

DOKUMENTASJONSRAPPORT DRONNING EUFEMIASGATE SØRENGA 10

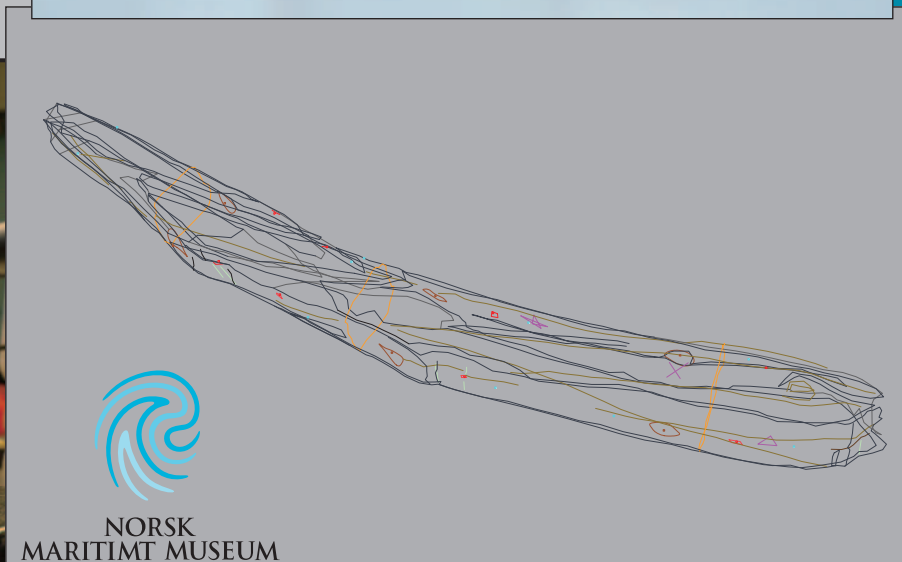
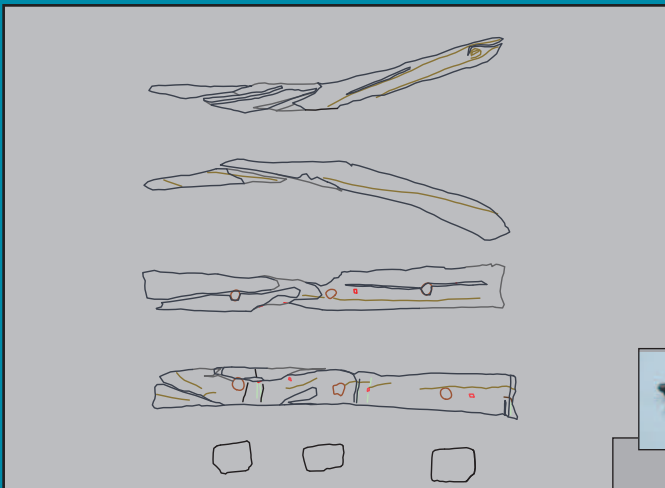
ID 138930

NMM SAKSNUMMER: 2009320

RAPPORT

DRONNING EUFEMIASGATE SØRENGA 10

SARAH FAWSITT



Forsidefoto: Fra øverst (t.v.); Rhino-tegning av band x006, Foto av Faro-arm, Rhino-tegning av band x006 og Rhino-tegning av hudbord x002
Illustrasjoner: Norsk Maritimt Museum

Forfatter: Tori Falck og Sarah Fawsitt

Layout: Tori Falck

Der hvor rettigheter til illustrasjoner ikke er spesifisert tilhører dette NMM.
Det må ikke kopieres fra denne publikasjonen ut over det som er tillatt etter bestemmelser i lov om opphavsrett.

© Norsk Maritimt Museum 2012

NORSK MARITIMT MUSEUM

BYGDØYNESVEIEN 37

0286 OSLO

TLF: +47 24 11 41 50

E-POST: fellespost@marmuseum.no

<http://www.marmuseum.no>

ORG. NR. 981 518 284

ISSN: 1892-5863

Kommune: Oslo	Fylke: Oslo
Plansaknummer: 2009320	Navn på sak: Dronning Eufemiasgate
Tiltakshaver: Statens vegvesen region øst	Adresse: Postboks 1010, 2605 Lillehammer
Tidsrom for undersøkelse: Januar 2011- mars 2012	Kartreferanse: Oslo lokal
NMM funn-nr.: 03010110	Askeladden ID -nr.: 138930
Kulturminnetype: Båtfunn	Rapportansvar: Prosjektledelsen
Prosjektleder: Tori Falck	Rapport utført: 2012
Rapport ved: Sarah Fawsitt og Tori Falck	Kvalitetssikret: Navn/dato Tori Falck / 05.06.2012

SAMMENDRAG

I 2010 ble tre båter avdekket i forbindelse med en arkeologisk undersøkelse ved den planlagte Dronning Eufemiasgate, Oslo. Båtene har fått navn *Sørenga 8* (Steen 2012), *Sørenga 9* og *Sørenga 10* (Fawsitt 2012). Alle disse båtene er subygdte og primært konstruert i eik. Bare fragmenter av båtenes hudbord og band er bevart. Når det gjelder *Sørenga 8* og *Sørenga 10* er deler av båtenes kjøler også intakt. På grunn av dårlig bevaringstilstand lot ikke båten *Sørenga 10* seg datere. Tømmer fra båten *Sørenga 8* vokste mellom 1349 og 1486 med en mulig fellingsdato mellom 1488 og 1503. Tømmeret fra båten *Sørenga 9* vokste mellom 1345 og 1481 og kommer fra sydvest Sverige/Sjælland, med en mulig fellingsdato mellom 1461 og 1493.

NIKU (Norsk Institutt for Kulturminneforskning) gjennomførte utgravingen av de tre båtene mellom 2010 og 2011 (Engen og Johansen 2011, Engen 2011). Etter utgravingene ble delene tatt til Norsk Maritimt Museum (NMM) for dokumentasjon. Dokumentasjonsarbeidet ved NMM foregår i museets dokulab. Standard dokumentasjonsmetode for arkeologiske båtfunn er digital 1:1 tegning av delene ved hjelp av FARO digitaliseringsarm og 3d-programvaren Rhino 4.0. I tillegg til 2d-versjoner av 3d-tegningene, inngår fotografier av båtdelene og opplysninger om hver båt del som vedlegg til denne rapporten.

Denne rapporten omhandler først og fremst *Sørenga 10* (*Sørenga Båtflak*). *Sørenga 10* består av fem hudbord, et band og en T-formet kjøler. Hudbord fra den subygdte båten var festet til hverandre med jernnagler. Trenagler var brukt til å feste bandene til hudbordene.

SUMMARY

In 2010 three boats were uncovered during an archaeological pre-development survey on Dronning Eufemi- asgate, Oslo. The boats have been named *Sorenga 8* (Steen 2012), *Sorenga 9* (this report) and *Sorenga 10* (Fawsitt 2012). Each of these boats was primarily constructed of oak and are all lapstrake constructed boats. Only frag- ments of the boats hulls and frames have survived. In the case of *Sorenga 8* and *Sorenga 10* portions of their keels survived also. The wood from *Sorenga 8* has been dendrochronoloically dated to between 1349 and 1486. *Sorenga 9* has been dendrochronoloically dated to between 1461 and 1493. *Sorenga 10* could not be dendrochro- nologically dated due to its poor state of preservation. However as it was found almost touching *Sorenga 9* we can expect that it had a similar date of late 1400s to early 1500s.

NIKU (the Norwegian Institute for Cultural Heritage Research) carried out the excavation of the three boats between 2010 and 2011 (Engen and Johansen 2011, Engen 2011). After the excavation they were taken to the Norwegian Maritime Museum (NMM) to be recorded. The NMM record boat finds using a FARO-arm, which is a digital recording pen, in conjunction with Rhino 4.0, which is a computer aided design programme. In ad- dition, photographs of the boat parts are taken and a database made of information on each boat part found. These are included as an appendix to this report.

This report is primarily concerned with the boat *Sorenga 10* (*Sorenga båtflak*). *Sorenga 10* consists of five planks, one frame and one T-shaped keel. The strakes were fastened by clinker nails. The frames were fastened to the planks by treenails.

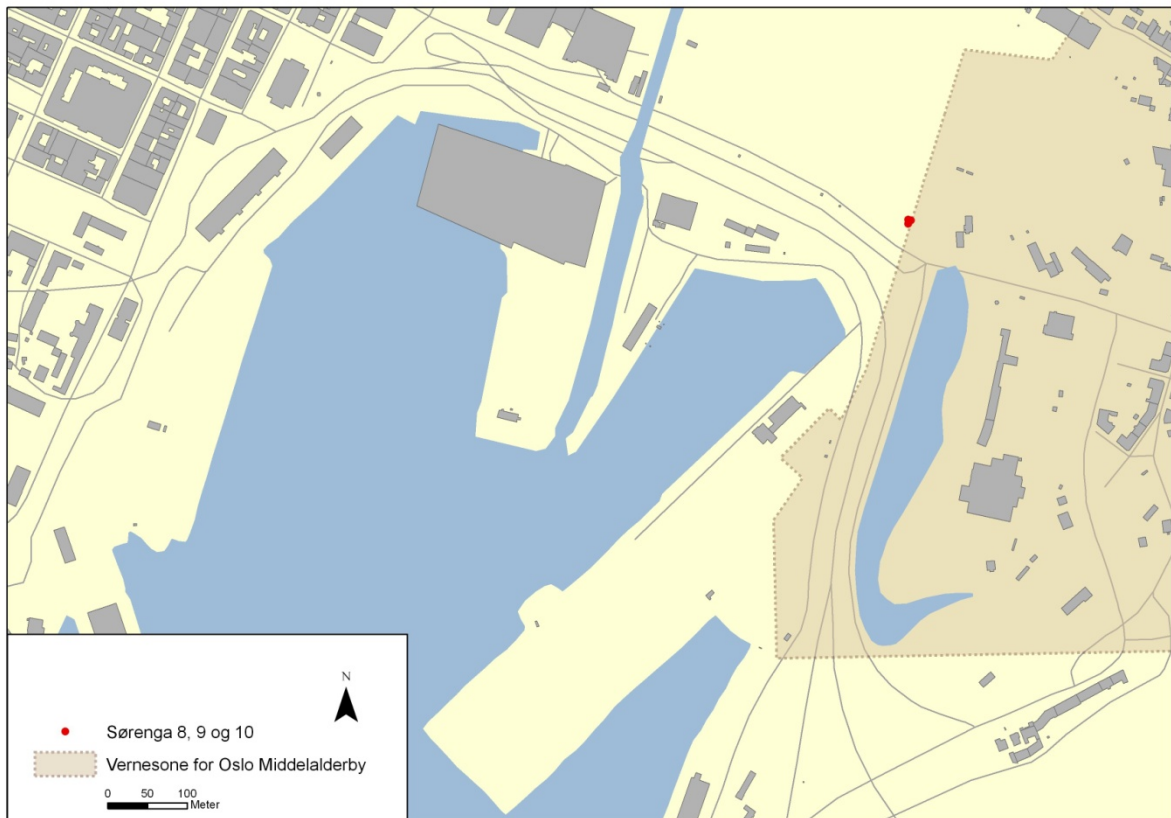


1.0 INNLEDNING	2
2.0 METODE	3
DOKUMENTASJONSMETODE	3
STANDARD METODE	3
GANGEN I DOKUMENTASJONSARBEIDET	3
DOKUMENTASJONSMAL	6
UTSTYR	6
HMS	7
3.0 ADMINISTRATIV RAPPORT	8
BESKRIVELSE AV GJENNOMFØRING AV ARBEID	8
BESKRIVELSE AV KVANTITATIVT GJENNOMFØRT ARBEID	8
4.0 BESKRIVELSE AV DELENE	9
SØRENGA 10/BÅTFLAK	9
KJØLEN	9
BESKRIVELSE AV KJØLEN	9
BANDET	11
BESKRIVELSE AV BANDET	11
BORDGANGER/HUDBORD	12
BESKRIVELSE AV HUDBORDENE	13
REPARASJONER	13
TETNINGSMATERIALE	13
5.0 BESKRIVELSE AV TEKNOLOGI OG MATERIALVALG	14
TØMMER	14
BESKRIVELSE AV TØMMER	14
OVERLAPP	15
BESKRIVELSE AV OVERLAPP	15
SAMMENFØYNINGSTEKNIKK	20
BESKRIVELSE AV SAMMENFØYNINGSTEKNIKK	20
6.0 BEVARINGSGRAD	22
LITTERATURLISTE	23
APPENDIKS	24

1.0 Innledning

Sørenga 10 (også kalt Båtflak) ble funnet nærheten av to andre båter, Sørenga 8 (NMM 03010110) (Steen 2012) og Sørenga 9 (NMM 03010111) (Fawsitt 2012). Båtene ble utgravd av NIKU mellom 2010 og 2011. Båtene ble funnet i et område som i middelalderen var en del av gamle Oslos havn i Bjørvika (Byvika), nærmere bestemt i området hvor den såkalte Bispealmenningen grenset mot sjøsidan (Engen 2011). I dag er området tørt land (Figur 1). På grunn av båtfunnets fragmentariske tilstand, lot dette seg ikke dendrodatere. Dateringene fra båtene Sørenga 8 og 9 gir oss likevel et godt anslag på funnets alder. Tømmer fra båten Sørenga 8 vokste mellom 1349 og 1486 med en mulig fellingstidspunkt til mellom 1488 og 1503. Tømmeret fra Sørenga 9 vokste mellom 1345 og 1481 og kommer sannsynligvis fra Sydvest Sverige/Sjælland. Fellingstidspunktet for denne båten er anslått til mellom 1461 og 1493 (Daly 2011). For en nærmere redegjørelse for funnsituasjon og kontekst henvises det til NIKUs feltrapport (Engen og Johansen 2011).

Denne rapporten vil fokusere på båtfunnets konstruksjon, teknologiske detaljer og materialvalg.



Figur 1 Kart over Bjørvika med båtfunn (røde prikker) og vernesonen for Oslo middelalderby inntegnet (stiplet linje). Vannspeilet i vestkant av vernesonen viser vannstanden ca år 1000. Kartbearbeiding: Rune Borvik/NMM.



2.0 Metode

DOKUMENTASJONSMETODE

STANDARD METODE

Dokumentasjonsarbeidet ved NMM foregår i museets *dokulab*. Standard dokumentasjonsmetode av arkeologiske båtfunn er digital 1:1 tegning av delene ved hjelp av FARO digitaliseringsarm og 3D-programvaren Rhino 4.0. Ved hjelp av FARO-armen digitaliserer man delene i 3D. Oppmålingene foregår etter internasjonal standard, som er utviklet i samarbeid mellom flere institusjoner som også anvender samme metode (Hocker 2003, Jones 2007).

Primært fungerer 3D-filene som dokumentasjon av båtens enkeltdeler for ettertiden. Filene lagres i museets digitale arkiv. Det legges også vekt på at filene skal lagres i et ikke-digitalt format. Tegningene omarbeides derfor til 2D-format til print på papir, og magasineres ved museet. 2D-versjonene av tegningene fungerer også til presentasjon i rapporter og andre trykte publikasjoner.

Sekundært kan filene anvendes til å lage en rekonstruksjon av båtens form og dimensjon fysisk og/eller digitalt. Bearbeiding av tegningene i etterkant av oppmålingen er viktig i det videre tolkningsarbeidet enten man bygger modell i papp eller jobber utelukkende digitalt med disse.

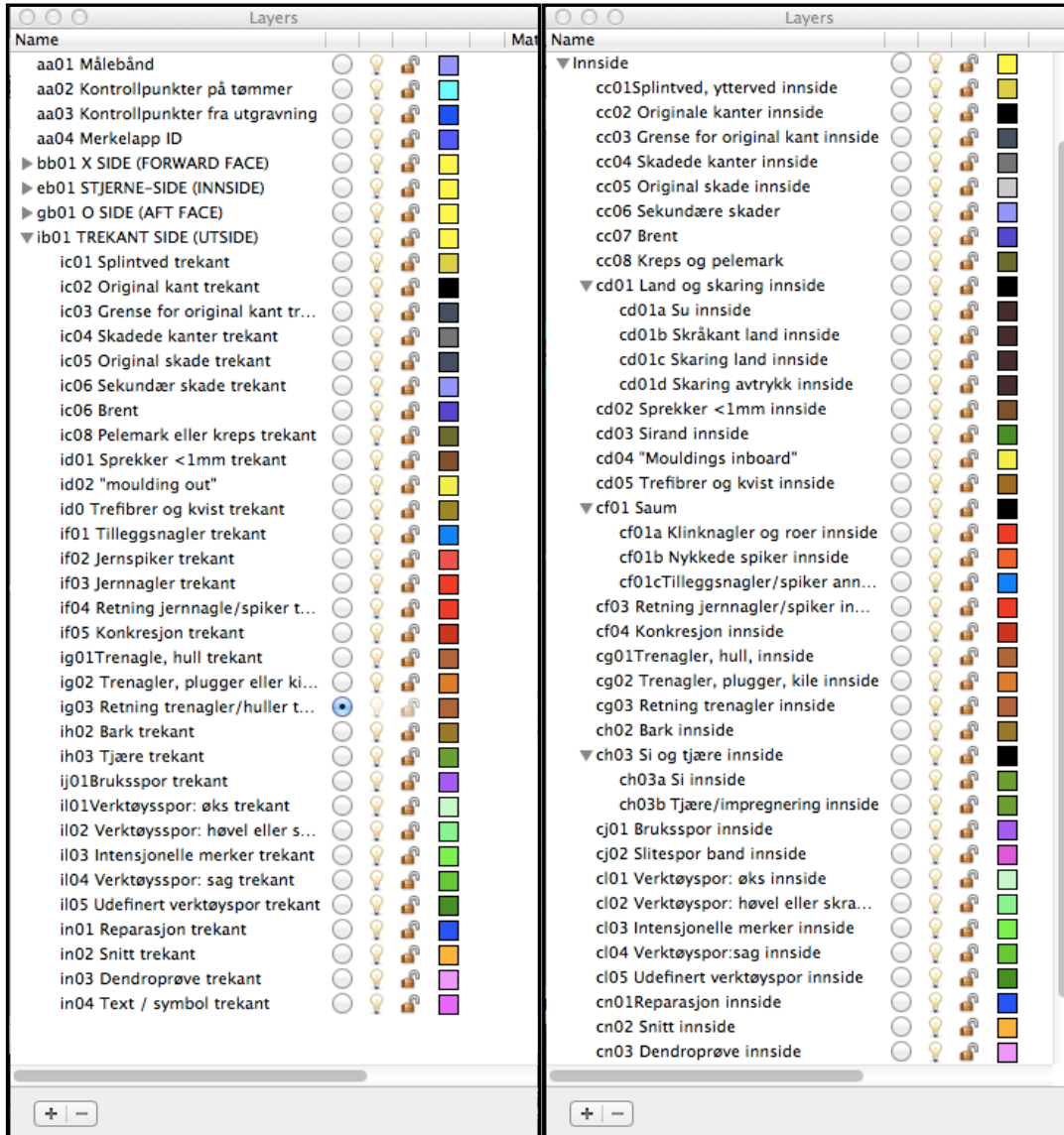
GANGEN I DOKUMENTASJONSARBEIDET

Arbeidsforløpet består av flere ledd. Første oppgave er vask og rens av treverket for å synliggjøre overflaten. Tjære blir bare fjernet i de tilfeller hvor det er behov for å undersøke treverkets overflate under tjæra. Tjærebelegget anses som en del av båtens konstruksjon, og derfor ønskelig å beholde intakt. Trolig har det også god konserverende effekt på treverket i seg selv.

