

Søren Vadstrup: Vikingernes skibsbygningsværktøj

Søren Vadstrup er arkitekt og har været bygmester på de seneste vikingeskibskopier fra Roskilde, ROAREGE (1984) og HELGE ASK (1991). I artiklen sammenfattes den eksisterende viden om vikingernes værktøj, og hvordan de anvendte det i skibsbygningsprocessen.

Vinteren 999-1000 lod den norske konge Olav Trygvasson bygge det hidtil største langskib i Norge: ORMEN LANGE. Ca. 200 år efter kunne folk i Ladehammer ved Trondheim stadigvæk udpege de bakstokke, hvori kølen til dette berømte skib havde ligget, og oplyse længden overfor den islandske sagaskriver Snorre Sturlason. Kølens "græslagte" længde målte 74 alen, og med anvendelse af den gamle trønderske bådalen på 55,3 cm, bliver ORMENS køllængde mellem stævnskarene dermed 40,92 meter, og skibets sandsynlige længde mellem stævnene 44-46 meter¹. Det er et skib, der er lidt længere end 3-mastkonnerten FULTON.

De vikingeskibe, som vi kender fra mere velbevarede fund end frasagnene om ORMEN LANGE's bakstokke, har ikke nær dette legendariske storskibs størrelse. Alligevel imponeres vi over deres fornemme konstruktion og håndværk, og man spørger uvilkårligt sig selv, hvilke slags værktøj og metoder, disse skibe er bygget med og hvordan selve skibsbyggeriet har foregået.

De islandske sagaer og de gamle norske landskabslove beretter en lille smule om dette². Vi hører bl.a. at de håndværkere, der stod for selve skibsbyggeriet blev kaldt "skipasmiðir". Tilsvarende kaldtes den mand, der stod for kølens og stævnenes udformning, og derfor var en slags bygmester for skibet, for "staffnasmiðir" (stævnsmed). Ordet "smiðir" = smed har på oldnordisk den samme betydning som det danske ord, "mager". Ved større (kongelige?) skibsbygningsopgaver, som f.eks ORMEN LANGE, blev arbejdet ledet af en "hofudsmiðir" (skibsbygmester). I så tilfælde kunne der være flere "stævnsmede" underlagt "hoved-



Snorre Sturlason, Island, 1179-1241: Sumir at Oversættelse: → "Nogle, der fælder træer"

smeden". At stævnsmedens arbejde krævede en særlig kunnen, fremgår bl.a. af, at han fik det dobbelte i løn af en "filungar". En "filungar" (efter "fjol" = planke, på oldnordisk), er et særligt navn for de folk, der hugger skibets planker til.

Tórberg Skavhogg

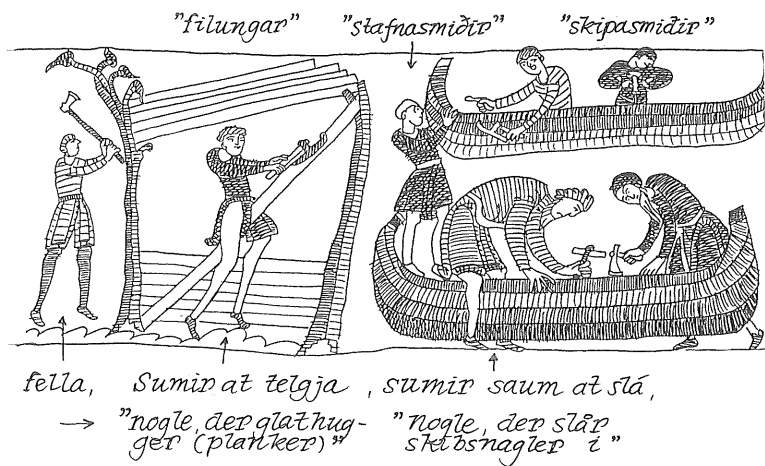
Den mest udførlige beretning om datidens skibsbygning, stammer tilfældigvis fra Snorre Sturlason, og skibet, det handler om, er ikke helt overraskende ORMEN LANGE³.

Kort genfortalt beretter Snorre følgende om ORMEN's bygning: "Tórberg Skavhogg hed den mand, som var stævnsmed på skibet; men der var mange andre igang med arbejdet, nogle med at fælde træer, nogle med at glathugge (tømmer), nogle med at slå jernnagler i, nogle med at flytte tømmeret"⁴.

Midt under byggeriet måtte Tórberg tage til sin gård i et vigtigt ærinde og blev borte meget længe. Da han kom tilbage, var

ORMEN "fuldtømret" op til øverste bordgang, og alle omkring, ikke mindst kong Olav Trygvasson, var af den mening, at man aldrig havde set så stort og smukt et langskib.

Da kongen kom ned til skibet næste morgen stod alle skibsbyggerne imidlertid uden at arbejde. I nattens løb havde en eller anden "skamhugget" den ene side på skibet ved at sætte det ene øksehug efter det andet ned i kanten fra for til agter. Kongen blev rasende og sagde, at den der havde skadet skibet skulle dø, mens den der kunne sige ham, hvem det var, skulle få en belønning. Da sagde Tórberg, at han godt kunne sige, hvem, der havde gjort dette værk, og kongen svarede straks, at han også havde ventet, at netop Tórberg kunne finde ud af, hvem det var. Jeg skal sige Jer, hvem det er, sagde Tórberg. Det er mig. Da befalede kongen ham enten at udbedre skaden, eller at miste sit liv.



Der er en slående overensstemmelse mellem Bayeux-tapetets skibsbygnings-scene fra ca. 1070 og islændingen Snorre Sturlasons fortælling om hvordan bygningen af ORMEN LANGE foregik i Norge. Foruden "Hovedbygmesteren" og skibsbygmesteren ("Stævnsmeden") ser vi fra venstre: "Nogle, der fælder træer, nogle, der glathugger planker, nogle, der slår skibsnagler i" (Citat fra Snorre Sturlason (1179-1241), Olav Trygvassons Saga). *There is a striking similarity between the Bayeux tapestry's shipbuilding scene from around 1070 and Snorre Sturlason's account of the building of the ship "Ormen Lange" in Norway. There is an equally striking similarity between the tools seen in the picture and the tool finds from the Viking Age, as well as the traces left by tools used on Viking ships. The working positions and the hand positions too show that the picture was made by someone who really knew all about Viking shipbuilding.*

Så tog Tórberg sin økse og fjernede alle hakkerne, og alle kunne da se, at denne side af skibet nu var langt smukkere end den anden. Tórberg fik herefter besked på også at rette den anden side på samme måde, og han blev samtidig gjort til "hofudsmidir" for resten af skibsbygningen.

Bayeux-tapetet

Selv om Snorre Sturlasson godt kan have set "ORMENS" bakstokke i Ladehammer, har han med garanti ikke været med ved bygningen. Hans oplysninger om, hvordan skibsbyggeriet foregik, kan derfor kun gælde hans egen tid, begyndelsen af 1200-tallet.

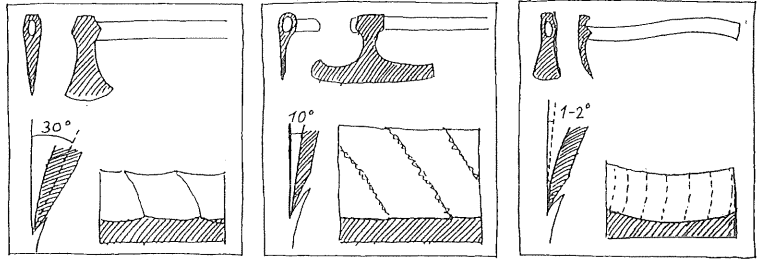
Det er derfor dobbelt interessant, at en 150 år ældre kilde, der samtidig er den ældste billedlige fremstilling af et vikingeskibsbyggeri, nemlig skibsbygnings-scenen på det berømte, 72 meter lange Bayeux-tapet fra omkring 1070, nærmest virker som en direkte illustration til Snorres tekst:

I venstre side ser vi tydeligvis nogle igang med at fælde træer, dernæst ser vi nogle (een), der glathugger planker. På de to skibe på beddingen arbejder fire "skipasmidir", een af disse er endda ifærd med "at slå jernnagler i" med en hammer og foran den ene stævn står Tóorberg Skavhogg i egen høje person og sigter skrogets linier, mens én af skibsbyggerne opppe i båden retter linieførløbet med en økse efter hans anvisninger. Yderst til venstre ses skibenes "hofudsmidir" modtage ordren af fyrsten.

Og vel er det ikke Olav Trygvasson og vel er det ikke Nidaros; men Normandiet kort før Wilhelm Erobrerens angreb på England i 1066. Skibene, og dermed byggetraditionerne, er tydeligvis nordiske.

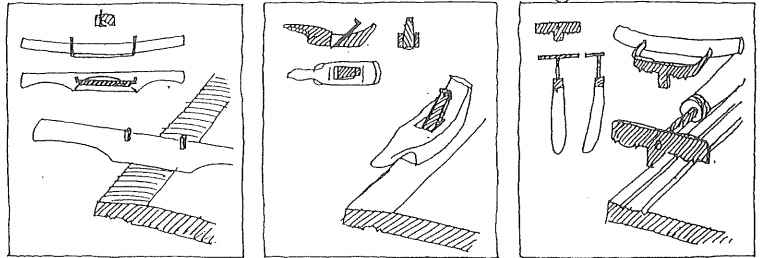
ANALYSE AF VÆRKTØJSSPOR PÅ DANSKE VIKINGESKIBSFUND

På bundstøkke, bordplanker, knæ, bjælker, biler:



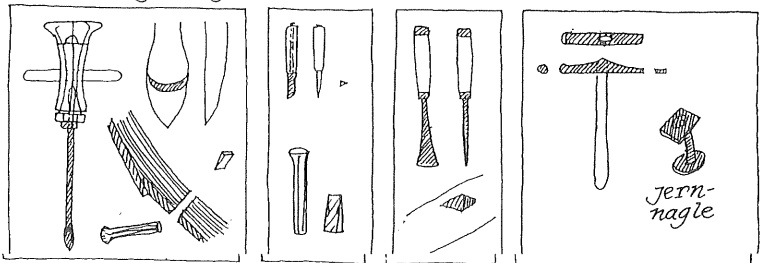
1: Retøkse 2: Bredøkse 3: Tverøkse

På bordplanker, land, bordkanter og bundstøkke:



4: Båndhøvl 5: Trækhøvl 6: Profilskraber

Huller og nagler:



7: Skebor 8: Kniv 9: Stemme 10: Klinkhammer
Søren Vadstrup, Juni 1994
Løkke tegnet i mål
JERN

Værktøjsspor

Vi ved nu lidt om, hvordan skibsbyggeriet var organiseret i vikingetiden og om de forskellige grupper af håndværkere, der deltog, og vi har oven i købet, fra den broderede kilde, billeder af det værktøj, som kan have været benyttet.

