

Et uldsejl til *Oselven*



Arbejdsrapport:
Af Erik Andersen og Anna Nørgård



VIKINGESKIBS
MUSEET



VIKINGESKIBS
MUSEET

Et uldsejl til *Oselven*

Arbejdsrapport om fremstillingen
af et uldsejl til en
traditionel vestnorsk båd

Af Erik Andersen og Anna Nørgård

Forord af Tinna Damgård-Sørensen

Fotografier af Werner Karrasch

Redigeret af Morten Ravn

VIKINGESKIBSMUSEET I ROSKILDE 2009

Forsidefoto: Werner Karrasch, Vikingeskibsmuseet

Vikingeskibsmuseet, Vindeboder 12, 4000 Roskilde. Telefon: 46 30 02 00, Fax: 46 30 02 01,

email: museum@vikingeskibsmuseet.dk www.vikingeskibsmuseet.dk

Indholdsfortegnelse

Forord

s. 1

Af Tinna Damgård-Sørensen

Del 1: Rekonstruktion af uldsejl

Af Erik Andersen

Vikingskibsmuseets eksperimentelarkæologiske forskning. Problemstilling og kildeområder

s. 4

Generelt om de afprøvede uldsejl og princippet i deres opbygning

s. 6

Det etnologiske materiale

s. 9

Det arkæologiske materiale

s. 10

Uldsejl eller vadmelsejl?

s. 11

Vægtvævens og håndspindingens muligheder og kvaliteter

s. 12

Industriel fremstilling af stof til uldsejl

s. 13

Uldsejldugen og ligtovet. En afgørende funktionel helhed

s. 14

Del 2: Oselvens uldsejl

Af Anna Nørgård

Projektets målsætning

s. 15

Garnet

s. 15

Væven

s. 15

Vævevægte

s. 20

Værktøj til hjælp ved vævningen

s. 22

Vævesværd

s. 22

Vævekam

s. 23

Skytte

s. 27

Fremstilling af trend

s. 29

Opsætningskant

s. 32

Opbinding af væven

s. 36

Sølning

s. 38

Døjning

s. 40

Ægkanter

s. 43

Trendtrådenes indbyrdes placering

s. 44

Islæt

s. 44

Kryb under vævning

s. 45

Tværgående striber

s. 45

Spørgsmål og svar – vævehastighed

s. 48

Spørgsmål og svar – vævning af lange baner stof på en vægtvæv

s. 51

Spørgsmål og svar – vævevægtene

s. 53

Sammensyning af sejlet – fra fem baner stof til otte sejlbaner

s. 55

Litteraturliste

Bilag 1: Oselvens sejl i vævede baner

Bilag 2: Sejldug vævet på vægtvæv

Bilag 3: Vævevægtenes tab af vægt under vævningen

Forord

Af Tinna Damgård-Sørensen

En museumsdirektør har mange glæder. Nogle kommer helt uventet. Som da Arne Vinther, medlem af Vikingeskibsmuseets Venner, tilbød at støtte museet med lidt penge. Det åbnede mulighed for at videreføre arbejdet med uldsejl, der altid har været afhængigt af gavmilde givere. Arne Vinther viste sig at være en sand og særdeles gavmild ven, der sammen med Foreningen Vikingeskibsmuseets Venner skabte det økonomiske grundlag for at fremstille et 25 m² stort uldsejl til *Oselven*.

Stoffet blev fremstillet på en opretstående vægtvæv i Vikingeskibsmuseets udstilling. Arbejdet blev indledt i juli 2006, og fortsatte frem til maj 2008. Publikum kunne følge væver Anna Nørgaards arbejde på tættest hold. Det spillede godt sammen med arbejdet på museets bådeværft, og demonstrerede, hvordan den maritime kultur og søfart også har været båret af et tidskrævende kvindehåndværk, der bygger på en omfattende viden om uldens egenskaber, udvælgelse, behandling og brug.

Stoffet blev taget af væven, og sejlet blev syet i sommeren 2008. Ved udgivelse af denne arbejdsrapport er det fortsat under indsejling; det er således endnu for tidligt at bedømme dets egenskaber.

Arbejdet med sejlet til *Oselven* indgår i museets mangeårige arbejde med uldsejl. Siden 1977 har museet, med Erik Andersen som den utrættelige drivkraft, gennemført en lang række undersøgelser og forsøg i samarbejde med tekstilhåndværkere, ingeniører og bådbrugere. Der er blevet fremstillet uldsejl i forskellige størrelser og kvaliteter til forskellige fartøjer med udgangspunkt i analyser af arkæologiske tekstilfragmenter og bevarede uldsejl fra nyere tid.

Det seneste store projekt, Textiles of Seafaring, blev gennemført med støtte fra EU. I forbindelse med dette projekt blev et 90 m² stort sejl af uld fremstillet til *Ottar*, museets rekonstruktion af det havgående fragtskib fra sen vikingetid, Skuldelev 1. Sejlet blev vævet på horisontal væv, men der blev fremstillet en række parallelprøver på den opretstående vægtvæv, som kendes fra vikingetiden. Arbejdet med disse parallelprøver viste bl.a., at det var lettere at opnå den ønskede trådtæthed og kvalitet på den opretstående vægtvæv.

Det er afgørende for kvaliteten af et uldsejl, at dugen er stærk, ensartet og tæt. Alvoren i denne problemstilling blev tydelig under brugen af *Ottars* sejl. Dugen opretholdt ikke alle steder den ønskede kvalitet og trådtæthed, hvilket bevirkede, at dugen i sejlet under særlige forhold bulede ud.

Sejlet – og dermed skibet – blev umuligt at styre, og efter bare syv sejlsæsoner var det nødvendigt at opgive dette sejl.

Trådtætheden spiller desuden en rolle for sejlets vægt. Den rå dug er langt fra vindtæt. For at forhindre vinden i at blæse lige igennem stoffet, må overfladen lukkes. Når sejlet er 'sejlet ind', og har fundet sin form, smøres det med en blanding af fedt, okker og tjære, som trænger ind i stoffet, og fylder alle små åbninger. Hvis stoffet er for løst vævet, optager det så meget smøring, at sejlet bliver for tungt. Det kan i sagens natur især blive et problem for de store sejl.

Arbejdet med fremstillingen af *Ottars* sejl havde bl.a. til formål at give os et bedre udgangspunkt for at identificere uldsejl fra vikingetid og middelalder. I museernes samlinger findes utallige stoffragmenter fra perioden, og mange af dem har en kvalitet, der kan have været brugt til sejl. Men de kan også have været brugt til mange andre ting, og vi mangler kriterier for at fastslå deres brug som sejl. Denne del af eksperimentet måtte desværre opgives sammen med sejlet – men vil blive genoptaget i forbindelse med det nye sejl til *Oselven*.

I kølvandet på fremstillingen af *Ottars* sejl opstod tanken om at udvikle en industrielt fremstillet sejldug af uld. Med Amy Lightfoot, leder af Tømmerviken Tekstilversted, i spidsen, blev der udviklet et pilotprojekt. Målet var at udvikle en metode til maskinspinding af og vævning med lanolinholdig uld fra norsk spelsau i en kvalitet svarende til den, der findes i sejlet fra Nordmøre. Som slutprodukt skulle der fremstilles et ca. 25m² stort sejl til en båd fra Vikingeskibsmuseets bådsamling, som dagligt bruges til sejlads med museets gæster.

I samarbejde med Per Hoelfeldt Lund, Norsk Kunstvevegarn A/S, lykkedes det Amy Lightfoot at få maskinspundet god og stærk tråd til trend og islæt. Men det var ikke muligt at finde en samarbejdspartner, der ville anvende garnet i vævemaskinen. Da Arne Vinther tilbød at støtte museets arbejde, opstod idéen om at anvende garnet til vævning af et sejl på opretstående vægtvæv. Amy Lightfoot donerede garnet til projektet – og arbejdet med fremstilling af ulddugen er beskrevet i denne arbejdsrapport.

Projekt '*Oselvens* sejl' har bragt museets eksperimentel arkæologiske uldsejlsforskning et godt skridt videre. Det er første gang, vi har fremstillet et helt sejl på vikingetidens væv. Det har givet en kvalitativt anderledes indsigt og erfaring end den, vi tidligere har opnået ved fremstilling af mindre stofprøver på den opretstående vægtvæv.

Når man står overfor en opgave af dette omfang, kan man som håndværker ikke overse de konkrete problemstillinger, der opstår omkring materialer, redskaber, arbejdsprocesser,

arbejdsstillinger og arbejdsforhold i øvrigt. Man må finde holdbare løsninger, og man må inden for de rammer, der udstikkes af kildematerialet, finde de redskaber og den metode, der fungerer bedst.

I løbet af processen, og i takt med erfaringen, flytter håndværkerens fokus sig. Efterhånden som problemer bliver løst og spørgsmål besvaret, rettes opmærksomheden mod nye problemstillinger – som det fremgår af rapporten. Det kan måske opfattes som manglende stringens, at samtlige stofbaner ikke er vævet med udgangspunkt i de samme spørgsmål, og på helt samme måde. Men et formål med eksperimentet er netop, at selve processen skal udvikle vores opfattelse af problemstillingen.

Som et resultat af den omfattende arbejdsproces har Anna Nørgaard, som det fremgår af rapporten, fået mulighed for at foretage en mere realistisk vurdering af tidsforbrug, arbejdsprocesser og redskabernes anvendelighed. Hun har desuden dokumenteret slidspor på redskaber og vægtsvind på vævevægte.

Erfaringerne med *Oselvens* sejl vil blive publiceret i sin helhed, når der foreligger resultater, der kan beskrive dets egenskaber i brug.

Afslutningsvis skal jeg rette en særlig tak til Arne Vinther, Foreningen Vikingeskibsmuseets Venner og Amy Lightfoot for støtte til projektet. Tak til de mange samarbejdspartnere, der på forskellig vis har bakket projektet op. Og især tak til væver Anna Nørgaard, der har gennemført det store projekt, og til Erik Andersen, der hermed har føjet endnu et kapitel til historien om uldsejl.

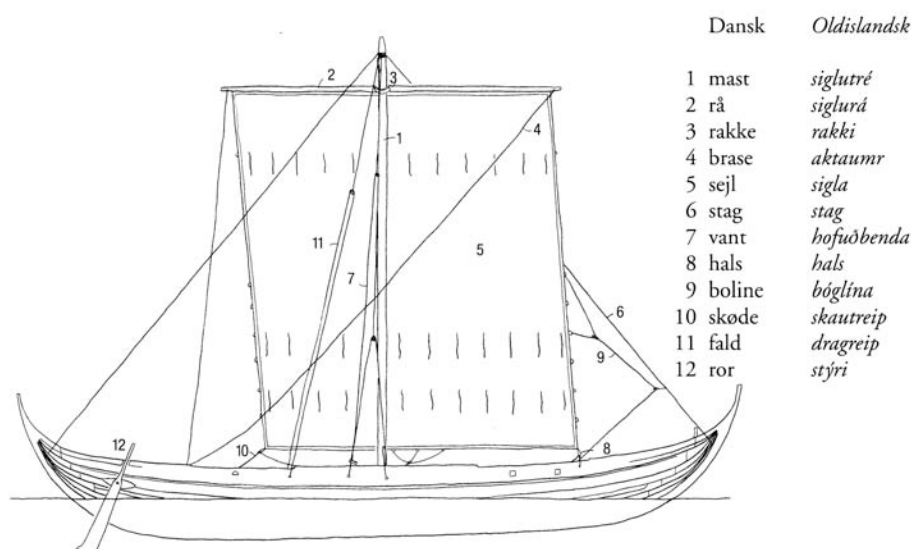
Del 1: Rekonstruktion af uldsejl

Af Erik Andersen

Vikingskibsmuseets eksperimentelarkæologiske forskning. Problemstilling og kildeområder.

Siden 1977 har Vikingskibsmuseet været drivkraften i et langsigtet eksperimentelarkæologisk forskningsprojekt omhandlende fremstilling, forarbejdning og afprøvning af uldstoffer i råsejl. Forskningen er foregået i samarbejde mellem danske og norske vævere, sejlmagere, tekstilfolk, bådforskere og søbrugsgrupper. De seneste år også med deltagere fra Færøerne og England (Andersen 1995: 249-251; Andersen et al 1997: 213 & 219).

Det var det igangværende arbejde med at rekonstruere Skuldelevskibene og deres sejl og rig, der satte denne forskning i gang (fig. 1). På det tidspunkt var det en ret almindelig forsknings- og skrivebordsteori, at vikingskibene generelt var dårlige sejlere, og at dette ikke mindst blev forstærket ved brugen af uldsejl. Et uldsejl blev opfattet som eftergiveligt og utæt (Andersen 1995: 249; Larsen 1975: 74). Denne udlægning passede imidlertid meget dårligt med de avancerede skrogformer arkæologiske skibsfund lige fra 800-tallets Oseberg- og Gokstadskibe til 1000-tallets Skuldelev- og Hedebyskibe repræsenterede. Skrogformer, der må have spillet sammen med sejl og sejldug på et tilsvarende niveau. Der var noget helt galt med den efterrationalisering teorierne byggede på (Andersen & Andersen 1989: 86-87; Brøgger & Shetelig 1917; Crumlin-Pedersen 1997: 81-95 & 99-104; Crumlin-Pedersen & Olsen 2002: 123-131, 172-175, 228-229, 267-268 & 294-295; Nicolaysen 1882: Pl. I, II & III).



Figur 1: Grundlæggende betegnelser vedrørende råsejlet og dets rig. (tegning: Søren Nielsen, Vikingskibsmuseet i Roskilde)

Spørgsmålet var i stedet, hvad et uldsejl egentlig var for et produkt og hvordan det blev fremstillet og fungerede i praksis. Med andre ord. Uden en seriøs fremstilling og afprøvning af et uldsejl var diskussionen meningsløs. For at dette kunne lade sig gøre krævedes der imidlertid en omfattende viden på en række områder og ikke mindst en stor håndværksmæssig indsigt og kunnen. Der ville blive tale om et meget langsigtet projekt, der krævede stor kontinuitet for at kunne lykkes (Andersen et al 1997: 209-219)¹.

Den ramme som arbejdet foregår inden for bygger på at råsejlet på det nordiske skib i vikingetid og tidlige middelalder ligesom på dets efterkommere efter alt at dømme først og fremmest enten har været fremstillet af uld eller af plantefibre som hør, hamp og muligvis i begrænset omfang brændenælde (Falk 1995: 76-78; Thier 2002: 92-95). Andre mere primitive former kan have været inde i billedet, men ikke på de skibe vi arbejder med². Det geografiske område, ressource tilgangen, skibets type foruden flere faktorer, der i dag er ukendt, har været afgørende for valget af materialet i sejlet.

Af skriftlige kilder fra 1100 og 1200-tallet fremgår det, at brugen af uldsejl ikke mindst var omfattende i Norge og det nordatlantiske område (Konungs skuggsjá; Kongspegelen; Frostatingslov VII, 5: 122). I skjaldekvadene fra Skuldelevskibenes tid optræder ligeledes oplysninger om sejldugsvævninger af uld (Jesch 2001: 163). Medens det er sandsynligt at Skuldelev 1 og Skuldelev 6, der er bygget i Vestnorge, har haft uldsejl, er der en reel mulighed for at danskbyggede skibe som Skuldelev 3 og 5 har haft sejl af plantefibre f.eks. hør. Det samme gælder Skuldelev 2 det irske langskib (Hjorth, J. 1908: 18 & 20; Bender Jørgensen 1986: 83-99, 126-129 & 164-180; Walton 1989: 345-359 & 445; Bender Jørgensen 1990: 77-84; Bender Jørgensen 1992: 172-177; Hutchinson 1994: 57). Under alle omstændigheder har rekonstruktionerne af Skuldelevskibene som udgangspunkt sejl af hør i pilotriggen på nær *Ottar*, rekonstruktionen af det norskbyggede lastskib Skuldelev 1, der blev 'født' med et uldsejl. Skuldelev 3 rekonstruktionen *Roar Ege* fik ret hurtigt også et uldsejl foruden hørsejlet (Andersen et al 1997: 211, 216-217). Den privatejede Skuldelev 3 rekonstruktion *Sif Ege* af Frederikssund, der er en vigtig sparringspartner i bl.a. uldsejlprojektet, fik først et sejl af duadon (kunstfibervævet), men derefter også et uldsejl (Andersen & Dibber 1997: 1-13). Under hele forløbet har der samtidig været rig lejlighed til at sammenligne uldsejlene med sejl af hør og andre plantefibre såvel som kunstfibre.

Den avancerede nordiske skibsbygnings- og råsejltradition som bl.a. Skuldelevskibene repræsenterer, kulminerede i løbet af 1200 og 1300-tallet. I Norge og England nåede nogle

skibstyper her desuden et teknisk højdepunkt med hensyn til råsejlets og riggens størrelse (Andersen & Andersen 1989: 28-41 & 48-52). Derefter overlevede essensen af denne tradition over et meget stort geografisk område gennem bl.a. kystalmuens råsejlbåde. Nogle steder helt frem i første del af 1900-tallet. Også når det gælder brugen af råsejl af uld sideløbende med sejl af plantefibre. Fra dette forløb giver skriftlige kilder kombineret med bevarede uldsejl eller rester af uldsejl eller stoffragmenter i tilsvarende kvaliteter vigtige informationer om uldtype, trådbehandling, spinding og vævning mm. (Andersen 1995: 249-270).

Indfaldsvinklen til museets uldsejlsforskning er derfor både arkæologisk og etnologisk også med hensyn til skriftlige kilder. Det afgørende er, så godt det er muligt, at skaffe nok indsigt i en række uldstofkvaliteter og deres egenskaber i hele forløbet fra vikingetiden over middelalderen til 1800 og 1900-tallets nordiske og nordeuropæiske råsejlbådmateriale. Indsigt i de specielle standartkvaliteter, der i det etnologiske materiale ikke alene blev anvendt i uldsejl, men også til andre formål. Kvaliteter, der også forekommer i det arkæologiske materiale (Andersen et al 1989: 13-16; Andersen et al 1997: 212). I arbejdet på at opnå denne indsigt og samtidig en mere realistisk viden om uldsejlet og dets muligheder er sejlforsøg i fuld skala afgørende. Her indgår Skuldelevskibene og repræsentanter for museets samling af nyere tiders råsejlbåde som arbejdsplatforme for langvarige afprøvninger af de fremstillede uldsejl (Vinner 1995: 289-304; Andersen et al 1997: 203, 217-219, 222, 231-232, 255, 257 & 271). Jo større praktisk og teoretisk indsigt i uldstofferne, der opnås, jo bedre kan man udskille og vurdere relevante nuværende og kommende fund i museumsmagasinerne. Sideløbende er det vigtigt at følge nøje med i hvad der findes og er fundet af sejldugsrester i middelhavsområdet fra antikken og fremover til vikingetid og middelalder. Dette kombineret med skriftligt og ikonografisk materiale.

Generelt om de afprøvede uldsejl og princippet i deres opbygning.

Indtil *Oselvens* uldsejl blev færdigt i 2008 var det nyeste produkt af samarbejdet det 90 m² store uldsejl, der er fremstillet til museets Skuldelev 1 rekonstruktion *Ottar*. Sejlet blev færdigt august 2000 og er vævet i 2/1 kiper på horisontal trampevæv suppleret med prøver udført på opretstående vægtvæv³. Dugen er i den tunge ende med 8 tråde pr. cm i trenden, det lodrette trådsystem, og 5 tråde i islætten, det vandrette trådsystem. Forlægget til dette stof er et svært middelalderligt sejlfragment med isyet rebbåndshul fundet i tagkonstruktionen på Trondenes Kirke ved Harstad i Nordnorge og dateret indenfor perioden 1280-1420 (Godal 1994: 271-278; Christie 1986: 67-72)⁴. Sejlet har nu været anvendt i 8 sejlsæsoner og bl.a. i togter til Norge og Skotland og i 2004 i *Ottars*

sejlads fra Hedeby til Gdansk i Wulfstan's kølvand (Englert & Ossowski 2009: 257-270). I 2000 var samme sejlstofforlæg med meget positive erfaringer allerede blevet afprøvet gennem 4 sejlsæsoner i uldsejlet på Skuldelev 3 rekonstruktionen *Sif Ege* af Frederikssund (Andersen & Dibber 1997)⁵. *Ottars* sejdug gav derimod ret hurtigt problemer (bortset fra problemer med ligtovet af hestehår, der trak sig sammen, når det blev vådt). Allerede inden de første sejlads viste indledende kontrolmålinger på det udbredte sejl, at antallet af islættråde i dugen de fleste steder var under de krævede 5 tråde pr. cm. Antallet varierede lidt afhængig af hvilke af de 120 kontrolfelter på sejlets bagside, der var tale om. I løbet af fem år blev der foretaget 7 målinger. I hele forløbet holdt antallet af trendtråde sig derimod stabilt på de krævede 8 tråde pr. cm. Forventningerne var, at dugen ville stabilisere sig efter behandlingen med okker og oksetælle. Det skete ikke. Dugen begyndte i stedet at blive ustabil i brug, ikke mindst under bidevindsejlads i kraftig vind. Især med sejlads med sejlets bidevindhals sat til styrbord opstod en utilsigtet bule agter for midten af sejlet. Det medførte, at skibet blev luvgirigt og nægtede at falde af fra vinden. En situation, der kan blive farlig. *Sif Eges* sejl har derimod efter 13 års sejlads i al slags vejr stadig den krævede trådtæthed i trend og islæt på henholdsvis 8 og 5 tråde pr. cm og stabil dug. Uldsejlstoffer i kipervævning har ganske vist altid færre islættråde pr. cm end trendtråde. Her er det imidlertid samtidig afgørende, at antallet af islættråde ikke kommer under det krævede antal og har præcis det rette forhold til det krævede antal trendtråde. Islættråden må heller ikke være for løst spundet, ligesom stoffet skal være ensartet og så hårdt slået under vævningen som muligt. Med ovennævnte problemer kan den lette valkning, der er beregnet på at få dugen til at trække sig på plads og falde til ro inden sejlsyningen, kun fastholde tråddantallet indtil sejlet kommer i brug (Johansen 2002).

Årsagen til problemerne med *Ottars* sejdug er i sig selv ikke ny viden. Den er for så vidt elementær. Hvor nuancerne ligger kan derimod kun praktiske sejladser tydeliggøre. Det er betingelserne. Derfor er erfaringerne med Ottars uldsejl meget vigtige, da de giver mulighed for at vise og præcisere de punkter i fremstillingsprocessen, der er afgørende for, om vi får et uldsejl, der har problemer og hurtigt bliver udtjent eller et uldsejl, der fungerer efter hensigten, er slidstærk med et stabilt tråddantal i trend og islæt og lang levetid.

