

Rekonstruksjon av Osebergskipets form

Rapport fra Osebergprosjektet 2006

Oslo, Roskilde, Tønsberg 18.12.2007



KULTURHISTORISK MUSEUM
UNIVERSITETET I OSLO



**VIKINGESKIBS
MUSEET**



STIFTELSEN NYTT OSEBERGSKIP
POSTBOKS 217 3101 TØNSBERG

Forord:

Denne rapporten fra Osebergprosjektet 2006 har blitt til i samarbeid mellom Kulturhistorisk Museum, Oslo, Stiftelsen Nytt Osebergskip, Tønsberg og Vikingeskibsmuseet i Roskilde, Danmark.

Prosjektet bygger på et mangeårig godt forskningssamarbeid mellom Norge og Danmark både når det gjelder forskning innen skipsarkeologi generelt og vikingskip spesielt. Dette samarbeidet har vært videreført gjennom dette prosjektet.

Noen bør selvfølgelig ha en takk! Dette er først og fremst Forsknings- og Utdannings Departementet som trodde på vårt prosjekt, og bevilget 1 million norske kroner, slik å dette prosjektet ble mulig. Videre takk til alle bidragsyttere; Faddere, Tønsberg kommune og Vikinger i Vestfold/Vestfold fylkeskommune, for sin støtte til Stiftelsen Nytt Osebergskip. Til sist, men ikke minst Norwegian Marine Technology Research Institute (Marintek) i Trondheim som, i tillegg til å bidra med Per Werenskiolds kunnskap, nå, for en symbolsk pris, vil gjennomføre tanktesting av "Det nye Osebergskipet".

Vi må selvfølgelig også takke alle de vikingskipsentusiaster, som vi har lent oss til for å kunne gjennomføre dette prosjektet. Å jobbe med vikingskip og Osebergskipet er ikke et enmansforetak. Det å komme med kvalifiserte ytringer rundt skipets form og på den måten en god arkeologisk rekonstruksjon krever mye kunnskap fra mange forskjellige felt. I dette prosjektet er det svært mange bidragsyttere. Ingen nevnt, ingen glemt, takk alle sammen!

Knut Paasche, arkeolog, Kulturhistorisk Museum
Geir Røvik, båtbygger, Stiftelsen Nytt Osebergskip
Vibeke Bischoff, skipsrekonstruktør, Vikingeskibsmuseet i Roskilde

Innholdsfortegnelse:

FORORD:	2
1.0 BAKGRUNN	5
Prosjektets oppbygning og deltagere	5
Prosjektbeskrivelse, søknad og økonomi.....	6
2.0 PROBLEMSTILLINGER RUNDT OSEBERGSKIPETS FORM	8
3.0 NY DOKUMENTASJON AV SKIPET	10
Elektronisk skanning	11
Utarbeidelse av 1:1-tegninger av den enkelte bordgang.....	14
4.0 REKONSTRUKSJON, METODE OG MODELL	16
Beskrivelse og evaluering av det til rådighet stående materiale	16
Fremstilling av 2D-tegninger	19
Stevne.....	20
Kjøl	20
Bord.....	20
Band	21
Beter	23
Knær.....	24
Rekonstruksjon av formen i papmodell 1:10	25
Byggeramme	26
Kjøl og stevne	26
Bord.....	27
Band	27
Meginhufr	28
Beter	28
Knær.....	28
11. og 12. bordgang	28
Krymping	29
Konklusjoner etter arbeidet med modellen	31
Oppmåling av modellen	33
5.0 FORSKNINGSSEMINAR	35
Dronningens prøveseilas i 1988.....	35
”Nytt Osebergskip” til diskusjon	36

6.0	OPPSUMMERING	41
7.0	VEGEN VIDERE, TANKFORSØK, OG BYGGEPROSJEKT	42
Vedlegg	43
	Vedlegg 1a: Beskrivelse av de enkelte bandene	44
	Vedlegg 1b: Beskrivelse av de enkelte betene	48
	Vedlegg 2a: Nakkelinjetegning	50
	Vedlegg 2b: Utvendige nakkelinjer	51
	Vedlegg 2c: Vannlinjetegning	52
	Vedlegg 3: Beregningsskjema	53
	Vedlegg 4: Osebergseminaret 2007, Deltagerliste	54
	Vedlegg 5: Osebergseminaret 4. – 6. mars 2007, Program	55
	Vedlegg 6: Forprosjektbeskrivelse	56

1.0 Bakgrunn

Knut Paasche

Det har lenge vært snakket om mulighetene for å bygge en ny fullskalkopi av Osebergskipet. Stiftelsen Nytt Osebergskip (SNOS) søkte høsten 2004, sammen med Kulturhistorisk museum (KHM) ved Universitetet i Oslo (UIO), Forsknings- og Utdannings Departementet om en million kroner til et forprosjekt med det mål å lage en ny rekonstruksjon av Osebergskipets form, og på den bakgrunn legge grunnen for et nytt byggeprosjekt i fullskala.

Tankene om å bygge et nytt Osebergskip i Tønsberg har eksistert lenge. Når et slikt prosjekt for alvor satte fart våren 2004 skyldes dette flere forhold. For det første hadde initiativtagerne i Tønsberg etter hvert gjort et meget godt forarbeid med oppbygging av nettverk, og ikke minst hadde de etter hvert fått de rette medarbeiderne inn i egen organisasjon. Et gryende samarbeid med lokalt næringsliv og ikke minst avtaler med både Tønsberg kommune, og Vestfold fylkeskommune var også viktige brikker som etter hvert kom på plass.

Osebergskipets sjødyktighet har lenge vært diskutert av mange, eksempelvis Brøgger og Schetelig i *Vikingskipene deres forgjengere og etterfølgere* fra 1950¹. Prosjektets hovedmål har, gjennom ny dokumentasjon og nye tolkninger av skipsdelene, vært å komme med en ny tolkning og rekonstruksjon av skipets skrogform. Dette vil kunne kaste lys over sentrale problemstillinger rundt tolkningene av dette meget spesielle vikingtidsgravfunnet, og ikke minst vil det kunne gi SNOS muligheten til å bygge et skip som kanskje vil vise seg å være mer sjødyktig enn den erkjennelse vi har hatt rundt Osebergskipet fra tidligere forskning.

Prosjektets oppbygning og deltagere

Osebergprosjektet hadde først og fremst sitt utgangspunkt i et privat initiativ fra Vestfold. Først var dette enkeltpersoners glødende engasjement som fikk saken fram på dagsorden. Senere ble dette utviklet til en egen stiftelse; Stiftelsen Nytt Osebergskip (SNOS). Seinere ble prosjektet formalisert gjennom en intensjonsavtale først med Universitetet i Oslo (UIO) gjennom Kulturhistorisk museum (KHM), og seinere gjennom en samarbeidsavtale med Vikingeskibsmuseet i Roskilde, Danmark (VM).

De viktigste medarbeiderne i prosjektet har vært:

- Knut Paasche: Arkeolog, leder av forprosjektet, KHM
- Gisle Bjørnstad: Formann for SNOS
- Vibeke Bischoff: Skipsrekonstruktør, ansvarlig for rekonstruksjonen, VM
- Geir Røvik: Båtbygger, leder av fullskalarekonstruksjon, SNOS

¹A. W. Brøgger og Haakon Shetelig: "Vikingskipene deres forgjengere og etterfølgere", Dreyers forlag Oslo, 1950.

Vinter og vår 2005 ble skipet dokumentert på nytt gjennom elektronisk skanning. Prosjektet var i første omgang en del av KHM's undersøkelser for å finne ut om det lar seg gjøre å flytte vikingskipene til en ny lokalisering i Bjørvika i Oslo. Dette ble bekostet av Universitetet i Oslo ved KHM. Det nye skannet dannet utgangspunktet for Det Norske Veritas sitt arbeid med å beregne spenningsforholdene i skipet. Skanningen av skipet ble gjennomført som et samarbeid mellom oppmålingsfirmaet Metimur ved Sverre Olav Johannson fra Göteborg og Knut Paasche.

Videre ble det tatt noen videoopptak av skipets innvendige side. Dette ble utført av Knut Paasche og forstkandidat Kristen Aamodt, mens foto av skipets innside ble tatt av fotografene Kirsten Helgeland og Eirik Irgens Johnsen samt Knut Paasche, alle fra KHM. Kristen Aamot foretok også en mindre treetnologisk analyse av Osebergskipet våren 2005². Paasche har videre formidlet kontakten til Metimur og det engelske firma Caran, og sammen med dem funnet fram til metoden som ble brukt ved uttegningen av bordgangene.

Etter at Departementet bevilget en million kroner høsten 2005, kunne så et rekonstruksjonsprosjekt for alvor starte opp. Selve rekonstruksjonen av Osebergskipets form begynte den 6. februar 2006. En viktig del av rekonstruksjonsprosjektet har vært byggingen av en modell i målestokk 1:10. Hoveddelen av dette arbeidet, byggerammen og rekonstruksjons-modellen har vært utført av Geir Røvik og Vibeke Bischoff. Røvik og Bischoff har også jobbet med fremstilling og justering av 2D-tegninger av skipets innvendige konstruksjon, dvs. band, knær og betere³. Vibeke Bischoff har utført de endelige tegninger av skipets linjer.

Prosjektbeskrivelse, søknad og økonomi

Prosjektets hovedmål har vært å revurdere Osebergskipet form. Dette ut fra en hypotese om å det muligens fantes rom for enkelte justeringer i forhold til hvordan skipet ble satt i sammen i 1906-07. Forprosjektet har vært konsentrert rundt dette arbeidet gjennom arbeidet med: 1. Ny dokumentasjon 2. Utarbeidelse av modell og 3. Planlegging og gjennomføring av et seminar. Og i forlengelsen av dette vil "Det nye Osebergskipet" testes i tank hos Marintek i Trondheim.

Høsten 2005 ble det ferdigstilt en prosjektbeskrivelse v. Geir Røvik, Stiftelsen Nytt Osebergskip, som grunnlag for en søknad til Kunnskaps- og Utdannings Departementet om en million kroner i støtte til prosjektet. Bak søknaden stod Universitetet i Oslo ved Kulturhistorisk museum og Stiftelsen Nytt Osebergskip. Både søknad og prosjektbeskrivelse er ellers tilgjengelig enten fra SNOS eller

² Kristen Åmot: "Treetnologisk vurdering av Oseberg", upublisert rapport etter gjennomgang av Osebergskipet, utarbeidet for KHM våren 2005.

