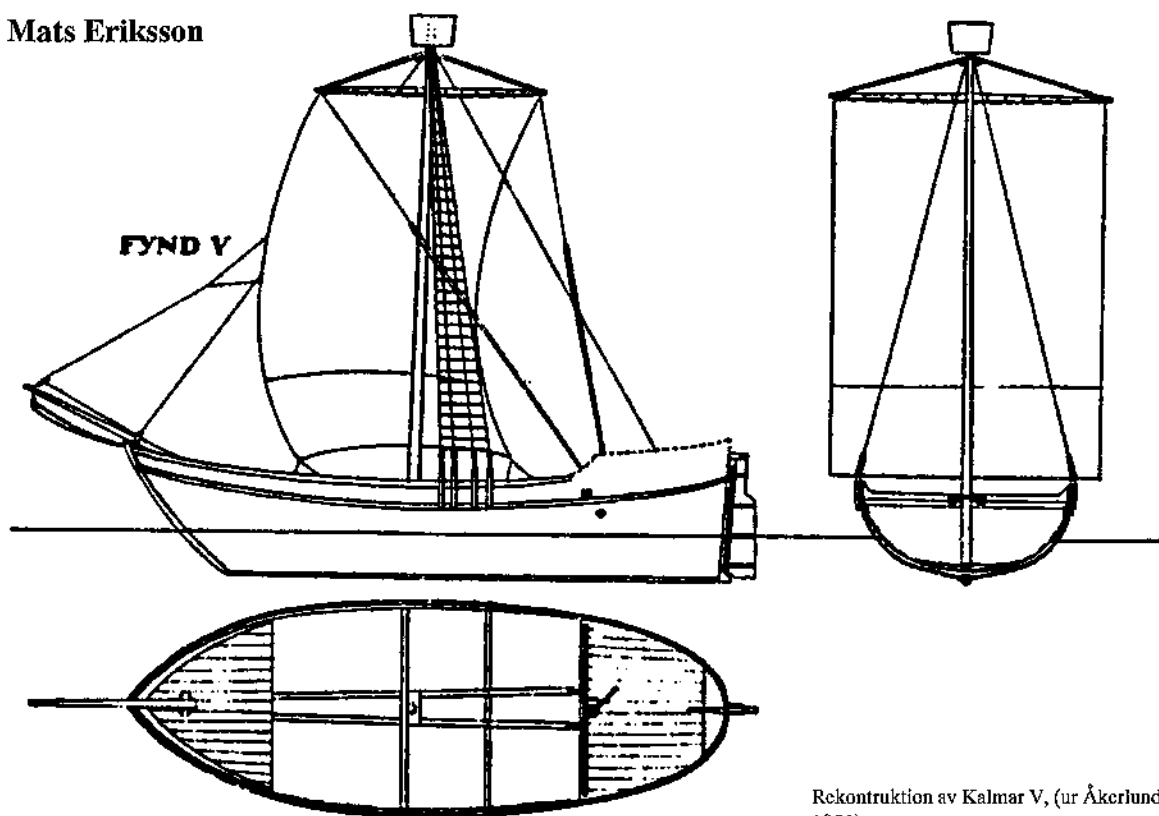


# Från klink till kravellbyggda skepp..

Av Mats Eriksson



Rekonstruktion av Kalmar V, (ur Åkerlund 1951)

I slutet av 1400- och i början av 1500-talet börjar de största skeppen i nordeuropa byggas med kravellteknik istället för klinkteknik. Runt sekelskiftet för 1500 verkar förändringen definitivt slagit igenom. Varför skedde denna förändring i skeppssbyggeriet? Var det en enstaka teknisk innovation som låg bakom att det plötsligt började byggas stora skepp. Eller var det resultatet av en allmän samhällslig omdaning som ställde nya krav på skeppen. Detta bildar utgångspunkterna för en B-uppsats skriven vid Akeologiska Institutionen, Stockholms Universitet.