For at finde ud af, hvad det er for værktøj, vi ser på billedet, må de arkæologiske kilder træde til. Den vigtigste kilde er naturligvis de spor efter værktøjet, man kan aflæse på de fundne vikingeskibe.

Analyse af de forskellige værktøjsspor, som findes på vikingeskibsfund, sammenholdt med det rekonstruerede værktøj:

- 1 På bundstokkenes sider m.m. ses let hule huggespor: Tosidigt slebet, forholdsvis smal retøkse med en let krum æg.
 - 2 På bordplanker af eg ses helt plane og brede huggespor: Ensidigt slebet bredøkse med en næsten ret æg.
 - 3 På knæ og bundstok-undersider ses meget fine, let hule huggespor: En ensidigt slebet, smal (tvær-)økse med let krum æg.
 - 4 På bordplanker af fyrretræ ses forholdsvis brede, små tæthakkede høvlspor: En bred båndhøvl.
 - 5 På bordplankernes land og skar ses en helt glat høvling: Almindelig høvl.
 - 6 Langs bordkanter og på bundstokkene ses trukne pynteprofiler: Profilhøvl/profilskraber.
 - 7 Huller til jernnagler (6-7 mm), trænagler (20-24 mm) og rigningen (24-34 mm): Bor.
 - 8 Snitnespor på f.eks. trænagler: Kniv.
 - 9 Skarpe nedhak på f.eks. væger og kølsvin: Stemmejern.
 - 10 Klinkning af jernnagler: Klinkhammer.
- Bemærk, at økser til grovhugning (1a) har en buttet ægvinkel, for ikke at bide sig fast, mens økserne til glathugning (2a) og fintilpasning (3a+b) har plane sider og spidse ægvinkler, for at kunne hugge så plant ind til træet som muligt. (Tegning Søren Vadstrup).

På de danske Skuldelev-skibe blev der i flere tilfælde taget aftryk og fotografier af værktøjssporene på planker, spanter og andre skibsdele inden konserveringen, der desværre udvaskede alt⁶. På de norske skibe fra Gokstad og Oseberg er værktøjssporene flere steder synlige endnu, bl.a. på Osebergskibets køl⁷ og på noget af skibenes inventar.

I det danske materiale står alt egetræ stort set i "øksefinish", idet øksen har været ført med så sikker hånd, at anden overfladebehandling, f.eks. høvling, ikke har været

An analysis of the various tool traces left on recovered Viking ships compared with the reconstructed tools:

- 1 *Slightly concave chopping traces can be seen on the sides of the floor timbers: Fairly narrow axe (retøkse), sharpened on two sides, and with a slightly curved edge.*
 - 2 *Completely level and broad chopping traces can be seen on oak planks: Broad-axe (bredøkse), sharpened on one side with an almost straight edge.*
 - 3 *Very fine slightly concave chopping traces can be seen on the under side of the knee and floor timbers: Narrow adze (tværokse), sharpened on one side with a slightly curved edge.*
 - 4 *Rather broad, closely chopped plane marks can be seen on pinewood planks: A broad band plane.*
 - 5 *A completely smooth planing can be seen on the overlap and scarf joints of the planks: An ordinary plane.*
 - 6 *Raised ornamental mouldings can be seen along the edges of the planks and on the floor timbers: Moulding plane.*
 - 7 *Holes for iron rivets (6-7 mm), treenails (20-24 mm) and rigging (24-34 mm): Drill.*
 - 8 *Carving traces, for example on treenails: Knife.*
 - 9 *Sharp notches, for example in wicks and keelsons: Wood chisel.*
 10. *Clinching of iron rivets: Clinching hammer.*
- Notice that axes for rough chopping (1a) have an obtuse-angled cutting edge so as not to get stuck, while axes for smooth cutting (2a) and fine adjustment (3a+b) have level sides and an acute-angled cutting edge so as to cut as level with the wood as possible. (Drawing: Søren Vadstrup).*

nødvendig. Fyrretræet har derimod mange steder høvlede overflader.

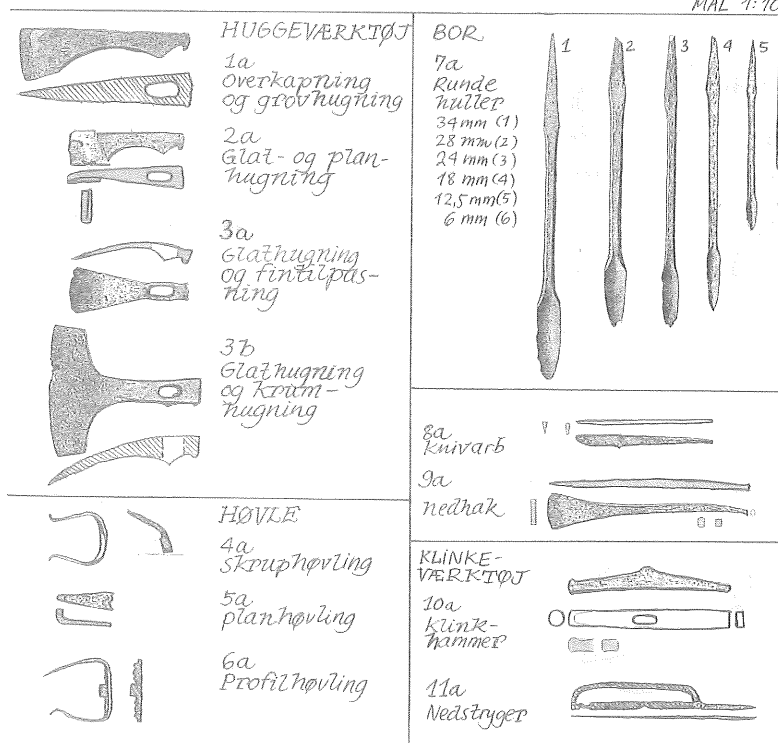
På egetræet kan vi efter bredden på øksporene samt måden bladet er slebet på, se, at man har anvendt 3 forskellige økse-typer: Dels en almindelig slebet **retøkse** (1), der har et let buttet skær, dels en ensidigt slebet **bredøkse** (2) med et lige og plant skær og dels en ensidigt slebet, smal **tværokse/skarøkse** (3) med et let krumt skær. Bredøksporene findes især på bordplan-kerne og skarøksporene på detaljer som knæ og bundstokke.

På Skuldelev I skibets fyrreplanker ses overfladerne at være høvlet med en bred **“båndhøvl”** (4), med et til tider let tæthakket høvlspor. Alle langsgående og tværgående samlinger mellem bordplankerne, de såkaldte land og skar, på både fyr- og egeplanker, er herudover høvlet glat med en smal **høvl** (5). Endelig er der trukket pynte-profiler på alle bordplanker og noget “indtømmer” med forskellige **profilskrabere** (6). Overalt på skroget finder vi huller til jernnagler, trænagler eller til rigningen m.m. udført med forskellige **bor** (7) og de tilhørende trænagler ses at være snittet med en **kniv** (8). Større firkantede huller, f.eks. mastespor og årehuller, er hugget ud med **stemmejern** (9).

Alt i alt finder vi spor efter 9 forskellige slags træbearbejdningsværktøj, hvortil kommer diverse hamre eller trækøller til at slå på værktøjet, på kiler eller til at banke skibet sammen med, herunder bl.a. en **klinkhammer** (10) til at “klinke” jernnaglerne med. Det er bemærkelsesværdigt, at man ikke finder savspor et eneste sted på vikingeskibene, ikke engang ved smalle indhak⁸.

DEN GOTLANDSKE MÄSTERMYRKISTES SKIBSBYGNINGSVÆRKTØJ

MÅL 1:10



Værktøjsfund

Den anden primære kilde til vikingetidens skibsbygningsværktøj er naturligvis de forskellige arkæologiske fund af værktøj og redskaber fra denne periode. Et af de vigtigste fund er den gotlandske **“Mästermyrkiste”**, bl.a. indeholdende en større samling smedeværktøj og træbearbejdningsværktøj⁹.

Det er i denne forbindelse interessant at konstatere, at Mästermyrkisten faktisk indeholder et komplet sæt skibsbygningsværktøj, der næsten perfekt svarer til de nævnte 9-10 værktøjsspor på vikingeskibene:

Den gotlandske værktøjskiste fra vikingetiden, Mästermyrkisten, indeholder et komplet sæt skibsbygningsværktøj, inklusive specialværktøj til smedning af skibsnaglerne:

- 1a En tung, smalægget og tosidig slebet økse, beregnet til overkapning og grovhugning. Svarer til Bayeux-tapetets 1c samt værktøjsspor 1. Vægt 752 g, ægvinkel 20-25 grader. Navn: "Fællaøx"?
- 2a En bredbladet retøkse, såkaldt "Skægøkse" beregnet til finhugning og glathugning. Svensk/norsk parallel til Bayeux-tapetets 2c samt værktøjsspor 2. Vægt 463 g, ægvinkel 10-15 grader. Navn: "biløx"?
- 3a En ensidigt slebet, smal skarøkse (tværøkse), beregnet til glathugning. Svarer til Bayeux-tapetets 3c samt værktøjsspor 3. Vægt 272 g, ægvinkel 20-25 grader. Navn: "Smiðarøx"?
- 3b En ensidigt slebet, bred skarøkse (tværøkse), beregnet til glathugning og hulning af større konkave flader. Vægt 729 g, ægvinkel 10 grader.
- 4a Jern til en krum båndhøvl. Findes andre steder i en plan udgave, der svarer til værktøjsspor 4. Ægvinkel 16 grader. Navn: "Skjøve".
- 5a Knækket høvljern? Svarer til værktøjsspor 5?
- 6a Profilskraber. Svarer til Bayeux-tapetets 6c og værktøjsspor 6. Ægvinkel: 70 grader. Navn: "Båttrek"?
- 7a (1-6) 6 skebor til boring af huller til: Klinknagler (6 mm), trænagler (12,5 mm, 18 mm og 24 mm) samt rigningshuller (28 mm og 34 mm). Oldnordisk navn: Narfarr.
- 8a Kortbladet kniv. Ægvinkel 25 grader.
- 9a Stemmejern. Bredde 5 cm, ægvinkel 16 grader.
- 10a Langhovedet hammer med kantet pen i den ene ende og rund pen i den anden. Anvendes til klinkning af jernnagler. Svarer til Bayeux-tapetets 10c og værktøjsspor 10.
- 11a Nedstryger

The Gotland tool chest from the Viking Age, the Mästermyr chest, contains a complete set of shipbuilding tools, including special tools for the forging of ship's rivets:

- 1a A heavy narrow-edged axe (retøkse) sharpened on two sides, designed for cutting away and rough chopping. Corresponds to the Bayeux tapestry (1c) and the tool traces (1). Weight 752 g, angle of cutting edge 20-25 degrees. Name: "Fællaøx"?*
- 2a A broad-bladed axe, the so-called "Skægøkse", designed for fine cutting and smooth cutting. Swedish/Norwegian parallel to the Bayeux tapestry (2c) and the tool traces (2). Weight 463 g, angle of cutting edge 10-15 degrees. Name: "biløx"?*
- 3a A narrow adze (skarøkse) sharpened on one side, designed for smooth cutting. Corresponds to the Bayeux tapestry (3c) and the tool traces (3). Weight: 272 g, angle of cutting edge 20-25 degrees. Name: "Smiðarøx"?*
- 3b A broad adze (skarøkse) sharpened on one side, designed for smooth cutting and the hollowing out of large concave surfaces. Weight: 729 g, angle of cutting edge 10 degrees.*
- 4a Iron for a curved band plane. A straight version of it corresponding to tool traces (4) has been found in other places. Angle of cutting edge 16 degrees. Name: "Skjøve".*
- 5a Broken iron blade of a plane? Corresponds to tool traces (5).*
- 6a Moulding plane. Corresponds to the Bayeux tapestry (6c) and the tool traces (6). Angle of cutting edge 70 degrees. "Båttrek"?*
- 7a (1-6) Spoon bits for the drilling of holes for: Clinching rivets (6 mm), treenails (12.5 mm, 18 mm and 24 mm) and rigging (28 mm and 34 mm). Old Nordic name: "Narfarr".*
- 8a Short-bladed knife. Angle of cutting edge 25 degrees.*
- 9a Wood chisel. Width 5 cm, angle of cutting edge 16 degrees.*
- 10a Long-headed hammer with angular peen at one end and round peen at the other. Used for clinching of iron rivets. Corresponds to the Bayeux tapestry (10c) and the tool traces (10).*
- 11a Hacksaw*

Der er for det første tre forskellige økser: En tung, **smalbladet retøkse** med buttet æg (1a), en lettere, **bredbladet retøkse** med en ret og plan æg (2a) samt en **smal skarøkse** (3a) med let krumt skær.

Den bredbladede retøkse (2a) ser ud til bevidst at være blevet krøllet sammen med henblik på en omsmedning af bladet. Den har formodentlig været tosidigt slebet, men de helt plane sider har, sammen med den slanke kileform og spidse ægvinkel, opfyldt samme formål som en ensidigt slebet økse: At kunne glathugge tømmer. Så selv om denne såkaldte "skægøkse" er for smal til Skuldelevskibenes "bredøksespor", har den haft samme funktion.

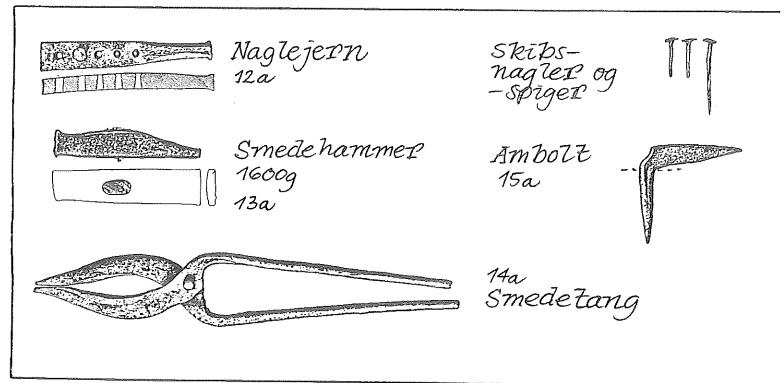
Foruden den smalbladede skarøkse, finder vi også en bredere udgave (3b) i Mästermyrkisten. Denne økse kan anvendes til glathugning af større hule flader, f.eks. på bordplanker.

Mästermyrkisten indeholder også jerne til 3 slags høvle: **Båndhøvlen** (4a) findes i en relativ krum udgave, velegnet til "skruphøvling". Fra andre værktøjsfund, især norske¹⁰, kender man også en helt plan udgave (4b) af denne høvl svarende til høvlsporene (4) på Skuldelevskibenes fyrreplanker.

Norske og danske vikingetidsfund indeholder ligeledes forskellige høvljern, der er 1-2 cm brede i skæret, trekantformede og med en lille "knop" i enden, modsat skæret¹¹. Et sådant høvljern finder vi også i Mästermyrkisten, dog desværre med brækket skær (5a). Jernet har siddet i en såkaldt **trækhøvl**.

Profilskraberen (6a), finder vi i en helt inakt udgave i Mästermyrkisten, bortset fra træhåndtaget, der mangler.

VÆRKTØJ TIL SMEDNING AF SKIBSNAGLER



Værktøj til smedning af skibsnagler:

12a Naglejern. (Til højre: Skibsnagler og -spiger).

13a Smedehammer 1600 g.

14a Smedetang.

15a Ambolt.

Tools for the forging of ship's rivets:

12a Rivet iron. (To the right: Ship's rivets and -nails).

13a Smith's hammer 1600 g.

14a Smith's tongs.

15a Anvil.

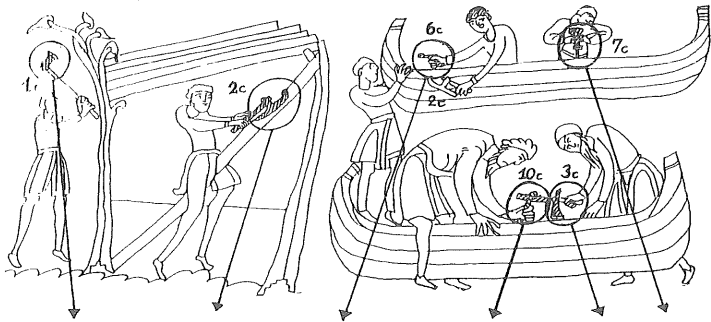
Bor skal vi heller ikke lede længe efter. Der findes hele 6 forskellige **skebor** (7a) i Mästermyrkisten, endda i dimensioner, der præcist svarer til Skuldelevskibenes hulstørrelser.

Vi finder også en kortbladet **kniv** (8a), og et **stemmejern** (9a) i værktøjssamlingen, begge velegnede til skibsbygning.

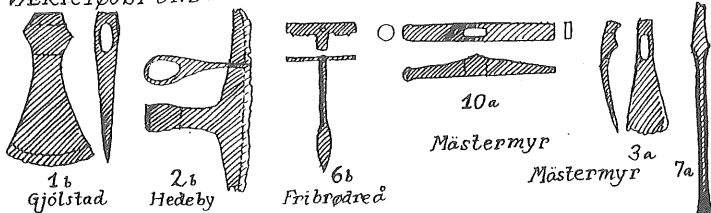
Af andet værktøj i Mästermyrkisten, som peger mod skibsbygning, ses en **klinkhammer** (10a) med skarp pen i den ene ende og rundet pen i den anden. For fuldstændighe-

dens skyld findes der tilmed et **naglejern** til smedning af klinknaglerne med det tilhørende smedeværktøj: Hamre, ambolt og tang.

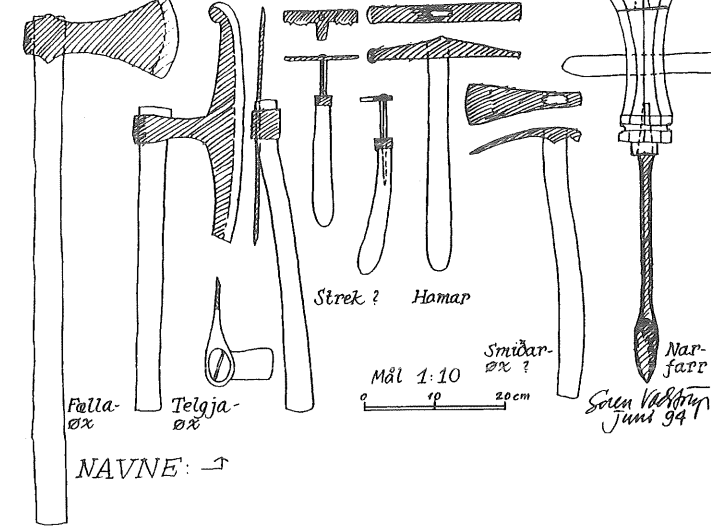
ANALYSE AF BAYEUX-TAPETETS SKIBSBYGNINGSVÆRKTØJ



VÆRKTØJSFUND:



REKONSTRUKTIONER:



NAVNE: →

Bayeux-tapetets værktøj

Kaster vi nu igen blikket på Bayeux-tapetets skibsbygnings-scene, kan vi konstatere, at, med en enkelt undtagelse, kan samtlige 6 stykker værktøj, som er afbildet, umiddelbart genkendes fra Mästermyrkisten:

Fra venstre side ser vi først en **langskaftet retøkse** (1c), som skovhuggerne bruger til træfældning. Dernæst ses en **bredbladet økse** med snabelspids (2c), der anvendes til glathugning af skibsplanker. Denne økse findes ikke i Mästermyrkisten, men vi finder til gengæld sporene efter den på Skuldelevskibenes bordplanker (2). Vi kan samtidig konstatere, at Mästermyrkistens "skæg-økse" (2a) tydeligvis har haft samme anvendelse, nemlig glathugning.

Den nederste bådebygger til højre benytter en lille enhåndsøkse (3c), som godt kan være en retøkse, men som snarere er en

Detailbilleder af Bayeux-tapetets skibsbygningsværktøj.

1c Fældeøkse. Anvendes til fældning og grovtilhugning.

2c Bredbil. Anvendes til glathugning.

3c Smal enhåndsøkse, tengsel, til arbejde inde i skibet.

6c Profilskraber? Til trækning af pynteprofiler.

7c Skebor. Anvendes til boring af huller.

10c Klinkhammer. Anvendes til klinkning af jernnaglerne.

Detailed pictures of the Bayeux tapestry's shipbuilding tools:

1c Felling axe (fældeøkse). Used for felling and rough chopping.

2c Broadaxe (bredbil). Used for smooth cutting.

3c Narrow one-handed axe, cooper's adze, for work inside the ship.

6c Moulding plane. For the making of ornamental moulds.

7c Spoon bit. Used for drilling holes.

10c Clinching hammer. Used for clinching iron rivets.

smal skarøkse, magen til Mästermyrkistens (3a), der typisk bruges til tilpasningsarbejder oppe i båden.

Skibsbyggeren til venstre i den øverste båd har en bredbil i venstre hånd og noget andet, med et krumt skaft, i den højre. Det ville ikke være unaturligt, om denne mand netop brugte en profilskraber (6c) til at trække pynteprofilerne op igen, efter øksen. Manden til højre i samme båd borer tydeligvis huller i skroget med et skebor (7c).

Endelig har skibsbyggeren til venstre i den nederste båd en klinkhammer (10c) i hånden. Det ses både på håndstillingen og på selve værktøjet, der har den samme "spids" opad som klinkhammeren fra Mästermyrkisten (10a), og iøvrigt som en næsten identisk hammer fra Vimose-fundet i Danmark¹².

Træteknologi

Det næste spørgsmål, der rejser sig er så, om der kan tænkes at indgå arbejdsprocesser eller værktøj i skibsbygningsforløbet, som vi ikke finder spor efter på vikingeskibene? For at svare på dette må eksperimentalarkæologien ind i billedet.

