-	-	-	-	-	0,11-0,24	0,14	-
<i>Rikswasa</i>	-	-	-	-	-	-	0,18-0,20	0,17-0,20	2,90-3,10
Tau Vig	0,10-0,15	0,17-0,20	-	-	-	-	-	-	-
Bredfjed	0,15-0,20	0,16-0,19	-3,16				0,15-0,20	0,15	-
Lundeborg 1	0,17-0,25	0,10-0,15	-				-	-	-
Lundeborg 2	-	-	-				12-17	7-10	-
B&W 3	-	-	-	-	-	-	0,20	0,14-0,20	-
<i>Elefanten</i>	0,16-0,26	0,18-0,20	-	0,15-0,20	0,17-0,20	-	0,15-0,20	0,16-0,19	-
Sørenga 5	-	-	-				-	-	-
<i>Callmar Castell</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Store Sophia</i>	-	-	-	-	-	-	0,35	0,30	-
Sørenga 6	-	-	-						
Vasa	0,20-0,30	0,37	-	-	-	-	-	-	-
B&W 5	0,18-0,26	0,18	-	0,18 (0,24-0,26)	0,14-0,16	1,5-3,3	0,14-0,20	0,14-0,16	-
Skarveset	-0,24	-	-				-	-	-
Kungsör	0,10-0,20	0,10-0,20	5,23				-	-	-
<i>Kråkan</i>	0,10-0,12	0,12-0,15	-	-	-	-	-	-	-
Näckström	0,20-0,40	0,20	-	-	-	-	-	-	-
Stinesminde	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ebeltoft Fiskerihavn	0,15-0,28	0,25	2,3-3,3				-	-	-
Jutholmen	-	-	-	-	-	-	0,20	-	-
Sebbersund	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ebeltoft Camping 2	0,15-0,19	0,18	-	-	-	-	-	-	-
Sørenga 7	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Stora Kronan</i>	0,23-0,32	-	-4,0				-	-	-
Kvitsøy	0,17-0,20	-	-	-	-	-	-	-	-
Helgeanholmen 6	0,15-0,20	0,10-0,17	-	-	-	-	-	-	-
<i>Carolus XI</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Kviljo Strand 1	-	-	-	0,17-0,25	0,15-0,20	-	-	-	-
<i>Lossen</i>	0,14-0,22	0,14	-	-	-	-	-	-	-
<i>Dannebrogge</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Anna-Maria</i>	0,20-0,30	0,12-0,25	-	-	-	-	-	-	-
<i>De Graue Adler</i>	0,20-0,25	0,25	-	-	-	-	-	-	-
Jernbanetorget's Strasjon	0,13	0,15	-				0,13	0,15	-
<i>Concordia</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>The Elisabeth</i>	0,25	0,15	-	-	-	-	-	-	-

Der er ikke angivet dimensioner på anden oplænger, da der ikke er registreret koncise data hos nogen fund i kataloget. Olesen 2008.



**Tabel 12. Spanternes udformning**

	Distribution			Elementer				Fiksering							
	Indbyrdes afstand	Parallelsider	Faste-/møster-spant(er)	Bundstok	Zitter	Oplønger	Anden oplønger	Indbyrdes forbindelse	Træsnagler	Nagler pr. bord pr. spant	Naglediаметer	Dutter (forklitter)	Jernnagler	Svalenke-samlinger	Diagonallasker
Havnegade	0,35-0,40	-	-	•	•	•	-	•	•	1	0,025				H
Amager Strandpark	0,69 (0,65)	•		•				-	•	1	0,025-0,03				-
Foldegade	0,33	•	(*)	•	•	•			•	-7	0,01-0,06	-			V
Åkroken	-	•	-	•		•			•	1	0,02	-			
Nationalbanken	0,60	•		•		•		•	•	1	0,03-0,035				H
B&W 1	0,12-0,18	(*)		•	Zitter	-	-	-	•	3-4	0,03	•			(V)
Gideon	0,25	-	-	•	•	•	-	-	-	-	-	-	-	-	-
B&W 4	0,12-0,18	(*)	•	•	•	•			•	3-4	0,025	•			V
B&W 7	-	•	•	•		•	-	-	•	-	0,03-0,032			•	
Mosedø Fort	0,38	•	-	-	-	•	-	-	•	-	-	•			-
Riksuasa	-	•	-	-	•	•	-	-	•	-	0,04-0,045	-			-
Tau Vig	0,10-0,15	•	-	•	-	-	-	-	-	-	-	-			-
Bredfjed	0,60	•		•		•		•	•	1	0,03				H
Lundeborg 1	0,30-0,40	-		•		•		-	-	-	-	-	-	-	-
Lundeborg 2	0,43-0,56	•	-	-	-	•		-	•	1-2	-	•			H
B&W 3	0,02-0,35	•	-	-	-	•		-	•	1-2	-				-
Elefanten	0,35-0,380(0,23)	•	-	•	•	•	-		•	2-3	0,03-0,033	•			
Sørenga 5	0,30-0,40	•		•		•		•	•	1	-				H
Callmar Castell	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Store Sophia	-	-	-	-	-	•	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sørenga 6	0,70-0,90	•		•		•		•	•	1	-				H
Vasa	0,20-0,30	•		•	•	•		•	•	(2)	0,029	•			
B&W 5	0,18-0,26	•	•	•	•	•			•	2-4	0,03	•			
Skarveset	-	-	-	•	•	•	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Kungsör	0,50	•	-	•	-	•	-	-	•	1	0,035				-
Kråkan	0,35-0,40	•		•		•		•	•	2-3	0,025	-			
Näckström	0,25<	•		•		•		•	•	-	(små?)	-			
Stinesminde	-	-	-	-	-	•	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ebeltoft Fiskerihavn	-	•	-	•	•	-	-	-	•	2	-	-	-	-	-
Jutholmen	-	•	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sebbersund	0,17	•		•	•	•		•	•	1-2	-	-			H/V
Ebeltoft Camping 2	0,12-0,22	•	-	•	-	-	-	-	•	2-3	0,04	-			
Sørenga 7	-	•	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Stora Kronan	-	•	-	•	•	•		-	-	-	-	-	-	-	-
Kvitsøy	0,17-0,20	•	-	•	•	•		-	-	-	-	-	-	-	-
Helgeansholmen 6	0,50	•		•		•		•	•	1	0,035				H
Carolus XI	-	•	-	-	-	•		•	•	2-3	-	-			H
Kviljo Strand 1	0,30-0,60	•	-	•	-	•		•	•	2	0,03	-			
Lossen	-	•	-	•	•	•		-	-	-	-	-	-	-	-
Dannebrog	-	•	•	•	•	•		-	-	-	-	-	-	-	-
Anna-Maria	0,30	-	-	•	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
De Graue Adler	0,20-0,25	•	-	•	•	-	-	-	•	2-3	-	-	•		
Jernbanetorgets Stasjon	0,80	•		•		•		•	•	1	0,025				H
Concordia	0,05-0,30	•	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
The Elisabeth	-	•	-	•	-	-	-	-	•	-	0,032	-	-	-	-

Der er ikke angivet dimensioner på anden oplønger, da der ikke er registreret koncise data hos nogen fund i kataloget. Kursiv angiver, at der er tale om estimerede værdier. I kategorien diagonallasker henviser H til horisontal og V til vertikal. Olesen 2008.

	2,0<	2,0-2,5	2,5-3,0	3,0-3,5	3,5-4,0	4,0-4,5	4,5-5,0	5,0-5,5
Åkroken			1					
Nationalbanken			1					
Bredfjed	2	2	1	2	2			
Kungsör			2	1	2	1	1	1

var konstrueret til indlandssejlads og derfor blev konstrueret med et spinklere spantesystem end i de øvrige fartøjer.

En sammenligning af bundstoklængderne er vanskelig, da der kun findes data om hos fire klinkbyggede fartøjer (figur 74). Som gruppe betragtet fremstår de desuden noget heterogen. Dels er der kun registreret et bundstokmål hos henholdsvis Åkroken og Nationalbanken. Kungsör, hvor der er taget bundstokmål fra 8 spanter nogenlunde jævnt distribueret i fartøjets forreste og midterste del, er derimod et indlandsfartøj (figur 75). Bredfjedmaterialet leverer det mest dækkende billede af tømmerdimensionerne, idet der her er taget udgangspunkt i 9 bundstokke jævnt fordelt i hele skibets længde.

Drages der paralleller mellem de to bedst dokumenterede fartøjer, Bredfjed og Kungsör, så træder der klare forskelle frem i de registrerede længder. Det er formentlig forskelle, som i væsentlig omfang relaterer sig til fartøjernes størrelse og type.

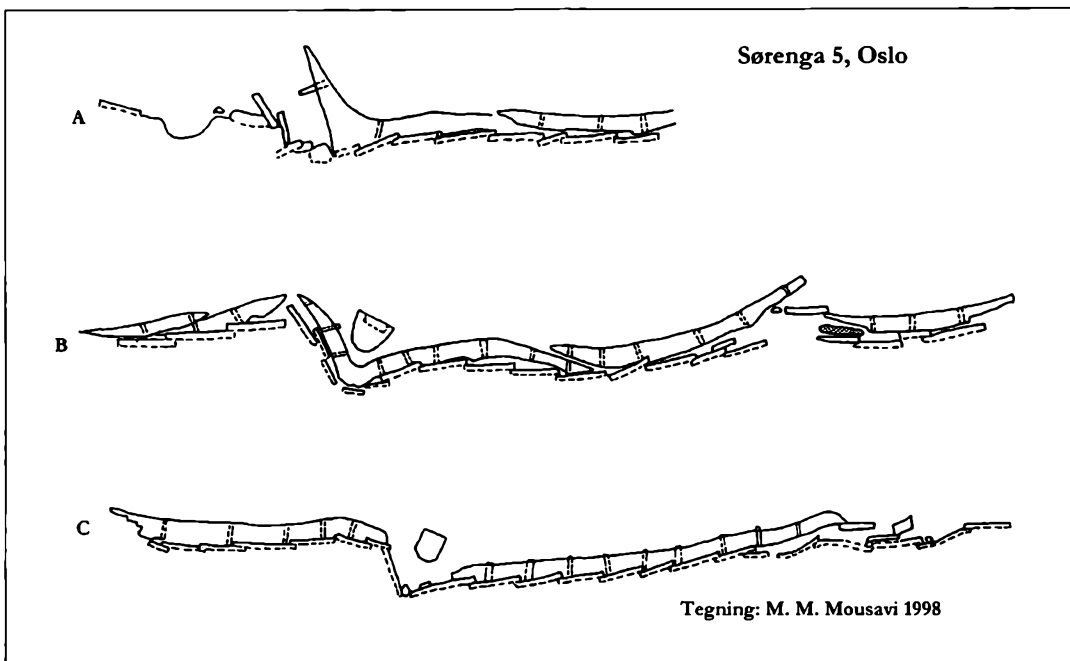
### Oplængere

Oplængerne, der er opmålt hos Nationalbanken, Bredfjed, Lundeborg 2, Sørenga 5 og Jernbanetorges Stasjon, er alle konstrueret efter samme mønster (figur 76). Det vil sige de har samme bredde som deres respektive bundstokke og modsvarer nederst bundstokkens tykkelse, men affases opefter.

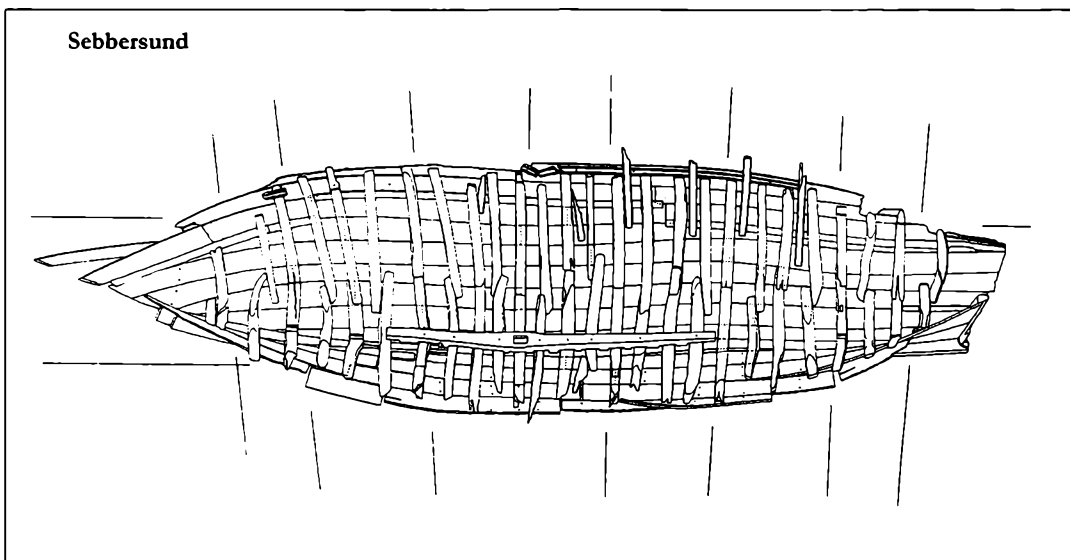
### Samlinger

De klinkbyggede fartøjers spantelementers indbyrdes forbindelse er næsten kun udført med horisontale diagonallasker. Sebbesund, hvis spanter er delvist forbundet af vertikale diagonallasker, er den eneste undtagelse fra tendensen (figur 77). I dette tilfælde kan fartøjets bygningshistorie formentlig give svaret på det afvigende valg. Fartøjets spantesystem er således konstrueret efter et afvekslende mønster, hvor et regelmæssigt spant med en horisontalsamling afløses af et regelmæssigt spant med vertikallask, som så igen afløses af et uregelmæssigt spant med horisontalsamling, efterfulgt af et

*Figur 75. Registrerede bundstoklængder hos klinkbyggede fartøjer. Olesen 2008.*



Figur 76. Tværsnit gennem Sørenga 5's spanter. Efter Molaug 1998 s. 24.



Figur 77. Sebbersund. Planopmåling. Tegning: Morten Gothche 1985.

uregelmæssig spant med vertikalsamling inden mønsteret gentages. I tillæg hertil er det observeret, at spanterne vekselvist er fremstillet af henholdsvis eg og fyr, samt at fartøjets kravellagte flak var af eg, medens bordplankerne i de øvre klinkbyggede dele var af fyrretræ. Denne komplekse bygningshistorie har tidligere foranlediget undersøgerne til at fremsætte den teori, at fartøjet er bygget som et klinkbygget fartøj, formentlig i Norge, men siden hovedrenoveret i kravelteknik i Danmark. Det er så i forbindelse hovedrenoveringen, at skibsbyggerne for at styrke fartøjets skal indsatte flere spanter, som blev indbyrdes forbundet af vertikallasker.<sup>228</sup> Lasken dokumenterer formentlig, at de pågældende skibsbyggere nu havde deres tekniske fundament i kravelteknologien, idet lignende lasketyper er genfundet hos de to kravelbyggede fartøjer Foldegade og B&W 4 samt det nederlandske Wieringermeervrag, der er dateret til før 1600.<sup>229</sup>

### *Kravelbyggede fartøjers spanter*

Rettes blikket nu mod de kravelbyggede fartøjers spanter, så ses det blandt fundene, at hovedparten af disse fartøjer har et spantesystem, som, afhængig af fartøjsstørrelsen, er opbygget af op til fire elementer: bundstok, sitter, oplængere og støtholter (anden oplænger). Tømmeret er oftest udført af ret og fuldkantet tømmer. Det er ofte af varierende kvalitet, idet der optræder både veludførte, og, som hos eksempelvis B&W 5, hvor det optræder enkelte regulære grenstykker med bark på, grovere udførte spanter.<sup>230</sup>

Nicolaes Witsen anfører om indtømmerets dimensioner: "Van de dikte, der inhouten. 1. Dees zijn op de kiel  $\frac{3}{4}$ , aen de scheer-gang, op de helft, gelijk de stutten op de zent  $\frac{2}{5}$  van de dikte van de binnekant der steven. 2. Achter en voor lichter, boven en onder swaerder".<sup>231</sup>

### *Bundstokken*

Vedrørende bundstokken specifikt nævnes: "De buik-stucken drie vierdepart van de steven". I reglen en parallelsidet egetræsbjælke, der er lagt tværs over kølen, og som strækker sig helt ud til kimin-gen, men enkelte bundstokke hos Foldegade og B&W 4 er registreret værende væsentlig kortere. *Elefantens* bundstokke består dog i enkelte tilfælde af flere bjælker. Der er observeret sandspor på hver side af kølen hos 11 fartøjer fordelt over hele perioden samt antydninger heraf hos Ebeltøft Camping 2.<sup>232</sup> Sandsporene fordeler sig som to typer: Den ene type, der er observeret hos *Elefanten*, *Vasa*, B&W 5, *De Grawe Adler* og muligvis også hos Ebeltøft Camping 2, bevirker, at der opstår et naturligt mellemrum mellem bundstokkens underside og kølbordets overside. I det andet tilfælde har kølbordets kurvatur nødvendiggjort udformningen af et firkantet

228 Wohlfahrt 1986 s. 11.

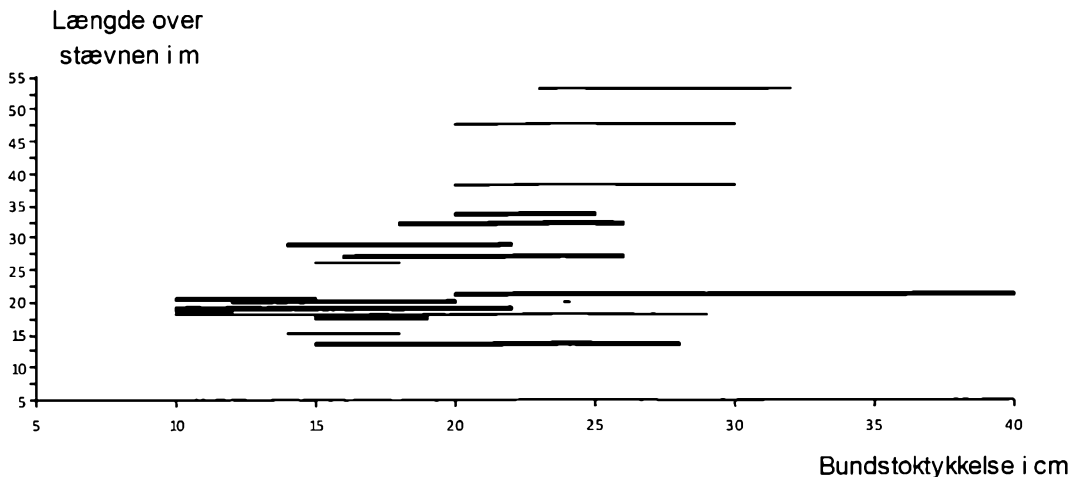
229 Lemée 2006a s. 143-144.

230 Lemée 2006a s. 161.

231 Oversættelse: "Om indtømmerets tykkelse. 1. Det er på kølen  $\frac{3}{4}$ , ved skærgangen halvdelen, ligesom støtterne på senterne  $\frac{2}{5}$  af tykkelsen på stævnens inderkant (stævnbredden). 2. Agter og for lettere, oppe og nede sværere". Witsen 1671 s. 67.

232 Fund nr. 3, 6, 8, 12, 17,

22-23, 26-27, 29, 32, 42



Figur 78. De kravelbyggede fartøjers bundstokbredde sammenholdt med fartøjernes længde over stævnene. B&W 1 er kategoriseret, som henholdsvis et 18-20 m og et 26 m langt fartøj. Olesen 2008.

eller kileformet udhak, således som det ses hos Foldegade, B&W 1, B&W 4, Tau Vig, *Kråkan*, Näckström, Ebeltoft Fiskerihavn. Hos *Elefanten* og B&W 5 ses det dog, at en række af de agterste bundstokke har fået tilvirket sandløbshuller ude i borde, i bundstokkens bagbordsside.

Figur 78 viser en sammenhæng mellem fartøjsstørrelsen og bundstokdimensionerne. Ingen dimensioner under ca. 10 cm og ingen over ca. 40 cm er registreret. At anvende spanter med en bredde på helt op til 40 cm, som det er tilfældet hos det kun 20-22 m lange Näckströmfartøj, forekommer ret kraftigt. I mindst 5 tilfælde er det observeret, at enkelte spanter er dimensioneret kraftigere end de øvrige, hvilket har foranlediget til en tolkning som mesterspanter.<sup>233</sup> Når bundstokken, som skitseret ovenfor i regelen fyldte hele flakket, er det evident, at længderne ligeledes relaterer sig til fartøjsstørrelsen. En udredning af de enkelte fartøjers bundstoklængde vil derfor være irrelevant, da det blot vil bekræfte denne viden.

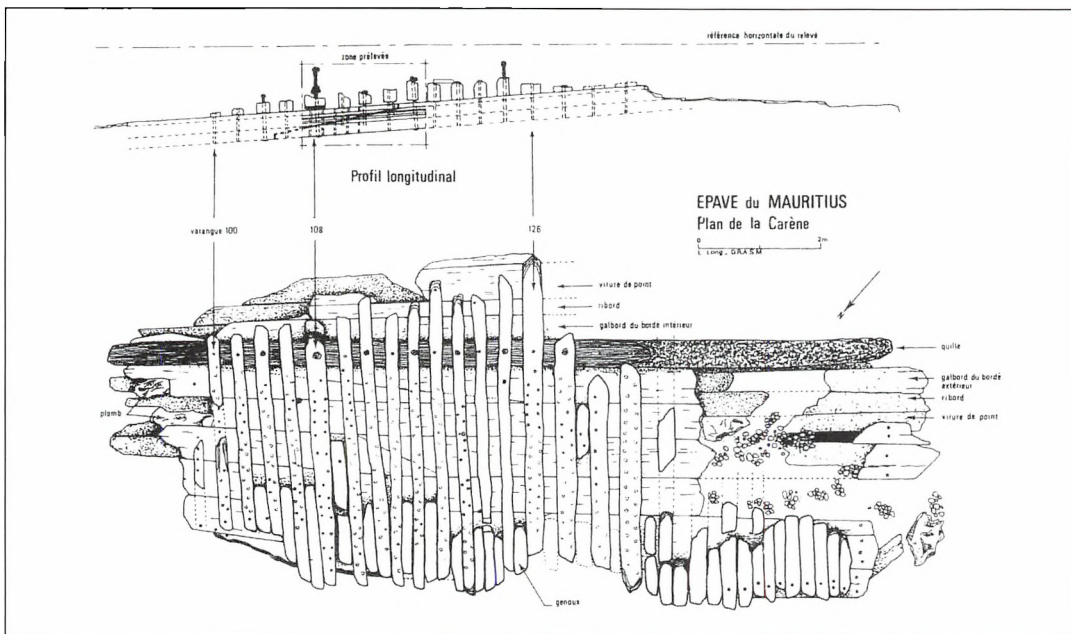
### Sitteren

Ude i borde overlapper sitteren bundstokken. Den definerer kimingens form og formidler derved overgangen mellem bund og side. Hos Witsen bestemmes "De zitters dick op 't boeizel de helft van de steven".<sup>234</sup> Og afhængig af fartøjsstørrelsen strækker sitteren sig oftest over de yderste af flakkets bordgange samt 3-4 kimgange. Men som Foldegade og B&W 4 er eksempler på, så kan den strække sig helt ind til anden eller tredje bordgang. Valget af denne løsning er muligvis et forsøg på at udnytte de lange krumvoksede tømmeremner til at styrke spantesystemet.

I flere tilfælde udfylder de indskudte sattere helt mellemrummet mellem bundstokkene, så der opstår et massivt korpus, både

<sup>233</sup> Fund nr. 3, 8-9, 23, 40.

<sup>234</sup> Oversættelse: "Sitternes tykkelse i kimmingen, halvdelen af stævn[bredden]". Witsen 1671 s. 68.



Tau Vig, *Elefanten*, *Vasa*, B&W 5, *Kråkan*, Näckström, *De Grawe Adler*, til dels *Kråkan* og *Kvitsøy* udviser dette træk.

Spanterne er mere løst distribueret med mellemrum mellem bundstokke og knæ hos *Foldegade*, B&W 4, *Ebeltoft Fiskerihavn 1*, *Sebbersunds kavelbyggede flak*, *Ebeltoft Camping 2* og *Kviljo Strand*. Som det også ses hos *V.O.C. Mauritius*, så er ingen mellemstore og store fartøjer tilsyneladende forsynet med et løst spantesystem med mellemrum mellem bundstokke og knæ (figur 79). Det er formentlig disse størrelsestypers større krav til skallens afstivning, der forklarer det træks udbredelse. At en række mindre fartøjer ligeledes fremstår med et spantesystem med et sammenhængende korpus må på nuværende tidspunkt tilskrives skibsbyggerens erfaring og arbejdspraksis.

### Oplængerer

Skibssiden defineres af oplængerer, der giver skroget dets bredde ved vandlinjen. Om oplængerer skriver Witsen "De oplangen op de scheegang dick 2 vijfde parten van de steven", hvilket modsvarer førømtalte dimensionsangivelser for indtømmeret.<sup>235</sup> Fundene viser, at oplængerer altid er monteret i forlængelse af bundstokken.<sup>236</sup> Men kun hos *Vasa* og *Dannebrog* er der via en stødsamling direkte kontakt. Dette er bemærkelsesværdigt, da det anføres hos Witsen, at "Oplangen, stijf op buickstucken, maecken sterke schepen".<sup>237</sup> En tilpasning til en stødsamling kræver imidlertid en mere omhyggelig tømmerudvælgelse, som unægtelig vil medføre

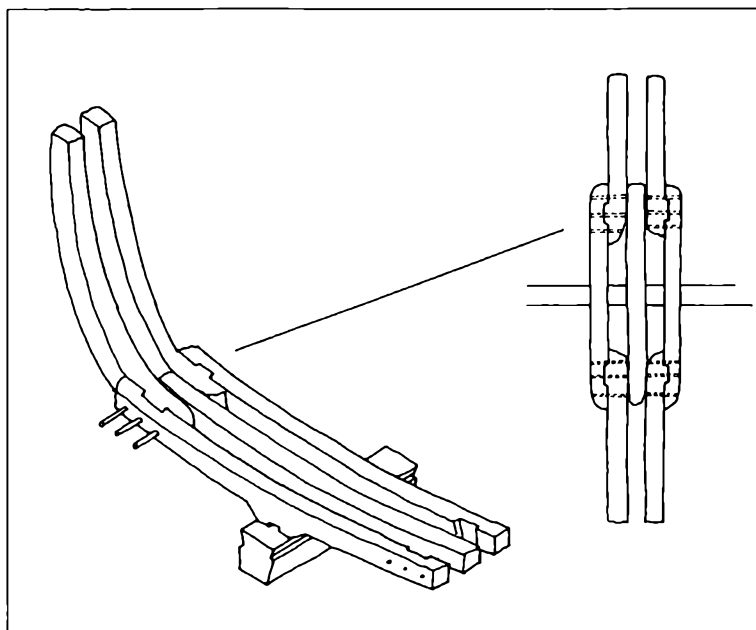
Figur 79. V.O.C. *Mauritius*' vragsplan. Quille (fr.) – køl. Efter: *L'Hour & Long 1900* s. 66.

235 Oversættelse: "Oplængererne [er] på skærgangen <sup>1/2</sup> af stævn[bredden] tyk". Witsen 1671 s. 68; Hoving 1994 s. 98.

236 Fund nr. 2, 3, 6-7, 17, 22-23, 26-27, 38, 40.

237 Oversættelse: "Oplængerer [af]stivet på bundstokke, giver stærke skibe". Witsen 1671 s. 55.

Figur 80. Principtegning af B&W 7's svalehalesamlinger. Efter Lemée 2006 s. 281.



frasortering af en række længder af ellers velegnet bygningstømmer. Det er formentlig hensynet til, at skibsbyggerne frit kunne benytte vilkårlige længder, der kunne formes efter behov, som ligger bag nedprioriteringen af skrogets styrke. *Vasa* og *Dannebrog*es skibssider var konstrueret til at kunne modstå fjendtlig artilleriild, og måtte derfor bygges stærkere end fragtfartøjerne. Orlogsskibe som *Callmar Castell*, *Store Sophia*, *Stora Kronan*, *Carolus XI* og *Lossen* er formentlig konstrueret med lignende kvaliteter for øje, men dokumentationen for spanteslagningens konkrete udførelse er i disse tilfælde utilstrækkelig.

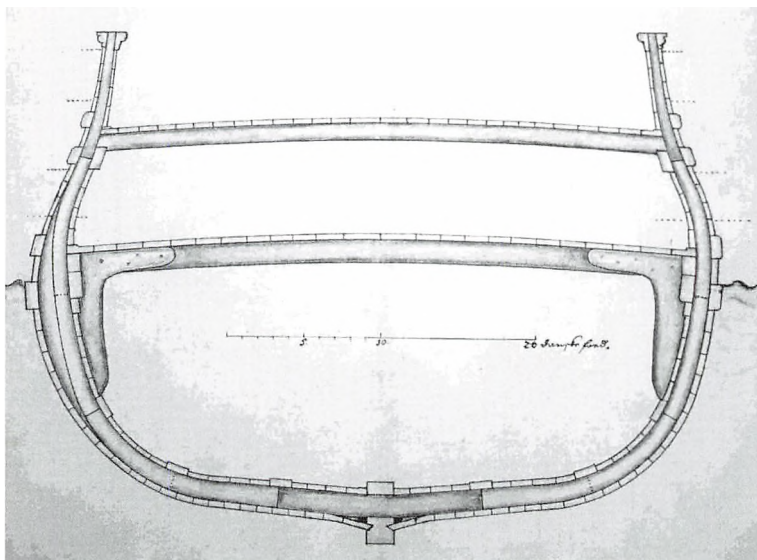
Den valgte samling mellem bundstok og oplænger hos B&W 7 adskiller sig fra de øvrige fund ved i fartøjets forreste ende at være sammensinket ved hjælp af en svalehale, der var fikseret med træ- og jernnagler (figur 80). Samlingstypen, der kendes fra 1500-tals skibsfundene *Molasses Reef* og *San Juan* m. fl., blev af Thomas Oertling defineret, som det væsentligste identifikationsparameter for kravelbyggede fartøjer i den Iberisk-atlantiske tradition i 1989.<sup>238</sup> I agterskibet var der derimod ikke nogen indbyrdes forbindelse mellem spanterne.

### Støtholterne

Støtholterne (anden oplænger), der udfylder mellemrummet mellem sitterne hos en række af de mellemstore og store fartøjer, definerer den øverste del af skibssiden og overskroget, men som hos B&W 5, hvor kun den nedre ende af 25 støtholter er bevaret, er de oftest

<sup>238</sup> Oertling 1989 s. 229-243; Steffy 1994 s. 129.

<sup>239</sup> Fund nr. 6, 22-23, 31, 34, 37, 38, 40; Lemée 2006a s. 161-162.



Figur 81. Dannebrogens middelspant. Middelspantet kendes udelukkende fra Henrik Spans middelspantstegning fra 1691. Hvorvidt skibet er bygget helt i overensstemmelse med Spans tegning mangler fortsat bekræftelse. Efter Bjerg & Erichsen 1980 s. 18.

nedbrudte.<sup>239</sup> Der mangler generelt set dimensionsdata, men som det er muligt at observere hos *Vasa*, så reduceres tværsnitdimensionerne gradvist mod støtholternes topende under skandækket.

Middelspantstegningen til *Dannebrog*, der løb af stablen i 1692, samt fragmenter af *Carolus XI*'s skrog dokumenterer, at tredje og fjerde oplænger, endnu ikke er indført i det skandinaviske orlogsskibsbyggeri i slutningen af 1600-tallet (figur 81). At sammensætte spanterne af flere kortere elementer var et forsøg fra bygmestrene på at modgå de tiltagne forsyningsproblemer, der allerede berettes om i 1600-tallet, og som eskalerer i 17-1800-tallet.<sup>240</sup>

### Spanteklodsen

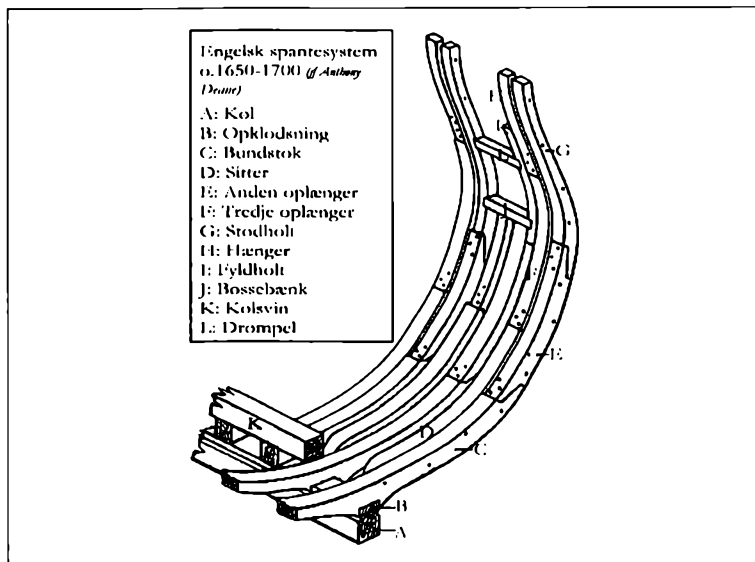
*Carolus XI* bliver hermed dels det ældste arkæologiske fund fra Skandinavien, hvori der er registreret dobbeltspanter, dels det ældste Nordeuropæiske fartøj, der er forsynet med spanteklodser. Dobbeltspantet, der blev udviklet indenfor det engelske orlogsskibsbyggeri ca. 1650 som "the double-sawn frame", har engelske skibsbyggere, som Robert Turner, der byggede *Carolus XI*, formentlig introduceret i Skandinavien senere i 1600-tallet (figur 82). Spanteklodsen, der ligeledes er et lån fra det engelske orlogsskibsbyggeri, hvor det dog tidligst registreret anvendt i 1714.<sup>241</sup> Det må derfor anses for usandsynligt, at *Carolus XI* er født med spanteklodser mellem spanterne, men da fartøjet først kasseres i 1732, er det bestemt en mulighed, at spantesystemet er blevet fornyet ved en senere hovedrenovation. Studeres den opstillede spantesektion mere indgående, bliver det imidlertid klart, at trækloksen er alt for underdimensioneret til at være en spanteklods. I stedet bør den da

240 Nielsen 1960 s. 177;  
Barfod 1967 s. 124-126;  
Koefoed 1993 s. 220, 240-241.

241 Goodwin 1987 s. 14-16.



Figur 82. Engelsk dobbelt-spant. Efter Goodwin 1987 p. 14. Tilføjelser: Olesen 2004.