Tidligere og helt frem til i dag er der hentet omfattende og interessante erfaringer fra fremstilling og brug af især tre uldsejl; et 45 m² stort sejl til museets Skuldelev 3-rekonstruktion *Roar Ege*, et sejl med en tilsvarende størrelse til sparringspartneren *Sif Ege* af Frederikssund som nævnt ovenfor og et 20 m² uldsejl til museets færøbåd *Embla*.

Disse tre sejl er vævet på horisontal trampevæv. Der er brugt hjulrokspundet tråd i *Sif Eges* og *Emblas* sejl og maskinspundet i *Roar Eges* (her hjulrokspundet tråd til prøverne). Ligesom *Sif Eges* og *Ottars* sejl er *Roar Eges* sejl et 2/1 (1/2) kiper sejl⁶. Forlægget er rester af et større 1800-tals uldsejl fra Nordmøre samt et hermed væve og trådteknisk identisk fragment af et uldstof anvendt til kalfatring i forbindelse med en bordreparation i Lynæsskibet, der er dateret til ca. 1140. Dette stof har ikke været brugt i et uldsejl, men kvaliteten er den samme. Dugen i Nordmøresejlet er i en betydelig lettere vægtsklasse end *Ottars* og har formentlig været almindeligt brugt i sejlarealer i området 25(20?)-50 m² (Andersen et al 1997: 209-219, 232, 256-257 & 271; Steigen 1985). *Sif Eges* sejl har som sagt samme forlæg som sejlet til *Ottar* og fungerer, trods den kraftige dug, overraskende godt. Færøbåden *Emblas* sejl er et traditionelt færøsk uldsejl i 'seglaeinskept' (1/1). Sejlet er udført med baggrund i et større kildemateriale herunder færøbådundersøgelser og beskrivelser af Færøerne foretaget af J. Chr. Svaboe i 1781-1782. Der er tale om en stoftype, der også anvendtes i islandske råsejl (Svabo [1781-1782] 1959: 77-87; Andersen & Næss Sørensen 1994; Kristjánsson 1982: 202-206; Andersen 2001a)⁸.

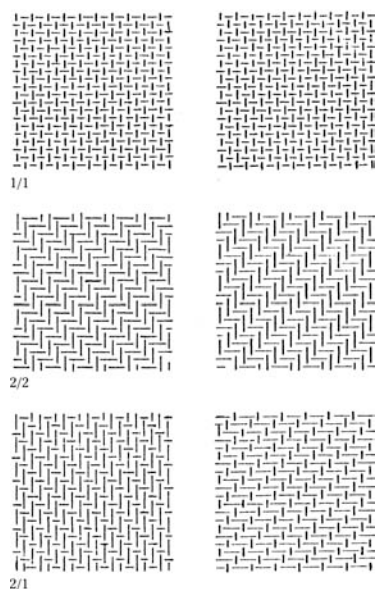
De tre sejl er i forskellige vægtsklasser og som det ses to forskellige bindinger. De har alle vist stor slidstyrke og egenskaber på bidevind, der ikke er ringere end egenskaberne for sejl af hør, hamp og bomuld. Vel at mærke, hvis smøringen af dugen vedligeholdes omhyggeligt. De to første sejl er efterbehandlet med okker og oksetalg og det sidste med fåretalg. Talgen påsmøres varm og er med til at begrænse og styre sejlets elasticitet. *Roar Eges* sejl er nu 24 år, heraf har det været brugt i 20 sejlsæsoner, hvoraf den ene har været på *Sif Ege*, hvortil sejlet var udlånt i 1990. *Sif Eges* uldsejl har til sammenligning været brugt i 13 sejlsæsoner og *Emblas* i 12.

På uldsejlene til rekonstruktionerne af Skuldelevskibene arbejdes der helt bevidst med sejl opbygget med lodrette duge sammensyet med rundsøm og med rebforstærkninger på bagsiden. En sejlsæson, der både kan følges tilbage i tiden og senere i det etnologiske materiale i såvel sejlene af uld som af plantefibre. Forstærkningerne skal først og fremmest styrke dugen under rebning, men er påsyet så de ikke låser dugens bevægelser. Denne standartopbygning af sejlet uden f.eks. krydslagte forstærkninger gør det langt lettere at vurdere ulddugen, der må 'klare sig selv'. Det muliggør også en direkte sammenligning med sejlduge i f.eks. hør og bomuld.

I traditionelle råsejl var rundsøm det almindeligste. Det giver sejlet helt glatte samlinger på forsiden. Denne er altid den samme på bidevind, hvor undertrykket giver en stor vindhastighed, der helst skal passere uhindret (Andersen et al 1997: 209; Andersen 2001b).

Det etnologiske materiale

Hvor grænsen mellem det etnologiske og arkæologiske materiale går kan diskuteres. Her regner vi med en glidende overgang fra 1400-1500 tallet som realistisk. I det etnologiske materiale kan brug af uldsejl følges over et stort geografisk område, der strækker sig fra Island over Færøerne, Shetland, Hebriderne (Skotland) og England til Norge, Finland og Sverige. Her findes formentlig stadigvæk et stort kildemateriale, der ikke er fuldt erkendt og undersøgt. I Norge er der bevaret uldsejl og uldsejlsfragmenter fra 1700- og 1800-tallet. Herunder et 300 år gammelt og næsten fuldt bevaret råsejl fra Amla (Andersen 1995: 254-258; Lightfoot & Aarø 1998). Stoffet i disse og det skriftlige kildemateriale vidner om at vævetyper og bindingstyper udover brugsområdet er bestemt af lokalområde, ressourcer og tradition. De 3 bindingstyper der forekommer i det etnologiske materiale kaldes i dag, afledt af trampevævens funktion, for toskaft (1/1), treskaft (2/1) og firskaft (2/2) (fig. 2).



Figur 2. De tre mest almindelige bindinger vist fra begge sider. Øverst lærredsvævning (1/1), i midten 2/2 kiper og nederst 2/1 kiper. (Tegning: Keld Hansen, Vikingeskibsmuseet i Roskilde)

Tidligere var benævnelserne, afledt af vægtvævens terminologi, 'einskept', 'tuskept' og 'triskept' (Østergård 2003: 61)⁹. Det billede, der ud fra det etnologiske materiale foreløbig tegner sig er, at både trenden og islætten i uldsejlene her generelt var entrådet med højrespinding (Z) i trenden og højre- eller venstrespinding (S) i islætten, afhængig af bindingstypen (Andersen 1995). Ved treskaft

og firskaftevævninger (2/1 og 2/2) er der flere tråde pr. cm i trenden end i islætten og afhængig af produktet, med trådbalancer på f.eks. 13/9, 12/7-8 osv. Trendtråden ser ud til altid at have været hårdt spundet og tit udelukkende af dækhår medens islættråden ofte har været af bunduld og lidt løsere spundet og tykkere. Islættråden kan dog også have haft omtrent samme tvind, dvs. hårde spinding som trenden med en blanding af bunduld og mellemdækhår i tråden. En blanding af både dækhår og bunduld i såvel trendtråd som islættråd har også været praktiseret (samspundet tråd). Dette gælder alle tre bindingstyper. Toskaftevævningerne (1/1) kan også, afhængig af produktet, have haft samme antal trendtråde som islættråde. Indenfor rammerne skal man regne med variation over temaet, ligesom variation i uldkvaliteten fra område til område (Andersen 1995: 253-258). Det etnologiske materiale vidner ikke om kraftig valket eller stampet uldstof. Erfaringerne viser imidlertid, at en let behandling må have været nødvendig for at få stoffet til at falde på plads og til ro inden sejlsyningen. Den lette valkning kan være vanskelig at erkende, når stoffet har en vis alder. Erfaringerne siger også, at kraftig valkning ødelægger såvel trend- som islættrådens egenskaber som tråd. Desuden øges luftgennemstrømningen i stoffet, der også vil opsuge alt for meget oksetalg eller fåretælle ved en eventuel efterbehandling (Andersen 1999a; Andersen 1999b; Cooke & Christiansen 1999; Cooke et al 2002).

Materialet fra Island og Færøerne viser at uldsejlets tråd helt op i 1800-tallet her blev spundet på hånden, medens stoffet blev vævet på en opretstående vægtvæv. Først ved midten af 1800-tallet blev vægtvæven erstattet af den horisontale trampevæv (Kristjánsson 1982: 202-206). Hvordan dette forløb præcist har været i de øvrige uldsejlsområder, er foreløbig uklart. Som det blev fremhævet i det indledende afsnit repræsenterer uldsejlstofferne i det etnologiske materiale i princip og opbygning standartstoffer, der også blev anvendt til andre formål. Det fremgår også tydeligt af de skriftlige kilder. Ganske vist var man ofte ekstra omhyggelig med trådkvaliteten og spindingen, hvis stoffet var beregnet til sejl, men om nødvendigt kunne standartprodukter hurtigt inddrages (Andersen 1995: 256-258; Kjellberg 1943: spalte 415; Kulturhistorisk Leksikon for Nordisk Middelalder, bd. XIV: spalte 413)¹⁰.

Det arkæologiske materiale

I de norske skibsfund fra Oseberg dateret til ca. 820 og Gokstad dateret til 890erne optræder store mængder uldtekstilfragmenter i toskaf (1/1) og 4 skaf (2/2 kiper) vævninger. Blandt de 2/2 kipervævede fragmenter fandtes i begge skibsfund store klumper sammenkittet tekstil med røde farvespor bevaret mellem lagene og her desuden en mængde fingertykke tovstumper. Stofferne

ligner hinanden. De er tætvet med 13-14 Z (højre) spundne tråde i trenden og 8-9 Z (højre) spundne tråde i islætten. Kvaliteten svarer til en let 2/2 kiperuldsejldug eller til en teltdug (Nicolaysen 1882: 37, pl. I-III; Andersen et al 1989: 13-16; Ingstad 1992: 196-198 & 222-223; Christensen & Nockert 2006: 334-335).

Fra middelalderen findes fragmenter af den meget svære uldsejldug fra Trondenes Kirke, der i den principielle opbygning og trådtype ikke afviger fra de bevarede 1700- og 1800-tals sejlduge fra f.eks. Amla og Nordmøre¹¹.

Ligesom det gælder for det etnologiske materiale ser det ud til at uldsejlstofferne i vikingetid og middelalder i binding og trådtype repræsenterer standartstoffer, der også har været anvendt til andre formål. Det fremgår af en del af de uldstoffragmenter, der findes i museernes magasiner. Nogle af disse kan være fra sejl men ikke de fleste (Andersen 1995: 266-267)¹².

Sammenligninger af de arkæologiske og etnologiske kilder tyder på, at der ved midten af 1000-tallet, hvor Skuldelevskibene blev bygget, ikke alene blev anvendt toskaft og firskaft vævninger i uldsejlene, men også treskaft. Under alle omstændigheder bliver treskaftkiperen den mest almindelige uldstofstype i Nordeuropa fra det 11. til 13. århundrede. Det kan heller ikke afvises, at dugen i meget store sejl i vikingetiden og middelalderen kan have været totrådet. Dugen i uldsejlene i vikingetiden er formentlig udelukkende blevet fremstillet på opretstående vægtvæv, ligesom dens tråd er blevet spundet på håndten. Enkelte fund af vævedele tyder ganske vist på, at udbredelsen af den horisontale trampevæv fra Asien til Europa og Skandinavien er begyndt i 1000-tallet. Spørgsmålet er imidlertid om denne, i hvert fald i begyndelsen, har kunnet konkurrere med den opretstående vægtvæv, når det gælder fremstilling af tæt vævede kvaliteter (Nyberg 1984; Maik 1988: 183; Tidow 1989: 335-357; Zarina 1992)¹³. Hvornår trampevæven er kommet ind i billedet med vævning af uldsejldug, er det under alle omstændigheder ikke muligt at afgøre præcist.

Uldsejl eller vadmelsejl?

Vi bruger generelt betegnelsen uldsejl uanset binding og ikke betegnelsen vadmelsejl som det ofte gøres. Dette skyldes følgende forhold:

Betegnelsen vadm (vestnorsk vaðmal, oldsvensk vapmal, nyere svensk vadmal, nyere dansk vadm og finsk sarka) var anvendt som værdimål opgjort i så og så mange alen vaðar. Som udgangspunkt var vadm udført i en priskept, dvs. firskaft eller 2/2 kiperbinding. Dette blev på Island fastholdt op gennem tiden. Det samme ser ud til også at være tilfældet på bl.a. Ålandsøerne

og i Nordnorge. Her hed det: ”vadmél er en firskæft. De øvrige stof typer bliver nævnt efter skæfterne (2 skæft og 3 skæft)” (Andersen 1995:251-253).

Problemet er imidlertid, at de der har udført de skriftlige kilder nu og da, tilsyneladende roder betegnelserne sammen og f.eks. nævner toskæften som vadmél (Andersen 1995:252). Det kan heller ikke afvises, at 2/1 kiperen, dvs. treskæften, efterhånden visse steder indgår som vadmél og benævnes som sådan. Når det i Kongespejlet, fra første halvdel af 1200-tallet, oplyses, at et veludrustet købmandsskib medbringer 200-300 alen vadmél, der egner sig til udbedring af sejlet, kan der derfor måske være tale om en treskæftvævning. Ikke en firskæftvævning som de gamle normer tilsiger (Konungs skuggsjá; Kongspegelen). Oven i dette kommer så at vadmél for mange i dag opfattes som et kraftigt valket og nærmest filtet stof, og det var det ikke.

For at undgå uklarhed og misforståelser på grund af disse noget komplicerede forhold, bruges derfor betegnelsen uldsejl generelt.

Vægtvævs og håndspindingens muligheder og kvaliteter.

Det har tidligere været en almindelig antagelse indenfor tekstilforskningen, at den opretstående vægtvæv ikke kunne væve lange baner eller væve en 2/1 kiperbinding, og at dette først blev muligt med den horisontale trampevævs udbredelse (Østergård 2003: 68-70). Ingen af de to teorier holder i dag. Med en roterende stofbom foroven i den opretstående vægtvæv, er vævning i større længder her i høj grad mulig (se nedenfor i afsnittet: *Spørgsmål og svar – vævning af lange baner stof på en vægtvæv*). En sådan stofbom er fundet sammen med resterne af en vægtvæv i nordboudgravningen *Gården under sandet* ved Godthåbsfjorden på Grønland. Bommens størrelse og form er helt identisk med stofbomme brugt på Island og på norske 1700 og 1800-tals væve (Østergård 2003: 59). På Færøerne blev der i hvert fald vævet i ubrudte længder på 9 alen (ca. 5 m), tilstrækkelig til f.eks. et færøsk råsejl¹⁴. På Island kan vævning på opretstående vægtvæv i lange ubrudte længder på 20 alen (ca. 11 m) følges tilbage til omkr. 1200. Det forekommer sandsynligt, at man også på Skuldelevskibenes tid uanset om der har været tale om uldsejl eller sejl af plantefibre, har været i stand til at væve langt på vægtvæven. Med en roterende stofbom er der egentlig ikke en begrænsning i længden på f.eks. 20 alen (se nedenfor i afsnittet: *Spørgsmål og svar – vævning af lange baner stof på en vægtvæv*). Ud over dette ville, om nødvendigt, brug af kortere stykker samlet med rundsøm et, to eller tre steder i sejldugens længde ikke få afgørende betydning for sejlets styrke, form og effektivitet. Når det gælder 2/1 kiperen kan denne også uden problemer væves på en

opretstående vægtvæv, dvs. mindst lige så godt som en 2/2 kiper (Nørgård et al 1982; Batzer & Dokkedal 1991; Østergård 2003: 63-64; Nørgård 2008: pers. komm.).

I vikingetid og middelalder har fremstilling af tråd i såvel uld som plantefiber været udført med hånden. Den praksis holdt sig mange steder langt op i tiden. Tråd spundet på hånden blev anset som det bedste. Dette slår bl.a. igennem i 1700 og 1800-tallets Rusland, hvor der foregik en enorm produktion af hørvævninger. Her udførte befolkningen i et stort opland såvel hør dyrkning som trådfremstilling til de mange vævestole. Det absolutte krav var her, at tråden skulle spindes på hånden. Det gav den bedste tråd (Juul 1809: 412-416). Som værktøj fandtes hånden i mange udformninger og størrelser, også med hensyn til tenvægten. Det gjorde den i stand til at spinde mange slags tråd fra den tykkeste til den tyndeste. Med varierende snoringsgrader osv. Den fylder desuden ikke ret meget og den var ikke stationær, som den mindre fleksible hjulrok (Miller 1889: 284-285).

Industriel fremstilling af stof til uldsejl.

Hovedparten af vikingeskibsmuseets fartøjer har sejl af hørdug fremstillet på fabrik. Det er et erhverv i tilbagegang, og det vil efterhånden blive vanskeligt at skaffe hørdug af god kvalitet. I 2005 besluttede samarbejdspartnerne i uldsejlsprojektet som et alternativ at udvikle en maskinspundet tråd og maskinvævet uldsejldug i Nordmøresejlets kvalitet. Det var planen i første omgang, at afprøve stoffet i et sejl til den ene af museets to store oselvere, hvor det ville komme i daglig kvalitetskonkurrence med en tilsvarende størrelse hørsejl anvendt på den anden oselver.

Det lykkedes i maskinspindingen at ramme trådkvaliteten i trend og islæt. Derimod viste det sig vanskeligt at få maskinvævet dugen. De fleste maskinvæve var ikke i stand til at væve uldstoffer, hvor kæmmede dækhår indgår i tråden. Desuden skal væveriet være sikker på en tilstrækkelig stor ordre for at turde binde an med opgaven¹⁵. Indtil videre blev planen om maskinvævet dug stillet i bero, men ikke planen om et nyt sejl til den store oselver. Parallelprøverne til *Ottars* uldsejl, udført af Anna Nørgård på opretstående vægtvæv, var en kvalitetsmæssig succes. Det var helt tydeligt, at sejldug i vikingetiden, der jo var vævet på opretstående vægtvæv, ville være fuldt på højde med sejldug vævet på horisontal trampevæv. I *Ottars* tilfælde var den endog tættere (Cooke & Christiansen 1999: 9; Nørgård 1999).

Det blev derfor besluttet, at fortsætte eksperimenterne og væve hele sejlet til oselveren på den opretstående vægtvæv, og dermed samtidig få anvendt de maskinspundne trend- og islættråde inden der gik for lang tid.

Uldsejldugen og ligtovet. En afgørende funktionel helhed.

Samspillet mellem uldsejldugen og ligtovet, dvs. det tov eller reb, der er påsyet langs sejlets kanter (side-, over- og underlig), er helt centralt. Kræfterne fra boline og skøder mm. skal gå i liget og ikke i dugen så denne får striber og bliver overbelastet. Det afgøres bl.a. af tilskæringen af sejlet og af hvor meget og hvor lidt stof, der 'syes ind' i ligtovet og hvor det skal ske. Her ikke mindst i sideligene. På bidevind skal sejlet for at kunne trække ordentligt have en vis dybde. Ved øgende vindstyrke må denne dybde ikke tiltage. Den skal kunne reguleres og eventuelt flades ud ved hjælp af boline og skøder via ligtovet. Da et råsejl under krydsning (vending) skiftevis har det ene og det andet sidelig som forlig og der stilles forskellige krav til sejlformen ved for- og agterlig (formen ved forliget er vigtigst) prøver man ved syningen af sejlet at opnå det bedste kompromis.

Ligtovet skal i kvalitet og materiale kunne spille sammen med ulddugen. I det etnologiske materiale er der tradition for ligtov af heste- eller kohalehår. Som Jens Christian Svaboe skriver i 1782 om ligtovet på det færøske uldsejl: "Liget om samme (viføring) er almindelig Reeb af Hestehaaar" (Svabo [1781-1782] 1959: 77-87; Andersen & Næss Sørensen 1994; Kristjánsson 1982: 202-206; Andersen 2001a). Ligtov af heste- eller kohalehår er også brugt på hørsejl, hvor dugen er meget forskellig fra ulddugen. I nyere tid har vi også uldsejl med hampetov som det ses på 2/1 kiper uldsejlet fra Amla (Lightfoot & Aarø 1998).

Vi har prøvet såvel lig af hestehalehår som hamp på vores uldsejl. Ligreb af hestehalehår skal efter alt at dømme fremstilles på en bestemt måde ellers trækker det sig voldsomt sammen, når det bliver vådt. Hampelig har derimod ikke umiddelbart givet problemer.

Kilderne har også andet at byde på. I 1800-tallets Vestskotland havde fiskerbådene uldsejl med tre-lagt ligtov fremstillet af rødde og træer fra tørvemoser (Miller 1889: 284-285).

Ifølge Gulatinglovens ledingsbestemmelser, nedskrevet i 1100-tallet, skal bøderne for manglende ligreb (licsima) i skibenes sejl måles efter hvor meget hud, der går til (Robberstad 1969). Det er altså ikke bare én slags ligtov, der er blevet anset som brugbart i et uldsejl. Der er nok af materialemuligheder, at afprøve i ligtovet på uldsejlene f. eks. også ligtov af lindebast.

Del 2: *Oselvens* uldsejl

Af Anna Nørgård

Projektets målsætning

Det færdige produkt, uldsejlet til *Oselven*, skulle måle ca. 25 m² og sejldugen være vævet i en kvalitet, der svarer til dugen i resterne af et uldsejl fra Nordmøre (Ormbostad i Norge). Nye analyser af denne sejldug viser, at trådtætheden er 13-14 trendtråde og 8-9 islætstråde pr. cm (Cooke 2000: pers. komm.). *Oselvens* sejl skulle bestå af otte sammensyede baner. Hver bane skulle være fem meter lang og 63 cm bred. Stoffet skulle væves i 2/1 kiper, hvor forsiden på sejlet var den side af vævningen, der har trendeffekt, dvs. den side, hvor trendtrådene er mest synlige¹⁶.

Garnet

Hvis en rekonstruktion af dette sejl skulle være helt korrekt, burde alt garnet spindes på hånden. Fra tidligere forsøg er det imidlertid blevet klart, hvor tidskrævende dette arbejde er (Nørgård 1999). Det ville have taget ca. 2.000 timer, at spinde et tyndt og tætsnoet garn svarende til Nordmøre-sejlets på en hånden.