## Nya stora skepp.

I slutet av 1400- och i början av 1500-talet börjar de största skeppen i Nordeuropa byggas med kravellteknik istället för klinkteknik. Runt sekelskiftet 1500 verkar förändringen definitivt slagit igenom. 1509 bygger den engelske kungen det stora örlogsskeppet Mary Rose med den nya tekniken (Rule 1982:13-15). I Sverige färdigställer Gustav Vasa något senare ca 1530 "Stora kraveln" byggt med kravellteknik (Halldin 1963:30-31)

De olika byggnadsteknikerna, klink och kravell, brukar anses ge skilda grundförutsättningar för hur stort och kraftigt ett skepp kan bli. Klinkbyggnadstekniken innebär enligt detta att man först sträcker kölen och reser stävorna och sedan lägger dit bordgångarna. Skrovet utgör det bärande elementet i skeppet, spanten placeras in efteråt för att ge stadga åt skrovet. Ett kravellbyggt skepp byggs däremot genom att kölen, stävar och spanten reses till vad man kan likna

vid ett skelett. Sedan monteras bordläggningen på spanten. Själva skelettet fungerar som det bärande elementet i skeppet (jmf Hasslöf 1970:43-69).

Kravellbyggnadstekniken brukar ibland beskrivas som en uppfinning som i sig själv leder till att det byggs stora skep. Detta sätt att förklara övergången från klink till kravell är kanske ett resultat av det funktionalistiska synsättet, med avseende på tekniska förändringar, som dominerat nordisk marinarkeologi (jmf Varenius 1992:14)

Kanske en alternativ förklaring till orsakerna bakom förändringen är att betrakta det i ett vidare perspektiv och se det som resultatet av en allmän samhällslig omdaning. Detta gäller en ökad handel och behov av större tonnage men också där statens behov av nya skepp både av krigiska och symboliska skäl. I ett sådant sammanhang kan kanske övergången till kravellteknik ses som en av flera tekniska anpassningar till samhällets nya behov.

Uppsatsens syfte är att jämföra skepp från medeltid till början av den nya tiden med avseende skeppsteknologiska likheter och olikheter för att kunna se om det finns en allmän förändring och hur omfattande den i så fall är under perioden 1300 -1500. Fartygsfynden har valts ut efter följande kriterier; jämt spridda över tid och de till storlek största skeppen under den aktuella perioden. Urvalet har också betingats av de skeppsteknologiska "hårddata" som varit tillgängliga. Den geografiska spridningen för källmaterialet är begränsad till den svenska östersjö-kusten. Uppsatsen behandlar skeppbyggeri i norra Europa, beroende på att de flesta fyndens identitet och ursprungsland är okända. Koggar har utelämnats i denna jämförelse. Källmaterial.

### **Kalmar II, Slottsfjärden, Kalmar. Ca 1300**

Kalmar II är ett klinkbyggt enmastat segelskepp. Det är stratigrafisk daterat till ca 1300-tal. Skeppet hade en ursprunglig längd på ca 19 - 20 m och bredd på ca 5,8 - 6 m. Antalet spant är 30 stycken med dimensionen 20 - 30 x 10 - 12 cm placerade med ca 20 - 30cm mellanrum. Spanten var ej fästa mot kölen och spanten är laskade horisontellt. (Åkerlund 1951:51-55)

### **Båt V, Helgeandsholmen, Stockholm. Ca 1320**

Båt V är en klinkbyggt båt som framdrevs med segel eller åror. Daterad med dendrokronologi till ca 1320 Båtens längd är ca 22,5 m och bredden ca 3,4 m. Antalet bevarade spant är 17 st och det genomsnittliga centrumavståndet mellan spanten var ca 99 cm som var infästa i bordgångarna. Spantens olika delar har horisontell laskning (Varenius 1992:198).

### **Avafjärdsvraket, Lövånger, Västerbotten. 1435**

Avafjärdsskeppet är ett klinkbyggt lastskepp daterat till 1435 +47 år med C 14- metoden. Längden är uppskattad efter rekonstruktionsförslag till ca 10-11 m och bredden ca 2.5 m. Dessa mått måste bedömas med stor försiktighet då de bygger på

de bevarade materialets mått. Bland vrakdelarna ingår 22 st spant med en dimension varierande från 10 - 18cm x 8,5 - 11 cm. Spanten har ett genomsnittligt avstånd mellan spanten på 50 cm och var endast infästa i bordgångarna (Jansson 1981:3-61)

### **Båt VIII. Helgeandsholmen, Stockholm. Ca 1400**

Båt VIII är klinkbyggt och framdrevs troligen med segel. Daterad med dendrokronologi till 1400-tal. Längden är ca 16 m och bredden är ca 5,10 m. Förstävsn är en rund form medan akterstävsn är rak (Varenius 1992:198).