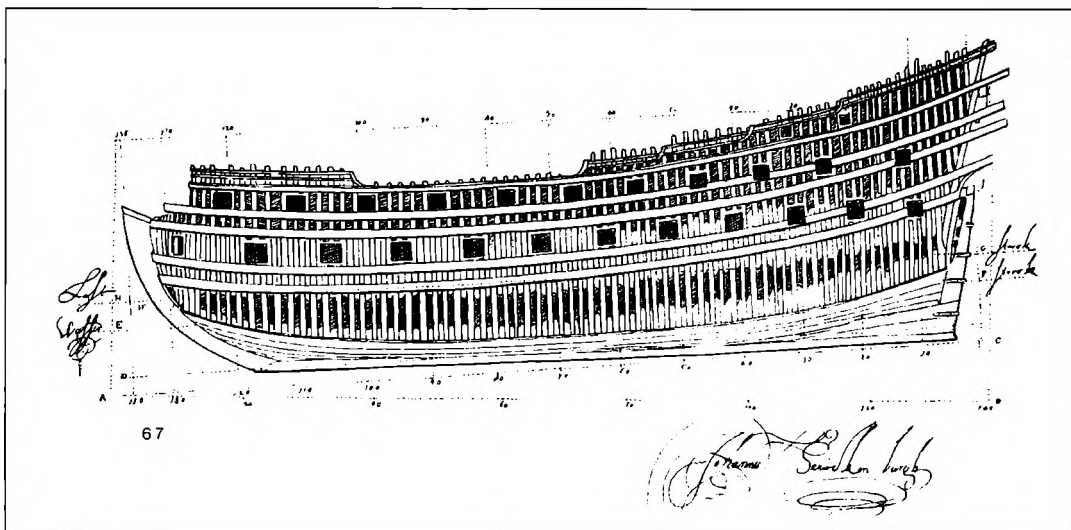
også ses som en reparation eller en korrektion af den uregelmæssige samling mellem de to oplængere.

### *Kantspanter & klystømmer*

Ifølge Björn Landström er der anvendt kantspanter og klystømmer i *Vasas* bovparti, hvilket i kraft af deres vinkling på fartøjets lateralplan, bevirker, at spantesystemets karakter ændres i forskibet. Kantspanterne, som udgøres af halvspanter, der er boltet til stævntømmeret, er udelukkende observeret i *Vasa*, men det kan ikke afvises, at de ligeledes har været anvendt i de andre fund af store orlogsfartøjer, men dette spørgsmål mangler fortsat besvarelse. Witsen omtaler ikke "draaispanter" i forskibet, men nævner, at der monteredes vinklede "steekers" i agterskibet af hans pinasskib.<sup>242</sup> Johannis Sturckenbergh ofte gengivne tegning fra midten af 1600-tallet viser derimod, at kantspanter fandt anvendelse indenfor det nederlandske skibsbyggeri (figur 83). Ved at være monteret så langt for, at bovets fyldighed måtte forøges unødigt, og det blev nødvendigt at anvende krumvokset tømmer til de bagvedliggende bundstokke på en særdeles uøkonomisk måde, afviger kantspanterne på Sturckenberghs gengivelse fra den gængse opfattelse af, hvordan sådanne skulle udformes. Oplysningerne om kantspanternes anvendelse indenfor engelsk orlogsskibsbyggeri er derimod modstridende. Peter Goodwin anførte i 1987 at kantspanter ikke blev benyttet i særlig udstrakt grad indenfor det engelske orlogsskibsbyggeri før 1715, medens det fremgår af Francis Sheldons orlogsfartøj *Tre Løver*, som han byggede til den dansk-norske flåde i 1689, at der er klare eksempler på, at engelske bygmestre arbejdede med kantspanter (figur 84).<sup>243</sup>

242 Witsen 1671 s. 74.

243 Goodwin 1987 s. 23.



### Kølsvinet

Kølsvinet er lokaliseret liggende ovenpå bundstokkene i bunden af fartøjerne hos 13 fund. Hertil kommer, at der også er iagttaget udtag til kølsvin hos Bredfjed. Det må derfor konkluderes, at kølsvinet givetvis var til stede hos samtlige masteførende fartøjer.<sup>244</sup> Kølsvinet, hvis oprindelse skal søges helt tilbage til det ældste sejl-skibsbyggeri, skulle ifølge Witsen have en tykkelse på  $\frac{2}{3}$  af stævnbredden.<sup>245</sup>

### Kimingsvægere

Kimingsvægere, der bidrager til skrogets langskibsstyrke, er registreret anvendt hos B&W 1, *Gideon*, B&W 7, *Vasa* og *Stora Kro-nan*. Hvad materialet formentlig indikerer i den henseende er, at vægerne kan opdeles i en nederlandsk og en iberisk-atlantisk type. Hos de to samtidige fartøjer B&W 1 og *Gideon* ses kimingsvæggen placeret i slaget, som en kraftigere dimensioneret, første vinklede bordgang i garneringen. B&W 1's kimingsvæger, der har et trapzoid tværsnit, er 12 cm høj ude i borde og mellem 38 og 40 cm bred ind mod kølen. Den udgøres af en egebjælke, der er fikseret til spantesystemet med egetræsna-gler med en diameter på ca. 3 cm. *Gideons* kimingsvægerkonstruktion, der er sammensat af to tømmerbjælker med affasede sider, er i princippet identisk med B&W 1's væger (figur 85). Begges lighed med den væger (m – kim-wager) Witsen afbilder på sin planche L II er slående.<sup>246</sup> Siden fik B&W 1 i forbindelse med sin forlængelse påmonteret yderligere tre kimingsvægere, men der er her tale om en specialkonstruktion, hvor den oprindelige væger flankeres af en ny væger til begge sider og yderligere en ovenpå.<sup>247</sup> Endvidere kan der spekuleres i, hvorvidt ottende

Figur 83. Nederlandsk orlogsskib afbilledet uden klædningen. Tegning af Johannis Sturckenbergh ca. 1650.

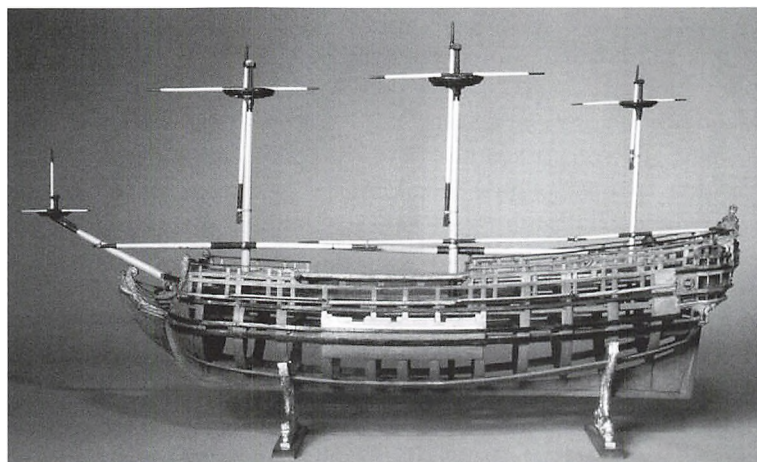
244 Fund nr. 6, 7, 8, 11-12, 17, 22-24, 27, 29, 32, 40.

245 Witsen 1671 s. 68.

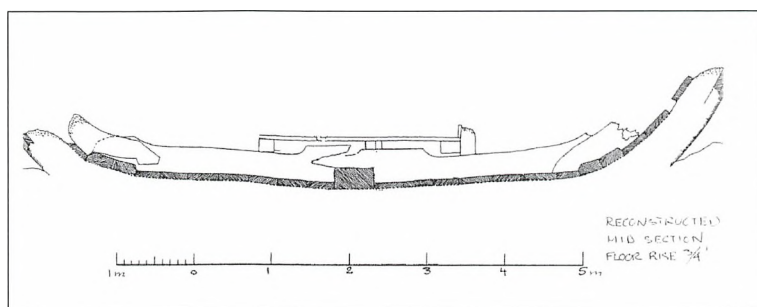
246 Witsen 1690 s. 269, planche LII.

247 Lemée 2006a s. 253-254.

Figur 84. Konstruktionsmodel af Tre Lover opstillet på Orlogsmuseet. Ifølge Niels Probst er fremstillingen af underskrogets form så skematisk, at det næppe kan have haft en funktion som forlæg ved selve byggeriet. Efter Probst 1993 s. 29. Foto: Orlogsmuseet 2000.



Figur 85. Gideons Middelspantstværnsnit. Tegning Morten Gøthche 1994.



og niende bordgang i *Elefantens* garnering, der med en tykkelse på 7-8 cm, er kraftigere dimensioneret end de øvrige garneringsplaner, i virkeligheden har haft en væger funktion.

Da *Vasa* er bygget af den nederlandske bygmester Henrik Hybertszoon (?-1627), bør kimingsvægeren her umiddelbart regnes til samme gruppe, men den adskiller sig imidlertid fra de ovenstående ved at bestå af en række mindre bjælker, der er indsat mellem katsporene og sitterne i lasten, og som langs oversiden har fået påboltet en uhørt kraftig bjælke, der udover at formidle katsporenes indbyrdes forbindelse, også fikserer dem i længderetningen. At anvende så kraftig en overligger er atypisk, men som det kunne ses i forbindelse forlængelsen af B&W 1, så kan det vise sig nødvendigt at forstærke kimingen, når fartøjsdimensionerne forøges. Og i den forbindelse er det interessant, at Hein Jakobsson, der overtog bygningen af *Vasa* i 1626, under søforhøret efter forliset nævnte, at han forøgede *Vasas* bredde med 1'5" i forhold til den byggekontrakt, som kongen havde approberet tidligere. Spørgsmålet er herefter om den overdimensionerede kimingskonstruktion skal ses i denne kontekst?

Kimingsvægerne hos B&W 7, der udgøres af to 10-11 cm tykke og 40 og 46 cm brede egeplanker, lagt kant-mod-kant, forekommer forholdsvis anonyme. Men på den lodrette side imod centerlinien

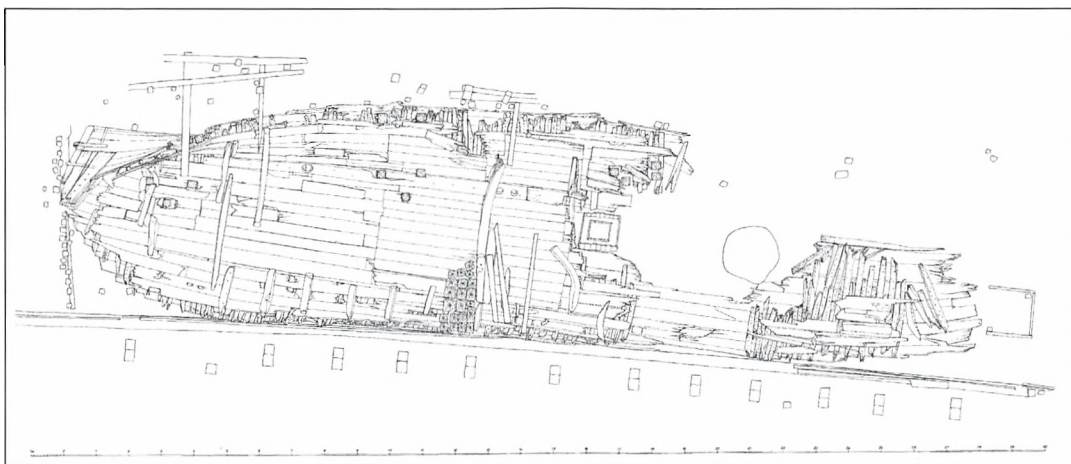
var der på den inderste dog et mindre svalehaleformet indhak, der er et karakteristika, som knytter sig specifikt til den iberisk-atlantiske skibsbygningstradition. Lignende svalehaleformede indhak er identificeret hos *San Juan* og *Nossa Senhora dos Mártires*.<sup>248</sup> *Stora Kronan*, der som bekendt er konstrueret af englænderen Francis Sheldon, er forsynet med både kimings- og bjælkevægere. Nederst var der ovenpå klædningen i flakket monteret to langsgående vægere. Den lavest liggende, her kaldet "flakvægeren", der er 42-45 cm bred, er monteret cirka en-to plankebredder fra kølen (ca. 40-60 cm), medens den øvre, antageligvis kimingsvægeren, er monteret tre plankebredder højere oppe i skroget. At anvende to vægere i bunden af skroget har ingen paralleller blandt andre skandinaviske fund fra perioden, men det var en almindeligt indenfor engelsk orlogsskibsbyggeri.<sup>249</sup> På engelske fartøjer dannede kimingsvægerne oprindelig underlag for de kraftige krydsede dækstøtter, "cross pillar", som dog gik ud af brug med udgangen af 1600-tallet. Med hensyn til bjælkevægerne, der også er identificeret hos *Store Sophia* og *Carolus XI*, og som ligeledes ses på Witsens planche LII (i – balkwager), må betegnes som et standardelement i forbindelse med al dækskonstruktion indenfor al kravelbyggeri.

### *Katspor*

Katspor, der også er omtalt af Witsen, og som i fællesskab med dæksbjælkerne anvendes til at styrke tværskibsforbindingen indvendigt, er registreret hos B&W 1, *Gideon*, *Elefanten*, *Vasa*, B&W 5, *Stora Kronan*, *Lossen* og *Dannebroge*, men har formentlig i forskelligt omfang været til stede hos flere andre mellemstore og store fartøjer (figur 86-88).

Katsporene er fordelt løst og uregelmæssigt med varierende indbyrdes afstand hos B&W 1, *Elefanten* og B&W 5. B&W 1's katspor er ifølge Christian Lemée distribueret helt uden noget mønster.<sup>250</sup> De udgøres af tre gennemgående og to halve. De to forreste er formentlig isat ved bygningen, medens de øvrige først blev monteret i forbindelse med forlængelsen. Afstanden mellem katsporene er så forskellig som mellem ca. 0,70 og 4,3 m. To af katsporene er halve, og derfor kun strækker sig fra kimingen og til ca. 10 cm fra kølsvinets kant, medens de øvrige er gennemgående og strækker sig fra kiming til kiming, hvor de er nedfældede i kimingsvægerne og fikseret til såvel spanter som inder- og yderskrog med trængler med diameter på 3 cm. Det kan imidlertid ikke udelukkes, at fartøjet blevet forsynet med flere uregelmæssigt monterede katspor ved dets forlængelse. B&W 5's fem bevarede katspor forekommer ikke umiddelbart at være distribueret med nogen særlig regelmæssighed. Set fra for er de monteret med en indbyrdes afstand på henholdsvis ca. 3,00-6,75-1,12-2,1 m. De består af tømmerstykker i bredder mellem

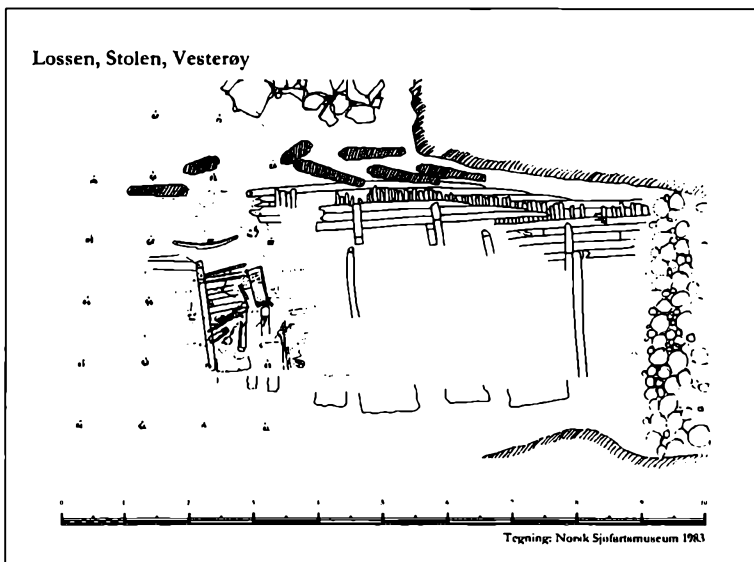
248 Loewen 2001 s. 252;  
Oertling 2001 s. 234-235.  
249 Goodwin 1987 s. 40.  
250 Lemée 2006a s. 254.



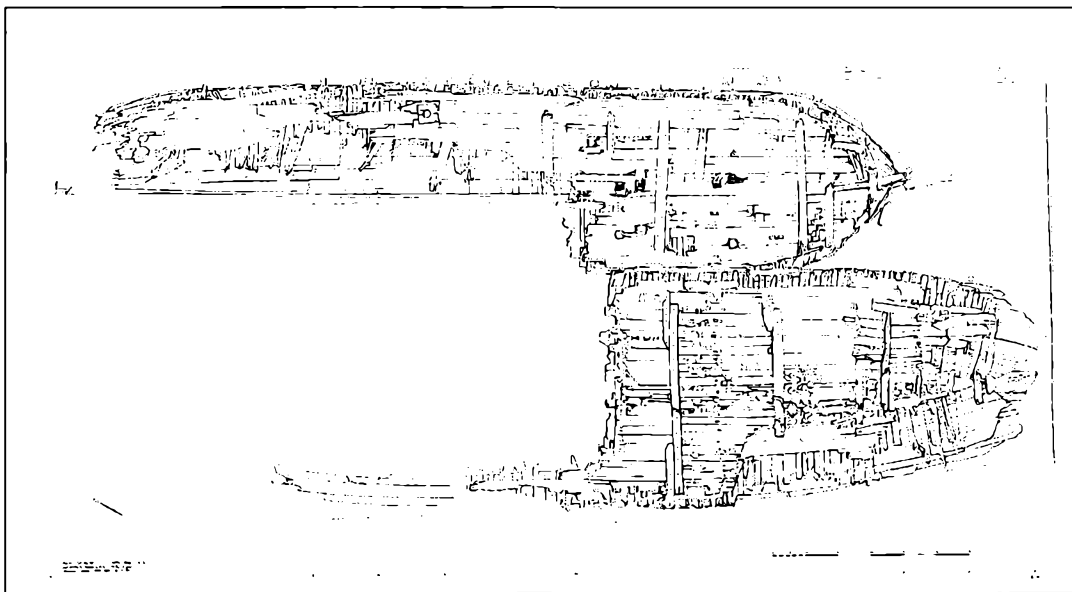
Figur 86. B&W 5's vrageplan.  
Tegning Lemée 2002.

12 og 25 cm, og så forskellige højder som 20-50 cm samt i længder på op til 3,5 m. Forreste katspor er et krumvokset stykke egetømmer, der fungerer som en sitter i lasten, medens de resterende er egentlige katspor, som ligger på tværs af kølsvinet. På forsiden af katsporet, nummer to fra agter, er der placeret en sitter i lasten i begge sider. Det er dog kun i styrbordsside, at den er fuldt bevaret over en længde på 3,4 m. Øverst overlappes den på forsiden af et dæksknæ. Yderligere seks dæksknæ er bevaret i styrbordsside, hvor de sidder monteret med en indbyrdes afstand på 120 og 125 cm. Mere regulære katspor er observeret hos *Elefanten* og *Lossen*, hvor der er en indbyrdes afstand mellem de enkelte elementer på henholdsvis 3,2 og 2 m. Der er identificeret både katspor og sattere i lasten i begge fartøjer, men af satterne i lasten er kun de nederste dele bevaret i begge tilfælde. Selve katsporene, der er nedfældet over kølsvinet hos *Elefanten*, er målt i længder på op til 5,6 m, bredder på op til 32 cm samt højde på 30 cm og fæstnet med en kombination af træ- og jernnagler. Om den forholdsvis store afstand mellem katsporene i *Elefanten* hænger sammen med, at fartøjet kun var bestykket med let kalibreret skyts på vejrdækket, eller det var af hensyn til lastkapaciteten på den lange færd til Asien, kan ikke entydigt bestemmes.

Et regelmæssigt, systematisk distribueret system af katspor er komplet bevaret på *Vasa* (jf. Appendiks 2). Det udgøres af 21 katspor, der strækker sig fra kiming til kiming. De er fordelt med en indbyrdes afstand på 1,5-1,78 m, og er målt i bredder mellem 30 og 38 cm og i højder mellem 62 og 93 cm. Flertallet er dog 62-65 cm høje. Ude i borde overlappes katsporene langs agtersiden af de krumvoksede sattere i lasten, der forbinder flakket og skibssiden. Langs sit vertikale forløb overlappes satteren i lasten af de meget lange slagstændere, som fra sit basis umiddelbart over kiming strækker sig i forlængelse af katsporene op til under øvre batteri. Slagstænderen, der har udtag på bagsiden, så den kan passes ned



Figur 87. Lossens vragekalkitet.  
Efter Molaug & Scheen 1983  
s. 82.

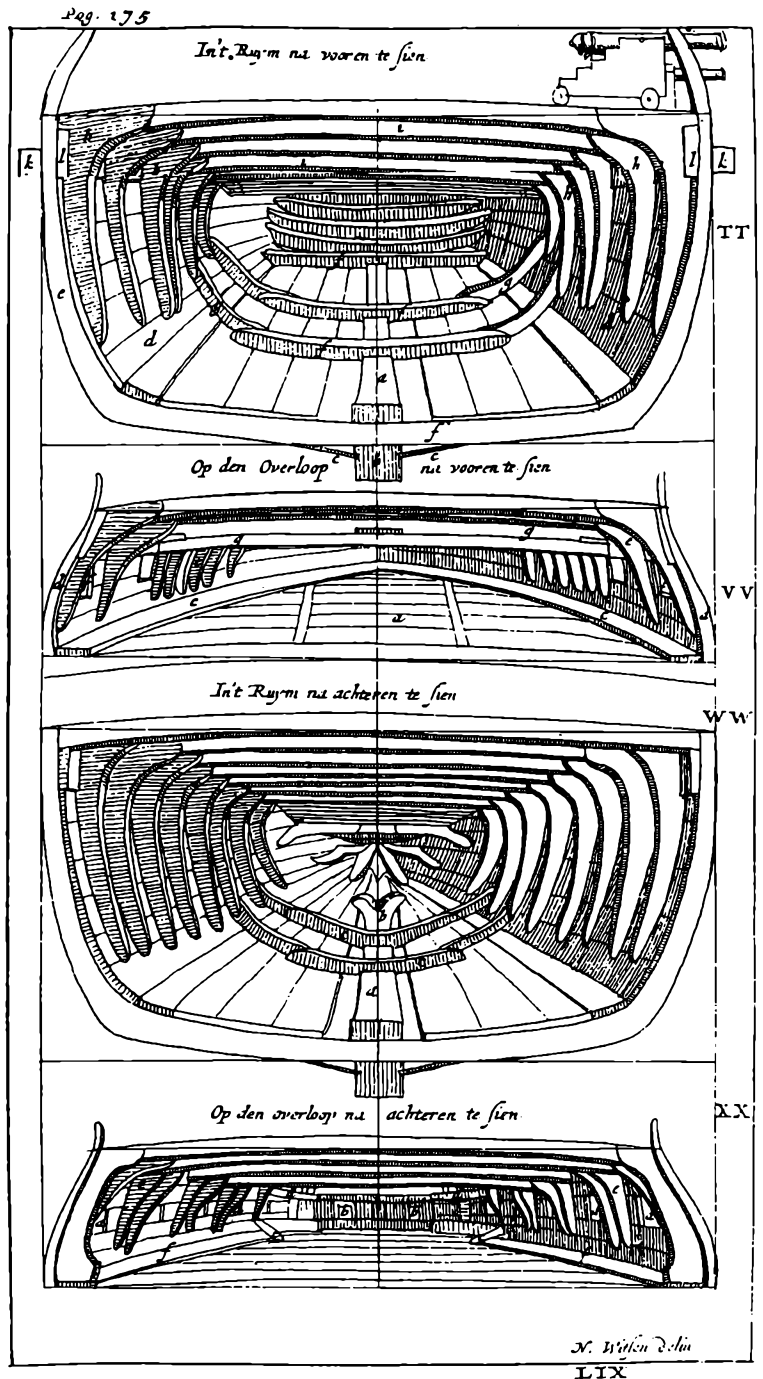


Figur 88. B&W1 (øverst) &  
Elefantens udgravningsplan.  
Tegning Lemée 2002.

over banjervægeren og nedre batteris væger, har på forsiden to for-  
tykninger, der gør det ud for et dæksknæs vandrette arm under  
henholdsvis nedre- og øvre batteris dæksbjælker. Dens funktion var  
at kompensere for den svækkelse af skroget, som kanonportene gav,  
men da livholtet og vaterbordet blev overskåret af slagstænderen,  
blev den efterhånden afskaffet.<sup>251</sup> Sitteren i lasten overlappes også  
langs sit vertikale forløbs agterside, idet et krumvokset, vertikalt  
dobbeltnæ strækker sig fra en basis, der modsvarer slagstænderens  
basis, og op til under nedre batteri. Dobbeltnæet minder meget

251 Koefoed 1993 s. 152;  
Hoving 1994 s. 119.

Figur 89. Et lastrum med  
katsporets forskellige elementer  
synlige.  
Efter Witsen 1690 planche  
LIX.



om slagstænderen, idet også dette understøtter dæksbjælkerne på to over hinanden liggende dæk – i dette tilfælde altså banjerdækket og nedre batteri. Den systematiske brug af indvendigt forstærknings-tømmer inddeler hele underskrogens indre i ialt 21 “katsporssektioner”. Herved opnås der en vigtig tværskibsstyrke, og en betydelig del af trykket fra det tunge artilleri optages. Skønt katsporssektionernes enkelte elementer ligger helt op til hinanden, er de dog ikke konstrueret med henblik på at passe ind i hinanden, og de er da heller ikke indbyrdes forbundet. I forskibet er katsporene erstattet af bovbåndene, som ude i borde overlappes af krumvoksede zittere i lasten på agtersiden. Øverst afsluttes afbindingen af boven af de kraftige dæksbånd, der er monteret umiddelbart under klystømmeret. Bobvåndene følger ikke katsporenes sektionssinddeling.

*Gideon* og *Dannebrogens* katspor mangler dokumentering. Dog er der hos *Gideon* opmålt et enkelt katspor, som strækker sig fra kiming til kiming samt det nederste af en krumvokset sitter i lasten. Og i lyset af observationerne i de andre orlogsfartøjer er det højst sandsynligt, at også de er forsynet med katspor i hele flakkets længde.

### *Indtømmerets kurvatur*

Bortset fra de forholdsvis plane bundstokke er det kompliceret at danne sig et billede af dæks-, spante- og katsporselementernes dimensioner. I mange tilfælde skyldes problemerne elementernes placering højt oppe i fartøjerne, og deraf følgende ringe bevaringsgrad. Det er dog også et problem, at eksempelvis sitterne, som ofte er bevaret, i mange tilfælde er ukomplet dokumenteret. Ofte begrænser dokumentationen sig til 1-3 tværnsnit. Er de indmålt de strategisk korrekte steder i vraget kan skroget rekonstrueres, men der mangler vigtig viden om de enkelte spanters dimensioner. Fundene viser imidlertid, at sittersnes/sitterne i lastens bredde og tykkelse i store træk modsvarer bundstokkens dimensioner.<sup>252</sup> Når det gælder sitterne og oplængerne er hverken længde- eller tværnsnitsdimensionerne isoleret set interessante. Analyser af bygningstømmeret fra de to 1500-talsfartøjer *San Juan* og *Mary Rose* udført af canadieren Brad Loewen, har vist, at tømmerets kurvatur og alder er vigtigere parametre, når den baskiske eller engelske bygmester udvalgte sit bygningstømmer. Men ifølge Loewen knytter udvælgelseskriterierne sig ikke kun til bygmesterens ønsker, idet skovbrugets resurser også skal indregnes.<sup>253</sup>

Den metode Loewens analyser har skabt rammerne for, kan også anvendes på de skandinaviske fund, der er konstrueret med brug af geometriske formgivningsredskaber. Det er derfor essentielt at kortlægge spanternes kurvatur. Opmålinger af spantekurvaturen med den fornødne detaljeringsgrad fra de vigtigste kilder,

252 Fund nr. 3, 6, 8, 17, 23.

253 Loewen 2001 s. 241-243.



dvs. B&W-materialet og *Vasa*, er dog ikke tilgængelige. En række observationer vedrørende B&W 5 udført af Christian Lemée påviser imidlertid, at alle oplængere har samme kurvatur.<sup>254</sup> Angående B&W 5's skrogudsnit, der blev hjemtaget i forbindelse med feltarbejdet, så har sittersnes øvre del som overlapper oplængerne en kurvatur, der er identisk med oplængerens. Den nedre dels form er derimod mere varierende, og består af både rette og svagere krummet former. Formentlig et forhold der er udtryk for, at den endelige tilpasning er foretaget af skibsbyggeren under selve monteringen. Hos B&W 1 og 4, som der ligeledes er hjemtaget skrogudsnit fra, er problemstillingen mere kompleks, idet der kun kan foretages opmålinger på enkelte sattere, der alle består af korte, kraftigt forarbejdede, vinklede tømmerstykker, hvis ender endvidere er tildannede på en sådan måde, at der opnås større vinkler end tømmeret naturligt giver. Således illustrerer fire sattere med en samlet vinkel på ca. 44°, 45°, 56° og 73°, hvoraf den længste er 1,6 m, fra B&W 4's skrogudsnit problemstillingens aktualitet. Hos B&W 1 kunne der dog måles en enkelt 1,9 m lang sitter med en samlet vinkel på 78°. Tre andre sattere er målte med vinkler 40-45° og længder mellem 1,3 og 1,7 m. Men skønt B&W 4's skrogudsnit er udtaget af midtersektionen, så er B&W 1's skrogudsnit udtaget i boven, hvilket svækker mulighederne for at opnå et repræsentativt billede af de valgte tømmerremner.

### *Samlinger*

Indbyrdes fiksering af de enkelte spantelementer er udelukkende registreret hos B&W 7 og *Carolus XI*, der, som førnævnt, viser tilbage til henholdsvis den iberisk-atlantiske byggeskik og det engelske orlogsskibsbyggeri. Desuden er de kraelbyggede fartøjers spanter registreret delvist indbyrdes forbundet af vertikale diagonallasker hos B&W 1, B&W 4 og Sebbersund, medens *Carolus XI* i mindst et tilfælde er forbundet af en horisontal diagonallask. Sebbersund indtager, som tidligere beskrevet, en særstilling ved sin kombinerede klink-krauelagte borde. Det er derfor interessant, at den bygmester, som fornyede spanterne, og som var oplært i at bygge i krael, valgte at montere laskerne vertikalt, og ikke som hos de klinkbyggede fartøjer, horisontalt, da der ikke menes at være egentlige konstruktive fordele forbundet med anvendelsen af horisontale lasker frem for vertikale lasker.<sup>255</sup> Valget af den ene type frem for den anden må derfor i højere grad hænge sammen med, hvad der mest hensigtsmæssig for skibsbyggeren. *Carolus XI*'s horisontallask kan imidlertid tænkes at udtrykke den praktiske forskel mellem engelsk og kontinentalt spanteslagning. Engelske spanter er altid forbundet af horisontale diagonal hagelasker frem til stød-

254 Lemée 2006a s. 186.

255 Bill 1997 s. 105.

lasker, i kombination med "spanteklodser", og bliver enerådende i begyndelsen af 1700-tallet.<sup>256</sup>

### *Fiksering*

Alle klink- og kravelbyggede fartøjers spanter er fikseret til klædnin- gen ved anvendelse af trænagler samt i visse tilfælde med begrænset brug af jernnagler. Træ- naglerne, er både udført i eg og enebær. Der er oftest anvendt en enkel nagle pr. bord pr. spant, som orienterer sig mod landet ved bordenes nedre kant hos de klinkbyggede fartø- jer.<sup>257</sup> Lundeborg 2, hvor træ- naglerne er anbragt parvis i de tre span- ter længst mod agter, samt B&W 3, viser dog, at der også finder en delvis anvendelse af flere nagler pr. bord pr. spant, hos de klinkbyg- gede fartøjer. Naglernes fordeling blandt de kravelbyggede fartøjer er væsentlig mere varieret. De kravellagte bordgange hos Åkroken var således monteret med en enkelt træ- nagle pr. bord pr. spant, som orienterer sig mod bordenes midte. Om det er skibsbyggerens sko- ling indenfor klinkbygningsteknologien, som den resterende del af fartøjet var bygget i, der var afgørende for den valgte løsning, kan være en forklaring. Der mangler dog komparativt materiale til at underbygge en sådan hypotese. I de egentlige kravelbyggede fartø- jer er antallet af nagler pr. bord pr. spant i alle tilfælde to eller flere afhængig af de enkelte plankers bredde. Hertil kommer, at naglerne hos B&W 1, B&W 4, *Elefanten* og B&W 5 kan klassificeres på to måder. Dels dem der har en længde, som svarer til skrogets tyk- kelse, og dels dem der ikke har. De gennembrydende nagler var isat først med henblik på at afstive flakket og kimmingen, medens de kortere nagler blev isat senere, inden garneringen monteredes. Men som det beskrives i relation til byggekronologien, er de anvendt i forskellig omfang afhængig af skibsbyggerens metode.

### Klinkbyggeri

Detaljerede studier af byggesekvensen hos Skuldelevfundene m. fl. udført af Nationalmuseets Skibshistoriske Laboratorium ledte til, at Ole Crumlin-Pedersen anerkendte de eksisterende klinkbyg- ningstraditioner, heriblandt også det klinkbyggeri, der udspiller sig omkring det vestnorske byggeri af Nordlandsbåde, som reminis- scenser af det ældre nordiske skibsbyggeri fra vikingetiden og mid- delalderen.<sup>258</sup>

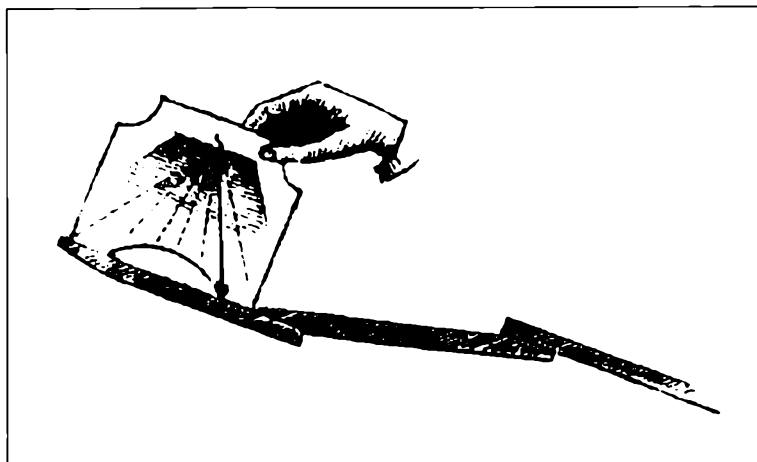
De klinkbyggede fartøjers byggesekvens skildres bedst via Bred- fjedfundet. Her ses det, at kølstrækningen fulgtes op af forstæv- nens pålaskning forrest og agterstævnen tapning ned i kølens i ag- terenden. Herefter fulgte monteringen af bordplankerne, der blev monteret i den ene side, hvorefter de blev streget af på en anden planke, så den kunne tildannes til brug i modsatte side. At kopiere

256 Goodwin 1987 s. 14-15.

257 Fund nr. 1, 2, 4-5, 13, 15-16, 23, 25, 31, 36, 43.

258 Crumlin-Pedersen & Olsen (ed.) 2002 s. 236.

Figur 90. Vaterbræt med indstregede mål. Efter Christensen 1970 s. 250.



plankedimensionerne i den ene side og overføre målene til den anden er tidligere observeret i de senmiddelalderlige koggefund NZ 43 og Almere fra Nederlandene.<sup>259</sup> Efter bordenes indbyrdes fiksering med nagler, som klinkedes indvendigt, kunne skroget sluttes med bundstokkenes og oplængernes montering.