Etter vask og rens undersøker man delen for å danne seg et inntrykk av både detaljer og helhet.

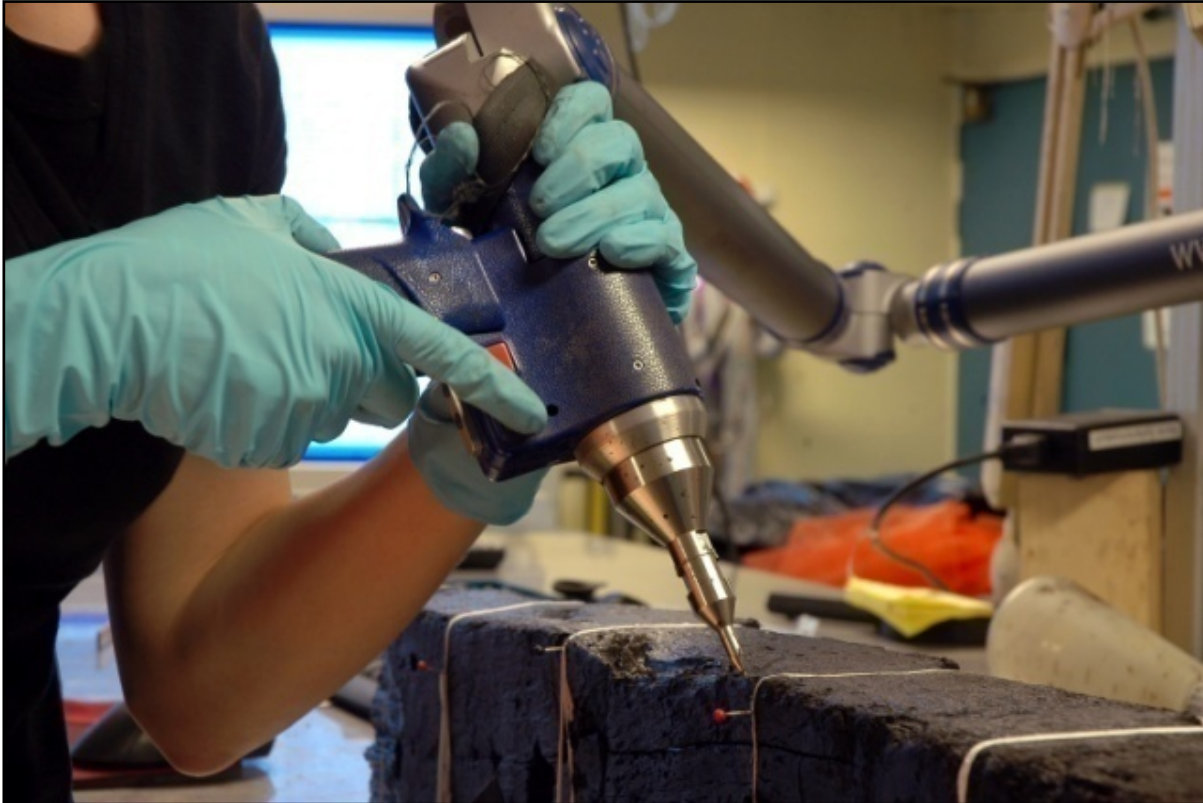
Neste steg er å skru inn fastpunkter i båtdelen. Fastpunkter er nødvendig for å kunne kalibrere gjenstanden i rommet. Fastpunktene er små skruer, der forsenkningen i skruehodet er punktet som kalibreres. Man må sette fastpunktene i et system av trekanter, siden man kalibrerer ved å referere armen og tre kjente punkter i rommet. Som Jones (2007:6) påpeker i manualen fra Newportprosjektet, kan det fungere som en generell regel at jo mer ettergivende tømmeret er, jo tettere bør man sette kalibreringspunktene. Jones anbefaler en avstand mellom 10 og 25 cm mellom punktene/skruene. Det er viktig å skru inn skruene i så fast som mulig treverk, og for eksempel unngå ytterved da denne er myk. Dette betyr at jo dårligere treverkets stand er, dess mer tidkrevende og komplisert er den digitale oppmålingen. Før man kan starte med å digitalisere fastpunktene må selve målespissen, proben, kalibreres i rommet. Dette gjøres ved hjelp av en spesialdesignet kule, som er fullkomment rund.

Når man dokumenterer følger man standard oppsett (dokumentasjonsmal, se nedenfor) for de egenskapene ved tømmeret som anses for vesentlige. Standarden er utformet som en lagmeny i 3D-programmet Rhino, og består av fargekodede lag som koder egenskapene som dokumenteres (Figur 2).



Figur 2 Standarden er utformet som en lagmeny i 3D-programmet Rhino, og består av fargekodede lag for egenskapene som skal dokumenteres. Mal for firesidige deler (t.v.) og tosidige deler (t.h.).

Tegningen/oppmålingen foregår ved at man taster på grønn (frontknapp) og rød knapp (bakre knapp) på pistolen, mens man holder målespissen nøyaktig på punktet man vil måle opp (Figur 3). Grønn knapp setter et punkt, rød knapp avslutter en handling (for eksempel en linje). Man kan lage både linjer og punkter, og man kan punktstikke linjer via funksjonen *sketch* i Rhino. Da får man en linje bestående av svært tette punkter, og kommer da så nært som mulig original form.



Figur 3 FARO-armens målespiss med pistolgrep i bruk. Ved å taste rød eller grønn knapp mens man holder spissen stødig mot objektet, velger man hvor punktet skal settes.

Når man har gjennomgått hele lagmenyen for alle sidene, bør man bruke noe tid på å gjennomgå tegningen. Linjer bør i størst mulig grad kobles med hverandre slik at de ikke "henger i løse lufta", men utgjør hele sammenhengende linjer langs en kant som definerer en flate. Deler som består av flere fragmenter, rekonstrueres digitalt der hvor dette lar seg gjøre. Man bruker Rhino 4.0 som software i hele prosessen, både oppmålingen, etterkontroll og seinere rekonstruksjon.

Tilslutt fyller man ut databaseskjemaet der man med egne ord og så konsist som mulig definerer delen, samt fyller inn postene som er tilpasset katalogisering av båtfunn. Man må også forsikre seg om at alle nødvendige prøver er tatt. Det følger en del etterarbeid med de digitale filene. Som nevnt må disse omgjøres slik at de er presenterbare som 2D-filer. Når man bygger modell, må man også gjøre inntømmet om til *solider*, slik at disse kan printes i plast i 3D-printer.

Omfanget av fotografering av delene varierer noe fra prosjekt til prosjekt. Som oftest vil man velge ut deler til foto der man enten ønsker å dokumentere spesielle egenskaper ved delen eller der hvor det på grunn av treverkets tilstand ikke er mulig å dokumentere delen digitalt. Bare sjelden vil alt materialet dokumenteres med foto i tillegg til digital oppmåling.

Denne gjennomgangen av dokumentasjonsprosessen er kortfattet, og det henvises til manualen fra Newportprosjektet (Jones 2007) der hvert steg i prosessen er beskrevet mer i detalj. Manualen fungerer som en nøye gjennomgang av hvert ledd i prosessen og en fullverdig metodisk bruksanvisning.

Som en kommentar til metoden kan det tilføyes at den skiller seg fra skanning ved at tegneren underveis i prosessen tar valg og gjør prioriteringer rundt hvilke egenskaper som skal gjengis. Metoden stiller dermed krav til tegnerens evne til å lese båtdelen, mens skanning i større grad stiller krav til dataferdigheter samt datamaskinkapasitet. Fordelen er at man etter å ha ferdigstilt en tegning har et tolket produkt, mens et *skann* er en punktsky som må tolkes og bearbeides i etterkant. Tolkning er helt nødvendig for å kunne bruke en fil i videre rekonstruksjonsarbeid. Kvaliteten på tolkningene blir bedre når de skjer i direkte kontakt med treverket, og ikke gjennom å studere en digital punktsky. Dette på tross av at skannet kan være meget høyoppløselig og detaljert. De digitale linjetegningene

er også langt mindre krevende hva gjelder lagringskapasitet på server og prosessorkapasitet i data-maskinen, men utviklingen går mer og mer i retning av håndterbare punktskyfiler. Kompetansemessig er det ansett for verdifullt at arkeologen selv er den som i direkte kontakt med treverket "tvinges" til å forstå de komplekse sporene som finnes i en båtdel. Når det er sagt vil metoden med bruk av skanning ha andre klare fordeler ved seg, for eksempel ved at gjengivelsen av en overflate vil være svært nøyaktig og ha langt bedre forutsetninger for å for eksempel bevare mer subtile avtrykk som verktøyspor.

DOKUMENTASJONSMAL

Som standarder for arbeidet anvendes det mal og metode utviklet ved Arkæologisk verksted i Roskilde i Danmark (Vikingskibsmuseet) og ved Vasaenheten i Sverige (Statens Maritima Museer) (Hocker 2003). Standarden er videreutviklet av Newport-prosjektet i Wales (Jones 2007).

Malen består av rhino-filer med et integrert lagsystem, der hvert lag definerer kvaliteter og egenskaper ved båtdelen som tegneren skal legge vekt på i dokumentasjonsprosessen (Figur 2). Det anvendes én type mal for tosidige deler (planker), og en annen type mal for firesidige deler (inntømmer, stevner, kjøll). Lagene er fargekodet, og gjør det derfor mulig å lese en Rhino-tegning på tvers av prosjekter som anvender samme standard. Dette har vært en viktig del av argumentasjonen for å gå over til ny metode for 1:1 dokumentasjon ved NMM. Lagmenyen fungerer også som en sjekklister når man tegner. Det vil si at man gjennomgår menyen punkt for punkt, slik at man er sikker på at man dokumenterer alle egenskaper som bør med. På tosidige deler (hudbord) går man gjennom menyen to ganger (innside og utside), mens man på for eksempel band må tegne de samme egenskapene fire ganger (på frontside, akterside, underside og overside).

UTSTYR

Faro-arm

Til dokumentasjonsarbeidet anvendes det sjuledde FARO-arm av typen *Titanium*¹, eller *Fusion*. En FARO-arm er et oppmålingsutstyr med høy presisjon som egner seg til å lage svært nøyaktige digitale gjengivelser av gjenstander i 3D. Armen festes til solide stålbord, og man er avhengig av at den står stødig slik at det er mulig å kalibrere arm og fastpunkter.

Målespissene (probene) som brukes er en *FARO PROBE0020: Carbide Point Probe* eller spesialtilpassede prober med myk spiss (Figur 4). Probene krever ingen kompensasjon av de oppmålte punktene. De myke spissene er å foretrekke med tanke på skade på treverket når man setter punktene.



Figur 4 Målespiss. T.v. Carbide point probe (original FARO-probe), og t.h. spesialtilpasset målespiss med PDA-penn.

¹ http://www.teximp.com/user_files/suppliers/19/brochure_arms.pdf.



PC

Selve oppmålingsarbeidet krever ikke en særlig kraftig PC, da rhino-filene er lette, sjelden mer enn 2 Mb. Det er en nødvendighet å anvende ekstern skjerm. Dette letter arbeidsprosessen betraktelig.

Programvare

Rhino 4.0. <http://www.rhino3d.com>: Programvaren egner seg godt både til å lese av oppmålingene, og til videre bearbeiding av tegningene, for eksempel modellbygging og produksjon av solider. Rhino har i dag oppgradert til en versjon 5.0 av programvaren.

Adobe Photoshop til bearbeiding av 2D versjoner av tegningene, som printes ut til bygging av modell, og til arkivering av tegninger i et ikke-digitalt format.

Database

Databaseskjema er fylt ut for hver enkelt båtdel uavhengig av nivå av dokumentasjon. Databasen er utviklet i programmet Filemaker pro. Skjemaet er under utvikling.

HMS

Det er spesielt to faktorer ved dokumentasjonsarbeidet som gjør det nødvendig med gode HMS-rutiner. På grunn av arbeidets statiske karakter er det retningsgivende for oppsett av arbeidsplaner at personer unngår å jobbe mer en tre dager i strekk i uken med FARO-armen. Dette er for å unngå at man får belastningskader i spesielt rygg eller senebetennelser i armer. Resterende dager i uken brukes gjerne til katalogisering og bearbeiding av de digitale filene.

Det er også viktig at man bruker hansker for å beskytte seg mot stoffer som potensielt er skadelige ved stadig hudkontakt. Selv om ikke delene har ligget i forurenset grunn, er de gjerne innsmurt med tykke tjærelag. Man kjenner i dag ikke til problemer knyttet til eksponering for tjære, men benytter seg her av føre var prinsippet. Ved NMM anvendes det derfor alltid tynne gummihansker i Nitril. Det har foreløpig ikke oppstått noen form for allergi ved bruk av disse hanskene.



3.0 Administrativ rapport

BESKRIVELSE AV GJENNOMFØRING AV ARBEID

Beregningene av timesverk er gjort for hele båt-dokumentasjonsarbeidet på Dronning Eufemias gate-prosjektet sammen. Det ble ikke skilt mellom de ulike båtfunnene og tabellen under vil derfor være den samme i rapporten for *Sørenga 8* (Steen 2012), *Sørenga 9* (denne rapporten) og *Sørenga 10* (Fawsitt 2012). Dokumentasjonsarbeidet er i sin helhet gjort av Sarah Fawsitt og Kristina Steen. Tori Falck har hatt det administrative og faglige ansvaret, samt har skrevet metoddelen i rapporten.

Tabell 1. 1:1 tegning. Gjennomført dokumentasjonsarbeid. Tidsperiode og timesverk.

Båt nummer/navn	Askeladden ID	Tidsperiode	Timesverk	Tegnere (sign)
NMM03010111, Sørenga 9 (Samt 8 og 10)	138930	Januar 2011- mai 2011	349	SF/KS

Tabell 2. Foto. Gjennomført dokumentasjonsarbeid. Tidsperiode og timesverk.

Båt nummer/navn	Askeladden ID	Tidsperiode	Timesverk	Foto
NMM03010111, Sørenga 9 (samt 8 og 10)	138930	Januar 2011- juni 2011	61	SF/KS

I tillegg til selve dokumentasjonsarbeidet er det brukt 250 timer til digital kvalitetssikring og etterkontroll av tegninger. For rapporteringsarbeidet i etterkant av dokumentasjonen er det brukt ca 350 timer for de tre båtfunnene. Administrasjon og prosjektledelse er ikke beregnet med i disse timene.

BESKRIVELSE AV KVANTITATIVT GJENNOMFØRT ARBEID

Tabell 3. Gjennomført dokumentasjonsarbeid. Typer deler fordelt på tosidig og firesidig material.

Type del	Antall 2-sidig	Antall 4-sidig	Sum Total
Hudbord	5		
Band		1	
Kjøll		1	
Sum	5	2	7

Tabell 4. Gjennomført dokumentasjonsarbeid. Antall løpemeter fordelt på tosidig (8 m) og firesidig material (2,6 m).

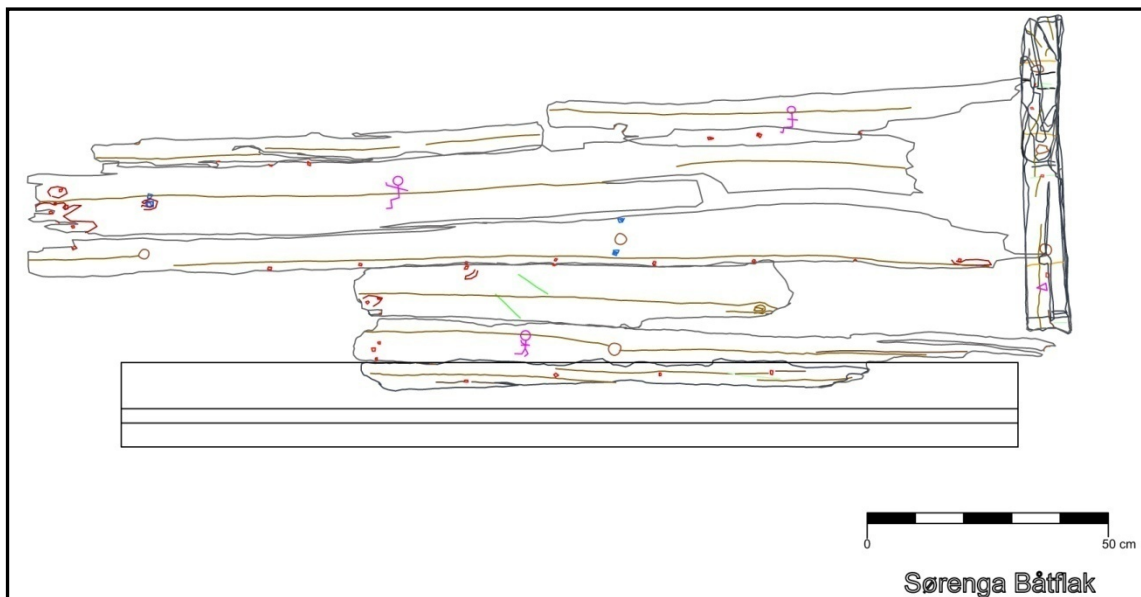
Gjenstandsnummer	Type	2-sidig (cm)	4-sidig (cm)
x006	Band		77
x002	Hudbord	190	
x003	Hudbord	220	
x004	Hudbord	195,2	
x005	Hudbord	88	
x007	Hudbord	113	
x001	Kjøll		185
Sum		806,2	262

4.0 Beskrivelse av delene

SØRENGA 10/BÅTFLAK

Sørenga 10 eller Sørenga Båtflak består av fragmenter av et band, fem hudbord og kjøl (Figur 5). Alle delene av båten er i dårlig stand. Delene var funnet sammen og tilhører samme båt. Imidlertid har deler av båten spor etter sekundær bruk. Kjølen har minst et sekundært kutt i en ende, mulig i begge ender. Båten var med andre ord ikke hel da den ble endelig deponert.