Antalet spant är ca 25 stycken och dimensionen varierar mellan 11 - 25 x 8 - 17 cm och det genomsnittliga centrumavståndet mellan spanten uppgår till 50 cm. Spantens olika delar är laskade horisontellt. Intressant att notera är den ihålliga tvärskeppsbalk som troligen fungerat som pumpränna. Balken har stuckit ut genom skrovet (Varenius 1989:51-55)

### **Kalmar V, Slottsfjärden, Kalmar. Ca 1500**

Kalmar V är klinkbyggt och framdrevs troligen med segel, daterad till tidigt 1500 - tal. Dateringen är gjord med lösfynd och stratigrafisk kontext. Båtens längd är 16,2 m och bredden 5,6 m. Antal spant är ca 25 st och spanten har närmast en rektangulär form med en genomsnittlig dimension på ca 20 x 10 cm. Avståndet mellan spanten är ca 50 cm.

Det fanns en pumpränna som är infäst akteröver utstickande genom bordläggningen. Skeppet har även varit försett med utstickande tvärbalkar med hak för att fästas i bordläggningen, motsvarande hål finns i bordläggningen. Genom ett i på balkens ände låses tvärbalken fast med en träkil mot skrovets utsida. Liknande konstruktioner finns på de mindre båtarna Kalmar I, II och IV (Åkerlund 1951:68-74,Pl 15)

### **Riddarholmsskeppet, Riddarholmen, Stockholm. Ca 1520**

Riddarholmsskeppet är byggt med klinkteknik och framdrevs med

segel. Daterat med dendrokronologi till ca 1520. Skeppets längd är ca 22 m och 6,25 m brett fartygets bevarade djup har uppmäts till 3,35 m. Antalet spant uppgår till > 34 st med en dimension på ca 22 x 18 cm. Spanten är laskade horisontellt och är infästa i kölsvinet (Ficher 1983:21-28). Genomsnittligt centrumavstånd mellan spanten är 50 cm (Varenius 1992:206).

### **Ringaren, Flatvarp, Loftahammar Ca 1500**

Ringaren är ett tremastat däckat handelskepp byggt med klinkteknik. Fartyget är daterat till första hälften av 1500 - talet med hjälp av två dateringar av krus och skor samt komparativ skeppsdokumentation. Skeppets längd uppgår till 23,5 m och bredden ca 8 m. Fartyget hade rak stäv i både för och akter. Spantningen uppgår till 21 st varav 17 st i ursprungligt läge och är laskade horisontellt (Swenwall 1978:13-48). Dimensionen på spanten var ca 10 x 20 cm. Genomsnittligt avstånd mellan spanten ca 40 cm (Eriksson, Dec 1991). Spanten var infästa i kölstocken.

En genomgående däcksbalk har påträffats, som stuckit ut ca 15 cm genom bordläggningen försedd med hål i ändarna för att kunna kilas fast mot skrovet. Balken är försedd med ett urhugget hak som skall fästas mot skeppets bordläggning, motsvarande urtag finns på bordläggningen. Akteröver finns en stående spelstock (288 cm) som utgör huvuddelen av ett gångspel. Uptill fanns det uttag för två spelbommar. En mesanmast med ett fast block i toppen har påträffats. (Swenwall 1978:13-49)

### **Nämndöfjärdsvraket "Lybska Swan", Franska Stenarna, Nämndöfjärden; Wärmdö Ca 1500**

Skeppet är troligen ett örlogsskepp byggt med kravellteknik och framdrivet med segel. Dateringen är gjord efter de kanoner, trefotsgrötor och jämförelser av konstruktionsdetaljer, vilket troligen ger en ungefärlig datering till tidigt 1500 tal. Fartygets storlek är enligt uppmät till ca 30 m, detta mått är än så länge osäkert då för- och akterstäv ej finns på ursprunglig plats. Storle-

ken på de olika skeppstimren indikrar att fartyg inte har varit särskilt stort.