De mest gennemførte eksperimenter med brug af træbearbejdningsværktøj fra vikingetiden, i form af nøjagtigt smedede værktøjsskoper og konsekvent anvendte værktøjs- og byggemetoder, har været i forbindelse med bygningen af vikingeskibskopierne ROAR EGE i 1982-84 og HELGE ASK i 1990-91¹³, begge i Roskilde med forfatteren som bygmester.

Både disse eksperimenter, og de dermed afledte studier af vikingeskibenes konstruktion og materialeanvendelse, har afsløret, at

man i Norden i vikingetiden besad en ret avanceret træteknologi, som, hvis man benytter dette som målestok, har vist sig ikke engang at være mulig at udføre i fuldt omfang i dag¹⁴.

Denne træteknologi bygger dels på et dybt kendskab til en række specialiserede egenskaber ved de forekommende træsorter, både i frisk, våd og tørret tilstand, dels på anvendelsen af minimerede konstruktioner, funktionelt udformet og altid med brug af formgroede emner, hvor træets fiberretning løber fra spids til spids. Nogle af konstruktionerne er ydermere udsændte, for at opnå større styrke og spændstighed. Samlinger, træ med træ, uden metalbeslag, foretrækkes konsekvent, kun med ganske særlige undtagelser, f.eks. ved skibenes bordlægning, som er samlet med jernnagler.

Overfladisk betragtet ser det ikke uoverkommeligt ud, at udføre disse konstruktioner med moderne redskaber og teknikker. Men, går vi mere i dybden, indeholder vikingernes træteknologi 3 afgørende processer, som stort set er "glemte" i dag: Trækløvning, vandlagring og forbehandling af træet på roden, inden fældningen. Disse tre processer er en konsekvens af hinanden. For at opnå at følge træets fiberretning, er det nødvendigt at kløve emnerne ud langs denne. For at kunne kløve træet ud, og også hugge det til, må man benytte nyfældet træ. For at "styre" udtørringen af træet efter udkløvningen og udhugningen, må man lagre emnerne i vand og for at gøre vandlagringen kort, må man "forbehandle" træstammerne på forskellige måder på roden, inden fældningen.



De nordiske klinkbyggede skibe er typiske eksempler på vikingetidens nordiske træteknologi, som går igen i vogne, huse og andet træarbejde. Konstruktivt bygger denne såkaldt "våde" træteknologi bl.a. på smidighed og fjederevne, på krumme, ofte udspændte former, på minimering af træmaterialerne i sammenhæng med en konsekvent anvendelse af formgroede emner og på samlinger hovedsagelig af træ med træ. *The Nordic clinker-built ships are typical examples of the wood technology of the Vikings which recurs in their carts, houses and other things made of wood. In its construction this so-called "wet" wood technology is based among other things on pliability and elasticity, on curved often distended forms, on the minimization of wood materials together with the consistent use of pieces which have grown into shape, and on joints mainly consisting of wood against wood.*

Det vil føre for vidt her, at komme mere ind på denne "våde" træteknologi, men ser vi på det værktøj, som har været omtalt i det foregående, passer det ind i de nævnte arbejdsprocesser som fod i hose. Indtil flere forhold peger nemlig på, at værktøjet er udviklet til at bearbejde nyfældet og vådt træ.



De skarpe ægvinkler på vikingeværktøjet giver nogle ganske bestemte spåner, som f.eks. denne skarring på een af bordplankerne, der stort set hugges af i een sammenhængende spån. *The acute-angled cutting edges of the Viking tools give very special chips, like for example this scarfing on one of the planks, which is more or less cut out as one whole unbroken chip.*

Der er himmelvid forskel på at arbejde i vådt træ og i tørt træ med håndværktøj. Både måden værktøjet "bider" sig ind i træet på, og måden det "slipper" træet og spånen på, er helt forskellig. For løvtræ gælder der ydermere det, at nyfældet træ er blødt at arbejde i, mens tørret træ er hårdt – for ęs

vedkommende benhårdt. Holder man det friske træ vådt, bevarer det stort set sin "blødhed".

Ser vi på vikingetidens træbearbejdningsværktøj, har det generelt spidsere skær end nutidens, hvilket viser, at det er beregnet til at arbejde i både blødt og vådt træ. Ægvinklerne på Mästermyrværktøjet ligger helt nede på på 15-20 grader, mens moderne værktøj, beregnet til at arbejde i tørret træ, slibes med ægvinkler på 25-45 grader.

Hertil kommer, at meget af vikingetidens værktøj, f.eks. bredbilen og skarøksen, er betragteligt lettere end det tilsvarende fra vor tid, hvilket skyldes den samme forskel på at arbejde i blødt og vådt træ frem for hårdt og tørret.

For værktøj som skebor, profilskraber og båndhøvl (skavl), kan man konstatere, at det arbejder langt mere effektivt i vådt træ end i tørt.

Skibsbygningsprocessen

De skibe, som er skabt ud fra denne våde træteknologi, er karakteristiske ved at være uhyre letbyggede i forhold til størrelsen. Man har lagt vægt på, at skroget skulle være bevægeligt, med spinkle, fjedrende konstruktioner og "løse" samlinger. Dette har både krævet perfekte træmaterialer og højt specialiseret bådebygningsarbejde¹⁵.

Ser vi nærmere på selve de arbejdsprocesser, som indgik i bygningen af skroget, var det første, der skulle ske derfor, at bygmesteren, "stævnsmeden", udvalgte et antal passende træer til skibet. Det skete i god tid, for der skulle dels være tid til at "ringe" træerne over roden i mindst et år, så saftspændingen blev formindsket, dels være

tid til at topfælde krumtømmeret.

Selve træfældningen har sandsynligvis fundet sted relativt kort tid før skibsbyggeriet af hensyn til træets blødhed. Særligt store emner som f.eks. stævnene blev dog sikkert fældet, hugget til og lagt i vand mange måneder i forvejen. Efter vandlagringen tørrer træet erfaringsmæssigt hurtigere op, og man kan også modvirke svindrevner og kastninger.

Værktøj til træfældning og grovhugning:

1a Fældeøkse. Vægt 752 g. Mästermyr, Sverige.

Værktøj til glathugning af tømmer og planker:

2b Bredbil, Vægt 300g. Hedeby Havn.

Værktøj til tilpasning:

2a Biløkse. Vægt 470g. Mästermyr, Sverige.

3a Smal skarøkse. Vægt 270g. Mästermyr, Sverige.

3b Bred skarøkse. Vægt 730g. Mästermyr, Sverige.

8a Kniv. Mästermyr, Sverige.

9a Stemmejern. Mästermyr, Sverige.

Værktøj til glatning af fyrreplanker:

4a Krumbladet båndhøvl, såkaldt "skjøve". Mästermyr (S)

4b Ligebladet båndhøvl, såkaldt "skavl". Bjerkeby(N)

Værktøj til glatning af skar og land:

5a Trækhøvl. Skraeling Island, Canada.

Værktøj til trækning af pynteprofiler:

6a Profilskraber, Mästermyr, Sverige

6b Profilskraber, Fribrødre Å, Danmark.

6c Profilskraber til uldrille.

Værktøj til boring af huller:

7a-f Skebor. 6mm, 24mm, 34mm. Mästermyr, Sverige.

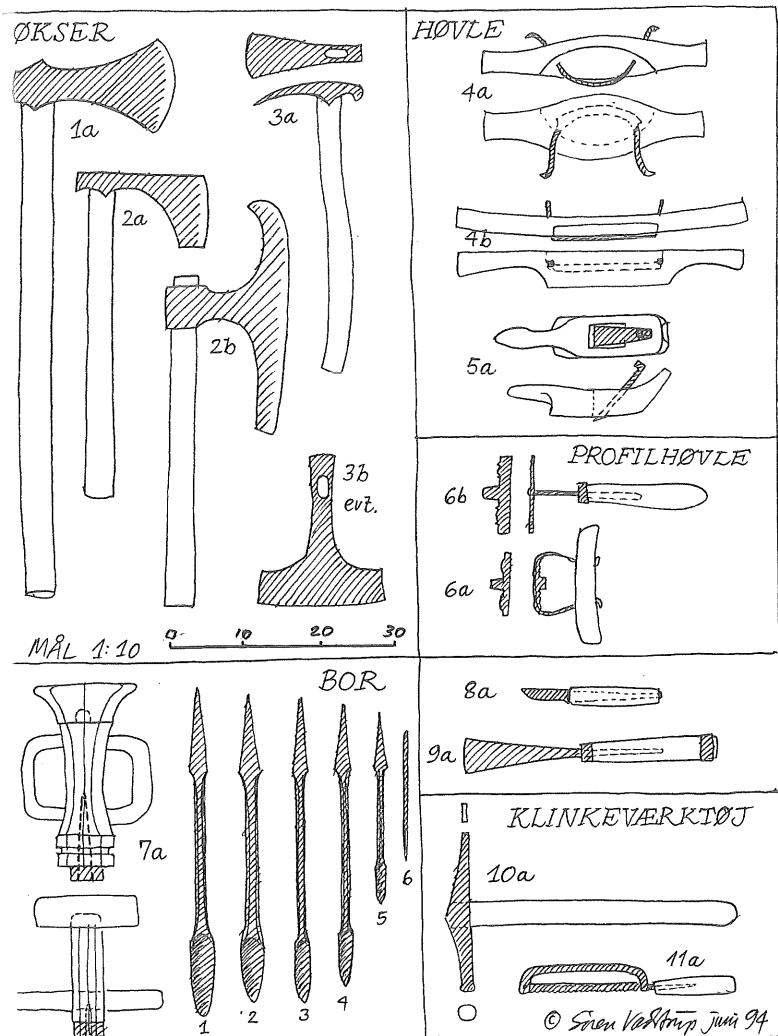
Værktøj til Klinknagling:

10a Klinkhammer. Vægt 600g. Mästermyr, Sverige.

11a Nedstryger, Mästermyr, Sverige.

Vikingetidens skibsbygningsværktøj afspejler tydeligt tilpasningen til den "våde" træteknologi, der fortrinsvis bygger på anvendelsen af frisktfældet og vandlagret træ, som er blødt at arbejde i. Dette ses bl.a. på de generelt spidse ægvinkler – mellem 15-20 grader – på glatningsværktøjet. Værktøj til bearbejdning af tørt træ, har ægvinkler mellem 25-45 grader.

EN DANSK VIKINGESKIBSBYGGER'S
VÆRKTØJSKISTE



Sammenligner man med vor tids bådbygningsværktøj, finder man kun den smalle skarøkse, kniven og stemmejernet til fælles. (Tegning: Søren Vadstrup).

Drawings of the reconstructed shipbuilding tools from the Viking Age on a scale of 1:10.

Tools for felling and rough chopping:

1a Felling axe. Weight 752 g. Mästermyr, Sweden.