Sørenga Båtflak ble funnet nærheten av to andre båter, Sørenga 8 og Sørenga 9. Det var først antatt at Sørenga Båtflak var en del av Sørenga 9, men delene har klare forskjeller i størrelse, trekvalitet og tilstand. Til tross for at vi ikke har dendrodateringer fra Sørenga Båtflak gir dateringene fra Sørenga 8 og Sørenga 9 en god pekepinn på funnets alder. Tømmer fra båten Sørenga 8 vokste mellom 1349 og 1486 med en mulig fellingsdato til mellom 1488 og 1503. Trærne fra båten Sørenga 9 vokste mellom 1345 og 1481 og kommer fra Sydvest Sverige/Sjælland med en mulig fellingsdato til mellom 1461 og 1493.



Figur 5 Oversikt over Sørenga Båtflak. Inkludert i tegningen er hudbord x002, x003 og x004, band x006 og en representasjon av kjølen x001. Forut ende av båten er til venstre og akre ende er til høyre.

KJØLEN

(x-nr: 001)

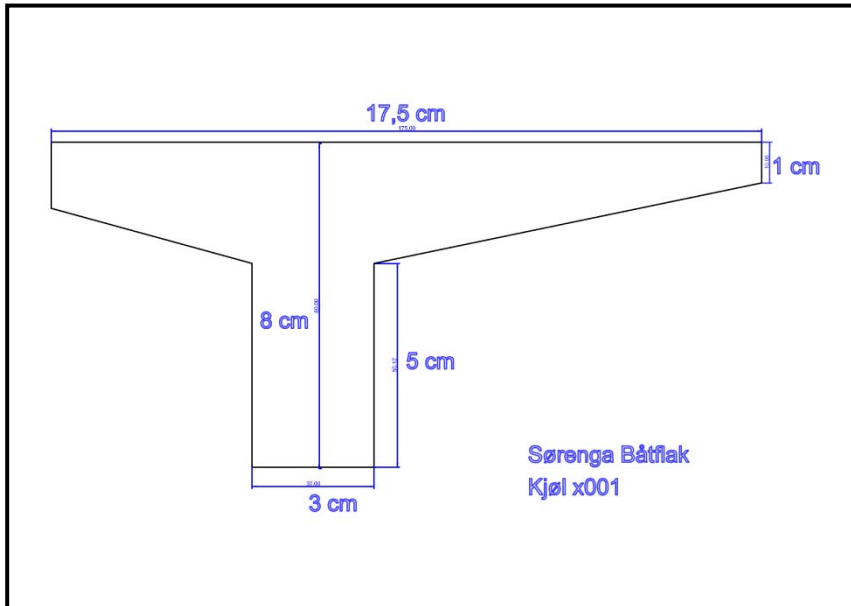
Tabell 5. Antall deler fra kjølen.

Båtdeel	Antall
Kjøøl	1

BESKRIVELSE AV KJØLEN

Kjølen er T-formet med en bred og flat topp som nå er 17,5 cm bred. Det meste av babord side av kjølen mangler, og kjølen har derfor vært bredere opprinnelig. Kjølen er 8 cm høy og foten 3 cm bred (Figur 6). Kjølen var i dårlig stand, og dette gjorde det vanskelig å måle kjølen nøyaktig (Figur 7 og Figur 8). Målene fra felt var 2,40 m lang, 17 cm bred på oversiden, 9,5 cm høy og 2,5 cm bred på kjø-

lens underside. Kjølen var bare 185 cm lang når den kom til dokumentasjonslaben ved NMM. Den var i så dårlig stand at den ikke kunne bli tegnet med FARO-arm. Kjølen er anslått til å ha vært ca 22 cm bred før den ble ødelagt (Figur 9). Seks huller etter jernsaum er synlig på styrbord side av kjølen. Fire saumhull var synlig på kjølbordet x002 (Figur 10), som har ligget mot kjølen. Kjølen har rette trefibre og en del kvist. Endene på kjølen er sannsynligvis ikke originale. Akterenden av kjølen smalner, noe som antyder at det nærmer seg dens originale ende.



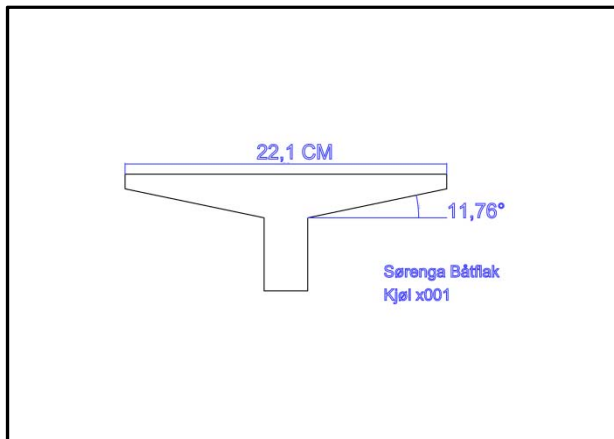
Figur 6 Snitt av kjølen x001 fra Båttflak. Snitt er ikke nøyaktig fordi kjølen var i dårlig stand. Babord siden (t.v), er ikke original.



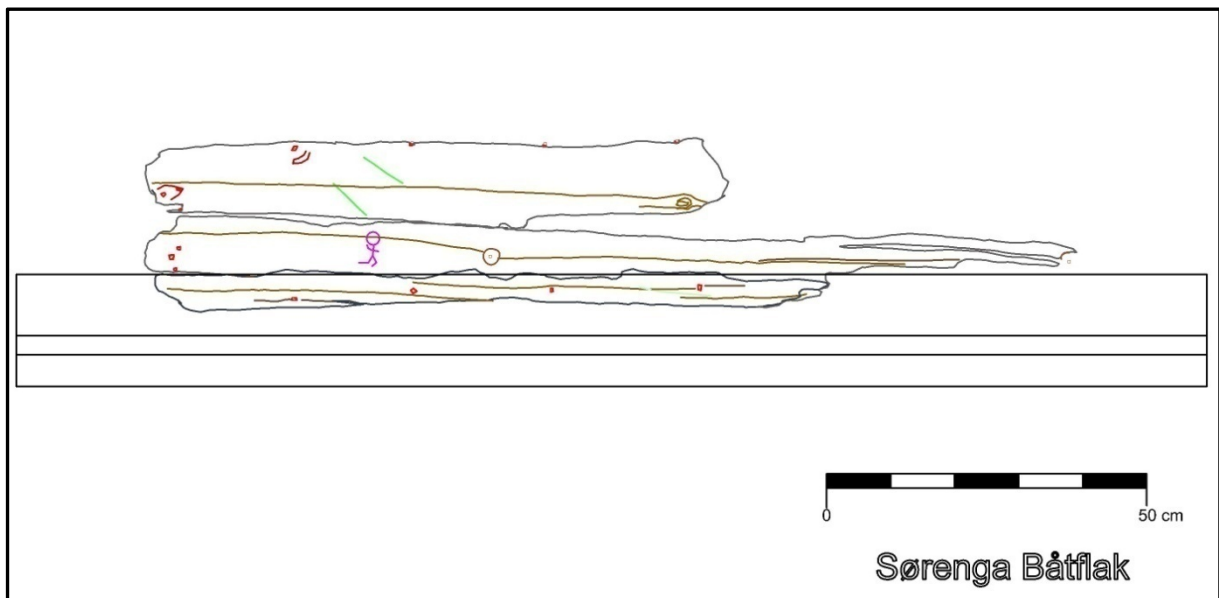
Figur 7 Innsiden av kjølen x001. Styrbord side er i nedre halvdel av foto. Framenden er til venstre.



Figur 8 Utsiden av kjølen x001, styrbord side. Framenden til høyre.



Figur 9 Mulig original bredde av kjølen fra Sørenga Båtflak. Tegningen gir også en mulig vinkel mellom kjøel og kjølbordet.



Figur 10 Hudbord x002 og representasjon av kjølen x001.

BANDET

(x-nr: 006)

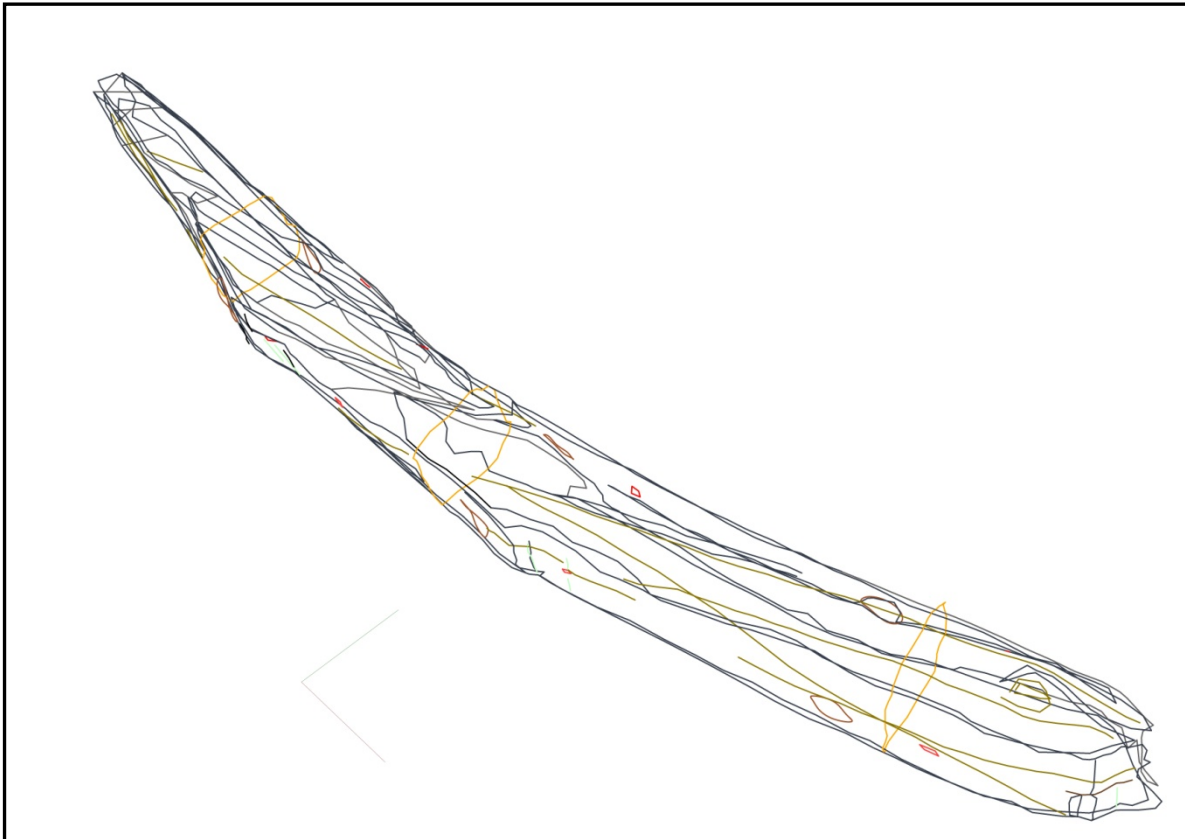
Tabell 6. Antall bander

Båt-del	Antall
Bunnstokk	1

BESKRIVELSE AV BANDET

Bare et band hørte til Sørenga 10 (Figur 5 og Figur 11). Bandet var i fem deler men det var mulig å tegne. Bandet x006 er 77 cm lang og har fire bordgangsflater. Øvre enden av bandet er nesten komplett men nedre enden er brutt. Imidlertid er utsiden av nedre enden original, og her har det kanskje vært et vågriss. Trenagler og jernspiker har vært brukt som festemidler. Hvert spikerhull går hele veien gjennom bandet så de har vært brukt til å feste bandet til hudbordene. Det illustrerer også at Sørenga Båtflak trolig ikke hadde garneringsbord. Festemidlene i garneringsbord er vanligvis ikke så

dype og bare synlig på innsiden av et band. Eksakt plassering av band x006 er usikker. Bandet var funnet nærheten av kjølen og under hudbordene. Dette gjør det sannsynlig at bandet var en bunnstokk som var in situ, men avbrutt. Sporet etter et mulig vågriss antyder også at dette var en bunnstokk. Bandet lå under hudbordene x003 og x002 og i mellom hudbordene x005 og x004. Et element som hjelper å plassere bandet er trenaglehullet på enden av hudbord x003 som er i linje med bandet. Det er nesten sikkert at trenaglen gikk gjennom bunnstokken. Så dens nedre trenaglehull er enten fra samme trenagle (Figur 16) eller bandet hørte til bordgangen over (Figur 17).



Figur 11 Band x006 fra Sørenga Båtflak. Vågriss er nærmest nederst til høyre av tegningen.

BORDGANGER/HUDBORD

(x-nr: 002, 003, 004, 005, 007)

Tabell 7. Antall bordganger i båten på styrbord og babord side.

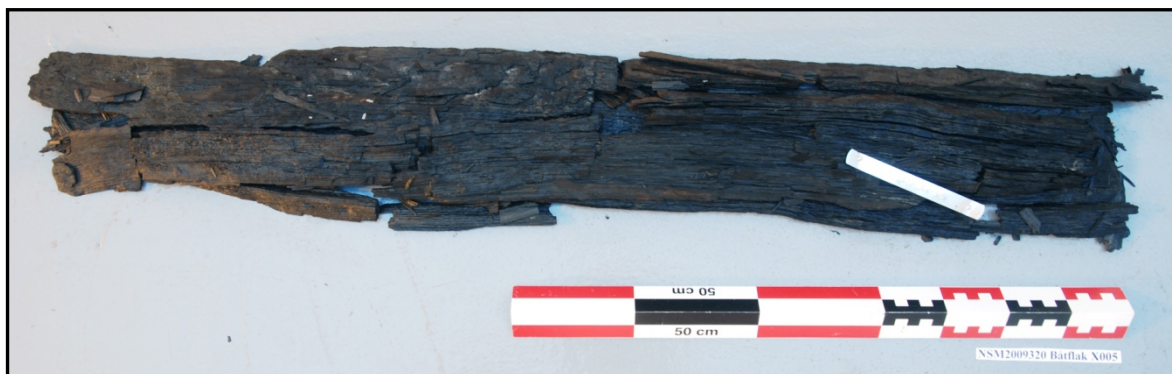
	Antall
Bordganger styrbord	4
Bordganger babord	1

Tabell 8. Antall hudbord i båten (bevarte deler). Antall av disse som er tegnet og fotografert.

	Antall	Antall tegnet i 3D	Foto
Hudbord styrbord	4	3	4
Hudbord babord	1	1	1
Ukjent plassering	0		
Antall hudbord totalt	5		
Antall tegnede hudbord totalt	4		
Antall fotograferte hudbord totalt	5		

BESKRIVELSE AV HUDBORDENE

Fire hudbord ble funnet på styrbord side av båten og et på babord side. Alle hudbordene var i dårlig stand. Det var bare mulig å tegne fire av de fem hudbordene med FARO-arm, x002, x003 og x004 fra styrbord side og x007 fra babord side. Hudbord x005 var ikke mulig å tegne fordi det var i så dårlig stand (Figur 12). Tre bordganger fra styrbord side var bevart. Hudbord x002 er et kjølbord og det er 190 cm x 26 cm x 1,9 cm. Hudbord x003 er 220 cm x 27 cm x 1,5 cm og det var festet til hudbord x002. Hudbord x004 er 196 cm x 12 cm x 1,2 cm og det var festet til x003. Hudbord x005 var muligvis festet til akterenden av hudbord x004 eller det var fra fjerde bordgang. Hudbord x005 er 88 cm x 14,5 cm x 1,5 cm.



Figur 12 Hudbord x005 fra styrbord siden av Sørenga Båtfak. Det var ikke mulig å tegne det med Faro-armen fordi det var i så dårlig stand.

REPARASJONER

Ingen reparasjoner ble funnet. Tre tilleggsnagler ble dokumentert på hudbord x003 og de var trolig brukt til å feste band til hudbordet. Det er vanlig å forsterke festet av band til hudbord med jernspiker etter at båten har vært i bruk en stund, og sammenføyningene er blitt litt "slarkete".

TETNINGSMATERIALE

Bare en prøve av tetningsmateriale ble tatt fra Sørenga Båtfak da det ikke var så mye tetningsmateriale i funnet. Prøven ble tatt fra hudbord x004. Som tetningsmateriale var det brukt tvinnede si-snorer av saueull. Snorene var såkalt "two-ply", altså satt sammen av to enkelttråder eller garn. Enkeltrådene var Z-vidde, det vil si motsols. De to enkelttrådene var løst vridd til en snor i S-retning, altså medsols. Kordeler fra *Sørenga Båtfak* var tynnere og mer uregelmessig enn kordeler funnet med *Sørenga 8* og *Sørenga 9*. Denne typen kordeler er forventet å bli funnet mellom 1100-tallet og 1200-tallet (Walton Rogers 2012a:2).

5.0 Beskrivelse av teknologi og materialvalg

TØMMER

Tabell 9 Vedart

Type del	Vedart	Kommentar
Hudbord	Eik	Alle hudbordene er av eik
Band	Eik	Kun én del
Kjøll	Eik	

Tabell 10. Hvordan er tømmeret tatt ut av stokken (sagd, kløyvd)

Type del	Metode	Verktøyspor
Hudbord	Vanskelig å si om det var rett kløyvd eller tangentielt tatt ut av stokken.	øks
Band	Fra formvokste emner i eik (gren)	øks
Kjøll	Tatt ut av stokken	øks

BESKRIVELSE AV TØMMER

Alle båtdelene fra Sørenga Båtflak er av eik. Ingen deler har splintved. Tre av hudbordene er så oppsprukket og ødelagt at det er vanskelig å si om det var rett kløyvd eller tangentielt kuttet (Figur 13). Det er mulig å se noe mønster i treet og dette kan være speil eller årringer fra tangentiell kuttet tømmer. Hudbordene har noe kvist. Det er mange sprekker langs fiberlinjene i treverket. Bandet har trefibrer som nesten følger formet av bandet. Trolig er den fra en gren. Kjøllen har også en del kvist. Nesten ingen verktøyspor var synlig på båtdelene. Bare noen få øksemerker på bordgangsflater på bandet og på hudbord x002 var synlige. Noen av disse er i sua, men minst to er på toppen av hudbordet. Verktøysporene forteller lite om hvordan tømmeret er tatt ut av stokken. Vi kan bare slå fast at det er brukt øks på et tidspunkt i tilvikningen. Fordi delene fra Sørenga Båtflak har få kvisthull og ingen splintved, kan vi si at båtdelene var laget av tre av relativt bra kvalitet. Splintved og kvist kan gjøre båten mindre tett og tømmer med mye av dette er derfor ikke å foretrekke som byggemateriale.



Figur 13 Det klareste eksempelet på trefibrer på hudbordene i Sørenga Båtflak. Hudbordet er x002.

OVERLAPP

Tabell 11. Type overlapp mellom delene.