Der blev, som tidligere påvist, anvendt geometriske retningsgivere ved udformningen af forstævnen. Derimod er der ikke bevis for tilsvarende redskabers anvendelse ved udformningen af selve skroget. I ældre fund, som Skuldelev 3, menes køllængden at have fungeret som et relativt målesystem, der dannede udgangspunkt for defineringen af skrogets øvrige dimensioner. Hvordan de følgende elementer indgik i systemet vides ikke, men man kan forestille sig, at dimensionerne blev kontrolleret på specifikke positioner i skroget, evt. ud for hvert spant.<sup>260</sup> En sådan fremgangsmåde vil kunne forklare, hvorfor spanterne ses monteret med regelmæssige intervaller hos flertallet af de klinkbyggede fartøjer.<sup>261</sup>

De hidtidige undersøgelser af vragfundene har ikke formået at relatere konkrete formgivningsredskaber til skrogets bygning. I artiklen *Båtbyggerverktøy og læreprocess* fra 1970, hvor den norske arkæolog Arne Emil Christensen bl.a. beskæftiger sig med de ældre hjælpemidler i det traditionelle skibsbyggeri, præsenteres der imidlertid flere seriøse bud på sådanne redskaber anvendelse (figur 90).<sup>262</sup> Christensen, som støtter sig til Eilert Sundts (1817-1875) ældre studie fra 1865 af det traditionelle nordnorske bådbyggeri, beskriver bl.a. en "båtalen" eller "likn". Der er tale om en lang målestav med flere påførte mål, som angiver fartøjets bredde ved første bordgang midtskibs samt en del afstande til en snor, der blev udspændt mellem stævnene m.m.<sup>263</sup> Selve bordgangenes hældningsvinkel anføres kontrolleret af et "båtwater", "loddebrett", eller en "leggpasser", der er redskaber, som kendes anvendt i forskellige varianter i andre dele af Skandinavien. Den ældste gengivelse af et loddebræt er i sven-

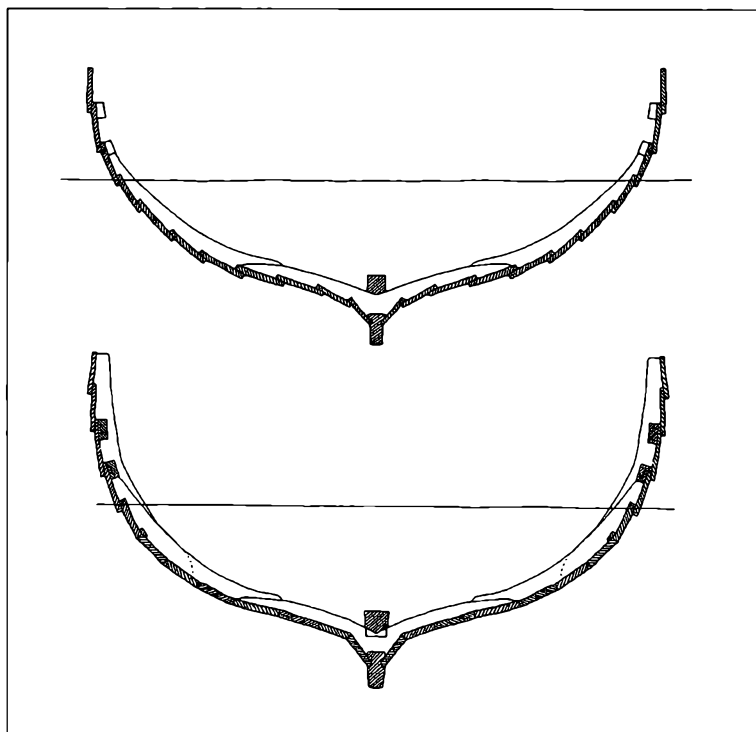
259 Gøthche & Bill 2006 s. 61.

260 Crumlin-Pedersen & Olsen (ed.) 2002 s. 238.

261 Fund nr. 1, 2, 13-16, 18, 25, 31, 36, 42.

262 Christensen 1970 s. 243-264.

263 Sundt 1865; Christensen 1970 s. 245-246.



Figur 91. Rekonstruktion af Sebbersunds tværnsnit.  
Tegning: Morten Gothche 1985.

skeren Åke Classon Rålamb's (1651-1718) *Skeps Byggerij eller Adelig Öfnings* fra 1691, hvor nr. 45 og 72 på planche I viser redskabets tilstedeværelse i den aktuelle periode.

At det ikke er lykket at påvise en anvendelse af lignende redskaber hos fundene kan bero på, at de indstregede mål var unikke for den enkelte skibsbygger og kun forstået af en fortrolig kreds omkring ham. Herved er vi forhindret i at afkode, hvilke principper, der har styret formgivningen af det enkelte klinkbyggede fartøj. På den anden side er der ikke gjort iagttagelser hos fundene, som foranlediger til at antage, at skibsbyggerne i henholdsvis byggesekvensen eller i formgivningen grundlæggende afveg de overordnede principper for klinkbyggeri, der skitseredes ovenfor. Med sit kombinerede klink-kravelskrog adskiller Sebbersund sig umiddelbart fra resten af fundene. Iagttagelserne i de bevarede dele indikerer imidlertid, at den oprindelige byggesekvens fulgte, hvad der kan betegnes som traditionelt senmiddelalderligt klinkbyggeri (figur 91). Fartøjets hovedreparation, der repræsenterer en sekundær byggesekvens, er derimod udført i kravelteknik.

Åkroken har formentlig som eneste af de undersøgte klinkbyggede fartøjer en afvigende byggesekvens. Det formodes nemlig, at efter flakkets og bundstokkenes montering, blev spanterne rejst frit inden monteringen af de øvre bordgange. Løsningen, undersøgerne opfattede som et tidligt eksempel på *halvkravel*, har flere specifikke

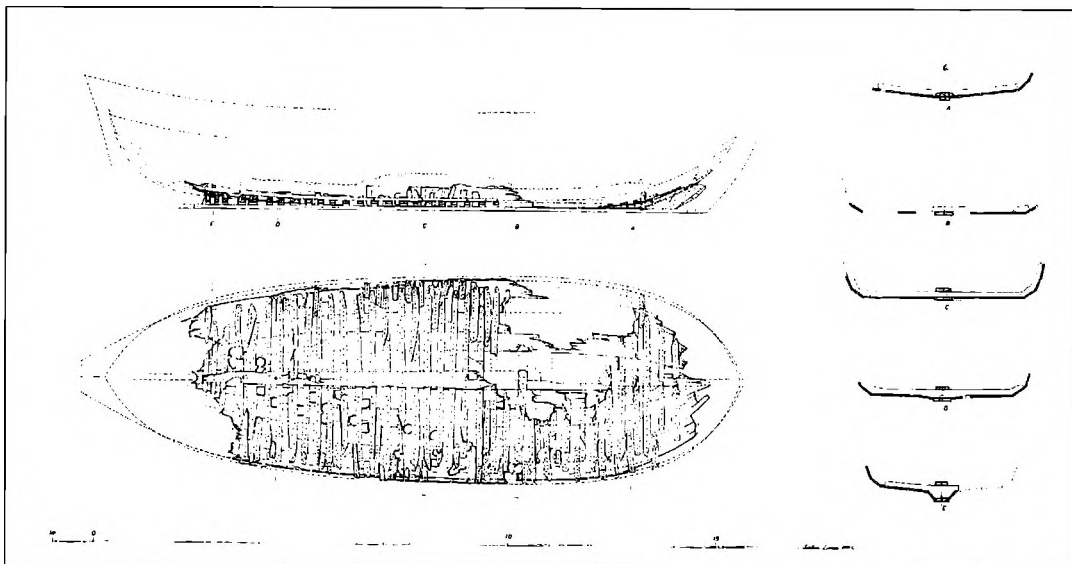
fordele for skibsbyggeren, idet monteringen af de øvre bordgange blev lettet og brugen af klinknagler kunne reduceres væsentlig.

## Kravelbyggeri

Hvis vi nu sætter fokus på kravelteknologien, så er en kortlægning af, hvilke konstruktionsmetoder der anvendtes i det enkelte fartøj en afgørende forudsætning for at kunne spore det anvendte byggekoncept. Det er fortrinsvis resultaterne fra de velundersøgte fund fra B&W-grunden, der gav Christian Lemée særdeles gunstige betingelser for at studere byggesekvensen, de anvendte formgivningsprincipper og deres teknologiske ophav, der skaber afsæt for den videre forståelse af konstruktionsprincipperne hos en række af de øvrige fartøjer.

### *Frieslandsmetoden*

B&W 4 fra 1582-1583, det ældste fartøj, hvis byggesekvens det er muligt at rekonstruere, menes efter kølstrækningen at have fået tre "mesterbundstokke" lagt på tværs af kølen (figur 92). De indskrænkede sig præcist til flakkets bredde og var bredere end de øvrige spanter. De to forreste er helt rette; den forreste lå omtrent, hvor flakket ændrer karakter fra plat og begynder at rejse sig. Den anden derimod ligger i området "op de hals". Den agterste, der på tilsvarende vis er placeret omtrent, hvor rejsningen mod agterstævnen begynder, er derimod vinklet, men med rette "ben". At det vitterligt er mesterbundstokke, som var blevet isat før flakkets montering, understøttes af, at der mangler fiksering mellem køl og kølbord. I stedet er fikseringen formidlet af mesterspanterne. Efter mesterbundstokkenes isættelse fulgte opklampningen af flakket og første kimingsplanke, hvorefter indtømmeret med bundstokken som første element fulgte. I det optagne skrogudsnit, der danner grundlag for analysen, ses det, at en enkel bundstok, som eneste del af indtømmeret, ikke ligger ovenpå hullerne efter spirpindene. Den blev foreløbigt fikseret af jernspigere, der er drevet i udefra, inden den endelige fastgørelse med trænagler, ca. en pr. bordplanke, som også isattes indefra, fandt sted. Kendsgerningen, at det optagne skrogudsnit kun strækker sig over 1,6 m af fartøjets længderetning betyder, at det ikke kan udelukkes, at flere bundstokke fungerede som midlertidig fiksering af klædningsplanterne andre steder i skroget, men det er ikke påvist. Efter fikseringen af flak og kiming, fjernes de resterende klamper i takt med, at resten af bundstokkene gradvist monteres, oftest med en jernspige pr. bundstok samt en trænagle pr. bordplanke. Efterfølgende blev de midlertidige klampehuller proppet med spirpinde. Nu fulgte sitherne, der ligeledes monteres med ca. en jernspige pr. sitter og trænagler, hvorefter yderligere en klædningsplanke blev



monteret. Efter flakket og kimingens tilblivelse skulle siden formes. Det skete enten ved, at oplængerne – eller enkelte “mesteroplængere” – blev rejst frit, og de resterende bordplanker blev fikseret hertil med trænegler, eller ved at hele skallen blev planket op, og indtømmeret efterfølgende isattes. Lemée har desuden foreslået, at garneringsplankerne, der var lagt efter et alternerende mønster af brede og smalle planker, monteres umiddelbart efter sittersnes isættelse med ca. 2-3 trænegler, som drives gennem hele konstruktionen, og efterfølgende forkiles udvendig og indvendig.<sup>264</sup> Det kan imidlertid ikke afvises at samtlige spanter og hele klædningen var fuldenst før garneringens montering.

Bygningen af B&W 4 påbegyndes efter det “bundbaserede” koncept, men ændres efter flakkets og kimingens bygning muligvis til et “skeletbaseret” koncept. Herved er der klare ligheder med Witsens “hollandske metode”. Anvendelsen af tre “mesterbundstokke” i selve formgivningingen kan dog ikke føres direkte tilbage til Witsens beskrivelse, der kun foreskriver brugen af et enkelt mester-spant, sammensat af både bundstok og sitter.<sup>265</sup>

Skønt mesterbundstokkene havde til hensigt at definere flakkets form og udstrækning, kom Lemée på baggrund af sit rekonstruktionsarbejde frem til, at der i bordgangene i kiming var anvendt en formgivende skabelon, formet af en klampe med en vinkel på ca. 30°, som med et mellemrum på 70-90 cm, vinkelret på bordets landing, var fastgjort til plankernes overflade.

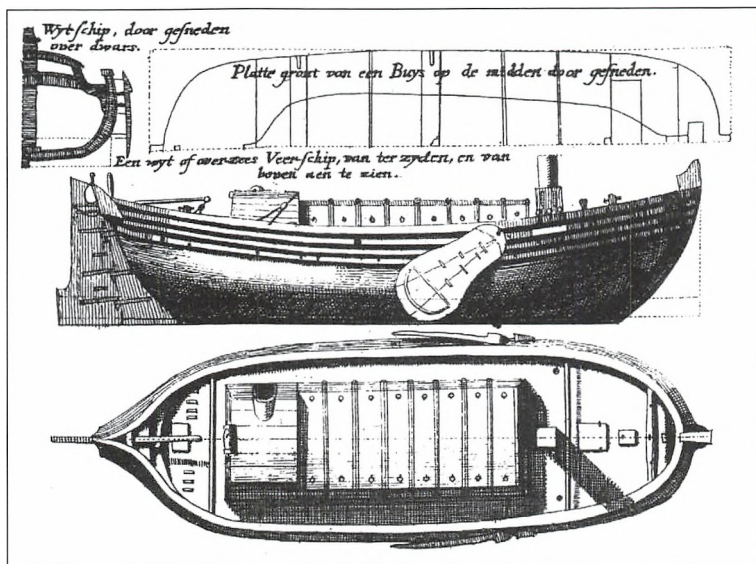
Rekonstruktionsarbejdet ledte endvidere frem til den antagelse, at siden var formet af en kurve, som blev repeteret i alle oplængere i det meste af fartøjets længde, således som det også kan observeres hos B&W 5.

*Figur 92. B&W 4 i på opstalt og plan. Tegning: Christian Lemée 2002.*

<sup>264</sup> Lemée 2006a s. 119, 122-128, 136.

<sup>265</sup> Witsen 1690 s. 170.

Figur 93. Et "Wytship".  
Fartøjstypens lighed  
med B&W 4 m.fl. er  
bemærkelsesværdig. Efter  
Witsen 1690 s. 179.



De små klamper, der fungerede som retningsgivende skabeloner ved kimingens formgivning, har Lemée foreslået afledt af Pytagoras retvinklede trekant, hvor der dannes en figur som følger det klassiske størrelsesforhold 3-4-5. Der kan imidlertid rejses tvivl om brugen af Pytagoras som retningsgiver for dannelsen af vinklen i klampen, idet de målte vinkler,  $31,5^{\circ}$ - $33^{\circ}$ , er meget spidse. Ved anvendelse af Pytagoras principper som retningsgiver, vil en vinkel i omegnen af  $37^{\circ}$  være tættere på det klassiske størrelsesforhold. Uanset om dette størrelsesforhold er anvendt, så viser anvendelsen af mesterspanter, stereotype klamper og muligvis også en oplænger-skabelon, som retningsgivere, at der er tale om en yderst forenklet byggeproces. Processen fordrer således kun, at skibsbyggeren besidder en yderst basal viden om geometri samt et elementært kendskab til betjeningen af vinkelmålere, vaterpas og tommestok m.m. for at kunne kontrollere sine mål og vinkler under bygningen. Fundene af Bremerkoggen og Almere Wijk 13, der også er bygget ved med brug af midlertidige klamper, viser imidlertid, at kimingene allerede vinkledes hos de middelalderlige kogger, men det kan med sikkerhed afvises, at det klassiske størrelsesforhold var i spil på dette tidspunkt.<sup>266</sup>

Dette rationelle system var tilsyneladende særdeles velegnet til formgivningen af mindre fartøjer med plat flak, vinklet kiming og stejle sider. Tillige med flere samtidige gengivelser af mindre fartøjer, så bekræfter en gruppe parallelfund med lignende skrogformer formgivningsprincippet udbredelse. Både Foldegade, B&W 1 og Näckström har da også klare fysiske ligheder hermed, bl.a. skrogform, enslydende længde-bredderelation samt næsten identisk distribuering af spanterne (figur 94). Spanterne er desuden konstru-

266 Steffy 1994 s. 119, 124.

eret med vinklede kimingsbord med omtrent samme vinkling. Det er derfor nærliggende at antage, at disse fartøjer følger samme konstruktionsprincip som B&W 4. Fundene af Lelystad Beurtschip, ca. 1580, og Wieringermeer, før 1600, i det tidligere Zuiderzeeområde samt det nordfrisisk fund ved Ulvesbüll, ca. 1600, i den tyske del af Vadehavsområdet, der også har fysiske ligheder med B&W 4, er ligeledes forsynet med vinklede kimingsbord. Det bør dog bemærkes, at vinklingen af kimingsbordene hos Lelystad Beurtschip ikke følger Pythagoras klassiske størrelsesforhold.<sup>267</sup> Generelt betragtet havde denne gruppe af mindre fartøjer, som følge af deres flade flak og vinklede kiming en særdeles lav dybgang, der tillod at de kunne hvile på havbunden ved ebbe. Som helhed modsvarer disse egenskaber meget nøje de krav, der blev stillet til kystfartøjer, som gik i fart i Zuiderzee- og Vadehavsområdet.

At klampens retningsgivende funktion hverken omtales hos Witsen eller Yk, medens fartøjer, som muligvis er bygget herefter, gengives på stikkene hos Witsen, kan enten forklares med, at der ikke bygges efter metoden omkring Amsterdam og ved Maasfloden på dette tidspunkt eller, at metodens brug er blevet overset. Fundenes lighed med smakken, "de smak", en fartøjstype der oftest var forsynet med en enkelt mast, og som var meget udbredt i Friesland, peger derimod i retning af metodens kerneområde skal findes i Vadehavsområdet.<sup>268</sup>

Både fundene og referencematerialet indikerer, at den konstruktionsmetode, der er iagttaget i B&W 4, er produktet af et meget langt udviklingsforløb, som viste sig velegnet til bygning af mindre kyst- og indlandsfartøjer. Den store gruppe fartøjer, der er bygget efter metoden, er næsten alle dateret til tiden sidste fjerdedel af 1500-tallet, hvilket formentlig samtidig er tidspunktet for, hvor flertallet af de nederlandske skibsbyggere begyndte at bygge i kavelteknik. Alene Näckström, der er dateret til før 1640-1645, er dateret yngre, men reparationer og slidspor viser, at dette fartøj var flere årtier gammelt ved grundlægningen, hvorfor der er grundlag for at datere fartøjet til tiden ca. 1570-1600.

Den snævre dateringsramme for fartøjer konstrueret efter "B&W 4-metoden" kan være et indicium på, at søfartserhvervet afskrev den til fordel for andre løsninger i begyndelsen af 1600-tallet. En mulig årsag hertil er eventuelt, at det stigende behov for fragtkapacitet, fordrede benyttelsen af større fartøjer i farten på Skandinavien, hvis bygning krævede en divergerende tilgang. Dette understøttes af den tidligere analyse af størrelsesfordelingen, der viste, at andelen af små kavelbyggede fartøjer er faldende i løbet af 1600-tallet, medens andelen af mellemstore og store kavelbyggede fartøjer er stigende. Den påviste forlængelse af B&W 1 dokumenterer også et hastigt stigende behov for fragtkapacitet i begyndelsen af 1600-tallet.

267 Ypey 1952; Hocker 1991 s. 191; Kühn 1999; Lemée 2006a s. 143-144.

268 Lemée 2006a s. 145.



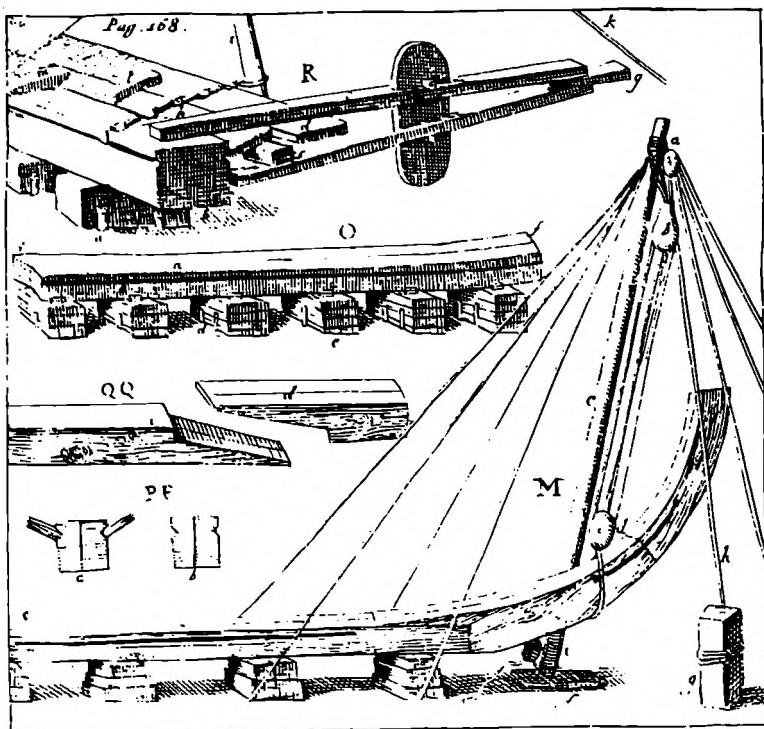
Det fremgår af både samtidige afbildninger hos bl.a. Witsen samt W. K. Versteegs opmålinger fra omkring år 1900 viser, at der fortsat blev bygget efter "B&W 4-metoden" på de nederlandske værfter i lang tid efter år 1600.<sup>269</sup> De afbildede fartøjer er alle mindre "bundbaserede" kyst- og indlandsfartøjer med flat flak og vinklet kiming.

### *Amsterdammemetoden*

En anden metode anvendt til bygning af store fartøjer er identificeret ud fra analyser B&W 5's byggesekvens. Overordnet set er der tale om endnu en version af den "hollandske metode", som på visse punkter adskiller sig fra "Frieslandsmetoden". Central for denne metodevariant er det, at der formentlig ikke er monteret mesterbundstokke forud for monteringen af flakket. I stedet har kølbordet været midlertidigt fikseret til kølen, og flak og kiming var monteret ved brug af midlertidige klamper. Som afstandsbræt mellem kølbord og bundstok blev der, forud for ilægningen af bundstokkene, monteret en tingel ovenpå kølbordet. Herefter blev bundstokkene, der midtskibs rejser sig ca. 2' (Amsterdammerfod) over kølen, lagt i, medens klamperne løbende fjernes og hullerne blev proppet med spirpinde. Fremdeles ses det hos B&W 4 ses, at plankerne blev fikseret med minimum en trænagle pr. planke før ilægningen af garneringen. Samme karakteristika kan dog ikke entydligt iagttages hos B&W 5. I stedet har skibsbyggeren lagt bundstokkene på den skalbyggede bund og dækket dem af garneringen, som blev spigret med enkelte jernspigre. De kimingsafstivende sattere kunne nu sættes i og fikseres med enkelte jernspigre udefra og ca. 2-4 trænagler indefra. Også hos B&W 5 ændredes byggekonceptet nu til "skelet-først" byggeri, idet oplængerne herefter rejstes frit. For at holde på oplængerne og afstive spantesystemet er en kimingsvæger og enkelte garneringsplanker formodentlig isat på dette tidspunkt. Om skibsbyggeren nu plankede skroget op eller denne rejste støtholterne, er det svært at sige. Huller efter store jernspigre i en oplænger indikerer imidlertid, at en cent kan have været ophængt på en række nedgravede pæle, som har markeret skærgangen – største bredde. Dette kunne altså tyde på, at anden oplænger rejstes frit. Herefter bordes skroget op ind- og udvendigt. Bordplankerne blev spigret og efterfølgende naglet til skroget med 3-4 trænagler pr. spant, som blev drevet gennem hele konstruktionen, og efterfølgende forkilet både ud- og indvendig. Der foreligger ikke dokumentation for, på hvilket tidspunkt i den efterfølgende byggeproces dæksknæ, bjælker m.m., blev monteret. Der har dog næppe været nævneværdig forskel på, hvorledes det forgik, hvad enten der bygges "bundbaseret" (skal-først) eller "skelet-først".

Bygningen af B&W 5 udviser væsentlige overensstemmelser med Scheurraak SO 1's byggesekvens, og der er også betydelige sammenfald med Witsens udlægning af "hollandsk klampebyggeri".

269 Versteeg 1972.

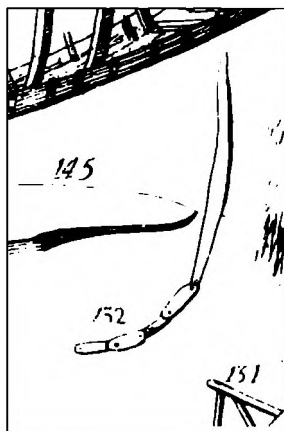


Figur 94. Den retningsgivende træklods er markeret med et m på figur R. Efter Witsen 1690 planche LII.

Alligevel er der visse grundlæggende forskelle i detaljen. Der er således ikke registreret mesterspanter, hvad da også foranledigede Christian Lemée til at foreslå, at sådanne ikke havde været anvendt. I stedet er det foreslået, at en eller flere skabeloner har været retningsgivende ved udformningen af flak, kiming og skibsside. Iagttagelser i vragdelen viste nemlig, at skibssiden fra kimingens topunkt og op til nedre barkholt var formet af oplængere, der alle havde samme kurvatur – et cirkelslag med en radius på  $10\frac{1}{2}'$ , ca. svarende til halvdelen af flakkets største bredde ( $20\frac{3}{4}'$ ). Kun ved stævnene, hvor bordene i stedet menes ført ind efter bygmesterens øjemål, er systemet afvejet.<sup>270</sup>

Lemées efterfølgende modelrekonstruktionsforsøg har godgjort, at overskrogets indadfaldende sider ligeledes kan have været formet af et cirkelslag med en radius på  $10\frac{1}{2}'$  samt, at kimingen muligvis også kan have været formet af et cirkelslag. I sidstnævnte tilfælde angiver Lemée dog ikke en formodet radius, men efterprøvninger på opmålingsmaterialet antyder måske et cirkelslag med en radius på ca. 6' "op de hals", hvilket gør spantet til et såkaldt "toradie spant", der som bekendt er afbildet på Witsens planche LII (figur 94). At kimingskurvaturen ikke præcist modsvarer prædefinerede geometriske kurver hele skrogets længde, kan imidlertid ikke overraske, da strømliningen af kimingsplankerne indiskutabelt vil påvirke cirklernes geometri.

<sup>270</sup> Lemée 2006a s. 168-179, 186-188.



Figur 95. Nr. 132. Oplængermål med ledmål nr. 132.  
Efter Rålamb 1691, planche 1.

Den klare sammenhæng mellem cirkelslagene og de enkelte spantelementers form foranlediger en diskussion af de retningsgivende værktøjs anvendelse og formodede samspil med et mesterspant. Det er imidlertid problematisk, at der, som nævnt, ikke er iagttaget spanterester, der entydigt kan identificeres som mesterpanter. Den manglende bevaring i området, hvor fartøjets største bredde skal lokaliseres, kan angives som forklaring.

Det er foreslået, at en vinklet træklods, der er afbildet hos Witsen, og monteret tværs over kølens overside, fungerede som retningsgiver ved bestemmelsen af kølbordet vinkling. Dens vinkler, der endvidere menes afledt af forudbestemte retningslinjer, som knytter sig til behovene i specifikke fartøjstyper, er afbildet hos Yk (jf. figur 15). Et kølbord med en relativ stor vinkel gjorde underskroget skarpere, hvilket dels modvirkede afdrift og dels gav en bedre samling af bundvand, som så lettere kunne pumpes væk.

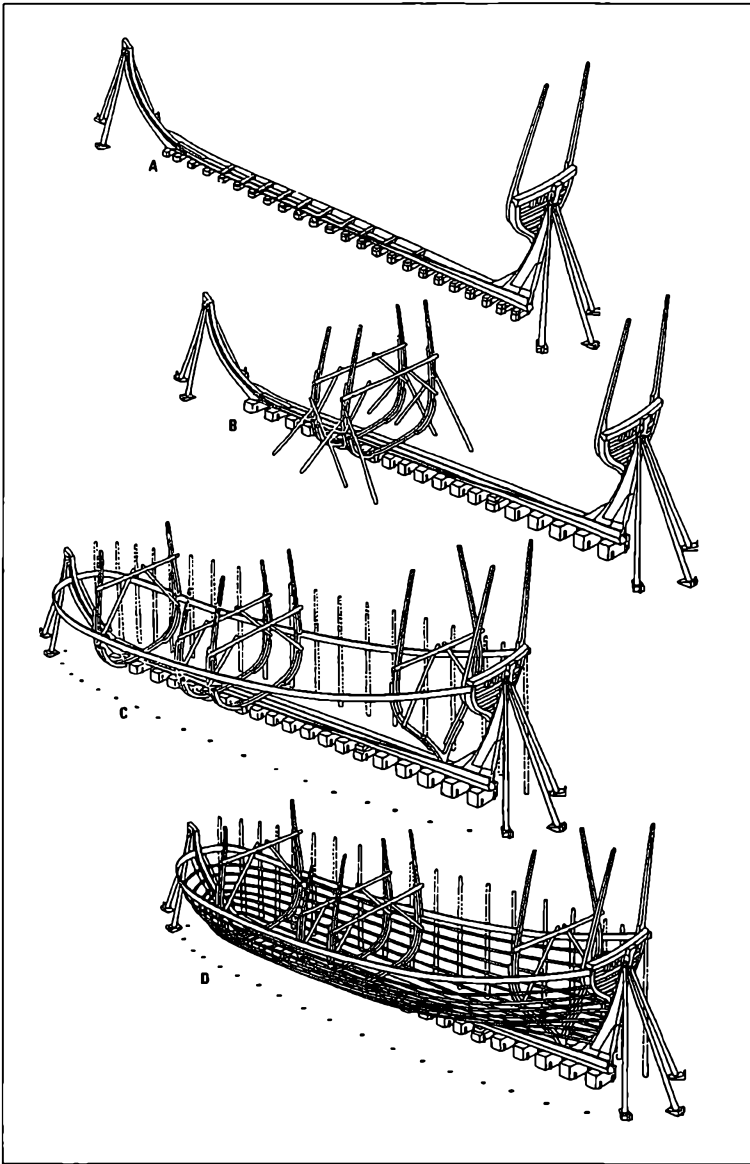
Det er formentlig en "citra" eller et oplængermål med påsat ledmål, der blev anvendt ved formgivningen af oplængeren. Redskaberne, der afbildedes hos Rålamb, og som kan danne cirkelsegmen-ter med arbitrær kurvatur, foreslår Lemée brugt til at seriefremstille de krumvoksede oplængere med (figur 95).<sup>271</sup> Denne opfattelse skal ikke udfordres, men der skal argumenteres for, at især ledmålet havde en bredere brug. Den kan nemlig have været benyttet til løbende kontrol af kimingsbugten, medens kimingsrangerne klampes op med vinklede klamper. Herefter vil det være utrolig nemt at aflæse kimingsens bugt på en arbitrær position i skroget for derefter at overføre formen til et stykke krumvokset tømmer. Denne fortolkning kan også forklare sitternes uregelmæssige bugt, idet deres horisontale del, der er tilnærmelsesvis ret til svagt kurvet, altså kan tænkes afledt af ledmålets bevægelige led. Den vertikale del er derimod måske er formgivet af målets faste arm, som så må være formet med en kurvatur på  $10\frac{1}{2}$ , så den kan forbindes tangentielt med oplængeren.

Det formodede cent, som menes at definere skærgangen, således som det beskrives hos Yk og gengives hos Rålamb, kan tænkes ophængt i de oplængere, der rejstes med regelmæssige mellemrum, og som fungerede som referencespanter for isættelsen af de mellemliggende fyldespanter. Anton van der Heuvels fortolkning af byggeprocessen, som den ses hos Hoving, illustrer tydeligt denne teori i praksis (figur 96). Spørgsmålet er herefter: Modsvarende disse "mesteroplængere" de referencespanter, der i Witsens pinasse var positioneret på specifikke punkter i skroget, og hvortil skibsbyggeren betjente sig af nedskrevne referencemål? Og faktisk blev der observeret mulige mesterbundstokke, henholdsvis 6, 9,5 og 13,5 m fra agterstævnen, hvad altså kunne pege i den retning.

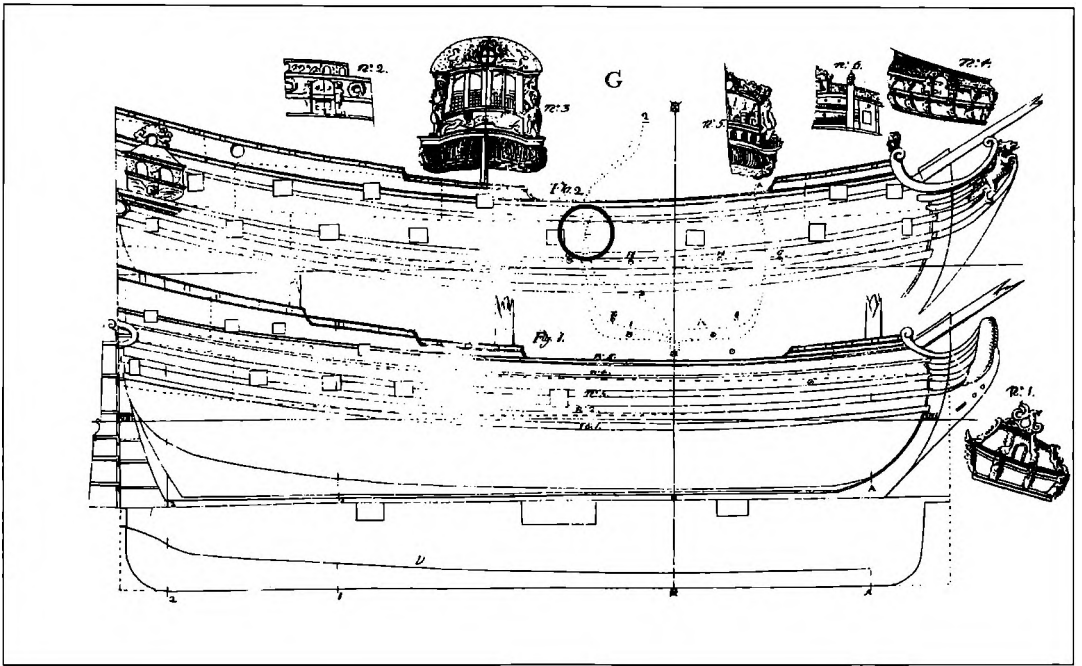
"Amsterdammetoden", der repræsenterer en variant af den "hollandske metode", er – set i forhold til "Frieslandsmetoden" – for-

271 Lemée 2006a s. 171, 192, 193, 222.

Figur 96. Byggeprocessen ifølge Yk. Tegning af Anton van der Heuvel 1994. Efter Hoving 1994 s. 29.



mentlig et skridt fremad i udviklingen af de nederlandske fartøjers formgivning. Den systematiske brug af geometrien, der udgør den vægtigste metodiske nytænkning, og som giver et mere helstøbt udtryk, har klare analogier til de formgivningsprincipper Mathew Baker beskrev i *Fragments of English Shipwrighty*. Forskellen er dog, at cirkelslagene ikke reduceres eksponentiel mod stævnene. Metoden er formentlig også bedre egnet til storskibsbyggeri end "Frieslands-metoden". I hvert fald må det have været lettere for skibsbyggeren at kontrollere kimingens dimensioner med oplængermål o. lign. som til forskel for de små vinklede klamper rækker over flere bordgange.