³ Bandene står innvendig i skipet som avstivning af skroget.

Betene er tverrstiveren som går på tvers av skipet innvendig. På Osebergskipet ligger betene oppå bandene. Oppå betene står det såkalte knær som støtte for de to øverste bordgangene.

arkivet hos KHM. Da søknaden ble innvilget kunne forprosjektet ved årsskiftet 2005-2006 startet opp. Hele 2006 har vært det egentlige prosjektåret. Men forprosjektet ble først avsluttet ved et eget seminar "Osebergseminaret" våren 2007 og utarbeidelse av denne rapporten.

2.0 Problemstillinger rundt Osebergskipets form

Knut Paasche

Osebergskipet har vært utsatt for store endringer og påkjenninger fra det ble bygget i år 820, til plasseringen av skipet slik det står på Vikingskipshuset i dag. I graven ble skipet deformert og brukket opp i en rekke fragmenter. Skipssidene var presset ned, slik å bunnen var vrent opp i høyde med øverste bordgang. Skipets deler ble nøye oppmålt av ingeniør Glende under utgravingen i 1904, før skipet ble tatt opp i over 2000 biter. Ved gjenoppbyggingen er det blitt foretatt en rekke valg som i dette prosjekt er vurdert på nytt. Tanken har vært at nye metoder, ny kunnskap og innfallsvinkler kan gi nye svar. Hypotesen har vært at ny dokumentasjon av skipet kunne gi nye muligheter, både for etterprøving av skipets form slik det ble gjenoppbygd i 1906-07, men også Frederik Johannessens endelige rekonstruksjonstegninger med stevnen fra 1928, kunne på denne måten etterprøves.

Sist Osebergskipet ble kopiert i full skala var ved byggingen av "Dronningen" i 1987. "Dronningen", samt modellen, som etterfølgende ble fremstilt til tanktest, ble begge bygd på bakgrunn av skipsingeniør K.E. Lundins tegninger fra 1954. Men, skipet sank under de første seilprøvene i 1988, og havarerte senere i Middelhavet. Prøveseilingen av "Dronningen", og senere tester av modell i tank ved Marintek i Trondheim, har vist at skipet fikk baugbølgen over ripa og nærmest seilte seg ned ved ca. 10 knops fart og 10 grader krenning.



"Dronningen" Foto Arne Emil Christensen

Skipet "løftet seg ikke over sjøene", som andre nordiske klinkbygde fartøy (tradisjonelle råseilbåtene) gjør. Testene ved Marintek foreslo noen forbedringer, som for eksempel flytting av ballast akterover. Og enkelte mente at innløpet i forskipet burde endres noe.

Er det så rom for enkle justeringer av Osebergskipets skrog? Et ønske om et bedre skip er en tvilsom motivasjon for å skrive om forhistorien. Vi kan stille nye hypoteser, men resultatene må baseres på det arkeologiske materialet, altså de bevarte skipsdelene. "Dersom Osebergskipet var et dårlig skip, må det forbli det" for å sitere professor emeritus Arne Emil Christensen. Men, dersom det finnes rom for eksempelvis små justeringer av skroget, er dette viktige detaljer for å få en så riktig historisk tolkning av skipsfunnet som mulig. Ved eventuell bygging av en replika (fullskala kopi), vil dette også være av stor sikkerhetsmessig betydning, dersom små endringer viser seg å gi et seilteknisk sikrere fartøy.

Et nytt seilende Osebergskip er også viktig i jakten på mer kunnskap om de tidlige vikingskipene. Det er tross alt ikke mange skipsfunn fra denne perioden, så den historiske betydningen av skipets form og seilegenskaper er uomtvistelig.

Forlisrapporten etter "Dronningens" havari beskrev, at det var problemer med å vende med skipet, og det ble derfor senere laget en stråkjøl under den midterste delen av kjølen (8m i 15cm høyde på midten). De som seilte med skipet mente at kjølen var for rett. Det var dermed problemer med "å trimme skipet på helen" og dermed å få forskipet opp av vannet. Skipet gikk urolig i vannet ved høy fart.

På bakgrunn av erfaringene med seilas med Dronningen, og den etterfølgende tanktest, var det derfor viktig å foreta en ny vurdering av Osebergskipets form. Konkret har problemstillingen i dette prosjektet vært å undersøke og gjennomgå originalskipet, med henblikk på å få en oppdatert vurdering av skrogformen. I den grad dette lykkes, kan det produseres et nytt sett tegninger til bygging av en fullskala rekonstruksjon av skipet i Tønsberg.

3.0 Ny dokumentasjon av skipet

Knut Paasche

Våren 2005 startet et prosjekt med å lage ny dokumentasjon av Osebergskipet. Ny dokumentasjon var viktig av to grunner. For det første for å se om det var rom i materialet til små endringer av skipets form, dernest for å kunne produsere 1:1-tegninger av alle skipsdelene. Alle undersøkelser direkte inn mot skipet ble ledet av Knut Paasche. Målet var å utarbeide en ny tegning av skipet i tre dimensjoner, som så Det Norske Veritas kunne benytte som grunnlag for beregninger av skipets styrke.

Prosjektet ble gjennomført som et samarbeidsprosjekt mellom skipsarkeolog og konservatorer ved KHM. Ved hjelp av lift, oppstøtting av alle løse deler og forsiktig håndkraft, ble gjenstandene om bord og alle tiljene flyttet ut av skipet og til en midlertidig plassering på mesaninen over inngangen på Vikingskipshuset. Med unntak av å to tidligere sprukne tiljer gikk opp i limingen, samt noe dryss, gikk hele prosessen uten uhell eller ødeleggelser av noen art. På denne måten ble også innsiden av skipet blottlagt, slik å det kunne dokumenteres (fotograferes og skannes).



Dekket tas ut av Osebergskipet, Foto KHM.

Tradisjonell rekonstruksjon av arkeologiske skipsvrak har de siste årene vært basert på en metode som innebærer 1:1 - dokumentasjon (traising) av de enkelte skipsdelene, nedfotografering til størrelse 1:10, og så bygging av modell i papp. Dette er en metode som i hovedtrekk har vært utviklet ved det som i dag heter Vikingskipsmuseet i Roskilde, men har etter hvert blitt en vanlig metode ved all arkeologisk skipsrekonstruksjon i Norden, og ved skipsarkeologiske undersøkelser også i andre land. De tre vikingskipene på Vikingskipshuset i Oslo kan ikke uten videre rekonstrueres med 1:1-metoden. Problemet er at skipene ikke kan plukkes fra hverandre, og dermed ikke dokumenteres i 1:1 ved hjelp av "traising" på plastfolie.

Et forskningsprosjekt i 2001-2004 finansiert av Norsk Forskningsråd, og gjennomført av forskningstipendiat Knut Paasche, viste (med Tuneskipet som eksempel) at elektronisk skanning kunne være en ny metode som kunne produsere 1:1 - tegninger av de enkelte skipsdelene⁴. Dette også uten å berøre skipet.

I forbindelse med rekonstruksjonen av Osebergskipets form viste det seg å Lundins tegning ikke skiller seg nevneverdig fra, og sannsynligvis er basert på tidligere tegninger fra F.M. Glende 1909 og Frederik Johannessen/Rich G. Furuholmen 1928. Alle tre tegninger er rentegnet med jevne bordforløp. Skanningen av skipet skiller seg markant fra tidligere tegninger, både i lengderetning og i tverrsnitt.

Det er viktig å presisere at dokumentasjonsarbeidet i første rekke ble gjort med tanke på styrkeberegninger, og ikke en ny rekonstruksjon av skipet. Det kunne helt klart vært brukt mer tid på ennå bedre og mer gjennomtenkt fotodokumentasjon, og ikke minst videofilming inne i skipet. Aller best ville det selvfølgelig ha vært dersom skipet kunne ha ligget uten dekk, helt til prosjektet med rekonstruksjon var ferdig. Dette var av tidsmessige og bevaringsmessige årsaker ikke mulig.

Elektronisk skanning

I tillegg til at KHM's fotografer systematisk fotograferte skipet innvendig, ble det benyttet to ulike metoder for elektronisk skanning av skipet. Selve skanningen ble gjennomført av oppmålingsfirmaet Metimur/Göteborg ved leder Sven-Olav Johansson⁵ i samarbeid med arkeolog Knut Paasche.

Som grunnlag for skanningen ble det satt ut et fast målesystem rundt skipet. Innmålingene ble satt inn i et koordinatsystem med x, y og z akser. Z-aksen er den vertikale. For Osebergskipet betyr dette at det ble lagt inn en grunnlinje rett under kjølen, og et nullpunkt rett under masten.

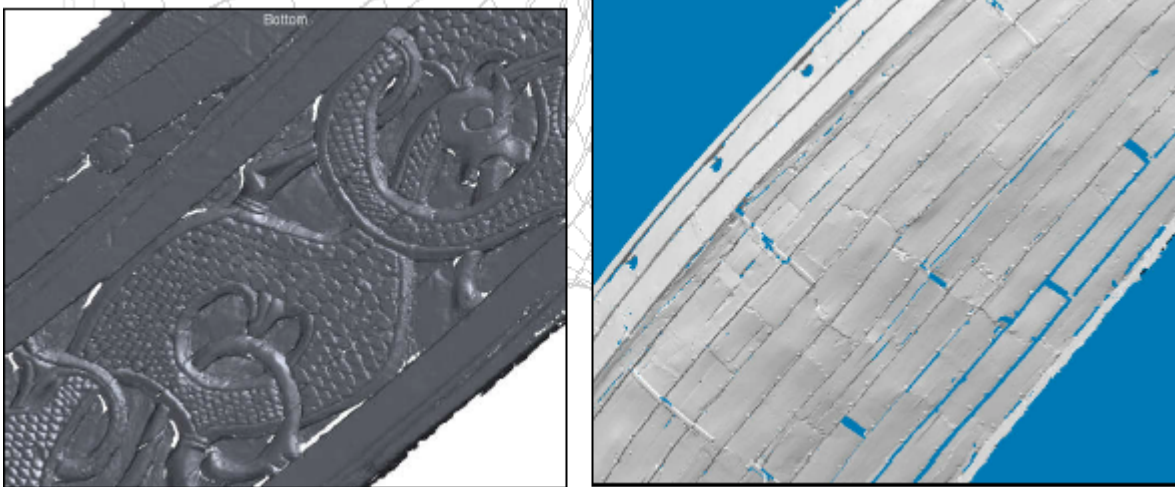
⁴ Foreløpig doktorgradsarbeid, pr. februar 2007, ennå ikke forsvart eller publisert.