Tools for the smooth cutting of timber and planks:

2b Broadaxe (bredbil), weight 300 g. Hedeby Harbout.

Tools for fine adjustment:

2a Broadaxe (biløkse). Weight 470 g. Mästermyr, Sweden.

3a Narrow adze (skarøkse). Weight 270 g. Mästermyr, Sweden.

3b Broad adze (skarøkse). Weight 730 g. Mästermyr, Sweden.

8a Knife. Mästermyr, Sweden.

9a Wood chisel. Mästermyr, Sweden.

Tools for the smoothing of pinewood planks:

4a Band plane (båndhøv) with curved blade, a so-called "skjøve" Mästermyr, Sweden.

4b Band plane (båndhøv) with straight blade, a so-called "skavl" Bjerkeby, Norway.

Tools for the smoothing of overlapping and scarf joints:

5a Plane. Skraeling Island, Canada.

Tools for the making of ornamental moulds:

6a Moulding plane, Mästermyr, Sweden

6b Moulding plane, Fribroedre Å, Denmark.

6c Moulding plane for a corking groove.

Tools for the drilling of holes:

7 a-f Spoon drill, 6 mm, 24 mm, 34 mm. Mästermyr, Sweden.

Tools for riveting:

10a Clinching hammer. Weight 600 g. Mästermyr, Sweden.

11a Hacksaw, Mästermyr, Sweden.

The shipbuilding tools of the Viking Age clearly reflect an adaptation to "wet" wood technology, which is mainly based on the use of freshly cut and water-stored wood, which is soft to work on. This can be seen among other things in the generally acute angle of the cutting edges – between 15 and 20 degrees – of the smoothing tools. Tools used for working on dry wood have angles of between 25 and 45 degrees.

Modern boatbuilding tools only have the narrow adze, the knife and the wood chisel in common with these Viking tools. Drawing: Søren Vadstrup.

Efter fældningen blev træstammer og krumtræ kløvet og hugget ud til råemner med det samme – formentlig på stedet. Alt skulle derefter transporteres til byggepladsen, hvor det blev lagt i vand.

På byggepladsen opførte man imens en bedding med et antal "bakstokke", hvor kølen blev lagt fast, hvorefter stævnsmeden opstillede for- og agterstævnene og skarrede disse på.

Hvad selve skibsbyggeriet angår, viser analyser af vikingeskibenes konstruktion, at man har sat selve skibsplankerne op som en skal, kun samlet på klink med jernnagler, og først derefter lagt et system af indvendige forstærkninger, spanter, bjælker, knæ, langsgående tømmer osv. ind i skroget. Dette foregik i forskellige etaper. Efter opbordingen af undervandsskroget, "bunden", bestående af de 4-5 nederste bordgange, blev de underste bundstokke lagt i. Så fulgte bordene omkring vandlinien, "remmen", der som navnet antyder, har en langsgående forstærkende funktion, bl.a. med det særligt kraftige bord, "meginhuffer". Herefter sattes plankerne over vandlinien, "fribordet", op, ligeledes efterfulgt af et system af indvendige forstærkninger. Skibsbyggernes arbejde har således groft taget bestået i at sætte bordplanker op, og derefter tilpasse alle de indvendige dele i skroget⁶.

Som tidligere nævnt tyder bl.a. Snorres oplysninger på, at man på hans tid, måske også før, ved større skibsbyggerier har opereret med en række mere eller mindre skarpt afgrænsede "fag" – svarende til de forskellige her beskrevne arbejdsprocesser: Skovhuggere, plankehuggere, skibsbygge-

re, arbejdsfolk samt ikke at forglemme: Bygmesteren.

Samtidigt med selve skibsbyggeriet skulle der også nablesmede, ankersmede, malere, billedsnidere, mastemagere, rormagere, vævere, sejlmagere, rebslagere, riggere osv. i sving før skibet var rigget helt sejlklart.

Alle disse "fag" har haft hver deres traditioner, særlige arbejdsmetoder, værktøj og hjælpeværktøj.

Vikingetidens skibsbygningsværktøj

Skibsbyggernes hjælperedskaber til at løfte, holde, vride, måle og mærke med, vil jeg lade ligge i denne omgang for i stedet at koncentrere mig om selve træbearbejdningens værktøj. Her kan vi nu sige, at en rimeligt veludstyret skibsbygger i vikingetiden har haft 4-5 økser, 2-3 høvle, 2-3 profilhøvle, 6 bor, en kniv og sandsynligvis også et stemmejern i sin værktøjskiste. Udover dette har han haft en klinkhammer, en trækølle og måske en hammer mere samt eventuelt en nedstryger.

Foruden nedstrygeren findes der 2 andre save i Mästermyrkisten¹⁷; nemlig en lille, krydsfilet sav (beregnet til at save på tværs af træets årer) og en lidt større retfilet sav (beregnet til at save på langs af træets årer). Den retfilede sav er faktisk på størrelse med en moderne "fuchschwans". Det er derfor uomtvisteligt, at vikingetidens skibsbyggere har kendt til saven – og man har uden tvivl også haft kulturelle kontakter til at skaffe sig selv store og effektive save, bl.a. fra Byzans, hvor sav-teknologien var dominerende, hvis man ville. Forklaringen på de manglende savspor i det nordiske fundmateriale, og dermed på at man sandsynligvis ikke har an-



Fældeøkse i brug ved bygningen af Skuldelev 3 kopien ROAR EGE i 1984. Den økseteknik, som anvendes, når man skal hugge en skibsplanke ned i tykkelse, er den såkaldte "skavhugning", d.v.s. hugning af en række tætsiddende V-hak ned til den ønskede tykkelse, hvorefter "mellemstykkerne" kløves af med øksen. *Felling axe in use in the building of the ROAR EGE in 1984, which is a copy of the Skuldelev 3 Viking ship. The technique used for cutting a ship's plank down in thickness is the so-called "skavhugning", i.e. cutting a number of closely spaced V-shaped notches down to the desired thickness, after which the "middle pieces" are split off with an axe.*

vendt sav-teknologien ved skibsbygning er, at den nordiske træteknologi helt bevidst bygger på smidige og formgroede emner, som konsekvent følger træets fiberretning. Dette kræver en træbehandling bestående af udkløvning og udhugning af det friske, våde træ med økser. Der er med andre ord tale om en træteknologi, som slet ikke harmonerer med savning. Hvis planker og spanter blev savet ud ville de enten blive for kraftige eller knække!¹⁸

Skibsbygningsværktøjet kan derfor rekonstrueres således:

Fældeøkse

Den langskaftede fældeøkse, som vi dels ser på Bayeux-tapetet (1c) og dels kender fra adskillige fund, bl.a. i Mästermyrkisten (1a), eller den viste fra Gjølstad i Norge (1b)¹⁹ der er præcis magen til Bayeux-tapetets, anvendes til at fælde og grovudhugge tømmer.

Den er let at kende fra våbenøkserne på grund af sin langt større vægt²⁰.

Mästermyrkistens fældeøkse har en frygtindgydende slagkraft. Det relativt smalle blad kan arbejde sig 1-2 cm i dybden for hvert dobbelthug, hvilket gør denne økse langt mere effektiv end en sav. Den stumpe ægvinkel (20-25 grader) bevirker, at den kun sjældent "bider sig fast".

Lignende, men erfaringsmæssigt ikke nær så gode, økser er den dag idag et uundværligt værktøj for moderne skovarbejdere.

Bredbil/telgjaøkse

Den bredbladede glatteøkse, anvendes til planhugning og glathugning. Man kunne kalde denne økse for en "telgjaøkse" efter udtrykket telgja = glathugge på norsk og svensk.

Også denne øksetype forekommer i mange udgaver i fundmaterialet, men både

Bredbil fundet i Hedeby Havn i 1979, dateret til vikingetiden. øksen svarer nøje til den afbildede bredøkse 2b på Bayeux-tapetet. Dens huggespor svarer til huggesporerne på Skuldelev 3 skibets bordplanker. (Tegning: Søren Vadstrup). *Broadaxe (bredbil) found in Hedeby Harbour in 1979 and dating from the Viking Age. The axe corresponds exactly to the broadaxe portrayed in 2b in the Bayeux tapestry. Its cutting traces correspond to the cutting traces found on the ship's planks of the Skuldelev 3 Viking ship. (Drawing: Søren Vadstrup).*

fundfordelingen og værktøjssporerne på skibene antyder, at man har brugt en slags "telgjaøk" i dansk område og en anden i svensk og norsk.

Den danske "telgjaøk" er i type magen til Bayeux-tapetets "bredøkse" (2c)²¹, med et langt, smalt blad, afsluttet med en snabel. Fund af lignende såkaldte "bredbiler", f.eks. fra York²², London²³ og Hedeby Havn (2b) i Danmark, viser, at den er ensidigt slebet og har et let forskudt skafthul. Selvom hullet ikke er vredet, som man kunne forvente, virker kopier af "Hedeby-øksen" perfekt, når den forsynes med et vredet skaft.

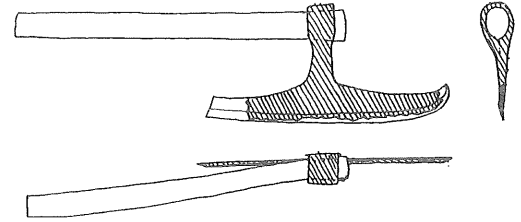
Visse af disse "bredbiler", f.eks. et velbevaret eksemplar, fundet i en grav i Over Hornbæk ved Randers, er forsynet med indlagte sølv-ornamenter, hvilket har forledt nogle til at tro, at det drejer sig om våbenøkser²⁴. Det, at øksen er ensidigt slebet, viser imidlertid, at vi står overfor et stykke værktøj, beregnet til glathugning. Pynten skyldes snarere, at bredbilen har tilhørt en "hufuds-midir", måske en gave fra fyrsten, som "mester" bar, når han skulle "til hove", som vi netop ser det på Bayeux-tapetet, eller brugte, når han var på arbejde – begge dele øjensynligt både her og hisset.

2 danske og 2 engelske
BREDØKSE-FUND FRA VIKINGETIDEN
Rekonstruktioner: Søren Vadstrup

HEDEBY

Løsfund fra havnen

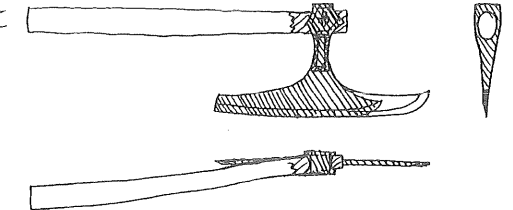
Rekonstrueret efter epoxy-afstøbning



OVER HORNBÆK

Ved Randers gravfund.