Spanten har på uppmätt ställe en dimension på ca 10 - 12 x 24 cm och avståndet mellan spanten är ca 18 cm. Laskarna i spanten är horisontella. På spanten finns rester av klinkhak. Förstäven har en rundad form och ger ett ganska klen intryck. Akterstäv har troligen varit nästan rakt uppstående akterstäv. På vraket har två kammarkanoner av järn fastsurrade på rektangulärt trästycke har påträffats. Det hittades även två trefotsgrjtor samt resterna av en kittel, föremålen är tillverkade av brons (Adams, Norman, Rönnby 1991:8-9).

### **"Stora kraveln Elefanten", Björkenäs, Kalmarsund. 1559**

"Stora Kraveln Elefanten" var ett tremastat örlogsskepp kraftigt bestyckat med kanoner helt byggt i kravell. Det vägde ca 6 - 800 ton och byggdes mellan åren 1555 - 1559 (Ekman 1933:1-13) Fartyget hade en ursprunglig längd på ca 50 m och bredden är ca 39 - 40 fot (ca 12 m). Djupet på skeppet är något osäkert då kölen är täckt med muddermassor men har uppskattats till 7 m. (Ekman 1936:2)

Spantens uppmätta dimensioner är upptill 10" x 11" (25 x 27,5 cm) och nertill 12" x 13" (30 x 32,5 cm). Mellan rummet mellan spanten är upptill ca 8" (20 cm) och nedtill ca 5" (12,5 cm) (Ekman 1934:2). Spanten var laskade stående vertikalt. (Ekman 1934:2) Om spanten var infästa vid kölen gick ej att avgöra vid undersökningen.

En spelstock till ett stående gångspel med en längd på 14 fot (4,2 m) och en genomsnittlig diameter ca 20" (50 cm) hittades vid akterskeppet. Spelstocken har tre hål för spelbommar och var försedd med en krans med spärrhakar. Spelstockens fot har stått på trossdäck (Ekman 1934:5).

## **Tolkning.**

Den generella bild det redovisade materialet ger är att ingen större förändring sker med de klinkbyggda skeppen. Inte förrän 1559 kan man se en väsentlig skillnad, då det

kravellbyggda örlogsskeppet Elefanten byggs. Vissa tekniska förbättringar sker dock under perioden. Vid 1500 talet börjar man fästa spantets bottenstock direkt i kölstocken eller kölsvinet mot tidigare då man endast fäste bottenstocken mot bordgångarna, detta torde ge skeppet en bättre inre styrka. "Kalmar V" och "Ringaren" har tvärskeppsbalkar som sticker ut genom bordläggningen och är fäsatta med en träkil på utsidan. Balken har ett uthugget hak som ligger an mot bordläggningen. Detta sätt att fästa tvärskeppsbalkar är redan känt från ett fynd, Kalmar I, Slottsfrjärden; Kalmar, som är daterad till ca 1200 - talet. Kalmar I var en mindre enmastad klinkbyggd båt med en längd på ca 11 m och ca 4,5 m bred (Åkerlund 1951:31 -37).

Skeppens storlek är varierande under perioden fram till 1550, någon entydig storleksökning av skeppen verkar inte ha skett under perioden. De varierande storlekarna på skeppen tycks snarare vara beroende av vilken typ och funktion skeppen hade.

Spantens dimension förändras inte heller i någon större grad under perioden fram till 1559. Beräkning av spantets tvärsnittarea visar att fram till tiden före 1559 varierar arean mellan 141 cm<sup>2</sup> - 396 cm<sup>2</sup>. Det kan jämföras med "Stora kraveln Elefanten" där tvärsnittarean på spanten var 831 cm<sup>2</sup> (areorna är medelvärdet mellan största och minsta uppmätta mått). Spanten hos de klinkbyggda skeppen verkar kläna jämfört med de spant som man kan se hos Elefanten. Något klart mönster följer inte de varierande spantdimensionerna för skeppen före 1559, vilken tid skeppet är byggt i verkar ha spelat mindre roll. Kalmar II från 1300-talet hade den näst grövsta tvärsnittarean på 280 cm<sup>2</sup> medans tex "Ringaren" från 1500 talet hade en tvärsnitt area på 200 cm<sup>2</sup>. De olika spantgrovlekarna bör väl snarare sättas samman med skeppets storlek, funktion och skeppsbyggartradition.