Type del	Type overlapp	Innsiden Bredde/lengde	Utsiden Bredde/lengde	vinkel (grad)
Hudbord	Skrålask. Skaring med avfasing på andre siden	7,3 cm-11,8 cm	15,6 cm-21,9 cm	
Hudbord	Su (x002)	5,2 cm		170°
Band	Skaring		19,6 cm	150°
Kjøll	Ender er ødelagt			

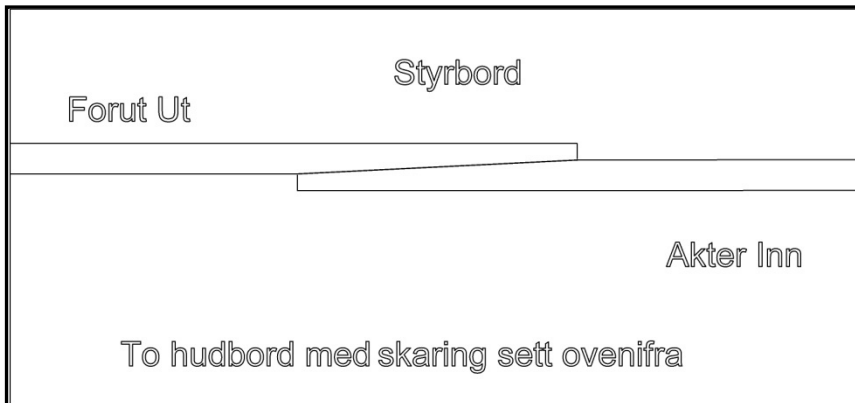
BESKRIVELSE AV OVERLAPP

Hudbordene

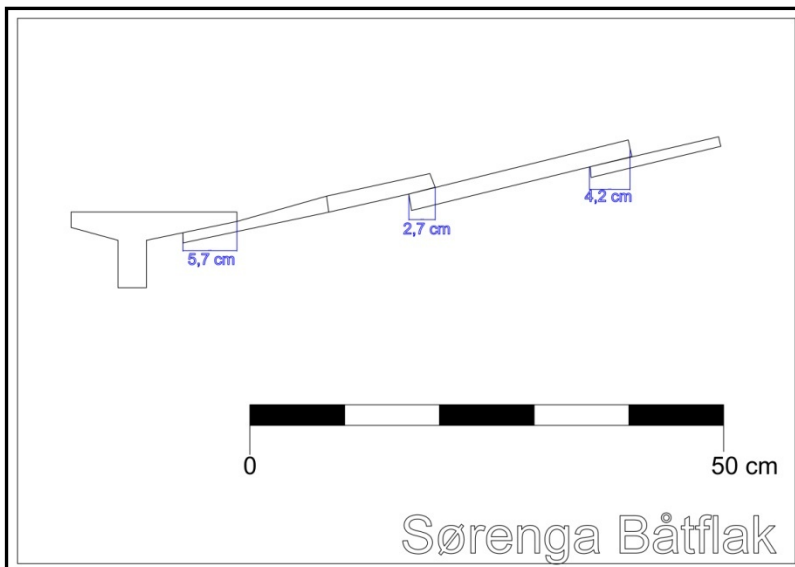
Hudbordene på Sørenga Båtflak har enkel skaring i begge ender til å feste bordene i bordgangen sammen (Figur 14). Imidlertid er bare tre skaringer bevart og de er alle skadet. Slike skaringer (lasker) er vanlig i subbygde båter. Det er helt normalt å ha den framre skaringen på innsiden av hudbordene og aktre skaring på utsiden av hudbordene. Dette beskrives ofte som at skaringen "ligger med fossen". At skaringene ligger slik, gjør at minst mulig vann går mellom skaringene når båten er i framdrift. Det betyr også at båten får minst mulig mostand i vannet. Skaringene på Sørenga Båtflak var festet sammen med mange jernspiker. Lengden på skaringene er mellom 7,3 cm og 11,8 cm (Tabell 11).

Sufellingene mangler i stor grad eller er ikke synlige fordi de er skadet eller knekt av. Bare x002 har en synlig su (Tabell 11) og dette er overlappen mot kjølen. Imidlertid er det mulig å gjøre en omtrentlig måling av overlappende hudbord ved å studere naglehullene i tegningen (Figur 15). Uten vinkelen på sua er det ikke mulig å rekonstruere formen på båten. Hvis man inkluderer band X006 i linje med trenaglehull fra hudbord x002 kan man anslå originalformen (Figur 16). Imidlertid er det ikke sikkert

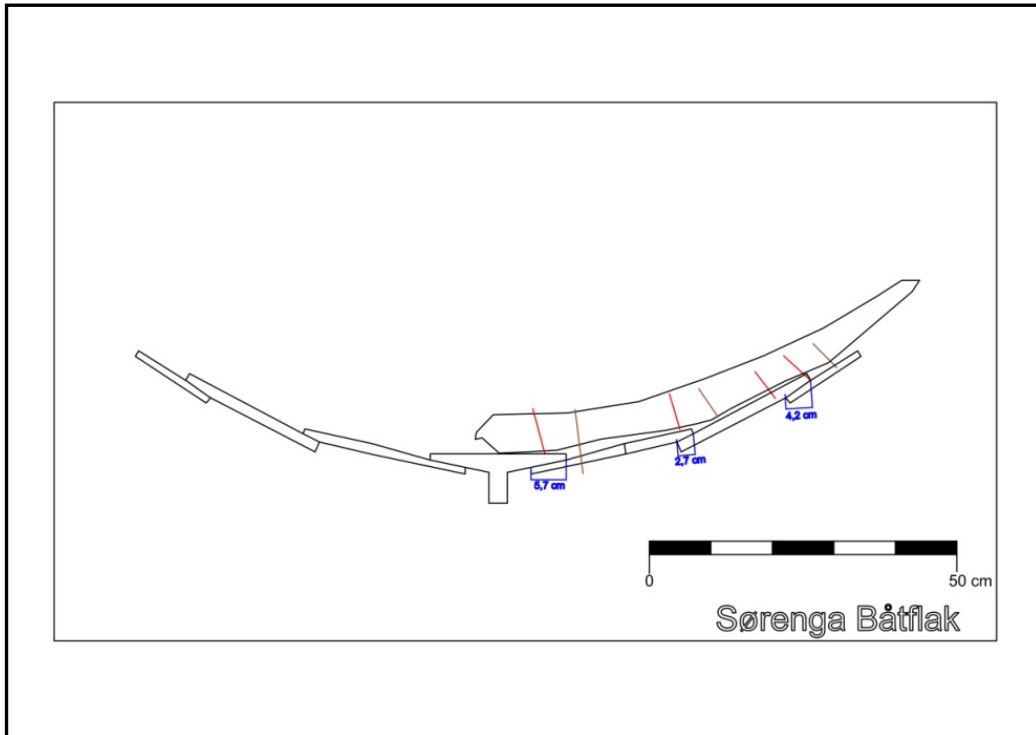
at bandet var plassert ved kjølen og x002. Bandet kan også ha vært plassert opp en bordgang fra kjølbordet (Figur 17). Forskjellene mellom disse tre mulighetene kan man se i Figur 18 (a-c).



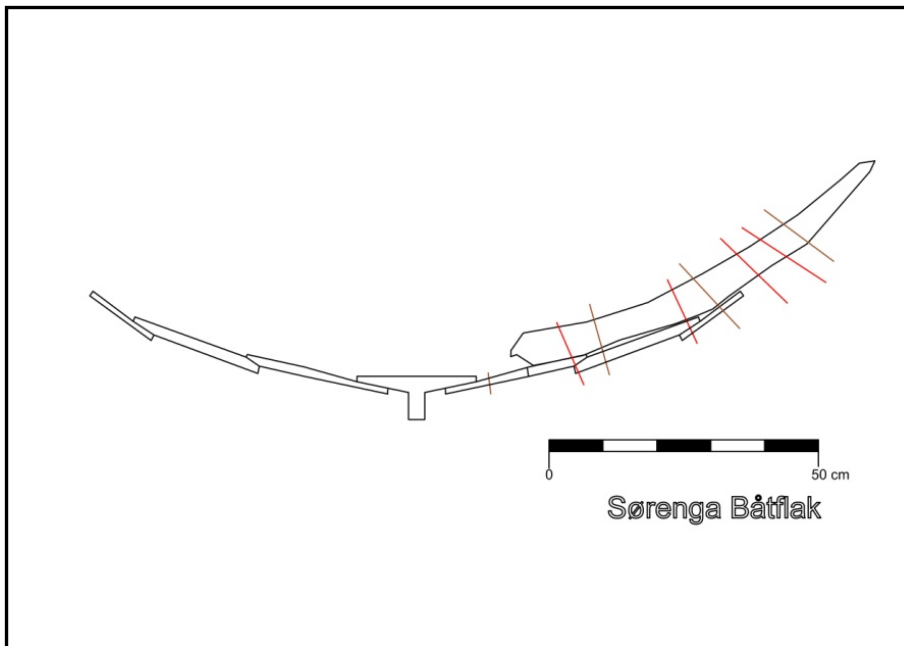
Figur 14 Eksempel på en skaring (skrålask) mellom hudbord.



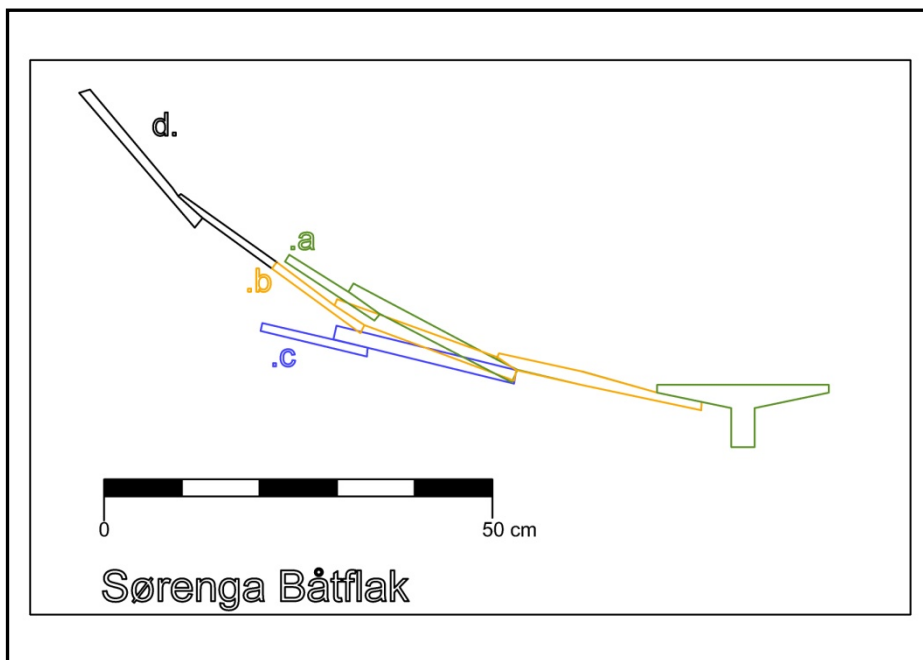
Figur 15 Sulengde på hudbordene fra venstre x002, x003 og x004.



Figur 16 Båtformen med band x006 posisjonert ned mot kjøll. Brune linjer er retningene på trenagler og røde linjer er retninger på jernspiker.



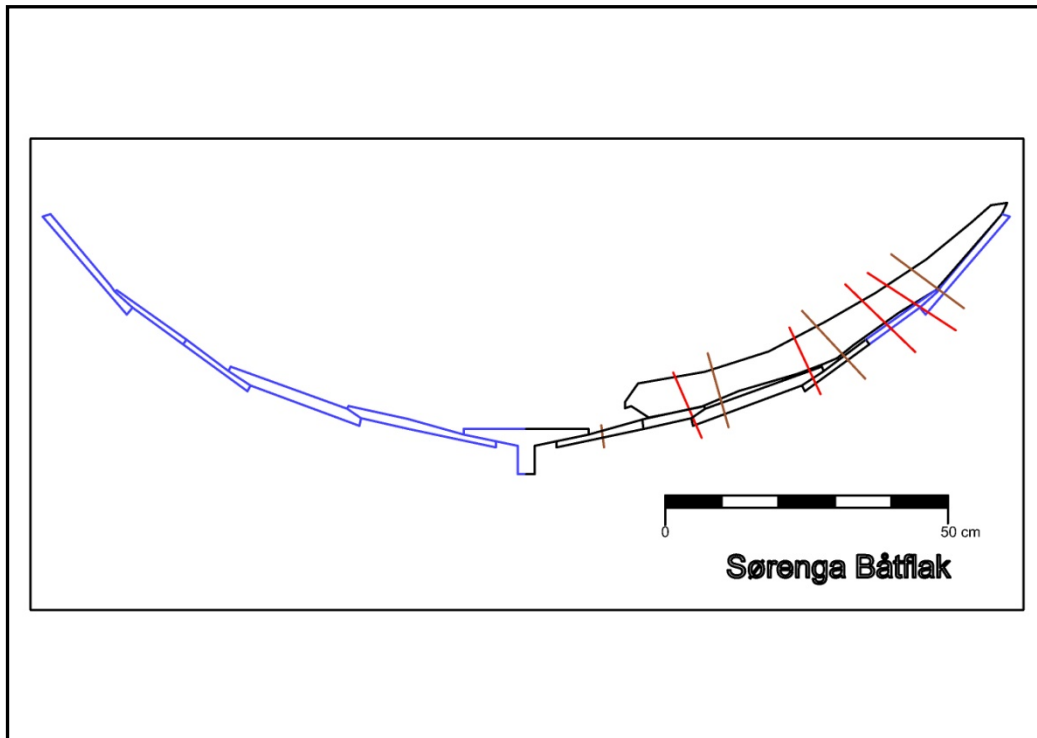
Figur 17 Formen på Sørenga Båtflak med band x006 posisjonert fra kjølbordet og opp. Brune linjer er retningene på trenagler og røde linjer er retninger på jernspiker. Denne posisjonen er den mest sannsynlige.



Figur 18 Fire ulike former som Sørenga Båtflak kan ha hatt. Grønne hudbord (a.) er basert på formen laget med band plassert ned mot kjøll (Figur 16). Gule hudbord (b.) er basert på formen laget med band i øvre posisjon (Figur 17). Blå hudbord (c.) er basert på formen laget uten bandet. Svarte hudbord (d.) er basert på formen laget med band i øvre posisjon og en rekonstruksjon av hvor neste hudbord kan ha vært plassert.

Skaring band til band

Det var få originale overflater bevart på band x006, men det fantes noen i både øvre og nedre ende av bandet. Original flate i nedre ende kan være fra et vågrisset. Vågrisset gjør det mest sannsynlig at bandet skulle plasseres på kjølbordet, fordi i posisjonert ned mot kjølen blir vågrisset for nær babordside (Figur 16). I øvre ende er den originale overflaten fra en bordgangsflate (Figur 17 og Figur 19). Denne flaten er 19,6 cm lang. Det er en trenagle her, ca 20 cm fra toppen av bandet. Nedre flate er kort, kun 3,2 cm. Bandet var brutt i to og har opprinnelig vært en bunnstokk. Selv om bandet ikke har en skaring i øvre kant, betyr ikke dette nødvendigvis at man her er ved båtens øverste bord (ripbord). Båten kan ha hatt opplengere som ikke var festet til bunnstokkene.



Figur 19 Rekonstruksjon av hvor neste bordgang kan være plassert hvis opplenger ikke var festet til band x006. Brun linje viser retning på trenaglene og røde linjer viser retning på jernnagler. Blå linje er rekonstruksjoner av hudbord som ikke var tilstede i funnet.

Kjøel

Endene på kjølen er ikke original, men resultat av sekundære skader. Akterende av delen har en vertikal skråkant og framenden har en horisontal skråkant. (Figur 8).

SAMMENFØYNINGSTEKNIKK

Tabell 12. Sammenføyningsteknikk.

Type del	Type Sammenføyning
Hudbordene til kjølen	Jernspiker
Hudbordene til bandene	Trenagler og Jernspiker
Bandene til bandene	
Hudbordene til hudbordene	Jernnagler

BESKRIVELSE AV SAMMENFØYNINGSTEKNIKK

Hudbordene til kjølen

Hudbordene var festet til kjølen med jernspiker. Seks jernspiker er synlig på styrbord siden av kjølen. Fire jernspiker ble brukt på 105 cm av hudbord x002 for å feste det til kjølen. De er mellom 0,4 x 0,5 cm store og 0,5 x 0,8 cm store.

Hudbordene til bandene

Hudbordene var festet til bandene med trenagler og jernspiker. Alle hudbordene bortsett fra x007 har minst et trenaglehull til feste av band. Trenaglene er fordelt med jevne mellomrom. Det er ca 90-100 cm mellom trenaglene horisontalt, og dette anslår altså hvor tett bandene har ligget. Vertikalt ligger trenaglene med 19 cm til 23 cm mellomrom. Trenaglehullene er 2,3 cm til 2,5 cm store. De er plassert på nedre halvdel av hudbordene.

Band x006 har fire jernspikerhull som går gjennom hele bandet til hudbordene under. Hullene er mellom 0,4 cm og 0,8 cm. Bare hudbord x003 har tilleggsspiker som ikke er i sua eller i en skaring. De er alle i område der bandet har ligget, i område med trenaglehull, så det er sannsynlig at de var til å feste band til hudbordet. Spikrene går hele veien gjennom hudbordet, og har kanskje vært nykjet eller klinket på utsiden. Det er ikke tydelig om de var slått inn fra utsiden eller innsiden men siden de er litt bredere på innsiden enn på utsiden har de trolig vært slått inn fra innsiden. De kan også ha vært brukt til holde bandene i rikstig posisjon når trenaglene ble satt i fra utsiden. Slik ville det ha vært lettere for båtbygger å plassere bandene i riktig posisjon hvis. Vi kjenner også til at spiker er brukt som reparasjon av festet mellom band og hudbord etter at båten har vært i bruk en tid. I begynnelsen skal det hold fint med trenaglene, men om båten blir slarkete og løs kan man forsterke med spiker (Pers. med. Arne Emil Christensen og Tori Falck 2012).

Bandene til bandene

Vi vet ikke så mye om festemidler mellom bandene. X006 har kanskje en øvre skaring men skaringen har bare et trenaglehull som er plassert slik at det trolig er til å feste hudbord til bandet. Et jernspikerhull finnes på kanten av skaringen men dette er trolig også til å feste bandet til hudbordene. Siden ingen spor etter fester mellom band er synlige, er en mulig tolkning at bunnstokk og opplenger ikke var festet til hverandre, men kun festet til hudbordene. Det er også mulig at bandet hadde en jernspiker i skaringområdet men at det er brutt av. Imidlertid er det ikke så mye av bandet som mangler her. Det er mest sannsynlig at det ikke er en skaring mellom band, men heller en fjerde bordgangsflate.