Amy Lightfoot, leder af Tømmervik Tekstil Verksted i Norge, der har arbejdet med vævning af uldsejl, lå inde med en mængde garn i den kvalitet, der skulle bruges til *Oselvens* sejl¹⁷ (se desuden ovenfor i afsnittet: Industriel fremstilling af stof til uldsejl). Det var derfor logisk at udnytte denne garnressource og bruge garnet i en skråtstillet opretstående vægtvæv. Amy Lightfoot donerede garnet til vævningen. Garnet er maskinspundet af Per Hoelfeldt Lund, Norsk Kunstvevgarn A/S¹⁸

Da vævningen gik i gang viste det sig umuligt at væve med ni islæt pr. cm. Gennemsnittet på vævningen af den færdige sejldug ligger derfor på 8,024 islæt pr. cm. Krymp af trenden blev på 25 % i stedet for 20 %. Efter beregninger¹⁹ skulle gennemsnitsvægten ligge på 702,54 g pr. m², men ligger nu, hvor dugen er færdig på 676 g.

Væven

Den opretstående vægtvæv står, som navnet siger opret, skråt lænet mod f.eks. en væg. På norsk kaldes denne væv for en oppstadvev, men da dette ord også bruges om en opretstående gobelinvæv, der foruden stofbommen har en trendbom i stedet for vævevægte, er det mere praktisk at kalde den væv, som var i brug i vikingetiden, for en opretstående vægtvæv.

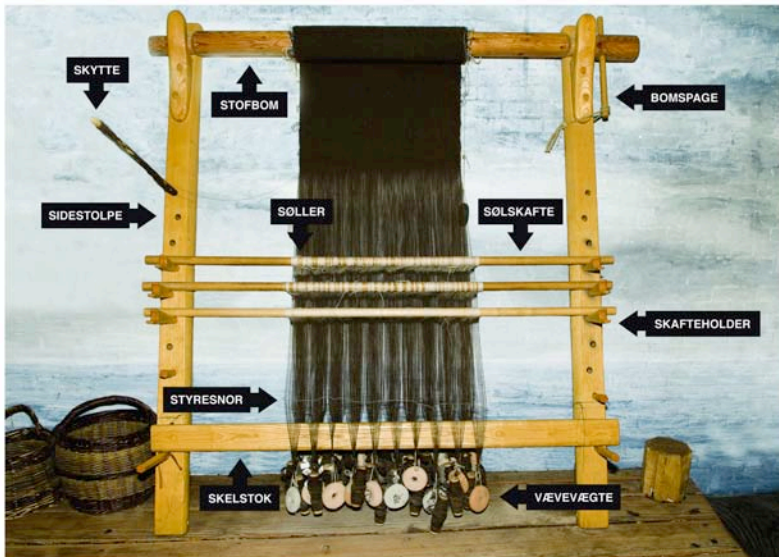
Fund af vævevægte begynder at dukke op i Skandinavien ved bronzealderens begyndelse (Hoffmann 1964: 19). Det er dog usikkert hvor langt tilbage i tiden, man har brugt den opretstående vægtvæv, men der findes afbildninger af vævning på en opretstående vægtvæv fra Grækenland på skåle, vaser og krukker helt tilbage fra 600 f. Kr. (Hoffmann 1964).

Hvornår man i Nordeuropa er begyndt at bruge den hurtigere, men mere komplicerede og pladskrævende vandrette trampevæv, hvor væveren sidder ned og bruger ben og tramper til frembringelse af skellene under vævningen, er ligeledes usikkert. I Letland er de ældste fund af trampevæve dateret til 1210 ± 50 år (Zarina 1992: 178). Disse fund er talrige og viser, at denne vævetype må have været i brug tidligere. Videnskabsmanden Rashi fra Troyes (1040-1105) skriver at mænd væver med deres fødder medens kvinder har en stok som bevæges op og ned (Hoffmann 1964: 260f). Omkring 1722 fik biskop Jon Arnason en dansk horisontal trampevæv sendt op til Island sammen med en mandlig væver, der kunne betjene væven (Hoffmann 1964: 114). Den skulle bruges til linnedvævning og var den første trampevæv i Island. Manden var også den første mandlige professionelle væver på Island. Indtil da havde det at væve været et kvindearbejde, der foregik i hjemmene. Helt hen i midten af 1800-tallet har man beretninger om kvinder, der vævede på vægtvæve i Island. Det formodes at årsagen hertil er, at en trampevæv er mere pladskrævende, der var simpelthen ikke rum til en trampevæv på de små gårde (Kristjánsson 1982: 204).

Da tekstilforskeren Marta Hoffmann i 1955 kom til de samiske områder omkring Manndalen i Norge, blev der stadig vævet på opretstående vægtvæve, af samerne kaldet Greneveve. De vævede tæpper bruger samerne i deres telte, og tæpperne kaldes for Grena (Hoffmann 1964: 2). Traditionen var imidlertid ved at uddø, men M. Hoffmann fik skabt interesse om vævningen ved at bringe både væve og tæpper med til Oslo hvor hun solgte dem gennem Norsk Folkemuseum. Med udgivelsen af doktorafhandlingen *The Warp-Weighted Loom* i 1964 fik hun skabt så megen interesse omkring vævningen, at det stadig den dag i dag er muligt at se samer væve på Greneveve i Manndalen, i forbindelse med en bevarelse af gamle samiske håndværk.

Væveteknisk er den største forskel på de to vævetyper, at den vandrette trampevæv har monteret en vævekam i et slagbord. Vævekammen får trendtrådene til at holde en konstant indbyrdes afstand, desuden hjælper den med at holde en ensartet vævebredde, og den bruges sammen med slagbordet til at banke vævningen sammen. Disse funktioner må væveren klare med andre redskaber i en opretstående vægtvæv.

Den opretstående vægtvæv består af to sidestolper, der foroven har en gaffelformet udformning, hvori den øverste bom, stofbommen, er placeret. Trenden syes eller bindes fast til denne bom (fig. 3) og efterhånden som vævningen skrider frem, rulles det færdigvævede stof rundt om bommen (fig. 4). En sådan oprulning kaldes for en bomning.



Figur 3: Den skråtstillede opretstående vægtvæv med betegnelser. (foto: Werner Karrasch, Vikingeskibsmuseet i Roskilde, indsættelse af betegnelser: Andrea Otterstrøm Nørgård)

For at holde bommen på plads under vævningen er der yderst på stofbommen placeret en stoppind, også kaldet en bomspage, der med et stykke reb kan bindes fast til sidestolpen og herved forhindre stofbommen i at rulle rundt.



Figur 4: Stofbommen med to færdigvævede baner til sejlet. (foto: Werner Karrasch, Vikingeskibsmuseet i Roskilde).

I en vævning i 2/1 kiper som den, der er anvendt ved Nordmøresejlet, er rapporten på tre tråde, dvs. at en tråd løftes frem foran de to andre, hver gang der lægges et islæt ind. For at dette kan lade sig gøre, må de tråde, der skal løftes frem, bindes fast til et skaft eller en stok vha. løkker. Disse løkker kaldes søller, og skafterne, de bindes fast til kaldes sølskafter (fig. 5, fig. 29 og se side 43ff).

I vævens to sidestolper er der med jævne mellemrum fra øverst til nederst, boret huller til skafteholderne. Skafteholderne er yderst forsynet med en indskæring, og her anbringes sølskafterne, når de under vævningen løftes frem (fig. 5).



Figur 5: Hver gang et nyt skel skal dannes, løftes sølskafterne skiftevis ud mod væveren og anbringes i skafteholderne.
(foto: Werner Karrasch, Vikingeskibsmuseet i Roskilde).



Figur 6: Når der væves højt på væven, bliver skafteholderne anbragt højt og væveren benytter en bänk for at forbedre arbejdsstillingen. Som vævningen skrider frem flyttes skafteholderne længere ned og bænken fjernes. (foto: Werner Karrasch, Vikingeskibsmuseet i Roskilde)

Det er vigtigt, at kunne flytte sølskafterne nedad på trenden som vævningen skrider frem, da søllernes slid på trendtrådene herved fordeles og formindskes (fig. 6).

Nederst i væven på tværs mellem sidestolperne er anbragt en skelstok. Den skal kunne flyttes op i væven, således at man ikke behøver at flytte sølskafterne ned, når det sidste stykke stof før

bomningen skal væves, det giver nemlig en meget dårlig arbejdsstilling. Skelstokkens formål er at danne mellemrum mellem det naturlige skel i trendtrådene og de andre skel. I *Oselvens* sejldug, hvor der arbejdes med tre skel, dvs. tre hold trendtråde, skal et hold tråde ligge frem over skelstokken og to bagved. De to bagerste er dem, der er monteret med søller.

Væven som stoffet til sejlet er vævet på, er rekonstrueret efter vævedele fundet under udgravningerne af nordbogården *Gården under sandet* i Vesterbygden, Grønland. (Østergård 2003: 59f) Gården blev fundet i 1990 og udgravet i somrene 1992-1997. Gården under sandet har været en af de største gårde i Vesterbygden, hvor den ældste bygning er et langhus bygget omkring år 1000. Væverummet lå nedgravet i forhold til de nærliggende rum, og er sandsynligvis en tilbygning fra 1200-tallet. Nogle af de fundne vævedele er: en hel stofbom, det øverste af en sidestolpe og noget af en skelstok. Med en hel stofbom kendes bredden på væven, men da sidestolpen ikke er intakt, kendes højden ikke.

På Nationalmuseet i København findes en opretstående vægtvæv fra Færøerne fra 1700-tallet med en højde på 185 cm, og på museet i Thorshavn en tilsvarende væv med en højde på 2 m. Væven valgtes rekonstrueret med en højde på 190 cm. Denne højde bevirker, at når der væves øverst på væven, må væveren stå på en bæk. Efterhånden som arbejdet vokser, fjernes bænken, og væveren står nu på gulvet. Ved denne fremgangsmåde kan der, med bindingen 2/1 kiper, væves mellem 80 og 90 cm mellem hver bomning. Hvis væven var lavere, kunne der ikke væves så meget, da der skulle bommes oftere, hvilket er tidskrævende.

Vævevægte

Når trenden er sat op i væven skal trendtrådene påmonteres vævevægtene, der holder trådene stramme under vævningen (fig. 7). Hvilket materiale vægtene er fremstillet af, er til dels uden betydning for vævningen. Det er derimod vigtigt, at hver trendtråd er tynget med det samme antal gram, da stoffet ellers bliver ujævnt; der dannes 'buler'. Ved fremstilling af lervægte kan man veje leret af, således at alle vægte får den samme vægt. Det antal tråde, der skal påmonteres hver vægt, kan således, allerede under fremstillingen af trenden, fordeles i bundter eller nøgler med det antal tråde, der skal påmonteres hver vægt.



Figur 7: Vævevægtene er hængt på det bagerste lag trendtråde. Vægtene til de to andre lag trendtråde ligger parat til at blive monteret. (foto: Werner Karrasch, Vikingskibsmuseet i Roskilde)

Fund af vævevægte fra forhistorisk tid viser, at de har været fremstillet af almindelige sten, klæbersten samt brændt og ubrændt ler alt efter, hvor i verden vi befinder os. Ligeledes er de fundet i mange forskellige størrelser og faconer. Det har givet stof til mange tolkninger og diskussioner, der blandt andet går på, om det er muligt ud fra størrelsen på vægtene at udlede hvilken slags tekstiler, der har været vævet på væven. Jo tyndere en tråd i trenden er, jo mindre vægt, dvs. antal gram, skal der hænges på tråden.

Diskussionerne går så på:

- 1) Hvis vægtene er tunge, skal der med tynde trendtråde monteres flere tråde pr. vægt. Der vil imidlertid altid være et mellemrum mellem trådbundterne, der er bundet til de forskellige vægte. Det er spørgsmålet, hvor stort dette mellemrum kan være, før det får indflydelse på det vævede tekstil? Dette mellemrum kan dog udlignes med styresnoren (fig. 8).
- 2) Hvis der er mange små vægte med få trendtråde i hver, vil vægtene da komme til at fylde mere end bredden på det vævede tekstil? Er der plads til vægtene?
- 3) Har det indflydelse på vævningen hvis vægtene hænger i forskellige højder i samme lag?

Det er problematisk at anvende vænevægtenes størrelse til at bestemme, hvilket tekstil der er blevet vævet.



Figur 8: Styresnoren hjælper med til at skabe en ensartet afstand mellem trendtrådene. (foto: Werner Karrasch, Vikingskibsmuseet i Roskilde)

Trendtrådene på *Oselvens* sejl blev først bundet således, at 12 trendtråde sad på hver vægt, hvilket bevirkede, at trendtrådene blev tynget med 33 g pr. tråd. Det gav i midlertidig for megen spænding på trendtrådene, hvilket gjorde at det var svært, at få trendtrådene til at lægge sig om islætrådene. Derfor blev antallet af trendtråde pr. vægt ændret gradvist, for ved syvende dag at ende ved 16 trendtråde på hver vægt, der herefter forblev uændret. Med 16 trendtråde pr. vægt bliver hver enkelt trendtråd tynget med 25 g.

Værktøj til hjælp ved vævningen.

Den opretstående vægtvæv har ingen vævekam monteret i et slagbord. Derfor må der bruges andre redskaber til sammenbankning af islættene, nemlig et vævesværd og en lille vævekam, der kan holdes i hånden.

Vævesværd

Allerede ved vævningen af sejlprøverne til Ottar's sejl i 1999 (Nørgård 1999) stod det klart, at det træsværd på 199 g, der hidtil havde været brugt til vævning af diverse beklædningsstoffer, ikke var tung nok til vævning af sejldug. En rekonstruktion af et vævesværd af jern dateret til 1000-tallet blev derfor anvendt i stedet (Andersson 1999: 28). Sværdet er 58,7 cm langt, hvoraf skaftet måler 20 cm (fig. 9).



Figur 9: Eksempler på fire forskellige vævesværd brugt af væveren ved vævning af div. stoffer. Øverst ses det til vævning af sejl foretrukne jernsværd (vægt 390 g). Derefter ses et vævesværd af hvalben (vægt 384 g), et gammelt svensk vævesværd af egetræ (vægt 179 g) og et nyt træsværd af asketræ fremstillet til dragtstof (vægt 199 g). (foto: Werner Karrasch, Vikingskibsmuseet i Roskilde)

Bredden på klingen er tre cm, hvor det er bredest. Vægten er 394 g. At skaftet er så langt betyder, at når man holder på sværdet ved overgangen mellem sværd og klinge (fig. 10), fungerer sværdet som en vægtstang. Herved skal der bruges meget lidt kraft til at banke islætten sammen, da tyngden i sværdet i sig selv giver et hårdt slag. Det runde skaft gør også, at skaftet kan placeres i et af de tomme huller i sidestolperne, der egentlig er beregnet til skaftelholderne. Det gør, at sværdet altid er lige ved hånden, det skal ikke stilles på gulvet, op ad vævestolpen eller væggen.



Figur 10: Jernsværdet i brug. Der holdes på sværdet mellem overgangen bladet og det runde skaft.
(foto: Werner Karrasch, Vikingskibsmuseet i Roskilde)



Figur 11: Vævesværdet af hvalben i brug. Bemærk hvorledes den lette bue på sværdet gør, at hånden og skaftet kommer fri af vævningen og trendtrådene.
(foto: Werner Karrasch, Vikingskibsmuseet i Roskilde)

Der har ligeledes været benyttet et vævesværd af hvalben, af samme type som de forhistoriske, der er kendt fra norske fund fra forhistorisk tid (Hoffmann 1964: 279ff) (fig. 11). Vægten på sværdet er den samme som jernsværdet, men det er en smule buet hvilket gør, at det er nemmere at føre ind i skellet mellem trendtrådene. Imidlertid er ben ikke så stærkt som jern, det går nemt i stykker, hvis det bliver tabt på gulvet, og da håndtaget på dette sværd er for tykt til at passe til et skaftehul i vævens sidestolpe, er det ikke blevet brugt meget, da det tager for lang tid at få det anbragt sikkert på gulvet eller op af en sidestolpe.

Vævekam

Et andet uundværligt værktøj, brugt til vævningen her, er en lille kam, der kan holdes i hånden. Den tjener flere formål:

- 1) Når islættet er lagt ind, bruges kammen til at lægge tråden i små buer tæt op til vævningen. Herefter skiftes der skel, og nu bankes der med vævesværdet. For hver 4-5 islæt bruges

vævekammen igen, nu til en grundig 'pressen op' af islætstrådene, herved kan vævningen blive meget tæt, hvilket er nødvendigt med stof til sejldug (fig. 12).

2) Kammen bruges også til at holde trendtrådene på plads, det sker ved at holde den på skrå og lade den 'spille' hen af trådene. Dette kan også gøres med en hræll²⁰, som bl.a. er kendt fra Island. En hræll har ikke noget dansk navn, men på engelsk hedder den en pin-beater.



Figur 12: Ved hjælp af vævekammen kan islætstrådene presses ekstra tæt sammen, hvilket er vigtigt for en sejldug. Bemærk at kammen vippes mod højre idet væveren er højrehåndet. Håndværkerens arbejdsmetoder sætter sine spor. (foto: Werner Karrasch, Vikingskibsmuseet i Roskilde)

I hustomter, grave og affaldsgruber er der fundet talrige benkamme. Der har været, og er stadig, mange diskussioner og meninger om, hvad de har været brugt til²¹. De kan være meget forskellige i udformningen, nogle med lange tænder, nogle med små tætsiddende tænder, nogle er smukt dekoreret med udskæringer og andre igen er ret grove. De fleste benkamme er flade, men let buede som benet, de er skåret af.

Diskussionerne går blandt andet på, om de har været brugt til kæmning af uld eller hør før spinding, til vævning, eller til frisering af hår²². En fjerde mulighed er, at de er til forarbejdning af sener. Professor T'an Tan-Chiung beskriver i *Investigative report on Bow and Arrow Manufacture in Chengtu* (Tan-Chiung 1981), hvorledes man i Kina ved fremstilling af flitsbuer, blandt meget

andet bruger sener fra bagbenene af friskslagtede køer. Disse sener fjernes fra det stadig varme kød med en trækam med syv cm lange tænder. Når senen er tørret, bankes den med trækøller, indtil alle fibre er løsnet. Disse fibre bliver herefter rettet ud med en anden kam med tænder på ca. fem mm's længde. Der står i beskrivelsen, at sidstnævnte kam er af jern, men den kunne sagtens være af ben eller gevir. Sener og senetråde har været brugt overalt i verden, længe før vævningen blev opfundet. De vævekamme, der er brugt mest ved fremstillingen af *Oselvens* sejldug er lavet af tak og ben.



Figur 13: Hvis den runde knogle bevarer, falder kammen bedre i hånden. (foto: Werner Karrasch, Vikingeskibsmuseet i Roskilde)

Hvis hele den runde knogle bevarer, falder kammen bedre i hånden (fig. 13). At kammen er let buet, føles som en stor fordel. Når kammen er ført ind mellem trendtrådene, vippes den lidt op i venstre side op mod det vævede stof. Det er en arbejdsproces, der falder helt naturlig. En fuldstændig flad kam kan ikke vippes, og det gør det svært, at presse islætstrådene tæt nok sammen.

I forbindelse med fremstillingen af *Oselvens* sejl er en rekonstruktion af en kam, fundet i en affaldsgrube ved en udgravning ved Vester Kærby på Fyn, dateret til førromersk jernalder (Henriksen 2006: 3) blevet afprøvet. Kammen fungerer ganske udmærket til vævning. Der er dog ét problem i forbindelse med vævningen af sejldugen til *Oselven*. Kammen er tre cm bred og har kun fem grove tænder. Hvis den grove kam benyttes under fremstillingen af *Oselvens* sejl, som gerne

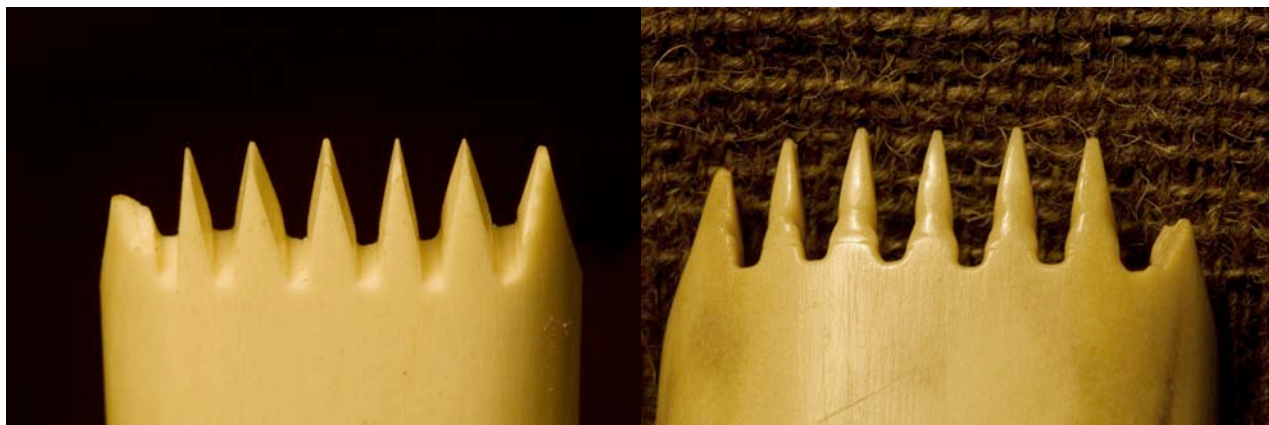
skulle have 13,5 trendtråde pr. cm, kommer de grove tænder til at danne et mellemrum mellem trendtrådene (fig. 14). I en vævning med f.eks. otte trendtråde pr. cm, som sejlet til Ottar, vil kammen dog være perfekt.



Figur 14: En rekonstruktion af en kam fundet ved Vester Kærby på Fyn dateret til førromersk jernalder. Kammen har meget bredde tænder til en så fin vævning som *Oselvens* sejl. Til grovere vævninger med tykkere garn vil den derimod være meget anvendelig. (foto: Werner Karrasch, Vikingeskibsmuseet i Roskilde)

Inden starten på *Oselvens* sejl havde samme benkam været brugt i mange år, men nu blev to nye kamme inkluderet i redskabssamlingen. Efter få dages vævning tabtes den ene på gulvet, hvorved en af ydertænderne knækkede. Derfor blev den anden kam taget i brug. Den knækkede også en ydertand, men blev ved med at blive brugt.