Det inbördes avståndet mellan spanten på de klinkbyggda skeppen verkar generellt sett inte förändras nämnvärt. De två 1300 tals båtarna "Kalmar II" och "Båt V, Helgeandsholmen, aviker något från

mönstret där "KalmarII" har ett avstånd mellan spanten som mer liknar de kravellbyggda skeppen, medans "Båt V" har ett avstånd som påminner mycket om de vikingatida skeppen. Förändringen sker när skeppen byggs med kravellteknik, då minskar avståndet mellan spanten i genomsnitt med hälften. Dvs att antalet spant blir dubbelt så många.

Källmaterialet kan inte entydigt svara på problemställningen. Det ger däremot en antydning om att den stora förändringen med skeppen sker i Nordeuropa när kravellbyggnadstekniken slår igenom fullt ut. Men detta behöver inte betyda att kravelltekniken är en enstaka revolutionerande uppfinning som gör att skeppen plötsligt blir större. Materialet visar även att skillnaden inte är så markant som det hävdats i den skeppsarkeologiska litteraturen utan det existerat blandformer mellan de olika byggnadssätten under lång tid (Cederlund 1982:2). Särskilt intressant är "Nämndöfjärdsvraket" som är byggt med kravellteknik. På spanten finns rester av små hak som jämnats till, detta kan tyda på att skeppet tidigare varit klinkbyggt men byggts om till kravell. Vid 1500 -talet tycks också de tremastade skeppen göra sin entre oavsett byggnadsteknik.

Det sker också vissa tekniska förbättringar av skeppen (oberoende från kravelltekniken) och i början av 1500 - talet har de klinkbyggda skeppen försetts med tre master och spanten var infästa i kölstocken för att troligen ge en ökad styrka åt skrovet. Spantens grovlek och inbördes avstånd varierade kraftigt under perioden. Skeppsbyggarna verkar troligen mer styrts av de behov skeppet skulle fylla när man konstruerade fartygen.

För källmaterialet skall kunna svara på frågeställningen måste ett större antal fartygsfynd undersökas och analysen göras mer omfattande. För göra en relevant jämförelse bör man även försöka klarlägga vilken typ av fartyg man jämför med varandra. Det finns en uppenbar risk att man annars "jämför äpplen med päron". Att jämföra tex "Elefanten" med ett handelskepp gör att man får en sned bild på utvecklingen av skeppen.

Problemet är att bara är ett fåtal vrak är undersökta av de tusentals vrak som finns efter kusterna i norra Europa och framför allt efter våra egna kuster. Vi känner i än mindre utsträckning till något om vilken typ av fartyg vi jämför.

## Ett samhällsperspektiv.

Slutsatserna från källmaterialet kan tolkas som ett processen som ledde till att det brår byggas stora skepp i början på 100 talet är långt mer komplicerad än enstaka teknisk innovation. Det finns mycket annat som talar för att övergången från klink till kravell i slutet på medeltiden inte i sig själv edförde några större dramatiska förändringar för de största örlogsskeppen.

Stora klinkbyggda skepp fanns redan på 1400-talet. Det engelska örlogsskeppet "Grace Dieu" byggd 1418 som lär ha varit ca 60 meter långt (Rönby 1992a:3). Ett annat engelsk örlogsskepp "Sovereign" byggd 1488 med linkteknik. När hon reparerades 1509 togs klinkborden bort och haken jmnades till och ersattes med slät bordläggning (Rule 1982: 22-23). Även "Nämndöfjärdsvraket" tycks ha genomgått en liknande ombyggnad, eftersom det finns rester av små hak på spanten som troligen hyvlats av (Adams, Norman, Rönby 1991:9).