Hudbordene til hudbordene

Hudbordene var festet til hverandre med jernnagler/spiker. De er mellom 0,4 og 0,7 cm bredde. Overflaten av treverket er i dårlig stand så det er ingen spor etter enten nykking eller roer. Det er 18 cm til 22 cm mellom de fleste jernnaglehullene bortsett fra i et tilfelle på x003 og x004 som har to naglehull med 10 cm mellom dem. Det er karakteristisk for funnet at det er mange jernspiker i ska-



ringen. Hudbord x002 har minst seks spikerhull og hudbord x003 har minst sju i skaringen. De kan ha hatt enda flere slike ettersom bordene er skadet i endene.



6.0 Bevaringsgrad

Sørenga Båtflak er i svært dårlig stand. Hver båtdel er brutt og mangler deler. Treet er mykt og ustabil. Båtens fragmentariske tilstand og dårlige bevaring, gjør det lite egnet som utstillingsobjekt, og det er relativt få verktøyspor intakt i overflaten. På tidspunktet denne rapporten blir publisert, er ikke tatt endelig avgjørelse i forhold til om eller hvordan båten skal tas vare på for ettertiden. Et sannsynlig scenario er at den blir kassert.

Tabell 13. Bevaringsgrad. kategoriene god, middels og dårlig.

Type del	God	Middels	Dårlig
Hudbord			5
Band			1
Kjøl			1
Sum			7



Litteraturliste

- Daly, A. 2011. *Sørenga 8, Oslo*. Dendrokronologisk Rapport. Dendro.dk. Danmark: Bestilt av Tori Falck, Norsk Maritimt Museum.
- Daly, A. 2011. *Sørenga 9, Oslo*. Dendrokronologisk Rapport. Dendro.dk. Danmark: Bestilt av Tori Falck, Norsk Maritimt Museum.
- Engen, T. 2011. Utgravning av båtvrak i Dronning Eufemiasgate. Sørenga 8 (ID138724), Sørenga 9 (ID138930) og Sørenga 10 (ID144727). NIKU Oppdragsrapport 102/2011. Norsk Institutt for Kulturminneforskning. Oslo.
- Engen, T. og Johansen, L. M. B. 2011. Arkeologiske undersøkelser i Dronning Eufemiasgate. Havneanlegg fra Middelalder. NIKU Oppdragsrapport 103/2011. Norsk Institutt for Kulturminneforskning. Oslo.
- Falck, T. 2010. *Sørenga 7*. Å gjenskape en gammel båt i plast og papp eller bytes. Erfaringer midtveis i en prosess. *Nicolay* 110:1-2010.
- Fawsitt, S. 2012. Dokumentasjonsrapport 2009230 Dronning Eufemiasgate, *Sørenga 09* 2012:09. Oslo: Norsk Maritimt Museum
- Hocker, F. 2003. Three-dimensional documentation of ship timbers using the FaroArm. V.2.1. SMM/Fred Hocker.
- Jones, T. 2007. The Newport Medieval Ship. Timber Recording Manual. Digital Recording of Ship Timbers using a FaroArm 3D Digitiser and Rhinoceros 3D software. Newport Medieval ship project, 21 january 2008.
- Steen, K. 2012. Dokumentasjonsrapport 2009230 Dronning Eufemiasgate, *Sørenga 08* 2012:08. Oslo: Norsk Maritimt Museum
- Walton Rogers, P. 2012(a), *Report: Samples of caulking material from Sørenga 8 and 9 and Båtfalak, Oslo, with an update on Sørenga 7*. The Anglo-Saxon Laboratory. UK: On behalf of the Norsk Maritimt Museum
- Walton Rogers, P. 2012(b), *Catalogue for archive of caulking material from Sørenga 8 and 9 and Båtfalak*. The Anglo-Saxon Laboratory. UK: On behalf of the Norsk Maritimt Museum
- Walton Rogers, P. 2012(c), *Table 1: Summary of textiles in ships from Oslo harbour*. The Anglo-Saxon Laboratory. UK: On behalf of the Norsk Maritimt Museum



Appendiks

Database. Båtdelsskjema med tegninger.

Fotoliste.

Rapport: Analyse av tetningsmateriale.

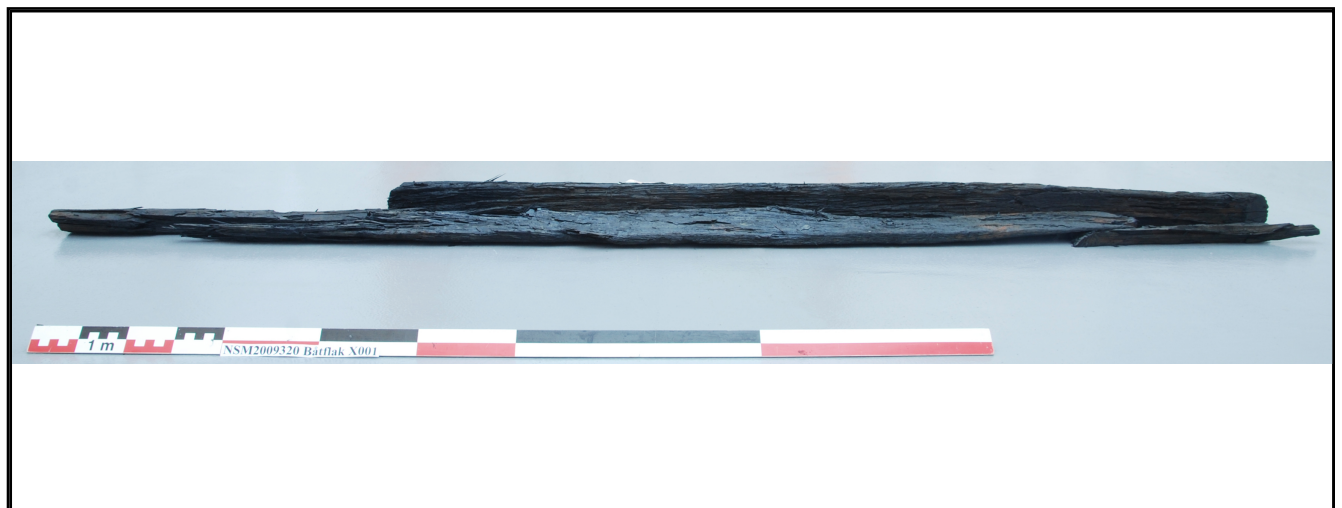
Rapport: Dendrodatering. Sørenga 8 og Sørenga 9.

X-nr **001** Plasserings ID Saksnummer **2009320**
 Antall fragm. Dato **07.12.2010** Sign **KS** Askeladden ID **138930**

Båtdel <input type="checkbox"/> Hudbord <input type="checkbox"/> Bunnstokk <input type="checkbox"/> Opplenger <input type="checkbox"/> Topptømmer <input type="checkbox"/> Fyllspant <input type="checkbox"/> Band/spant uspes. <input type="checkbox"/> Rong <input type="checkbox"/> Kne <input type="checkbox"/> Bjelke <input type="checkbox"/> Bjelkekne <input type="checkbox"/> Stevnkne <input type="checkbox"/> Lot <input checked="" type="checkbox"/> Kjøl <input type="checkbox"/> Stråkjøl <input type="checkbox"/> Kjølsvin <input type="checkbox"/> Mastefisk <input type="checkbox"/> Stevn <input type="checkbox"/> Esing <input type="checkbox"/> Stringer <input type="checkbox"/> Garnering <input type="checkbox"/> Usikker <input type="checkbox"/> Annet <input type="text"/>	Hudbord/garnering (cm) Lengde <input type="text" value="185"/> Breddde forut <input type="text"/> Breddde midt <input type="text" value="17,5"/> Breddde akter <input type="text"/> Tykkelse forut <input type="text"/> Tykkelse midt <input type="text" value="6,8"/> Tykkelse akter <input type="text"/>	Tresort <input type="text" value="Eik"/> Bevaringsgrad <input type="text" value="Dårlig"/> Funnforhold <input type="checkbox"/> Løs <input checked="" type="checkbox"/> Fast Nivå <input type="text"/> Fotonr <input type="text" value="009-012"/> <input type="button" value="Importer bilder"/>
	Band / Spant (cm) Største breddde <input type="text"/> Største lengde <input type="text"/> Største høyde <input type="text"/> ant. borgangsflater <input type="text"/>	Bearbeiding <input type="checkbox"/> Speilkløyvd <input type="checkbox"/> Huggspor <input type="checkbox"/> Rettkløyvd <input type="checkbox"/> Skjøvespor <input type="checkbox"/> Saget <input type="checkbox"/> Reparasjon <input type="checkbox"/> Sagspor <input type="checkbox"/> annet
Annet (cm) Breddde <input type="text"/> Lengde <input type="text"/> Høyde <input type="text"/> Tykkelse <input type="text"/>	Festemidler <input type="checkbox"/> Trenagler <input type="checkbox"/> Klinkplate <input checked="" type="checkbox"/> Spiker <input type="checkbox"/> Beslag <input type="checkbox"/> Saum <input type="checkbox"/> Annet Trenaglehull <input type="text"/> saum <input type="text"/>	Tetningsmateriale - Si Dokumentasjon <input type="checkbox"/> Solid <input checked="" type="checkbox"/> 2D-print Tegnet 1:1 Dato <input type="text"/> Sign. <input type="text"/>

Skaring Hals

Kjølen er T-formet med en lang og flat overside. Seks jernnagler er synlig på styrbord side. Den har rette trefibre og noe kvist. Kjølen er i dårlig stand og kan ikke bli tegnet. Kjølen har to kutt på begge ender men det er mulig at de ikke var originale fordi deler av kjølen er lenger enn de to kuttene.



X-nr **002**

Plasserings ID

Saksnummer **2009320**

Antall fragm.

Dato **07.12.2010**

Sign **KS**

Askeladden ID **138930**

Båtadel

- Hudbord
- Bunnstokk
- Opplenger
- Topptømmer
- Fyllspant
- Band/spant uspes.
- Rong
- Kne
- Bjelke
- Bjelkekne
- Stevnkne
- Lot
- Kjøl
- Stråkjøl
- Kjølsvin
- Mastefisk
- Stevn
- Esing
- Stringer
- Garnering
- Usikker
- Annet

Hudbord/garnering

(cm)

Lengde

Bredde forut

Bredde midt

Bredde akter

Tykkelse forut

Tykkelse midt

Tykkelse akter

Band / Spant (cm)

Største bredde

Største lengde

Største høyde

ant.

borgangsflater

Annet (cm)

Bredde

Lengde

Høyde

Tykkelse

Tresort

Fotonr

Bevaringsgrad

Funnsforhold Løs Fast Nivå

Importer bilder

Bearbeiding

- Speilkløyvd Huggspor
- Rettkløyvd Skjøvespor
- Saget Reparasjon
- Sagspor annet

Sekundære skader

Prøver Prøvenr

- C-14
- Dendro
- Si
- Vedart
- Tjære
- Annet

Festemidler

- Trenagler Klinkplate
- Spiker Beslag
- Saum Annet

Trenaglehull saum

Tetningsmateriale - Si Dokumentasjon

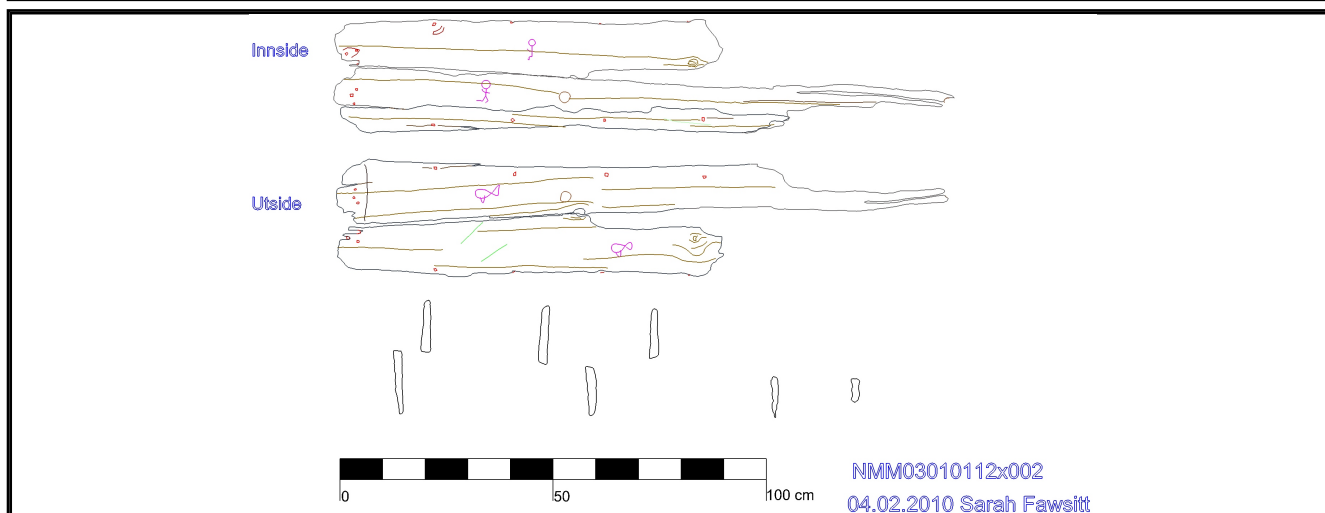
- Solid
- 2D-print

Tegnet 1:1

Dato Sign.

Skaring Hals

Styrbord. Hudbordet består av fire deler, men det var kun mulig å tegne to av delene. De to andre delene har ikke så mye informasjon, bare noen jernnaglehull. Hudbordet var vanskelig å kalibrere noen steder. Brudd ved kvisthull. Mye kvist og mange sprekker. Hudbordet har en skaring på utsiden, forut. Skaringen har minst seks jernnaglehull i nærheten av hverandre. Overflaten er i dårlig stand og det er derfor vanskelig å si hva slags festemidler det har hatt. Hudbordet har to dype kutt på utsiden som kan være intensjonelle merker eller sekundær skade. Hudbordet er fra første bordgang over kjølen (kjølbord). Det lå flatt under vingen av kjølen med litt vinkel.



X-nr **003**

Plasserings ID

Saksnummer **2009320**

Antall fragm. **2**

Dato **07.12.2010**

Sign **KS**

Askeladden ID **138930**

Båtadel

- Hudbord
- Bunnstokk
- Opplenger
- Topptømmer
- Fyllspant
- Band/spant uspes.
- Rong
- Kne
- Bjelke
- Bjelkekne
- Stevnkne
- Lot
- Kjøl
- Stråkjøl
- Kjølsvin
- Mastefisk
- Stevn
- Esing
- Stringer
- Garnering
- Usikker
- Annet

Hudbord/garnering (cm)

Lengde

Bredde forut

Bredde midt

Bredde akter

Tykkelse forut

Tykkelse midt

Tykkelse akter

Band / Spant (cm)

Største bredde

Største lengde

Største høyde

ant.

borgangsflater

Annet (cm)

Bredde

Lengde

Høyde

Tykkelse

Tresort

Fotonr

Bevaringsgrad

Funnforhold Løs Fast Nivå

Importer bilder

Bearbeiding

- Speilkløyvd Huggspor
- Rettkløyvd Skjøvespor
- Saget Reparasjon
- Sagspor annet

Sekundære skader

Prøver Prøvenr

- C-14
- Dendro
- Si
- Vedart
- Tjære
- Annet

Festemidler

- Trenagler Klinkplate
- Spiker Beslag
- Saum Annet

Trenaglehull saum

Tetningsmateriale - Si Dokumentasjon

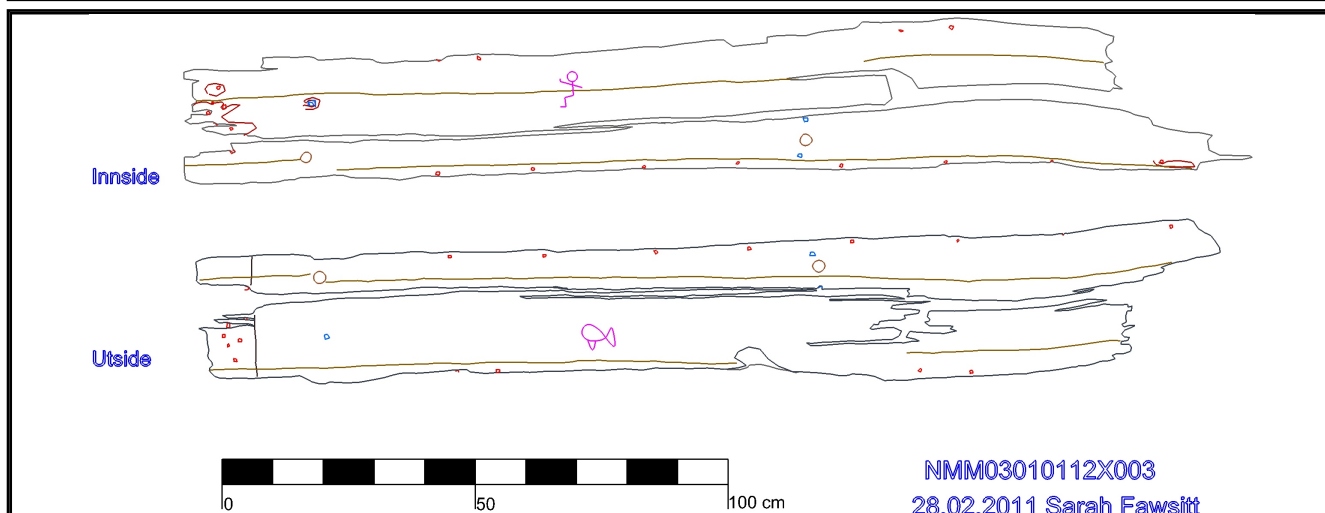
- Solid
- 2D-print

Tegnet 1:1

Dato Sign.

Skaring Hals

Styrbord. På grunn av dårlig stand ble hver side tegnet for seg og rekonstruert i rhino i etterkant. Alle hudbord var skadet med mye sprekker og dårlig overflate. Trefibrene er kurvet i ene enden, men ellers rette. Det er en skaring på utside forut. Skaring har 7 naglehull med seks i nærheten av hverandre. Hudbordet har ikke spor etter nykking. Det er tre tilleggsnagler ved trenaglehull. På grunn av dårlig overflate er det ikke mulig å se verktoyetspor. Hudbordet har konkresjon fra jernnagler på innsiden.