⁵ Skanning av Osebergskeppet, Rapport fra Metimur/Göteborg 16.05.2005 ved Sven-Olav Johansson. Alle digitale data er lagret ved Dokumentasjonsseksjonen ved KHM.

Det er satt ned små metallpunkt i gulvet på Vikingskipshuset. Dette slik at det går an å finne tilbake til koordinatsystemet dersom en ønsker å gjøre ytterligere oppmålingsarbeider på skipet. X-aksen ble lagt tilnærmet sentrert langs etter kjøll og stevn. Punktene ble satt ut med en teodolitt av typen Leica TDA 5005.

Det ble benyttet to ulike kvaliteter (tetthet mellom punktene).

- A. 10 pkt/mm² fotoskanner
- B. 0,3 pkt/mm² laserskanner

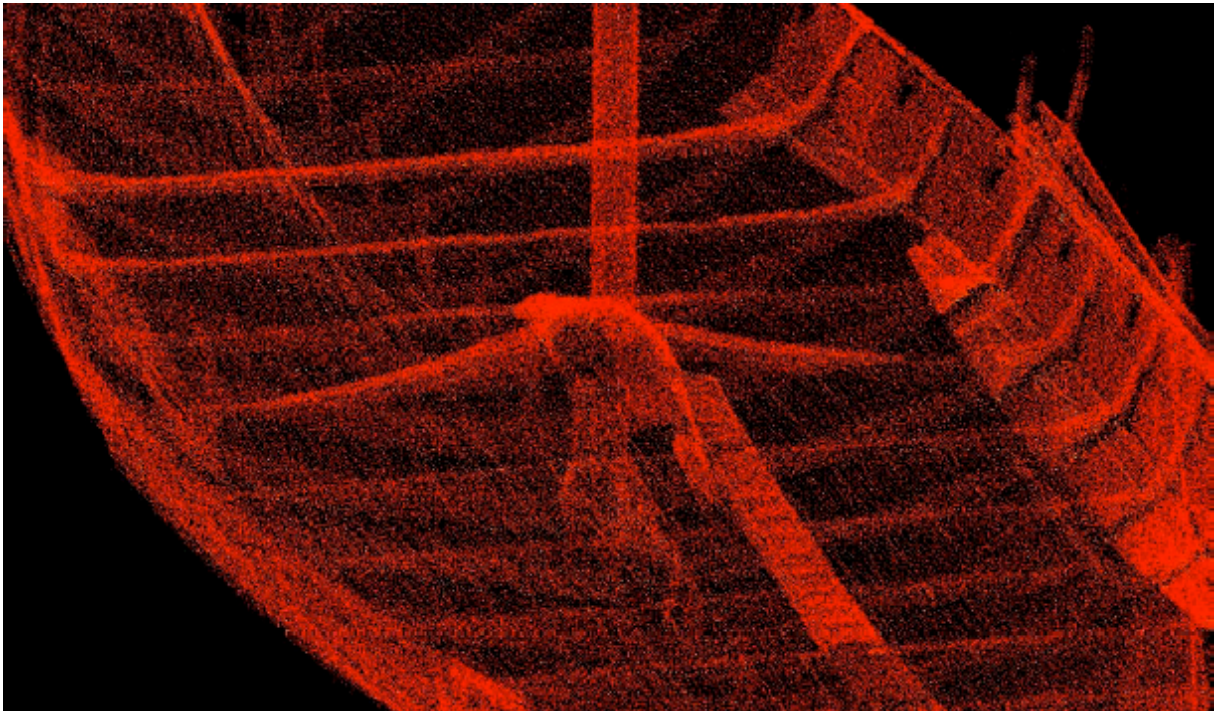


Fotoskann kvalitet A

Styrbord side ble målt inn med kvalitet A og hele skipet, utvendig og innvendig ble målt inn i kvalitet B. For kvalitet A er dekningsgraden så god at dekningsgraden ved nedsenkninger på 4mm i diameter ble skannet ned til en dybde av 10mm. Målepresisjon er på: minimum 0,5mm for kvalitet A, og minimum 6,0mm. for kvalitet B.

Til kvalitet B, laserskannene ble det benyttet en Leica laserskanner (Leica HDS 4500, 25m rekkevidde). Det ble skannet fra så mange posisjoner at hele objektet ble dekket. Det hele ble så samlet i programvaren Cyclon og tilrettelagt for videre bearbeiding ved hjelp av programmene Cloud Works og AutoCad.

Hele styrbord side av skipet ble så skannet med kvalitet A, en såkalt fotoskanner av typen Atos HR. Den leverer et skann av langt høyere nøyaktighet enn laserskanneren, men metoden er meget tidkrevende. Det ble skannet fra stativ på gulvet, men også fra lift helt opp i stevnene på skipet (se figur eksempel fra utskjæringer i forstevnen).



Laserskanner kvalitet B

På bakgrunn av de to skanningsmetodene ble det så laget "solider" en 3D-modell av skipets styrbord side og en vektorisert tegning av skipets utside (se figur skipets styrbord side). 3D-modellen er framstilt ved hjelp av data fra fotoskanneren på utsiden som primærdata, og data fra laserskanneren på innsiden som sekundærdata. 3D-modellen ble utarbeidet av firmaet Caran AB ved hjelp av programvaren Icemsurfe og Catia. Vektoriserte data og tegningene ble utarbeidet i CAD-systemet Microstation⁶.

Resultatene ble levert både som STL-, DWG- og som ASCII-fil. Dette gjør å koordinatene fra hvert eneste innmålte punkt kan leses som en tekstfil (X-,Y- og Z-koordinater. I tillegg ble det levert liste med kontrollpunkt, plassering og koordinater for disse, samt plassering og koordinater for skannerposisjonene.

Datasetet gjør at skipets deler kan tegnes ut på ulike måter, og med ulikt utvalg. Skipet kan således studeres i detalj på en ny måte, både av forskningsprosjekt som dette, men også til bruk ved formidling som utstillinger, påtrykk, som illustrasjoner eller 3D-animasjon som deler av webbsider osv.

⁶ Ref. rapport fra Caran UK Limited "Oseberg Boat Project", Richard Springall, May 2005



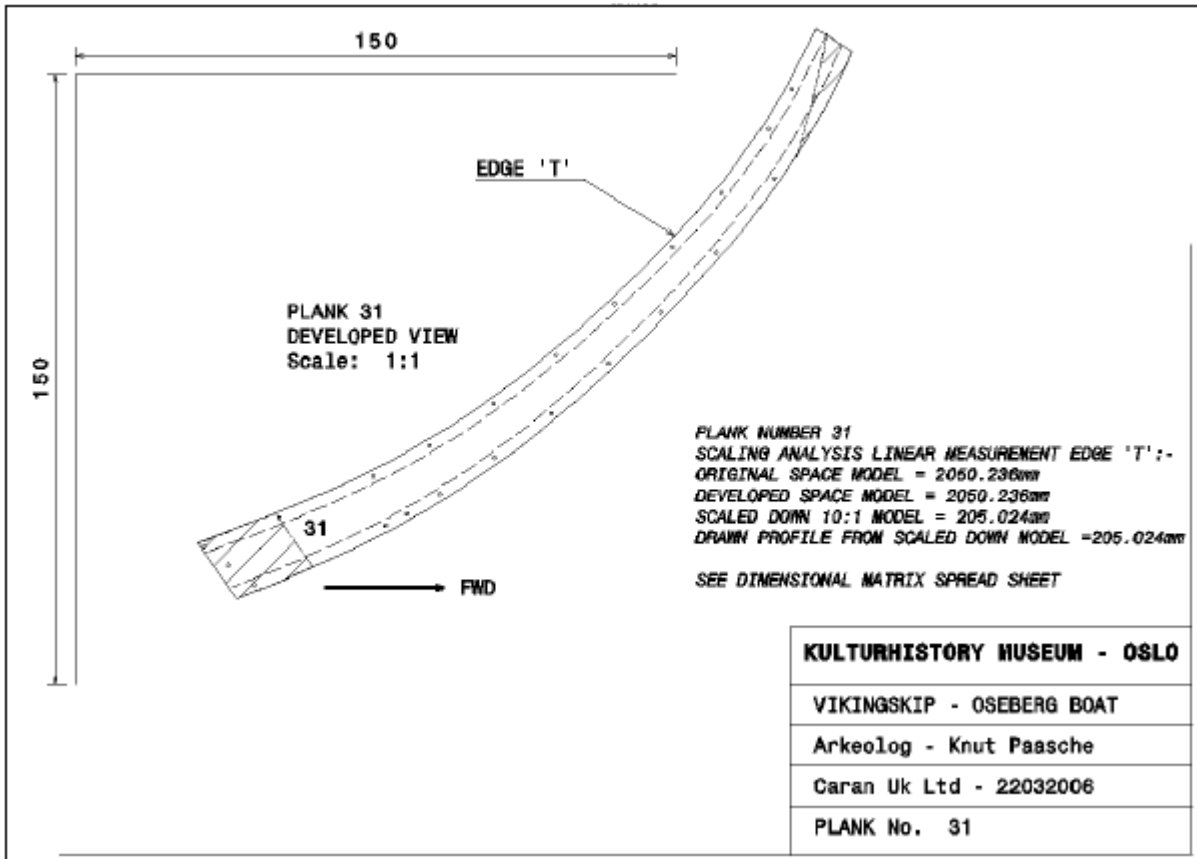
Utarbeidelse av 1:1-tegninger av den enkelte bordgang

KHM's prosjekt gav Det Norske Veritas et grunnlag for å jobbe videre med styrkeberegninger av Osebergskipet slik det i dag er utstilt på Vikingskipshuset⁷. Men alle de innsamlede data gir også et meget godt grunnlag for videre forskning på Osebergskipet form, og da spesielt som grunnlag for et arbeid med modell, og et videre fullskala rekonstruksjonsprosjekt.