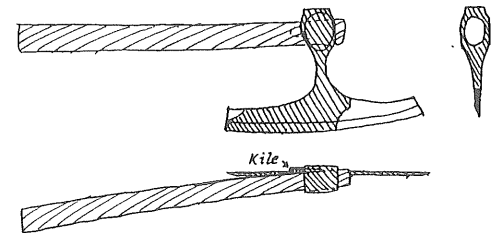
Efter: Bjarne Hennings Nielsen 1991 (foto)



LONDON

Milk Street Løsfund

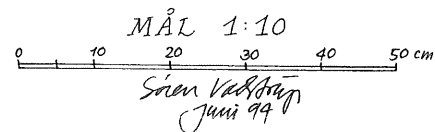
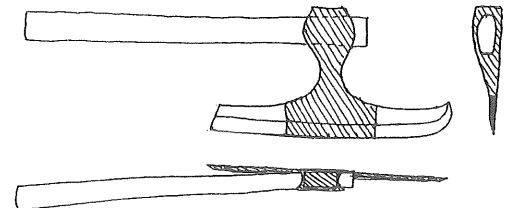
Efter: Schofield's and Dyson 1980



YORK

Løsfund

Efter Watermann 1959





Planhugning af planke med Hedeby-bredbilen (2b). Øksen arbejder bedst med en spåntykkelse på 1-1½ cm. En dygtig bredbilhugger kan hugge een sammenhængende spån i hele plankelængden, som vist her. Man hugger baglæns, skrævende over planken, på samme måde som plankehuggeren på Bayeux-tapeetet. *Smoothing of planks with the Hedeby broadaxe (2b). The axe works best with a chip thickness of 1-1½ cm. A skilled craftsman with the broadaxe can chop one whole unbroken chip the length of the plank, as shown here. The chopping was done backwards straddling the plank, in the same manner as the plank chopper in the Bayeux tapestry.*

“Her befaler Hertug Wilhelm at bygge skibe”. Wilhelms øverste skibsbygmester har ved denne højtidelige lejlighed sit “værdighedstegn”, i form af en “mesterbredbil”, i hånden. Øksen er sandsynligvis sølv-indlagt, som vi bl.a. ser det på Over Hornbæk-bredbilen. *“Here Duke William gives the order to build ships.” On this solemn occasion William’s chief master shipbuilder has his “badge of honour”, a “master broadaxe” in his hand. The axe is probably inlaid with silver as seen, among others, with the Over Hornbæk broadaxe.*

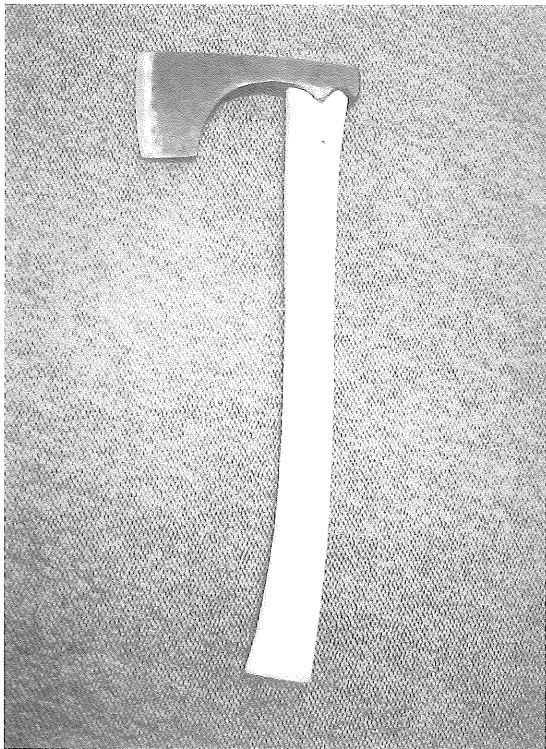
Den norsk/svenske “telgjaøk” er knapt så bredbladet som den “danske”, hvortil kommer, at den ikke er ensidigt slebet. Til gengæld er begge øksens sider helt plane, hvad der er en fordel frem for den ensidigt slebne økse, fordi den kan hugge fra begge sider, f.eks. ved knaster el.lign. Det kan en ensidigt slebet økse ikke. Mästermyrkistens sammenkrøllede “skægøkse” (2a) er en typisk norsk-svensk “telgjaøk”. I Sverige hedder øksen en bilyxa, i Norge bile eller breiøks²⁵.

Det er interessant, at der tilsyneladende hverken er fund eller spor fra vikingetiden af den “danske” langbladede bredbil-type i Sverige og Norge. Her er den smallere “skægøkse” enerådende. Omvendt var denne “norsk/svenske” bredbil, efter fundene at dømme, ikke ukendt i Danmark²⁶.

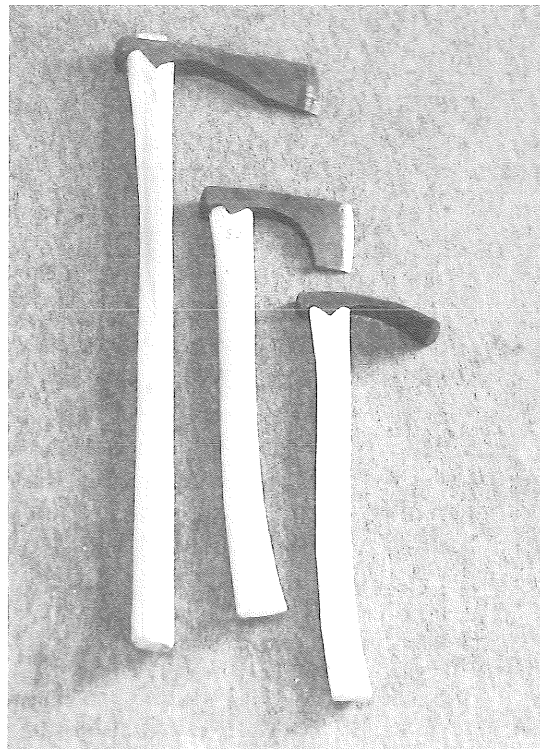
Det er imidlertid ret interessant, at dette mønster i store træk har holdt sig frem til i

HIC:WILLELM DVX:IVSSIT
NAVES:EDI FICARE:





Fotografi af en rekonstrueret kopi af Mästermyrkistens "Bilyxa" (2a), (kat.nr.62). *Photograph of a reconstruction of the "Bilyxa" from the Mästermyr tool chest (2a), (catalogue no. 62).*



Fotografi af kopier af Mästermyrkistens to skarøkser (2a og 3a). (Kat.nr. 63 og 64). *Photograph of reconstruction of two adzes from the Mästermyr tool chest (2a and 3a), (catalogue nos. 63 and 64).*

dag. Selv om den langbladede bredbil tilsyneladende forsvandt som skibsbygningsværktøj i Danmark efter vikingetiden – formentlig sammen med den våde træteknologi – blev den overtaget af hustømmeren i en noget tungere udgave. Der er hugget kilometervis af tømmer med denne ensidigt slebne økse i Danmark, helt frem til vor tid. I Sverige og Norge foregik og foregår det samme arbejde hovedsageligt med tosidigt

slebne "skægøkser" af "Mästermyrtypen"²⁷.

Skarøkse

Den smalbladede skarøkse anvendes, udover som navnet siger til hugning af skar (bordplankernes skrå samlinger), også til fintilpasning af næsten alle skibsdele. Den viste tværøkse fra Mästermyrkisten (3a) frembringer præcist de fundne huggespor, f.eks. på skibsknænes let hule undersider.

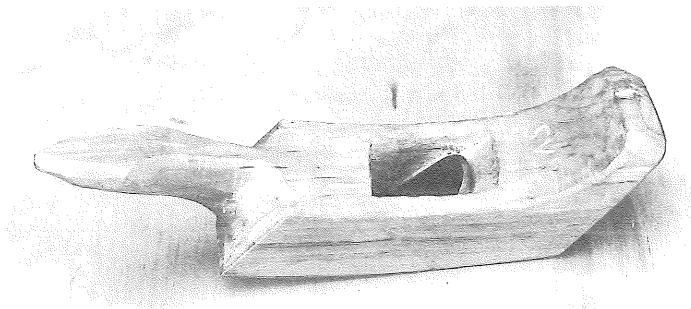
Øksen er også uundværlig til at hugge indvendige krumninger, f.eks. på knæ eller bundstokke. Her kan en almindelig retøkse ikke komme til²⁸.

Mästermyrkistens bredere og tungere tværøkse/skarøkse (3b), kan være brugt til glatning af større hule flader, f.eks. visse bordgange²⁹.

Båndhøvl

Mästermyrkisten indeholder som nævnt bladet til en krum "båndhøvl" (4a). Denne høvl hedder en "skjøve" på norsk³⁰. En tilsvarende høvl med et lige blad, kaldes en "skavl", og frembringer et bredt og "tæthakket" høvlspor som bl.a. ses på Skuldelev 1 skibets fyrreplanker. Fund af disse høvlblade fra Norden, mangler allesammen trædelene³¹, men da begge høvltyper har været brugt frem til vor tid, kan de rekonstrueres med stor sikkerhed, eller sågar købes antikvarisk.

Fotografi af en kopi af trækhøvlen fra Skraeling Island i arktisk Canada. Kopien er udført af forfatteren. *Photograph of a reconstruction of a plane from Skraeling Island in the Canadian Arctic. The reconstruction was made by the author of the article.*



Trækhøvl

Fundmaterialet fra vikingetiden indeholder herudover adskillige smalle, men aflange og trekantformede høvljern³². Også her mangler trædelene totalt, men et par fund af høvle fra nordisk område fra 300-tallet (Vimose³³) og fra 1300-tallet (Bergen³⁴, Færøerne³⁵ og et Canadisk nordbofund³⁶), alle til gengæld uden jern, viser, sammen med en helt intakt høvl, fundet i Dublin og dateret til 1000-tallet³⁷, hvorledes selve høvlen til disse høvljern kan have set ud.

Den her viste høvl (5b) er en rekonstruktion af en nordbohøvl fra Skraeling Island i Arktisk Canada udført af forfatteren ud fra en opmåling af den originale høvl. Det er bemærkelsesværdigt, at høvljernet ikke kan reguleres med en trækile, som vi kender det idag, men kun kan klemmes fast i een og samme faste stilling, via sin lange kileform. Man skubber derfor ikke høvlen, man trækker den hen mod sig selv, og regulerer samtidigt spåntykkelsen i selve strøget ved at "vippe" sålen mere eller mindre med den bageste hånd. Sin lidenhed til trods, står denne trækhøvl (5b)³⁸ ikke spor tilbage for moderne høvle.

For at få høvlbladet ud, når det skal slibes, og i igen efter slibningen, har jernet en karakteristisk "knop" i enden til at slå på eller trække i. Denne knop genfindes på Mästermyrkistens formodede høvlblad (5a)³⁹.

Profilskraber

Profilskrabereren anvendes til trækning af pynteprofileringer på bordplanker, bundstokke m.m. Dette værktøj kendes enten i en dobbeltbenet udgave som Mästermyrki-



'Profilen til bordplankernes "uldrille" trækkes med profilskraber. *The mould for the planks' corking groove is made by a moulding plane.*

stens (6a), eller enkeltbenet, kendt fra norske og danske fund (bl.a. Fribrødre Å)⁴⁰, og som eventuelt ses på Bayeux-tapetet. Det norske bådbyggerudtryk for dette værktøj er "båstrek".