Det har medført, at der efter 28.133 islæt er nogle meget tydelige slidspor nederst i kilerne mellem kammens tænder (fig. 15).



Figur 15: Til venstre ses en næsten ubrugt vævkam. Til højre ses en vævkam, med tydelige slidspor efter brug til sammenpresning af 28.133 islæt. (foto: Werner Karrasch, Vikingeskibsmuseet i Roskilde)

De er blevet meget runde af slid fra trendtrådene. Desuden er der to mm nederst på tænderne et meget tydeligt slid, i form af indsnævringer (fig. 15), forårsaget af islættrådene. På tænderne i venstre side er der ligefrem dannet riller på tværs pga. slid fra islætstrådene. Dette slid må være opstået på grund af dækhårene, der ikke alene gør garnet slidstærkt, men også i stand til at afsætte slidspor. Ved vævning med de blødere garner, der bruges til fremstilling af klædestof, er der slet ikke den samme slitage. At der er riller i venstre side må skyldes den specielle måde, der væves på: kammen vipkes (se ovenfor) og væveren er højrehåndet. Håndværkerens arbejdsmetoder sætter sine spor på værktøjet (fig. 12).

Skytte

En illustration af en vævesituation på en græsk drikkeskål fra Skyphoi (produceret i Theben mellem 600-300 f. Kr.) viser, at islætsgarnet er viklet op på en pind (Hoffmann 1964: 299). Denne anordning er meget praktisk, især da garnet til sejlet er så tyndt og hårdt spundet, at det gerne vil kinke, hvis det ikke er stramt udspændt.

Som tidligere omtalt, opsøgte Marta Hoffmann i 1950'erne nogle samiske områder for at se samerne væve deres 'grener' på vægtvæve. De havde en ganske speciel måde at opvikle deres garn på til islættet, en såkaldt ud'do (Hoffmann 1964:55). Den består, kort sagt, af en masse løkker af islætsgarn, der er samlet og omvundet med islætsgarn i den ene ende. Løkkerne hænger altså løst. Det kan kun lade sig gøre, når garnet er tykt og ikke overspundet, så det var slet ikke en metode, der blev overvejet i forbindelse med fremstillingen af *Oselvens* sejl, selv om metoden allerede var kendt af væveren, da sejlet blev påbegyndt.

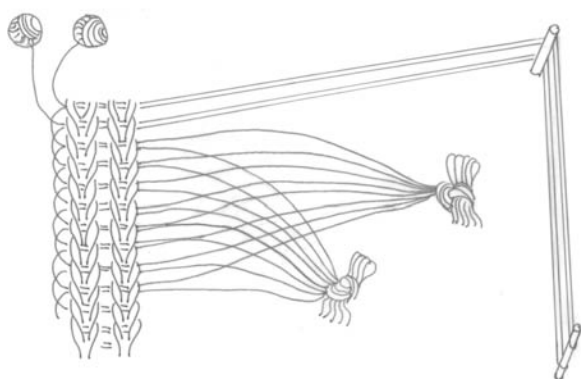
Skytterne, der er brugt til fremstillingen af *Oselvens* sejl, er 67 cm lange, og da trendens bredde er 65 cm, kan de gå gennem trendtrådene i et skud. Tykkelsen på skytten svarer til skaftet på vævesværdet, så skytten - ligesom sværdet - kan anbringes i hullerne til skafteholderne (fig. 16).



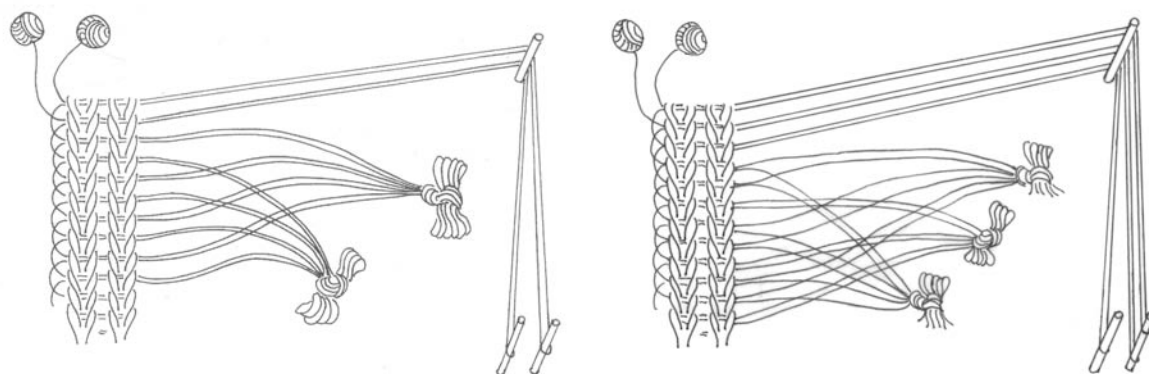
Figur 16: Mens islættet bankes sammen og skytten ikke er i brug, anbringes skytten i et af de tomme huller i sidestolperne. (foto: Werner Karrasch, Vikingeskibsmuseet i Roskilde)

Fremstilling af trend

Allerede ved fremstilling af en trend er det en fordel at vide, hvilken binding der skal bruges ved vævningen. Ved fremstilling af en trend til en lærredsvævning er det en fordel med en 'sidste pind' (fig. 17). Trendtrådsløkken klippes over ved pinden, og deles herved i to bundter og hvert trådbundt rulles op for sig. Trenden bliver således delt i de to lag, der skal bruges i vævningen. Denne metode er kun praktisk til lærredsvævning. Ved trending til 2/2 kiper er det praktisk med to 'sidste pinde', hvor der skiftevis bliver lagt en løkke om hver pind (fig. 18).



Figur 17: Fremstilling af trend til en lærredsvævning med en sidste pind. Løkkerne bliver klippet over ved pinden og delt i to bundter, til de to skel, der skal bruges i vævningen. (tegning: Anna Nørgård, Vikingeskibsmuseet i Roskilde)



Figur 18: Til venstre ses fremstillingen af en trend til vævning af 2/2 kiper, hvor trådene ved brug af to sidste pinde, automatisk bliver delt i to lag. Til Højre ses fremstillingen af trend til en 2/1 kiper med to sidste pinde, hvor to løkker bliver sat på samme pind. Når disse løkker bliver klippet over og fordelt i hvert sit bundt, medens løkkerne på den anden pind forbliver i samme bundt, bliver trendtrådene fordelt i de tre lag, der skal bruges ved vævning af 2/1 kiper. (tegning: Anna Nørgård, Vikingeskibsmuseet i Roskilde)

Her behøver man ikke at klippe løkkerne op, inden trådene vikles op. Ved denne metode kommer trådene til at ligge to og to, og det første skel i en 2/2 kiper er automatisk dannet. I en krystalkiper, også kaldet brudt kiper, går to af islættene skiftevis over to og under to trendtråde, men modsat. Her er det praktisk, at bruge samme trendingsmetode som beskrevet for 2/2 kiper.

Om trendingen med to 'sidste pinde' har været brugt i forbindelse med vævning på vægtvæv i forhistorisk tid, er uvist, men på bevarede tekstilfragmenter fra jernalder og vikingetid er der mange fund af krystalkiper, men kun få i den binding, der ligner meget og som kaldes gåseøje. I den binding går islætstrådene ved midten af øjet over og under en eller tre trendtråde. Her kan man ikke bruge systemet med to og to tråde til fremstilling af trenden, som er praktisk til både 2/2 kiper og krystalkiper. Vævningen gåseøje bliver først almindelig med indførelsen af den horisontale skaftevæv.

Ved trendingen til 2/1 kiper brugtes to 'sidste pinde', men med 1. og 2. løkke på en pind og 3. løkke på den anden pind (fig. 19). Herved kom der dobbelt så mange trendtråde på første pind, og når løkkerne blev klippet over, opstod der to lag, hver med det samme antal tråde, som dem der var på anden pind. Således blev trendtrådene delt i de tre lag, der skal bruges til denne binding (fig. 19).



Figur 19: Allerede ved fremstillingen af trenden blev trendtrådene delt i de tre lag, der skal bruges ved vævning af treskaft kiper (2/1 kiper). (foto: Werner Karrasch, Vikingeskibsmuseet i Roskilde)

Trenden til den første bane blev fremstillet med en længde på syv m, da der altid skal regnes med et vist svind af trendtråde i vævningen. Her blev beregnet 20 %. Desuden kan der ikke væves på det sidste stykke af trenden, fra ca. 15 cm over søllerne og ned til vævevægtene. Længden på dette stykke afhænger af, hvor ihærdig væveren er. Er garnet, der bruges i trenden meget kostbart, vælger man selvfølgelig at væve så tæt på vægtene som muligt. På en af de tre prøver til Ottar's sejl kom trendresten ned på 37 cm (Nørgård 1999). Det er besværligt og tager tid at væve så tæt på vævevægtene, så det er en vurdering, hvad der er mest kostbart, garnet eller vævetiden. Da der her var mulighed for at bruge garnet fra trendresten til syning af sejlet, blev en trendrest på 70 cm anset for at være acceptabel.

Det viste sig imidlertid, at trenden under vævningen var svundet mere end beregnet. Det bevirkede, at vævningen efter 4.000 islæt målte 5,22 m. Da banen havde ligget i vand for at tage spændingen fra vævningen ud af stoffet, var banen krympet yderligere til 4,56 m. Den ønskede længde var fem meter, men da trendtrådene i det bagerste lag kun målte 31 cm ned til vævevægtene, var det umuligt at væve mere. Dette kryb i vævningen vil blive beskrevet senere. At det nævnes her skyldes, at der måtte tages højde for problemet under fremstillingen af trendene til de øvrige baner. Bane nr. to blev således målt ud med en ekstra meter, altså otte m.

Trenden til de første to baner blev fremstillet hver for sig på et separat trendbord, hvorimod trendene til de andre seks baner blev fremstillet på den opretstående vægtvæv (fig. 20). Her blev trendene lavet så lange, at der kunne væves to baner på hver. Længderne på disse baner var: 16,5 m, 18,15 m og 16,5 m. På den længste trend skulle væves et ekstra stykke stof til prøver.



Figur 20: Fremstilling af trend til to af sejlets baner. (foto: Werner Karrasch, Vikingeskibsmuseet i Roskilde)

Opsætningskant

En ting, der er karakteristisk for tekstiler vævet på en opretstående vægtvæv, er den brikvævede opsætningskant (fig. 21). Denne brikvævede kant holder trendtrådene på plads, og er en stor hjælp, når trenden skal syes til væven.



Figur 21: Under fremstilling af trenden bliver trendtrådene fastgjort ved hjælp af et brikvævet bånd. (foto: Werner Karrasch, Vikingeskibsmuseet i Roskilde)

Ved fremstilling af trenden befinder garnvinden med trendgarnet sig 'normalt' på venstre side af båndet og væven. Trendtråden trækkes gennem det åbne skel i båndet som en løkke, og føres så videre rundt om det antal pinde, der skal bruges, til den ønskede trendlængde er nået. Trendtråden lægges herefter rundt om 'sidste pind' og føres tilbage til brikbåndet, hvor trådene bliver låst fast ved, at brikkerne drejes en kvart omgang og et nyt skel opstår i brikbåndet (fig. 17). På denne måde kommer der til at ligge to tråde i hvert skel i brikbåndet.

Når det antal trendtråde, der skal monteres på en vægt, er målt ud, tages de af pindene, medens de vikles på en spole (fig. 22).



Figur 22: Den færdige trend til to baner af sejlet vinklet på spoler. (foto: Werner Karrasch, Vikingskibsmuseet i Roskilde)

I Danmark har vi en del komplette dragter fra bronzealder og jernalder, men ingen fra vikingetid (Hald 1980). Vi har også mange stoffragmenter af forskellige størrelser, der tilsammen fortæller os om de tekstiltyper, der er blevet fremstillet. Mange af stofferne har brikvævede ægkanter, hvilket man indtil nu har sat i forbindelse med vægtvæven enten som opsætningskant eller som side- og afslutningskanter. Det kan være svært at analysere, hvorledes islætstrådene løber igennem en brikvævning, da disse vævninger som oftest er meget tætte. Tekstilerne er meget skrøbelige efter mange hundrede år i jorden, og man kan ikke pille i dem, da de så går i opløsning og i værste fald bliver til støv.

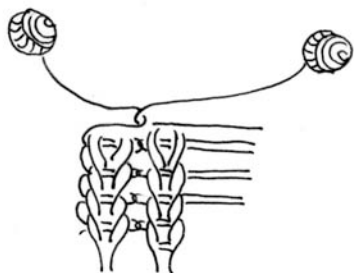
Af de såkaldte pragtkapper fra jernalderen har flere meget brede brikvævninger. En af de flotteste er pragtkappen fra Thorsberg Mose i Slesvig. Ifølge den tyske tekstilforsker Karl Schlabow har denne kappe en smal brikvævet opsætningskant og en sidekant begge vævet med 9 brikker (Schlabow 1976: 63f). Den anden sidekant er vævet med 178 brikker og har en bredde på 17 cm. Afslutningskanten er vævet med 138 brikker og er 13 cm bred. K. Schlabow konkluderer, at det må

have taget to dygtige vævere et år at fremstille denne kappe, og han har nogle tegninger, hvoraf det fremgår, at den brede brikvævede sidekant er vævet samtidig med stoffet i kappen, således at islætsgarnet er ført hele vejen gennem kappens stof og videre ud gennem den brikvævede kant, hvorefter brikkerne er drejet, og islættet er lagt ind igen (Schlabow 1976). Der ligger således to islæt i samme skel i brikvævningerne. Tilsvarende var der to trendtråde i hvert skel i opsætningsbåndet, da trenden til *Oselvens* sejlbaner blev fremstillet.

K. Schlabow har imidlertid andre tegninger (Schlabow 1976: Abb. 65, 69, 112 & 133) af kapper hvoraf det ses, at islættet fra stoffet i kappen er hægtet sammen med et tilstødende islæt inde i brikvævningen. Disse sammenhægtninger er usynlige med mindre brikvævningen med tiden er gået i stykker. Ved denne metode kan stoffet væves for sig med en kraftig tråd i ægkanten. Efterfølgende kan den brikvævede kant væves på stoffet, og når den kraftige tråd tages ud, kommer løkken, der har siddet rundt om tråden, til at ligge inde i brikvævningen. Denne metode til fremstillingen af de brikvævede kanter er betydelig nemmere og meget, meget hurtigere end at brikvæve kanterne samtidig med stoffet.

Umiddelbart inden trendingen af de sidste to baner, gjorde konservator Lise Ræder Knudsen opmærksom på at hendes nyeste analyser af den kant, som er regnet for opsætningskanten på Thorsberg-kappen, var vævet med to islæt, der er hægtet sammen inde midt i båndet (Ræder Knudsen: i trykken). Det bevirkede at proceduren i forbindelse med trendingen af de sidste to baner blev ændret. Garnvinden flyttedes med garnet til trenden over i højre side af væven, hvorpå trenden skulle udmåles. Ved det brikvævede bånd fandtes nu et lille nøgle med samme garn som trendgarn og derved behøvede trendgarnet ikke hele tiden at blive ført gennem brikbåndet, men kunne løbe direkte fra garnvinden. Hver gang tråden kom op til det brikvævede bånd, blev den lille skytte ført gennem båndet, rundt om trendgarnet og tilbage gennem båndet.

Når så brikerne blev drejet, blev løkken, hvori de to tråde ligger rundt om hinanden, skjult og låst fast (fig. 23). Da trendingen blev påbegyndt, hjalp en studentermedhjælp med at passe arbejdet med den lille skytte, således at fokus for væveren kunne rettes på at lægge de lange trendtråde rundt om pindene.



Figur 23: Her ses hvordan de to tråde fra henholdsvis nølegarn og trendgarnet slynges om hinanden inde i brikvævningen.

(tegning: Anna Nørgård, Vikingskibsmuseet i Roskilde)

Denne metode viste sig at være meget hurtigere og nemmere, end den 'normalt' anvendte. Selv efter at studentermedhjælperen blev kaldt til andet arbejde, og trendingen derfor måtte klares alene, var det nemmere. Hvor det før tog fem dage, at fremstille en trend på 16-18 m, tog det nu to dage, at fremstille en trend. Det skal dog bemærkes, at havde trendene ikke været så lange – to meter – havde der ikke været så megen tid at hente.

Opbinding af væven

Sejlbannerne skulle væves med en bredde på 66 cm med 13,5 tråde pr. cm. Det er næsten umuligt, at opnå nøjagtig samme tæthed i et brikvævet opsætningsbånd. Det er derfor en fordel, at brikvæve med en lidt større afstand mellem trådene i brikbåndet. Når trenden skal lægges i væven syes båndet fast på en tynd pind, der er afmærket for hver 2 cm. Båndet presses sammen under påsyningen, hvorved der i dette tilfælde kom de ønskede 27 tråde på 2 cm (fig. 24).



Figur 24: Trenden og det brikvævede bånd sys fast på den tynde pind, således at der kommer 27 tråde pr. 2 cm. (foto: Werner Karrasch, Vikingeskibsmuseet i Roskilde)



Figur 25: Pinden med trenden påsyet er ophængt ved hjælp af løkker på stofbommen. (foto: Werner Karrasch, Vikingeskibsmuseet i Roskilde)

I stedet for at sy trenden direkte i væven, lægges denne pind med påsyet trend fast i nogle løkker, som allerede er målt ud med ens længde og anbragt i væven (fig. 25).

Næste trin var fastbinding af vænevægte til de tre lag tråde, som allerede er fremkommet under fremstillingen af trenden: det bagerste lag, derefter midterlaget og til sidst det forreste lag, der skal ligge foran skelstokken forneden i væven (fig. 26).



Figur 26: Vænevægtene fastgøres først til det bagerste lag trendtråde. (foto: Werner Karrasch, Vikingskibsmuseet i Roskilde)



Figur 27: Styresnoren hækles med to trendtråde i hver løkke. For at få trendtrådene til at ligge i den rigtige rækkefølge er der nemmest at hække styresnoren tæt på opsætningsbåndet. (foto: Werner Karrasch, Vikingskibsmuseet i Roskilde)

Når alle vægte til et lag er hængt op, hækles med fingrene en styresnor hen over trendtrådene med to trendtråde i hver løkke (fig. 27). Det er nemmest at hække styresnoren tæt på det brikvævede bånd, så man undgår, at trendtrådene krydser hinanden.

Når styresnoren er færdig, føres den, enten med vævekammen eller med fingrene, ned så tæt som muligt til vægtene (fig. 28).

Om snoren hækles fra højre mod venstre eller omvendt har ingen betydning, det må komme an på personen, der udfører arbejdet, og hvilken hånd man hækler bedst med. Med styresnoren opnår man en ensartet afstand mellem trendtrådene. Styresnoren skal hækles af så glat en tråd som muligt, da den efter hver bomning af væven igen skal føres ned ad trenden til vægtene. Hvis den er lodden, kan det blive næsten umuligt, at trække den ned ved de sidste bomninger, især som her, hvor der er bommet seks til syv gange på en bane, og således 13 gange når to baner væves på samme trend.



Figur 28: Når styresnoren er færdig hæklet føres den ned tæt på vægtene enten med fingrene eller med vævekammen. (foto: Werner Karrasch, Vikingeskibsmuseet i Roskilde)

Sølning

Ved vævning af en 2/1 kiper som banerne til sejlet skal væves i, hænger der to lag trendtråde lodret ned bagerst i væven, medens det tredje lag er løftet frem ved hjælp af skelstokken nederst i væven. Herved er der kommet en åbning mellem trendtrådene. Denne åbning kaldes det naturlige skel, da det forreste lag tråde altid under hele vævningen ligger stationært i denne faste position.

For at få de øvrige skel, der er nødvendige ved vævning af en 2/1 kiper, frem, må de to bagerste lag tråde monteres med søller.

Søller er løkker, der er lagt rundt om en eller flere trendtråde; søllerne er bundet fast til et sølskaft, og når dette sølskaft bliver løftet frem og anbragt i skafteholderne, bliver de tråde, der er anbragt i søllerne, løftet frem foran det naturlige skel, og et nyt skel dannes (fig. 29).



Figur 29: Øverst til venstre: Trendtråden der skal ligge i søllen. Øverst til højre: For at søllerne skal få samme længde bindes de rundt om et ekstra sølskaft, der fjernes når alle søller til et skaft er bundet. Afstanden mellem de to stokke holdes ved hjælp af en træklods på hver side. Nederst til venstre: Hver sølle bliver låst fast med en ekstra knude, der efter bindingen strammes til. Nederst til højre: Mellem hver sølle lægges en ekstra tråd rundt om sølskaftet for at danne afstand mellem søllerne. (foto: Werner Karrasch, Vikingeskibsmuseet i Roskilde)

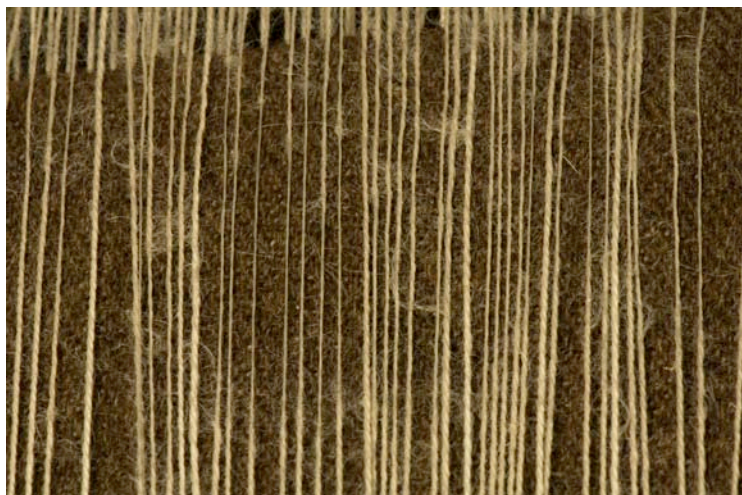
I forbindelse med vævning af første bane til sejlet, blev søllerne bundet af hørgarn nr. 16/2. Det er et tyndt og stærkt garn, og har aldrig tidligere givet problemer, men allerede halvvejs gennem banen, begyndte de at knække på grund af slid. Efter 2.867 islæt (nået på den 32. arbejdsdag) blev det så slemt, at nye søller nok burde have været bundet på begge skafter i stedet for at bruge tid på at reparere de eksisterende, efterhånden som de knækkede.