Osebergprosjektet startet derfor opp der "styrkeberegningsprosjektet" stoppet. De nye tegningen gav helt nye muligheter til å formulere nye historiske problemstillinger, og da spesielt å gå inn på spørsmål rundt Osebergskipets egentlige utsende eller form. Caran AB fikk derfor oppdraget med å tegne ut de enkelte bordganger på styrbord side 1:1. Ved hjelp av programmene Icemsurfe og Catia projiserte Richard Springall fra Caran samtlige båtbord flatt ned. Dette slik å de kunne trykkes ut i målestokk 1:10. For å klare dette oppdraget hadde

⁷ Rapport Det Norske Veritas "Styrkeanalyse av Osebergskipet". Rapport Nr. 2005-1615, 14.2.2005

Caran to reiser til Oslo, og en dag jobbet alle samlet på Vikingskipshuset; skipsrekonstruktør, båtbygger, arkeolog og dataingeniører. Et vanskelig, men nyskapende arbeid som til sist gav resultat (se eksempel figur nedenfor). For å sjekke ut å det endelige resultat hadde stor nok nøyaktighetsgrad, ble to av bordgangene trykket ut i full størrelse, og prøvet ut direkte på skipet om de stemte overens med originalbordene. Det gjorde de!



4.0 Rekonstruksjon, metode og modell

Vibeke Bischoff



Foto: Werner Karrasch/ Vikingeskibsmuseet Roskilde.

For å kunne arbeide med skroget i en sammenhengende form, har dette prosjektet bygget en rekonstruksjonsmodell i 1:10 i papp. Her ble alle skipets deler tatt med i betraktning. I rekonstruksjonen ble det arbeidet utelukkende med bordene på styrbord side. Fremgangsmåten var å konstruere en symmetrisk bygd modell i 1:10, basert på bordene fra styrbord side, men med alt inntømmeret fra både styrbord- og babord side brukt i den formmessige vurderingen.

Det materiale, som sto til rådighet under rekonstruksjonsarbeidet, var utover originalskipet i dets nåværende oppstilling, et fotoskann av styrbord side, et laserskann av skipets innerside, både styrbord og babord, samt tegninger av bord fra styrbord side fremstilt på bakgrunn av fotoskannet. Videre ble det brukt tidligere tegninger og skisser av skipet, foto av originalen uten dørk og video av samme, samt foto fra selve utgravningen.

Beskrivelse og evaluering av det til rådighet stående materiale

1. Osebergskipet i dets nåværende utstilling, med dørken på plass.
2. Tegninger av alle bord sett fra innsiden, med saumhull i overlappen mellom bordgangene og skaringene avmerket, målestokk 1:10.
3. Utskrift av fotoskann, samt utskrift i 1:10 av plan, lengdesnitt og snitt av laserskannet.

4. Skipsingeniør F.M. Glendes skisser av band, beter og knær fra 1904, som han lagde i felten under utgravningen.
5. F.M. Glendes rekonstruksjonstegning fra 1909.
6. Skipsingeniør Frederik Johannessens rekonstruksjonstegning, tegnet av Rich. G. Furuholmen i 1928, samt en del detaljtegninger også utført av Johannessen.
7. Skipsingeniør K.E. Lundins rekonstruksjonstegning fra 1954.
8. Foto av originalskipet uten dørk.
9. Video av skipet uten dørk, samt rapport fra forstkandidat Kristen Aamodt⁸
10. Foto fra utgravningen.
11. Osebergfundet, bind 1.
12. Jon Godals rapport om prøveseiling av "Dronningen".
13. Marinteks rapport av tanktest av modell.

1. Osebergskipet i dets nåværende utstilling

Originalskipet, slik det i dag er utstilt, ble brukt under hele rekonstruksjonsforløpet. Det var mulig å undersøke skipet, både på innersiden og yttersiden på nært hold, samt å forta oppmålinger på tilgjengelige steder. Det var en ubetinget fordel å ha originalen i umiddelbar nærhet under arbeidet med rekonstruksjonen av skipets form. Dørken ble etter endt skanning, før det egentlige rekonstruksjonsprosjektet startet opp, lagt tilbake på plass i skipet. Det hadde imidlertid vært optimalt, hvis dette hadde kunnet vente til undersøkelsene av skipet var ferdig. På den måten hadde det vært mulig å se hele skipets innerside samt alle band og beter.

2. Tegninger av bord

Grunnlaget for oppbygningen av rekonstruksjonsmodellen var 2D-tegninger av alle skipets bordgange fra styrbord side. På bakgrunn av fotoskannet i 3D ble det produsert 2D-tegninger av alle skipets bord. Tegningene ble konstruert så de beskrev omrisset av bordets innerside samt huller fra saum i land⁹ og skar.

For å kunne kontrollere, at tegningene av bordene stemte overens med formen på bordene på originalen, ble to bordganger trykket ut i full størrelse og sammenlignet direkte på originalen. Formen på bordene var identisk, så metoden 2D-tegningene ble fremstilt etter var presis.

Et problem for arbeidsprosessen var langsom levering av tegningene fra Caran, noe som sinket arbeidsprosessen noe.

3. Utskrift av fotoskan, samt laserskan

Laserskannet ble trykket ut i 1:10 med et rutenett på 10 x 10cm påtegnet. Rutenettet gjorde det lettere å forholde seg til det loddrette og vannrette plan. Dette forenklet måltagningen. Her er det en stor fordel, om rutenettet har samme bunn og midtlinje på alle tre plan, så de er umiddelbart sammenlignbare.

⁸ Egen rapport fra Forstkandidat Kristen Aamodt "Treteknologisk vurdering av Osebergskipet", 2.6.2005

⁹ Med *land* menes overlappen langs bordgangene

4. Skipsingeniør Glendes skisser

Glendes skisser av band, beter og knær fra 1904, som han tegnet i forbindelse med utgravningen, ble gjennomgått og tegnet i 1:10 etter hans mål. De ble brukt enten direkte i rekonstruksjonen eller som viktige referanser. I forbindelse med justeringen av bandene var tegningene viktige for forståelsen av formen på det enkelte band. De ble sammenlignet med tversnittene fra laserskanningen, så eventuelle forskjeller var tydelige. Glendes skisser av bandene ble i flere tilfeller tegnet med åpne brudd. Skisserne beskriver dermed band, som er uten deres opprinnelige form.

Lengdemålet, som Glende enkelte steder anga på den halve bredde av betene, var en god støtte til kontroll av bredden på skipet. Hans skisser av knærne var avgjørende for vinkelen på de to øverste bordgange. Dessverre var flere av skissene mangelfulle i forhold til uttegning i 1:10. Flere steder manglet vesentlige mål, som var nødvendige for å kunne lage en ferdig tegning.

5. Glendes rekonstruksjonstegning fra 1909

Glendes rekonstruksjonstegning, som ble fremstilt i 1909, etter at Frederik Johannesen var ferdig med oppstilling av skipet, ble konstruert uten stevntoppene. Dette da disse ikke var fullt bevart. Tegningen av skipet ble konstruert på bakgrunn av de oppmålinger Glende foretok under utgravningen av de enkelte skipsdelene, samt ved oppstillingen av skipet. Tegningen er Glendes forslag til hvordan skipet har sett ut, og den er viktig i forståelsen av hans arbeid. Tegningen viser et skip med mindre spring, en slik skipet i dag er oppstilt. I Osebergfundet bind 1 står følgende: "Skipets langskipsform/spring ved årehullene ble forsøkt gjort så rett som mulig, ut i fra en teori om å avstanden fra årehull til vannlinje burde være så lik som mulig" (Haakon Schetelig s. 289). Dette kan være uttrykk for den tankegang, som ligger til grunn for Glendes tegning, og senere også Frederik Johannesens og K.E. Lundins tegninger. Tegningene inngår direkte i rekonstruksjonsarbeidet, men da som en referanse til forståelse av de tidligere arbeider med skipets form.

6. Skipsingeniør Frederik Johannessens rekonstruksjonstegninger

Frederik Johannessens har laget mange detaljerte tegninger. Hans oppmålinger og tegninger av både de enkelte deler, men også hele skipet, var viktige i forbindelse med utformningen av både kjøll og stevner. Johannessen utførte et grundig arbeid, og hans målinger er meget presise, og ikke som Glendes avrundet i halve cm. Han har stått med delene i hendene, og har dermed hatt bedre forutsetninger enn oss for å vurdere utformning og nøyaktige mål. Under oppstillingen av skipet har Frederik Johannessen støttet seg vesentlig til Glendes oppmåling av delene, og hans hovedtegning av skipet er nesten identisk med Glendes, og likeledes basert på en oppmåling av oppstillingen av originalen.

7. Skipsingeniør K.E. Lundins rekonstruksjonstegning

K.E. Lundins hovedtegning fra 1954 bidrar ikke med noe nytt, og er umiddelbart basert på Glendes, Frederik Johannessens og Furuholmens arbeid. Plasserer man Glendes, Frederik Johannessens og K.E. Lundins tegninger over hverandre er der ingen nevneværdige forskjeller. Tegningene fra 1954 er veldig viktige for

forståelsen av Dronningens forlis og de tidligere tankforsøk med en modell av Oseberg. Dette da både skip og modell ble bygget etter disse tegningene.

8. Foto av originalskipet

Foto av originalskipet, med dørken tatt ut, ble brukt i forbindelse med tolkning av formen av bandene. Fotoene ble også, i tillegg til å studere skipet direkte i utstillingen, brukt til å studere betene og knærne. De fleste av bildene var tatt i forbindelse med arbeidet med styrkeanalysen av skipet året før, og dermed først og fremst fotografert med en annen hensikt enn rekonstruksjon. Gode foto, men de var ikke optimale med henblikk på rekonstruksjon av skipet.

9. Video av skipet

Videoen var, som fotoene, filmet for å dokumentere skipet i forbindelse med at dørken var ute. Den var vanskelig å bruke i forbindelse med rekonstruksjonsarbeidet, da de ennå ikke var blitt skikkelig redigert. Beter og knær ses tydelig, men det var for mørkt i bunden av skipet til å man kunne se bandene skikkelig.

10. Foto fra utgravningen og oppstillingen av skipet

Foto fra selve utgravningen ble gjennomgått en av de første av prosjektets dager på Kulturhistorisk Museum i Oslo, og enkelte ble utvalgt og bestilt til nærmere gjennomsyn.

11. Osebergfundet bind 1

Originalpublikasjonen fra 1917: *Osebergfundet* bind 1 ble brukt som vesentlig kilde til å forstå funnets historie, deformasjon og senere oppstilling.

Foto fra utgravningen, *Osebergfunnet*, bind 1, side 76-77 og 284-285, ble brukt til å forstå de øverste bordgangenes langskips deformasjon i graven, og foto av det nyrekonstruerte skipet side 86 til å forstå deformasjon under oppbevaring.

12. Jon Godals rapport om prøveseiling av "Dronningen"

Jon Godals rapport ble brukt som kilde til forståelse av problematikken omkring seilasen med fullskalakopien av Osebergskipet, "Dronningen". Samtaler med Jon Godal underveis har i tillegg vært til god hjelp og inspirasjon.