X-nr **004**

Plasserings ID

Saksnummer **2009320**

Antall fragm. **2**

Dato **07.12.2010**

Sign **KS**

Askeladden ID **138930**

Båtadel

- Hudbord
- Bunnstokk
- Opplenger
- Topptømmer
- Fyllspant
- Band/spant uspes.
- Rong
- Kne
- Bjelke
- Bjelkekne
- Stevnkne
- Lot
- Kjøl
- Stråkjøl
- Kjølsvin
- Mastefisk
- Stevn
- Esing
- Stringer
- Garnering
- Usikker
- Annet

Hudbord/garnering

(cm)

Lengde

Bredde forut

Bredde midt

Bredde akter

Tykkelse forut

Tykkelse midt

Tykkelse akter

Band / Spant (cm)

Største bredde

Største lengde

Største høyde

ant.

borgangsflater

Annet (cm)

Bredde

Lengde

Høyde

Tykkelse

Tresort

Fotonr

Bevaringsgrad

Importer bilder

Funnsforhold Løs Fast Nivå

Bearbeiding

- Speilkløyvd
- Rettkløyvd
- Saget
- Sagspor
- Huggspor
- Skjøvespor
- Reparasjon
- annet

Sekundære skader

Prøver Prøvenr

- C-14
- Dendro
- Si
- Vedart
- Tjære
- Annet

Festemidler

- Trenagler
- Spiker
- Saum
- Klinkplate
- Beslag
- Annet

Trenaglehull saum

Tetningsmateriale - Si Dokumentasjon

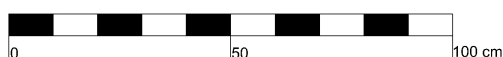
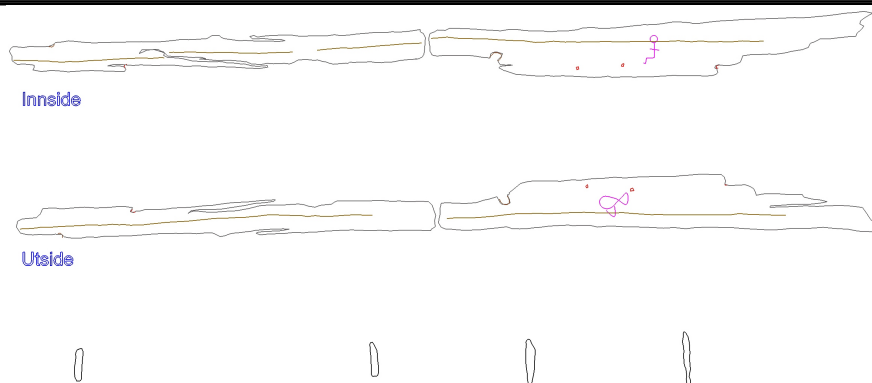
- Solid
- 2D-print

Tegnet 1:1

Dato Sign.

Skaring Hals

Fra styrbord. Hudbordet består av to deler og på grunn av dårlig stand ble hver side tegnet for seg og rekonstruert i rhino i etterkant. Original overflate er ikke bevart. Deler av sua er synlig på innsiden. Jernaglene var klinket.



X-nr **005**

Plasserings ID

Saksnummer **2009320**

Antall fragm. **30**

Dato **07.12.2010**

Sign **KS**

Askeladden ID **138930**

Båtadel

- Hudbord
- Bunnstokk
- Opplenger
- Topptømmer
- Fyllspant
- Band/spant uspes.
- Rong
- Kne
- Bjelke
- Bjelkekne
- Stevnkne
- Lot
- Kjøl
- Stråkjøl
- Kjølsvin
- Mastefisk
- Stevn
- Esing
- Stringer
- Garnering
- Usikker
- Annet

Hudbord/garnering

(cm)

Lengde

Bredde forut

Bredde midt

Bredde akter

Tykkelse forut

Tykkelse midt

Tykkelse akter

Band / Spant (cm)

Største bredde

Største lengde

Største høyde

ant.

borgangsflater

Annet (cm)

Bredde

Lengde

Høyde

Tykkelse

Tresort

Fotonr **003-004**

Bevaringsgrad **Dårlig**

Funnsforhold Løs Fast Nivå

Importer bilder

Bearbeiding

- Speilkløyvd
- Rettkløyvd
- Saget
- Sagspor
- Huggspor
- Skjøvespor
- Reparasjon
- annet

Festemidler

- Trenagler
- Spiker
- Saum
- Klinkplate
- Beslag
- Annet

Trenaglehull saum

Sekundære skader

Prøver Prøvenr

- C-14
- Dendro
- Si
- Vedart
- Tjære
- Annet

Tetningsmateriale - Si Dokumentasjon

- Solid
- 2D-print

Tegnet 1:1

Dato Sign.

Skaring Hals

Styrbord. Mulig hudbord eller garneringsbord. Delen har rette trefibre og ingen kvisthull. Delen har et trenaglehull. Overflaten har ingen bearbeiding. Delen ble kun fotografert og ikke tegnet.



X-nr **006**

Plasserings ID

Saksnummer **2009320**

Antall fragm.

Dato **07.12.2010**

Sign **KS**

Askeladden ID **138930**

Båtadel

- Hudbord
- Bunnstokk
- Opplenger
- Topptømmer
- Fyllspant
- Band/spant uspes.
- Rong
- Kne
- Bjelke
- Bjelkekne
- Stevnkne
- Lot
- Kjøl
- Stråkjøl
- Kjølsvin
- Mastefisk
- Stevn
- Esing
- Stringer
- Garnering
- Usikker
- Annet

Hudbord/garnering

(cm)

Lengde

Bredde forut

Bredde midt

Bredde akter

Tykkelse forut

Tykkelse midt

Tykkelse akter

Band / Spant (cm)

Største bredde

Største lengde

Største høyde

ant.

borgangsflater

Annet (cm)

Bredde

Lengde

Høyde

Tykkelse

Tresort

Fotonr

Bevaringsgrad

Funnsforhold Løs Fast Nivå

Importer bilder

Bearbeiding

- Speilkløyvd Huggspor
- Rettkløyvd Skjøvespor
- Saget Reparasjon
- Sagspor annet

Sekundære skader

Prøver Prøvenr

- C-14
- Dendro
- Si
- Vedart
- Tjære
- Annet

Festemidler

- Trenagler Klinkplate
- Spiker Beslag
- Saum Annet

Trenaglehull saum

Tetningsmateriale - Si Dokumentasjon

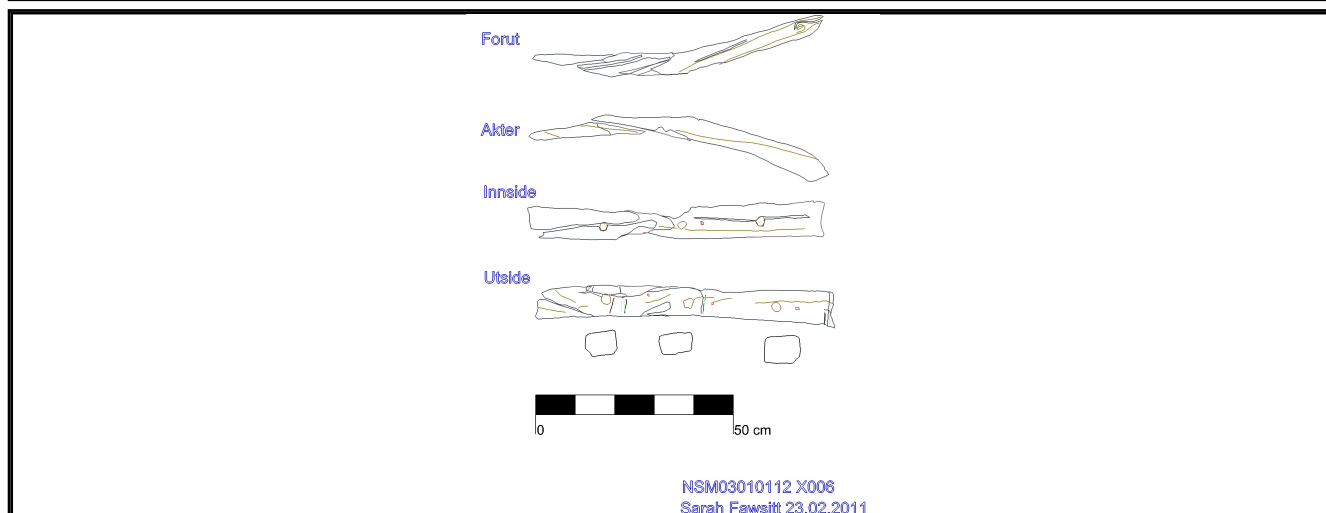
- Solid
- 2D-print

Tegnet 1:1

Dato Sign.

Skaring Hals

Fra styrbord. Bandet har tre spikerhull og tre trenaglehull. Det har huggspor på utsiden. Bandet er i dårlig stand og består av fem deler. Det har kurvede trefibrer, som ikke konsekvent følger formet av bandet. Det har en kvist.



X-nr **007**

Plasserings ID

Saksnummer **2009320**

Antall fragm.

Dato **07.12.2010**

Sign **KS**

Askeladden ID **138930**

Båtdel

- Hudbord
- Bunnstokk
- Opplenger
- Topptømmer
- Fyllspant
- Band/spant uspes.
- Rong
- Kne
- Bjelke
- Bjelkekne
- Stevnkne
- Lot
- Kjøl
- Stråkjøl
- Kjølsvin
- Mastefisk
- Stevn
- Esing
- Stringer
- Garnering
- Usikker
- Annet

Hudbord/garnering (cm)

Lengde

Bredde forut

Bredde midt

Bredde akter

Tykkelse forut

Tykkelse midt

Tykkelse akter

Band / Spant (cm)

Største bredde

Største lengde

Største høyde

ant.

borgangsflater

Annet (cm)

Bredde

Lengde

Høyde

Tykkelse

Tresort

Fotonr

Bevaringsgrad

Importer bilder

Funnsforhold Løs Fast Nivå

Bearbeiding

- Speilkløyvd
- Rettkløyvd
- Saget
- Sagspor
- Huggspor
- Skjøvespor
- Reparasjon
- annet

Sekundære skader

Prøver Prøvenr

- C-14
- Dendro
- Si
- Vedart
- Tjære
- Annet

Festemidler

- Trenagler
- Spiker
- Saum
- Klinkplate
- Beslag
- Annet

Trenaglehull saum

Tetningsmateriale - Si Dokumentasjon

- Solid
- 2D-print

Tegnet 1:1

Dato Sign.

Skaring Hals

Hudbordet er i dårlig stand og det er ingen bevarte spor av festemidler eller verktøy. Tjære på utsiden. Det er fra første bordgang på babord side. Hver side ble dokumentert for seg og rekonstruert i rhino i etterkant.

Innside



Utside



X-nr **008**

Plasserings ID

Saksnummer **2009320**

Antall fragm.

Dato

Sign

Askeladden ID **138930**

Båtdel

- Hudbord
 - Bunnstokk
 - Opplenger
 - Topptømmer
 - Fyllspant
 - Band/spant uspes.
 - Rong
 - Kne
 - Bjelke
 - Bjelkekne
 - Stevnkne
 - Lot
 - Kjøl
 - Stråkjøl
 - Kjølsvin
 - Mastefisk
 - Stevn
 - Esing
 - Stringer
 - Garnering
 - Annet
-

Hudbord/garnering

(cm)

Lengde

Bredde forut

Bredde midt

Bredde akter

Tykkelse forut

Tykkelse midt

Tykkelse akter

Band / Spant (cm)

Største bredde

Største lengde

Største høyde

ant.

borgangsflater

Annet (cm)

Bredde

Lengde

Høyde

Tykkelse

Tresort

Fotonr

Bevaringsgrad

Funnsforhold Løs Fast Nivå

Importer bilder

Bearbeiding

- Speilkløyvd Huggspor
- Rettkløyvd Skjøvespor
- Saget Reparasjon
- Sagspor annet

Sekundære skader

Prøver Prøvenr

- C-14
- Dendro
- Si
- Vedart
- Tjære
- Annet

Festemidler

- Trenagler Klinkplate
- Spiker Beslag
- Saum Annet

Trenaglehull saum

Tetningsmateriale - Si Dokumentasjon

- Solid
- 2D-print

Tegnet 1:1

Dato Sign.

Skaring Hals

Si fra båtflak x004. NIKU nummer P#101

Fotoliste for Båtflak, NMM030100112

Filnavn	Del	Dato	Fotograf
NMM2009320-00001.JPG	X007 hudbord	24.01.2011	Kristina Steen
NMM2009320-00002.JPG	X007 hudbord	24.01.2011	Kristina Steen
NMM2009320-00003.JPG	X005 hudbord	24.01.2011	Kristina Steen
NMM2009320-00004.JPG	X005 hudbord	24.01.2011	Kristina Steen
NMM2009320-00005.jpg	X003 hudbord	30.01.2011	Kristina Steen
NMM2009320-00006.jpg	X003 hudbord	30.01.2011	Kristina Steen
NMM2009320-00007.JPG	X002 hudbord	04.02.2011	Kristina Steen
NMM2009320-00008.JPG	X002 hudbord	04.02.2011	Kristina Steen
NMM2009320-00009.JPG	X001 kjøll	04.02.2011	Kristina Steen
NMM2009320-00010.JPG	X001 kjøll	04.02.2011	Kristina Steen
NMM2009320-00011.JPG	X001 kjøll	04.02.2011	Kristina Steen
NMM2009320-00012.JPG	X001 kjøll	04.02.2011	Kristina Steen
NMM2009320-00013.JPG	X006 band	10.02.2011	Kristina Steen
NMM2009320-00014.JPG	X006 band	10.02.2011	Kristina Steen
NMM2009320-00015.JPG	X006 band	10.02.2011	Kristina Steen
NMM2009320-00016.JPG	X006 band	10.02.2011	Kristina Steen
NMM2009320-00017.jpg	X004 hudbord	10.02.2011	Kristina Steen
NMM2009320-00018.jpg	X004 hudbord	10.02.2011	Kristina Steen

Report

Samples of caulking material from Sørenga 8 and 9 and båtflak, Oslo, with an update on Sørenga 7

On behalf of the Norsk Maritimt Museum

**Penelope Walton Rogers, The Anglo-Saxon Laboratory
27 February 2012**

This report is concerned with twelve samples of caulking material from ships' timbers excavated in Oslo. Six are from Sørenga 8 (X030, X031, X034, X046, X055, X067), five from Sørenga 9 (X0019, X020, X022, X032, X047) and one from a set of timbers labelled 'båtflak' (X008). Sørenga 8 has been dated by dendrochronology to c AD1495 and Sørenga 9 to the winter of AD 1481-82, but the Sørenga båtflak timbers could not be dated by this means (Daly 2011). The material can be compared with other caulking from Oslo, dated to the early 16th century from Vaterland I (ASLab report 1 August 2011); to the mid and late 16th century from the Barcode ships (ASLab report 3 June 2011); and the 17th century from Sørenga 7 (ASLab report 28 September 2009). It can also be compared with a dated sequence of caulking from Bryggen, Bergen (Schjølberg 1984), and similar material from wrecks and quaysides in the British Isles (Walton Rogers 2005; Walton Rogers and Hall 2009).

The samples were provided wet, pre-conservation. Their structure was recorded at x10 magnification and then sub-samples were removed, cleaned in chloroform and examined and measured with a high-power optical microscope which allowed magnification up to x640 with transmitted light and up to x160 with incident light. All the material proved to be derived from animal coat fibres and their species was identified by reference to the standard fibre atlases (Wildman 1954; Appleyard 1978) and the author's collection of modern specimens. Because species identification is a particularly difficult subject, to maintain standards, 10% of samples are routinely sent out to an independent laboratory for double-blind testing. In this instance, sample X046(a) from Sørenga 8 and the single sample of båtflak X008 were analysed at Microtex: the results replicated those produced at ASLab and confirmed the species identification in both cases.

The results can be summarised according to the structure of the samples, as textiles, caulking cords and pads of felted fibre.

Textiles

Tarred textiles had been used in Sjørenga 8 X030, X031 and Sjørenga 9 X019, X020 and X022, mostly as cut and torn strips. In 8X030 two large fragments of different textiles had been folded and placed behind a strake; in 8X031 a smaller fragment was recovered from the keel; in 9X019, a rectangular piece appears to have been nailed in place; in 9X020 and 9X022, fragments of different textiles had been packed under repair patches and nailed or riveted.

All proved to be fragments of medium-coarse 2/1 twill, with Z-spun yarn in one direction and S-spun yarn in the other. The wale of the twill weave runs in the Z-direction (NE-SW when the textile is held with the Z-spun system running vertically and the Z-face facing towards the viewer). The textiles are made from naturally pigmented fleeces (brown, grey or black), often darker in the Z-spun system than the S-spun, which is a common feature of Nordic products (Walton Rogers 2004). They closely resemble the textiles from Vaterland I and Sjørenga 7 (Table 1) and are likely to represent medium-to-low-grade Norwegian products. Example 8X030a has at least one weaving gore and 9X019 has remains of a possible starting border, both of which are features associated with the warp-weighted loom of Norway and Iceland (Hoffmann 1974, 181; Walton Rogers in prep [Reykholt report]).

Caulking cords

Loosely spun and plied cords were identified in Sjørenga 8 X034, X046, X055, Sjørenga 9 X032 and Sjørenga båtflak X008. They were all two-ply, S-twisted from Z-twist single strands (Z2S), the angle of the ply being 20°-30° from vertical. In their flattened state the Sjørenga 8 and 9 specimens were 20-25 mm x 6-10 mm, which probably represents a diameter of about 15-20 mm, but the båtflak example was thinner and more irregular, at 10-18 mm x 4 mm (probably about 8-12 mm diameter). The fibres in the Sjørenga 8 cords were calf (young cattle), in Sjørenga 9 goat and in båtflak X008 sheep's wool.

Evidence from Britain and Norway has shown that medieval caulking materials were almost exclusively made of animal fibres until the early 16th century, when plant fibres started to emerge, in parallel with the rise of carvel (skeleton first) construction (Walton Rogers and Hall 2009; ASLab rep 3 July 2011.) At the same time, the caulking cords from Bergen have demonstrated a shift in emphasis from multi-ply wool cords to two-ply hair cords, with single non-plied strands representing a relatively small additional group (Schjøllberg 1984, 75-7). In addition there was a tendency for the use of thicker cords from the mid 13th century onwards in the Bergen material (ibid. 77). At Oslo, in the Sjørenga 8 and 9 boats, the thick two-ply goat and calf-hair cords fit the dendrochronology dates which place them in the late 15th century. In contrast, the undated båtflak caulking would fit most naturally in the 12th- and early 13th-century collection from Bergen. Since, however, a small number of wool caulking cords still continued to be used in later centuries, it would be risky to date the båtflak timbers from the caulking alone.

Other pads of fibre

Two heavily felted pads of fibre, one Sjørenga 8 X067 and the other Sjørenga 9 X047, are perhaps caulking cords which have become matted together, but since their fibres are in both cases different from the caulking cords in the same boat, they have been considered separately. Example 8X067 was goat hair, with a fine underwool and long strands of hair: these last appear to have been wrapped around and through the caulking in a regular manner resembling stitching. Example 9X047 was adult cattle hair.