Ved anden bane blev der bundet søller af tre forskellige slags uldgarn for at undersøge hvilke, der var bedst. De tre uldgarn var fremstillet af:

- 1) et totrådet spelsau-garn med både dækhår og underuld
- 2) islætsgarnet til sejlet
- 3) et tyndt, meget glat, tretrådet kamgarn spundet af uld med meget lange hår

Efter 1.969 islæt (dag 17) knækkede de to første søller af Spelsaugarnet. På resten af vævningen knækkede 94 ud af 144 søller. De to sidstnævnte garn holdt hele vævningen igennem. Dog var der lidt problemer med søllerne af islætsgarnet, da det er for tykt til søller, når trendgarnet er tyndt. Der skulle bruges lidt tid til at få dem rettet ud efter hvert islæt.

Det tynde kamgarn blev derfor foretrukket ved vævningen af de øvrige baner. Da disse seks baner blev vævet med to baner på samme trend, blev søllerne selvfølgelig meget slidte. På de sidste meter af vævningen så nogle ud som om, at der kun var få hår tilbage af tråden. Der var også nogle der knækkede, men med 8.636 til 10.428 islæt er grænsen nok nået for en sølles holdbarhed (fig. 30).



Figur 30: Søller slidt af trendtrådene efter vævning af to baner til sejlet (10.428 islæt). (foto: Werner Karrasch, Vikingeskibsmuseet i Roskilde)

Døjning

Forklaringen på døjet garn, burde måske være placeret under afsnittet om garnet, men da døjningen har betydning for vævningen, bringes det her.

At døje garn er ikke noget man bruger i dag, hvor de færreste spinder selv. I dag får man sjældent et maskinspundet garn i den tykkelse som det, der er brugt til sejldugen, med mere end 300 sno/m. Garnet, der er brugt til vævningen af sejlet her, er, som allerede nævnt, spundet efter analyser af tråde taget fra, et gammelt sejl fra Nordmøre. Trendgarnet har 417 sno/m og vejer 195 g/1.000 m. Islætsgarnet har kun 246 sno/m og vejer 358 g/1.000 m.

Trendgarnet med 417 sno/m er så hårdt spundet, at det kinker, dvs. snor sig om sig selv, og er næsten umuligt at arbejde med, hvis det ligger i løse bundter. For at forhindre dette kan garnet lægges i varmt vand. Når det er godt gennemblødt vikles det stramt ud på et haspetræ (fig. 31) eller en fast ramme, medens det stadig er vådt. Når det er tørt, tages det af haspetræet, og kan nu bruges i væven. Når først der er vævet med garnet, vil den tætte vævning forhindre garnet i at kinke, men bliver det atter vådt inden vævningen, vil det begynde at kinke igen.



Figur 31: Haspetræer findes i forskelle udformninger. Stående ses et haspetræ med håndsving og liggende ses en rekonstruktion af haspetræet fra Osebergskibsgraven. Begge typer bruges den dag i dag. (foto: Werner Karrasch, Vikingskibsmuseet i Roskilde)

Ordet døje er oldnordisk og betyder 'at døde', dvs. man 'dræber' garnet: spændingen tages ud af garnet og den voldsomme sno passiviseres. Det er et stort arbejde at døje garn på den beskrevne måde. Alternativet kan være at lade garnet ligge vundet op i nøgler i et års tid. Der er også eksempler på, at man har dampet garnet, men det kræver lige så meget arbejde som med varmt vand. M. Hoffmann beskriver, hvordan man i visse egne af Norge har brugt at lægge garnnøglerne i en sæk og grave den ned i tør varm fåregødning (Hoffmann 1991:84f). Her skulle garnet så ligge fra

otte dage til tre uger. Tråden svulmede op, og garnnøglen blev som en svamp. Vi havde ikke et år til rådighed og heller ingen fåregødning! Fåregødningen kunne vi måske have lånt.

Ved fremstillingen af trend og opsætning af vægtvæven til *Oselvens* sejl, var trendgarnet konstant udspændt eller viklet på spoler, og da garnet vi fik fra Amy Lightfoot havde ligget på spoler i over et år, blev det bestemt at undlade den tidskrævende døjning til den første bane. Da vævningen begyndte, viste det sig, at trenden var ret lodden, og der var en del problemer med at få et ordentligt skel, hvilket sænkede vævehastigheden. Amy Lightfoot foreslog, at der blev smurt levertran på trenden, et gammelt norsk husråd. Da væven på det tidspunkt var opstillet i museets cafe, turde vi ikke kaste os ud i et eksperiment med noget, der lugter så stærkt og særpræget som ren levertran. I stedet blev trenden smurt med ren oksetælle. Tællen bliver flydende ved opvarmning, og kan smøres på trenden med en pensel, hvor den bliver 'opsuget' af ulden uden at lægge sig i klumper. Det gjorde trådene mere glatte og var en stor hjælp. Hvis tællen er helt ren, bliver den ikke harsk, og den begynder ikke at lugte.

Skummet mælk er også noget, der har været brugt meget til behandling af trendtråde. Mælk indeholder kasein, der bliver stift og hårdt, når det tørrer. Da fedtet er fjernet fra skummet mælk, indeholder den mere kasein pr. liter end ubehandlet mælk. Skummetmælk bliver især brugt, hvis trendtrådene er for lidt snoet eller spundet af en meget kortfibret uld, og således nemt knækker, da kaseinet virker som lim. Da trenden her er hårdt spundet af en langfibret uld, var fedtet det bedste til trenden. At tran har været brugt til smidiggørelse af trendtråde i Norge, er som allerede nævnt et gammelt husråd, men spørgsmålet er, om det er brugen af tran, der er altafgørende. Mere sandsynligt er, at man har brugt den form for fedt, der var lettest tilgængelig, hvor man boede. Spørgsmålet blev diskuteret mellem de implicerede i sejlprojektet, og det blev foreslået at næste bane skulle smøres med nyrefedt fra får, da det har en meget hård konsistens, altså helt anderledes end tran og oksetælle. Vegetabilsk olie, f.eks. linolie, der som tran også er flydende, ville også være interessant at afprøve, men problemet med den lodne trend kunne skyldes, at trendgarnet ikke var blevet døjet, og derfor blev det bestemt at døje garnet til anden bane. Døjningen foregik således:

- 1) Garnet blev lagt i varmt vand.
- 2) Gennemblødt blev det vundet på et haspetræ
- 3) Her sad det til det var tørt

Der var ikke vævet meget af anden bane, før det var indlysende, at døjningen havde haft stor betydning for skelskiftningen i væven og hermed vævehastigheden. Trenden var ikke nær så lodden på grund af døjningen, hvilket bevirkede, at skiftene mellem de tre skel gik meget hurtigere end på første bane. På den første bane, var det ikke før den tiende dag, at de 100 islæt på en dag blev nået, men da anden bane blev vævet lykkedes dette allerede på tredje vævedag. Da halvdelen af anden bane var vævet, var al snak om smøring med fedt eller lignende glemt.

Ægkanter

En opretstående vægtvæv er umiddelbart en simpel og enkel væv, men der er dog ting, man må lære at håndtere, og som væveren må lære sig. Blandt andet skal ægkanterne holdes lige, da væven ikke, som trampevæven, har en fast vævekam, der er med til at holde ægkanterne lige. Det kan være en hjælp at binde snore i ægkanterne; disse snore bliver spændt fast til sidestolperne, og de fungerer nærmest som spredere, hvilket bevirker, at der bliver en ens spænding i hele stofbanens bredde.

For væveren fungerer det bedre med en loddesnor i hver side (fig. 32.). Der tages to vænevægter, en til hver side og de hænges fast om stofbommen foroven i væven i en lang snor lige der, hvor ægkanten skal være. De hænger lodret under hele vævningen. Man må derfor hele tiden holde øje med, at afstanden mellem snor og ægkant er den samme. Til vævning af sejldug er det meget vigtigt, at bredden er den samme på hele banens længde. Er banerne f.eks. bredere nogle steder end andre, kan sejlet blive skævt eller få en helt forkert facon når banerne syes sammen, da de syes sammen æg mod æg med en rundsøm.



Figur 32: Under væverens venstre arm ses en lille pose fyldt med sten og ophængt i en snor rundt om stofbommen ved ægkanten af det vævede stof. Denne anordning virker som en lodsnor og hjælper væveren med at holde en lige ægkant. (foto: Werner Karrasch, Vikingskibsmuseet i Roskilde)

Trendtrådenes indbyrdes placering

En anden ting, der kan være svært for selv en øvet væver, er at holde den korrekte afstand mellem trendtrådene hele vævningen igennem. På en trampevæv har man et vist antal trendtråde i hvert rit, dvs. mellemrummet mellem lamellerne i kammen. Trendtråde bliver holdt på plads af lamellerne under hele vævningen. I vægtvæven, hvor der ikke er en fast kam, er det væverens opgave at holde øje med, at trendtrådene ikke forskubber sig, da de gerne vil samle sig i bundter. Herved opstår der partier i det vævede stof, hvor der kan være for mange eller for få trendtråde pr. cm i forhold til det ønskede antal. Er væveren uopmærksom på dette under vævning, kan det efter blot få cm's vævning være svært at få trådene på plads igen. Især vil trendtrådene nærmest ægkanterne gerne bevæge sig ind mod midten i det vævede stof. Dette problem kan til dels afhjælpes ved at binde snore fra ægkanten ud til sidestolperne, som nævnt under afsnittet om ægkanter. Det er desuden meget vigtigt hele tiden efter 3-4 islæt at 'spille' med den lille vævekam eller hrællen hen over trendtrådene især fra midten og ud mod ægkanterne. At holde styr på trendtrådenes placering er noget af det sværeste ved vævning på en opretstående vægtvæv.

Islæt

I gennemsnit er der brugt 67 cm garn til hvert islæt og da banernes bredde er på ca. 64 cm, bliver det 3 cm ekstra garn pr. islæt.

Mange har den opfattelse, at hvis islættet ikke lægges ind i løse eller små buer, men holdes stramt i den bredde vævningen har, vil stofbanerne krybe sammen og således blive smallere. Dette er ikke korrekt og slet ikke her i sejlbanerne, hvor islætsgarnet er næsten dobbelt så tykt som trendgarnet. Hvis islættene lægges ind i for store buer, bliver de presset op mellem trendtrådene og vil i den færdigvævede vævning komme op som små løkker. Hvis islætten er lagt ind i vævningen i for store buer, kan det store vindpres, et sejl udsættes for, forårsage, at banerne bliver bredere og ikke kan komme tilbage i deres oprindelige bredde og facon.

Da islættene bankes sammen med et vævesværd, kommer væveren nemt til at banke fastere i den ene side end i den anden, hvorved vævningen simpelthen bliver skæv. Sker det alligevel, kan det afhjælpes ved, at der væves kiler ind i stoffet, hvilket også forekommer i tekstile fund fra dansk jernalder (Hald 1980: 157). Det vil dog ikke være en god løsning ved vævning af sejldug, da det kan give et skævt træk i det færdige sejl, og det må absolut undgås. Hvis der hele tiden væves fra skulderhøjde og ca. ti cm ned, er det muligt at se, om vævningen bliver skæv til trods for at man står tæt på væven, når man væver. Væver man for langt ned af trenden, er det svært at se islættenes

placering og samtidig holde øje med, om der bankes skævt med sværdet. Det er aldrig smart at væve højere end til skulderhøjde for, når armene skal løftes over skuldehøjde, løber blodet fra armene, og man bliver træt og får let infiltrationer i skulderne; dette sænker vævehastigheden.

Kryb under vævning

Da vævningen af første bane blev begyndt, var det et ønske, at der skulle væves så tæt på otte islæt pr. cm som muligt, ud fra den opfattelse, at jo tættere vævning desto mindre efterbehandling.

Med otte islæt pr. cm i vævningen var det forventet, at når den færdigvævede stofbane blev lagt i vand og udsat for en let valkning, ville den krybe til næsten ni islæt pr. cm. Ved en samtale med Amy Lightfoot, blev det oplyst, at nye analyser af Nordmøresejlet viste, at tætheden på islættene i sejlet ligger på 8,2 tråde pr. cm. Garnet A. Lightfoot havde leveret var spundet ud fra disse analyser. Det betød, at al vævning på syv islæt og derover (før krympning) ville være acceptable.

Det viste sig hurtigt, at det var næsten umuligt at væve så tæt som det ønskede. Første bane skulle væves med 4.500 islæt på 5,8 m. Efter beregningerne skulle den så krybe til fem m og med ni islæt pr. cm. Da der var vævet 4.000 islæt, dvs. 5,2 m, var det umuligt at væve mere, da der kun var 32-40 cm tilbage af trendtrådene i det bagerste lag, 50-70 cm i midterste lag og igen lidt mere i forreste lag. Ved vejning af de tre trendrester viste det sig, at den bagerste trendrest vejede 36 g, den midterste 58 g og forreste trendrest 79 g (bilag 1).

Tværgående striber

På de vævede sejldugsbaner er der overalt nogle tværgående striber eller riller, hvor nogle af islætstrådene ligger ophævet forstået således, at de er løftet – de ligger lidt oven på stoffet i forhold til resten af islætstrådene.

Det giver en reliefvirkning, men dog kun på den side med islætseffekt, dvs. bagsiden af sejldugen. De samme iagttagelser beskrives af andre forskere (Kjellberg 1991: 30-80; Østergård 2003: 68). Her beskrives det samme fænomen i tekstiler vævet i både 2/2 og 2/1 kiper (fig. 33).



Figur 33: Striber i det vævede stof, der er fremkommet ved sammenpresningen af islætstrådene. (foto: Werner Karrasch, Vikingeskibsmuseet i Roskilde)

Fælles for de tre grupper af tekstiler – vores sejlbaner, tekstilerne fra Grønland (Østergård 2003: 68) og dem fra Oslo (Kjellberg 1991: 30-80) – er, at de sandsynligvis er vævet på en opretstående vægtvæv, og at garnet helt sikkert er spundet af en uld bestående af både dækhår og underuld, samt at det er meget hårdt spundet, dvs. mange sno pr. cm.

Lige inden *Oselvens* sejl igangsattes, havde væveren vævet tre baner beklædningsstof, hvortil alt garnet var spundet i uld helt uden dækhår, altså med meget bløde garner. De tre baner var på henholdsvis:

Første bane: 2,20m, 1.870 islæt i alt og med 8 trendtråde pr. cm, 2/2 kiper i sildeben

Anden bane: 4,75m, 3.750 islæt i alt og med 7 trendtråde pr. cm, 2/2 kiper

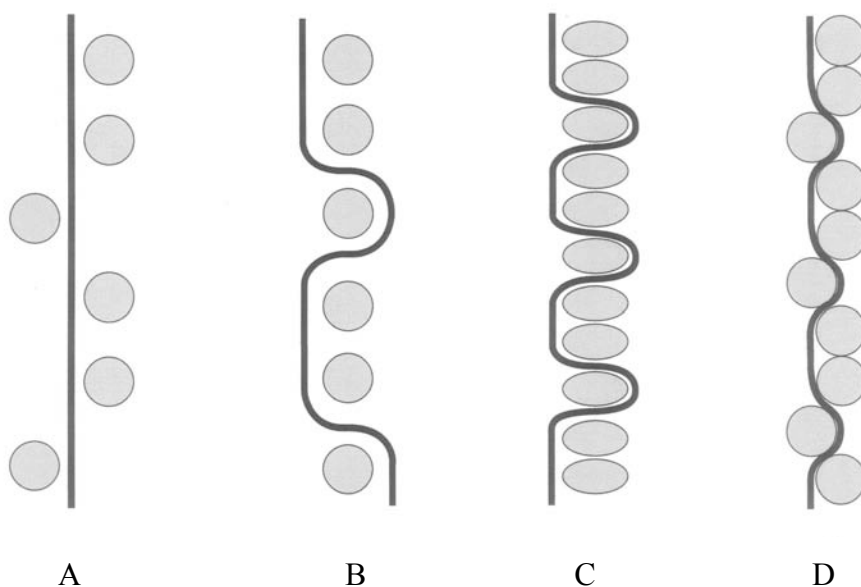
Tredje bane: 3,60m, 3.960 islæt i alt og med 22 trendtråde pr. cm, brudt rudekiper

Her var der ingen forskel på længden af trendresterne i de forskellige lag.

Normalt er en spunden tråd rund, men er islætsgarnet i en vævning blødt spundet, kan dette bankes så hårdt sammen, at det bliver ovalt. Det kræver, at trenden ikke er for stram og væves der på en opretstående vægtvæv, må der ikke være for meget vægt på trendtrådene.

Herved opnås et tykkere og tættere stof med et større svind af trenden, da denne skal ligge rundt om den ovale islætstråd (fig. 34).

Islætsgarnet til sejldugen er så hårdt spundet, at det er umuligt at få det til at ændre form. Da det samtidig er så tykt, at der lige akkurat kan ligge ni islætstråde ved siden af hinanden på én cm, opstår der et problem, når der også skal være plads til trendtrådene. Derfor blev det nødvendigt at gå ned i islætstætheden. Når der tvinges så mange islæt ind pr. cm, vil islættene lægge sig forskudt for hinanden, altså lidt oven på hinanden, og herved opstår disse tværgående riller i vævningen. Da rillerne ikke altid bliver dannet i hele sejldugens bredde, bliver svindet i trendtrådene også forskelligt, ikke kun for banerne indbyrdes, men også i selve banerne. Derfor er trendresterne opgivet i vægt.



Figur 34: En trendtråds placering i forhold til islættrådene set fra siden i en 2/1 kiper. A: Hvis trendtråden er meget stram, dvs. tynget med megen vægt, vil islættrådene lægge sig på begge sider af trendtrådene. Da dette er gældende for alle trendtrådene får stoffet et ensartet udseende, men det er meget svært at slå det tæt. B: Er trendtråden let tynget vil den lægge sig rundt om islættrådene. Stoffet får et ensartet udseende og det er nemt at slå sammen, men der bliver et stort forbrug af trendgarn i forhold til islætgar. C: Hvis islætgarret er løst spundet kan det presses sammen fra en rund tråd til en oval. Med en let tyngde på islættråden kan der her væves et meget tæt og tykt stof. D: Er islættråden fast og har en diameter på f. eks. 1 mm, vil det være umuligt med ti islæt pr. cm, når der skal være plads til trendtrådene. Er trendtråden let tynget og vævningen udsat for en hård sammenpresning af vævesværd og kam, vil islætstrådene lægge sig forskudt og herved danne en meget tæt vævning med en ujævn overflade. (tegning: Andrea Otterstrøm Nørgård)

Det var en stor overraskelse at se, hvor stor forskel der var på de tre lags trendrester i første bane, nemlig 43 g mellem bagerste og forreste lag. Da fem m trendtråd vejer ét g, må her være 215 m garn mere tilovers af trendgarn i forreste lag end i bagerste. Sagt på en anden måde, der må være brugt 215 m mere trendgarn i bagerste lag end i forreste. Fordelt på 308 tråde bliver det 70 cm pr. tråd. Det svarer til ca. 15 cm pr. vævet meter efter kryb.

Det er meget svært at sige, om det har nogen betydning i den færdige sejldug, da vævningen er banket så hårdt sammen og garnet er så stærkt. Det må vise sig, når sejlet kommer i brug.

Da anden bane blev vævet, var fokus rettet på at slå ens med både vævesværdet og kammen i de forskellige skel. Dette er åbenbart lykkedes, for her er vægtforskellen på de forskellige lag minimal.

Tredje og fjerde bane blev vævet på samme trend og ligeledes femte og sjette bane. På trendresten fra tredje og fjerde bane er der igen en vægtforskel på 42 g, men med størst vægt på det bagerste lag. Forskellen på trendresten fra femte og sjette bane er 28 g, men her er det det forreste lag, der er tungest. Det har ikke været muligt at måle forskellen på syvende og ottende bane, der også er vævet på samme trend, da trenden stadig sidder i væven.

Forskellen på trendresten på første bane og på resten fra tredje og fjerde bane er, at på første bane blev der vævet 4,56 m, medens der på tredje og fjerde bane blev vævet 11,35 m og med 288 trendtråde i hvert lag. På denne trendrest har der været et svind på 6,3 cm pr. vævet meter sejldug, altså under halvdelen af første banes svind.

På trendresten fra femte og sjette bane er forskellen 28 g. Da der var vævet 13,21 m og med 292 trendtråde i hvert lag, bliver svindet kun på 1,5 cm pr. vævet meter sejldug.

Umiddelbart må konklusionen være, at det næsten er umuligt at undgå en forskel i forbrug af garn i de forskellige lag trendtråde i en opretstående vægtvæv. Hvilket nok skyldes, at trendtrådene er tyngt separat med et vist antal tråde i hver vægt. At forskellen bliver mindre og mindre kan dog også skyldes, at væveren er blevet mere øvet.

Det kan desuden konkluderes, at disse forskelle kun kan måles, fordi der ved vævningen af sejldugsbanerne arbejdes med lange trende. Havde trenden været på to meter eller derunder ville denne forskel slet ikke blive observeret.

Spørgsmål og svar – vævehastighed

Nogle af de spørgsmål vi stillede os, da projektet med vævningen startede, var hvor hurtigt man kan væve på en vægtvæv, og hvor mange arbejdstimer det tager at væve stof/sejldug til et 25m² uldsejl?

På bilag 2 ses det, at hastigheden for hver bane blev øget. På første bane er der i gennemsnit vævet 85 islæt pr. dag. På anden bane er der vævet 125 islæt pr. dag, medens de resterende baner ligger på mellem 144 til 149 islæt pr. dag. På de sidste baner er det kun i forbindelse med en bomning, hvor der er brugt to-tre timer til at rulle vævet stof på stofbommen og flytte vævevægtene ned af trenden, at der er vævet under 100 islæt på en dag. Da projektet startede, havde væveren haft flere opgaver, der skulle væves på opretstående vægtvæve, dog aldrig så lange baner ud i et, men følelsen af at være godt rustet til opgaven var i høj grad til stede. Derfor var det en overraskelse, hvor meget hurtigere der kunne arbejdes, som projektet skred frem. Det er blevet klart, hvor vigtig øvelse er. På den sidste bane var der to dage, hvor hele 202 og 210 islæt blev lagt. Gennemsnittet af islæt for en bane ligger dog, som allerede nævnt, meget lavere, hvilket skyldes at der for hver 80-90 cm skal bruges et par timer på bomning. I alt blev der bommet 52 gange. Der er også brugt tid til at vikle islætsgarn op på skytten.