13. Marinteks modell, og deres rapport om test av modell i tank.

Rapporten fra tanktesten ble brukt som kilde til å reflektere over problemene med den tidlige rekonstruksjon, og de eksisterende tegninger, som modellen ble fremstilt på bakgrunn av. Modellen og "Dronningen" var tilsynelatende ikke helt ens, da tanktestmodellen hadde mer kjølbukt enn "Dronningen" hadde ifølge Jon Godals rapport.

Fremstilling av 2D-tegninger

Alle 2D-tegningene av bordplankene ble fremstilt på bakgrunn av fotoskannet av ytersiden, samt en del manuelle mål til justering, der det var nødvendig.

Arbeidet med band beter og knær, ble foretatt ved å gjennomgå hver enkelt del i originalen i den nåværende oppstilling, og deretter justere formen på hver enkel del ut fra en tolkning av deformasjon, sprekker og brudd. 2D-tegningene

av delene ble tegnet og justert på bakgrunn av en visuell vurdering og tolkning av de originale delene, sammenlignet med laserskannet eller skipsingeniør Glendes oppmålinger fra utgravningen av skipet i 1904.

Stevne

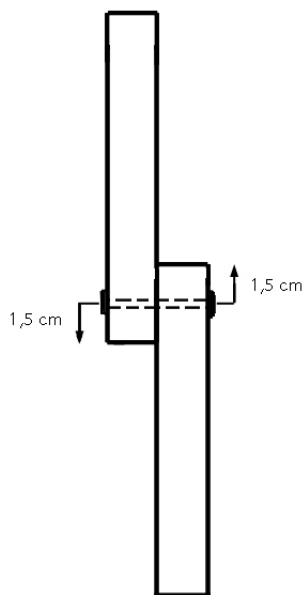
2D-tegningene av stevnene ble tegnet på bakgrunn av stevnskurven fra laserskannet. Stevnskurven ble sammenlignet med stevnskurvene fra Glendes, Frederik Johannessens og K.E. Lundins hovedtegninger, og den var identisk med disse. Dimensjonene på stevnene, og spunningen¹⁰ ble målt direkte på originalen. Disse mål ble sammenlignet med Frederik Johannessens mål, og de stemte godt overens.

Kjøl

Fotoskannet kunne ikke gi et presist kjøltversnitt, da skanneren ikke kunne komme skikkelig til i det trange område under skipet og ned mot kjølen. Laserskannet kunne bare vise bredden på kjølen innvendige overkant, samt dagens kjølkurve i underkant. Derfor dannet Frederik Johannessens kjøltegning fra 1933, sammenlignet med mål tatt direkte på originalen, det primære grunnlaget for fremstillingen av kjølen til modellen. Bredden ved spunningen ble målt flere steder, hvor det var mulig å komme til i åpne sprekker på originalen direkte. Målene ble kontrollert med målene på Johannesens tegning. Konklusjonen var at Johannessens tegning var god og pålitelig i det videre arbeidet med kjølen.

Bord

Tegninger av bordene ble som omtalt fremstilt på bakgrunn av fotoskannet av styrbords ytterside. Ved utarbeidelse av tegningene ble underkanten av det enkelte bord konstruert 1,5cm under midtpunktet av saumhodet. Midtpunktet av hodet ble deretter projisert vinkelrett inn gjennom bordet til innersiden av innerste bord. Overkanten av innerste og underliggende bord ble siden konstruert 1,5cm over midten av dette punkt.



Dette betyr at plankene ble konstruert med et standard overlapp på 3cm. Selv om tegningene ble konstruert fra yttersiden, ble tegningene fremstilt, så de beskrev det enkelte bords innerside. Dette ble valgt av praktiske årsaker, da tegningen så kunne limes på bordes innerside i modellen. Tegningene viste utelukkende omrisset av bordene, samt saumhull fra overlappen mellom bordgangene og skaringene. Tegningene basert på skannet ble produsert i målestokk 1:10, en tiff fil og en dwg fil per båtdele. Alle hadde individuelt nummer, en målestokk på 20-30cm, samt en pil som viste fremover i båten.

¹⁰ Med *spunning* menes en fals i stevn eller kjøel, hvor bordet legges og spikres fast.

Opplysninger om klamper til fastgjøring av bandene, åpne sprekker, brudd og reparasjoner fremgikk ikke av tegningene. Laserskanningen av innersiden ble ikke brukt i forbindelse med konstruksjonen av bordene. Laserskanningen innvendig har for få punkter, og linjene blir for uklare til at det gir en presis kant. Hadde dette vært mulig, kunne tegningene ha beskrevet den egentlige overkant og underkant, samt bandenes plassering direkte på den enkelte bordgang.

Band

For å kunne rekonstruere bandenes form, som de antas å ha vært, da skipet var nytt, ble hvert enkelt band gjennomgått for sprekker, brudd, deformasjon og kollaps.

Karakteren av brudd på bandet ble gjennomgått for å vurdere, om bruddet var troværdig satt sammen. Dvs. om det oppstod et unaturlig knekk i forbindelse med bruddet, om forløpet var jevnt eller hvorvidt det var åpne sprekker. Alle indikasjoner som tydet på at en av delene skulle enten op eller ned, eller om bruddet, for å få delene til å passe i skipet, var skaret sammen på nytt av Frederik Johannessen under oppstillingen. Bandet består av en kraftig del, samt en utfelt "tapp" eller list på undersiden på ca. 3,5-5cm i tykkelse og 3-4cm i høyden, som hviler mod en ca. 3-3,5cm høy klampe på bordet. I flere tilfeller er "tappen" og/eller klampen enten helt eller delvist kollapset. Dette kan bety at bordene i dag står tettere til bandet, enn det de opprinnelig har gjort. Ved å gjennomgå alle bandene på originalen og studere "tapp" og klamp, var det mulig å vurdere, hvor mange cm hvert enkelt bord skulle legges lengre ut fra bandet, eller om bandet evt. skulle lengre inn i skipet, for å stå riktig. Alle iakttagelser, vurderinger og mål ble tegnet inn på en utskrift av laserskannet av de enkelte tversnitt 1:10. På tversnittene sees den innvendige side av bordene, og konturen av bandets overside. Tappen på bandets underside kunne ikke sees, da den kraftige del av bandets overside her skygget for skanneren.

På bakgrunn av tversnittet med mål og opplysninger om korreksjoner ble nye tegninger av bandene i 2D fremstilt i 1:10. I vurderingen av bandets rekonstruert form ble Kristen Aamodts opplysninger om hvilken del av bandet som er stamme eller gren del, tatt med i betraktning. Stammedelen skal etter hans opplysninger være den mest "rolige", mens grendelen er mere urolig. Bandene ble justert individuelt, og deres form ble ikke rettet ind etter de omkringliggende bands karakter og form. Det var viktig å la hver enkelt del tale for seg selv, og la deres rekonstruerte form inngå i en helhet med bordene i modellen under oppbygningen og justering av hele formen.

Glendes oppmålinger av bandenes form var viktige i denne forbindelse, og de ble derfor brukt som støtte i forbindelse med rekonstruksjonen av formen. Hans oppmålinger ble gjort i forbindelse med feltarbeidet, og i de tilfeller det var mulig, samlet han, etter sin beste vurdering, bandets deler i en troverdig form. Han plasserte en rett linje over bandet, og målte fra den til bandets unnerkant for hver ca. 30cm. Alle Glendes skisser av band ble brukt i rekonstruksjonsarbeidet, uttegnet i 1:10 og sammenlignet med formen på det skannede

tversnitt for å se eventuelle forskjeller. Ingen av tegningene ble benyttet direkte som skabelon i modellen, men i de tilfeller hvor det var full overensstemmelse mellom Glendes oppmåling og det skannede tversnitt inklusive justeringene, ble dette tversnitt tillagt større betydning end de andre tversnittene. I et enkelt tilfelle skrev Glende: "denne del antas å ha sin oprinnelige form", og formen på denne del ble derfor likeledes tillagt større betydning.

Flere av Frederik Johannesens skisser av bandene beskrev vridde band, eller band med åpne brudd og sprekker. I disse tilfellene har bandene vært så sammenhengende, at han ikke har kunnet endre deres form i bruddene for å kunne måle dem opp. Selv om han målsatte sprekken, var det ikke mulig å fremstille en troværdig 1:10 tegning av disse band. Der var for stor afstand mellom hans mål, til å få fram formen på delene mellom de åpne bruddene. Enkelte band har han ikke tegnet, pga. at bandet var for deformert. Andre kunne ikke tegnes etter hans angitte mål. Dette gjaldt dessverre bandene i både rorskottet og forskottet¹¹.



Topendene av bandene i forskippet er presset lenger inn i skipet enn de oprinnelig har vært. Foto KHM

¹¹ Beskrivelse av de enkelte bandene, se vedlegg nr. 1a

Generelt viste Glendes skisser av bandene tydelig at han vurderte bandene i forskipet til å ha vært bredere i toppen, enn det de er i dag. Ved undersøkelsene av originalen, slik den står utstilt i dag, er det tydelig at toppendene av disse band alle har ett brudd over 8. bordgang, og at de alle er presset lenger inn i skipet enn de opprinnelig har vært. Dette var en tankevekkende detalje, som blir beskrevet nærmere nedenfor i "konklusjoner etter arbeidet med modellen".

Beter

Betenes plassering og lengder ble gjennomgått. Det ble tatt ut manuelle mål ved hjelp av målebånd. Det ble målt på forkant av hver bete¹². Anleggsflaten av beten ligger generelt inn mot meginhufr¹³ (10. bordgang), hvilende på overkanten av 9. bordgang. Enkelte beter har ikke deres opprinnelige avslutning, og i hvert enkelt tilfelle måtte det vurderes, om betelengden var troverdig eller ikke. Generelt var samlingen av betene i hele akterskipet så troverdig at vi beholdt deres opprinnelige lengde.

Betene i forskipet derimot, hadde tydeligvis ikke deres opprinnelige lengde, og ble i samtlige tilfeller vurdert til å ha vært lenger. Noen hadde brudd som ikke var satt sammen korrekt, eller brudd som var sammensatt av deler som tydeligvis ikke har sittet sammen opprinnelig (se foto nedenfor).