Skebor

Skebor i forskellige størrelser, f.eks. magen til skeborene fra Mästermyrkisten (7a-f), anvendes bl.a. til at bore huller til de trænagler, jernnagler eller spigre, som skibsdelenene på et vikingeskib er fæstnet til hinanden med. Det oldnordiske navn for skeboret er: Nafarr.

Skeboret borer knapt så hurtigt som et nutidigt sneglebor, men har til gengæld andre fordele. Det kan f.eks. bore "krumme huller". På den måde kan man starte et hul

Boring af huller med skebor. De kopierede Mästermyr-skebor står i effektivitet ikke tilbage fra moderne sneglebor. De har endda den ekstra egenskab, at længere huller kan bringes til at krumme en lille smule, hvilket er en fordel i et skib, hvor startplanet og slutplanet for naglehullet næsten altid er skråt i forhold til hinanden, og hvor trænaglen helst skal sidde vinkelret på begge planer for at være tæt. *Drilling holes with a spoon bit. The reconstructed Mästermyr spoon bits are every bit as efficient as modern auger bits. They even have the added advantage that longer holes can be curved a little. This is an advantage on a ship where the starting plane and the finishing plane for the rivet hole are nearly always inclined towards each other and where the treenail should preferably be placed at right angles to both planes in order to keep tight.*



vinkelret på en bundstok inde i skibet og også ende vinkelret udvendigt, selv om de to planer ligger skråt på hinanden, hvad de jo ofte gør på et skib. Træneglerne undgår derved at få "skæve" hoveder som følge af skæve hul-indløb.

Kniv

Kniven har, skønt den ikke vises på Bayeux-tapetet, været skibsbyggernes vigtigste universal-værktøj. Den korte Mästermyr-kniv (8a) giver med sin usædvanligt brede ryg god støtte for tommelfingeren ved f.eks. undersænkning af huller eller snitning af trænegler. Denne kniv er så specialiseret, at jeg vil hævde, at vi står overfor en decideret "bådebyggerkniv".

Stemmejern

Stemmejern kendes bl.a. fra Mästermyrkisten (8a), dog uden skaft, der her er rekonstrueret. Dette 48 mm brede, relativt store stemmejern, egner sig perfekt til skibsbygning, hvor det dels anvendes sammen med en kølle/knippel til afsætning af helt præcise, skarpe kanter vinkelret på bladet, dels uden kølle/knippel som to-handsbetjent glatteværktøj parallelt med bladet.

Klinkhammer

Klinkningen af bordlægningens jernnagler udføres med en klinkhammer (oldnordisk: Hamarr). Den langhovedede klinkhammer fra Mästermyrkisten (9a) har en skarpkantet pen, som kan "skubbe" jernmaterialet ud over pladen, og en rund pen, som man glatter og runder klinknaglen med til sidst. Hammeren ses helt magen til på Bayeux-tapetet.

Nedstryger?

Det er vigtigt, at få kappet jernnaglen stilk over inden klinkningen, uden at presse naglen for meget til siden, ind i træet. Det er mit gæt, at man har savet en kærvi i naglestilken med Mästermyrkistens lille nedstryger (12a), og derefter brækket naglen af.

Håndværksmetoder

Vi kan nu konstatere, at alt det værktøj, der er afbildet på Bayeux-tapetets skibsbygnings-scene, nøje svarer til en række fund af værktøj fra vikingetiden, samt at dette igen nøje svarer til de værktøjsspor, vi finder på de originale vikingeskibe. De håndværkere, der er afbildet svarer ganske til de "faggrupper", som nævnes i de skriftlige kilder, og de håndstillinger og arbejdsstillinger, der vises, svarer iøvrigt også nøje til de erfaringer, der er gjort med brugen af kopier af værktøjet.

Vi er endvidere på sporet af værktøjets gamle navne, vi er, takket været kopiforsøgene, på sporet af den træteknologi, som værktøjet først og fremmest er skabt til, og vi er også på sporet af nogle af de håndværksmetoder, vikingetidens skibsbyggere benyttede sig af.

Hvad det sidste angår, giver Snorres beretning om Tórberg Skavhugger faktisk en præcis beskrivelse af, hvordan man hugger en given form ud med økse – i dette tilfælde linietrækket på essingen, skibets øverste kant.

For hvad er det han gør med sin økse, Tórberg Skavhogg? Jo, da han kan se, at den overkant på skibet, som de andre har udført, mens han var væk, er for "slap", giver han kurven et strammere og mere elegant svaj, som alle, heldigvis for ham, synes er smukkere end før.

Det gør han på den måde, at han, formentlig efter først at have mærket det nye linieførløb op med kul, hugger en række tætsiddende v-formede hakker med sin økse (til denne opgave sandsynligvis en Mästermyr 2a, eller tilsvarende. Vægt 475 g, ægvinkel 20 grader, skaft 40 cm), ned til den nye linie. Han kunne have borthugget alle hakkerne med det samme, og dermed færdiggjort linieførløbet, men han vælger, for at demonstrere sin sikre formsans, at lade hakkerne stå – og først “forløse” det nye elegante linietræk i alles, ikke mindst kongens, påsyn.

Så meget stads har der ikke været gjort ud af det, når de mange, øvrige ofte ligeså elegante, skibsdele som spanter, knæ, oplængere osv. til ORMEN LANGE – og alle de andre vikingeskibe – skulle hugges ud. Men metoden har været nøgagtig den samme.

Disse tætsiddende V-hak, som iøvrigt kaldes for “skavhug”, finder man imidlertid ingen steder på vikingeskibene. De er jo hugget bort. Men takket været beretningen om Tórberg Skavhogg, ved vi alligevel lidt om,



En nutidig Tórberg Skavhogg gør mesteren kunsten efter. Skavhuggene i ROAR EGE's overkant er anbragt og borthugges her med retøkse. *A latter-day Tórberg Skavhogg copying the master's art. The V-shaped notches on the top edge of the ROAR EGE have been made and are now being chopped away with an axe.*

hvordan både han og andre vikingeskibsbyggere, brugte deres økser.

Litteratur

Andersen, Bent og Erik: Råsejlet – Dragens Ving.

Vikingeskibshallen i Roskilde, 1989.

Arwidsson, Greta og Gösta Berg: The Mästermyr Find.

Kungl. Vitterhets Historie och Antikvitets Akademien, 1983.

Bergland, Havard: Knivsmeden, knivmakerarbeid og smiing. Universitetsforlaget, Aurskog 1990.

Brøgger, A.W. og Haakon Shetelig: The Viking Ships. Oslo 1971.

Christensen, Arne Emil: Viking Age Boatbuilding Tools. McGrail, Sean (red.): “Woodworking Techniques before A.D. 1500. Greenwich 1982.

Christensen Arne Emil: Boat Finds from Bryggen. The Bryggen Papers, Main Series, Vol. 1. Oslo 1985.

Crumlin-Pedersen, Ole: Træskibet. Fra langskib til fre-gat. Træbranchens Oplysningsråd, 1968.

Crumlin-Pedersen, Ole: Aspects of Viking-Age Shipbuilding. Journal of Danish Archeology, vol 5 1986, Odense 1987.

Diklev, Torben: 700 ára gamal høvil. MONDUL nr. 1, 1982. (s. 13-17) Torshavn 1982.

Eldjarn, Gunnar og Jon Godal: Nordlandsbåten og Åfjordsbåten. Del 1, bd. 1-4. Lesja (Norge) 1988.

Engelhardt, Conrad: Nydam Fundet. Sønderjydske Mosefund bd. II. København 1865. (Planche XV).

- Engelhardt, Conrad*: Vimose Fundet. Sønderjydske Mosefund bd. II. København 1869. (Planche 18, bl.a. 2 høvle)
- Falk, Hjalmar*: Altnordisches Seewesen. "Wörter und Sachen IV", Heidelberg 1912.
- Godal, Jon Bojer og Steinar Moldal*: "Tradisjonsboren kunnskap om tre som byggematerial". MAIH AUGEN 1992, Årsskrift fra De Sandvigske Samlinger i Lillehammer, 1992.
- Grieg, Sigurd*: Middelalderlige Byfund fra Bergen og Oslo. Oslo 1933 (s. 346-354).
- Gränsfors Bruks AB (Sverige)*: Yxboken. 1989.
- Hansen, Torben Egeberg*: Hammerslag. SKALK, 1992, nr. 3.
- Hertig, Asbjørn*: Kongers Havn og Handels Sete. Oslo 1969.
- Hvarfner, Harald*: Yxa och bila under jämtsk-härjedalsk järnålder. "Jämten" 1952. (s. 121-128).
- Nielsen, Bjarne Henning*: Langbladsøksen. SKALK nr. 2, 1991.
- Nielsen, Erik Møller*: "Om håndskårne planker". I "Rødder – Arbejderhistorie på Fyn" nr. 13, april 1991. (Gengivet i TS-bladet nr. 5. november 1992).
- Normann, G.A.*: Høvelens Historie. DSSS II, Lillehammer 1954.
- Olsen, Olaf og Ole Crumlin-Pedersen*: The Skuldelev Ships (II). Acta Archaeologica XXXVIII. København 1968. (s. 154-162).
- Olsen, Olaf og Ole Crumlin-Pedersen*: 5 vikingeskibe fra Roskilde Fjord. Vikingskibshallen i Roskilde 1969.
- O'Riordáin, Breandán*: Aspects of Viking Dublin. Proceedings of the Eight Viking Congress in Århus 1977. Odense University Press 1981.
- Petersen, Jan*: De norske vikingesverd. Kristiania 1919.
- Petersen, Jan*: Vikingetidens redskaper. Oslo 1951.
- Riksantikvarieämbetet*, enheden för byggnadsvård: "Timmerbilning i Källunge på Gotland den 13.-16. april 1993". Stockholm 1994.
- Rud, Mogens*: Bayeux-tapetet, og slaget ved det grå æbletræ. København 1992 (3. udg).
- Schledermann, Peter*: Nordbogenstande fra Arktisk Canada. GRØNLAND 1982, nr. 5-6-7.
- Schledermann, Peter*: Arktisk Kontakt. SKALK 1983, nr. 3.
- Schofiels, John og Tony Dyson*: Archaeology of the City of London. London 1980. (bredbil s. 40)
- Schousboe, Per Ole*: Oldtidens vogne i Norden. Bangsbomuseet 1987.
- Sundt, Eiler*: Skåvl og Skjøve. Folkevennen bd. 13, 1864. (s. 123-127)
- Sturlason, Snorre*: Olav Trygvessons saga. Snorre Sturlasons Kongesagaer. Kristiania 1900. Oversættelse: Dr. Gustav Storm.
- Thomsen, Per O.*: Havn og Handelsplads. SKALK nr. 5 1987.
- Thomsen, Robert (1971)*: Metallografische Untersuchungen an drei Wikingerzeitlichen Eisenäxten aus Haitabu. I: K. Schietzel (red.): Berichte über die Ausgrabungen in Haitabu nr. 5. Neumünster.
- Vadstrup, Søren*: Imme Særimmer. Vikingskibshallen i Roskilde 1978.
- Vadstrup, Søren*: Den våde træteknologi. Træskibs Sammenslutningens Årbog 1992.
- Vadstrup Søren*: I vikingernes kølvand. Vikingskibshallen i Roskilde 1993.
- Vadstrup, Søren*: Rapport over rekonstruktion og bygning af Skuldelev 5 kopien HELGE ASK for Vikingskibshallen i Roskilde okt. 1990 til aug 1991. (Arbejdsbeskrivelser og arbejdstegninger m.m. – upubliceret tryk).
- Vadstrup, Søren*: Skibsbygningsværktøj I Clausen og Crumlin-Pedersen (red): "ROAR EGE – et arkæologisk eksperiment" Roskilde u.å.
- Watermann, Dudley M.*: Late Saxon, Viking and Early Medieval Finds from York. Oxford 1959.
- Winne, Max*: Roar af Roskilde. SKALK nr. 3, 1986.