Der var flere grunde til at første bane tog så lang tid:

- 1) Garnet var ikke døjet og derfor meget loddent. Det kneb med at få et ordentlig skel mellem trendtrådene, når der blev skiftet skel, indtil trenden blev smurt med oksetælle.
- 2) Søllerne, der var bundet af hørgarn 16/2, blev slidt over af det hårdt spundne trendgarn med mange dækhår i og i stedet for at binde nye søller, blev disse repareret undervejs.
- 3) Da sejlet blev påbegyndt d. 8. juli 2006, stod væven i museets sommercafe. Der var hedeølge og i cafeen var der en udstilling med lysbilleder og filmskærme, der udsendte en del varme. Temperaturen var således meget høj i lokalet og der var trangt med plads. På højre side af væven stod et bord, hvor der lå væveprøver og værktøj, som publikum kunne se og føle på. På venstre side var en stor filmskærm. Når publikum ville se på vævningen måtte de stå bag væveren og når de stillede spørgsmål til væveren, måtte denne i de fleste tilfælde stoppe arbejdet og vende sig om for at give et ordentlig svar.
- 4) Da vævningen startede, var det et ønske at få en islætstæthed på otte til ni pr. cm. Der blev brugt megen tid på at banke sammen med vævesværd og kam.

Ved slutningen af første bane blev væven flyttet over i museets udstilling, hvor temperaturen er mere konstant. Her er god plads omkring væven, så publikum kan komme hen på siden af væven og dermed se, hvordan der skiftes skel samt stille spørgsmål medens der arbejdes. Trendgarnet til de resterende baner blev døjet og ved anden bane blev der eksperimenteret med garnet til søllerne. Det viste sig, at søller knyttet af tretrådet kamgarn var bedst og dette garn blev brugt til de resterende baner. Desuden blev det bestemt, at en vævetæthed på minimum syv islæt pr. cm var acceptabelt, og hermed skulle vævningen ikke bankes så hårdt sammen.

Vævehastigheden vil altid være afhængig af følgende:

- 1) De fysiske omgivelser, lys /varme.
- 2) En væv og værktøj der passer til væverens størrelse.
- 3) Garnets beskaffenhed, loddent / glat, tykt / tyndt, ujævnt.
- 4) Tætheden i vævningen, hvor mange tråde pr. cm.
- 5) Bredden på vævningen.
- 6) Bindingen der væves i (vævemønsteret)
- 7) Væveren, øvelse og erfaring

Det har været forsøgt at finde oplysninger om hvad og hvor meget, der blev vævet på en opretstående vægtvæv da den 'virkelig' var i brug, f. eks. i Island. Det er herfra, vi har de fleste skrevne kilder, der fortæller om tekstiler vævet på opretstående vægtvæve, men der er få oplysninger om hvor mange tråde, der er i trend eller islæt. Det er også uklart hvilke mål, der er brugt til beregningerne. En alen kan være meget forskellig alt efter i hvilket århundrede eller hvilket land, man befinder sig i. En gammel Islandsk-alen var på 49,143 cm, medens en Hamburger-alen, der muligvis kom i brug på Island i 1500-tallet er på 56,6 cm. I den islandske lovtekst Búalög er der enkelte steder nedskrevet regler for bredden og antal af trendtråde, men ikke antal af islæt i de forskellige slags vadmél (uldent stof) (Hoffmann 1964: 213).

Gjaldavoð, der skulle være betegnelsen for den mest almindelige vævede form for vadmél i Island, er beskrevet som lidt grovere end klæðavoð. Ifølge beskrivelsen skal gjaldavoð væves med 220 søller og 2½ alen i bredden. Regnes der med en gammel alen bliver bredden ca. 125 cm.

Det med søllerne er straks sværere at gennemskue. Regner man med 220 søller i alt på de tre sølskafter plus trådene i det naturlige skel, bliver det 293 trendtråde. Fordelt på en bredde á 125 cm giver det 2,3 trendtråde pr. cm. Det er meget groft. Skal det imidlertid forstås således, at der skal

være 220 søller på hvert skaft, kommer vi op på 880 tråde inklusiv det naturlige skel. Fordelt på 125 cm giver det 7 tråde pr. cm, hvilket er en meget almindelig tæthed på trendtrådene i en grov vadmél. Selvom man lægger to trendtråde i hver søl til en 2/2 kiper, skal trendtrådene sølles to gange. Er en tråd søllet på første skaft, vil den igen blive søllet på tredje skaft, derfor vil søllernes antal være lig med antallet af trendtråde.

I Búalög er der kun få steder opgivet, hvor mange alen en kvindelig væver skal væve på en uge. Et sted står 20 alen opgivet, et andet sted 22 alen. I forbindelse med de 22 alen er ligeledes beskrevet, at hun ikke må kaldes væk fra væven under arbejdet, og hun skal have al det lys, hun kræver. Der står også hvor meget, der skal beregnes til kost. 20 alen på en uge svarer til, at der væves ca. 167 cm om dagen (en uge regnes for seks dage). Regner vi med, at der er samme antal islætstråde som trendtråde, vil der med 2,3 islæt pr. cm, blive vævet 384 islæt. Med 7 islæt pr. cm. bliver det 1.169 islæt. I 1730 skriver Mathias Jochumsson Vagel i en beskrivelse af den islandske vægtvæv, at man ikke kan væve mere end 1½ alen af vadmél på en lang sommerdag (Hoffmann 1964: 216). 1½ Hamburger-alen er lig med 83,4 cm. Med 2,3 islæt pr. cm bliver det 192 islæt på en dag. Med 7 islæt pr. cm bliver det 583 islæt. I en britisk tekst fra 1810 står der, at en kvinde kan væve en yard om dagen (MacKenzie 1811: 190). En yard svarer til 3 fod eller 0,914 cm.

I alt er der brugt 275 dage $\times$ 7 timer = 1.925 timer til vævning af *Oselvens* 45,83 m sejldug (36.774 islæt er lagt ind i stoffet) med en banebredde på 63 - 65 cm (bilag 2). På den bedste vævedag vævedes 30 cm med 210 islæt på 7 timer. Ligeledes er der brugt ca. 75 timer til opsætning af væven 6 gange. Da vævningen er foregået i museets udstilling, må der påregnes at 20 % af tiden er brugt til formidling for museets gæster. Det reelle forbrug til vævningen af et sejl på 25 m² i den kvalitet og binding, der er brugt her, har været på 1.600 vævetimer.

Spørgsmål og svar – vævning af lange baner stof på en vægtvæv

Endnu et spørgsmål blev stillet og søgt belyst: Hvor mange meter stof af en kvalitet som svarer til den sejldug, der arbejdes med her, kan der væves på en opretstående vægtvæv? I Grágás, der er islændingenes ældste lovsamling indeholdende informationer fra tiden før år 1200, angives, at en standard længde på vadmél er på 20 alen (Hoffmann 1964:199). Op gennem tiden er forskellige længder på baner af vadmél nævnt, et enkelt sted er længden nævnt som 30 alen (Kristjanson 1982: 204). Der kan være flere grunde til disse forskelle. Det kan være, at målene har forandret sig, som f. eks. gammel alen²³ og Hamburger-alen²⁴, men det er ligeledes muligt, at banerne er målt før eller efter en valkning.

Da de to første sejlbaner var vævet, blev trendene til de resterende fremstillet så lange, at to baner kunne væves på hver trend. Trenden til bane 5 og 6 blev endda på 18,40 m, da det var et ønske med to ekstra meter sejldug til reparationer og evt. forsøg med smøring, trækstyrke, gennemblæsning og slid.

Trendene blev udmålt på vægtvæven, og der var ingen problemer med længderne. Skulle trendene have været længere, end det der kunne udmåles på væven, ville det været muligt ved at banke pløkker i en væg eller i en separat ramme af træ, og bruge disse pløkker til udmålingen. Trendtrådene til hver vægt blev viklet op på vindsler. På de gamle islandske kobberstik fra 1777-1780, der viser den islandske vægtvæv (Andersen et al 1989: 8), ser man tydelig, hvordan den lange trend er hængt op bag væven. Med 13,5 trendtråd pr. cm var der imidlertid fare for at få 'rod i trendtrådene'. Man kan ikke se på kobberstikkene, hvor mange trendtråde der er, måske er der kun syv pr. cm?

Stofbommen i væven, hvorpå stoffet til *Oselvens* sejl er fremstillet, har en omkreds på 31,4 cm. Efter vævning af ca. 90 cm bommes første gang. Her blev allerede tre lag stof lagt rundt om bommen. Da der var ca. seks m vævet stof på bommen, var omkredsen øget til det dobbelte, nemlig lidt over 60 cm. Når diameteren bliver dobbelt så stor, bliver trendtrådene presset længere bagud i væven, her fem cm, hvilket medfører, at trendtrådene kommer til at ligge mere skråt i (fig. 35).



Figur 35: Stofbommen med 6 meter vævet sejldug, der har medført at omkredsen på stofbommen er blevet dobbelt så stor. Trendtrådene er derfor blevet presset 5 cm længere bagud. (foto: Werner Karrasch, Vikingeskibsmuseet i Roskilde)

Dette føltes dog ikke som noget problem. Dog var det problematisk, at det meget stof på bommen gjorde modstanden større, og der skulle derfor bruges flere kræfter til at dreje stofbommen rundt. Ved de sidste bomninger, skete det nogle gange, at hjælp af en besøgende eller en anden medarbejder måtte rekvireres for at få drejet bommen.

At fremstille en trend på 18,15 m og væve 14,41 m på en opretstående vægtvæv, er ikke noget problem, og det ville heller ikke være et problem med længere stofbaner. Teorien om at vævning af lange stofbaner skulle være blevet indført med den horisontale skaftevæv, kan derfor ikke baseres på den opretstående vægtvævs manglende anvendelighed.

Spørgsmål og svar – vævevægtene

Der var også målet at undersøge, hvor meget slid der opstår på vævevægte af ler? De vævevægte, der blev anvendt under fremstillingen af stoffet til *Oselvens* sejl, er både soltørrede og brændte, fuldstændig som man finder dem i hustomter fra jernalderen og vikingetiden (fig. 36).



Figur 36: En lang række af vægtvæve i anlæg ZAL på lokaliteten ESN 2321 Tjæreborg. (foto: Steen F. Jensen, Sydvestjyske Museer)

Alle vægtene blev derfor vejjet og nummereret således, at vægtene i det bagerste lag trendgarn fik numrene 1 til 18 i den rækkefølge, de blev hængt op fra venstre mod højre. Vægtene i det midterste lag blev nummereret fra 19 til 36, og det forreste lags vægte fra 37 til 54. Dette fremgår af skemaet på bilag 3.

Da vævningen startede, vejede den letteste vægt, nr. 47, 395 g, mens den tungeste, nr. 28, vejede 421 g²⁵. Efterhånden som forskellen på vægten af væbevægtene blev større, blev de vægte, der var kommet under 400 g, tilført lodder på fem g i en mængde, der svarede til vægttabet. Herved behøvede jeg ikke at skifte trådtallet ud i vægtene, for at bevare det ønskede antal gram af vægt pr. trendtråd, nemlig 25 g, men kunne stadig følge sliddet på de enkelte vægte.

Det er helt tydelig, men ikke nogen overraskelse, at der er størst slid på de ubrændte sten, som her er fremstillet af umagret blåler. De brændte er fremstillet af rødler, magret med knust granit. De er brændt i en gryde i midten af et bål ved ca. 700°. Ved en sådan brænding kan der nemt være forskel på hvor meget varme, de forskellige vægte har fået, og det kan være årsagen til, at nogle af dem, der er brugt her, har et ret stort vægttab; de har ikke fået så høj en temperatur under brændingen. Jo højere temperatur en vægt er brændt ved, jo stærkere er den.

På de brændte vægte er slidspor ikke synlige. End ikke slid fra ophængssnoren synes at træde frem, men de fleste ubrændte vægte er blevet tyndere og ligner pimpsten i overfladen med bitte små huller, da det er det meget fine ler, der er forsvundet først. Disse huller ses overalt på vægtene. På en enkelt vægt er der tydelig slid fra ophængssnoren, der er fremstillet af flere hørtråde lagt sammen til en tråd (fig. 37). Men de fleste vægte har en ophængningssnor, som er fremstillet af den samme uldtråd, som er brugt til søllerne, og den har ikke sat mærker.



Figur 37: Til venstre: En ubrændt vævvægt med tydelige slidspor efter 50.669 islæt. Til højre: Efter hver bomning og vævning af 90 cm, lå der 15-25 g lerstøv fra vægtene under væven. (foto: Werner Karrasch, Vikingeskibsmuseet i Roskilde)

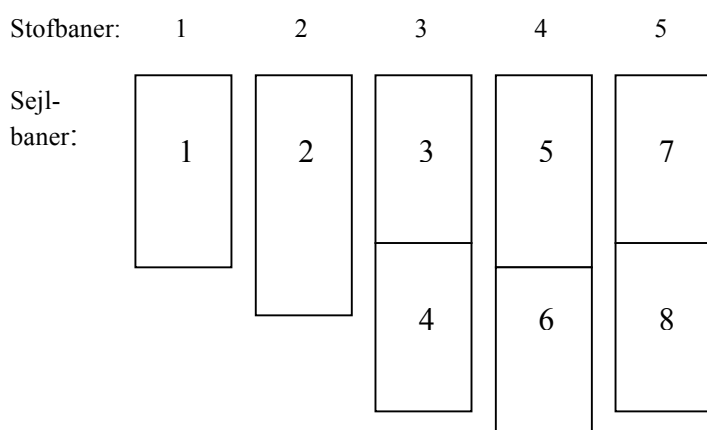
Man må altså konkludere, at slidmærker fra ophængssnoren på vægtene er afhængig af det materiale, som snoren er lavet af.

Det største slid på vægtene kommer ved, at vægtene slår mod hinanden, hver gang der skiftes skel. Dette slid er nærmest lige stort, hvor end vægtene hænger, men jo hårdere (høj varme) vægtene er brændt, jo mindre slid.

Tekstilforskeren Eva Andersson skriver om væbevægtene fra Löddeköpinge, at de ubrændte er fremstillet af en meget kalkholdig ler, og derfor ville revne ved brænding. Samme kalkholdige ler har også været brugt til klining af husene, det er selvhærdende ved tørring, og bliver meget hård. Det har således ikke været nødvendigt at brænde vægtene (Andersson 1999b: 22f). Disse forskelle i lerets beskaffenhed og betydning for brændingen var der ikke opmærksomhed på ved dette projekts begyndelse, men det vil der være i fremtidige projekter.

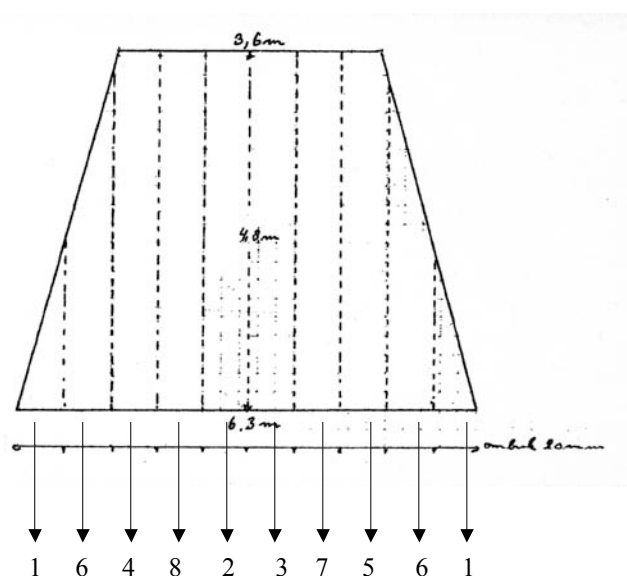
Sammensyning af sejlet – fra fem baner stof til otte sejlbaner

Efter at alle fem stofbaner var færdig vævet, blev tre af banerne delt i to, således at der forelå otte baner til sejlet (fig. 38). De otte baner blev lagt i vand for at tage den stivhed og spænding, der altid er i et nyvævet stof. Derefter fik de en let valkning med sæbevand. Dette stabiliserer vævningen, men valkningen må ikke være for kraftig, da det kan gøre stoffet loddent. Et loddent stof vil suge for meget fedt under smøringen. En for kraftig valkning gør også stoffet mere gennemblæseligt.



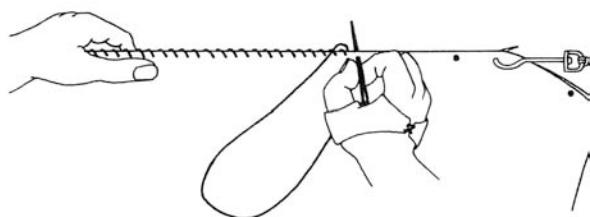
Figur 38: De fem stofbaner der blev til 8 sejlbaner. (Tegning: Morten Ravn, Vikingskibsmuseet i Roskilde).

Banerne til sejlet skulle syes fladt sammen, og det blev besluttet, at væveren skulle udføre dette arbejde. Da vævetætheden i banerne varierer en smule, se bilag 1, blev sejlmager Niels Hansen og Erik Andersen fra Vikingskibsmuseet, sat til at vurdere kvaliteten i de forskellige baner men henblik på at beslutte deres placering i sejlet. Det blev bestemt, at den først vævede bane skulle klippes op og placeres som de to yderste baner. Da banerne 5 og 6 blev vævet, blev der også vævet et ekstra stykke stof, som senere kunne bruges til evt. reparationer af sejlet. Da dette stykke sad sammen med bane 6 var denne bane lang nok til, at den ved opklipning kunne bruges til de to næstyderste baner. Da næsten alle baner var længere end sejlet skulle være, var der stadig stof tilovers til senere reparationer. De øvrige baner blev fordelt som det ses på fig. 39.



Figur 39: De sammensyede baner i *Oselvens* sejl vist fra bagsiden. Tallene refererer til den rækkefølge som banerne er vævet i, se bilag 1. (arbejdstegning: Erik Andersen, Vikingskibsmuseet i Roskilde)

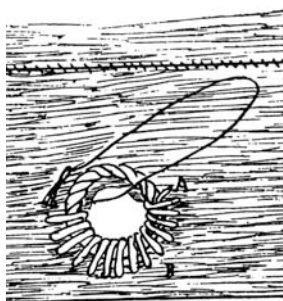
Banerne blev syet sammen med rundsøm, hvor ægkanterne fra de to baner, der skulle syes sammen, blev lagt oven på hinanden (fig. 40). Herved kom alle sømme til at ligge på bagsiden af sejlet og der blev en hel glat forside.



Figur 40: Banerne lægges oven på hinanden og sys sammen med rundsøm. (Tegning: Brit Berggreen)

Når de vævede baner blev taget af væven, var der altid en rest tilbage af trendtråde. Disse blev tvundet sammen, ved hjælp af en håndten – tre tråde sammen – til brug som sytråd ved sammensyningen. Da tvindingen var meget tæt, for at gøre sytråden ekstra stærk, blev sytrådene oversnoede og de blev derfor lagt i vand og tørret udspændt, det vil sige døjet, inden syningen. Der blev syet med to tråde samtidig.

Efter sammensyningen af banerne skar N. Hansen og E. Andersen sejlet i den ønskede facon. Inden sejlet blev kantet, på alle fire sider, med en smal ombukket søm, blev det påsyet tre tværgående bånd (rebsejsinger), hvor hullerne til rebbåndene skulle placeres (fig. 41).



Figur 41: Forstærkninger omkring hullerne sys. (Tegning: Jens Kusk Jensen)

Foruden de tre rækker huller til rebbåndene, blev der også fremstillet en række huller foroven til brug, når sejlet bindes til råen. Ligtovet blev syet på af sejlmager N. Hansen (fig. 42). Alt i alt er der brugt knapt 700 g sytråd til alle syningerne på sejlet.



Figur 42: Ligtovet bliver påsyet sejlet af sejlmager Niels Hansen. (Foto: Werner Karrasch, Vikingskibsmuseet i Roskilde).



Oselven på sin første sejlads med sit nye uldsejl. (Foto: Werner Karrasch)

¹ De overordnede krav, der må stilles, hvis eksperimentelarkæologiske uldsejlsforsøg skal lykkes kan sammenfattes således: Uanset eventuelle ændrede museumstrategier, skal fokus kunne fastholdes over en lang årrække. Det samme gælder aktørerne og deres erhvervede viden og håndværksmæssige ekspertise, der jo kontinuerligt bygges videre på. F. eks. kan en væver, der er blevet i stand til at fremstille den krævede kvalitet på en opretstående vægtvæv ikke erstattes af et 'vævekursus'. Resultaterne af indledende sejltest skal ligeledes følges op. De endelige samlede resultater for sejlets egenskaber og holdbarhed kan måske først aflæses efter 20 år. Her nytter det så ikke at ingen mere ved, hvad det hele går ud på.

² Olaus Magnus beretter at folkene længst mod nord: "havde sejl af uld eller bark fra træer": det sidste blev brugt ved sejlads på søer. Sjældent på havet. (Olaus [1555] 1996: bind. 1: 208-209 & 227). Samernes grener (tæpper) endte ofte tyndslidte som et ekstra lag ovenpå kåterne. Hallström nævner at Skoltsamerne fra Suenyel i den russiske lapmark engang imellem også brugte deres grener som sejl ved sejlads på de store søer (Hallström 1909: 85-100).

³ Af særlig interesse ang. fremstillingen af *Ottars* sejldug og syningen af sejlet er følgende upublicerede rapporter og betragtninger: 1) Andersen, E.: Indledende prøver og valg af kvalitet. Vurdering af stofprøver til Skuldelev 1's sejl. 13. oktober 1998. 2) Andersen, E. & F. Bjørn: Tilskæring og syning af uldsejlet. 7. januar 2000. 3) Andersen, E.: Testresultaterne – herunder udgangspunkt og problemstilling omkring Skuldelev 1 kopien's uldsejl, vægt og smøring. 4) Andersen, E.: Fastlæggelse af Skuldelev 1 sejlets kvalitet indenfor Trondenes dugens rammer. 5) Cooke & Christiansen 1999 (se litteraturlisten). 6) Andersen, E.: Supplerende dokumentation og bemærkninger til Bill Cooke og Carol Christiansens rapport. 7) Andersen, E.: Rejse til Tømmervika Tekstilværksted og Manchester (UMIST: Bill Cooke og Carol Christiansen) d. 9/1-15/1-99. 8) Lightfoot, A. & M. Aarø. Registrering av Ullseil. 9-10. december 1998. 9) Aarø, M.: Preparation for each warp set up for the Viking ship reconstruction. Skuldelev 1. June 1999. The Museum of natural History and archaeology, Norway. Tømmervika Textile Trust, Norway. Lödöse Museum, Sweden. National Museum of Scotland, Edinburgh. 10) Nørgård, A. 1999 (se litteraturlisten). Publiceret litteratur: Cooke et al 2002 (se litteraturlisten).