Summary

The caulking materials in the Sjørenga boats confirm the patterns which are steadily being established for caulking materials in Scandinavian ships of the medieval and post-medieval periods. There is a hint in the use of wool in the thin plied cord from båtflak X008 that this find may belong to the 12th or early 13th century, although this is not on its own sufficient to date the båtflak timbers.

An update on Sjørenga 7, sample X420

In an earlier report (ASLab report 28 September 2009), one sample of animal fibre, X420, proved to be difficult to identify by microscopy: it seemed to have some features of cattle and some of musk ox. The sample was therefore sent, along with a sample of modern musk ox fibre, and a sample of Båtflak X008, for a proteomics study by Dr Caroline Solazzo. Her analysis of the modern musk ox sample revealed the presence of peptides also found in sheep and goat, along with new peptides assumed to be unique to musk ox. The Sjørenga sample also revealed peptides found in sheep and goat, but none of the new musk ox peptides was present and it did not correspond exactly with sheep or goat. The sample still remains unidentified, but cattle can be dismissed by these results (Solazzo pers.comm.). The sample of Båtflak X008 included peptides unique to sheep – which confirms the microscopy result.

Please note!

This report is provided on the understanding that, if used in whole or in part for publication:

- (i) the author's name will appear above the work;
- (ii) any editorial changes will be checked with the author;
- (iii) proofs will be provided;
- (iv) The Anglo-Saxon Laboratory will be acknowledged in the publication.

© P.W.Rogers

Appleyard, H M, 1978, *Guide to the Identification of Animal Fibres* (Leeds: WIRA)

Hoffmann, M, 1974, *The Warp-weighted Loom* (Oslo: Universitetsforlaget).

Schjølberg, E, 1984, 'The hair products', *The Bryggen Papers, Supplementary Series No.1* (Bergen: Universitetsforlaget), 73-91.

Walton Rogers, P, 2004, 'Fibres and dyes in Norse textiles', pp79-92 in E.Østergård, *Woven into the Earth: Textiles from Norse Greenland* (Aarhus: Aarhus University Press).

Walton Rogers, P, 2005, 'The waterproofing materials in the timber revetments', pp295-302 in S.J.Allen, D.M.Goodburn, J.M.McComish and P.Walton Rogers, 'Re-used boat planking from a 13th-century revetment in Doncaster, South Yorkshire', *Medieval Archaeology* 49, 281-304.

Walton Rogers, P, and Hall, A R, 2009, 'Appendix 2: Caulking materials used in *The Mary Rose*', pp404-7 in P Marsden and P Crossman, *The Mary Rose: Your Noblest Shippe: Anatomy of a Tudor Warship (Archaeology of The Mary Rose 2)*.

Wildman, A B, 1954, *The Microscopy of Animal Textile Fibres* (Leeds: WIRA).

The Anglo-Saxon Laboratory
Catalogue for archive of caulking materials from Sørenga 8, Sørenga 9 and Båtflak
Penelope Walton Rogers, 27 February 2012

Sørenga 8

X030: from strake part x021

A folded pad of textile fragments, measuring approximately 150 x 100 x 45 mm. There are two different textiles present.

(a) The largest fragment, 250 x 210 mm, has been repeatedly folded and re-folded. It is a 2/1 twill with the wale running Z-wise, warp/6-7/Z/1.2 x weft/5/S/2.0 per cm. It has both cut and torn edges and the main outer fold has received extensive wear. There is at least one weaving gore present.

Fibre WOOL fibres with moderate-dense pigmentation throughout: dark brown originally.

(b) Similar to (a) but slightly finer, 7-8/Z/1.2 x 6/S/1.2-2.0 per cm.

Fibre WOOL fibres approximately 30% moderately pigmented fibres in the Z-spun system and 20% the same in S-spun system: brown-and-white 'oatmeal' originally.

X031: from boat part x001, keel (NIKU F618)

A fragment of textile, 110 x 60 mm, woven in 2/1 twill with wale running Z-wise, 8-9/Z/1.0 x 7/S/1.2 per cm. Slightly matted on S-face.

Fibre White WOOL with an occasional pigmented fibre (maximum of 20% pigmented fibres in one Z-spun yarn).

X034: caulking from boat part x004 (NIKU P#99)

A caulking cord, approximately 0.8 m (800mm) long x 25 x 10mm. It has been plied S2Z, angle of helix 30°.

Fibre Animal fibres still in their original staples, 30 mm long with roots at one end and intact tips at the other. They are 25-82 microns diameter, with one at 104 microns and the mean, based on measurement of 20 fibres, is 55 microns. Pigmentation mostly light or absent, but some of the coarser fibres (15%) have moderate-dense pigmentation. 60% of fibres have medullas, some wide and continuous, others narrow and fragmented. The scale pattern is irregular waved mosaic with smooth margins, waved in places. Cross-sections are robust oval, or rarely circular. Young CATTLE.

X046: from the outside land edge of plank x009 del B.

A caulking cord folded into an area 340 x 90 mm: unfolded it is approximately 1 metre long x 24 x 9 mm. It has been plied S2Z, angle of helix 30-35°.

Fibre

(a) Animal fibres, still with some intact staples present, 55 mm long, roots present, but no tips detected. 19-82 microns diameter (mean 50 microns based on 25 fibres). Pigmentation mostly light or absent. 48% of fibres have medullas, some wide, mostly narrow and continuous. The scale pattern is irregular waved mosaic with smooth margins. Cross-sections are robust, circular, oval and elliptical. Young CATTLE. Confirmed by Microtex

(b) Similar to above, but with more fine fibres, 15-25 microns diameter. Cross-sections all oval-elliptical.

X055: from x004 S08

Two separate pieces of caulking cord.

(a) 1.55m (1500mm) long x 20 x 10mm, varying in thickness along length; in places there are two parallel cords; plied S2Z, angle of helix variable, around 20°.

(b) 330 m long x 25 x 6 mm; plied S2Z, 25-30°.

Fibre

Animal fibres, not in intact staples. Range 24-70 microns (based on 25 fibres). Pigmentation moderate on coarser fibres, absent on rest. Medullas present on 60%, some wide continuous, some narrow continuous. Scale pattern irregular waved mosaic with smooth margins. Cross-sections oval and elliptical. Young CATTLE.

X067: caulking from the inside land edge of 009 del A.

Two fragments of heavily felted material possibly caulking cords which have become matted together. One fragment is 0.46m (460mm) long and the other 180mm long, and both are 35 x 8-10 mm across. Some strands, 2 mm thick, running diagonally across the surface may represent some form of loose stitching.

Fibre

Animal fibre still with remains of intact staples, 50-60 mm long with roots, but no tips present. Double-coated, with a fine undercoat, 10-30 microns diameter (mode 14 microns) and coarse outer coat, 55-137 microns. Pigmentation moderate on outer coat fibres (brown). Medullas on outer coat, wide and continuous, latticed type; also interrupted medulla on some of the finer fibres. Scale pattern poorly preserved. GOAT

Sørenga 9

X019: from plank 010 (NIKU F621) from under x009

A rectangular fragment of textile, 0.24 x 0.12m, woven in 2/1 twill, with a Z-wise wale, 7/Z/1.2 x 5/S/2.0 per cm, very slightly matted on the S-face. Thicker S-spun yarns (2.5 mm diameter) running along one transverse edge may represent the remains of starting border. One edge certainly cut, the others cut or torn. Four nail holes, 2-4 mm diameter, form the corners of an invisible rectangle approximately 150 x 8 mm.

Fibre

WOOL, moderately pigmented throughout, darkest fibres in the Z-spun system: originally brown.

X020: from boat part 005 (NIKU F622) from under barrel stave used for repair.

Two fragments of textile, one of which has a further small fragment attached.

(a) An irregular long triangle, 0.38 x 0.11m, of 2/1 twill with a Z-wise wale, 6/Z/1.5 x 4/S/2.0 per cm; close and slightly matted. All three edges are torn. There is a single rivet hole, 3mm square, in the middle of the fragment. A rolled piece of a similar textile, running at right angles to the weave of the first, is fixed firmly to the surface, although no stitching is visible.

Fibre

WOOL, from a double-coated sheep, with kemp; 20-30% pigmented (brown) fibres in Z-spun, 10-20% same in S-spun.

(b) A rectangle, 210 x 90 mm, of 2/1 twill with a Z-wise wale, 7/Z/1.2 x 5/S/1.5 per cm; close and dense: possibly different from (a). At least one edge has been cut. There is a rivet hole, 3 mm square, towards one edge.

Fibre

WOOL from a double-coated sheep, including kemp. Fibres mostly non-pigmented (white) with less than 10% pigmented (brown) fibres in Z and S-spun yarns examined.

X022: from barrel stave 004 (NIKU F624) used for repair.

A strip of textile, 0.69m (690 mm) x 60-95 mm, woven in 2/1 twill with a Z-wise wale, 7/Z/1.2 x 3/S/2.0 per cm; very slightly matted. One lengthways edge has been cut, the rest have been torn. There are two rivet holes 50 mm apart at one end and further examples spaced at intervals of 120-140 mm along the length: all rivet holes are approximately 4 mm square.

Fibre

WOOL, moderately and densely pigmented in Z- and S-spun yarns, originally dark brown.

X032: from outside of land edge of 002

Caulking cords 300mm long, 4 cords thick, each cord approximately 22 x 8mm thick, plied S2Z, angle of helix 20°. At least one cord has been folded back on itself.

Fibre

Animal fibres with no intact staples present and no roots or tips present. Fibres 12-67 microns diameter with a mode of 16 microns (based on 26 fibres). Pigmentation moderate throughout (originally brown). Continuous medullas present on high proportion of fibre, including some relatively fine ones (20-25 microns). Scale pattern poorly preserved. Cross-sections occasionally circular, but mostly bun- and bean-shaped. Probably GOAT

X047: from inside land edge of x007

Heavily compacted and rigid block of fibrous material, 280 x 60 x 28 mm. Probably originally caulking cords, compacted together.

Fibre

Animal fibre, with some intact staples present, 25 mm long, with roots or tips. Range 25-73 microns diameter. Pigmentation moderate throughout (originally brown). Medullas rare but where present narrow continuous or fragmented. Scale pattern irregular mosaic with smooth margins, in some places rippled. Cross-sections mostly circular, occasionally robust oval. Adult CATTLE.

Båtflak

X008: Caulking from plank X004 (NIKU P#101)

Three layers of flattened caulking cords, the main length 205 mm long, 10-15 mm wide x 4 mm thick; S2Z; angle of ply 20°-30°.

Fibre

Animal fibre still in original staples, 35-45 mm long; tips present, but no roots. Fibres 19-125 microns diameter, most around 25-40 microns. No pigmentation (white). Wide medullas on the coarsest fibres. Scale pattern irregular waved mosaic with smooth near margins. Cross-sections oval, elliptical and flattened in coarsest fibres. White SHEEP'S WOOL. Confirmed by Microtex.

Table 1: Summary of textiles in ships from Oslo harbour

Sample	Weave and wale	Thread-count	Pigmented fibres	Original colour	Notes
<i>Sjorenga 8</i> X030a	2/1 twill Z-wale	6-7/Z x 5/S	moderate-dense in all	dark brown	Weaving gore(s)
X030b	2/1 twill Z-wale	7-8/Z x 6/S	Z 30% moderate) S 20% moderate)	'oatmeal', darker in Z	
X031	2/1 twill Z-wale	8-9/Z x 7/S	non-pigmented with) up to 20% dense in Z)	off-white/pale grey	Slightly matted on one face
<i>Sjorenga 9</i> X019	2/1 twill Z-wale	7/Z x 5/S	moderate on all	mid brown	Possible starting border
X020a	2/1 twill Z-wale	6/Z x 4/S	Z 20-30% moderate) S 10-20% moderate)	'oatmeal', darker in Z	Dense, slightly matted
X020b	2/1 twill Z-wale	7/Z x 5/S	non-pigmented with) less than 10% moderate) in Z and S)	off-white	Closely woven
X022	2/1 twill Z-wale	7/Z x 3/S	moderate and dense in all	dark brown	Slightly matted
<i>Vaterland I</i> X028/Sample 33	2/1 twill Z-wale	8/Z x 7/S	Z moderate-dense on 60%) S moderate-dense on 20%)	mottled grey/brown	
<i>Sjorenga 7</i> X441	2/1 twill ?Z-wale	10/Z x 7/S	Z 95% dense) S 50% dense)	mottled brown	

Sørenga 9, Oslo

af

Aoife Daly, ph.d.

Dendro.dk rapport 16 : 2011

Indsendt af Lotte Carrasco og Tori Falck, Norsk Maritimt Museum.

I denne rapport beskrives den dendrokronologiske undersøgelse af fem prøver, alle *Quercus sp.*, eg. Fire af prøverne stammer fra vraget ”Sørenga 9”, Oslo, mens den femte er fra en tøndestave fundet i forbindelse med vraget. Prøverne fra vraget kunne dateres.

Skibet

Alle fem prøver fra skibet er fra skibsplanker, heraf tre med splintved bevaret. Den ene (hubbord x003 prøve nr. x040) har endda hele splintved til barkkant bevaret.

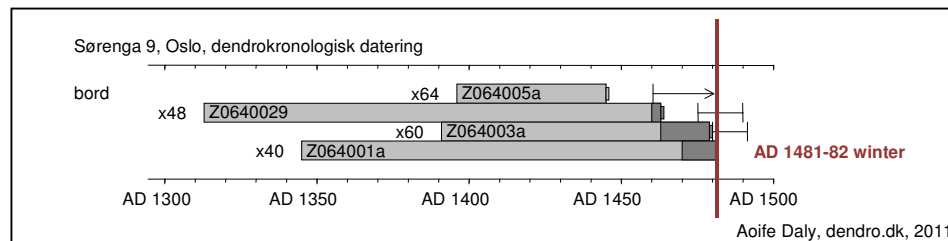


Fig. 1. Dateringsdiagram, Sørenga 9, Oslo.

Åringskurven fra prøve x040 dækker perioden 1345-1481 e.Kr. Den sidste dannede årring under barken er færdigdannet, hvilket betyder at træet, som planken er lavet af, er fældet i **vinterhalvåret 1481-82 e.Kr.** Dateringerne for de tre andre planker indikerer at de kommer fra træer som sandsynligvis er fældet samtidigt.

9. maj 2011

		Z064001a	Z0640029	Z064003a	Z064005a
Z064M001	Z064001a	*	3,85	3,44	2,75
	Z0640029	3,85	*	4,82	2,70
	Z064003a	3,44	4,82	*	4,26
	Z064005a	2,75	2,70	4,26	*

Tabel 1. Sørenga 9, Oslo. Resultaterne af synkroniseringsberegninger, årringskurverne imellem.

Adskillige beregninger for det gennemsnitlige antal splintår i egetræer er udarbejdet for Nordeuropa. For Danmark og Sydsverige kan splintstatistik udarbejdet for Nordtyskland anvendes (Hollstein 1980). Fældningstidspunktet er beregnet ved et tillæg på ca. 20 år (-5/+10) fra kerneved-splintved grænsen.

Proveniens

I tabel 1 vises den indbyrdes korrelation (t-værdi) mellem årringskurverne fra skibet. Årringskurverne fra tre af prøverne er sammenregnet til en middelkurve (Z064M001) på 169 år.

I tabel 2 er synkronisering mellem skibets middelkurve og diverse grund- og lokalkurver for eg fra Nordeuropa vist.

Skibet dateres med en bred vifte af referencer fra Norge, Sverige, Danmark og Storbritannien. Skibet opnår den højeste korrelation med en middelkurve bygget på basis af tømmer fra kirker i Nordjylland (Daly 1998). Materialet fra disse kirker kunne deles i to grupper, en store gruppe som kunne identificeres som lokale træer, og en mindre gruppe (fra to kirker) som stammer fra øst Danmark eller sydvest Sverige. Den næsthøjeste korrelation som Sørenga 9 opnås er med data fra Stirling Castle i Skotland, som også er bygget med træ fra Skåne/Sjælland regionen.

Ud fra dette kan det konkluderes at skibet kan være bygget af træ fra regionen omkring Sydvest Sverige/Sjælland.

9. maj 2011

Filenames	-	-	Z064M001	
-	start	dates	AD 1313	
-	dates	end	AD 1481	
81M00004	AD 1350	AD 1480	10,03	Kirker i Vendsyssel (Daly 1998b)
EP41592	AD 1390	AD 1592	8,71	Stirling Castle Scotland (Crone pers comm; 2008)
30800009	AD 1301	AD 1561	8,51	Halmstad (Bartholin pers comm)
30100009	AD 1310	AD 1539	7,93	Ystad (Bartholin pers comm)
ZEALAND	AD 452	AD 1770	7,67	Zealand (Daly upubl)
SM000012	AD 1125	AD 1720	7,43	Sverige Vest (Bråthen 1982)
2136M001	AD 1360	AD 1473	7,39	Næstved, Det Gamle Rådhus (Daly 2000b)
2M000006	AD 1318	AD 1514	7,15	Sjælland kirker (Daly upubl)
Z040M001	AD 1386	AD 1567	6,91	Gåsehage Randers (Daly 2009)
8127M001	AD 846	AD 1771	6,75	Ålborg østerå + boulevarden (Daly 2000a, 2001a)
B012M001	AD 1347	AD 1484	6,42	Admiralgade KBH (Daly 2005)
2121M002	AD 1052	AD 1596	6,42	Suså Næstved (Daly 2001b)
midtjy17	AD 536	AD 1980	6,39	Midtjylland (Christensen pers comm)
4077M001	AD 1310	AD 1540	5,79	Nyborg slot (Daly 1999)
702800M3	AD 1353	AD 1515	5,74	Mejrup Kirke (Bartholin pers comm)
2117M001	AD 1316	AD 1514	5,73	Hammer Kirke (Daly 1998a)
FTMAS2	AD 1318	AD 1572	5,67	Fenton Tower Scotland (Crone pers comm)
SM000005	AD 1274	AD 1974	5,66	Skåne Blekinge (Bartholin pers comm)
6094M001	AD 1333	AD 1447	5,60	Funder kirke (Daly 2002)
O0101419	AD 1310	AD 1451	5,58	Bromma kirke (Bartholin pers comm)
O0370009	AD 1350	AD 1430	5,58	Landskrona (Bartholin pers comm)
CD839Z01	AD 1366	AD 1511	5,47	Sulsted kirke (NM revised Daly 2007)
H0050059	AD 1349	AD 1453	5,44	Østerågade Aalborg x7 (Daly 2008)
Z063002a	AD 1349	AD 1486	5,16	Oslo Sørenga 8 x069 hudbord (Daly 2011)

Tabel 2. Resultaterne af synkroniseringsberegninger mellem middelkurven for Sørenga 9 og diverse lokal- og grundkurver. Den grå tone fremhæver de høje t-værdier. Kilden til kurverne er angivet.