Figur 97. Fleit eller Lastdragare aff 300 läster.  
Rålamb 1691, planche G.

Endvidere betyder spanternes ensartede formgivning, at der også kunne tilrettelægges mere rationelle arbejdsgange, hvor tildannelsen af halvfabrikatspanter kunne udføres af uspecialiseret arbejdskraft, inden skibsbyggeren slutteligt frit kunne udvælge, tilpasse og indsætte spantelementerne i skroget. I forhold til B&W 4 må slutproduktet også opfattes som et fremskridt. At det forholder sig således skyldes, at den vinklede kiming, som bl.a. Yk fandt uhensigtsmæssig og overflødig, når skelettet rejstes først, her er erstattet af et mere glat bordforløb, som gav skroget større tæthed.<sup>272</sup>

Analyserne af det ca. 20 år ældre *Elefanten* peger i retning af, at det ligeledes er bygget på klamp efter principper lig "Amsterdammetoden". Opfattelsen bakkes endvidere op af tilstedeværelsen af spirpinde drevet i udefra med en vinkel på 30° i forhold til plankernes overflade. De er tolket som fikseringen af de pæle, der understøttede plankerne under bygningen, som det også ses på Witsens planche LII. Imidlertid er området *op de hals* heller ikke bevaret i dette tilfælde, hvorfor der mangler data vedrørende et eventuelt mesterspant.<sup>273</sup> Til trods for disse begrænsninger i materialet synes de umiddelbare forskelle alene at være at finde i *Elefantens* skrogform og dens tilpasning til langfart i tropiske farvande.

### *Henrik Hybertzoon & Henrik "Hein" Jacobsson*

*Vasas* byggesekvens er, som før nævnt, ikke klarlagt i detaljer, men der tegner sig et foreløbigt billede af et fartøj bygget efter principper

272 Yk 1697 s. 70.

273 Lemée 2006a s. 218-226.

mere eller mindre lig “amsterdammetoden”. Det ses, at det svagt V-formede flak rejstes ud til kimingen, hvor det forbindes med siden via en kiming med varierende kurvatur. Over en strækning på 10 m, målt fra 21-31 m fra kølens agterende, er der indikationer af, at kimingen – dog med undtagelser – er formet af et cirkelslag med en radius i omegnen af 1,36-1,43 m (ca. 41/2-4 fod 10 tomme svensk). Yderligere bevis for at Hybertszoon/Jacobsson skulle have formet kimingen med cirkelslag, synes dens tangentielle forbindelse med oplængerens kurvatur i samme område at være. At “het boisel der kimmen” ikke i det meste af fartøjets længde har en cirkulær bugt behøver dog ikke at betyde, at der ikke var anvendt cirkelslag til formgivningen. I stedet kan uregelmæssighederne skyldes, at kimingsplankernes strømning også her har påvirket cirkelgeometrien. Derimod er det klart, at siden fra kimingens toppunkt og til over største bredde er formgivet af et bredeslag, men modsat i B&W 5 repeteres radius ikke det meste af fartøjets længde. I stedet reduceres radius fra sit maksimum på 6,92 m (23 fod 3 tomme) 23 m fra kølens agterende og ud mod stævnene. Herved kan det konkluderes, at der ikke har været anvendt en stereotyp skabelon, men derimod et formgivningsredskab med variable indstillingsmuligheder – eller forskellige redskaber. Desuden kunne det iagttages, at hverken kimingslaget, der omtrent modsvarede lidt mere end 1/5 af flakkets største bredde (7,73-8,33 m), eller bredeslaget, der tilnærmelsesvis udgjorde 9/10 eller 6/10 af henholdsvis flakkets største bredde og største bredde (11,7 m), forekommer direkte afledt af disse mål. Sådanne uregelmæssigheder i spantedistributionen er iagttaget i flere nederlandske fartøjer fra perioden. Eksempelvis ses de på fartøjet på Rålamb’s planche G. Her ses agterspantets “bocht van de oplangen” nemlig skærende overskrogets træk mod centerlinjen “op de hals” (figur 97).<sup>274</sup> Det kan imidlertid ikke afvises, at uregelmæssighederne i de geometriske former i et vist omfang kan skyldes sætningsskader; i hvert fald blev sådanne registreret i bagbordsside ved bjærgningen i 1961 (de oplyste mål stammer fra styrbordsside).<sup>275</sup>

Om *Vasas* spant kan betegnes som et såkaldt “to-radie spant” kan ikke bestemmes helt sikkert på nuværende tidspunkt, men de foreløbige resultater giver kraftige indikationer i den retning. Og da Henrik Hybertszoons hjemby heller ikke kendes, giver samme indikationer grundlag for at foreslå Amsterdam.

### *Christian IV*

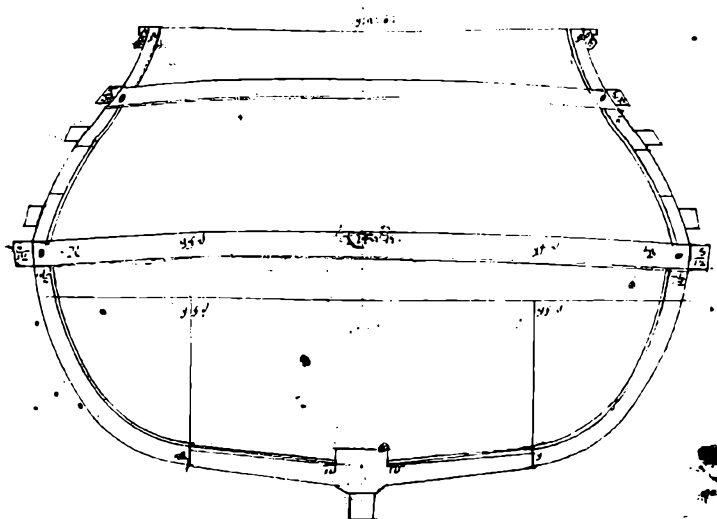
Medens, der ikke er bevaret skriftligt kildemateriale, som direkte kan belyse “amsterdammetodens” udbredelse indenfor det svenske orlogsskibsbyggeri, så forholder det sig anderledes med det dansk-norske orlogsskibsbyggeri. De ældste af konstruktionstegningerne fra Søetatens Kort- og Tegningsssamling, dateret ca. 1598 repræsenterer

274 Rålamb 1691, planche G.

275 Pers. kom. Fred Hocker

2008.

Figur 98. *Fides'* middelspant-tegning, formentlig udført af Christian IV. Efter Lemée 2006 s. 52.



terer et i europæisk sammenhæng enestående kildemateriale til re-næssancens europæiske orlogsskibsbyggeri.<sup>276</sup> Blandt dette materiale er et bevaret middelspant, som Niels Probst har identificeret som egenhændigt udført af Christian IV (figur 98). Der er tale om et udkast til forhandlingerne med den nederlandske skibsbygger Peter Michelsen (?-ca. 1637) om bygningen af det lette orlogsskib *Fides* på 400 tons i 1613. Set i forhold til den aktuelle problemstilling er gengivelsen interessant, idet den, modsat de samtidige tegninger, der er tilskrevet David Balfour, og som kan omsættes til mere reelle spanterids, kun gengiver et middelspant. Når det er kendt, at Frederik II, hvis konstruktionsvirksomhed peger mod Nederlandene (jf. nedenfor), forestod prins Christians undervisning i skibsbyggeri ved Skanderborg i 1586-1587 samt, at *Fides'* bygmester var af nederlandsk herkomst, kan det ikke overraske, at Christian IV's metoder viser i denne retning.<sup>277</sup> Herved er der dokumentation for, at fundamentalt forskellige metoder var i brug side om side inden for det dansk-norske orlogsskibsbyggeri.

Det gengivne middelspant har et bredt V-formet flak, som via en kimingen, der er formet af cirkelslag med en radius på omtrent halvdelen af flakkets bredde, forbinder bund og side. Siden frem til "største bredde" er ligeledes formet af et cirkelslag, i dette tilfælde med en radius omtrent svarende til  $\frac{2}{3}$  af største bredde. Overskrogets indfaldende sider, er også formet af cirkelslag, et såkaldt bredeslag, der dog ikke er tangentielt forbundet med sideslaget. Spantet er et "to-radie spant", men om middelspantensradierne repeteres i hele skrogets længde kan ikke umiddelbart bestemmes. Materialet peger dog i den retning. Er fartøjet således bygget efter "amsterdammetoden", dokumenteres dennes anvendelse indenfor det dansk-norske orlogsskibsbyggeri, og Probst' rekonstruktionsforslag fra 1998 må på en

276 Bjerg & Erichsen 1980 s. 181-183.

277 Barfod 1995 s. 254.

række punkter korrigeres. Først og fremmest må den opfattelse, at fartøjet er "skelet-først" bygget med syv rejste mesterspanter afvises, men der må også stilles spørgsmålstegn ved anvendelsen af sinus- og ellipsekurver ved defineringen af bundstoklinjens rejsning i opstalt.<sup>278</sup>

Kildematerialet peger i retning af, at både den dansk-norske og den svenske konge byggede orlogsfartøjer efter "amsterdammetoden" i første halvdel af 1600-tallet. Fundene daterer foreløbigt "amsterdammetodens" tilstedeværelse i Skandinavien til første halvdel af 1600-tallet. Dateringsrammen skal formentlig udvides, idet det over 30 m lange nederlandske referencefund Scheurrak SO 1, der er dendrokronologisk dateret til 1580±6 år, og som antageligvis er bygget efter samme metode, giver indikationer af, at metodens oprindelse skal findes i sidste fjerdedel af 1500-tallet.<sup>279</sup> Den tidligere redegørelse for konstruktionsmetoderne viste, at der fortsat blev bygget større fartøjer efter den "hollandske metode" et stykke ind i 1700-tallet.

### *På klamp*

Thijs Maarleveld har identificeret en kombination af tre konstruktive karakteristika, der kendetegner den "hollandske metode" (figur 99). Først og fremmest kunne der på klædningens yderside med regelmæssige mellemrum iagttages spirhuller proppet med spirpinde, de såkaldte "spijkerpenner". De blev opfattet som spor efter de foreløbige klamper, der fæstnede klædningsplankerne til hinanden imedens byggeriet stod på. Dernæst var hverken bundstok, zittere eller oplængere indbyrdes forbundet, og endelig kunne det konstateres, at de anvendte spanter er distribueret særdeles uregelmæssigt og uden et koncist dimensioneringsmønster. Konsekvenserne af denne tilgang til skibsbyggeriet er betydelige, idet fraværet af en indbyrdes forbindelse af spanterne tydeliggør, at de fundne kraveller ikke repræsenterer "skelet-først" byggeriet. Herved åbnes der op for en forklaring af, hvorfor indtømmeret udviser så ringe ensartethed. For når det enkelte tømmerstykke skal monteres separat, så bliver både konformitet og distributionsmønster overflødig. Det betyder desuden, at det enkelte tømmerstykke kan udvælges selvstændigt fra lagerbeholdningen, med en betydelig tømmerbesparelse til følge.<sup>280</sup>

Hvis der begyndes med de små spirpinde. De er observeret hos de fleste B&W-fund, *Vasa*, Ebeltoft Fiskerihavn 1 samt Ebeltoft Camping 2, der således må opfattes som hollandsk klampebyggeri. At spirpinde er observeret hos så forholdsvis få skibsfund hænger formentlig sammen med, at der ikke tidligere ikke var fokus på deres tilstedeværelse. De seks kravelbyggede fartøjer, hvori der er registreret spirpinde, udgør derfor med overvejende sandsynlighed ikke et repræsentativt antal.

278 Probst 1998 s. 20-40.

279 Probst 1994 s. 160-161.

280 Maarleveld 1992 s. 167;

Maarleveld 1994 s. 155-156,

159, 162.



Figur 99. Maarlevelds parametre for hollandsk kraelbyggeri sammenholdt med iagttagelserne hos de kraelbyggede fartøjsfund. Olesen 2008.

	Spirpinde	Uregelmæssige spantelementer	Indbyrdes forbindelse
Foldegade	-	•	
B&W 1	•	•	
Gideon	-	-	-
B&W 4	•	•	
B&W 7		-	•
Moesede Fort	-	•	
Rikswasa	-	-	
Tau Vig	-	-	-
Elefanten	•	•	
Callmar Castell	-	-	-
Store Sophia	-	-	-
Vasa	•	•	
B&W 5	•	•	
Skarveset	-	-	-
Kråkan	-	•	
Näckström	-	•	
Stinesminde	-	-	-
Ebeltoft Fiskerihavn 1	•	•	
Jutholmen	-	-	-
Sebbersund	-	•	
Ebeltoft Camping 2	•	•	
Stora Kronan	-	-	-
Kvitsøy	-	-	-
Carolus XI	-	-	-
Kviljo Strand 1	-	•	
Lossen	-	-	-
Dannebrog	-	-	-
Anna-Maria	-	-	-
De Grave Adler	-	•	-
Concordia	-	•	-
The Elisabeth	-	-	-

Analyserne af de strukturelle elementer tegner imidlertid et billede af et materiale som med hensyn til dimensioner, distribuering og kvalitet udviser en meget ringe grad af ensartethed. Der er således tale om observationer, som modsvarer Maarlevelds to andre parametre ret præcist.

At spore metodens udbredelse i Skandinavien ud fra de to sidstnævnte parametre, hvad enten det sker separat eller i forening, er imidlertid problematisk, idet fyldespanterne mellem de sammen-sinkede spanter ofte også er løst distribueret indenfor den iberisk-atlantisk kraelbygningstradition – og i visse tilfælde uden nogen indbyrdes forbindelse.<sup>281</sup> Muligheden for fejltolkninger er således til stede, hvis, som i eksempelvis Mosede Forts tilfælde, kun et mindre udsnit af spanterne er opmålt. En identifikation af skibsbyggerens metode, samt hvilket byggekoncept den er afledt af, fordrer derfor defineringen af en alternativ identifikationsprocedure, som

281 F.eks. Mary Rose 1509-1545. Loewen 2001 s. 150; Adams 2003 s. 71.

inddrager hele spektret af både skriftlige kilder, dendrokronologiske analysedata og enkelte fartøjstypologiske iagttagelser. Metodisk er fremgangsmåden dog noget usikker, idet identifikationen ikke rummer samme grad af sikkerhed som Maarlevelds metode. I enkelte tilfælde bør identifikationerne derfor fortrinsvis betegnes som kvalificerede bud.

*Gideon* er et godt eksempel på, at brugen af skriftlige kilder kan opfattes forskelligt. Christian Lemée tolker *Gideon* som værende bygget på Bremerholm i tiden 1584-1585, og udført i engelsk kavelteknik, dvs. "skelet-først", af den engelske bygmester Hugo Beda (Bedow).<sup>282</sup> Beda var i Frederik II's tjeneste i perioden ca. 1570-1592, men det er ikke sikkert, at han skal kædes sammen med bygningen af *Gideon*. Derimod taler et kildeudsagn fra 1585 for, at Frederik II personligt skal krediteres for bygningen: ifølge Kancelliets Brevbøger havde kongen "personligt og med stor flid overvåget bygningen" af *Gideon*. Endvidere havde han forklaret bygmesteren "hvordan alt skulle være", og havde denne opsat noget i kongens fravær, som stred mod kongens forskrifter, måtte han nedtage det og lave det om "ganske efter vort Behag".<sup>283</sup> Det kan naturligvis ikke afvises, at Frederik II i sin konstruktionsvirksomhed støttede sig til Bedas formodede engelske metoder, men de arkæologiske observationer peger i en anden retning. Først og fremmest fordi fartøjet er forsynet med en dobbeltklædning i eg. Det er et konstruktivt karaktertræk, der, som tidligere beskrevet, knytter sig til det nederlandske storskibsbyggeri. Imidlertid viser også fartøjets svagt V-formede bundstok tilbage til Nederlandene. Hvilken bygmester, der har ledet det daglige arbejde med bygningen af *Gideon*, kan ikke der ikke sige noget om med sikkerhed. Hans Daniel Lind (1847-1924) foreslår en anden englænder Hans Madsen. Men også den danske skibsbygger Hans Katlin, som i 1574 var blevet antaget som mester, og ved sin ansættelse havde fået indskærpet, at "han skulde stedse være til Stede paa Bremerholm, vare på Skibene og bygge og hjælpe dem", kunne være et bud.<sup>284</sup> Samlet set vurderes de arkæologiske observationer at veje tungest, hvilket taler for, at *Gideon* er bygget efter den "hollandske metode".

### *Tau Vig*

Følges argumentationen angående dobbeltklædningen hos *Tau Vig* er der også i dette tilfælde grundlag for tentativt at bestemme fartøjet som nederlandsk og bygget efter den "hollandske metode".

### *Rikswasa*

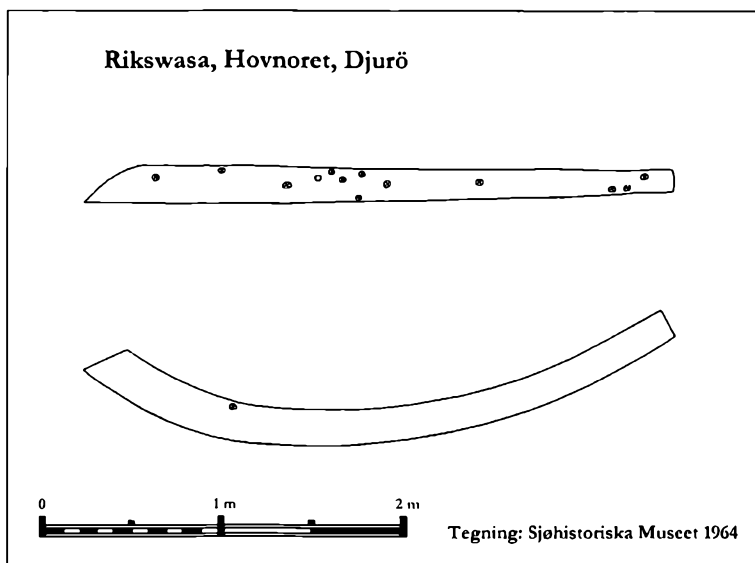
Spejlets dobbeltklædning samt fraværet af indbyrdes forbindelse mellem spanternes enkelte dele er arkæologiske iagttagelser i *Rikswasa*,

282 Lemée 2006a s. 55.

283 Probst 1996 s. 47.

284 Lind 1889 s. 367.

Figur 100. Spant nr. 2 fra Rikswasa. Tegning: SSHM 1964.



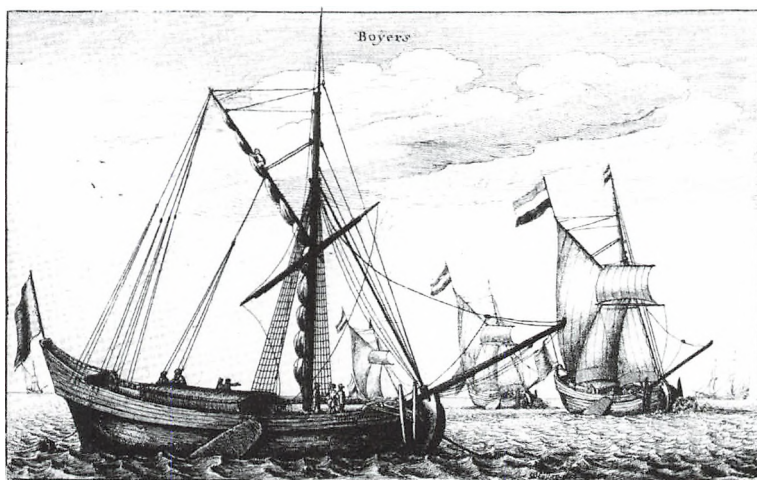
der blev bygget i perioden 1597-1599, som peger i retning af den "hollandske metode", eller mere specifikt "amsterdammetoden" (figur 100). At underbygge denne foreløbige vurdering på baggrund af mere valide skriftlige efterretninger er dog ret kompliceret, men forsøget bør gøres. Imidlertid leverer persongalleriet på Skeppsgården i Stockholm indicier, som kan tolkes i den retning, at den "hollandske metode" var enerådende i tiden 1597-1599. For allerede i 1557 blev den nederlandske Mester Adrian tilknyttet Skeppsgården på Blaiseholmen. Om Adrian faktisk var fortrolig med det hollandske "klampebyggeri", da han tiltrådte sin stilling, er dog usikkert, idet metoden formentlig er mindst et årti yngre.<sup>285</sup> Tættere på byggetidspunktet foreligger der oplysninger om, at der i 1595 blev aflønnet fem skibsbyggere ved Skeppsgården i Stockholm, som alle havde svenske navne. Herefter følger Henrik Hybertszoon i 1603 samt en stribe andre skibsbyggere af både udenlandsk og svensk herkomst.<sup>286</sup> Der var således ingen engelske, bretonske eller baskiske bygmestre i tjeneste hos den svenske konge i tiden omkring 1597-1599, hvorfor der er grundlag for at antage, at de arkæologiske iagttagelsers indikationer af, at fartøjet var bygget efter den *hollandske metode* er valide.

### *Callmar Castell*

Omtalen af koffardifartøjerne i de skriftlige kilder, er oftest ret sparsom, idet alene hjemsted og navn oplyses. I de mere righoldige kilder nævnes skipperens navn og fartøjets kapacitet også, hvori- mod detaljerede konstruktionstegninger og bygningsregnskaber m.m., således som det kendes fra orlogsskibsbyggeriet, ikke findes. Problemstillingen kommer bl.a. til udtryk i *Callmar Castell's*

285 SSHM j.nr. 712:005;  
Rönby & Adams 1994  
s. 48.

286 Cederlund 1964-1966  
s. 44-48.



Figur 101. Tre havgående bojertter. Det afdriftsreducerende sidesværd benyttes på bojertterne fra omkring år 1600. Kobberstik i Wenzel Hollars (1607-1677) "Navium Variarum Figurarum Et Formarum In Diversis Locis" fra 1647. Bojerten, hvis oprindelse og ældre udformning er ringe kendt, havde ifølge Albert Hoving sin oprindelse i de heude, der var et mindre kystfartøj med lave sider og ringe dybgang, som blev udviklet til et kravelbygget, havgående skib, der fortrinsvis deltog i sejladsen langs Nord- og Østersøens kyster. Fartøjsdimensionerne blev forøget, det fik højere sider, overbygninger agter og rigningen begyndte nu som regel at omfatte to master med mere differentieret sejlplan. En af fartøjets store fortjenester var den forbedring af rigningen en tilføjelse af et smakke- eller sprydstagssejl hen imod slutningen af 1500-tallet gav.

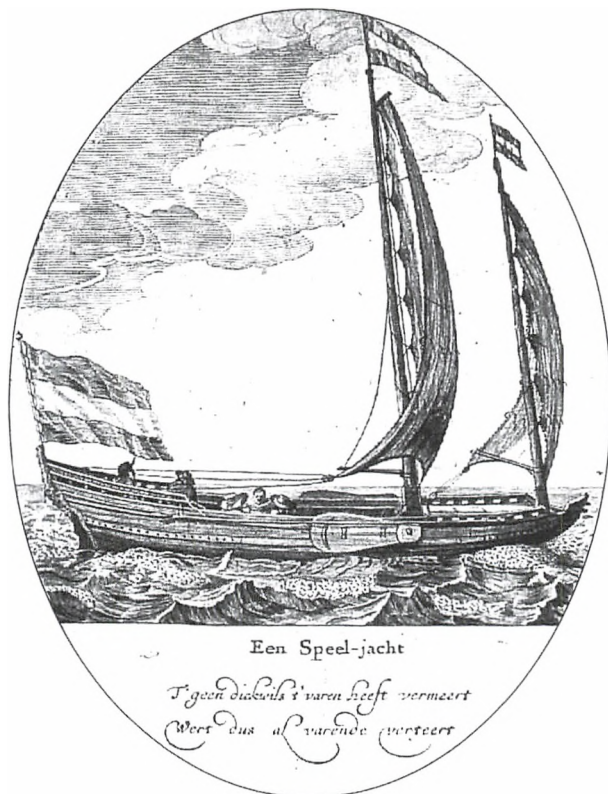
tilfælde. Det er dog klart, at det var et meget stort koffardifartøj (>40m), der i 1676 blev hyret af den svenske flåde til "Göteborgskadren", og som ved sænkningen var bestykket med 72 kanoner. En så anseelig størrelse kunne pege i retning af Nederlandene, hvor der var efterspørgsel efter fartøjskapacitet i denne størrelsesorden. *Callmar Castell* er således muligvis en ældre nederlandsk pinasse eller ostindiefarer fra ca. 1621, som den svenske flådeledelse hyrede i Amsterdam i en prekær situation. Der må derfor formodes, at fartøjet er bygget efter den "hollandske metode".

### Kråkan

Kalmar 12, hvis spanter er uregelmæssigt distribueret og mangler indbyrdes forbindelse, er af Harald Åkerlund via et møntfund, dateret til 1635, identificeret som *Kråkan*, der beskrives som en "bojert og speljakt ...". Men desværre er de arkæologiske observationer ikke tilstrækkelige til at konstruktionsprincipperne kan identificeres. Så på den baggrund må fartøjstypologiens potentiale søges udnyttet for at komme problemstillingen nærmere.

Bojerten, der i vid udstrækning blev benyttet af skandinaviske søfolk som både koffardifartøj og færge, har, som det fremgår af Wenzel Hollars kobberstik fra 1647, visse fysiske ligheder med Kalmar 12 (figur 101). Hvad der imidlertid allerede anførtes i forbindelse med analyserne af stævnene, så peger den eleverede agterstævnskonstruktion og galeonen tydeligere i retning af den anden fartøjstype, som kilden også henviser til, *speljakten*, spejljagten. Dette bekræftes af lighederne med fartøjet på planchen *Een Speel-jacht* i kunstneren Jan Porcellis' (ca.1585-1632) kobberstiksamling *Icones variarum Navium Hollandicarum* fra 1627. Således er sammenfaldene i relation til både skrogform, spejlopbygning og, skønt dette fartøj mangler galeon, også forstævnens fald tydelige (figur 102).

Figur 102. Een Speel-jacht.  
Kobberstik i *Icones variarum  
Navium Hollandicarum* 1627.



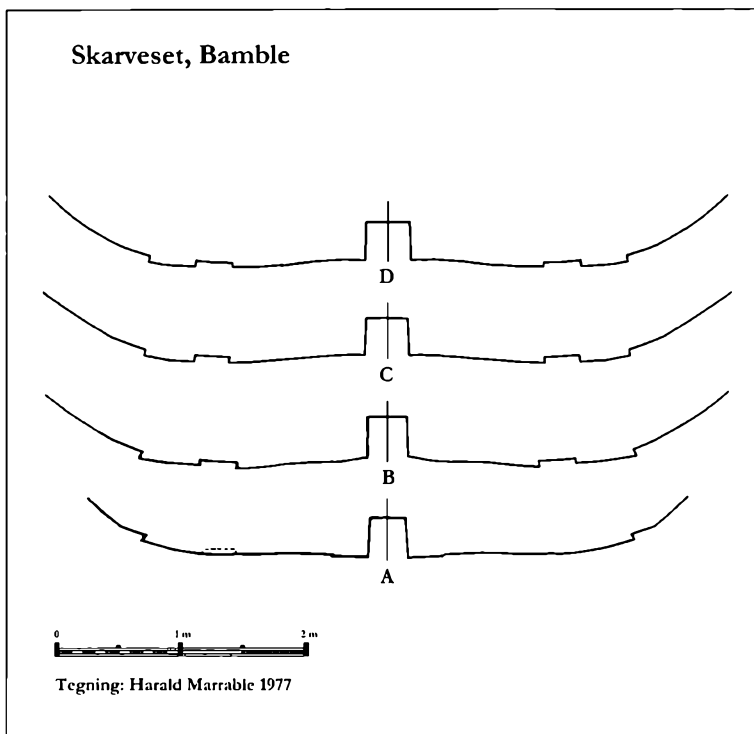
Åkerlunds identifikation, der således synes velbegrunder, er relevant for vores problemstilling, da både bojert og spejljagt er nederlandske fartøjstyper, som sammenholdt med spanternes uregelmæssige distribuering og manglende indbyrdes forbindelse, særdeles kraftigt indikerer, at der er tale om byggeri efter den "holandske metode".

### *Skarveset*

Skarveset er væsentlig dårligere belyst (figur 103). Der foreligger ingen skriftlige efterretninger om fartøjet, og der er kun opmålt fire tværsnit på garneringen. Fartøjet, der er bygget med kraftige dimensioner og et næsten fuldstændig flat flak, vurderede Svein Molaug, skønt det førte engelsk fragtgods, således foreløbigt som et handelsfartøj af nederlandsk oprindelse. Det må dog understreges, at bedømmelsen er meget foreløbig.

### *Jutholmen*

Rettes blikket nu mod det arkæologisk velundersøgte Jutholmen-vrag. Så illustrerer det tydeligt fartøjstypologiens anvendelsesmu-



Figur 103. Tværsnit "på garneringen" hos Skarveset. Tegning Harald Marrable 1977. Tilføjelser: Olesen 2008.

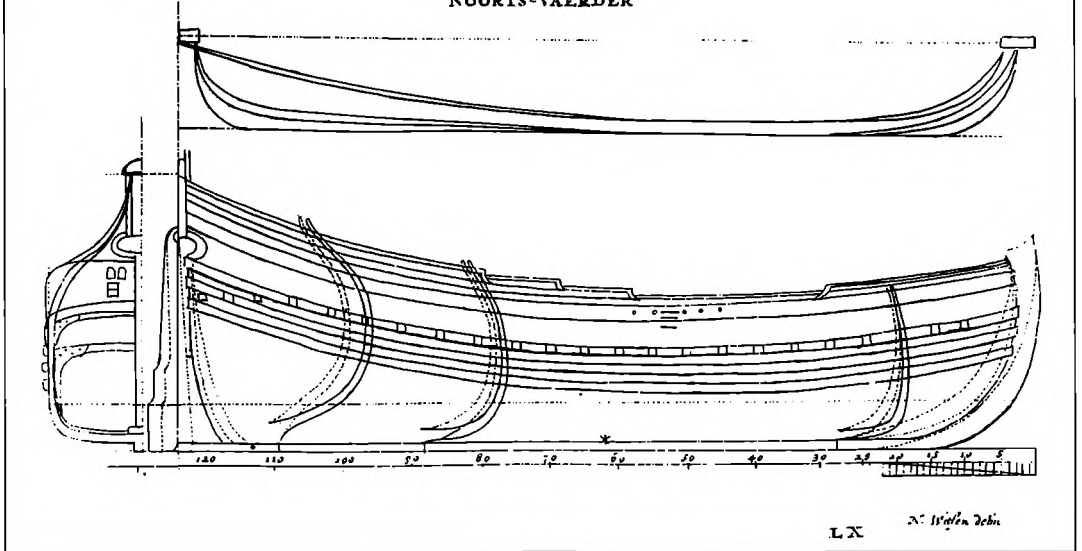
ligheder, idet de fysiske ligheder mellem fundet og fløjten, som den gengives i den samtidige billedkunst, er ganske overbevisende. Hvorvidt Jutholmen er en fløjte i begrebets snævrste forstand, således som Cederlund har argumenteret overbevisende for, eller det i stedet er eksempelvis en hekboot, dogboot eller en galjoot, galeoth, der ligeledes er rundt byggede fartøjer, tilhørende "fløjtekoncepter", kan dog ikke bestemmes med tilstrækkelig stor sikkerhed (figur 104). Problemstillingen er dog ikke så væsentlig i relation til udredningen af den bagvedliggende konstruktionsmetode og byggekoncepter.<sup>287</sup> Den brede dateringsramme, alene funderet i kombinationen af slidspor, stilhistoriske træk og numismatik, svækker imidlertid mulighederne for med tilstrækkelig sikkerhed at angive en metode. Den foreslåede datering til ca. 1650 sandsynliggør dog, når den sammenholdes med observationerne angående fartøjstypen, at fartøjet er bygget efter den "hollandske metode".

### *Kviljo Strand 1*

Kviljo Strand, der er <sup>14</sup>C-dateret til 1680±50 år, menes ifølge Svein Molaug at være bygget i Zuiderzeeområdet. Påstanden baseres på, at stævkonstruktionens nærmeste parallel findes her. Imidlertid omfatter opmålingsdokumentationen ikke stævpartiet, så hans udsagn mangler bekræftelse. Men det må anføres, at det flatte flak

287 Cederlund 1982 s. 28-38.

## NOORTS-VAERDER



Figur 104. Noorts-vaerder fluit. Her er tale om en mindre fløjtetype, som især fragtede tømmer fra Norge. Den havde i nogle tilfælde ikke noget vejrdæk, for derved at lette lastningen og losningen. I andre tilfælde kunne den være forsynet med ladeporte i agterstævnen eller midtskibs. Denne version havde ofte større dybgang end oostvaarderer og var med sine gennemsnitlige 150 tons også væsentlig mindre end denne. Efter Witsen 1690 planche LX.

samt spantesystemets løse distribuering sammenholdt med fraværet af indbyrdes forbindelse, peger i samme retning. Så selvom de enkelte parametre isoleret set ikke er et acceptabelt grundlag for at bestemme Kviljo Strand 1's konstruktionsmetode på baggrund af, må en samlet vurdering af iagttagelserne på vraglokaliteten siges at udgøre et troværdigt indiciegrundlag for et postulat om, at fartøjet formentlig er bygget i Nederlandene, muligvis efter den "hollandske metode".

### Angelsaksisk indflydelse

De angelsaksiske bygmestres virke for Christian IV i Danmark-Norge er velbelyst.<sup>288</sup> Af relevans for den aktuelle kontekst er Niels Probst' analyser af de angelsaksiske bygmestres konstruktionsmetoder. Dette skyldes, at der herved åbnes for en forsøgsvis indkredsning af principperne bag *Store Sophias* konstruktion, som de arkæologiske undersøgelser ellers endnu ikke har genereret substantiel viden om.