Oavsett byggnadssätt så behövde örlogsskeppen starkare skrov och intimmer för att kunna bära de tunga kanoner som blev allt viktigare ombord på skeppen i slutet av medeltiden. Detta ledde på lång sikt till att kravelltekniken var att föredra. I och med den nya tekniken var inte längre skrovet det bärande elementet och avgörande för skeppets form. Köl, stävar och spant kunde resas i förväg. Det ledde till att skeppsbyggeriet inte längre var beroende av skickliga hantverkare och kunde därför produceras snabbare. Man behövde heller inte ha tillgång till lika bra skeppsvirke som tidigare. Ta upp flera hål för kanonportar innebar längre inget problem då man inte riskerade att förstöra skeppets inre styrka.

Allt detta skedde i en tid som kungamakterna gjorde allt för att konsolidera sin ställning inom landet och gentemot andra stater. För kungarna innebar det att nya maktstrukturer måste byggas upp för att vidmakthålla sin position. För att klara det behövdes en stark ekonomi, fungerande rättsväsende mm och för att skydda sig mot rivaliserande grannstater, behövde staten stora arméer och välseglande skepp (jmf Behre 1985:4-5). Helt plötsligt hade vetenskap och teknik blivit en angelägenhet för kungarna.

Det var makthavarna i de nya nationalstaterna som förmodligen låg bakom utvecklingen bakom de stora örlogsskeppen, det skedde i en tid då förmågan att kunna hävda sig på havet var mycket betydelsefullt. Ett skäl var de geografiska upptäckterna med tillhörande rikedomar som kunde inbringa stora välbehövliga inkomster till kungarna (Rönby 1992). Parallellt med moderniseringen av skeppen skedde en utveckling av navigationstekniken och vapentechniken.

Ett sådant perspektiv var stora välseglande skepp bara en utav flera nya lösningar som erfordrades. Sätter man då in övergången från klink till kravellteknik i den rådande samhällsordningen i norra Europa under slutet av medeltid till början av den nya tiden, så kan det tolkas som att övergången från klink till kravell var bara en av flera anpassningar till samhällets nya behov.

## Referenser

Adams, J & Norman, P & Rönby. Besiktning av Nämndöfjärdsvraket. *Marinarkeologisk tidskrift* nr 2. 1991.

Behre, G & Larsson, L-O & Östberg, E. *Sveriges historia 1521 - 1809. Stormaktdröm och småstatsrealiteter*. 1985.

Cederlund, COC. *The wrecks of the Baltic sea*. BAR, int. 1983.

Ekman, C. *Sjöhistoriska undersökningar vid Björkenäs*. Sancte Christoffes Gille. 1933.

Ekman, C. *Kort sammanfatt-*

*ning undersökningen av Elefanten*. 1936. (SMR)

Ekman, C. *Rapport över undersökning av "Elefanten" sommaren 1934*. (SMR)

Fischer, A. *Riddarholmsskeppet. En skepparkeologisk beskrivning*. C - uppsats i arkeologi vid Stockholms universitet. 1983. Opublicerad.

Halldin, G. *Svenska skeppsbyggeri. En översikt av utvecklingen genom tiderna*. 1963.

Hasslöf, O. *Huvudlinjer i skeppsbyggnadskonstens teknologi. Sömnad, fisker och vearf*. 1970.

Jansson, S. *Båtfyndet vid Avafjärden*. 1981.

Rule, M. *The Mary Rose. The excavation and raising of Henry VIII's flagship*. 1982.

Rönby, J.(a). Kap.4. "Stora Kraveln Elefanten". Opublicerat manus. 1992.

Rönby, J. *Det stora skeppet. Fartygsbyggeri och maktideologi i början av den nya tiden*. Aktuell Arkeologi III (manus). 1992.

Swenvall, N. *Ringaren. Ett marinarkeologiskt forskningsprojekt*. Trebetygs uppsats Ark. Inst. Sthlm univ. 1978.

Varenius, B. *Båtarna från Helgeandsholmen*. 1989.

Varenius, B. *Det nordiska skeppet. Teknologi och samhällsstrategi i vikingatid och medeltid*. Diss. 1992

Åkerlund, H. *Fartygsfynden i den forna hamnen i Kalmar*. 1951.

**Arkivuppgifter och övriga källor.** (SMR). Svenskt Marinarkeologiskt Register. SSHM.

Eriksson, M. Uppgifter från mindre fältbesiktning av Ringaren. Dec 1991.