⁴ Fra 1992 udvidede Erik Andersen & Jon Godal undersøgelserne til tagkonstruktionerne i de øvrige relevante kystkirker fra Lofoten til Sognefjorden der havde været tilsluttet ledningssystemet i forbindelse med opbevaring af sejl og udstyr m.m.

⁵ Dugen til *Sif* Eges sejl er fremstillet på Tømmervika Tekstilværksted og sejlet er syet af sejlmager Frode Bjørn Gjøl.

⁶ Sejldugen til *Ottars* sejl blev fremstillet af Tømmervika Tekstilværksted og sejlsyningen udført af Frode Bjørn Gjøa. 2/1 eller 1/2 kiper? Til tider bliver tre-skaftvævningen også kaldt 1/2 kiper og det skaber nogen forvirring. Vi bruger konsekvent betegnelsen 2/1 kiper da kvaliteten umiddelbart er den samme og det ikke er muligt i det arkæologiske materiale at fastslå, hvilken af de to teknikker, der har været anvendt under vævningen.

Problemstillingen er denne: væves med to trendtråde fremme og en tilbage er det 2/1 kiper, og modsat med en trendtråd fremme og to tilbage 1/2 kiper. Ved vævning af 2/1 kiper kommer siden med trendeffekt som forside i væven. Vælges 1/2 kiper kommer siden med islætteffekt i stedet frem ad. Det er kun væveren, der ved om der, teknisk set, er vævet 2/1 eller 1/2. Senere kan man ikke fastslå dette. Årsagerne til om der er vævet 2/1 eller 1/2 og om der har været forskelle her fra vægtvæv til horisontalvæv kan det derimod være interessant at få belyst.

⁷ Dugen til *Roar Eges* sejl blev fremstillet af Aune Solfrid Steigen og hendes vævere på Fosen Folkehøjskole i Rissa. Sejlet blev syet af sejlmerger Niels Hansen, Nyhavn.

⁸ Tita Vinter har lavet flere upublicerede rapporter om fremstilling af uldstof til et færøsk uldsejl i einskeft.

⁹ I en færøsk beskrivelse af vægtvæven fra slutningen af 1700-årene forekommer betegnelsen tvjukskepta for 2/2 kiper.

¹⁰ Forholdene ang. den svenske flådes forsyninger af sejldug 1535-1613 er typisk. Sejldug af vadmal er ligeværdigt med sejl af plantefibre. Dronningens yacht får 130 alen vadmal til sejl og 70 alen går til dronningens himmelseng. Da flåden skal klargøres i 1611 og 1613 opkøbes på Strängnäs marked alt det vadmal, lærred og 'andet' der egnede sig til sejlfremstilling.

¹¹ Se note 3 og 4.

¹² Kun hvis detaljer i et af disse uldstoffragmenter direkte viser at det er fra et sejl, kan man fastslå et standartstofs oprindelse som sejldug. Vi ved fra det etnologiske materiale at sejlene når de var udtjent ofte blev omsyet til klæder, eller brugt som presenning mv. På regalskibet Vasas bevarede sejl (toskaft) af plantefiber (hør og hamp) kunne man se at de ikke havde været brugt. Islættråden i dugene var strakt. Trendtråden var derimod bølget. Ved sejlets brug og de belastninger der opstår her, bliver islættråden derimod mere bølget og trendtråden mere strakt. Dette forhold ser også ud til at slå igennem på et toskaft (1/1) uldsejl som færøbåden *Emblas*. Derimod er 2/1 og 2/2 kipervævningerne alt for uklare her.

¹³ Skal en horisontal- eller trampevæv kunne fremstille tæt vævet uldsejlstof må den ideelt set have en tung slagbom og selv være kraftig og tung. Ellers vil den ikke kunne opfange de kraftige slag fra slagbommen. Et problem er også kammen der gør det sværere at pakke islættråden end det er muligt på en opretstående vægtvæv.

¹⁴ Varðin, Føroyskt Tiðarrit 1934.: s. 88-91. Torshavn.

¹⁵ Trendgarn = TEX 195 gr/1.000 m, eller Nm5,13. Sno Z ca. 417 sno/meter.

Islætsgarn = TEX 358 gr/1.000 m, eller Nm 2,8. Sno S ca. 246 sno/meter.

Trendgarn = TEX 195 gr/1.000 m, eller Nm5,13. Sno Z ca. 417 sno/meter.

Islætsgarn = TEX 358 gr/1.000 m, eller Nm 2,8. Sno S ca. 246 sno/meter.

Vægt pr. kvadratmeter:

Trend = 263,25 gr. Krymp 20 % = 52,65 gr. Vægt af trend = 315,90 gr.

Islæt = 322,20 gr. Krymp 0,5 % = 64,44 gr. Vægt af islæt = 386,64 gr.

Samlet vægt af trend og islæt = 702,54 gr.

Af særlig interesse ang. udviklingen af den maskinspundne trend- og islættråd brugt i *Oselvens* sejl er følgende upublicerede materiale:

a) Lightfoot, A. Oplæg og indledende forsøg med tråd og stofprøver. Eksperimenter med rekonstruktion og udvikling av ullseilduk. Stiftelsen Tømmervik Tekstilværksted.

b) Herudover en korrespondance mellem Bill Cooke, U.M.I.S.T., Amy Lightfoot, Stiftelsen Tømmervik Tekstilværksted, Per Hoelfeldt Lund, Norsk Kunstvevgarn A/S og Erik Andersen, Vikingeskibsmuseet i Roskilde, hvor de forskellige stadier i udviklingen af tråden kan følges. Denne korrespondance findes på Vikingeskibsmuseet i Roskilde og Stiftelsen Tømmervik Tekstilværksted.

¹⁶ Ved opsætning af 2/1 kiper kan man vælge at løfte en tråd ud og have de to andre liggende tilbage, eller det modsatte. I vævningen til oselverens sejl arbejdes med 13,5 trendtråde og 7-8 islættråde pr. cm og med retsiden som den, hvor trenden er mest synlig. Skal denne side vende ud mod væveren, skal der løftes to tråde ud af gangen i en rapport. Dette er mere besværligt end at løfte en tråd ud, så derfor blev det valgt at væve med bagsiden af stoffet ud mod væveren. Retteligt bør bindingen derfor betegnes 1/2 kiper, men for systematikens skyld beholdes den vedtagne betegnelse 2/1 kiper.

¹⁷ Da et sejl er udsat for et stort pres er det vigtigt, at materialet, dvs. ulden, skal være af en god kvalitet. Den skal være i en kvalitet, der egner sig til sejl. Den gamle fårerace, der kaldes 'Nordiske korthalefår', hvortil hører det islandske og færøske får samt norsk Spelsau og svensk Landrace, har en pels bestående af en blød under- eller bunduld og lange grove dækhår. Bundulden, der ligger tæt i fårets pels, har tynde og krusede hår, mens dækhårene er bygget op på en hel anden måde, de er glatte og uden krus. Analyser af tråde i de historiske uldsejl viser, at garnet til trend oftest er spundet med en stor overvægt af dækhår, medens garnet til islæt består af en blanding af bunduld og korte dækhår, der er blevet

tilbage i bundulden efter kæmningen. Der er altid brugt uld fra fuldt udvoksede får. Analyserne viser desuden, at trenden er meget hårdt spundet, dvs. den har mange flere antal sno pr. cm sammenlignet med et garn spundet i dag. Dette gør det umuligt, at bruge et nutidigt standartfremstillet garn til vævning af sejldug af god kvalitet.

¹⁸ Trendgarn = TEX 195 gr/1.000 m, eller Nm5,13. Sno Z ca. 417 sno/meter.

Islætsgarn = TEX 358 gr/1.000 m, eller Nm 2,8. Sno S ca. 246 sno/meter.

¹⁹ Trendgarn = TEX 195 gr/1.000 m, eller Nm5,13. Sno Z ca. 417 sno/meter.

Islætsgarn = TEX 358 gr/1.000 m, eller Nm 2,8. Sno S ca. 246 sno/meter.

Vægt pr. kvadratmeter:

Trend = 263,25 gr. Krymp 20 % = 52,65 gr. Vægt af trend = 315,90 gr.

Islæt = 322,20 gr. Krymp 0,5 % = 64,44 gr. Vægt af islæt = 386,64 gr.

Samlet vægt af trend og islæt = 702,54 gr.

Af særlig interesse ang. udviklingen af den maskinspundne trend- og islættråd brugt i *Oselvens* sejl er følgende upublicerede materiale:

a) Lightfoot, A. Oplæg og indledende forsøg med tråd og stofprøver. Eksperimenter med rekonstruktion og udvikling af ullsejldug. Stiftelsen Tømmervik Tekstilværksted.

b) Herudover en korrespondance mellem Bill Cooke, U.M.I.S.T., Amy Lightfoot, Stiftelsen Tømmervik Tekstilværksted, Per Hoelfeldt Lund, Norsk Kunstvevgarn A/S og Erik Andersen, Vikingeskibsmuseet i Roskilde, hvor de forskellige stadier i udviklingen af tråden kan følges. Denne korrespondance findes på Vikingeskibsmuseet i Roskilde og Stiftelsen Tømmervik Tekstilværksted.

²⁰ En hræll er som oftest fremstillet af ben. Den kan have facon som en cigar, men ses også i en facon nærmest som en buet pren. Den bruges til at presse trådene tilbage på plads, hvis de 1) begynder at arbejde sig ind mod midten eller 2) samler sig i tætte partier.

²¹ Se f. eks. Archaeological Textiles Newsletter, no. 11 (1990), 13 (1991), 14 (1992)9, 25 (1997) & 28 (1999).

²² Se f. eks. Archaeological Textiles Newsletter, no. 11 (1990), 13 (1991), 14 (1992)9, 25 (1997) & 28 (1999).

²³ Én gammel Islandsk-alen svarer til ca. 49 cm (49,143 cm). Den målte 6/7 af en større Islandsk-alen også kaldt Hamburg-alen (57,33 cm), der officielt gjaldt på Island til 1776. Her blev den Sjællandske-alen (62,77 cm) ophøjet til officiel alen (Nordisk Kultur 1936:124-125 og 218-219).

²⁴ En Hamburger-alen svarer til ca. 57 cm. Den blev almindeligvis sat til 57,279-57,314 cm og dels kaldt Islandsk-alen og dels Hamburg-alen. Af denne alen gik der 11 alen for hver 10 Sjællandske-alen (Nordisk Kultur 1936:124-125 og 218-219).

²⁵ Da vægtene blev fremstillet samtidig med væven, ved vi, hvor meget de har været brugt inden sejlprojektet startede, nemlig til de tre før omtalte stoffer til beklædning samt fire sejlprøver, dvs. til 13.895 islæt. Da vægtene ikke blev vejlet før og efter disse vævninger, ved vi ikke, om den forskel, der kunne konstateres ved påbegyndelsen af *Oselvens* sejl, har været der, fra vægtene var nye, eller om den er fremkommet ved slid.

Litteraturliste

- Andersen, E. 1995. Square sails of wool. O. Olsen, J. Skamby Madsen og F. Rieck, *Shipshape – Essays for Ole Crumlin-Pedersen*, Vikingeskibsmuseet, Roskilde.
- Andersen, E. 1999a. *Rejse til Tømmervika Tekstilværksted og Manchester* (UMIST: Bill Cooke og Carol Christiansen) d. 9/1-15/1-99. Upubliceret arbejdsrapport. Vikingeskibsmuseet i Roskilde.
- Andersen, E. 1999b. *Supplerende dokumentation og bemærkninger til Bill Cooke og Carol Christiansens rapport*. Upubliceret arbejdsrapport. Vikingeskibsmuseet i Roskilde.
- Andersen, E. 2001a. *Sejl og rig til rekonstruktionen af en teinæringur hjemmehørende på Myggenes o. 1640-1655*. Upubliceret rapport. Vikingeskibsmuseet i Roskilde.
- Andersen, E. 2001b. Uldsejlet – forskning i lange baner. I: *Marinarkæologisk Nyhedsbrev fra Roskilde*, 16: 22-29.
- Andersen, E. & Bent Andersen 1989. *Råsejlet – Dragens vinge*. Vikingeskibshallen i Roskilde.
- Andersen, E., Jytte Milland & Eva Myhre. 1989. *Uldsejl i 1000 år*. Vikingeskibshallen i Roskilde.
- Andersen, E. & Bjarni Næss Sørensen 1994. *Grundlaget for dimensionerne og fremstillingen af et uldsejl af einskeft*. Upubliceret rapport. Vikingeskibsmuseet i Roskilde.
- Andersen, E., Crumlin-Pedersen, O., Vadstrup, S. og Vinner, M. 1997. *Roar Ege. Skuldelev 3 skibet som arkæologisk eksperiment*. Roskilde: Vikingeskibshallen i Roskilde.
- Andersen, E. & Torben Dibber. 1997. *Delrapport om Skibslauget Sif Eges Uldsejlprojekt om Forskning i Uvikling og Fremstilling af Uldsejl i 2/1 kiper*. Upubliceret rapport til Undervisningsministeriet.
- Andersson, E. 1999. *The Common Thread, Textile Production during the Late Iron Age – Viking Age*, Institute of Archaeologi, Lund, Report Series 67.
- Batzer, A. & L. Dokkedal. 1991. *Opstadvæven, nye forsøgsobservationer*. Eksperimentalarkæologi. Studier i Teknologi og kultur, nr. 1. Lejre.
- Bender Jørgensen, L. 1986. *Forhistoriske tekstiler i Skandinavien*, København.
- Bender Jørgensen, L. 1990. Hørvævninger og oldtidsvæve. I: *KUML 1990*. Århus.
- Bender Jørgensen, L. 1992. *North European Textiles until A.D. 1000*. Århus.
- Brøgger, A. W. & Haakon Shetelig. 1917. *Osebergfunet, bd. 1*. Kristiania.
- Christensen, A. E. & M. Nockert (eds). 2006. *Osebergfundet, bd. IV*. Oslo 2006.
- Christie, H. 1986. Leidangsmateriell på kirkeloftet. I *Hikuin 12*. Forlaget Hikuin.

Cooke, B. & Carol Christiansen 1999. *Laboratory analyses at UMIST: Textiles of Seafaring – summary of Test Results*. Upubliceret arbejdsrapport. Vikingeskibsmuseet i Roskilde.

Cooke, B. 2000. Personlig kommunikation via e-mail den 31. oktober 2000.

Cooke, B., Christiansen, C. & Hammarlund, L. 2002. Viking Woolen Squaresail and Fabric Cover Factor. In: *The International Journal of Nautical Archaeology*, 31 (2002): 202-210.

Crumlin-Pedersen, O. 1997. *Viking Age Ships and Shipbuilding in Hedeby/Haithabu and Schleswig*. Ships and Boats of the North 2. Schleswig & Roskilde.

Crumlin-Pedersen, O. & Olaf Olsen. 2002. *The Skuldelev Ships I*. Ships and Boats of the North 4.1. Vikingeskibsmuseet i Roskilde.

Englert, A. & Waldemar Ossowski. 2009. Sailing in Wulfstan's wake: the 2004 trial voyage Hedeby-Gdansk with the Skuldelev 1 reconstruction, *Ottar*. In: Anton Englert & Athena Trakadas (eds.). *Wulfstan's Voyage. The Baltic Sea region in the Early Viking age as seen from shipboard*. Maritime Culture of the North 2. Roskilde: The Viking Ship Museum in Roskilde.

Falk, H. 1995. *Förnnordisk Sjöfart*. Stockholm.

Frostatingslov VII, 5. Omsett av J. R. Hagland & J. Sandnes. Oslo 1994

Godal, J. B. 1994. Maritime archaeology beneath church roofs. In C. Westerdahl (Ed.), *Crossroads in Ancient Shipbuilding*. Oxbow Monograph 40, 271–278.

Hald, M. 1980. *Ancient Danish Textiles From Bogs and Burials*, Copenhagen.

Hallström, G. 1909. *Båtar och båtbyggnad i Ryska Lappmarken*. Fataburen, Stockholm.

Henriksen, M. B. 2006. Hvad er det?. i: *Fynboer og Arkæologi*, nr. 3, 2006: 2-3. Odense. Odense Bys Museer.

Hjorth, J. 1908. Undersøgelser af forhistorisk Uld og Tøirester. Fundne i Norske Gravhauger. I *Stavanger Museums Årshefte 1908*.

Hoffmann, M. 1964. *The Warp-Weighted Loom*. Oslo.

Hoffmann, M. 1991. *Fra fiber til tøj*, Oslo.

Hutchinson, G. 1994. *Medieval Ships and Shipping*. London.

Ingstad, A. S. 1992. Tekstilerne i Osebergskibet og Hva har tekstilerne været brugt til? I *Osebergdronningens Grav*. Oslo: Schibsted.

Jesch, J. 2001. *Ships and Men in the Late Viking Age: The Vocabulary of Runic Inscription and Skaldic Verse*. Woodbridge.

- Johansen, R.T. 2002. Fra *Ottars logbog*. I: *Marinarkæologisk nyhedsbrev fra Roskilde*, 18: 28-33. Roskilde.
- Juul, B. 1809. *Naturhistorisk, oekonomisk og technologisk Handel- og Varelexekon*. København.
- Kjellberg, S. 1943. *Ull och Ylle*. Lund.
- Kjellberg A. & M. Hoffmann 1991. *De arkeologiske utgravninger i Gamlebyen, Oslo, Bd. 8 Dagliglivets gjenstander Del II*, Universitetsforlaget, Oslo.
- Kongspegelen*. J. H. Hagerøy, C. Nordland & P. Tylden (eds). Den norrøne litteraturen. Det norske Samlaget, 1963, bd. 5:25. Norges gamle love indtil 1387.
- Konungs skuggsjá*. Utg. For Kjeldeskriftfondet ved L. Holm-Olsen. I Gammelnorske tekster i samarbeid med gammelnorsk ordboksverk, nr. 1:25. Oslo 1945.
- Kristjánsson, L. 1982. *Íslenzkir Sjávarhættir, bind II*. Reykjavík: Bókaútgáfa Menningarsjóðs.
- Kulturhistorisk Leksikon for Nordisk Middelalder, bd. XIV 1956-1978*. København.
- Larsen, S. 1975. *Vikingernes hav*. København.
- Lightfoot, A. & M. Aarø. 1998. *Registrering av Ullseil*. Upubliceret rapport. Vikingeskibsmuseet i Roskilde.
- MacKenzie, G.S. 1811. *Travels in the Island of Iceland During the Year 1810*, Edinburgh.
- Maik, J. 1988. Die frühmittelalterlichen Textilväven in Wolin. In *Archaeological Textiles (Arkæologiske Skrifter 2)*.
- Miller, H. 1889. *My schools and schoolmasters or the Story of my Educations*. Edinburgh 1889.
- Nicolaysen, N. 1882. *Langskibet fra Gokstad ved Sandefjord. The Viking Ship discovered at Gokstad in Norway*. Kristiania.
- Nordisk Kultur 1936, bind: XXX. Maal og Vægt. Stockholm. Oslo København.
- Nyberg, G. G. 1984. Eine Shaftrolle aus Haithaby als Teil eines Trittwebstahls mit waagrecht gespannter Kette. *BAH 19*: 145-150.
- Nørgård, A. 1999. *Vævning af sejldugsprøver på opstadvæv*. Roskilde: Vikingeskibsmuseet.
- Nørgård, A. 2008. Personlig kommunikation. Håndvæveren Anna Nørgård har talrige gange vist, at 2/1 kiper sagtens kan væves på en opretstående vægtvæv.
- Nørgård, A., Dokkeldal, L. & Skytte Jensen, E. 1982. *Vævning af 2/1 kiper på Opstadvæv*. Tekstilværkstedet, HAF j. Nr. 68/82. Lejre: Forsøgscentret.

Olaus, M. [1555] 1996. *Historia de gentibus septentrionalibus*. Rome 1555. Translate by Peter Fischer and Humprey Higgins in Peter Foote (ed) *Description of the Northern People. Volume I-III*. London 1996.

Robberstad, K. 1969. *Gulating Lov*. 3 utg. Oslo.

Ræder Knudsen, L. forthcoming. Tablet woven bands from Bogs and Burials of the Early Iron Age. *Designed for Life and Death*. Ulla Mannering & Magarita Gleba (eds.). Copenhagen: Nationalmuseet.

Schlabow, K. 1974. *Textilfunde der Eisenzeit in Norddeutschland*, Neumünster.

Steigen, A.S. 1985. *Fremstilling af ullestoff til råsejl på Skuldelev 3-kopien Roar. Rapport om kvalitetsudvikling og arbejdsproces*. Upubliceret rapport. Vikingeskibshallen i Roskilde.

Svabo, J. [1781-1782] 1959. *Indberetninger Fra en reise i Færøe. Om baade*. København 1959.

Tan-Chiung, T'an, 1981. Investigative Report om Bow and Arrow Manufacture in Chengtu. *Soochow University Journal of Chinese Art History, Vol. XI*.

Thier, K. 2002. *Altenglische Terminologie für Schiffe und Schiffsteile. Archäologie und Sprachgeschichte 500-1100*. BAR. International Series. Oxford.

Tidow, K. 1989. Herstellung und Verbreitung von Geveben bindungen bei norddeutschen wollgeweben des Mittelalters auf grund von Neufunden. *LSAK 16*.

Vinner, M. 1995. A Viking-ship off Cape Farewell 1984. In: Olaf Olsen, Jan Skamby Madsen & Flemming Rieck (eds). *Shipshape, essays for Ole crumlin-Pedersen. The Viking Ship Museum*. Roskilde.

Walton, P. 1989. Textiles, Cordage and Raw Fibre from 16-22 Coppergate. *The Archaeology of York. The Small Finds, volume 17*. York.

Zarina, A. 1992. Frühe Funde von Trittwebstühlen in Lettland, *Archaeological Textiles in Northern Europa, 4th NESAT Symposium*, Copenhagen.

Østergård, E. 2003. *Som syet til jorden*. Aarhus.

Bilag 1: Oselvens sejl i vævede baner.