Bygningen af *Store Sophia*, hvorfra bygningsregnskaberne er bevaret, vides dog forestået af den skotskfødte bygmester Daniel Sinclair på Slotø i tidsrummet 1624-1628. Så skønt der er ikke bevaret konstruktionstegninger fra hans hånd, giver hans ophav grundlag for den antagelse, at han betjente sig af grafiske metoder i sit arbejde. Dette skyldes, at anvendelsen af grafiske metodervurderes at have været fast praksis indenfor for orlogsskibsbyggeriet på De Britiske Øer siden 1500-tallets senere del. Denne hypotese støttes

288 F.eks. Lind 1889.

	Tjenesteperiode	Nationalitet
Mats Roland	1575-1579, 1581-1585	Engelsk
Johan Folkerszoon	1600	Nederlandsk
Sibrandt	Ca. 1600	Nederlandsk
Robert Engelsman	1601	Engelsk
Thomas Wolter	1605-1608	Engelsk
Cornelis Corneliuszoon	1605	Nederlandsk
Henrik Hybertszoon	1603-1627	Nederlandsk
Willem Brådmästare	Ca. 1605-1607	?
Isbrant Johanszoon	1605-1622	Nederlandsk
Jakob Clerck	1606	Skotsk
William Williamsson	1608	Engelsk
William Ruthwen	1609	Engelsk
Abraham Cornelius Exellent	1620'erne	Nederlandsk
Henrik Jacobsson	Ca. 1620-1638	Nederlandsk
Johan Isbrantszoon	Ca. 1623-1628	Nederlandsk
Evert (Siwert) Henrikszoon	Ca. 1638-1643	Nederlandsk
Jakob Floriszoon	1643-1647	Nederlandsk
Jakob de Voss	1647-1664	Nederlandsk
Gierdt Croon	Ca. 1647-1655	Nederlandsk
Francis Sheldon	1659-1672, 1677-1682	Engelsk
Robert Turner	1659-1686	Engelsk
Thomas Day	1659-1668	Engelsk
Peter Kron	(1664)	Nederlandsk
Mathijs Hermansen	1682-1683	Nederlandsk
Francis Sheldon d. Yngre	1686-1692	Engelsk
Charles Sheldon	1689-1732	Engelsk
William Smith	1704-1732	Engelsk

Figur 105. Udenlandske bygmestre i svensk tjeneste. Willem Brådmästare er muligvis identisk med William Ruthwen, og skønt William Smith er født i Stockholm i 1670, antyder navnet, at han er engelsk andengenerations-indvandrer. Efter Svensson (ed.) 1942 s. 79-80, 272-282; Svensson (ed.) 1943 s. 46-49, 207-210; Cederlund 1964-1966 s. 44-48.

også af kendskabet til, at han i 1620-30'erne havde et nært samarbejde med landsmanden David Balfour, som netop på baggrund af Probst' bevisførelse, er blevet krediteret for konstruktionstegningerne til bl.a. *Argo*, *Tre Kroner* og *Hummeren*.<sup>289</sup> Kendskabet til bygmesterens nationalitet og personlige præferencer leverer således vægtige argumenter for, at *Store Sophia* er "skelet-først" byggeri efter britisk forbillede, idet anvendelsen af konstruktionstegninger på dette tidspunkt er nært forbundet med denne teknik.

Situationen i Sverige var noget anderledes, idet svensk orlogsskibsbyggeri var helt domineret af de nederlandske metoder frem til 1659 (figur 105). Dette år valgte Karl X Gustav (1654-1660) at bryde radikalt med den hidtidige praksis med indkaldelsen af de engelske bygmestre som Francis Sheldon, Thomas Day og Robert Turner.

Kalmar Läns Museum har udført marinarkæologisk feltarbejde på *Stora Kronans* vragslokalitet i over 25 år, men det har ikke været muligt at opnå eksakt kendskab til, hvilke konstruktionsprincipper Francis Sheldon anvendte ved bygningen. Sheldon havde erhvervet sine kompetencer hos en af mesterbygmestrene fra det legendariske Pettdynasti på det kongelige værft i Chatham.<sup>290</sup> Sheldon var skolet i det engelske "skelet-først" byggeri, hvilket da også fremgår af de få

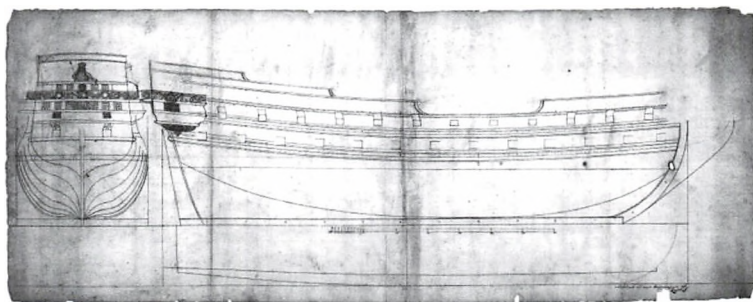
289 Probst 1993 s. 13, 15.

290 Johansson 1985 s. 42-43;

Svensson bd. I 1942 s. 274.



Figur 106. Konstruktions-  
tegningen til *Christianus  
Quintus* (1673-1717). RA  
des. A 944.



bevarede modeller fra hans hånd. Eksempelvis ses hans orlogsfartøj *Tre Løver* fra 1689 forsynet med 10 mesterspanter og et agterspant. At han anvendte tegninger fremgår direkte af en skrivelse til Christian V af 2. april 1690. Han skrev: "... og som jeg fornemmer, at de højædle herrer deputerede ved søetaten begærer, at jeg mine afridsninger på de skibe jeg har bygt, såvel som mit bestallingsbrev skal give fra mig, så vil jeg allerunderdanigst formode, at Eders Majestæt det ikke vil tilstede, eftersom det er den ting, som skal forsvare mine forretninger om nogen påtale, som jeg dog ej vil formode, i fremtiden skulle ske".<sup>291</sup> Sheldons udsagn er særdeles interessant. Dette skyldes, at det forklarer, at han må have taget tegningerne med sig til England, hvor de formodentlig er bortkommet siden. Udsagnet harmonerer endvidere også med Hans Christian Bjerg og Niels Probst' udlægning af tegningens funktion i 15-1600-tallet. Begge ser nemlig konstruktionstegningen som et administrativt arbejdsdokument, der fungerede som kommunikationsmiddel mellem bygmester og bygherre ved drøftelsen af en nybygningens dimensioner. Det støttes i den måde, hvorpå tegningerne er udført.<sup>292</sup> Ganske vist er den tekniske udførelse af Sheldons tegninger ikke kendt, men både de ældre Balfours og samtidige tegninger som Mathijs Hermandsens *Christianus Quintus*-tegning henvendte sig til lægfolk (figur 106).

Den anden af de indkaldte englændere, Robert Turner, står bag *Carolus XI*. Dette fartøj løb af stablen i 1678 og blev siden sænket som molefundament for den såkaldte Ballastkaj på Lindholmen i Karlskrona i 1724. Ved vrageets lokalisering i 1941 blev der optaget en mindre skrogsektion, men der blev ikke foranstaltet en regulær arkæologisk undersøgelse. Skrogsektionen indeholder dog tilstrækkelige data til, at det med sikkerhed kan fastslås, at der er tale om "skelet-først" byggeri.

### *De sidste nederlændere*

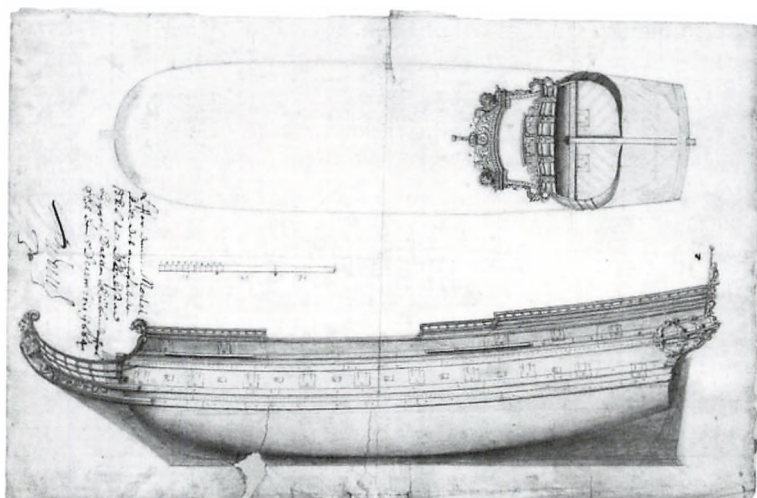
De tidlige angelsaksiske bygmestres anvendelse af konstruktions-tegninger affødte ikke umiddelbart et krav om kodificering af denne praksis (figur 107). Men som det fremgår af en række personlige instrukser, så følger der en række tiltag i anden halvdel af

291 Barfod 1997 s. 104.

292 Bjerg 1977 s. 8-23; Probst 1993 s. 11.

	Tjenesteperiode	Nationalitet
Hugo Beda (?-?)	Ca.1570-1592	Engelsk
Hans Madsen	1574-1604	Engelsk
Robert Peterson	1596-1604	Skotsk
David Ballour	1597-1634	Skotsk
Peter Madsen	1607-1613	Engelsk
Peter Michelsen	1609-ca.1631	Nederlandsk
Daniel Sinclair	1614-1636	Skotsk
James Robbins	1641-1651	Engelsk
James Robbins d. Yngre	1647-1669	Engelsk
Tomas Lindsay	(1657)	Engelsk
Cornelis Thomesen	1655-1685	Nederlandsk
Mathijs Hermandsen	1664-1682	Nederlandsk
Henrik Gertsen Shop	?-1665	Engelsk
Herman Thiesen	?-ca.1685	Nederlandsk
Francis Sheldon	1686-1690	Engelsk
Henrik Span	1690-1694	Nederlandsk

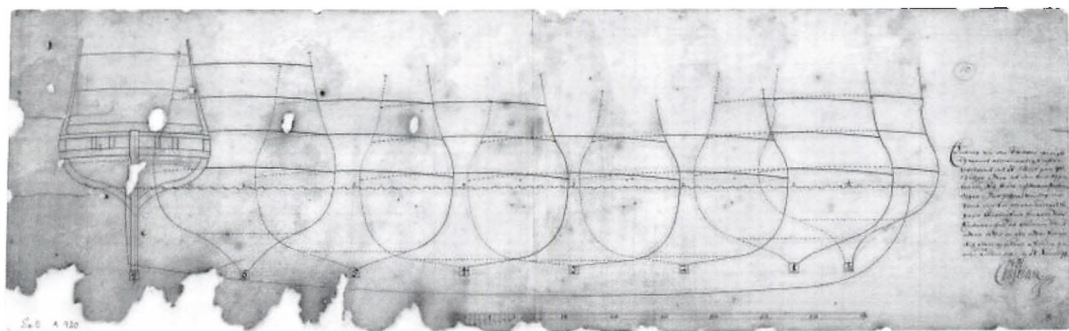
*Figur 107. Udenlandske bygmestre i Dansk-norsk tjeneste i perioden 1579-1713. Efter Lind 1889 s. 367-375; Lind 1896 s. 131, 224, 284-285; Probst 1993 s. 26-27; Barfod 1997 s. 25, 101; Lemée 2006 s. 55-59.*



*Figur 108. Modeltegning af Hummeren 1665. R.A. des. A931.*

1600-tallet, der havde til hensigt at forbedre Admiralitetskollegiets mulighed for at kontrollere, om de approberede hoveddimensioner rent faktisk blev overholdt.

Det tidligste kendte krav om udfærdigelse af et charter, som skulle godkendes af Admiralitetskollegiet inden påbegyndelsen af en nybygning, optræder i en instruks til Kaptajn Nicolai Helt (-1667) fra 1656. Den ældste kongeligt approberede tegning er Mathies Hermandsens tegning fra 1664 til *Hummeren* (figur 108). I dette tilfælde er der dog tale om modeltegning, dvs. en frihåndstegning udført med forlæg i konstruktionsmodellen, der juridisk fungerede som dokumentation for, hvilken model majestæten havde approberet, og som skulle opbevares i Admiralitetet. Selve modellen har Hermand-



Figur 109. Dannebrogens spanterids. RA des. A930.

sen benyttet i sit daglige arbejde. Og med Admiralitetsinstruksen af 25. juli 1670, hvori det anførtes, at "Når noget nyt skib skal bygges, da haver vores admiralitet os det tilforn allerunderdanigst at tilkendegive, siden skal udi vores admiralitet en vis charter opsættes og til vores bygmester skriftlig leveres, når og noget capital orlogsskib skal bygges, skal end også tilforn en model", kodificeredes det, at bygmesteren også skulle indlevere en model til approbation forud for bygningen af de store orlogsskibe.<sup>293</sup> Oplysningerne i instruksen er uhyre vigtige, idet vi får vished for, at Admiralitets krav til dokumentation modsvarer de dokumentationsprincipper, der knytter sig til byggeri i den "hollandske metode". At Admiralitet ikke gik skridtet videre hang formentlig sammen med, at bygmestrene på Holmen begge var af nederlandsk afstamning, og det kunne ikke forventes, at de formåede at udføre eller arbejde efter tegning. For medens Mathijs Hermansen både kunne udføre og arbejde efter en tegning, så besad Cornelis Thomesen ikke disse færdigheder. Han kunne derimod bygge modeller.<sup>294</sup> I løbet af 1680'erne blev konstruktionstegningen mere udbredt, og i instruksen til Francis Sheldon fra 1686 anføres det specifikt at: "når noget nyt skib skal opsættes, skal han tilforn deraf 2de afritzinger på papir gøre, at deraf det ene Hans Kongl. Maj.ts til underskrivelse allerunderdanigst kan præsentere, og det andet ham med skriftlig resolution igen tilstilles, førend han med bygningen begynder". Instruksen, H. C. Bjerg opfatter som en kodificering af, hvad der havde udviklet sig til fast praksis, er også i en europæisk kontekst tidlig.

Endvidere blev Sheldon også pålagt, at vidensdele, idet han skulle udsøge sig personer på Holmen, som kunne oplæres i skibsbygningskunsten.<sup>295</sup> Sidstnævnte krav var antageligvis en udløber af, at næsten samtlige mesterbygmestre i 1600-tallet var indkaldte udlændinge, som vågede skarpt over deres forretningshemmeligheder, hvorved ekspertisen i storskibsbyggeri indenfor den danske flåde var yderst begrænset på dette tidspunkt. Den svenske flådeledelse opleverede lignende problemer, men her søgtes de bl.a. afhjulpet gennem Sheldonfamilien "forsvenskning", der langt ind i 1700-tallet udgjorde et dynasti af bygmestre i Sverige.

293 Bjerg & Erichsen 1980 s. 13.

294 Probst 1993 s. 26.

295 Bjerg & Erichsen 1980 s. 13.

	Spant							
	3	4	5	6	Spejlet	2	1	½
½ Viiden paa Skiergangen	21'3"	21'¾"	20'	18'2½"	15'3"	21'	20'	18'2"
½ Viiden på hækbjælke					15'1¾"			
Huul fra Skiergang til Overkant af Kølen	17'3"	17'4¾"	18'7½"	20'5¾"	22'11"	17'2¼"	17'4¾"	17'10½"
Skiergang over Vandlinjen		1'11"	2'9"	4'5"	-	1'11"	2'5"	3'
Høj imellem Skiergang og Hækbjælken					15'1¾"			
Rejsningen oven for Kølen	1'	1'6½"	3'¾"	7'	14'11"	1'5¾"	4'9¾"	8'4¼"
Kølen bred	1'10"	-	-	-	-	-	-	1'5"
Side Dragets Radius	31'7½"	31'5¾"	29'4¼"	25'9½"		31'5¾"	29'4¼"	
Bug Dragets Radius	10'7½"	10'6½"	10'2¼"	9'6½"	8'6"	10'6½"	10'½"	9'6"
Under Draget er en ret Linje	•	•				•	•	
Under Draget er lige Linje til Midten af Kølen			•					
... siden Radius til Spundingen			20'					
Under Draget er lige Linje over Midten af Kølen					2'2½"			3'11¼"
... siden Radius					18'2½"			8'1"
Over Dragets Radius	10'7½"	10'10"	12'8"	13'	15'	10'10"	10'10"	12'8"
Cronlinien over Skiergangen	17'3"	17'3"	17'3"	17'3"	17'3"	17'3"	17'3"	17'3"
Sætter ind paa Cronlinien	4'¼"	4'	3'8¼"	3'3"	2'1"	4'	3'8¼"	3'6"
Sætter ind paa Skiergangen	1'4¼"	1'4"	1'2½"	1'1"	10"	1'4"	1'2½"	1'
Støtterne høj over Cronlinien	4¼"	4½"	5'3"	5'8½"	5'9"	4½"	4'	4'
Støtte Dragets Radius	23'	27'	32'	38'	40'	23'	23'	23'
½ Bundstok	13'5"	13'3½"	12'7"	10'6¾"		13'3½"	11'6½"	10'½"
Ziternes Længde	14'8"	13'4½"	16'7½"	19'		13'6¼"	16'6½"	16'3¾"
Ziternes Længde over Bundstokken	8'6½"	7'2"	7'11½"	10'3"		7'¼"	8'10"	9'8¼"
1. Oplænger	14'8"	13'6½"	14'5"	15'		13'4"	15'5¼"	9¼"
2. Oplænger	15'2½"	13'1¼"	12'9"	11'6"		14'3½"	14'	11'2"

I 1690, ved Henrik Spans tiltrædelse som Holmens admiral, blev Sheldons instruks gentaget. Det er overordentlig vigtigt for indeværende undersøgelse, idet den betyder, at Spans *Dannebrogte* tegninger fra 1691, der inkluderer det ældste, bevarede skandinaviske spanterids, i dag er tilgængelige for analyse (figur 109). En undersøgelse af konstruktionstegningerne allerede udført af underregnede i 1004. Disse undersøgelser, som ledte til en klarlæggelse af principperne bag konstruktionen samt dens ophav, skal her refereres kortfattet:

I *Dannebrogtes* spanterids, gengives der syv mesterspanter, der alle er grafisk projiceret efter geometriske principper, og rejst som et skelet forud for isættelsen af fyldepanter og klædningens montering (figur 110). Udgangspunktet for defineringen af skrogformen er spant 3, middelspantet, der er et udpræget hollandsk "to-radie spant". Det må have været et valg, hvor Henrik Spans personlige præferencer har spillet ind, idet man ved, at han var født i Oldendorf i grevskabet Schaumburg i Tyskland, men havde tilegnet sig sine kundskaber, medens han var i tjeneste som officer i De Forenede Nederlandes flåde i årene 1652-1654 og igen i 1659-1677.<sup>296</sup> Andre middelspantstegninger, som *Christianus Quintus*, fra 1600-tallets senere del viser, at den kasseformede skrogform på

*Figur 110. Dannebrogtes spantedimensioner. Alle dimensioner er i dansk fod (') og tommer ("). Efter Holcks Arkiv, Orlogsmuseet. Sammenstillet af Olesen 2008.*

<sup>296</sup> Topsøe-Jensen & Marquard 1935 s. 535-536.

	Flakkets største bredde	Største bredde	Kimingsslagets radius	Sideslagets radius
<i>Vasa</i>	7,73-8,33 m (26'-28')	11,70 m (39'4")	1,36-1,43 m (4½'-4'10")	6,92 m (23'3")
B&W 5	5,88 m (20¾')	8,30 m (29¼')	1,70 m (6')	2,97 m (10½')
<i>Dannebrog</i>	7,71 m (24'2½")	13,34 m (42½')	3,26 m (10'7½")	9,93 m (31'7½")

Figur 111. Kimings- og sideslagets relative størrelse. Dimensionsangivelserne i kursiv er kalkulerede værdier angivet i amsterdammerfod (') 28,3133 cm og amsterdammertomme (") 2,574 cm. Olesen 2008.

dette tidspunkt ikke længere blev foretrukket hos de nederlandske bygmestre i Skandinavien. Span må altså have vurderet, at den lave dybgang og det fladbundede flak var velegnet til de danske farvande, hvor orlogsskibene skulle kunne gå over Drogen i Øresund.

Middelspanttegningen gengiver et let V-formet flak med en bredde på 24'2½" (7,71 m) "op de hals". Flakket forbindes til største bredde via to tangerende cirkelslag: et bugslag (kimingsslag) med en radius 10'7½" (3,34 m), svarende til en ¼ af største bredde, samt et sideslag med en radius på 31'7½" (9,93 m), svarende til ¾ af største bredde. Overskrogets indfaldende sider er ligeledes dannet af to tangerende cirkelslag: et nedre, kort overslag, der har en radius på ¼ af største bredde, der tangerer sideslaget ved største bredde og trækker skibssiden indad mod centerlinjen. Et tangerende støtteslag med en radius svarende til halvdelen af største bredde begrænser delvist bredeslagets træk og forlænger det op til kronlinjen.<sup>297</sup>

For at støtte cirkelslagenes projicering er både spanterids og sidetegning forsynet med to hjælpelinjer. En såkaldt skærgang, der markerer største bredde, samt kimingslinjen eller rejsningen, som definerer kimingen.

Skærgangen følger i opstalt dækkspringet – på sidetegningen identificeret som en stiplede linje, der langs det meste af skibssiden følger underkanten af anden barkholt. I plan bestemmes skærgangen af tre elementer: agterspejlets største bredde, middelspantets største bredde samt et bovslag med en radius på 4,79 m (15½'). Rejsningen er på sidetegningen afmærket som et stiplede linje, sammensat af to tangentielt forbundne, divergerende ellipsesegmenter. I plan optræder linjen ikke, da de to cirkelslag, der definerer underskroget, tangerer hinanden.

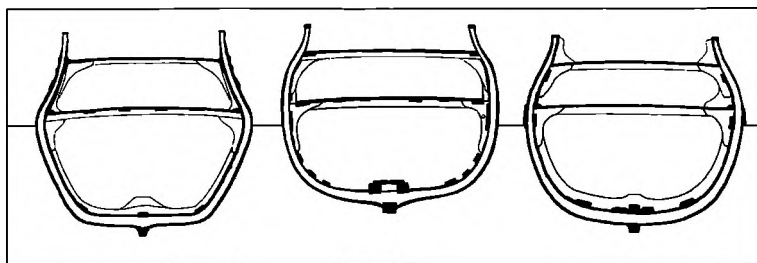
Tabellen over *Dannebrogs* dimensioner viser, at der mod stævnene sker en tilpasning af de cirkelslag som formede skroget. Bugslaget holdes således næsten konstant, undtagen tæt ved stævnene, hvor underskroget er mærkbart reduceret. Også sideslaget holdes ret konstant på ca. ¾ af største bredde i midtskibsområdet, om end det reduceres mere progressiv tættere mod stævnene. Faktisk er cirkelslagenes centre rykket så tæt sammen i både bov- og hækspant, at sideslaget er overflødiggjort her.

297 Olesen 2009 s. 82-83.

Sammenlignes radierne på *Dannebroges* cirkelslag med radierne hos de andre fund falder det umiddelbart i øjnene, at *Dannebroges* radier udgør meget præcise relative værdier på henholdsvis  $\frac{1}{4}$  og  $\frac{3}{4}$  af største bredde (figur 111). Lignende principper synes muligvis at være anvendt "op del hals" på B&W 5. Sideslaget, som tidligere er bestemt til  $10\frac{1}{2}'$ , udgør nemlig en anelse mere end  $\frac{1}{3}$  af største bredde, eller halvdelen af flakkets største bredde. Den formodede 6' store radie i kimingslaget synes umiddelbart at udgøre  $\frac{1}{5}$  af flakkets største bredde. En væsentlig forskel mellem B&W 5 og *Dannebroge* er dog, at hvor sideslagsradierne holdes kontante i førstnævnte tilfælde, så reduceres de progressivt mod stævnene hos sidstnævnte. Beregninger af *Vasas* cirkelslagsdimensioner giver ingen "runde tal" som kunne indikere, at tilsvarende principper er anvendt her. Alligevel er der visse ligheder mellem *Vasas* og *Dannebroges* spanteslagning, idet sideslagets betydelige andel af største bredde i begge tilfælde. Således udgør sideslaget hos disse henholdsvis 60 % og 75 %. Altså langt mere end i B&W 5's tilfælde, hvor det kun udgør 30 % af største bredde. En forøget sideslagsradius giver en stejlere skibsside, hvis forlængelse i overskroget understøtter overbygninger, som batteridæk, særdeles godt. Spørgsmålet er derfor, om der er påvist et eksempel på konkrete forskelle i orlogsskibenes og kofardiskibenes spanteslagning?

Spans system afviger på væsentlige punkter fra den traditionelle opfattelse af hollandsk skibsbyggeri. Alene hans grafiske projicering af syv mesterspanter inden byggeriets påbegyndelse udtrykker en helt anderledes teoretisk tilgang til skibsbyggeri, end eksempelvis Hybertszoon anvendte. Hertil må regnes, at opstillingen af syv mesterspanter hverken modsvarer det antal Witsen eller Yk foreskriver (jf. kapitel 3). Fremdeles peger opstillingen af syv mesterspanter forud for monteringen af klædningen mod, at byggekonceptet er ændret fra hollandsk klampbyggeri til "skelet-først" byggeri. Herefter er det spørgsmålet, hvorvidt *Dannebroge*, hvis skrogform altså viser tilbage til Witsen og Amsterdam, har en skeletkonstruktion lig den Yk definerer principperne for? En anden løsning kunne også være at Span Løsningen synes i stedet at være, at Span følger den seneste engelsk inspirerede nederlandske spanteslagningspraksis. Sidstnævnte inkluderer dog rejsningen af betydelig flere mesterspanter. Engelsk praksis var kendt for skibsbyggerne på Holmen, idet Sheldon, som anførte ovenfor, givetvis byggede efter metoden. Om ekspertisekontinuiteten på Holmen kan føres helt tilbage fra David Balfour, Daniel Sinclair eller James Robbins dage, mangler der derimod dokumentation for. Konstruktionstegninger udført af Spans efterfølger, Oluf Judichær (1661-1729), viser derimod, at proceduren med at rejse syv mesterspanter videreførtes frem til 1729, hvor Knud N. Benstrup (1692-1742) med indførelsen af franske konstruktionsmetoder forøgede antallet til 19.<sup>298</sup>

Figur 112. Engelsk (t.v.), nederlandsk (i.m.) og fransk middelspant (t.h.) Efter Bjerg & Erichsen 1980 s. 32.



Samlet vurderet synes skrogformen at vise tilbage til Amsterdam og Witsen, medens lighederne mellem Spans formgivnings- og spanteslagningsmetode og Anthony Deanes mere komplette "second version of whole moulding"-system er slående (figur 112).<sup>299</sup> Et sådan samspil mellem to konkurrerende traditioner er ret overset, og det må forklares med, at det kontinentale orlogsskibsbyggeri befandt sig i en brydningstid, hvor flådeledelsernes øgede dokumentations- og kontrolkrav tvang de nederlandske skoledede bygmestre til at levere et produkt af tilsvarende kvalitet som deres engelske konkurrenter.

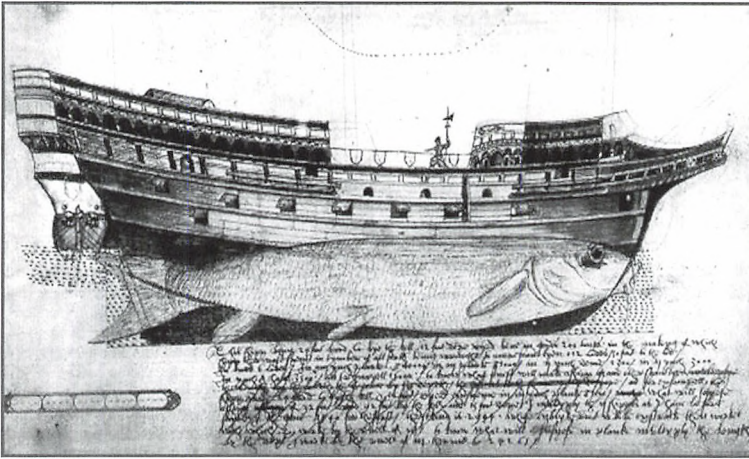
De principielt modsatrettede byggemetoder, der er påvist anvendt på værfterne i både Danmark-Norge og Sverige menes imidlertid ikke at have voldt skibsbyggerne vanskeligheder. For ifølge den engelske marinarkæolog Richard Barker er en velkvalificeret skibsbygger i stand til at operere med forskellige byggeteknikker. Det hænger i vid udstrækning sammen med, at det praktiske byggeri fortsat var en lavteknologisk, manuel proces, hvortil alene traditionelt værktøj blev anvendt. Den afgørende metodiske forskel lå i den indsigt i formgivningsprocessen, bygmesteren besad.<sup>300</sup>

Det er desuden velkendt, at skibsbyggerne søgte at emitte naturens former i deres arbejde. Både i Theodoro Bassanus' "sesto e partixon" system, hvor en halvmåneformet skabelon, en såkaldt "mezzoluna", definerer skærgangen i horisontalplanet, og Mathew Bakers gengivelse af et skibsskrog indeholdende en fisk, der skal forstås som allegori over den form der tilstræbtes, illustrerer dette (figur 113). At cirkelslaget er formgivningens fundamentale geometriske element er en logisk konsekvens af datidens tankegang, da der i renæssancens matematiske verdensanskuelse rådede en forestilling om, at naturen var opbygget af geometriske figurer. Cirkelens fremtrædende stilling har rod i den antikke ptolemæiske astronomi, der foreskrev, at himmellegemerne bevæger sig i jævne cirkelbevægelser omkring universets hvilende midtpunkt, jorden, i epicykler. I den kristne lære blev cirklen ligeledes tildelt en vigtig position, da den blev set som uendelig og derfor var perfekt, altså et symbol på Gud. Renæssancekunstens bedst kendte fremstilling af dette grundsyn er Leonardo da Vincis (1452-1519) *Homo Vitruvianus* fra ca. 1490, hvor det fuldendte menneske tilstræbtes gengivet geometrisk (figur

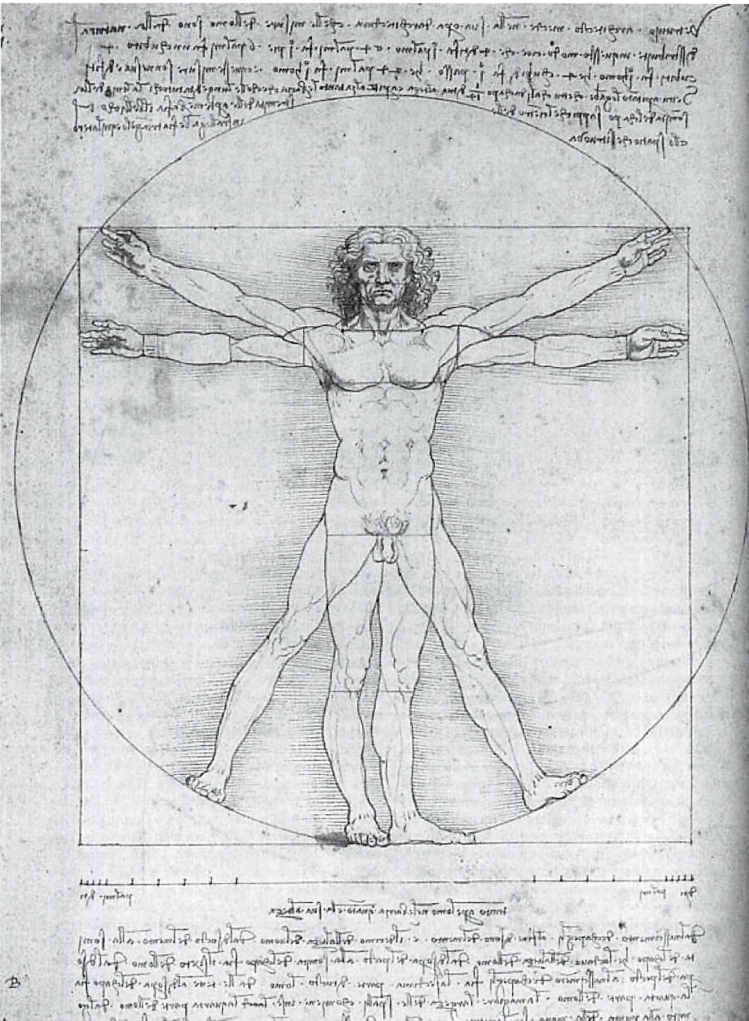
299 Lavery (ed.) 1981.

300 Barker 1998 s. 109-126.

301 Nabe-Nielsen 2008 s. 24.



Figur 113. Tegning af Mathew Baker, hvor underskrogets form sammenlignes med fiskens. Baker ca. 1586.



Figur 114. Homo vitruvianus. Tegning af Leonardo da Vinci ca. 1490.



114).<sup>101</sup> Da Nicolaus Copernicus (1473-1553) med hovedværket *De Revolutionibus Orbium Colelestium* fra 1543 grundlagde det heliocentriske verdensbillede ved at placere solen i centrum, og derved skabte gennembruddet for den klassiske naturerkendelse, blev planeterens bane fortsat opfattet som cirkulære.<sup>102</sup>

### *Harman Thiessen*

Den brydningstid 1600-tallets sidste årtier var for orlogsskibsbyggeriet sætter også spor i forhold til nutidens forståelse af *Lossen*. Fregatten, der er bygget af mester Harman Thiessen, en søn af Mathijs Hermandsen, på Isegran i Frederikstad i 1684, må, hvis den ansues i forlængelse af diskussionen vedrørende *Dannebroge*, antages at være "skeletal-først" byggeri.

Hans Christian Bjergs opfattelse af, at Sheldons instruks er en kodificering af gældende praksis, vil imidlertid kunne verificeres i *Lossen*. For skønt det er kendt, at faderen, Hermandsen, kunne bygge efter tegning, så bevirker det forhold, at *Lossen* er en fregat, dvs. et mellemstort orlogsskib, at der mangler vished for, hvilke juridiske krav der blev stillet til tegningsdokumentationen her og i samme forbindelse også til valget af konstruktionsprincipper ved bygningen.

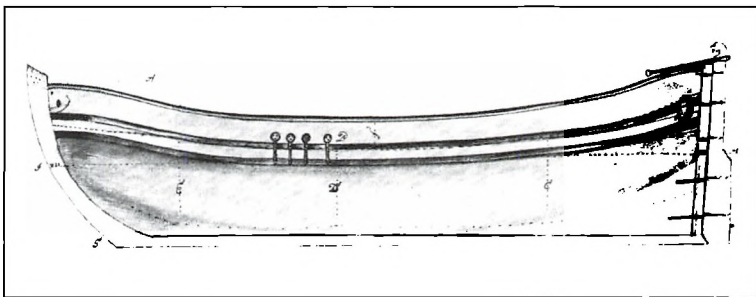
### *Andries & Jacob Borst*

Går vi nu videre kendskabet til metoderne bag *Anne-Maria*. Så er det kendt, at et stockholmsk rederikonsortium i 1693 bestilte *Anna-Maria* på Andries og Jacob Borst' værft *De Witte Olifant* i Kattenburg i Amsterdam. Det løb af stablen i 1694 og sank siden i Dalarö Havn i 1709. Diskussionen af udviklingen i det sene 1600-tal sammenholdt med det sene byggetidspunkt vanskeliggør umiddelbart identifikationen af Borstbrødrenes metoder.

Forskellene mellem det kongelige orlogsskibsbyggeri i Skandinavien og de private værfter i Amsterdam må dog betegnes som så åbenbare, at der ikke bør herske tvivl om Borstbrødrenes metoder. Dette begrundes først og fremmest med, at der tidligere er fremlagt dokumentation for, at den *hollandske metode* fortsat blev benyttet i byen omkring år 1700. Men også den kendsgerning, at privat skibsbyggeri ikke var underlagt samme juridiske dokumentationskrav som orlogsskibsbyggeriet må anføres (charteret var tilstrækkeligt). Endelig skal vi helt frem til inden 1727, før der blev indkaldt engelske bygmestre til netop Admiralitetets værft i Amsterdam.