Betene i forskipet er samlet på feil måte og her dermed ikke deres opprinnelige lengde.
Foto KHM

¹² Beskrivelse av de enkelte beter, se vedlegg nr. 1b

¹³ Ordet *meginhufr* kjendes fra sagaerne og har betydningen, den sterke bordgang. Falk, Hjalmar, 1995, *Fornordisk Sjöfart* (oversetning av Bo Varenus) side 67.

Minst en var avkortet ved annlegsflaten. Dette sannsynligvis ved oppstillingen av skipet. Dette sammen med problematikken omkring bandtoppene som var presset inn indikerer at de har hatt problemer under oppstillingen af skipet. Det ble ikke fremstilt 2D-tegninger av betene, da skabelonerne til modellen ble skåret direkte etter mål fra originalen, i de tilfelle beten var fullt bevart og korrekt satt sammen.

Det ble tatt nye foto av møtet mellom bete, knær, meginhufr, og bordgang til bruk i rekonstruksjonen.

Sneller

Lengden på de snellene (de loddrette støttene) mellom band og beten i originalskipet var vanskelige å måle. Målene var for usikre, da det ved oppstillingen ble lagt en tynn planke under alle betedelene for å kunne holde dem sammen. Glende har tegnet en generell skisse av en snelle, og han har skrevet målene fra toppen av bunnstokken til underkanten av betene på ved snellene i forskipet. Dvs. snelle ved band 12 - 17. Disse mål viser, at ved band 12 passer snellehøyden overens med oppstillingen av skipet, dvs. at beten ligger i korrekt høyde her. Fremover til band 17 avviker høyden drastisk og viser at betene her ligger høyere enn den originale lengde på snellen. Det drejer seg om 2 cm ved band 14, 4 cm ved band 15, 7 cm ved band 16, og 8.5 cm ved band 17. Dette forsterker konstanteringen om at skipet har vært bredere i forskipet. Toppene av bandene samt 8. ende og 9. ende bord skall legges ut, betene skall forlenges, og snellehøyden forkortes. Det hele stemmer overens.

Knær

Flere av Glendes skisser av knærne manglet vesentlige mål for at de kunne tegnes i 1:10. Av 15 knær, kunne kun 6 tegnes opp i 1:10 etter oppmålingene. Dette var knærne ved band 16 styrbord, band 15 styrbord, band 11 styrbord, band 9 styrbord, band 6 babord, samt band 3 styrbord og babord. Det forelå troverdige tegninger av knær i både forskipet, midtskips og i akterskipet, hvilket var tilstrekkelig til å bestemme vinkelen på de to øverste bordgangene. Glendes skisser av knærne viste knær uten noen form for brudd. Dette var bemerkelsesverdig, da nesten samtlige knær i originalen har åpne brudd både ut for 10. bordgang (meginhufr) og 11. bordgang. Det er usannsynlig at Glende ville hatt unnlatt å tegne disse brudd. Dette da hans skisser ellers er veldig detaljert hva angår brudd og sprekker.

Ut over det hadde 1:10 tegningene fremstilt på bakgrunn av hans skisser en troverdig form i forhold til hverandre. Mye tyder på, at bruddene i knærne har oppstått senere eller i forbindelse med oppstillingen av skipet. Bruddene lukkes, når meginhufr kommer lengre ut og ned i forskipet, hvilket rekonstruksjonen av bandene tyder på, at den skal. Da 8. og 9. bordgang blir lagt ut, følger meginhufr naturlig med.

Knærne ligger alle an mot meginhufr. 2D-tegninger av knærne til modellen ble tegnet utelukkende på bakgrunn av Glendes skisser, da knærne i originalen er

for deformerte og laser skanningen derfor ikke bidrar med ytterligere informasjon i denne forbindelse.

Rekonstruksjon av formen i papmodell 1:10

For å få et godt overblikk over materialet, ble det valgt å arbeide med modellen i 3 dimensjoner med alle deler samlet i en sammenhengende form. Herved ble spørsmål om skipets form og konstruksjon løst på en gang.



For å kunne fastslå Osebergskipets skrogform ble det fremstilt en rekonstruksjons-modell i papp i 1:10¹⁴. Pappet hadde samme dimensjon som bordene i originalen har ved overlappet med neste bord, dvs. 2,5mm midtskips, og 2mm i stevnområdene. Modellen ble bygget med henblikk på dokumentasjon av skipet og som forarbeide til en forestående bygning av skipet i full størrelse.

¹⁴ Maskinpapp og nåler ble kjøpt hos: Byageren 13 4000 Roskilde, roskilde@zap-in.dk
Maskinpakningsgummi ble kjøpt hos: Dansk Maskinpakning A/S, Erhvervsvej 28,
2610 Rødovre.
Aluminiumsprofiler ble kjøpt hos: Stougaard Design ApS, Fabriksparken 12 b,
4000 Roskilde.

Tegninger av alle delene ble trykket ut i skala 1:10 på papir, som deretter blir limet opp på papp så en nøyaktig skabelon av delen kan skjæres ut. Delene ble satt sammen med nåler i hullene fra saumen som opprinnelig har holdt bordene sammen og banddelene fikseses i pappen.

Byggeramme

Byggerammen bestod av en stabil bunnramme på 230cm x 70cm x 10cm, fremstilt av mdf. plate 22mm bekledd med eiketrefiner. På bunnrammen ble det montert en ramme med gavl, sidestøtter, overligger og underligger i aluminiumsprofiler, som selve modellen ble bygget inn i, og som videre kunne samles og justeres etter behov. Stabiliteten i hele byggerammen var viktig for oppbygningen av modellen. Det lettet arbeidet med å kontrollere mål, når rammen omkring modellen relaterer til vannrett og loddrett. Stevnene til modellen ble skåret i speilskåret lindetre i den tykkelse, som originalstevnen hadde på innsiden av spunning. Stevnene ble skåret uten spunning for ikke å styre bordhalsene, og bordene kunne på den måten forme stevnskurven fritt omkring stevnen. Den originale spunningslinje ble markert på stevnen med blyant, så eventuell avvikelse fra denne ville komme tydelig fram under oppbyggingen. Bordhalsene ble derfor ikke satt fast men holdt inntil den enkelte stevn, så de kunne bevege seg fritt.

Stevnskaringen midt på stevnen ble limt sammen for å få en fast stevn uten samlinger. En vurdering av stevnskurven på originalen ga ikke anledning til å anta at det ville bli endringer under oppbygningen, og en fast stevn i et sammenhengende stykke i modelloppstillingen var å foretrekke. Da bordhalsene ikke ble fiksert i en spunning, men kunne bevege seg fritt omkring stevnen, ville det fremgå tydelig under oppbygningen, hvorvidt det skulle foretas mindre justeringer av stevnsens kurvatur.

Stevnene ble fiksert i byggerammen, så de stod låst på forkanten, med topp og bunn i aluminiumsskinner. De ble plassert etter lengdemålet tatt fra Frederik Johannessens hovedtegning av skipet og til dels fra laserskannet. Problemet med laserskanningen var at den viser lengdesnittet presis slik skipet står i utstillingen med vridde stevner. Lengden ble derfor ikke helt presis. Frederik Johannessens oppmåling passet likevel innefor få millimeter i 1:10 med skanningen. Stevnene ble plassert 5cm over underliggeren, på den måten var det plass til å arbeide fritt med kjølbukten, uten att kjølen støtte på underliggeren.

Kjøl og stevne

Kjølen ble montert i byggerammen på en 5cm høy eikelist, som ble fiksert i aluminiumsskinnen i bunnen og på endene. Listen ble limt opp av fire stykker speilskåret eik for å være helt stabil. Kjølen ble satt fast til listen med sponskruer med hals. Dette slik at kjølen kunne bevege seg fritt opp og ned, men likevel være låst i sideretningen. Endene av kjølen ble samlet med stevnene i begge ender. Kjølen ble oppstilt etter Frederik Johannessens kjøltegning, for å få et fast utgangspunkt. Det viste seg imidlertid allerede ved

montering av den første bordgang, at den ikke passet med formen på bordgangene i stevnene. Støttene ble derfor fjernet, og derved kunne kjølen arbeide fritt under oppbyggingen med bordene.

For å oppnå en fleksibel kjøle i modellen, hvor bordene var med til å forme kjølekurven, hadde det vesentlig betydning at høyden på kjølen i modellen var så lav som mulig. Kjølen til modellen ble limt opp i to lag papp, hver på 2,5mm tykkelse. Det øverste lag hadde samme bredde som kjøleens overkant, skåret med åpen landingsvinkel for ikke å styre vinkelen på første bord i feil retning. Det underste lag ble skåret i spunningens bredde for å kunne plassere 1. bordgang i korrekt avstand fra hverandre. Den presise kjølekurve var ikke kjent, da originalens kjøle ble dampet og presset i form. Hvis kjølen ble laget i samme høyde som originalen, ville den bli for stiv og motarbeide arbeidet med å undersøke dens opprinnelige form.

Bord

Da kjøle og stevn var montert i byggerammen, begynte oppbordingen av modellen. Tegningene av bordene ble trykket ut i 1:10 og limt over på papp. Bordenes tykkelse på originalen midtskips ble målt manuelt til ca. 3,0-3,5cm på midten av bordet og 2,0-2,5cm i overkant og underkant. Bordene til modellen ble derfor skåret ut i papp på 2mm i stevnområdene, hvor bordene generelt er tynnere, og 2,5mm i resten av skipets lengde. Dvs. 1/10 av målet av tykkelsen av originalbordet målt i overlappen. Det var vesentlig, at pappbordene hadde den rette tykkelse, for at modellen fikk den rette omkrets. Hullene etter saum i land og skar ble boret vinkelrett gjennom pappbordet med et 0,6mm bor. Skarene i pappbordene ble skåret sammen halvt i halvt, og pappbordene ble samlet med nåler i saumhullene bordgang for bordgang. Nålene ble låst på innersiden av et lite stykke hard gummi.

Bordtegningene viste kun omrisset av bordene samt hullene fra saumen. Åpne sprekker, brudd og områder med dekstrinkitt og nytt tre måtte derfor påtegnes manuelt på modellen for å få et overblikk over de usikre områder. Disse optegningene fungerte så som en støtte når modellen ble justert. Under modelloppbyggingen ble dette kun foretatt i stevnområdet foran, hvor skipet har et større veldig ødelagt område, som tydelig ble reparert under oppstillingen. Hvis et bord hadde vist seg å være veldig usikkert, ville det være blitt utelatt for å la de andre bordene forme modellen, men heldigvis var dette ikke tilfellet.