Tøndedel

En prøve fra en tøndestave er undersøgt. Prøven indeholder 94 årringe, heraf 2 splintår. Årringskurven kunne desværre ikke dateres.

Analysen

Datafangst og bearbejdning af materialet er foretaget med programmet "DENDRO" (Tyers, 1997) og til beregning af t-værdien (synkroniseringsværdien "t-test") benyttes "CROS" (Baillie & Pilcher, 1973). Splintstatistik ca. 20 år (-5 +10) (Hollstein 1980).

Litteratur

- Baillie, M.G.L. and Pilcher, J.R., 1973. A simple crossdating program for tree-ring research. *Tree-Ring Bulletin* 33, 7-14.
- Bråthen, A. 1982. Dendrokronologisk serie från västra Sverige 813-1975. *Rapport Riksantikvarieämbetet och Statens historiska museer* 1982:1. Stockholm.
- Crone, B.A., 2008. *Dendrochronological analysis of the oak and pine timbers. Stirling Castle Palace. Archaeological and historical research 2004-2008*. <http://sparc.scran.ac.uk>
- Daly, A., 1998a. Dendrokronologisk undersøgelse af tømmer fra Hammer kirke, Roskilde Amt. *Nationalmuseets*

9. maj 2011

- Naturvidenskabelige Undersøgelser rapport nr.*
1998 : 8, København.
- Daly, A., 1998b. Kirker i Vendsyssel - alder og funktion.
Dendrokronologisk del. *Nationalmuseets
Naturvidenskabelige Undersøgelser rapport nr.*
36, 1998. København.
- Daly, A., 1999. Dendrokronologisk undersøgelse af tømmer fra
Nyborg slot, Fyns Amt. *Nationalmuseets
Naturvidenskabelige Undersøgelse rapport nr.*
1999 : 25, København.
- Daly, A., 2000a. Dendrokronologisk Undersøgelse af tømmer fra
Østerå, Aalborg. *Nationalmuseets
Naturvidenskabelige Undersøgelser rapport nr.*
25, 2000. København.
- Daly, A., 2000b. Dendrokronologisk undersøgelse af tømmer fra
"Det gamle Rådhus", Næstved. *Nationalmuseets
Naturvidenskabelige Undersøgelser rapport nr.*
2000 : 29, København.
- Daly, A., 2001a. Dendrokronologisk undersøgelse af tømmer fra
Boulevarden, Aalborg. *Nationalmuseets
Naturvidenskabelige Undersøgelser rapport nr.*
2001 : 7, København.
- Daly, A., 2001b. Dendrokronologisk undersøgelse af tømmer fra
Suså, Næstved, Storstrøms amt. *Nationalmuseets
Naturvidenskabelige Undersøgelser rapport nr.*
31, 2001. København.
- Daly, A., 2002. Dendrokronologisk undersøgelse af tømmer fra
Funder kirke, Århus amt. *Nationalmuseets
Naturvidenskabelige Undersøgelser rapport nr.*
2002 : 19, København.
- Daly, A., 2005. Dendrokronologisk undersøgelse af træ fra
Admiralgade, København. *dendro.dk rapport nr.*
2005 : 1, København.
- Daly A., 2007. *Timber, Trade and Tree-rings. A
dendrochronological analysis of structural oak
timber in Northern Europe, c. AD 1000 to c. AD
1650*, PhD Dissertation, University of Southern
Denmark, 266 p.
- Daly, A., 2008. Østerågade, Aalborg. Dendro.dk unnummereret
rapport 2008, København.
- Daly, A., 2009. Gåsehage ship. *dendro.dk rapport nr.* 2009 : 15,
København.
- Daly, A., 2011. Sørenga 8, Oslo. *dendro.dk rapport nr.* 2011 :
15, København.
- Hollstein, E. 1980. *Mitteuropäische Eichenchronologie.*
Trierer Grabungen und Forschungen 11. Mainz
am Rhein.
- Tyers, I.G., 1997. Dendro for Windows Program Guide, *ARCUS
Report 340*, Sheffield.

9. maj 2011

Katalog

Katalog format:

Filnavn
 Titel og prøve nummer
 Træart (QUSP = *Quercus sp.*, eg, PISY = *Pinus sp.*, fyr) og antal år målt
 Tidsplacering af årringskurven
 Antal splintår, tilstedeværelse af bark
 Fældningstidspunkt

Skib

Z064001a

Oslo Sørenga 9 NSM03010111x040 hudbord
 Raw Ring-width QUSP data of 137 years length
 Dated AD 1345 to AD 1481

11 sapwood rings and winter bark surface
 Average ring width 107.58 Sensitivity 0.20

Interpretation AD 1481-2 winter

152	202	183	127	143	205	99	115	183	217
241	198	149	111	37	28	23	18	19	20
26	26	33	31	38	42	45	62	74	69
56	46	54	53	51	49	81	67	44	54
65	65	107	98	111	92	87	91	112	101
145	107	120	120	127	125	139	137	148	168
166	176	103	159	139	134	124	118	93	60
46	45	68	57	66	61	73	74	74	94
86	79	112	114	87	80	69	135	129	158
89	80	66	90	86	74	83	78	139	89
121	76	101	130	128	123	157	94	95	86
142	180	156	140	143	118	134	173	139	127
129	109	139	162	128	113	125	152	93	164
231	190	159	206	172	181	134			

Z0640029

Oslo Sørenga 9 NSM03010111x048 hudbord
 Raw Ring-width QUSP data of 151 years length
 Dated AD 1313 to AD 1463

3 sapwood rings and no bark surface
 Average ring width 91.28 Sensitivity 0.19

Interpretation AD 1475-90

212	137	213	233	240	130	203	202	188	196
219	232	304	253	203	156	185	152	149	191
87	77	79	70	86	114	132	102	197	127
109	129	142	143	134	105	164	82	97	88
134	131	157	128	97	52	47	40	54	80
106	116	84	85	86	80	77	81	91	74
86	89	80	38	43	50	71	66	109	98
76	111	97	86	99	74	87	80	77	60
74	76	109	82	92	89	89	80	92	77
48	54	69	75	57	61	58	61	57	67
49	33	31	35	47	48	40	37	51	47
40	50	46	49	49	56	55	48	49	61
55	43	37	37	34	41	40	56	78	72
66	56	77	49	74	69	63	77	68	63
83	45	34	40	45	56	71	61	47	52

67

9. maj 2011

Z064003a

Oslo Sørønga 9 NSM03010111x060 huddbord
 Raw Ring-width QUSP data of 89 years length
 Dated AD 1391 to AD 1479

16 sapwood rings and no bark surface
 Average ring width 165.37 Sensitivity 0.27

Interpretation AD 1480-93

240	449	369	295	310	239	204	290	262	248
312	232	199	227	294	352	226	262	210	248
134	160	157	109	92	79	159	117	107	76
146	183	107	206	130	115	196	209	203	108
108	171	102	180	119	104	70	74	67	97
146	108	137	98	158	101	113	172	207	117
120	149	122	100	97	96	105	132	201	228
186	190	178	175	120	140	110	154	196	183
114	93	54	57	74	160	128	208	138	

Z064005a

Oslo Sørønga 9 NSM03010111x064 huddbord
 Raw Ring-width QUSP data of 50 years length
 Dated AD 1396 to AD 1445

0 sapwood rings and no bark surface
 Average ring width 175.22 Sensitivity 0.18

Interpretation after AD 1461

223	161	203	264	206	274	319	315	341	275
279	245	232	153	194	157	140	145	111	152
134	219	145	116	106	131	130	130	148	136
151	177	175	220	153	142	171	170	210	143
160	127	138	98	111	141	112	139	115	124

Tønne

Z0640049

Oslo Sørønga 9 NSM03010111x063 tøndestave
 Raw Ring-width QUSP data of 94 years length
 Undated

2 sapwood rings and no bark surface

Average ring width 110.24 Sensitivity 0.14

65	83	94	81	95	98	98	100	104	106
73	79	89	113	115	123	97	103	128	115
101	164	184	154	110	128	179	130	136	119
188	105	109	151	158	123	144	113	126	144
136	120	85	92	125	132	128	122	88	89
98	117	116	104	99	115	96	96	89	100
112	111	103	83	99	114	100	94	105	104
131	130	111	90	97	101	100	95	101	110
94	98	84	71	69	91	93	101	93	119
115	151	113	108						

9. maj 2011

Filename	sample title and number	rings	start yr.	End yr.	Conversion	pith	sapwood	bark?	group	extra start	extra end	interpretation / felling
	Skib											
Z064001a	Oslo Sørenga 9 NSM03010111x040 hudbord QUSP	137	AD 1345	AD 1481	T	V	11	winter	-	-	-	AD 1481-2 winter
Z0640029	Oslo Sørenga 9 NSM03010111x048 hudbord QUSP	151	AD 1313	AD 1463	T	V	3	-	-	-	S1	AD 1475-90
Z064003a	Oslo Sørenga 9 NSM03010111x060 hudbord QUSP	89	AD 1391	AD 1479	T	F	16	-	-	-	S1	AD 1480-93
Z064005a	Oslo Sørenga 9 NSM03010111x064 hudbord QUSP	50	AD 1396	AD 1445	T	V	-	-	-	-	H1	after AD 1461
	Tønne											
Z0640049	Oslo Sørenga 9 NSM03010111x063 tøndestave QUSP	94			O	G	2	-	-	-	S1	Undated
	middelkurve											
Z064M001	Oslo Sørenga 9 NSM03010111 3 timber mean QUSP	169	AD 1313	AD 1481								
Conversion: R = radial split plank, T = tangential plank, W = whole timber, S = squared whole timber, H = half timber, Q = quarter timber, O = other conversion. Pith: C = centre, V = less than 5 rings, F = 5 – 10 rings, G = greater than 10 rings.												
Aoife Daly, ph.d.			9. maj 2011									

Sørenga 8, Oslo

af

Aoife Daly, ph.d.

Dendro.dk rapport 15 : 2011

Indsendt af Lotte Carrasco og Tori Falck, Norsk Maritimt Museum.

I denne rapport beskrives den dendrokronologiske undersøgelse af to prøver, begge *Quercus sp.*, eg, fra vraget "Sørenga 8", Oslo. Én af prøverne kunne dateres.

Begge prøver er udtaget fra planker i skibet. Den ene prøve (hudbord x004 prøve nr. x069) indeholder 74 årringe og kunne ikke dateres. Den anden prøve (hudbord x021 prøve nr. x069) har 138 årringe heraf 13 splintår bevaret og er dateret.

Yngste bevarede årring er dannet i 1486 e.Kr. Ved tillæg for manglende splintved er fældningstidspunktet for træet som planken er lavet af beregnet til **ca. 1495 e.Kr.** (1488-1503).

Flere beregninger for det gennemsnitlige antal splintår i egetræer er udarbejdet for Nordeuropa. For Danmark og Sydsverige kan splintstatistik udarbejdet for Nordtyskland anvendes (Hollstein 1980). Fældningstidspunktet er beregnet ved et tillæg på ca. 20 år (-5/+10) fra kerneved-splintved grænsen.

Proveniens

I tabel 1 vises korrelation (t-værdi) mellem årringskurven fra skibet og diverse grund- og lokalkurver for eg fra Nordeuropa.

Skibet dateres med referencer fra Norge, Sverige, Danmark og Storbritannien, dog med materiale som antages at stamme fra tømmer eksporteret fra sydvest Sverige. Ingen af synkroniseringsværdierne (t-værdi) er dog høj nok til sikker angivelse af træets vokseregion.

Skibet er sandsynligvis bygget af træ fra Scandinavia.

Analysen

Datafangst og bearbejdning af materialet er foretaget med programmet "DENDRO" (Tyers, 1997) og til beregning af *t*-værdien (synkroniseringsværdien "t-test") benyttes "CROS" (Baillie & Pilcher, 1973). Splintstatistik ca. 20 år (-5 +10) (Hollstein 1980).

9. maj 2011

Filenames	-	-	Z063002a	
-	Start	dates	AD 1349	
-	Dates	end	AD 1486	
ZEALAND0	AD 452	AD 1770	6,28	Zealand (Daly upubl.)
8111M001	AD 1350	AD 1480	5,76	Astrup kirke (Daly 1998)
81M00004	AD 1350	AD 1480	5,62	kirker i Vendsyssel (Daly 1998)
EP21505	AD 1355	AD 1505	5,42	Stirling Castle (Crone pers comm og 2008)
8127M001	AD 846	AD 1771	5,33	Ålborg østerå + boulevarden (Daly 2000a, 2001a)
SM000005	AD 1274	AD 1974	5,29	Skåne Blekinge (Bartholin pers comm)
Z064M001	AD 1313	AD 1481	5,16	Oslo Sørenga 9 (Daly 2011)
2121M002	AD 1052	AD 1596	4,94	Suså Næstved (Daly 2001b)
SM000012	AD 1125	AD 1720	4,67	Sverige Vest (Bråthen 1982)
00652M02	AD 1405	AD 1607	4,58	B&W vrag 2 (Daly 2000b)
4077M00X	AD 1178	AD 1546	4,47	Nyborg slot gruppe A og B (Daly 1999)
B012M001	AD 1347	AD 1484	4,31	Admiralgade Kbh (Daly 2005)
FTMAS2	AD 1318	AD 1572	4,31	Fenton Tower Scotland (Crone pers comm)
PM670108	AD 725	AD 1985	4,11	Gdansk (Wazny pers comm)

Tabel 1. Resultaterne af synkroniseringsberegninger mellem årringskurven fra prøve x069 fra Sørenga 8 og diverse lokal- og grundkurver. Den grå tone fremhæver de høje t-værdier. Kilden til kurverne er angivet.

Litteratur

- Baillie, M.G.L. and Pilcher, J.R., 1973: A simple crossdating program for tree-ring research. *Tree-Ring Bulletin* 33, 7-14.
- Bråthen, A. 1982: Dendrokronologisk serie från västra Sverige 813-1975. *Rapport Riksantikvarieämbetet och Statens historiska museer* 1982:1. Stockholm.
- Crone, B.A., 2008. *Dendrochronological analysis of the oak and pine timbers. Stirling Castle Palace. Archaeological and historical research 2004-2008*. <http://sparc.scran.ac.uk>
- Daly, A., 1998. Kirker i Vendsyssel - alder og funktion. Dendrokronologisk del. *Nationalmuseets Naturvidenskabelige Undersøgelser rapport nr. 36*, 1998. København.
- Daly, A., 1999. Dendrokronologisk undersøgelse af tømmer fra Nyborg slot, Fyns Amt. *Nationalmuseets Naturvidenskabelige Undersøgelse rapport nr. 1999 : 25*.
- Daly, A., 2000a. Dendrokronologisk Undersøgelse af tømmer fra Østerå, Aalborg. *Nationalmuseets Naturvidenskabelige Undersøgelser rapport nr. 25*, 2000. København.
- Daly, A. 2000b. Dendrokronologisk undersøgelse af tømmer fra B&W grunden, Skibsvrag 2 og 5. *Nationalmuseets Naturvidenskabelige Undersøgelser rapport nr. 26*, 2000, København.

9. maj 2011

- Daly, A., 2001a. Dendrokronologisk undersøgelse af tømmer fra Boulevarden, Aalborg. *Nationalmuseets Naturvidenskabelige Undersøgelser rapport nr. 2001 : 7.*
- Daly, A., 2001b. Dendrokronologisk undersøgelse af tømmer fra Suså, Næstved, Storstrøms amt. *Nationalmuseets Naturvidenskabelige Undersøgelser rapport nr. 31, 2001.* København.
- Daly, A., 2005. Dendrokronologisk undersøgelse af træ fra Admiralgade, København. *dendro.dk rapport nr. 2005 : 1,* København.
- Daly, A., 2011. Sørenga 9, Oslo. *dendro.dk rapport nr. 2011 : 16,* København.
- Hollstein, E. 1980. *Mitteleuropäische Eichenchronologie.* Trierer Grabungen und Forschungen 11. Mainz am Rhein.
- Tyers, I.G., 1997. Dendro for Windows Program Guide, *ARCUS Report 340,* Sheffield.

Katalog

Katalog format:

Filnavn
Titel og prøve nummer
Træart (QUSP = <i>Quercus sp.</i> , eg, PISY = <i>Pinus sp.</i> , fyr) og antal år målt
Tidsplacering af årringskurven
Antal splintår, tilstedeværelse af bark
Fældningstidspunkt

Z0630019

Oslo Sørenga 8 NSM03010110x068 hudbord
Raw Ring-width QUSP data of 74 years length
Undated

0 sapwood rings and no bark surface

Average ring width 111.08 Sensitivity 0.15

156	118	84	151	178	206	174	208	175	146
211	221	219	189	176	179	178	161	134	112
88	73	64	92	103	92	95	79	103	94
93	139	122	119	101	112	139	92	93	100
100	111	110	78	60	67	58	56	62	83
79	85	104	81	93	83	98	105	106	112
127	84	63	55	65	71	93	86	91	86
79	77	78	65						

9. maj 2011

Z063002a

Oslo Sørenga 8 NSM03010110x069 hudbord

Raw Ring-width QUSP data of 138 years length

Dated AD 1349 to AD 1486

13 sapwood rings and no bark surface

Average ring width 80.30 Sensitivity 0.14

Interpretation AD 1488-1503

255	215	251	212	223	222	201	180	198	163
147	176	159	225	180	139	134	128	144	112
116	109	91	79	82	91	74	66	81	67
93	71	64	80	71	82	71	68	87	61
53	47	36	46	45	42	48	43	33	44
40	43	39	36	29	32	44	41	42	46
53	50	43	43	49	46	36	34	39	44
42	44	50	63	49	56	57	37	51	57
64	63	68	90	78	106	69	68	69	63
54	67	61	70	87	71	61	65	56	57
68	65	93	77	81	58	60	52	62	52
70	67	69	65	53	62	62	53	77	83
74	78	66	75	59	70	71	67	68	72
78	67	69	94	84	94	79	61		

Filename	sample title and number	rings	start yr.	End yr.	Conversion	pith	sapwood	bark?	group	extra start	extra end	interpretation / felling
Z0630019	Oslo Sørenga 8 NSM03010110x068 hudbord QUSP	74			T	V	-	-	-	-	H1	Undated
Z063002a	Oslo Sørenga 8 NSM03010110x069 hudbord QUSP	138	AD 1349	AD 1486	T	G	13	-	-	-	S1	AD 1488-1503
Conversion: R = radial split plank, T = tangential plank, W = whole timber, S = squared whole timber, H = half timber, Q = quarter timber, O = other conversion. Pith: C = centre, V = less than 5 rings, F = 5 – 10 rings, G = greater than 10 rings.												
Aoife Daly, ph.d.			9. maj 2011									