### *De Grawe Adler*

Hvad angår *De Graw Adler*, så er det vanskeligt at få hold på dets proveniens, idet referatet fra søforhøret på Strømsholmen 14. marts



Figur 115. Tegning fra 1691 af Galiiothen Neptunus. Efter Cederlund 1981 s. 26.

1696 kun anfører, at skipperen Anders Jansen var fra København samt, at fartøjet "havde udseilet fra Kiøbenhafn den 25. octobris 1695". Da datidens fartøjer ikke normalvis blev omdøbt, må navnet, *De Grawe Adler*, der er stavemåden i det norske referat, men som må være afledt af enten det tyske *Der Graue Adler*, eller det nederlandske *De Grauwe Adelaar – Den Grå Ørn*, ses som et vigtigt indicium for fartøjets proveniens.<sup>303</sup> Iagttagelserne på vragslokaliteten, især det flatte flak sammenholdt med den lave køl, er dog elementer, som peger i retning af den hollandske byggepraksis. Endvidere fremgår det af både referatet fra søretten og de arkæologiske undersøgelser, at fartøjet var meget slidt, da det forliste, hvilket i givet fald vil placere fartøjets byggetidspunkt noget tilbage i 1600-tallet. Herved øges sandsynligheden for, at byggeskikken skal søges i det nederlandske område, men desværre er dateringen til før 25. oktober 1695 fortsat det eneste kronologiske holdepunkt for fartøjets alder.

### *Concordia*

Det uhyre velbevarede, rundt byggede *Concordia* er et mindre kofardifartøj med en skrogform, Cederlund betegnede som typisk nederlandsk, og som han mente måtte være en bojert, galioth, smakke eller kof.<sup>304</sup> Denne tolkning støttes endvidere af observationer i bordenes distribuering under barkholtet. Her er de nedre bordgange på karakteristisk vis ledt ind til stævnene, medens de øvre er ført op i undersiden af den nedre af de to bredere barkholter. Trækket, der kan genfindes i en række nederlandske kyst- og indlandsfarere, menes at have rødder tilbage i den senmiddelalderlige holk (figur 115).

Ved at sammenholde skrogformen med materielkulturen om bord, der viste mod det nordlige Tyskland, formåede Christian Ahlström siden at identificere fundet som *Concordia*. Det var et fartøj, som på sin sidste færd afsejlede fra skipperen Jochim Lemckes hjemby, Stralsund, med Stockholm som destination. I de samtidige kilder omtales *Concordia* som henholdsvis en galeoth eller en galease.<sup>305</sup>

303 Feldbæk 1997 s. 143.

304 Cederlund 1981 s. 15.

305 Ahlström 1994 s. 124-126.

## Afslutning

De seneste årtiers marinarkæologiske undersøgelsesresultater havde givet en forventning om, at en kortlægning af repetitionerne og forandringerne i tid og rum af de konstruktive enkeltheder hos fartøjer, som besejlede Skandinaviens maritime kulturlandskab i perioden ca. 1579-1713, kunne give viden om den nederlandske skibsbygningsteknologis indflydelse her i samme periode.

Ved at udvikle en størrelsesklassificeringsmetode, der opdelte fundene i tre størrelsesklasser: *mindre*, *mellemstore* og *store* fartøjer, kunne problemstillingen indkredses. Det kunne blandt andet påvises, at den søfart, der var på private hænder, fortrinsvis foregik på mindre fartøjer med en længde under ca. 20 m, forsynet med 1-2 master og en anslået drægtighed på 40 læster<. Endvidere kunne det vises, at kongemagten udrustede mellemstore eller store fartøjer, >30 m, beregnet på territorialhævdelse og regulære søslag. På trods af åbenbare repræsentative problemer i det arkæologiske kildemateriale, og skønt størrelsesklasserne overordnet set er teoretiske konstruktioner, så fandt de en vis støtte i det skriftlige kildemateriale. Dette hang sammen med, at vragsfundene modsvarede den danske handelsflådes størrelsesfordeling for året 1639. Som analyseprocessen skred frem, viste det sig dog, at der ikke var grundlag for at opretholde en opdeling i mellemstore og store fartøjer, som rakte ud over anvendelsen af multiple klædningslag. Og skønt metoden også åbnede for afdækningen af regionale forskelle, det vil sige især med norske fund på den ene side, og svenske og danske på den anden, så var materialegrundlaget ikke tilstrækkeligt til, at de konjunkturudsving, som de politiske begivenheder forårsagede, kunne registreres. Sammenlagt kunne der dog påvises en tendens mod en gradvis forøgelse fartøjsdimensionerne i løbet af perioden. En udvikling, der formentlig hang sammen med den ligeledes påviste tendens: at tonnagens relative andel af længden, forøges, når fartøjet forlænges. Samme tendens kan i øvrigt ligeledes spores i Øresundstoldens regnskaber over den betydelige nederlandske søfart, hvor andelen af fartøjer over 100 læster er generelt stigende i første halvdel af 1600-tallet.

På grundlag af sammenstillingen af dendrokronologiske analyseresultater og skriftlige kilder fra det kongelige orlogsskibsbyggeri kunne det konstateres, at samtlige klinkbyggede fartøjer er bygget af skandinavisk, fortrinsvis svensk tømmer. Omvendt kunne det også vises, at størstedelen af de kraelbyggede fartøjer er bygget af tysk tømmer fra især Rhinområdet. I forhold til de af fartøjerne, som antages at være bygget i Nederlandene, var resultaterne interessante, idet de repræsenterer en af de første større datakompileringer, som understøttede Maarlevelds teorier om, at den nederlandske skibsbygningsindustri i 15-1700-tallet fortrinsvis importerede sit tømmer fra Tyskland frem for, ifølge den gængse opfattelse, fra Østersøom-

rådet. Endelig kunne der tegnes et billede af, at det kongelige byggeri fortrinsvis udnyttede de lokale tømmerresurser fra kronens skove.

Resultaterne af analyserne af de strukturelle elementer, der udgør kernen i den teknologiske analyse, og som tog udgangspunkt i et særdeles broget materiale, viste overordnet, at der var sammenhæng mellem fartøjsdimensionerne og karakteren og omfanget af det teknologiske udtryk hos fundene.

Det er fortrinsvis i forskellene mellem de mindre fartøjer på den ene side og de mellemstore og store fartøjer på den anden side, at materialet viser denne tendens. Især i de klinkbyggede fartøjer, der opfattes som repræsenterer for nedarvede skandinaviske traditioner, kommer det til udtryk. Det kunne nemlig påvises, at der optrådte en række elementer side om side med nordiske elementer, som viste ned mod Kontinentet.

I 1500-tallet var savskæring efterhånden blevet dominerede i plankeproduktionen, og den tappede agterstævn var blevet introduceret. Men det var af tilsvarende betydning, at omkalfatringen af teknologien, som den udtrykkes via anvendelsen af flere kraelrelaterede konstruktionselementer. Det ses heriblandt ved, at anvendelsen af den rektangulære, spundingsforsynede køl samt den forøgede anvendelse af platlasker, fortsatte i første halvdel af 1600-tallet. Desuden kunne materialet også godtgøre, at de klinkbyggede fartøjer optræder med reduceret hyppighed i anden halvdel af 1600-tallet, medens andelen af kraelbyggede fartøjer af samme størrelsesklasse øges i samme periode. Regionale forskelle blev ligeledes blotlagte i materialet. Således optræder der formentlig slet ikke danskbyggede klinkfartøjer fra anden halvdel af 1600-tallet, medens flere er lokaliseret i Norge og Sverige.

En tilsvarende "kombineret teknologiapplicering" er påvist hos de mindre kraelbyggede fartøjer. Gruppen, der i sit tekniske hovedudtryk viser tilbage til Nicolaes Witsens "hollandske metode", demonstrerer blandt de ældste fund elementer, så som kølkonstruktioner, kalfatringmateriale og skrogformer, der er tolket som reminiscenser af både det middelalderlige koggebyggeri og de ældre nordiske traditioner. Hertil skal så lægges B&W 7, der er henregnet til den iberisk-atlantiske byggetradition.

Medens de mindre fartøjer tydeligt repræsenterer både ældre traditioner og nye, fortrinsvis nederlandske impulser. Så peger de andre størrelsesklasser blandt koffardifartøjerne, der alle var kraelbyggede, mere klart mod Nederlandene og det hollandske kraelkoncept som Witsen beskrev, og Thijs Maarleveld påviste arkæologisk, når de analyseres strukturelt. Alligevel kunne det interessant nok påvises, at de tommelfingerregler, Witsen og Cornelis van Yk beskriver, reelt ikke lod sig identificere. Det er et resultat der bør være en løftet pegefinger til de ofte ret lemfældige henvisninger her til i forskellige fortolkningsammenhænge.

I indledningen skitseredes det, at den ældre skibshistoriske forskning primært havde sit kildemæssige udgangspunkt i billedligt kildemateriale, der i øvrigt kun indeholdt få informationer om den grundlæggende teknologi. Det arkæologiske materiale viste sig i stedet egnet til at bekræfte flere ældre udviklingsteorier vedrørende bl.a. stævnfaldet og galeonens udformning, som historikernes fartøjstypologiske studier havde tilvejebragte tidligere. Omvendt kunne det arkæologiske materiale dog også tilbagevise flere antagelser vedrørende stråkkølen, spanteklodser og kantspanter.

De få, ret ujævne data, der er tilgængelige om tømmerresurserne betyder, at der må udvises en vis tilbageholdenhed i tolkningen af resultaterne. Der kunne dog påvises visse mønstre i tømmerets forarbejdning og dimensionering, som havde relation til resurserne og deres tilvejebringelse. Det kunne bl.a. ses, hvorledes kløvede planker formentlig forsvandt fra skibsbyggeriet i perioden. En udvikling som først nåede til ende i Danmark og senest i Norge. Egentlig resursebesparende tildannelse af plankerne på savmølle er dog kun registreret i fartøjer som vurderes bygget i Nederlandene. Men også klædningsplankernes meget varierede dimensioner er interessante. Målte længder på op til 19 m kunne tages som udtryk for tømmertransport ad vandvejen. Undersøgelserne formåede derimod ikke at observere en relation mellem spanternes seriefremstilling og formgivningsrepetition andre steder end hos B&W 5's oplængere, som der allerede kendtes til i forvejen. Om en lignende forbindelse kan etableres i *Vasa* undersøges fortsat af museets stab. Endelig var den formentlig vigtigste iagttagelse om tømmerresursernes anvendelse, at næsten samtlige kravelbyggede fartøjer i alle størrelseskategorier, havde distribueret spantesystemet særdeles uregelmæssigt uden spor efter et præcist dimensioneringsmønster. Dette forhold, som Maarleveld tidligere havde vurderet udvirkende en betydelig resursebesparelse af stor betydning for at kunne afholde lave byggeomkostninger.

Analyserne af konstruktionsprincipperne konkluderede, at fartøjsstørrelsen ligeledes havde afgørende indflydelse på bygmesterens valg af konstruktionsmetode. Det er således allerede beskrevet, at klinkteknologien alene fandt anvendelse indenfor det skandinaviske småskibsbyggeri. Men også den kravelbygningsmetode Christian Lemée identificerede, og som for indværende er betegnet som "frieslandsmetoden", hidtil udelukkende er identificeret blandt mindre fartøjer, som menes bygget i Vadehavsområdet. Samtidig ses "amsterdammetoden", der blev benyttet til både svenske og danske orlogsfartøjer samt nederlandsk byggede koffardifartøjer, derimod kun anvendt hos de to andre størrelsesklasser. Kendskabet til de metoder, der gjorde sig gældende i anden halvdel af 1600-tallet er ret fragmentarisk. Alligevel gives der dog indikationer i retning af, at den "hollandske metode" fortsat var dominerende indenfor bygningen koffardifartøjer på dette tidspunkt.

Det er kendt, at orlogssflådernes byggeri, der fortrinsvis er belyst ud fra skriftligt kildemateriale, tegner et noget divergerende billede, idet nederlandsk byggepraksis ikke havde samme dominerende stilling her i hele perioden.

Det svenske orlogsskibsbyggeri blev dog domineret af nederlandske og svenske bygmestre frem til midten af 1600-tallet, hvilket dokumenteres af fund som *Vasa* og formentlig også *Rikswasa*. Herefter indførte engelske bygmestre det "skelet-først" byggeri, der bl.a. antages at være anvendt ved bygningen af *Stora Kronan* og beviseligt er benyttet i *Carolus XI*, som fast norm indenfor det svenske orlogsskibsbyggeri i resten af perioden. Dog vides det ikke om de engelske metoder også fandt anvendelse i flådens småskibsbyggeri.

Det særdeles righoldige skriftlige kildemateriale fra det dansk-norske orlogsskibsbyggeri indikerer derimod, at Christian IV, skønt han tilsyneladende var blevet skolet i den "hollandske metode" af sin far, fra begyndelsen af foretrak mesterbygmestre af angelsaksisk herkomst. På den anden side kunne det også påvises, at den "hollandske metode", til trods for de angelsaksiske metoders dominans, fortsat blev anvendt i første halvdel af 1600-tallet. Der er således argumenteret for, at *Store Sophia* er bygget efter angelsaksiske metoder, medens de arkæologiske undersøgelser bekræfter muligvis, at *Gideon* viser tilbage til Nederlandene. *Elefanten*, der er det bedst undersøgte dansk-norske orlogsfartøj, er derimod en prise, som oprindelig stammede fra Nederlandene, og afspejler derfor ikke flådens byggeprogram. Siden ændredes billedet igen med indkaldelsen af nederlandske bygmestre i tredje fjerdel af 1600-tallet, hvorefter nye impulser, givetvis under indflydelse af englænderen Francis Sheldons metoder, formentlig førte til det definitive brud med den nederlandske byggepraksis i 1680'erne. Omlægningerne af flådens byggepraksis sent i 1600-tallet betyder, at der må stilles spørgsmål til bygmestrenes metodeanvendelse ved bygningen af *Lossen* og *Dannebrog*, idet de begge havde fået deres skoling i Nederlandene. Men da kendskabet til *Lossen* endnu er ret begrænset, så har *Dannebrog* vist sig mere interessant, da det bevarede spanterids kunne dokumentere, at fartøjet er bygget som "skelet-først" byggeri samtidig med, at skrogformen peger entydigt mod Nederlandene. Om dette "skelet-først" byggeri havde størst lighed med engelsk praksis, eller den nærmeste parallel er en tilpasset udgave af "maaskantmetoden", er ikke definitivt afklaret på nuværende tidspunkt. Samlet set giver denne brede brug af konstruktions- og formgivningselementer dog indikationer i retning af en begyndende sammensmeltning af de mest hensigtsmæssige metoder og procedurer indenfor det europæiske orlogsskibsbyggeri, som munder ud et mere komplet "skelet-baseret europæisk storskibskoncept" i 1700-tallet.

Da bygmesterens valg af formgivningsprincipper er afløst i flere tilfælde, lod der sig påvise forskelle i kravene til udformningen af

underskroget hos henholdsvis orlogs- og koffardifartøjerne. Forskelle som angivelig relaterer sig til fartøjernes tiltænkte nyttekapacitet. Kendskabet til formgivningsprincipperne har desuden åbnet for en forståelse af bygmesterens uddannelsesniveau og verdensbillede. Det var godt nok i forvejen kendt, at det kun var angelsaksiske bygmestre, der formåede at definere skrogformen grafisk forud for bygningen i den tidligste del af perioden. Af deres konstruktionsregninger kunne det aflæses, at de besad en omfattende viden om komplekse geometriske figurer og trigonometriske funktioner, så som ellipser og sinuskurver. De nederlandske bygmestres ad-hoc anvendelse af trekantede klamper og cirkelslagsskabeloner udtrykker derimod en mere begrænset matematisk forståelse. Deres geometriske redskaber, som måske rummer reminiscenser af det middelalderlige koggebyggeri, udgør således blot former, der på byggepladsen repeteres i største delen af fartøjernes længderetning. Det fremgår dog af især Henrik Spans konstruktionstegning, at de nederlandske bygmestre havde fået indhentet noget af deres uddannelsesmæssige efterslæb i den senere del af 1600-tallet. Spørgsmålet er dog, om ikke Spans uddannelsesniveau overgår den gennemsnitlige nederlandske bygmesters, når man ved, at mestrene i Zaandam endnu holdt klamphuggeriet i hævd i slutningen af 1600-tallet.

At relatere arkæologiske fartøjsfund til de historiske fartøjstyper, der omtales i de skriftlige kilder, har traditionelt vist sig vanskeligt, og som det fremgik af især bestræbelserne med at klassificere de mindre fartøjer, så adskiller indeværende materiale sig ikke herfra. Derfor er der søgt opstillet nogle typeparametre, men som anvendelsen af bl.a. skudebegrebet demonstrerede, så kan teoretiske konstruktioner være problematisk.

I forhold til både fortolkningen og det fremtidige arbejde med at udfylde hullerne i vor viden om påvirkningen fra det nederlandske skibsbyggeri samt skibsbygningsteknologiens mere generelle udvikling, rejser analyseresultaterne imidlertid en række spørgsmål.

Et af analysernes overordnede budskaber er, at den øgede nyttekapacitet pr. m fartøjsenhed, der kan spores i materialet, afspejler søfartens tiltagne kapitalisering i tiden ca. 1579-1713. En kapitaliseringsproces, som udstrækningen af kraelteknologiens implementering i de forskellige størrelsesklasser, formodes at have en andel i. For hvor de mellemstore og store fartøjer alle var kraeltebyggede ved periodens begyndelse, blev de mindre fartøjer også i stigende omfang bygget som sådan i løbet af perioden, hvilket må antages at afspejle, at kapitaliseringen slår først igennem hos de store fartøjer, hvor de største økonomiske gevinster var at hente. Samtidig er det også spørgsmålet, om ikke materialet giver vidnesbyrd om klinkbyggeriets endelige socioøkonomiske deroute? I begyndelsen af perioden var flertallet af de mindre fartøjer nemlig klinkbyggede, men ved midten af 1600-tallet var billedet vendt. Hvad skete der?

Blev den lokale praksis udkonkurreret af den kapitalstærke nederlandske bygningsindustri, som de skriftlige kilder omtaler byggede både billigere og hurtigere end andre steder i Europa? Eller blev den nye teknologi gradvist implementeret i det skandinaviske skibsbyggeri i løbet af et par generationer?

I artiklen *Renaissance i småskibsbyggeriet – arkaologisk set* har Morten Gøthche og Jan Bill foreslået, at det teknologiske skifte diffunderede ud i Danmark fra sydvest. Fund som Havnegade, Amager Strand og Bredfjed, der repræsenterede klinkbygningstraditionernes vedholdenhed i det østdanske, vidner således om, at de nye impulser nåede denne del af riget senest. Derudover tillægges den årlige rekruttering af skibstømrere fra en række af rigets købstæder til orlogsskibsbyggeriet på Bremerholm ligeledes stor vægt, som årsag til teknologiens diffusion.<sup>306</sup> Første halvdel af tankegangen forklarer meget vel, hvorfor klinkbyggeriet i et yderområde som Norge fortsat stod stærkt længe efter, at det havde mistet sin betydning i Danmark. Anden halvdel af teorien mangler derimod endnu understøtning i arkæologiske data, der ret entydigt peger i retning af, at det lokale skibsbyggeri faktisk undergik en fundamental forandring i perioden. Det er især bemærkelsesværdigt, at der næsten ikke optræder kraelbyggede koffardifartøjer, hvis bygning med væsentlig sikkerhed kan proveniensbestemmes til Skandinavien. Kun den mindre skude Stinesminde, der antageligvis er bygget i det lybske område og formentlig også Sebbersunds bundparti, kan opfattes som “nordisk kraelbyggeri”.

Kan det tænkes, at søfartserhvervet i Skandinavien ikke kunne konkurrere med De Forenede Nederlandes overlegne handelsflåde på grund af manglende kapital? Flere forskere har i hvert fald tidligere hævdet, at situationen indenfor bl.a. den danske søfart tog sig således ud i 1600-tallet.<sup>307</sup> Umiddelbart kunne materialet da også pege i den retning. Tages fundsituationen i betragtning, er det imidlertid muligt at nuancere billedet noget, idet B&W 1, B&W 4, B&W 7, *Elefanten*, B&W 5 og Näckström alle er skrottet med henblik på sekundær anvendelse i bolværks- og molefundamenter. Som det fremgår af eksemplet *Elefanten*, der var i den danske konges besiddelse på deponeringstidspunktet, er det næppe sandsynligt, at havneentreprenørerne grundsatte fartøjer, de ikke var i besiddelse af. I retning af et tilsvarende lokalt ejerskab peger også Foldegade, der blev skrottet på lavt vand Vejle å. Da de pågældende fartøjer, som alle antages at være bygget i Nederlandene, samtidig er de fund, hvis proveniens er bestemt med størst sikkerhed, er der grund til at antage, at indkøb af fartøjer blev foretrukket i tiden frem til midten af 1600-tallet.<sup>308</sup>

Var årsagen til indkøbene, at der ikke var tilstrækkelig byggeekspertise til stede i Skandinavien? Eller var de indkøbte fartøjer ganske enkelt billigere og/eller større, end dem de skandinaviske

306 Gøthche & Bill 2006 s. 65-66.

307 Degn & Gøbel 1997 s. 110-111.

308 Unger 1978 s. 6.



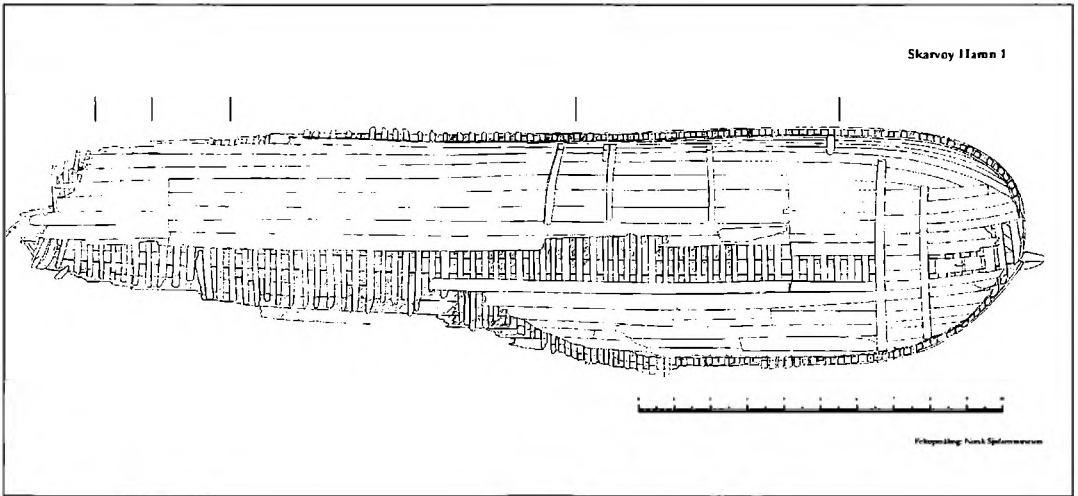


Fig. 116. Skarvøj Hamn 1' vrageplan.

skibsbyggere byggede? At de skandinaviske regenter vedblev at indkalde udenlandske bygmestre kunne tyde på førstnævnte årsagsforklaring, men som eksempelvis regnskabet fra bygningen af "Mogenstrupskuden" viste, så blev der bygget på klamp helt ude i rigets afkroge. I stedet har Yk formentlig ret, når han nævner: "Wat wyders de schepen vande Sweden en Deenen aangaat, meen datse voor't meerder deel d'onse volgen. Maar ook hoe gauwe Meesters dat wesen mogen, da zy egter d'onse, 't zy in net of veerdig Timmeren, niet balanceren konnen".<sup>309</sup> Citatet kan kun udlægges i retning af, at det var billigere at bygge i Nederlandene, angiveligt p.g.a. de stordriftsfordele byggeriets industrialisering medførte.

Der er derfor behov for en bedre kortlægning af, hvornår kralteknologien diffunderede ud i det private skibsbyggeri samt af karakteren af teknologien. En vigtig forudsætning for at kunne gøre det af med lakunerne er, at få foretaget dendrokronologiske analyser af de resterende *in-situ* bevarede fund, så fartøjer bygget i Nederlandene kan isoleres i materialet. Herved kan der forhåbentlig skabes et solidt grundlag for en vurdering af, hvilke fund der rummer det væsentligste arkæologiske undersøgelsespotentiale.

Fleere fund er oplagte undersøgelsesobjekter: Stinesminde, Jut- holmen, *De Grawe Adler*, *Concordia* samt Lynæs Fort (sidstnævnte ikke inkluderet, da det mangler datering), hvoraf et eller flere dog antageligvis er bygget i Nederlandene.<sup>310</sup>

Da den kvalitative tyngde blandt de undersøgte fund ligger hos fartøjer dateret til slutningen af 1500-tallet og første halvdel af 1600-tallet, eftersom perioden ca. 1650-ca. 1750 i almindelighed må opfattes som et noget forsømt marinarkæologisk satsningsområde, mangler der egentlig i højere grad viden om den teknologiske udvikling i tiden efter ca. 1650. Det er uheldigt, når det kontinentale skibsbyggeri, som tidligere udredet, i stigende grad orienterer sig

<sup>309</sup> Oversættelse: "Hvad yderligere angår de svenske og danske skibe, mener [jeg], at de for det meste følger vores [forbillede]. Men hvor hurtige deres mestre måtte være, så kan de ikke konkurrere med vores, hverken i udførelse eller færdigheder". Yk 1697; Lemée 2002 s. 10.

<sup>310</sup> NMU 313.

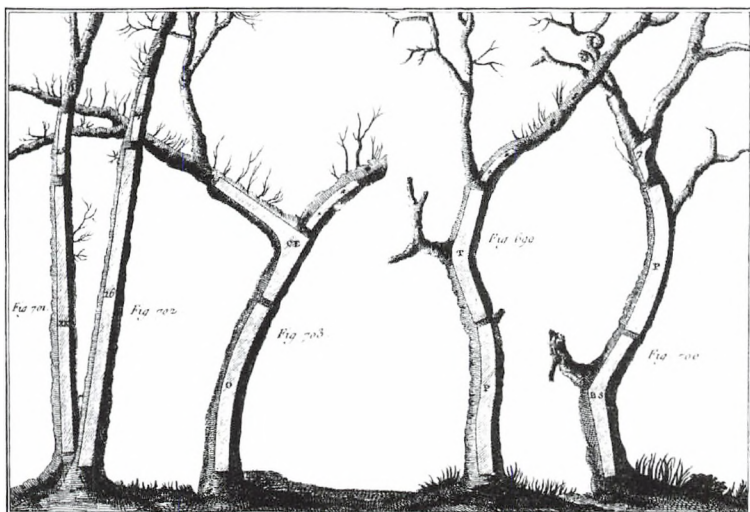


Fig. 117. Planche som illustrer  
tømmerudvælgelsen. Bergier  
1797.

mod De Britiske Øer i dette tidsrum. Byggeriets transformeringsproces mangler derfor kortlægning. *Dannebrog*, som påviselig er eksponent for denne teknologiske nyorientering, udgør i den henseende et kvalificeret studieobjekt. Herudover vil *Anna-Maria* kunne belyse, hvorledes det hollandske "klampebyggeri" forandres på strukturelt niveau sent i 1600-tallet. Og et fund som *Concordia* vil kunne bidrage med vigtig viden om udviklingen indenfor småskibsbyggeriet i Østersøområdet. Endelig må Skarvøj 1, der ikke indgår undersøgelsen, også ses som et interessant studieobjekt (figur 116).

Slutteligt udgør de antydninger af et samspil mellem skovbruget, infrastrukturen og skibsbyggeriet, som de introducerede analyser af tømmerets dimensioner påviste, en grundsten til et uopdyrket marinarkæologisk satsningsområde. Forstkandidat P. Chr. Nielsens artikel *Skibets krav til skoven* fra 1960, der især kredser om den dansk-norske orlogsflådes behov i den sene del af træskibsæraen, hvor centraladministrationen havde sat skovbruget i system, og kilderne derfor flyder rigeligere, udgør et af de få videnskabelige bidrag til dette vigtige aspekt af skibsbyggeriets historie.<sup>311</sup> De aktuelle analyser, der var inspireret af Brad Loewens undersøgelser af strukturerne indenfor det iberisk-atlantiske byggeri, havde dog et svækket afsæt, da dokumentationsmaterialet hos et så centralt fund som *Vasa* ikke var tilgængelig. Derudover forelå der langt fra tilstrækkelige dendrokronologiske analyseresultater fra de øvrige fund til, at Loewens metode var anvendelig. Det må endvidere anføres, at de metodiske forskelle mellem de iberisk-atlantiske og de hollandske skibsbyggere også udelukkede en direkte overførelse af Loewens metode på de her undersøgte fund.

Det er ærgerligt, at billedet af strukturerne indenfor det skandinaviske skibsbyggeri er så ukomplet, når både Loewen og Niel-

311 Nielsen 1960 s. 169-204.

sen har påvist sammenhænge mellem det praktiske byggeri og de naturgivne begrænsninger. En problemstilling, der faktisk tydeligt kan spores i de skriftlige efterretninger, som da eksempelvis statholderen i Norge Ulrik Frederik Gyldenløve (1638-1704) i 1666 beklagede, at handlen i Tønsberg Len “er ganske aftaget, formedelst skovenes udhugning”.<sup>312</sup>

Et systematisk studie, der, inspireret af Loewens tankegang, sætter strukturerne i det skandinaviske skibsbyggeri ca. 1550-ca. 1750 i centrum, og som sigter mod udviklingen af en metode, der er anvendelig i en skandinavisk analysekontekst, vil være en vej til at belyse denne hidtil oversete problemstilling. Den foreslåede udbredelse af tidsrammen åbner desuden for en undersøgelse af skibsbyggerens tilgang til tømmerressurserne over en periode på 200 år. Fra hvor der endnu var masser af godt egetømmer i de skandinaviske skove, og frem til de strukturelle forandringer af tømmerressursernes sammensætning tvang dem til at søge nye løsninger (figur 117). Udvidelsen af tidsrammen åbner også for, at en udnyttelse af det enestående kildemateriale Orlogsmuseets ret oversete samling af konstruktionsmodeller udgør.<sup>313</sup>

312 Nielsen 1960 s. 177;  
Barfod 1967 s. 125; Loewen  
2001 s. 246-250, 256-257.

313 Holck 1939 s. 1-56.

# Litteraturliste

## Forkortelser

AAO – *De Afdeling Archeologie Onderwater*, Alphen aan de Rijn.

KUAS – *Kulturarvsstyrelsen/Kulturstyrelsen*, København.

LMR – *Langelands Museum*, Rudkøbing.

NIKU – *Norsk institutt for kulturminneforskning*, Oslo.

NNU – *Nationalmuseets Naturvidenskabelige Undersøgelser*, København.

NMU – *Nationalmuseets Marinarkæologiske Undersøgelser*, (Vikingskibsmuseet), Roskilde.

NSM – *Norsk Sjøfartsmuseum*, Oslo.

ODS – *Ordbog over det Danske Sprog*, København 1919-1956 (5. udg. 1993-1996).

OM – *Orlogsmuseet/Statens Forsvarshistoriske Museum*, København.

RACM – *Rijksdienst voor Archaeologie, Cultuurlandschap en Monumenten*, Amsterdam.

RA – *Rigsarkivet*, København.

ROB – *Rijksdienst voor Oudheidkundig Bodemonderzoek*, Amsterdam.

SSHM – *Statens Sjöhistoriska Museum*, Stockholm.

SMM – *Statens Maritima Museer*, Stockholm & Karlskrona.

## Arkivalier

- LMR 9712: Sagsakter ang. Lundborg 1, Lundeborg, 1973-ff.
- LMR 1025: Sagsakter ang. Lundborg 2, Lundeborg, 1981-ff.
- NMU 123: Sagsakter ang. Sebbesundvraget, Sebbesund, 1984-ff.
- NMU 131: Sagsakter ang. "Hafnia-skibet" i Foldegade, Vejle, 1980.
- NMU 170: Sagsakter ang. vrag ved Nationalbanken, København, 1968.
- NMU 193: Sagsakter ang. *Dannebrog*e, Køge Bugt, 1985-ff.
- NMU 207: Sagsakter ang. Stinesmindevraget, Mariager Fjord, 1970-ff.
- NMU 214: Sagsakter ang. Lundeborg 1, Lundeborg Havn, 1973-ff.
- NMU 295: Sagsakter ang. *Gideon & Josaphat*, Helsingør Havn, 1967, 1990.
- NMU 308: Sagsakter ang. Bredfjedvraget, Bredfjed, 1967, 1993.
- NMU 313: Sagsakter ang. vrag ved Lynæs Sand/Lynæs Fort, 1994.
- NMU 425: Thomsen, Mikkel H.; udgravningsrapport ang. undersøgelserne af vraget Ebeltoft Camping 2, 2000.
- NMU 502: Sagsakter ang. vraget af Lundeborg 2, Lundeborg Havn, 1981-ff.
- NMU 861: Sagsakter ang. vragdelen Mosede Fort, 1994.
- NMU 1240: Sagsakter ang. *Brederode* 1954-1955, Snekkersten, Øresund, 1954-ff.
- NMU 1412: Lemée, Christian P.P.; udgravningsrapport ang. udgravningerne på den tidligere B&W grund på Christianshavn, København, 1996-1997. Skibsvragene i Grønnegaard Havn 1-2, 1998.
- NMU 1439: Englert, Anton; besigtigelsesrapport ang. besigtigelse af *Callmar Castell*, Hestnæs, Østersøen 2004.
- NMU 1449: Sagsakter ang. vrag på Havnegade, København 1996.
- NMU 1468: Lemée, Christian P.P.; udgravningsrapport ang. udgravningerne på den tidligere B&W grund på Christianshavn, København, 1996-1997. Skibsvragene i Grønnegaard Havn 1-2, 1998.
- NMU 1478: Lemée, Christian P.P.; udgravningsrapport ang. udgravningerne på den tidligere B&W grund på Christianshavn, København, 1996-1997. Skibsvragene i Grønnegaard Havn 1-2, 1998.
- NMU 1484: Lemée, Christian P.P.; udgravningsrapport ang. udgravningerne på den tidligere B&W grund på Christianshavn, København, 1996-1997. Skibsvragene i Grønnegaard Havn 1-2, 1998.
- NMU 1490: Lemée, Christian P.P.; udgravningsrapport vedrørende udgravningerne på den tidligere B&W grund på Christianshavn, København, 1996-1997. Skibsvragene i Grønnegaard Havn 1-2, 1998.
- NMU 1700: Sagsakter ang. Ebeltoft Fiskerihavn 1, 1999.
- NMU 2423: Gøthche, Morten; udgravningsrapport ang. undersøgelserne på den kommende Amager Strandpark 2004, 2005.
- NSM 0043: Sagsakter vedrørende *De Grawe Adler*, Straumsholmen, Vevang, 1982-1992.
- NSM 0814:0006: Sagsakter vedrørende Bamblevraget, Skarveset, Bamble, 1975-ff.