Band

Samtidig med at bordene ble satt på opp til 9. bordgang, ble skabeloner av bandene, også disse i papp, fiksert med ståltråd til bordgangene. Modellen formet seg fint, og bandene trakk jevnt innbyrdes. Da pappbordene ikke viste klampenes plassering, ble bandenes plassering målt manuelt inn i modellen på bakgrunn av plansnittet av laserskannet. Bandene ble montert så de stod presist i samme skrå vinkel, som de gjør på originalen. Skabelonene av bandene ble skåret i to over kjølen, og det kunne på den måten arbeides fritt med bredden av skipet. Bandene ble generelt rekonstruert etter en enkelt side av skipet, og

en speiling av disse ville lett kunne ha gitt en ukorrekt totalbredde. I de tilfeller hvor bandet har et gjennomgående brudd, og hvor det hersker tvil om samlingen, ble bandene skåret i 2 deler i bruddet.

Meginhufr

Meginhufr, som på Osebergskipet er 10. bordgang, er 15cm bred på det bredeste og 8cm tykk på det tykkeste. Den består i begge sider av et langt midtstykke på 14,2m og et kort stykke på 3,4m i hver ende. Det lange stykke ble fremstilt helt rett, som det sannsynligvis også har vært på originalen. Det ble bøyd på plass, hvilket var helt uproblematisk. Den lange del av meginhufr ble limt opp av tre stykker papp, til en tykkelse på i alt 7mm. Meginhufr på originalen er 7,5 - 8cm tykk over de 6 midterste band og 7cm på de øvrige inntil skaringene i begge ender. De korte endestykkene slutter i en tykkelse på 5cm, hvor de er skåret sammen med branden (bordhalsen med utskjæringer, som går helt opp i stevnen). De korte stykker mot endene ble skåret i fasong etter en ri tatt på modellen, og limt opp av tre stykker papp til i alt 6,5mm tykkelse. Etter at meginhufr var montert, og dermed dannet en fast avslutning av undervannskrogets linjer, ble modellen rettet inn. Etter dette stod modellen vannrett tverskips, og linjene trakk jevnt. Modellen sto yterligere stabilt i byggerammen.

Beter

Betene i originalen er ca 7cm tykke og ca. 17cm brede. Betene ble fremstilt så de passet ned i modellen etter at justeringene på bandene var foretatt. De ble limt opp av tre lag papp til en tykkelse på 7mm og en bredde på 15mm. Betene ble plassert liggende på meginhufr, hvor de opprinnelig har ligget. Deres lengder passet med betenes lengder i originalen i hele akterskipet og midtskips, inntil band 12, som er bandet foran for masten. I hele forskipet ble modellen bredere enn originalen pga. justeringene av bandene. Her ble lengden på betene i modellen tilpasset i forhold til dette. Glende noterte enkelte steder lengden på halve beten. På band 16 målte han den til 137,0cm. Med en full lengde på 274,0 cm passer Glendes mål på millimeteren med rekonstruksjonsmodellen. Dette etter at justeringene av bandene i forskipet var gjennomført, og 8. og 9. bordgang var lagt ut. Til sammenligning målte beten i originalen kun 257,5cm.

Knær

Skabeloner til knærne ble skåret i papp på 2,5mm tykkelse. De ble fremstilt etter 1:10 tegningene der blev uttegnet etter Glendes oppmålinger, og de ble plasert ved band 16, 15, 9 og 6.

11. og 12. bordgang

De to øverste bordgangene ble i første omgang skåret ut direkte etter tegning av bordene som ble laget på bakgrunn av fotoskannet. 11. bordgang består midtskips av to lange planker på ca. 8m. 12 bordgang består av tre lange bord på hhv. 3,5m, 6,5m og 5,5m lengde. De to bordgangene har opprinnelig stått nesten loddrett, og de var derfor veldig følsomme ovenfor den langskips endring

som oppstod ved justeringene av bandene i modellen. De to øverste bord passet rett og slett ikke, og måtte jages ca. 5mm i målestokk 1:10 i hver ende.

Skipet var ved utgravning brukket opp i mange fragment og formen på flere av delene var helt klart deformert. Foto fra utgravningen Osebergfundet, bind 1, side 76-77 og 284-285 hjelper til å forstå de øverste bordgangenes langskips deformasjon i graven. Foto fra oppmagasineringen på Akershus side 86 hjelper til å forstå ytterligere deformasjon under oppbevaring. Disse foto hjelper også på forståelsen av i hvilken grad bordene har måttet justeres under oppstillingen av skipet. Ved oppstillingen ble skipet låst i en på forhånd bestemt form, spesielt med hensyn til kjølbukt og bandenes form: Frederik Johannessen skriver: "Ved forsøk ble det brakt på det rene at det gamle treet tålte og dampes og presses i form. Videre ble samtlige stykker, med utmerket resultat, kokt to til tre ganger"! (Osebergfundet bind 1 side 87-88, 286).

Det faktum at bordene ble dampet og presset i fasong under oppstilling av originalen kan veldig vel ha vært aktuelt med nettopp disse to øverste bordganger. De nesten hundre år skipet har stått utstilt har videre satt sine spor. Cellestrukturen i veden har endret seg med tiden, og bordenes form er tydelig forandret. Bordene er sunket ned og ut. Derfor ble formen på pappbordene endret så de passet til modellen.

Bordene til modellen ble skåret etter en ri (mal) laget på modellen, og de to opprinnelige bord ble sammenlignet med de to nye bord. De originale bord i papp i 1:10 kunne uten problemer jages, så de passet i form med de nye bord.

Krymping

Originalskipet fremviser tegn på krymping av materialene. Enkelte steder har bordene åpne sprekker opp til 1,5cm, og andre steder er overlappene mellom to bordganger trukket fra hverandre helt opp til 2cm. Her sitter saumen skrått eller nærmest under landet, så hullet i bordet og stammen på saumen er fri.

Utgangspunktet var opprinnelig at bordene i modellen, for ikke å bygge en modell fullstendig maken til originalen, skulle justeres for eventuelt krymping. Problemstillingen var at dersom alle åpne sprekker i bordene på modellen ble lukket for å få et "riktigere" bord, måtte bordbredden økes med en bredde hvor størrelse ikke var kjent og ikke umiddelbart mulig å beregne. Det var ikke mulig å få et overblikk over bordmaterialet, før oppbordingen av modellen begynte. Vurderingen og forhåpningen var at tilstedeværelsen av sprekker i bord og forskyvninger av landene i originalen, betydde at svinnet etter krympingen hadde fordelt seg i skipssiden i sin nåværende oppstilling. Det ble antatt at dersom bordene var krympet, da kunne svinnet i skipsiden ha fordelt seg tilfeldig på de enkelte bord, enten i form av sprekker eller ved forskyvning i saumrekkene. Enkelte bord i modellen ville på den måten være bredere enn de opprinnelig var, og enkelte ville være smalere. Den samlede skipsside ville imidlertid være den samme. Krympingen anslås til å maksimalt være 1,5 - 2cm på enkelte bord.

For å få et overblikk over et mulig svinn, og en mulighet for senere å undersøke hvor mange prosent skipet har krympet, ble styrbord side gjennomgått, for sprekker og forskyvninger i overlappen mellom bordgangene. Sprekkes plassering og dimensjoner, de stedene hvor saumen er trukket opp og omfanget av dette ble notert på en utskrift av fotoskannet av styrbord side. Disse opplysningene kunne senere, under arbeidet med nakkelinjetegningene, angi retningslinjer for hvor linjene kunne justeres for evt. å oppnå mer korrekte og muligvis jevnere linjer.

En annen metode til å undersøke størrelsen av bordgangenes krymping, var å sammenligne bordbreddene på de nedfotograferte bord med Glendes angivelser av bordbreddene på originalen.

Under utgravningen tegnet Glende noen skisser av tverrsnitt av skipsiden ved de fleste band. På disse anga han bordbreddene fra overkant landing til overkant bord på innersiden ved hvert band. Dvs. bredden på bordene uten land. Svakheten ved Glendes oppmåling av breddene var at han brukte hele tall. Det var enten 22,5 eller 22,0 dvs. og alle mål ble avrundet til halve cm, og derfor angir de muligvis ikke et nøyaktig mål. Argumentasjonen for å bruke Glendes mål som utgangspunkt for en undersøkelse av krymping av bordene var, at skipet ikke var krympet under utgravningen, hvor Glende målte opp funnet. Det ble antatt at delene måtte være krympet etterfølgende under oppmagasineringen, og videre når skipet ble samlet og utstilt. Delene lå oppmagasinert 2-2,5 år.

For å kunne sammenligne dagens bordbredder med Glendes mål på bordbredden uten overlapp, var det nødvendig å måle den presise bredde på overlappen i originalen. Dette mål kunne så trekkes fra bordbreddemålet på de digitale tegningene av bordene.

Ved framstillingen av de nye digitale tegningene ble det operert med en standard overlapp på 3cm. Dette angir ikke en presis bredde på bordet uten land, da overlappet på originalen er nærmere 4cm, noen steder 5cm over midtskipet og ca. 3,0cm i stevnområdene. Med henblikk på å bestemme den nøyaktige bordbredde ble alle bordene derfor målt manuelt fra yttersiden ved å stikke et lite stykke vinkelbøyd ståltråd inn mellom bordene. Dette for å kontrollere bredden på overlappene mellom bordene. Det var ikke mulig å se bevaringsgraden på overkanten av landingen på innersiden var fullt ut bevart på det målte sted. Det var likeledes uvisst om landingen var sprukket eller forskjøvet, og om den opprinnelig kunne ha vært bredere eller smalere. Disse mål til undersøkelse av krymping har derfor en usikkerhetsmargin på 0,5cm, muligvis opp til 1,0cm. Dette hadde likevel ikke har noen innflytelse på modellen, da det var saumhullenes plassering som ble brukt til fiksering av bordene, og ikke breddene på overlappen mellom de enkelte bordgangene.

Bordbreddene på de dataframstilte tegninger av bordene inneholder også flere usikkerheter. Som sakt ble de for det første ikke kompensert for åpne sprekker i tegningene, og for det andre ble de fremstilt ved at saumen ble projisert fra

midten av saumhodet vinkelrett gjennom planken fra yttersiden til innersiden av innerste bord. Når saumhodene er trukket opp etter i landingen på originalen, og det datateknisk ble projisert midten av saumhodene vinkelrett igjennom landingstykkelsen på begge bord, og deretter tilføyer 1,5cm til land, blir det underliggende bord for brett. Dette betyr i praksis, at det underliggende bord indirekte har fått tillagt den krympingen, som kan være årsaken til forskyvningen av landet, eller sprekkene i bordet.