Stofbane	1	2	3		4		5	
Sejlbane	1	2	3	4	5	6	7	8
Bredde i væv	68,5cm	66cm	66cm	66cm	66vm	66cm	66cm	66cm
Bredde efter behandling	65cm	64cm	63cm	63,5cm	64cm	64cm	63,5cm	63,5cm
Trend-tråde i alt	924	864	864	864	876	876	866	866
Trend-tråde pr. cm.	14,2	13,5	13,5	13,5	13,7	13,7	13,6	13,6
Trend-længde	7m	8m	3+4 = 16,5m		5+6 = 18,15m		7+8 = 16,5m	
Vævet længde	5,22m	6,29m	5,99m	6,57m	6,01m	8,40m	6,02m	6,09m
Længde efter kryb	4,56m	5,81m	5,40m	5,95m	5,52m	7,69m	5,42m	5,48m
Kryb	66cm	48cm	59cm	62cm	49cm	71cm	60cm	61cm
Antal islæt i alt	4000	4625	4335	4750	4318	6110	4311	4325
Islæt pr. cm. i væven	7,69	7,34	7,23	7,22	7,18	7,23	7,16	7,14
Islæt pr. cm. efter kryb	8,77	7,96	8,02	7,98	7,82	7,94	7,95	7,89
Vægt af hele banen	2,26kg	2,33kg	2,25kg	2,45kg	2,32kg	3,25kg	2,29kg	2,27kg
Vægt pr. m ² af banen	753g	665g	661g	662g	662g	663g	673g	667g
Vægt af trend-rester	B: 36g M: 58g F: 79g	B: 48g M: 44g F: 45g	3+4 = B: 99g M: 76g F: 57g		5+6 = B: 41g M: 66g F: 69g		X	X

X = Da trendresten fra bane 7 og 8 stadig sidder i væven sammen med det af sejlbanen, der skal bruges til evt. reparationer af sejlet, er den ikke vejlet.

Stofbaner i de længder der her er tale om og vævet i uld har altid en vis elasticitet, ligeledes er uld påvirkelig af luftfugtighed. Derfor kan længden og vægten på banerne variere en smule for hver opmåling. Tallene i skemaet er et gennemsnit af flere opmålinger.

Bilag 2: Sejldug til Oselven vævet på opretstående vægtvæv**Stofbane 1, sejlbane 1**

dag	dato	islæt/dag	islæt i alt	cm/dag	cm i alt	islæt/cm
1	08.07.2006	68	68	11	11	6,2
2	09.07.2006	99	167	14	25	7,1
3	12.07.2006	68	235	9	34	7,6
4	13.07.2006	63	298	8	42	7,9
5	14.07.2006	93	391	12	54	7,8
6	15.07.2006	72	463	9	63	8,0
7	22.07.2006	70	533	9	72	7,8
8	23.07.2006	83	616	11	83	7,5
bom 9	25.07.2006	36	652	5	88	7,2
10	26.07.2006	100	752	13	101	7,7
11	27.07.2006	111	863	15	116	7,4
12	28.07.2006	107	970	14	130	7,6
13	29.07.2006	108	1078	15	145	7,2
14	30.07.2006	126	1204	17	162	7,4
bom 15	01.08.2006	39	1243	6	168	7,1
16	02.08.2006	115	1358	15	183	7,7
17	03.08.2006	99	1457	13	196	7,6
18	05.08.2006	102	1559	13	209	7,8
19	06.08.2006	61	1620	8	217	7,6
20	07.08.2006	74	1694	9	226	8,2
21	10.08.2006	107	1801	13	239	8,2
bom 22	11.08.2006	66	1867	8	247	8,3
23	12.08.2006	129	1996	16	263	8,1
24	13.08.2006	134	2130	17	280	7,9
25	14.08.2006	118	2248	14	294	8,4
26	15.08.2006	126	2374	16	310	7,9
27	19.08.2006	80	2454	10	320	8,0
bom 28	20.08.2006	58	2512	8	328	7,3
29	21.08.2006	12	2524	2	330	6,0
30	22.08.2006	106	2630	13	343	8,2
31	27.08.2006	129	2759	16	359	8,1
32	28.08.2006	108	2867	14	373	7,7
33	02.09.2006	45	2912	6	379	7,5
34	03.09.2006	58	2970	7	386	8,3
35	04.09.2006	97	3067	13	399	7,5
bom 36	05.09.2006	20	3087	3	402	6,7
37	07.09.2006	81	3168	10	412	8,1
38	16.09.2006	72	3240	9	421	8,0
39	17.09.2006	105	3345	14	435	7,5
40	30.09.2006	87	3432	11	446	7,9
41	16.12.2006	90	3522	12	458	7,5
bom 42	17.12.2006	59	3581	8	466	7,4
43	19.12.2006	94	3675	12	478	7,8
44	21.12.2006	80	3755	11	489	7,3
45	26.12.2006	106	3861	14	503	7,6
46	27.12.2006	74	3935	10	513	7,4
47	28.12.2006	65	4000	10	523	6,5
		gennemsnit: 85		gennemsnit: 11		gennemsnit: 7,6

Bilag 2: Sejldug til Oselven vævet på opretstående vægtvæv**Stofbane 2, sejlbane 2**

dag	dato	islæt/dag	islæt i alt	cm/dag	cm i alt	islæt/cm
1	30.12.2006	65	65	9	9	7,2
2	10.02.2007	93	158	13	22	7,2
3	11.02.2007	126	284	18	40	7,0
4	13.02.2007	102	386	14	54	7,3
5	14.02.2007	120	506	17	71	7,1
6	15.02.2007	100	606	13	84	7,7
bom 7	16.02.2007	101	707	14	98	7,2
8	17.02.2007	113	820	15	113	7,5
9	18.02.2007	129	949	18	131	7,2
10	24.02.2007	134	1083	18	149	7,4
11	25.02.2007	113	1196	15	164	7,5
bom 12	24.03.2007	100	1296	14	178	7,1
13	25.03.2007	117	1413	16	194	7,3
14	26.03.2007	122	1535	17	211	7,2
15	27.03.2007	160	1695	22	233	7,3
16	30.03.2007	162	1857	21	254	7,7
bom 17	31.03.2007	112	1969	16	270	7,0
18	01.04.2007	119	2088	16	286	7,4
19	04.04.2007	163	2251	22	308	7,4
20	05.04.2007	139	2390	19	327	7,3
21	06.04.2007	133	2523	18	345	7,4
bom 22	07.04.2007	120	2643	15	360	8,0
23	08.04.2007	137	2780	18	378	7,6
24	09.04.2007	132	2912	18	396	7,3
25	12.04.2007	157	3069	21	417	7,5
26	13.04.2007	157	3226	21	438	7,5
bom 27	14.04.2007	83	3309	11	449	7,5
28	15.04.2007	123	3432	17	466	7,2
29	17.04.2007	175	3607	24	490	7,3
30	18.04.2007	150	3757	20	510	7,5
31	19.04.2007	144	3901	19	529	7,6
bom 32	20.04.2007	101	4002	14	543	7,2
33	24.04.2007	159	4161	22	565	7,2
34	25.04.2007	150	4311	21	586	7,1
35	26.04.2007	123	4434	17	603	7,2
36	27.04.2007	116	4550	16	619	7,3
37	01.05.2007	75	4625	10	629	7,5
		gennemsnit: 125		gennemsnit: 17		gennemsnit: 7,4

Bilag 2: Sejldug til Oselven vævet på opretstående vægtvæv**Stofbane 3, sejlbane 3**

dag	dato	islæt/dag	islæt i alt	cm/dag	cm i alt	islæt/cm
1	10.05.2007	139	139	19	19	7,3
2	11.05.2007	154	293	22	41	7,0
3	15.05.2007	139	432	19	60	7,3
4	16.05.2007	159	591	21	81	7,6
bom 5	17.05.2007	92	683	13	94	7,1
6	18.05.2007	173	856	24	118	7,2
7	19.05.2007	164	1020	23	141	7,1
8	20.05.2007	143	1163	20	161	7,2
bom 9	22.05.2007	107	1270	15	176	7,1
10	23.05.2007	151	1421	21	197	7,2
11	24.05.2007	184	1605	25	222	7,4
12	25.05.2007	147	1752	20	242	7,4
13	29.05.2007	160	1912	22	264	7,3
bom 14	30.05.2006	120	2032	17	281	7,1
15	31.05.2007	204	2236	28	309	7,3
16	01.06.2007	178	2414	25	334	7,1
17	02.06.2007	100	2514	14	348	7,1
bom 18	03.06.2007	91	2605	13	361	7,0
19	19.06.2007	188	2793	26	387	7,2
20	20.06.2007	194	2987	27	414	7,2
21	21.06.2007	101	3088	14	428	7,2
bom 22	22.06.2007	99	3187	14	442	7,1
23	26.06.2007	205	3392	29	471	7,1
24	27.06.2007	126	3518	17	488	7,4
25	28.06.2007	198	3716	27	515	7,3
bom 26	29.06.2007	101	3817	14	529	7,2
27	30.06.2007	112	3929	15	544	7,5
28	01.07.2007	92	4021	12	556	7,7
29	02.07.2007	162	4183	22	578	7,4
30	04.07.2007	152	4335	21	599	7,2
		gennemsnit: 145		gennemsnit: 20		gennemsnit: 7,2

Bilag 2: Sejldug til Oselven vævet på opretstående vægtvæv

Stofbane 3, sejlbane 4

dag	dato	islæt/dag	islæt i alt	cm/dag	cm i alt	islæt/cm
1	05.07.2007	122	122	17	17	7,2
2	06.07.2007	144	266	20	37	7,2
3	10.07.2007	182	448	25	62	7,3
4	11.07.2007	162	610	22	84	7,4
bom...5	12.07.2007	113	723	16	100	7,1
6	13.07.2007	130	853	18	118	7,2
7	14.07.2007	166	1019	22	140	7,5
8	15.07.2007	170	1189	23	163	7,4
9	17.07.2007	144	1333	20	183	7,2
bom..10	18.07.2007	103	1436	14	197	7,4
11	19.07.2007	191	1627	26	223	7,3
12	20.07.2007	158	1785	22	245	7,2
13	24.07.2007	151	1936	20	265	7,6
bom..14	25.07.2007	132	2068	18	283	7,3
15	26.07.2007	180	2248	25	308	7,2
16	27.07.2007	163	2411	23	331	7,1
bom..17	28.07.2007	93	2504	13	344	7,2
18	29.07.2007	166	2670	23	367	7,2
19	31.07.2007	148	2818	21	388	7,0
20	01.08.2007	165	2983	23	411	7,2
bom..21	02.08.2007	113	3096	16	427	7,1
22	03.08.2007	150	3246	20	447	7,5
23	07.08.2007	167	3413	23	470	7,3
24	08.08.2007	140	3553	20	490	7,0
25	09.08.2007	141	3694	20	510	7,1
bom..26	10.08.2007	60	3754	8	518	7,5
27	11.08.2007	177	3931	25	543	7,1
28	12.08.2007	180	4111	25	568	7,2
bom..29	14.08.2007	140	4251	20	588	7,0
30	15.08.2007	163	4414	23	611	7,1
31	16.08.2007	173	4587	24	635	7,2
32	17.08.2007	158	4745	22	657	7,2
		gennemsnit: 148		gennemsnit: 21		gennemsnit: 7,2

Bilag 2: Sejldug til Oselven vævet på opretstående vægtvæv

Stofbane 4, sejlbane 5

dag	dato	islæt/dag	islæt i alt	cm/dag	cm i alt	islæt/cm
1	31.08.2007	102	102	14	14	7,3
2	01.09.2007	135	237	19	33	7,1
3	05.09.2007	176	413	25	58	7,0
4	06.09.2007	148	561	21	79	7,0
bom...5	07.09.2007	70	631	10	89	7,0
6	08.09.2007	104	735	14	103	7,4
7	09.09.2007	143	878	20	123	7,2
8	11.09.2007	121	999	16	139	7,6
9	12.09.2007	153	1152	21	160	7,3
bom..13	13.09.2007	135	1287	19	179	7,1
11	14.09.2007	180	1467	25	204	7,2
12	17.09.2007	161	1628	23	227	7,0
13	18.09.2007	192	1820	27	254	7,1
bom..14	20.09.2007	102	1922	14	268	7,3
15	21.09.2007	120	2042	16	284	7,5
16	22.09.2007	144	2186	20	304	7,2
17	23.09.2007	148	2334	21	325	7,0
18	25.09.2007	133	2467	19	344	7,0
bom..19	02.10.2007	112	2579	16	360	7,0
20	03.10.2007	140	2719	20	380	7,0
21	05.10.2007	195	2914	27	407	7,2
bom..22	06.10.2007	150	3064	21	428	7,1
23	07.10.2007	150	3214	21	449	7,1
24	09.10.2007	176	3390	24	473	7,3
25	10.10.2007	191	3581	26	499	7,3
bom..26	12.10.2007	117	3698	16	515	7,3
27	15.10.2007	152	3850	21	536	7,2
28	16.10.2007	164	4014	23	559	7,1
29	17.10.2007	144	4158	20	579	7,2
30	18.10.2007	160	4318	22	601	7,3
		gennemsnit: 144		gennemsnit: 20		Gennemsnit: 7,2

Bilag 2: Sejldug til Oselven vævet på opretstående vægtvæv

Stofbane 4, sejlbane 6

dag	dato	islæt/dag	islæt i alt	cm/dag	cm i alt	islæt/cm
1	19.10.2007	120	120	16	16	7,5
2	24.10.2007	163	283	22	38	7,4
3	25.10.2007	194	477	27	65	7,2
4	26.10.2007	159	636	22	87	7,2
bom...5	30.10.2007	117	753	16	103	7,3
6	31.10.2007	146	899	20	123	7,3
7	02.11.2007	141	1040	20	143	7,1
8	03.11.2007	177	1217	25	168	7,1
bom...9	04.11.2007	116	1333	16	184	7,3
10	06.11.2007	168	1501	23	207	7,3
11	07.11.2007	159	1660	22	229	7,2
12	09.11.2007	150	1810	21	250	7,1
bom..13	13.11.2007	87	1897	12	262	7,3
14	14.11.2007	156	2053	22	284	7,1
15	16.11.2007	105	2158	15	299	7,0
16	17.11.2007	176	2334	25	324	7,0
17	18.11.2007	165	2499	23	347	7,2
bom..18	20.11.2007	101	2600	14	361	7,2
19	21.11.2007	115	2715	16	377	7,2
20	23.11.2007	126	2841	18	395	7,0
21	27.11.2007	107	2948	15	410	7,1
22	28.11.2007	171	3119	24	434	7,1
bom..23	30.11.2007	107	3226	15	449	7,1
24	01.12.2007	188	3414	26	475	7,2
25	02.12.2007	184	3598	26	501	7,1
26	03.12.2007	127	3725	17	518	7,5
bom..27	05.12.2007	119	3844	17	535	7,0
28	07.12.2007	189	4033	26	561	7,3
29	08.12.2007	195	4228	27	588	7,2
bom..30	09.12.2007	141	4369	19	607	7,4
31	11.12.2007	147	4516	20	627	7,4
32	13.12.2007	180	4696	25	652	7,2
33	14.12.2007	180	4876	25	677	7,2
bom..34	18.12.2007	96	4972	13	690	7,4
35	19.12.2007	90	5062	12	702	7,5
36	21.12.2007	171	5233	23	725	7,4
37	27.12.2007	186	5419	26	751	7,2
bom..38	28.12.2007	123	5542	17	768	7,2
39	29.12.2007	183	5725	25	793	7,3
40	04.01.2008	190	5915	26	819	7,3
41	08.01.2008	195	6110	27	846	7,2
		gennemsnit: 149		gennemsnit: 21		gennemsnit: 7,2

Bilag 2: Sejldug til Oselven vævet på opretstående vægtvæv

Stofbane 5, sejlbane 7

dag	dato	islæt/dag	islæt i alt	cm/dag	cm i alt	islæt/cm
1	18.01.2008	49	49	7	7	7,0
2	22.01.2008	119	168	17	24	7,0
3	25.01.2008	133	301	19	43	7,0
4	26.01.2008	176	477	25	68	7,0
5	27.01.2008	173	650	24	92	7,2
bom...6	29.01.008	81	731	11	103	7,4
7	30.1.2008	168	899	24	127	7,0
8	03.02.2008	178	1077	24	151	7,4
9	05.02.2008	189	1266	26	177	7,3
bom..10	06.02.2008	74	1340	10	187	7,4
11	08.02.2008	155	1495	22	209	7,0
12	11.02.2008	176	1671	25	234	7,0
13	12.02.2008	184	1855	26	260	7,1
bom..14	13.02.2008	115	1970	16	276	7,2
15	14.02.2008	182	2152	26	302	7,0
16	15.02.2008	149	2301	21	323	7,1
17	16.02.2008	169	2470	23	346	7,3
bom..18	17.02.2008.	99	2569	14	360	7,1
19	21.02.2008	135	2704	19	379	7,1
20	22.02.2008	165	2869	23	402	7,2
bom..21	23.02.2008	178	3047	25	427	7,1
22	24.02.2008	144	3191	20	447	7,2
23	26.02.2008	168	3359	24	471	7,0
24	27.02.2008	188	3547	26	497	7,2
bom..25	29.02.2008	120	3667	16	513	7,5
26	04.03.2008	151	3818	21	534	7,2
27	05.03.2008	178	3996	25	559	7,1
28	07.03.2008	145	4141	20	579	7,3
29	08.03.2008	170	4311	23	602	7,4
		gennemsnit: 149		gennemsnit: 21		gennemsnit: 7,2

Bilag 2: Sejldug til Oselven vævet på opretstående vægtvæv

Stofbane 5, sejlbane 8

dag	dato	islæt/dag	islæt i alt	cm/dag	cm i alt	islæt/cm
1	09.03.2008	93	93	13	13	7,2
2	11.03.2008	167	260	23	36	7,3
3	12.03.2008	194	454	27	63	7,2
4	14.03.2008	158	612	22	85	7,2
5	18.03.2008	51	663	7	92	7,3
bom...6	19.03.2008	68	731	9	101	7,6
7	20.03.2008	148	879	21	122	7,0
8	21.03.2008	210	1089	30	152	7,0
9	23.03.2008	160	1249	22	174	7,3
bom..10	24.03.2008	135	1384	19	193	7,1
11	25.03.2008	168	1552	24	217	7,0
12	26.03.2008	168	1720	24	241	7,0
13	28.03.2008	93	1813	13	254	7,2
bom..14	01.04.2008	140	1953	20	274	7,0
15	02.04.2008	179	2132	25	299	7,2
16	04.04.2008	141	2273	20	319	7,1
17	07.04.2008	198	2471	28	347	7,1
bom..18	08.04.2008	129	2600	18	365	7,2
19	10.04.2008	202	2802	28	393	7,2
20	11.04.2008	135	2937	19	412	7,1
bom..21	12.04.2008	150	3087	21	433	7,1
22	13.04.2008	184	3271	26	459	7,1
23	15.04.2008	120	3391	17	476	7,1
24	16.04.2008	183	3574	26	502	7,0
bom..25	18.04.2008	115	3689	16	518	7,2
26	19.04.2008	164	3853	23	541	7,1
27	20.04.2008	162	4015	23	564	7,0
28	22.04.2008	181	4196	25	589	7,2
29	23.04.2008	140	4336	19	608	7,4
		gennemsnit: 150		gennemsnit: 21		gennemsnit: 7,2

Bilag 3: Introduktion til bilag 3.

Ved start af vævning på femte bane blev der flyttet rundt på vægtene således, at de ubrændte vægte som oprindeligt hang i bagerste lag, næsten alle blev flyttet frem i det forreste lag, da vi ønskede at se, om der var forskel på sliddet af vægtene i de forskellige lag. Tager vi vægt nr. 1, havde den tabt 20 g under vævning af de fire første baner. Ved start på femte bane er den rykket frem i forreste række på vægt nr. 32's plads. Her havde den under vævningen af de sidste fire baner tabt en vægt på 34 g. Det samlede væggtab er således for vægt nr. 1: 54 g.

Selv om vægtene har fået nyt nr. eller en anden placering, gælder 'Samlet væggtab' for den vægt, der har det oprindelige nummer, som er skrevet i kolonnen yderst til venstre. Er der et 'u' tilføjet i rubrikken med samlet væggtab, betyder det, at denne vægt er ubrændt /soltørret. Ved ordet 'skift' er vægten blevet skiftet ud med en ny vægt under vævningen af de fire første baner, derfor kan det samlede væggtab ikke læses.

Bilag 3: Vævevægtenes tab af vægt under vævningen

Bagerst					Midt					Forrest				
Vægt nr.	Tab 1-4 bane	Ny place-ring	Tab 5-8 bane	Samlet tab 1-8	Vægt nr.	Tab 1-4 bane	Ny place-ring	Tab 5-8 bane	Samlet tab 1-8	Vægt nr.	Tab 1-4 bane	Ny place-ring	Tab 5-8 bane	Samlet tab 1-8
1	20g	32	34g	54g u	19	9g	14	21g	30g	37	3g	1	8g	11g
2	34g	40	38g	72g u	20	2g	19	9g	10g	38	8g	2	12g	20g
3	32g	41	36g	68g u	21	12g	21	13g	25g	39	5g	38	7g	12g
4	30g	43	31g	61g u	22	6g	23	7g	13g	40	2g	39	10g	12g
5	34g	45	35g	69g u	23	6g	24	10g	16g	41	19g	3	10g	29g
6	14g	47	23g	37g u	24	8g	26	13g	21g	42	5g	42	10g	15g
7	40g	48	37g	77g u	25	15g	27	19g	34g u	43	6g	4	6g	12g
8	34g	51	26g	60g u	26	15g	52	18g	33g	44	4g	44	11g	15g
9	31g	54	20g	51g u	27	9g	29	15g	24g	45	0g	5	8g	8g
10	39g	20	53g	92g u	28	15g	30	17g	32g	46	4g	46	8g	12g
11	6g	27	21g	27g	29	6g	31	18g	24g	47	0g	6	7g	7g
12	39g	35	57g	96g u	30	9g	33	15g	24g	48	7g	49	10g	17g
13	36g	32	31g	67g u	31	4g	35	5g	9g	49	1g	7	16g	17g
14	11g	36	49g	60g u	32	6g	10	7g	13g	50	7g	50	11g	18g
15	2g	16	6g	8g	33	2g	11	8g	10g	51	2g	8	6g	8g
16	skift	17	33g	?g u	34	5g	12	13g	18g	52	2g	28	9g	11g
17	skift	18	5g	?g	35	skift	53	39g	?g u	53	3g	9	9g	12g
18	2g	15	4g	6g	36	3g	34	5g	8g	54	2g	13	6g	8g