- NSM 1003-0004: Sagsakter vedrørende Skarvøy Havn I, Farsund, Vest Agder, 1982-1984.
- NSM 1003-0008: Sagsakter vedrørende Kviljo Strand I, Farsund, Vest Agder, 1983-1984.
- NSM 1003-0015: Sagsakter vedrørende Kviljo Strand VI, Farsund, Vest Agder, 2000.
- OM Holcks Arkiv: Konstruktionsbog.
- RA Søetaten/kort- og tegningssamlingen: Designation A908-909, A779, A929-931, A944, H86, H91.
- SSHM 113:60: Sagsakter vedrørende Kongsövraget, Arbogaån, 1977-1978.
- SSHM 712:005: Sagsakter vedrørende *Elefanten 1559-1564*, Svartö, Kalmar, 1933-ff.
- SSHM 714:014: Sagsakter vedrørende Jutholmenvraget, Jutholmen, Dalarö, 1965-ff.
- SSHM 715:004: Sagsakter vedrørende Concordia, Älvsnabben, Muskö, 1968-ff.
- SSHM 819:001: Sagsakter vedrørende *Stora Kronan*, Öster Hulterstad, Öland, 1981-ff.
- SSHM 821:025: Sagsakter vedrørende undersøgelsen af *Carolus XI*, Lindholmen, Karlskrona, 1941.
- SSHM 931:001: Sagsakter vedrørende *Stora Sophia*, Öster Buskär, Ö Vinga, 1961-ff.
- SSHM 6141:050: Sagsakter vedrørende *Vasa*, Stockholms skærgård 1950'erne-ff.
- SSHM 6143:003: Sagsakter vedrørende *Rikswasa*, Hovnoret, Djurönäset 1958-1966.
- SSHM 6161:009 Sagsakter vedrørende *Jomfru Anna-Maria*, Dalarö, Stockholm Skærgård, 1975-ff.
- Upublicerede kilder*
- Baker, Mathew: *Fragments of ancient English Shipwrighty*, upubliceret manuskript ca. 1586.
- Bergstrand, Thomas; & Staffan von Arbin. 2003. *Vård av fartyglämning. Stora Sofia. Dokumentation, skyddstäckning och kontroll*. Rapport 2003 (35), Bohusläns museum, Uddevalla.
- Bill, Jan. 1997. *Small Scale Seafaring in Danish Waters AD 1000-1600*, ph.d.-afhandling ved Københavns Universitet.
- Bonde, Niels. 2007. *Dendrokronologisk undersøgelse af skibsvrag fundet ved Sørenga i Oslo, Norge*. NNU rapport 2007 (2), NNU.
- Cederlund, Carl Olof. 1964-1966. *Stockholms skeppsgård 1605-1640. En studie i organiserad struktur, Utredning utförd vid Statens Sjöhistoriska Museum*, SSHM.
- Daly, Aoife. 2007. *Timber, Trade and Tree-rings. A dendrochronological analysis of structural oak timber in Northern Europe, c. AD 1000 to c. 1650*, ph.d.-afhandling ved Syddansk Universitet.
- Einarsson, Lars. 1990. *Regalskeppet Kronan – undervattensarkeologiska undersökningar av ett historiskt skeppsvrak*, Uppsats i påbyggnadskursus i arkeologi ved Stockholms Universitet.

Fredberg, Björn. 1982. *Kongsöhrvraket – Jacob Hans ämkias skuta? En marin-arkeologisk studie i Bergslagsjöfart med ekonomisk, social och geografisk bakgrund*, c-uppsats ved Stockholms Universitet.

Hocker, Frederick M. 1991. *The Development of a Bottom-Based Shipbuilding Tradition In Northwestern Europe and in the New World*, ph.d.-afhandling ved Texas A&M University.

Lemée, Christian P. P. 2002. *Klamper, spigerpinde og skabeloner. Et bygningsarkæologisk studium af 1500- og 1600-tallets skibsbygningsmetoder i Nordvesteuropa*, ph.d.-afhandling ved Kunstakademiets Arkitektskole i København.

Olesen, Claus R. 2008. *Om Klamphuggeri*, konferensafhandling ved Aarhus Universitet.

Petersen, Britt-Marie. 1993. *Katalog över skeppsdelar och förmål inventerade från flöjtskeppet Anna Maria förlist i Dalarö 1709*, uppsats i påbyggnadskurs i Arkeologi vid Stockholms Universitet.

## Litteratur

Adams, Jonathan; & Johan Rönby. 1996. *Furstens fartyg. Marinarkeologiska undersökningar av en renässanskravell*, Uppsala.

Adams, Jonathan. 2003. *Ships, Innovation & Social Change. Aspects of carvel shipbuilding in northern Europe 1450-1650*, Stockholm.

Ahlström, Christian. 1988. Flöjtskeppet "Anna Maria" från Stockholm. *Samfundet Sankt Erik årsbok* 1988, ed. Björn Hallerdt: 133-148.

Ahlström, Christian. 1994-1995. Fyra fartyg och ett vrak – om identifieringen av Älvsnabbenvraket. *Maritim arkeologi. Sjöhistorisk årsbok*, ed. Anders Björklund *et al.* 1994-1995: 111-130.

Andersen, Arne Bang. 1974. Et vrakfund på Tau fra 1500-tallet. *Særtryk af Stavanger Museums Årbok*: 25-43.

Anderson, R. C. 1925. Early Books on Shipbuilding and Rigging. *The Mariner's Mirror* 1924 (X): 53-64.

Akveld, L. M., S. Hart & W. J. van Hoboken. 1977. *Maritieme geschiedenis der Nederlanden. Zeventiende eeuw, van 1585 tot ca 1680*, bd. II, Bussum.

Alves, Francisco *et al.* 2001. The hull remains of Ria de Aveiro A, a mid-15th century shipwreck from Portugal: a preliminary analysis. *Proceedings International Symposium on Archaeology of Medieval and Modern Ships of Iberian-Atlantic Tradition. Hull remains, manuscripts and ethnographic sources: a comparative approach*, ed. Francisco Alves: 317-346. Lissabon 2001.

Arbin, S. von. 2004. Notits: Ny datering av Åkrokenvraket. *Marinarkeologisk Tidskrift* 1: 26.

Askgård, Finn, ed. 1996. *Fregatten Jylland. Fra orlogsverft til museumsdok*, Næstved.

Bang, Nina Ellinger. 1906. *Tabeller over Skibsfart og Varetransport gennem Øresund 1497-1660*, bd. 1, København.

Bang, Nina Ellinger; & Knud Korst. 1930. *Tabeller over Skibsfart og Varetransport gennem Øresund 1661-1783 og gennem Storebælt 1701-1748*, bd. 1, København.

- Baker, Patrick E.; & Jeremy N. Green. 1976. Recording techniques used during the excavation Batavia. *The International Journal of Nautical Archaeology and Underwater Exploration* 5 (2): 143-158.
- Barker, Richard A. 1991. Design in the dockyards, about 1600. *Carvel Construction Technique. Skeleton-first, Shell-first. Fifth International Symposium on Boat and Ship Archaeology, Amsterdam 1988*, eds. Reinder Reinders & Kees Paul. *Oxbow Monograph* 12: 61-69. Oxford.
- Barker, Richard A. 1998. English shipbuilding in the sixteenth century: evidence for the processes of conception and construction. *Technologies Idéologie Pratiques. Revue d'anthropologie des connaissances. Concevoir et construire les navires. De la trière au picoteux*, ed. Eric Rieth: 109-126. Ramonville Saint-Agne.
- Barfod, Jørgen H. 1967. *Danmark-Norges Handelsflåde 1650-1700. Søhistoriske Skrifter* VI, Kronborg.
- Barfod, Jørgen H. 1997. *Niels Juels flåde*, København.
- Beyleen, Jules van. 1970. *Schepen van de Nederlanden*, Amsterdam.
- Bergier, Nicolas Sylvestre. 1797: *Encyclopédie Méthodique. Planches du Dictionnaire de la Marine*. Paris.
- Bill, Jan. 1995. Getting into business. Reflections of a marked economy in medieval Scandinavian shipbuilding. *Shipsape. Essays for Ole Crumlin-Pedersen on the occasion of his 60th anniversary 24th 1995*, eds. O. Olsen, J. Skamby Madsen & F. Rieck, 195-202. Roskilde.
- Bill, Jan *et al.* 1997. *Fra stammebåd til skib. Dansk søfarts historie indtil 1588* bd. 1, København.
- Bill, Jan. 1998: Bondesøfart i middelalderen? *Marinarkæologisk Nyhedsbrev fra Roskilde* 11, ed. Ole Crumlin-Pedersen: 5-9.
- Bill, Jan. 2000. Bredfjedskibet genskabes (1). *Marinarkæologisk Nyhedsbrev fra Roskilde* 14, ed. Ole Crumlin-Pedersen: 17-21.
- Bill, Jan. 2001. Skudéfarten i danske farvande 1000-1600. *Marinarkæologisk Nyhedsbrev fra Roskilde* 17, ed. Ole Crumlin-Pedersen: 12.
- Bjerg, Hans Christian. 1977. Træk af skibskonstruktionstegningens historie. *Convivium. Årsskrift for humaniora kunst og forskning*: 8-23.
- Bjerg, Hans Christian & John Erichsen. 1980. *Danske orlogsskibe 1690-1860*, København.
- Blom, Otto. 1873. Kanonerne fra Orglosskibet "Dannebrog". *Illustreret Tidende* 719: 368-379.
- Blom, Otto. 1885. Dannebrogens Kanoner. *Ivar Huitfelt*, ed. P. F. Giødese: 56-65. København.
- Bonino, Marco. 1978. Lateen-rigged medieval ships. New evidence from wrecks in the Po Delta (Italy) and notes on pictorial and other documents. *The international Journal of Nautical Archaeology and Underwater Exploration* 7 (1): 9-28.
- Borgenstam, Curt; & Anders Sandström. 1984. *Varför kantrade Wasa? Vasastudier* 13, Stockholm.
- Bouguer, Pierre. 1746. *Traité du navire, de sa construction et de ses mouvements*, Paris.
- Braam, Aris van. 1944. *Bloei en verval van het economische en sociale leven aan de Zaan in de 17de en 18de eeuw*, Wormerveer.



- Braam, Aris van. 1992. *Over de omvang van de Zaandamse scheepsbouw in de 17e en 18e eeuw*, Holland 24, 33-49.
- Broeze, F. J. A., J. R. Bruijn & F. S. Gaastra. 1977. *Martieme geschiedenis der Nederlanden. Achttiende eeuw en eerste helft negentiende eeuw van ca 1580 tot 1850-1870*, Bussum.
- Bruijn, J. R., F. S. Gaastra, I. Schöffer & A. C. J. Vermeulen. 1979-1987. *Dutch-Asiatic Shipping in the 17th and 18th Centuries*, bd. I-III, Haag.
- Bugge, Alexander *et al.* 1923. *Den norske sjøfarts historie. Fra de ældste tider til vore dage*, bd. 1, Oslo (Kristiania).
- Bækken, Thor Atle & Petter B. Molaug. 1998. To båtvrage fra 1600-tallet. Arkeologiske utgravninger på Sørenga i Oslo. *NIKU Oppdragsmelding* 071, Oslo.
- Börjeson, D. Hj. T. 1932. *Stockholms Segelsjöfart*. Stockholm.
- Castro, Luís Filipe V. 2001. The remains of a Portuguese Indiaman at the mouth of the Tagus, Lisbon, Portugal (*Nossa Senhora dos Mártires, 1606?*). *Proceedings International Symposium on Archaeology of Medieval and Modern Ships of Iberian-Atlantic Tradition. Hull remains, manuscripts and ethnographic sources: a comparative approach*, ed. Francisco Alves: 381-403. Lissabon.
- Cederlund, Carl Olof. 1970. Utgrävningen av Jutholmsvraket. Etapp I. *Sjöfartshistorisk Årbok 1970*: 141-168.
- Cederlund, Carl Olof. 1975. Dokumentation av arkeologiska lager under vatten. *Fornvännen årgang 70*: 224-237.
- Cederlund, Carl Olof. 1976. Conditions precedent of uw-archaeological documentation On the Swedish coast of the Baltic. Techniques of documentation tested on ship's Wrecks in these areas *Underwater 75, Archaeology, Biology. Proceedings of the Fourth world congress of underwater activities in Stockholm 12-18 September 1975*, 75 (1): 89-100 Stockholm.
- Cederlund, Carl Olof. 1977. Preliminary report on recording methods used for the investigation of merchant shipwrecks at Jutholmen and Älvsnabben in 1973-1974. *The International Journal of Nautical Archaeology and Underwater Exploration*, bd. 6 (2): 87-99.
- Cederlund, Carl Olof. 1981. *Vraket vid Älvsnabben – Fartygets byggnad. Projektet Undervattensarkeologisk Dokumentationsteknik. Rapport (14)*. Statens Sjöhistoriska Museum, Stockholm.
- Cederlund, Carl Olof. 1982. *Vraket vid Jutholmen – Fartygets byggnad. Projektet Undervattensarkeologisk Dokumentationsteknik. Rapport (16)*. Statens Sjöhistoriska Museum, Stockholm.
- Cederlund, Carl Olof: *The Old Wrecks of the Baltic Sea*, Oxford 1983.
- Cederlund, Carl Olof, & C. Ingelman-Sundberg 1973. The excavation of the Jutholmen Wreck 1970-1971. *The International Journal of Nautical Archaeology and Underwater Exploration* 2 (2): 301-327.
- Cederlund, Carl Olof, & Fred Hocker. 2006. *Vasa I. The Archaeology of a Swedish Warship of 1628*. Stockholm.
- Chapman, Fredrich Hindrich af 1768. *Architectura Navalis Mercatoria*, Stockholm.
- Chapman, Fredrich Hindrich af. 1775. *Tractat om Skepps-Byggeriet tillika med Förklaring och Bevis öfver Architectura Navalis Mercatoria & C.* Stockholm.

- Christensen Jr., Arne Emil; & Svein Molaug. 1966. Båtfunnet i Jernbanetorget's stasjon, Oslo. *Norsk Sjøfartsmuseum* 1965, Oslo.
- Christensen Jr., Arne Emil. 1970. Båtbyggerverktøy og læreproces. En ideskise. *Sømand, Fisker, Skib og Værft. Introduktion til Maritime Etnologi*, eds. Olof Haslöf, Henning Henningsen & Arne Emil Christensen: 240-264. København.
- Christoffersen, Jørgen. 1987. Dannebrog 1710 – baggrunden for et projekt om vraget i Køge Bugt. *Marinehistorisk Tidsskrift* 1987 (3), eds. Ole Ventegodt & H.C. Bjerg: 3-8.
- Christoffersen, Jørgen. 1991. Nyt om vraget af orlogsskibet Dannebrog. *Maritim Kontakt* XIV, ed. Jørgen H. Barfod & Jens Lorentzen: 55-63.
- Christoffersen, Jørgen. 1998. The warship Dannebrog. *Excavating Ships of War* 2, ed. Mensun Bound: 142-148. Oxford.
- Crumlin-Pedersen, Ole. 1985. Ship-archaeology in Denmark 1979-1982. *Postmedieval Boat and Ship Archaeology. Papers based on those presented to an International Symposium on Boat and Ship Archaeology in Stockholm in 1982. British Archaeological Reports* 256, ed. C. O. Cederlund: 373-379. Oxford.
- Crumlin-Pedersen, Ole. 1986. Aspects of Wood Technology in Medieval Shipbuilding. *Sailing into the Past. Proceedings of the International Seminar on replicas of Ancient and Medieval Vessels, Roskilde 1984*, eds. Ole Crumlin-Pedersen & Max Vinner: 138-149. Roskilde.
- Crumlin-Pedersen, Ole. 1991. Ship Types and Sizes AD 800-1400. *Aspects of Maritime Scandinavia AD 200-1200*, ed. Ole Crumlin-Pedersen: 69-82. Roskilde.
- Crumlin-Pedersen, Ole & Olaf Olsen (eds.). 2002. *The Skuldelev Ships I: Topography, Archaeology, History, Conservation and Display*. Ships and Boats of the North 4 (1). Roskilde.
- Daly, Aoife, Orla Hylleberg Eriksen & Anton Englert. 2000. Nye dendrodateringer af danske middelalderskibe fra Eltang og Kolllerup. *Marinarkæologisk Nyhedsbrev fra Roskilde* 14, ed. Ole Crumlin-Pedersen: 58-59.
- Degn, Ole; & Erik Gøbel. 1997. *Skude og kompagnier. Dansk søfarts historie 1588-1720* bd. 2, København.
- Dotson, John E. 1994. Treatises on Shipbuilding Before 1650. *Cogs, Caravels and Galleons. The Sailing Ship 1000-1650*, ed. Robert Gardiner: 160-168. London.
- Duhamel de Monceau, Henri-Louis. 1752. *Éléments de l'architecture navale, ou Traité pratique de la construction des vaisseaux*, Paris.
- Einarsson, Lars. 1986. *Kronanprojektet. Rapport över 1986 års marinarkeologiska undersökningar av vraket efter regalskeppet Kronan*, Kalmar.
- Einarsson, Lars. 1987. *Kronanprojektet. Rapport över 1987 års marinarkeologiska undersökningar av vraket efter regalskeppet Kronan*, Kalmar.
- Einarsson, Lars. 1988. *Kronanprojektet. Rapport över 1988 års marinarkeologiska undersökningar av vraket efter regalskeppet Kronan*, Kalmar.
- Einarsson, Lars. 1989. *Kronanprojektet. Rapport över 1989 års marinarkeologiska undersökningar av vraket efter regalskeppet Kronan*, Kalmar.
- Einarsson, Lars. 1991. *Kronanprojektet. Rapport över 1990 års marinarkeologiska undersökningar av vraket efter regalskeppet Kronan*, Kalmar.
- Einarsson, Lars. 1993. *Kronanprojektet. Rapport över 1992 års marinarkeologiska undersökningar av vraket efter regalskeppet Kronan*, Kalmar.

- Einarsson, Lars. 1995. *Kronanprojektet. Rapport över 1994 års marinarkeologiska undersökningar av vraket efter regalskeppet Kronan*, Kalmar.
- Einarsson, Lars. 1996. *Kronanprojektet. Rapport över 1995 års marinarkeologiska undersökningar av vraket efter regalskeppet Kronan*, Kalmar.
- Einarsson, Lars. 2005. *Kronanprojektet. Rapport över 2004 års marinarkeologiska undersökningar av vraket efter regalskeppet Kronan*, Kalmar.
- Einarsson, Lars. 2007. *Kronanprojektet. Rapport över 2006 års marinarkeologiska undersökningar av vraket efter regalskeppet Kronan*, Kalmar.
- Frantzen, Ole L. 1988. *Linieskibet Holsten 1772-1814. En kulturhistorisk studie af et dansk orlogsskib*. København.
- Fournier, Georges. 1643. *Hydrographie*, Paris.
- Garcia, Catarina; & Paulo Monteiro. 2001. The excavation and dismantling of Angra D, a probable Iberian seagoing ship, Angra Bay, Terceira Island, Azores, Portugal. Preliminary assessment. *Proceedings International Symposium on Archaeology of Medieval and Modern Ships of Iberian-Atlantic Tradition. Hull remains, manuscripts and ethnographic sources: a comparative approach*, ed. Francisco Alves: 431-447. Lissabon.
- Gawronski, Jerry H. 1991. The archaeological and historical research of the Dutch East Indiaman *Amsterdam* (1749). *Carvel Construction Technique. Skeleton-first, Shell-first. Fifth International Symposium on Boat and Ship Archaeology, Amsterdam 1988*, eds. Reinder Reinders & Kees Paul. *Oxbow Monograph* 12: 81-84. Oxford.
- Gillmer, Thomas C. 1991. The importance of skeleton-first ship construction to the development of the science of naval architecture, *Carvel Construction Technique Skeleton-first, Shell-first. Fifth International Symposium on Boat and Ship Archaeology, Amsterdam 1988*, eds. Reinder Reinders & Kees Paul. *Oxbow Monograph* 12: 89-96 Oxford.
- Goodwin, Peter. 1987. *The Construction and Fitting of the Sailing Man of War 1650-1850*. London.
- Green, Jeremy N. 1991. The planking-first construction of the VOC ship *Batavia*. *Carvel Construction Technique Skeleton-first, Shell-first. Fifth International Symposium on Boat and Ship Archaeology, Amsterdam 1988. Oxbow Monograph* 12, eds. Reinder Reinders & Kees Paul: 70-71. Oxford.
- Gøthche, Morten. 1983. Fra skude til slup. *Skuder og skippere i Klitmøller – blade af skudefartens historie*, ed. Henrik Bygholm: 65-93. Frederikshavn.
- Gøthche, Morten. 1991. Stinesmindeskibet. Et vrag fra renæssancen. *hikuin* 18, ed. Jens Vellev: 149-178.
- Gøthche, Morten. 1996. I kanten af Gammelholm. *Marinarkeologisk Nyhedsbrev fra Roskilde* 7, ed. Ole Crumlin-Pedersen: 18-19. Roskilde.
- Gøthche, Morten; & Flemming Rieck. 1990. Skuden er ladet med?. *Nationalmuseets Arbejdsmark* 1990: 157-171.
- Gøthche, Morten; & Jan Bill. 2006. Renæssance i småskibsbyggeriet – arkæologisk set. *Maritim Kontakt* 28, eds. Erik Gøbel & Christian Lemée: 43-68.
- Hart, S. 1948. *En bijdrage tot de beschiedenis van de Houthandel, De Zaende III*, Wormerveer.
- Hasslöf, Olof. 1958. Carvel Construction technique. Nature and Origin. *Folk-Liv* 1957-1958: 48-60.

- Hasslöf, Olof. 1963. Wrecks, Archives and Living Traditions. *The Mariner's Mirror* 49: 162-177.
- Hasslöf, Olof. 1970. Huvudlinjer i skeppsbygnadskonstens teknologi. *Sømand, Fisker, Skib og Værft. Introduktion til Maritime Etnologi*, eds. Olof Hasslöf, Henning Henningsen & Arne Emil Christensen: 28-73. København.
- Hocker, Frederick M. 2004. Bottom-Based Shipbuilding Northwestern Europe. *The Philosophy of Shipbuilding. Conceptual Approaches to the Study of Wooden Ships*, eds. Frederick M. Hocker & Cheryl A. Ward: 65-93. College Station.
- Holck, P. 1939. *Afhandling over Den historiske Modelsamling paa Holmen*, København.
- Holck, P. 1960. Orlogskibet Sancte Sophia's konstruktionstegning (1624). *Tidsskrift for Søvesen* 1, København.
- Holk, André F. L. van. 1996. *Archeologie van de Binnenvaart. Wonen en werken aan bord van binnevaartschepen (1600-1900)*, Groningen.
- Hoving, A. J.(a). 1988. A 17th century Dutch 134-foot pinas, Part 1. A reconstruction after Aeloude en Hedendaegse Scheepsbouw en Bestier. *The International Journal of Nautical Archaeology and Underwater Exploration* 17 (3): 211-222.
- Hoving, A. J.(b). 1988. A 17th century Dutch 134-foot pinas, II. A reconstruction after Aeloude en Hedendaegse Scheepsbouw en Bestier. *The International Journal of Nautical Archaeology and Underwater Exploration* 17 (4): 331-338.
- Hoving, A. J. 1991. A 17th century 42-feet long Dutch pleasure vessel. *Carvel Construction Technique Skeleton-first, Shell-first. Fifth International Symposium on Boat and Ship Archaeology, Amsterdam 1988*, eds. Reinder Reinders & Kees Paul, *Oxbow Monograph* 12: 77-80. Oxford.
- Hoving, A. J. 1994. *Nicolaes Witsens Scheeps-Bouw-Konst Open Gestelt*, Franeker.
- Hoving, A. J. 1995. Seagoing Ships of The Netherlands. *The Heyday of Sail. The Merchant Sailing Ship 1650-1830*, ed. Robert Gardiner: 34-54. London.
- Howard, Frank. 1979. *Sailing Ships of War 1400-1860*, Greenwich.
- Høj, Jeppe Bjørn. 2003. *F.C.H. Hoblenberg. Flådens fabrikmester 1796-1803*, København.
- Johansson, Björn Axel (ed.). 1985. *Regalskeppet Kronan*, Stockholm.
- Kajiser, Ingrid. 1981. *Vraket vid Älvsnabben. Dokumentation. Last och utrustning. Projektet undervattensarkeologisk dokumentationsteknik, Rapport 13. Statens Sjöhistoriska Museum*, Stockholm.
- Kajiser, Ingrid. 1983. *Vraket vid Jutholmen. Last och utrustning. Projektet undervattensarkeologisk dokumentationsteknik, Rapport 17. Statens Sjöhistoriska Museum*, Stockholm.
- Kampen, S. C. van. 1953. *De Rotterdamse particuliere scheepsbouw in de tijd van de Republik Assen*.
- Kampen: S. C. van. 1956. De ontwikkeling van de scheepsnijverheid in Rotterdam en Dordrecht, *Mededelingen van de Koninklijke Nederlandse Academie van Wetenschappen IX*, Amsterdam.
- Koefoed, Georg Albrecht. 1993. *Forsøg til en Dansk Søe Ord-Bog med Beskrivelse paa hver Ord og deres Benævning i det Frandsk og Engelske Sprog*, Kronborg.

- Kühn, H. J. 1999. *Gestrandet bei Uelvesbüll. Wreckarchäologie in Nordfriesland*, Husum.
- Landström, Björn. 1980. *Regalskeppet Vasan från början till slutet*, Stockholm.
- Lavanha, João Baptista. 1608-1616. *Livro Primeiro de Architectura Naval*, Lissabon (faksimilereprint Lissabon 1996).
- Lavery, Brian (ed). 1981. *Deane's Doctrine of Naval Architecture, 1670*, London.
- Lavery, Brian. 1983. *The Ship of the Line. The development of the battlefleet 1650-1850 I*, London.
- Lavery, Brian. 1991. *Building the Wooden Wall. The Design and Construction of the 74-gun Ship Valiant*. London.
- Lemée, Christian. 1996. Skib og værft i København. *Marinarkæologisk Nyhedsbrev fra Roskilde* 7, ed. Ole Crumlin-Pedersen: 16-18.
- Lemée, Christian(a). 1997. Skibskirkegård på B&W-grunden i København. *Marinarkæologisk Nyhedsbrev fra Roskilde* 8, ed. Ole Crumlin-Pedersen: 10-14. Roskilde.
- Lemée, Christian(b). 1997. Skibskirkegård på B&W-grunden på Christianshavn. *Marinarkæologisk Nyhedsbrev fra Roskilde* 9, ed. Ole Crumlin-Pedersen: 28-33.
- Lemée, Christian(c). 1997. Renæssanceskibe på Christianshavn. *Nationalmuseets Arbejdsmark* 1997: 11-29.
- Lemée, Christian(a). 2000. Elefanten på Christianshavn. *Festskrift til Dronning Margrethe den II: 192-193*. København.
- Lemée, Christian(b). 2000. Bredfjedskibet genskabes (2). *Marinarkæologisk Nyhedsbrev fra Roskilde* 15, ed. Ole Crumlin-Pedersen: 25-30.
- Lemée, Christian. 2001. Bredfjedskibet genskabes (3). *Marinarkæologisk Nyhedsbrev fra Roskilde* 16, ed. Ole Crumlin-Pedersen: 18-21.
- Lemée; Christian P. P.(a). 2006. *The Renaissance Shipwrecks from Christianshavn. Ships and Boats of the North* 6, Roskilde.
- Lemée, Christian P. P.(b). 2006. Kravelbyggeriet i historisk perspektiv. På sporet af kravelbygningsteknologien og dens spredning til Danmarks set ud fra de historiske kilder. *Maritim Kontakt* 28. *Skibsbyggeri og søfart i Renæssancen*, eds. Erik Gøbel & Christian Lemée: 7-41.
- L'Hour; Long, L.; & E. Rieth. 1990. The wreck of an "experimental" ship of the "Oost-Indische Compagnie": The Mauritius (1609). *The International Journal of Nautical Archaeology and Underwater Exploration* 19 (1): 63-73.
- Lind, H. D. 1889. *Kong Kristian den Fjerde og Hans Mænd paa Bremerholm*, København.
- Lil, Kira van. 1999. Det 17. århundredes malerkunst i Nederlandene, Tyskland og England. *Barok. Arkitektur, Skulptur, Malerkunst*, Köln.
- Lisberg Jensen, Ole. 1985. Orlogsskibet Store Sophia, som forliste år 1645 i Göteborg skærgård. *Maritime Kontakt* 1985 (9), ed. Jens Lorentzen: 5-20. København.
- Lisberg Jensen, Ole. 1992. Da *Stora Kronan* eksploderede. *Marinehistorisk Tidsskrift* 1992 (2), ed. Jørgen H. Barfod: 15-25. København.
- Lisberg Jensen, Ole. 1986. Örlogsskibet Stora Sophia som forliste år 1645 i Göteborgs skærgård. *Unda maris* 1983-1985, Göteborg.

- Lithberg, Nils. 1917. Fartygsfyndet i kvarteret Näckström N:o 1. Ett bidrag til Norrmalms äldre topografi. *Samfundet Sankt Erik årsbok* 1917, ed. Gustaf Upmark: 1-33.
- Loewen, Brad. 2001. The structures of Atlantic shipbuilding in the 16th century. An archaeological perspective. *Proceedings International Symposium on Archaeology of Medieval and Modern Ships of Iberian-Atlantic Tradition. Hull remains, manuscripts and ethnographic sources: a comparative approach. Trabalhos de Arqueologica* 18: 241-258. Lissabon.
- Lootma, S. 1939. En en ander over den Zaanschen Scheepsbouw. *Historische Studiën over de Zaanstreek* I, Koog & Zaan.
- Lund, Erik; Pihl, Mogens; & Johannes Sløk. 1993. *De europæiske ideers historie* (3. udg.). København.
- Maarleveld, Thijs J. 1992. Archaeology and early modern merchant ships Building sequence and consequences. An introductory review. *Rotterdam Papers VII* (ed. A. Carmiggelt): 155-173.
- Maarleveld, Thijs J. 1994. Double Dutch Solutions in Flush-Planked Shipbuilding: Continuity and Adaptions at the Start of Modern History. *Crossroads in Ancient Shipbuilding. Proceedings of the Sixth International Symposium on Boat and Ship Archaeology Roskilde 1991. Oxbow Monograph* 40, ed. Christer Westerdahl: 153-163. Oxford.
- Maarleveld, Th. J. 2002. Het Scheppen van Schepen aan het begin van de Nieuw Tijd. *Symposiumbundel. Dirck Gerritsz Pomp alias Dirck China*, eds. K. W. J. M. Bossaers *et al.*: 45-56. Enkhuizen.
- Molaug, Svein. 1970. Utgravning av vrag ved Kvitsøy 1969. *Norsk Sjøfartsmuseum* 1969: 30-57.
- Molaug, Svein. 1976. Norsk Sjøfartsmuseums virksomhet i 1975. *Marinarkæologi. Norsk Sjøfartsmuseum* 1975: 13-16.
- Molaug, Svein. 1977. Norsk Sjøfartsmuseums virksomhet i 1976. *Marinarkæologi. Norsk Sjøfartsmuseum* 1976: 12-15.
- Molaug, Svein. 1978. Bamblevraket. *Norsk Sjøfartsmuseum* 1977: 63-82.
- Molaug, Svein. 1981. Lasten i Bamblevraket. *Norsk Sjøfartsmuseum* 1980: 173-195.
- Molaug, Svein. 1982. Farestadvraket. *Norsk Sjøfartsmuseum* 1981: 143-163.
- Molaug, Svein. 1985. Norsk Sjøfartsmuseums virksomhet i 1984. *Marinarkeologi. Norsk Sjøfartsmuseum* 1984: 10-13.
- Molaug, Svein; & Rolf Scheen. 1983. *Fregatten "Lossen". Et kulturhistorisk skattkammer*. Oslo.
- Molaug, Svein. 1998. The excavation of the Norwegian frigate Lossen, 1717. *Excavating Ships of War*, ed. Mensun Bound: 159-167. Oxford.
- Mortensøn, Ole. 1995. *Renessancens Fartøjer. – sejlads og søfart i Danmark 1550-1650*. Rudkøbing.
- Møller, Anders Monrad. 1981. *Fra galeoth til galease. Studier i de kongerigske provinser søfart i det 18. århundrede*, Esbjerg.
- Nabe-Nielsen: Bent. 2008. *Dannelesesn Veje II – fra oplysningstiden til Romanikken*. Århus.
- Nielsen, P. Chr. 1960. Skibets krav til skoven. *Handels- og søfartsmuseets Årbog* 1960: 169-204.

- Nooms, Reinier. ca. 1652. *Verscheijde Schepen en Gesichten van Amstelredam*, (uden by) (Faksimilereprint Alphen aan den Rijn 1970).
- Oertling, Thomas J. 1989. The Molasses Reef Wreck hull analysis. Final report. *The International Journal of Nautical Archaeology and Underwater Exploration* 18 (3): 229-243.
- Olesen, Claus Rohden. 2005. Dannebrogens armering. *Anno Domini* 2005: 41-68.
- Olesen, Claus Rohden. 2006. Det Forenede Nederlandske Ostindiske kompagnis skibe og arkæologien. *Anno Domini* 2006: 5-69.
- Olesen, Claus Rohden. 2009. Dannebrog 1692-1710. Forlis, arkæologiske undersøgelser og byggeprincipper. *Maritim Kontakt* 32, ed. Erik Gøbel: 55-94.
- Oliveira, Fernando de. 1570. *Ars Nautica*, Lissabon.
- Oliveira, Fernando de. 1580. *Liuro de Fabrica das Naus*, (Uden by) (faksimilereprint Lissabon 1993).
- Petersen, Britt-Marie. 1987. The Dutch fluitschip Anna Maria foundered in Dalarö harbour in 1709. *The International Journal of Nautical Archaeology and Underwater Exploration* 16 (4): 293-304.
- Petersen, Britt-Marie. 1991. Fløjtskeppet Anna Maria. *Bottnisk Kontakt V Raumo Februari 1990*, ed. V. Nurmi: 60-65. Raumo.
- Porcellis, Jan. 1627. *Icones variarum Navium Hollandicarum, quarum maxime in aquis interioribus regionis notatae a famosissimo navium pictore Johannes Percelles*, Amsterdam.
- Probst, Niels M. 1993. Nordeuropæisk spanteopslagning i 1500 og 1600-tallet. Belyst ud fra danske kilder. *Maritim Kontakt* XVI, eds. Erik Gøbel & Jens Lorentzen: 6-42.
- Probst, Niels M. 1994. The introduction of Flushed-Planked Skin in Northern Europe – an the Elsinore Wreck. *Crossroads in Ancient Shipbuilding. Proceedings of the Sixth International Symposium on Boat and Ship Archaeology Roskilde 1991*, ed. Christer Westerdahl. *Oxbow Monograph* 40: 143-152. Oxford.
- Probst, Niels M.: *Christian 4.s flåde*. København 1996.
- Probst, Niels M. 1998. Fides – et rekonstruktionsprojekt. *Marinehistorisk Tidsskrift* 1998 (2), ed. Niels M. Probst: 20-40.
- Ranke, Leopold von. 1824. *Geschichten der romanischen und germanischen Völker von 1494 bis 1535*, Berlin & Leipzig.
- Ravn, Morten. 2009. Renæssancevrager fra Amager Strandpark – præsentation og foreløbig rekonstruktion. *Maritim Kontakt* 32, ed. Erik Gøbel: 7-23.
- Reinders, H. R., H. van Veen & P. B. Zwiers. 1978. Het wrak van een 16e eeuws visserschip in flevoland. *Flevobericht* 140, Ketelhaven.
- Rieth, Eric. 1981. La construction navale à fond plat en Europe de l'Ouest. *Ethnologie française* 11 (1): 47-62.
- Roberts, Owain T. P. 1994. Descendants of the Viking Boats. *Cogs, Caravels and Galleons. The Sailing Ship 1000-1650*, ed. Robert Gardiner: 11-28.
- Rystad, Göran. 1990. *Verdenshistorie. Religionskrige og enevælde* 12, København.
- Rönby, Johan & Jonathan Adams. 1994. *Östersjöns sjunkna skepp*. Stockholm.
- Rålamb, Åke Classon. 1691. *Skeps Byggerij eller Adelig Öfrings Tionde Tom*, Stockholm.