Noter:

¹ Bent og Erik Andersen, 1989, side 49.

² Hjalmar Falk, 1912, side 31.

³ Snorre Sturlason: "Kongesagaer" Kristinia 1900, s. 209-210. (Oversættelse: Gustav Storm).

⁴ På oldnordisk hedder teksten iflg. Falk (1912) side 31: "sumir at fella, sumir at telgja, sumir saum at slá, sumir til at flytja vidu". Gustav Storm oversætter i "Kongesagaer" (1900) dette med: "nogle til at fælde

træer, nogle til at hugge dem til, nogle til at slå søm i, nogle til at flytte tømmeret". Da "telgja" betyder at "glathugge" både på oldnordisk og nutidigt norsk og svensk, synes jeg dette ord er mere præcist. Ligeledes betyder "saum" også "skibsnagler", hvilket er mere præcist i denne forbindelse end "søm". De fire grupper folk, som Snorre nævner, er med andre ord: Skovarbedere, plankehuggere, skibsbyggere og arbejdsfolk.

⁵ Mogens Rud, 1992, s. 61.

⁶ Olsen og Crumlin-Pedersen, 1968, s. 154-162. De forskellige fotos og afstøbninger findes på Nationalmuseets, Skibshistorisk Laboratorium i Roskilde.

⁷ Se bl.a. A.E. Christensen 1982, s. 332, bl.a. samt A.E. Christensen, 1986, s. 152.

⁸ Olsen og Crumlin-Pedersen, 1969, s. ??.

⁹ Arwidsson og Berg, 1983.

¹⁰ Jan Petersen, 1951, s. 220-221 (nr. 113, 114 og 115).

¹¹ Jan Petersen, 1951, s. 221 nr. 117. Per O. Thomsen, 1987, s. 5.

¹² Engelhardt, 1869, planche 18, nr. 24.

¹³ Både ROAR EGE og HELGE ASK er udførligt omtalt i Vadstrup, 1993, s. 96-117 (ROAR) og 142-158 (HELGE).

¹⁴ Der findes relativt lidt publiceret om dette spændende emne. Skovsboe, 1987, s. 49-54 er inde på den "våde" træteknologi i forbindelse med oldtidens vogne. Søren Vadstrup, 1992, s. 210-213, er en meget kort introduktion til fænomenet.

¹⁵ Se bl.a. Vadstrup, 1993, s. 106 og 114 ff. samt Winner, 1986.

¹⁶ Se bl.a. Vadstrup 1993 s. 96-114.

¹⁷ Arwidsson og Berg: "The Mästermyr Find", Kat. nr. 41 (krydsfilet sav) og kat. nr. 42 (retfilet sav). Bemærk at nr. 42 er vist i skala 1:4 og således er ca. 58 cm lang. Den lille skæftede fil (kat.nr. 97) er måske en fil til at file saven med?

¹⁸ Der er ingen tvivl om, at man i virkeligheden rent teknisk, sagtens har kunnet save vikingeskibenes planker ud af træstammerne i hånden. Helt frem til 1920'erne skar man på visse danske skibsværfter klædningsbrædder af eg ud med almindelige håndsave - selv på større (35 meter lange, 200 tons) "kravelbyggede" skonnerter. To mand savede omkring 3 km planker ud på tre måneder! (Erik Møller Nielsen: "Om håndskårne planker". I "Rødder - Arbejderhistorie på Fyn" nr. 13, april 1991).

¹⁹ Øksen fra Gjølstad i Norge (Nr. 13670a) er opmålt af forfatteren i 1985 på Oldsakssamlingen i Oslo. Vægt: 1254 g. Ægvinkel: 20-25 grader. Kopier af øksen er udført af Smedien i Raadvad.

²⁰ En anden markant forskel på våbenøkserne og værktøjsøkserne i vikingetiden er, at værktøjsøkserne, netop fordi vægten og vægtfordelingen i øksehovedet har en stor betydning for håndværket, har kraftigere "nakker" end våbenøkserne. Disse har højst ganske små pyntenakker. Denne forskel ses i øvrigt ganske tydeligt på Bayeux-tapetet. Dette hænger igen sammen med den måde, de to slags økser er smedet på. Våbenøkserne er tit "lagt" rundt om en skafthulsdølle, hvorved de kun får en ganske lille nakke. Værktøjsøksernes skafthuller er ofte lokkede (drevet igennem), netop for at opnå en kraftig øksenakke. Både skafthulsdøller (nr. 104 og 105) og lokkestempler til skafthuller (nr. 72 og 73) findes i Mästermyrkisten, og der findes endvidere halvfabrikata, i form af vikingetidens karakteristiske jernbarrer (nr. 110 og 111), til 2 økser samt det tilhørende ægtstål (nr. 126 - ca. 60 stykker).

²¹ Øksen er rekonstrueret af forfatteren på basis af en epoxy-afstøbning af et fund fra Hedeby Havn samt Bayeux-tapets billede af samme bredbil. Kopier af øksen er udført af Smedien i Raadvad. Se også Crumlin-Pedersen, 1986 s. 225, samt Vadstrup 1993 s. 103.

²² Watermann, 1959, s. 71, nr. 7.

²³ Schofield og Dyson, 1980.

²⁴ Bjarne Henning Nielsen, 1991.

²⁵ Hvarfner, 1952, s. 121-128 (Sverige). Eldjarn og Godal, 1988, Bd 3, s. 31 (Norge).

²⁶ Egeberg Hansen, 1992, s. 5.

²⁷ Gränsfors Bruk AB: Yxboken, 1989 (Sverige). Harvard Bergland, 1990 (Norge). Riksantikvarieämbetet, enheten för byggnadsvård (Stockholm): "Timmerbiling i Källunge på Gotland den 13-16 april 1993". Stockholm marts 1994.

²⁸ Den smalbladede tværøkse kendes fra en række andre fund fra vikingetiden. Se bl.a. Brøgger og Shetelig, 1971, s. 80, Jan Petersen, 1951, s. 221, nr. 118, Egeberg Hansen 1992.

²⁹ I dag står "skarøksen" for mange som det typiske "gamle" bådebyggerværktøj. På de fleste af de danske vikingeskibskopier fra før 1982 er bordplan-

kerne derfor hugget ud med kopier af Mästermyrkistens brede skarøkse. Se bl.a. Vadstrup, 1978 og Vadstrup 1993, s. 39. Erfaringerne viser imidlertid, at denne økse egner sig meget dårligt til at hugge bordplanker lige og rette med - ikke mindst hvis de har et linseformet tværnsnit.

³⁰ Eiler Sundt, 1864, s. 123-127.

³¹ Se bl.a. Brøgger og Shetelig 1971, s. 80. I Danmark kendes denne høvl bl.a. fra Vimosefundet (Engelhardt 1869, planche 18 nr. 6).

³² Jan Petersen 1951, s. 221 nr. 117. P.O. Thomsen 1987. Plus forfatterens egne opmålinger af 2 høvlblade på Universitets Olsakssamling i Oslo i 1985 (nr. C 23971 fra Døllseter i Folddal og nr. C 32693 fra Eltdalen ved Trysil).

³³ Engelhardt 1869 s. 29 og planche 18 nr. 27.

³⁴ Sigurd Grieg, 1933, s. 351. Asbj. Hertig, 1969, s. 187.

³⁵ Torben Diklev, 1982, s. 13-17.

³⁶ Schledermand, 1982, s. 223 og 1983, s. 12-15.

³⁷ O'Riordain, 1981, s. 44 fig. 2.

³⁸ Se også en tilsvarende samisk høvl hos A.G. Normann, 1954.

³⁹ Dette høvljern fra Mästermyrkisten passer præcist i bredde og smig til Nordbohovlen fra Skraeling Island.

⁴⁰ Jvf. original samt foto og opmåling på Vikingskibshallen i Roskilde.

The Shipbuilding Tools of the Vikings

Summary

There is a striking similarity between the tools portrayed in the famous shipbuilding scene of the Bayeux tapestry (from about 1070) and a number of discoveries of tools from the Viking Age (750-1100) and also, which may prove to be the most important of all, the traces left by tools on the original viking ships. The craftsmen who are depicted in the Bayeux tapestry correspond exactly to the various groups of artisans named in the written sources, and the hand positions and working positions also correspond with the practical experiments carried out using copies of the tools.

Among other things by means of written sources, we have begun to trace the old names for the shipbuilding tools. The sources also bring us on the track of some of the craftsmen's methods which shipbuilders of the Viking Age used, and, thanks to a number of advanced experiments in shipbuilding which not least the author of the article has been involved in, we are discovering the wood technology for which the tools were primarily designed. The latter is of no mean importance since we are touching on a store of forgotten knowledge about the pre-treatment of the wood before felling, wood-splitting, water storage, treating wood with axes etc.

Another interesting point is that even though saws existed in Viking times and Vikings were quite capable of sawing out ship's planks with handsaws, they still favoured wood-splitting, which used more wood, and the chopping out of planks and compass timber for their shipbuilding. The explanation is that the construction of the Viking ships was based on mini-mized pieces which had grown into shape and therefore could not be produced by sawing.

On the basis of traces left by tools, tool finds and pictures the article notes that a well-equipped shipbuilder in Viking times had in his tool chest 3-4 special-purpose axes, 4-5 drills, 2-3 moulding planes, 2-3 smoothing planes, a knife and presumably also a wood chisel. On top of this he would have had a clinching hammer, a wooden mallet, and perhaps one more hammer and a hacksaw.

The article describes these tools in detail, shows a reconstruction of the missing parts, and tells about experiments in the use of the tools.

A modern boat-builder, even one who uses the traditional methods, will have very few of the same tools today: a knife, an adze and a wood chisel - and even these have changed their form and shape. The rest went out of use a long time ago.