- Schwarz Lausten, Martin. 1997. *Kirkehistorie. Grundtræk af Vestens kirkehistorie far begyndelsen til nutiden*, Frederiksberg.
- Skaarup, Jørgen. 1980. Et 1600-tals skibsvrag ved Lundeberg. *Fynske Minder 1979-1980*: 63-85.
- Skaarup, Jørgen. 2005. Teglproduktion og skudefart. *Arkeologi och naturvetenskap*, ed. Carin Bunte: 328-343. Nyhamsläge.
- Soop, Hans. 1986. *The Power and the Glory. The Sculptures of the Warship Wasa*, Stockholm.
- Steffy, J. Richard. 1991. The Mediterranean shell to skeleton transition; A Northwest European parallel??. *Carvel Construction Technique. Skeleton-first, Shell-first. Fifth International Symposium on Boat and Ship Archaeology, Amsterdam 1988*, eds. Reinder Reinders & Kees Paul. *Oxbow Monograph 12*: 1-9. Oxford.
- Steffy, J. Richard. 1994. *Wooden Ship Building and the Interpretation of Shipwrecks*, College Station.
- Sundt, Eilert. 1865. Nordlandsbåten. *Folkevennen* 14. årgang.
- Svensson, Artur (ed.) et al. 1942-1945. *Svenska flottans Historia. Örlogsflottan i ord och bild från dess grundläggning under Gustav Vasa fram til våre dagar I-III*, Malmö.
- Thomsen, Birger. 1982. *Historiske vrage i danske farvande*, København.
- Thomsen, Mikkel H. 2006. En sådan næsestyver. Om en slem overraskelse for den dansk-hollandske flåde – og for arkæologien. *Maritim Kontakt* 28, eds. Erik Gøbel & Christian Lemée: 69-83.
- Topsoe-Jensen, Th.; & E. Marquard. 1935. *Officerer i den dansk-norske Søetat 1660-1814 og den danske Søetat 1814-1832 I-II*, København.
- Uldum, Otto Christian. 1999. Ebeltoft Fiskerihavn – nødudgravning af et kraelbygget skib fra tiden omkring år 1640. *Marinarkæologisk Nyhedsbrev fra Roskilde* 12, ed. Ole Crumlin-Pedersen: 36-38.
- Unger, Richard W. 1975. Wooden Shipbuilding at Dordrecht, *Mededelingen van de Nederlandse Vereniging voor Zeegechiedenis* XXX: 5-19.
- Unger, Richard W. 1976. Houten Scheepsbouw in Zeeland, *Zeeuws Tijdschrift* XXVI (4/5): 130-134.
- Unger, Richard W. 1978. *Dutch Ship Building before 1800*, Assen.
- Unger, Richard W. 1985. Dutch Design. Specialization and building methods in the seventeenth Century. *Postmedieval Boat and Ship Archaeology. British Archaeological Reports, International Series 256*, ed. Carl Olof Cederlund: 156-164. Oxford.
- Varenius, Björn. 1989. *Båtarna från Helgeandsholmen. Riksantikvarämbetet och Statens Historiska seet. Rapport UV 1989 (3)*, Stockholm.
- Verkade, M. E. 1952. *De opkomst van de Zaanstreek*, Utrecht.
- Vos, Arent D. 1991. Scheepsbouw in de 17<sup>e</sup> eeuwse republiek: huid eerst of skelet eerst? *Scheepsarcheologie: prioriteiten en lopend onderzoek. Inleidingen gehouden tijdens de Glavimans symposia in 1986 en 1988. Flevovericht* 322, eds. Reinder Reinders & Rob Oosting: 79-87. Lelystad.
- Witsen, Nicolaes. 1671. *Aeloude en Hededaegsche Scheeps-Bouw en Bestier*. Amsterdam.
- Witsen, Nicolaes. 1690. *Architectura Navalis et Regimen Nauticum ofte Aaloude en Hedendaagsche Scheeps-Bouw en Bestier*, Amsterdam.



Woude, A.M. van der. 1972. *Het Noorderkwartier. Een regionaal historische onderzoek in de demografische en economische geschiedenis van westelijk Nederland van de late middeleeuwen tot het begin van de negentiende eeuw I-III*, Wageningen.

Yk, Cornelis van. 1697. *De Nederlandsche Scheeps-Bouw-Konst Open Gestelt*, Amsterdam.

Ypey, J. 1952. Wrak van laat-zestiende-eeuw spiegel-jacht in de Wieringermeer. *Berichten van de Rijksdienst voor het Oudheidkundig Bodemonderzoek III*, Kleine Haag.

Zwijldrecht, Leendert van. 1757. *Verhandeling van den Hollandschen Scheepsbouw, raakende de verschillende Charters de Oorlogsschepen*, Haag.

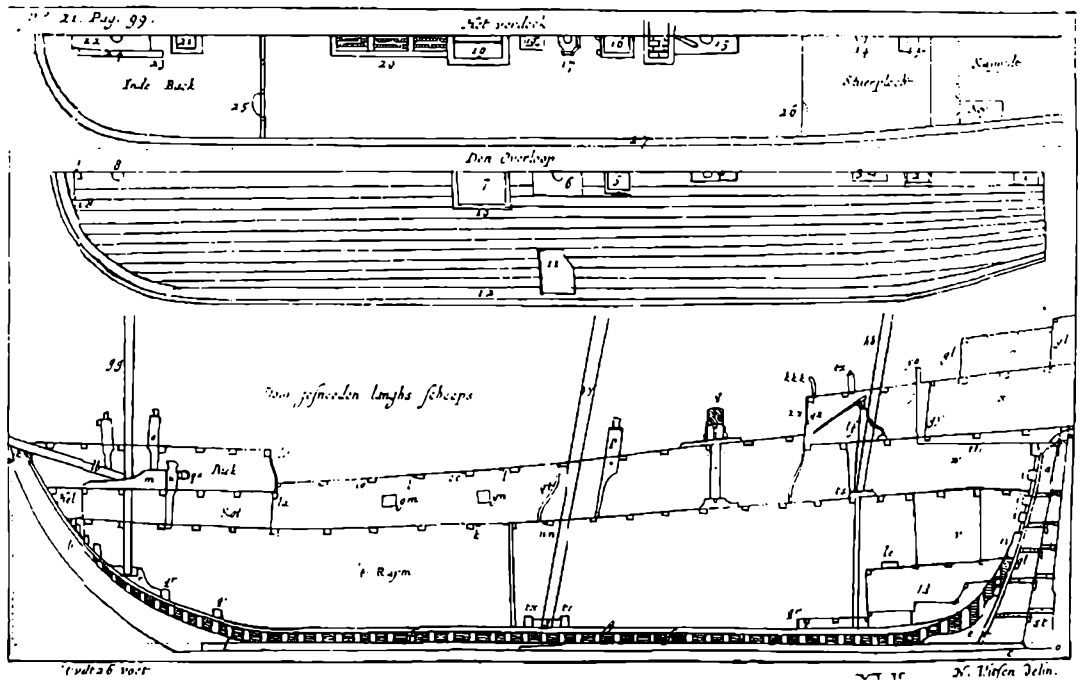
Åkerlund, Harald. 1951. *Fartygsfynden i den forna hamnen i Kalmar*, Stockholm. *Hjemmesider*

[www.bruzeliusinfo/nautica/nautica.html](http://www.bruzeliusinfo/nautica/nautica.html): *The Maritime History Virtual Archives november 2008*.

[www2.history.ubc.ca/unger/htm\\_files/cv.htm](http://www2.history.ubc.ca/unger/htm_files/cv.htm): *Richard W. Unger. Curriculum Vitae, november 2008*.

## Witsens plancher XLII, XLIII, XLIV

- a achtersteven* – agterstævnen  
*d kinbak van de kiel* – kinbak (lask mellem køl og forstævn)  
*g kolsem* – kølsvin  
*j broekstuk* – underste hækbjælke  
*m betingknæ* – beddingsknæ  
*p grote knecht* – storknægten  
*s grote spoor* – sporet til stormasten  
*x kajuit* – kahyt  
*z hut* – hytten  
*tx banden* – bånd om mastesporet  
*gk twil voor de boegspriet* – piksue u. bovsprydet  
*gz schot of traliewerk voor de stuurplecht* – skot el. røstværk foran styrpligten  
*hh bezaanmast* – mesanen  
*lg schot voor de hut* – skot til hytten  
*qt trapgqat (luik)* – springluge  
*zz trap voor de stuurplecht* – trappe til styrepligten  
*lf pomp* – pumpe  
*b voorsteven* – forstævnen  
*e knie* – knæ (bjørn)  
*h hekbalk* – hækbjælke  
*k dekbalken van het ruim* – lastbjælker  
*n speen van de betingbalk* – beddingsknægte  
*q spil* – spil  
*v brood- en kaaskamer* – brød- og ostekammers  
*y stuurplecht* – styrepligten  
*st roer* – roret  
*tz bezaanknecht* – mesanknægt  
*gm poorten* – portene  
*la schot voor de bak en het kot* – skot til bakken el. kabelgattet  
*gg fokkemast* – fokkemasten  
*qr banden* – bovbånd  
*ttt luiwagen en helmstok* – levag og rorpind  
*ld kruitkamer* – krudtkammers  
*gl achterhut* – agterhytten  
*c hieling voor het roer* – hæl foran roret  
*f buikstukken* – bundstokke  
*i worpen* – (nedre) hækbjælker  
*l dekbalken van het verdek* – vejrdækkets dækbjælker  
*o fokkeknecht* – fokkeknægt



- r* fokkespoor – fokkesporet  
*w* konstabelskamer – konstabelkammers  
*yo* boog voor de kolderstok – buë over kolderstokken  
*ts* bezaanspoor – sporet til mesanen  
*kk* zogstukken – piksuer  
*yy* schot voor de kajuit – skottet til kahytten  
*lb* boegspriet – bowsprydet  
*os* betingbalk – beddingsbjælke  
*kkk* boog boven de stuurplecht – buë over styrepligten  
*le* luikjes – luge eller lem

Planche XLII. Door gesneeden  
 langhs scheeps (Gennemskåret  
 langskibs).

**Planche XLII. Den overloop (Banjerdækket)**

- 1 luikje achter de broodkamer – luge agter for brød-kammerset  
 4 spoor van het spil – sporet til gangspillet  
 7 grootluik – storlugen  
 10 schaarstokken – inderste skærstok i dækket  
 2 luikje van de broodkamer – lugen til brødkammerset  
 5 luikje achter de mast – agterlugen  
 8 gat van de fokkemast – hul til fokken  
 11 bottelarij – botteleriet  
 3 bezaanspoor – sporet til mesanen  
 6 vissing van de grote mast – fisken til stormasten

9 *luikje* – luge  
12 *lyfhout* – Livholtet

*Planche XLII. Het Verdeck (Vejr-dækket)*

13 *shild* waarin de bril van de kolderstok zit – ramme om koldergattet  
16 *luik* achter de mast – Agterlugen  
19 *grootluik* – Storlugen  
22 *fokkevissing* – fisken til fokken  
25 *trapgat* – springluge  
14 *bezaanvissing en -spoor* – mesanfisk og -spor  
17 *luikje* rond de mast – hul til (stor)masten  
20 *tralieluik* – røstværket  
23 *speen* – beddingsknægt  
26 *idem* – ligeledes (springluge)  
15 *vissing van het spil* – fisken til gangspillet  
18 *luikje* voor de mast – luge foran (stor)masten  
21 *luikje* achter de beting – forlugen  
24 *betingnie* – beddingsknæ  
27 *lijfhout* – livholtet

*Planche XLIII. Boven de stuerplecht en kajuyt  
(Ovenover styrpligt og kahyt)*

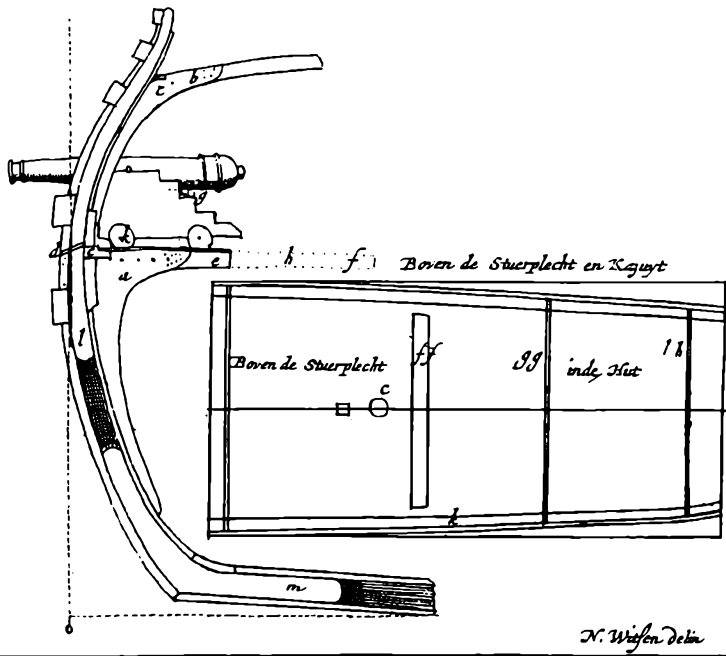
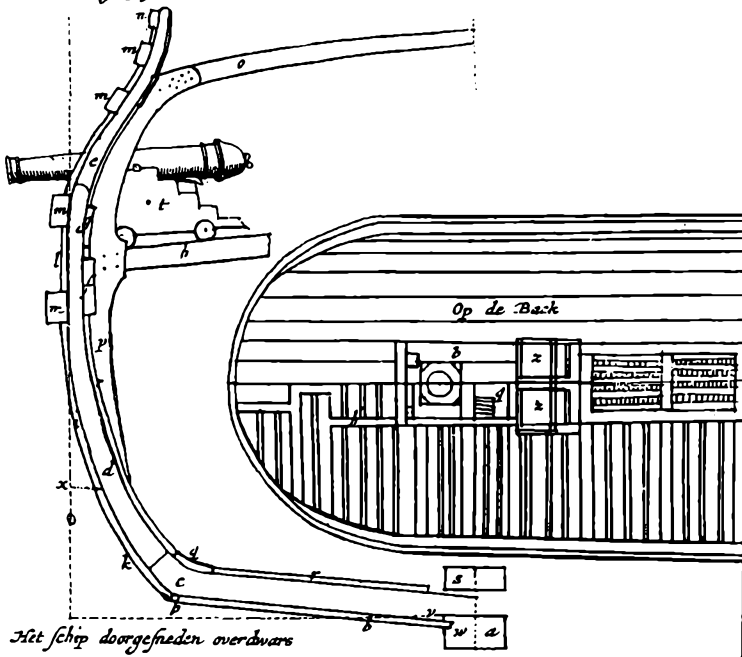
*ff* *sleuf* voor de kolderstok – rille til kolderstokken  
*c* *luikje* rond de bezaansmast – hul til mesanen  
*h* *schaarstokken* – skærgangen  
*z* *Luikje* boven de spenen – luge over beddingsknægtene  
*q* *tralieluik* achter de spenen – røstværksluge agten for beddingsknægtene

*Planche XLIII. Het schip doorgesneden overdwars  
(Skibet gennemskåret tværskibs, (øverst))*

*a* *kiel* – kølen  
*d* *oplanger* – oplænger  
*g* *weger* – væger  
*k* *kimmen* – kimmingen  
*n* *rahout* – råholtet  
*q* *kimweger* – kimingsvæger  
*t* *rolpaard van kanon* – kanonrapert  
*x* – punkt placeret i' over kimmingens øvre afslutning  
*b* *vlak* – flak  
*e* *stut* – støtholt  
*h* *last of ruimbalk* – lastbjælke  
*l* *vullingen* – vullingen

11.º 22. Pag. 99.

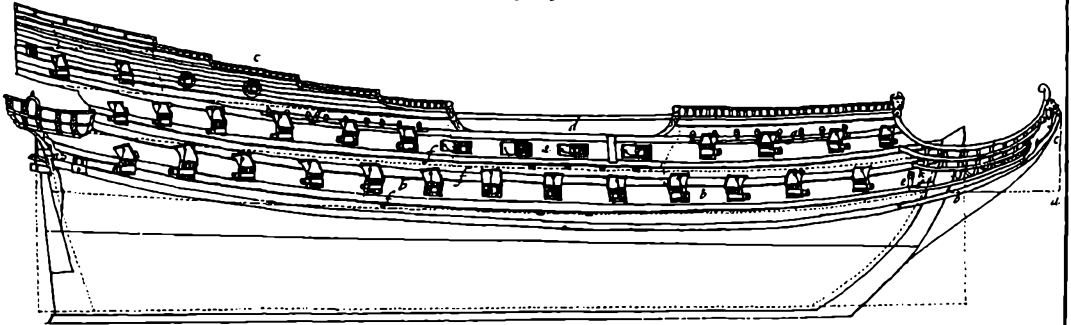
Planche XLIII - Het schip doorgesneden overdwars (Skibet gennemskåret tværskibs, (overst).



N. Wiefen dekin

XLIII

Het Schip op t'zy



X. Wifén Delin

XLIV

?????

o verdebalk – Bjælke u. vejrdækket  
 r wagers op 't vlak, en in 't huit-dicht – flakvægerne og garnering  
 v tingel – tingel  
 c buikstuk – bundstok  
 f balk-wager – bjælkevæger  
 i huidicht, tusschen de kimmen en het onderste bark-hout – klædnin-  
 gen under underst barkolt  
 m berghout – barkholt  
 p stuinder – (slag)stænder  
 s kolsem – kølsvin  
 w kielsponning – spunding

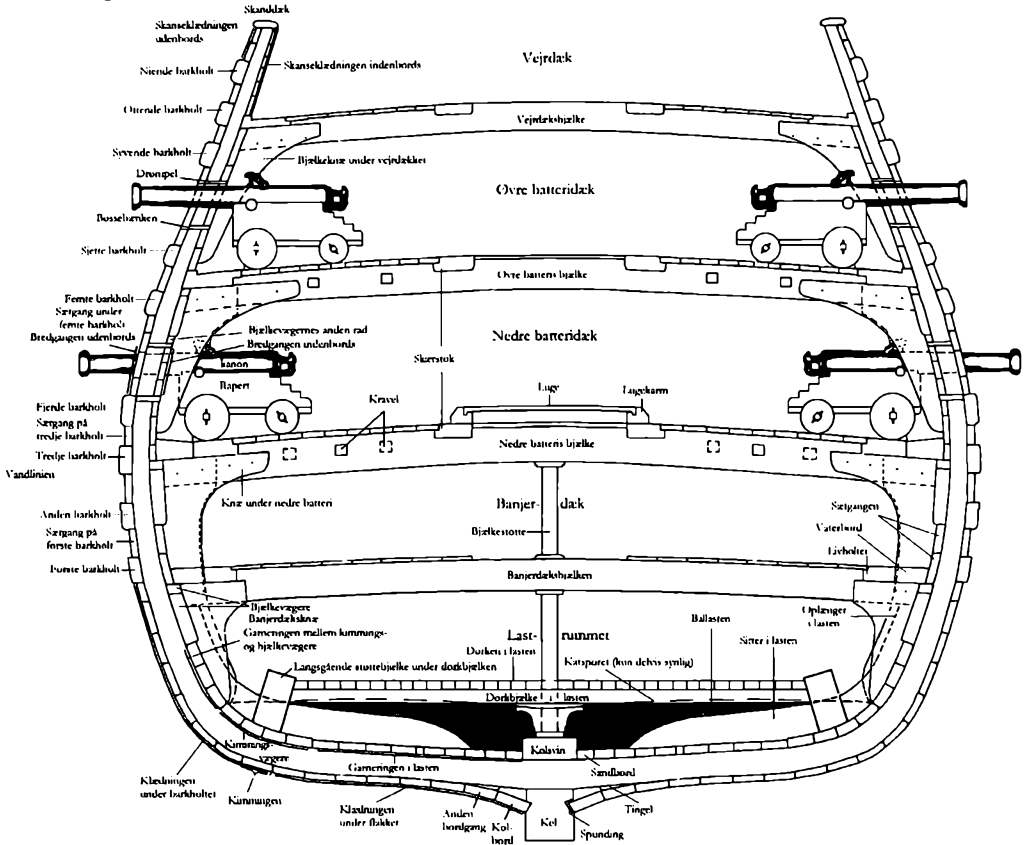
Planche XLIII. Het schip doorgesneden overdwars  
 (Skibet gennemskåret tværskibs, (nederst))

a knie in de ruim – dæksknæ i lasten  
 d bos – spygat  
 g stel-hout onder 't stuk – justerklodser under stykkerne  
 l stut – støtholter  
 b knie van de verdebalk – Knæ under vejrdækket  
 e schaarstok – skærgangen  
 h lastbalk, of balk in 't ruim – lastbjælke  
 m zitter – sitter  
 c lyfhout – livholtet  
 f deelen op den overloop – del af banjerdækket  
 k wiel aan 't ropaert – raperthjul

# Skibsudtryk

## Klædningen udenbords

## Klædningen indenbords



Forlæg: Tværsnit gennem Vasa. Tegning: Wasavarvet 1961. Udarbejdelse: Olesen 2008.

## APPENDIKS 3

## Mål &amp; vægt

Tommer	Fod
Amsterdammertomme 2,5739 cm	Amsterdammerfod 28,3133 cm (11")
Antwerpentomme 2,6 cm	Antwerpenfod 28,68 cm (11")
Blooise tomme	Blooise fod 30,1 cm
Bossche tomme ('s Hertogenbosch) 2,816 cm	Bossche fod 28,16 cm (10")
Brabant tomme 2,521 cm	Brabant fod 27,735 cm (11")
Danzigertomme 2,409 cm	Danzigerfod 28,91 cm (12")
Fransk kongetomme 2,758 cm	Fransk kongefod 33,095 cm (12")
Parisisk tomme (fransk tomme) 2,7 cm	Parisisk fod (fransk fod) 32,48 cm (12")
Frisisk skibstomme 2,323 cm	Frisisk skibsfod 27,88 cm (12")
Genuesisk tomme 2,304 cm	Genuesisk fod 27,65 cm (12")
Groningertomme 2,493 cm	Groningerfod 29,917 cm (12")
Hondbossch- og Rijptomme 2,4 cm	Honsbossch- og Rijpfod 28,5 cm
Maastrichttomme 2,8 cm	Maastrichtfod 28,05 cm (10")
Mechelsk tomme (Mechelen) 2,745 cm	Mechelsk fod 27,45 cm (10")
Londonertomme (engelsk inch) 2,54 cm	Londonerfod (engelsk fod) 30,48 cm (12")
Luisk tomme (Sint Hubert) 2,946 cm	Luisk fod 29,46 cm (10")
Lübsk tomme 2,4 cm	Lübsk fod 28,76 cm (12")
Portugisisk tomme 2,364 cm	Portugisisk fod 28,367 cm (12")
Rhinsk tomme 2,6 cm	Rhinsk fod 31,39 cm (12") Rhinsk fod (e. ca. 1750) 28,76 cm (11")
Sjællandsk tomme (dansk tomme) 2,6154 cm	Schouwse fod 31,10 cm
Spansk tomme 2,394 cm	Sjællandsk fod (dansk fod) 31,385 cm (12")
Svensk tomme 2,478 cm	Spansk fod 28,727 cm (12")
Venetiansk tomme 2,823	Svensk fod 29,736 cm (12")

Ref.: Yk 1697; Versteeg 1972.



## Referencer i forhold til fartøjsfund

<i>Fartøj</i>	<i>Referencer</i>
Havnegade	Gøthche 1996 s. 18-19; Bill 1997 s. 182; Gøthche & Bill 2006 s. 43-68; NMU j.nr. 1449.
Amager Strandpark	Gøthche & Bill 2006 s. 43-68; Ravn 2009 s. 7-23; NMU j.nr. 2423.
Foldegade	Crumlin-Pedersen 1985 s. 374, 378-379; Bill 1997 s. 202-203; Lemée 2006a s. 72-73, 76, 78, 43-144, 293, 298, 303, 305-306; Bill 2008; NMU j.nr. 131
Åkroken	Arbin 2004 s. 26; Eriksso 2006.
Nationalbanken	Bill 1997 s. 182-183; NMU j.nr. 170.
B&W 1	Bill 1997 s. 181-182; Lemée 2002 s. 219-232; Lemée 2006a s. 233-263; NMU j.nr. 1412.
Gideon	Probst 1994 s. 143-152; Bill 1997 s. 176; Lemée 2006a s. 30, 55, 76, 43, 47, 72-73, 98, 208, 227; NMU j.nr. 295.
B&W 4	Lemée 1997a s. 10-14; Lemée 1997b s. 28-33; Lemée 1997c s. 11-29; Lemée 2006a s. 108-147; NMU j.nr. 1478.
B&W 7	Lemée 1996 s. 16-18; Lemée 1997a s. 10-14; Lemée 1997b s. 28-33; Lemée 2006a s. 271-282; NMU j.nr. 1490.
Mosedede Fort	NMU j.nr. 861.
Rikswasa	Cederlund 1983 s. 224-225; SSHM 6143:003.
Tau Vig	Andersen 1974 s. 25-43.
Bredfjed	Bill 1996; Bill 1997 s. 162; Bill 1998 s. 4-9; Bill 2000 s. 17-20; Lemée 2000b s. 25-30; Bill 2001 s. 12; Lemée 2001 s. 18-21; Lemée 2006a s. 73-76, 98, 101, 266; NMU j.nr. 308.
Lundeberg 1	Thomsen 1982 s. 30-33; Skaarup 1980 s. 63-85; Skaarup 2005 s. 328-343; Gøthche & Bill 2006 s. 63-66; LMR j. nr. 9712; NMU j. nr. 214.
Lundeberg 2	Thomsen 1982 s. 30-33; Skaarup 2005 s. 328-343; LMR j.nr. 1025; NMU j.nr. 502.
B&W 3	Lemée 2006 s. 25-26, 264-266; NMU j.nr. 1468.
Elefanten	Lemée 1997a s. 10-14; Lemée 1997b s. 28-33; Lemée 1997c s. 11-29; Lemée 2000a s. 192-193; Lemée 2002 s. 180-214; Lemée 2006a s. 196-232; NMU j.nr. 1412.
Sørenga 5	Bækken & Molaug 1998 s. 7-35.
Callmar Castell	NMU j.nr. 1439.
Store Sophia	Holck 1960; Lisbjerg Jensen 1985a s. 5-20; Lisbjerg Jensen 1986; Bergstrand & Arbin 2003; SSHM 931:001.
Sørenga 6	Bækken & Molaug 1998 s. 25-35.
Vasa	Landström 1980 s. 50-143; Borgenstam & Sandström 1984 ; Soop 1986; Cederlund & Hocker 2006 s. 36-60, 68-142, 310-400; SSHM 6141:050.
B&W 5	Lemée 1997a s. 10-14; Lemée 1997b s. 28-33; Lemée 1997c s. 11-29; Lemée 2002 s. 133-179; Lemée 2006a s. 148-195; NMU j.nr. 1484.
Skarveset	Molaug 1976 s. 14-15; Molaug 1977 s. 12-13; Molaug 1978 s. 63-82; Molaug 1981 s. 173-195; NSM j.nr. 0814-0006.
Kungsör	Fredberg 1982 s. 1-3 ; SSHM 113:60.
Kräkan	Åkerlund 1951 s. 92-100; planche 22-23.
Näckström	Lithberg 1917 s. 1-33; Lemée 2006a s. 138, 143; SSHM j.nr. 712:037.
Stinesminde	Gøthche & Rieck 1990 s. 157-171; Gøthche 1991 s. 149-178; Lemée 2002 s. 60-63; Lemée 2006a s. 72-73, 76, 98, 298, 303, 305-306; NMU j.nr. 207.
Ebeltoft Fiskerihavn	Uldum 1999 s. 36-38; NMU j.nr. 1700.
Jutholmen	Cederlund 1970 s. 141-168; Cederlund 1975 s. 224-237; Cederlund 1976 s. 89-100; Cederlund 1977 s. 87-99; Cederlund 1982; Cederlund 1983 Cederlund & Ingelman-Sundberg 1973 s. 301-327; Kaijser 1983; SSHM j.nr. 714:014.
Søbbersund	Wohlfart 1986 s. 9-12; NMU j.nr. 123.
Ebeltoft Camping 2	Thomsen 2006 s. 69-83; NMU j.nr. 425.
Sørenga 7	Bonde 2007.
Stora Kronan	Johansson 1985 s. 36-37, 44-47; Einarsson 1986 s. 19-23; Einarsson 1987 s. 14; Einarsson 1988 s. 19; Einarsson 1989; Einarsson 1990; Einarsson 1991; Einarsson 1993 s. 14; Lisbjerg Jensen 1992 s. 15-25; Einarsson 1995 s. 9; Einarsson 1996 s. 13; Einarsson 2005 s. 21; Einarsson 2007 s. 2-6; SSHM 819:001.
Kvitøy	Molaug 1970 s. 30-57.
Helgeanholmen 6	Varenius 1989 s. 5-25, 45-47, 88-89.
Carolus XI	Cederlund 1983 s. 47; SSHM 821:025.
Kvilljo Strand 1	Molaug 1985 s. 12-13; NSM j.nr. 1003-0008; NSM j.nr. 1003-0015.
Lossen	Molaug & Scheen 1983, s. 74-90; Molaug 1998, s. 159-167.
Dannebroge	Blom 1873; Blom 1885; Christoffersen 1987 s. 3-8; Christoffersen 1991 s. 55-63; Christoffersen 1998 s. 142-148; Olesen 2005 s. 41-68; NMU j.nr. 193.
Anna-Maria	Ahlström 1988 s. 133-148; Cederlund 1988 s. 45-55; Petersen 1987 s. 293-304; Petersen 1991 s. 60-65; Petersen 1993 (kataloget); Rönby & Adams 1994 s. 79-89; SSHM j.nr. 6161:009.
De Grawe Adler	NSM j.nr. 0443.
Jernbanetorget's Strasjon	Christensen Jr. & Molaug 1966 s. 17-21.
Concordin	Ahlström 1994 s. 111-130; Cederlund 1977 s. 87-99; Cederlund 1981; Kaijser 1981; Cederlund 1983 s. 152-159; SSHM j.nr. 715:004.
The Elisabeth	Molaug 1982 s. 143-163.

# Summary

Scientific results of marine archaeological surveys in recent decades have raised expectations of enhancing our knowledge on the extent and character of the influence from Dutch naval architecture on the maritime vessels navigating the Scandinavian waters in the period c. 1579 to 1713 AD. In order to achieve this objective, this article presents research which has the investigation of the development of structural parts of the ships through time and space as the point of departure.

Forty-five shipwrecks archaeologically surveyed within the maritime cultural landscape of Scandinavia form the primary source material and foundation of analytical efforts in this research. The criteria for selecting the wrecks involves the availability of information on constructional details as well as the application of dating methods other than typology within the individual marine archaeological investigation.

As a basis for examining the character of Dutch influence, the theory behind the analytical and perceptual efforts was defined and a critical analysis of available knowledge and research on Dutch naval architecture accomplished. Furthermore the constructional parameters for scrutinizing the archaeological source material were established.

The implementation of technology through time and between vessel classes was investigated by applying a method of classification – developed for this particular study – to the vessels. The size related classification method involves a distinction between three classes of ships: Small scale vessels below c. 20 meters in length and fitted with one or two masts, medium scale vessels of 20 to 30 meters in length and large scale vessels greater than 30 meters in length. Through this study it was possible to demonstrate a trend towards an increase of vessel dimensions within the period, although it became clear that the distinction between medium and large scale vessels in previous studies was devoid of foundation. This development is presumably bound up with the other established trend, which clarify that the tonnages relative to the ships overall dimensions is increased when the vessel is extended.

The analysis of the structural elements was the crux of the technological study, although a very disparate source material was involved. The conclusion hereof demonstrated first of all that a coherence between vessel dimensions on one hand and a technological intrusion of Dutch traditions and design within Scandinavian naval architecture on the other. This trend was perceived as

an indication of the previously known intensified capitalizing of shipping during the year's c. 1579-1713, a process which to some extent was pushed forward by the utilization of carvel construction technology on the vessels navigating the Scandinavian waters in these years. This new technological development is thought to have caused the definitive decline of the earlier clinker construction technique in Danish and later Norwegian ship building traditions.

The data suggests that Dutch technology presumably dominated building of merchant ships throughout the period, whereas the architecture of men-of-war showed a diverging pattern. British influence was already present previous to the period but now became more or less absolute at the end of the 17th century.

When scrutinizing a sequence of preserved construction drawings it was possible to demonstrate that the technological training of the British master shipwrights very much exceeded those of their Dutch counterparts early in the period. On the other hand documents also indicate that the Dutch shipwrights bridged the gap in the late 17th century.

Within the material there was no solid evidence found which proved or even indicated that more than one carvel-built merchant ship was constructed in the Scandinavian region. This leads to the conclusion that investment in vessels constructed in the Netherlands was preferred to local vessels, as the Dutch products presumably were of larger scale and more reasonable taking payload capacity and pricing into consideration.



I denne bog præsenteres flere års arbejde med at kortlægge karakteren af den nederlandske teknologiske indflydelse på de maritime skandinaviske samfund fra midten af 1500-tallet og frem til begyndelsen af 1700-tallet.

De Forenede Nederlande var i datidens Europa den dominerende maritime magt. Deres politiske og økonomiske indflydelse var stor og også på det teknologiske felt rakte den mod Norden. Den nederlandske tilstedeværelse i Skandinavien var markant. Både fra dansk og svensk side importerede man viden fra den store handelspartner mod sydvest. Men hvordan og hvor meget forandrede denne import de skandinaviske samfund?

Med udgangspunkt i skibsbyggeri, lovgivning, fyrvæsen og søkort ser forfatterne på omfanget og resultaterne af den nederlandske påvirkning. Hverken perioden, teknologien eller det nederlandske mirakel har mistet sin fascinationskraft.



ISBN 978-87-87947-29-9



9 788787 947299