Sammenligningen av målene av bordbreddene på modellen med Glendes mål, ville aldri kunne bli helt presis. Målene ble sammenlignet, da modellen var samlet opp til meginhufr. Undersøkelsen viste at målene stemte overens innen for 1cm i 1:1. Dvs. 1mm på modellen, og det var tilfredsstillende. Når modellen ble bygget med bord etter de digitale tegninger, dvs. som bordene fremstår på originalen i dag, betydde det at noen bord ble bredere og noen smalere enn opprinnelig. Dette anslås som tidligere nevnt til maksimalt å dreie seg om 1,5 – 2cm på enkelte bord, hvilket det ble justert for i nakkelinjetegningen, som ble fremstilt etter oppmålingen av modellen.

En tredje metode til å undersøke skipet for krymping i materialene lot seg først foreta etter at skipssiden var samlet opp til meginhufr i modellen. Glende noterte på sine skisser av bandene ved band 3, 4 og 6 lengden av bandets underside fra kjøll til dets avslutning på meginhufr. Dvs. målet på hele skipssiden opp til overkant av meginhufr. Bordenes samlede bredde ved disse band ble målt i modellen og deretter sammenlignet med Glendes mål av lengden på bandet. Mens bordene kan være krympet i bredden, er bandet sannsynligvis ikke krympet på lengden. Dette mål kunne dermed angi den sanne lengde av skipssiden og dermed bordenes opprinnelige bredde før krymping. Målene i modellen stemte godt overens med Glendes målangivelser, noe som indikerte at svinnet hadde fordelt seg i originalskipet. Dette bekreftet hypotesen og forhåpningen, da oppbordingen av modellen begynte, og ved å bruke tegningene fra dataskannet direkte i modellen ble det indirekte kompensert for svinn i modellen. Krymping ble på den måten utlignet på enkelte bord, selv om den ikke anga riktige prosentdelene på hvert bord.

En siste metode til undersøkelse av størrelsen av krympingen i det enkelte bord var ved å undersøke, hvorvidt de få huller som er i bordene er helt runde eller svakt ovale. Da bandene er surret på og knærne er spikret, er det veldig få hull å måle på. Årehullerne i 11. bordgang er runde 10 x 10cm, og kun over midten i styrbord side er de ovale, 9x10cm. Dette vurderes til å være et lokalt kollaps av bordet, og kan ikke tas som uttrykk for et generelt svinn. De mindre huller er runde.

Konklusjoner etter arbeidet med modellen

Ved å iakttå Osebergskipet, i dets nåværende oppstilling, var det tydelig, at skipet måtte justeres i den fremste tredjedel for å oppnå et naturlig bordforløp. Undersøkelsene i forbindelse med rekonstruksjonsarbeidet i 1:10 av skipets form tyder på at skipet opprinnelig har vært opp til 12cm bredere ved 8.-10. bordgang fra band 12 foran for masten til band 17 i forskipet. Band 17 er det forreste band før framskottet. Foto av den ferdige modellen se vedlegg 2.

Ved å sammenligne tverrsnittene fra laserskannet med Glendes skisser, viste det seg, at han under sine oppmålinger i felt (band 12-15), vurderte toppen av bandene i forskipet til å skulle befinne seg lenger ute ved 8. og 9. bordgang, enn originalen slik den er oppstilt. I forbindelse med undersøkelsene av originalen i utstillingen var det tydelig, at alle band fra band 12 til band 17 hadde et brudd omkring 8. bord, og at toppendene av samtlige band fra band 12-17 så ut til å være presset inn. På denne måten er det oppstått en unaturlig knekk i forhold til bandets øvrige form. Toppene av bandene og dermed 8. og 9. bord måtte legges ut, for at samlingen av bandenes deler skulle falle på plass.

Når 8. og 9. bordgang i forskipet ble lagt lenger ut, og skipets bredde dermed økte i dette området, fikk dette innflytelse på betenes lengde. Ved gjennomgang av alle beten i skipet viste det seg at den opprinnelige lengde på betene i forskipet ikke kunne bestemmes, og at betene i flere tilfeller var avkortet eller sannsynligvis opprinnelig hadde vært lenger. Alle betene hadde et eller flere brudd som tydelig viste at delene opprinnelig ikke hadde sittet sammen. Bruddene tyder på at betene hadde vært lenger. Flere av betenes ender var sekundært avsluttet, og en enkelt tydelig avkortet ved sin anleggsflate til meginhufr. Dette er sannsynligvis foretatt i forbindelse med oppstillingen av skipet. I to tilfeller stod snellene tydelig skrått, hvilket kunne indikere at beten skulle rykkes ut og forlenges. Snellen har antagelig som de andre opprinnelig stått loddrett. Under oppstillingen av skipet har det i noen tilfeller nok vært vanskelig å bestemme den opprinnelige lengde på beten. Betene var veldig fragmentert, og hvert band hadde flere brudd. Glende noterte enkelte steder på sine skisser av bandene målet på betens halve lengde. På band 16 målte han den til 137,0cm. Med en full betelengde på 274,0, stemmer dette mål på millimeteren overens med våres modell. Dette etter at justeringene av hvert band i forskipet var gjennomført, og 8. og 9. bordgang ble lagt ut. Beten i skipet som det er utstilt måler kun 257,5cm.

Det må antas at problemene i forskipet oppstod i forbindelse med oppstillingen, hvor kjølen og stevnene ble plassert etter Glendes rekonstruksjonstegning fra 1909. Samlingen av skipet kan derfor være påbegynt med en noe for rett kjøle og en for strak forstevn. Under oppbyggingen vil det oppstått problemer med å få bordene til å nå fram i spunningen. Man har derfor følt det nødvendig å presse bordene lengre inn i i skipet, spesielt i de øverste bordgangene, hvor skipet er bredest. I denne forbindelse er betene i noen grad blitt forkortet.

Den omstendighet, at 8. og 9. bordgang, som er de to øverste bordgangene rett under meginhufr ble lagt ut i rekonstruksjonsmodellen, vil bety at bordene blir lagt mer ned og forskipet på den måten får et mer hult tverrsnitt. Dette vil antagelig ha stor betydning for hvordan skipet legger vannet under seg. Etter justeringene av bandene har modellen dessuten fått en større fylde i vannlinjen, dvs. større bæring i forskipet. Dette på grunn av at 2. – 9. bordgang legges lenger ut fra bandet som følge av kollaps av listen under bandet og av klampen på bordet som denne listen hviler på. Flere steder i originalen er begge deler helt eller delvis kollapset, noe som betyr at bordene under oppstillingen ble presset 2-6cm for langt inn i skipet. I forskipet har dette betydning for band 14,

15 og 16. På band 12 og 13 (rett foran midten), er både tap og klamp helt bevart på 1.-7. bordgang, og bordene ble derfor ikke justert her. I akterskipet ble bandene generelt vurdert til å ha deres opprinnelige form og betene til å ha deres opprinnelige lengde. Ved band 8 til 4 ble bordene lagt 2-6cm lenger ut fra bandene for å kompensere for kollapsen av utsparringen (listen) under bandet og klampen. Dette gir akterskipet større fylde ved disse 4 bandene.

Ved å sammenligne tversnitt fra K. E. Lundins tegning av band 16 (Lundins band 14) i forskipet og band 4 (Lundins band 2) i agterskipet med tversnitt av de tilsvarende band fra laserskanningen, var det tydeligt, at Lundins tegning var basert på en direkte oppmåling av originalen som den står i utstillingen i dag. Det betyr, at bordene står 2-6cm for langt inne på flere tversnitt i Lundins tegning av skipet. Det er denne tegning, der var grunnlaget for bygningen av den tidligere fullskala rekonstruksjon av Osebergskipet, "Dronningen".

Den nye rekonstruksjon av Oseberg blir 10- 12cm bredere ved det forreste band og får en større fylde i bunden, noe som innebærer, at forstevnen blir løftet. Skipet får herved større kjølbukt, end det utstilte skipet. Det får 18cm større kjølbukt enn eksisterende linjetegninger av skipet, da disse er konstruert med en vesentlig rettere kjøll enn originalen som den står i utstillingen.

Det store spørsmålet blir så: Kan disse endringene, at forstevnen løftes, skipet får større kjølbukt, og det å gi forskipet større fylde og bredde, muligens være medvirkende til at skipet blir mere sjødyktig?

Oppmåling av modellen

Da modellen var ferdig, ble den målt op digitalt, både innvendigt og utvendigt, på Vikingskipsmuseet i Roskilde, så linjetegninger af skipets linjer kunne fremstilles¹⁵.

Målene ble lagt ind i et program som hedder NMF-ship, som ble utviklet i 1999 på Marinarkæologisk Forskningscenter i Roskilde av skipsingeniør Kenn Jensen Programmet er beregnet til bruk på klinkbygde skip med blandt andet henblikk på hydrostatisk beregninger¹⁶. Programmet korresponderer med I-Ship, hvor linjene blir generert.

Som beskrevet i avsnittet om krympning, har bordene i originalskipet flere steder åpne sprekker pga. krympningen, og ved fremstillingen af linjetegningene ble linjene i disse områder rettet så lokale ujevnheter forsvant. Linjene er ikke justert i hovedtrekket, men følger originalens oprinndelige linjer, selv om disse ikke løper helt jevnt og godt kunne "forskjønnes" lite grann.

¹⁵ Nakkelinjetegning, ytre nakkelinjetegning og vannlinjetegning er vedlagt vedlegg 2.

¹⁶ Beregningsskjemaer er vedlagt vedlegg nr. 3. For nærmere forklaring av forkortelsene i beregningsskjema henvises til Kenn Jensen: *Documentation and Analysis of Ancient Ships*, Phd thesis Centre for Maritime Archaeology, Department of Naval Architecture and Offshore Engineering, March 1999.

Dette prosjekts hovedformål var dog ikke å lage et penere Oseberg, men å gi det beste bud på, hvordan Oseberg oprinnelig har sett ut, da det seilte på 800 tallet. Derfor er karakteren av bordenes forløp beholdt i denne rekonstruksjon.

Tegningene som vedlegges er: A. en nakkelinjetegning, som beskriver skipets innvendige bordforløp, B en nakkelinjetegning som beskriver skipets utvendige bordforløp, og C. en tegning som beskriver vannlinjene på skipet, hvor det ligger på en konstruert vannlinje og ikke på trim¹⁷.

¹⁷ *Trim* er skipets vannlinje under seillads.

5.0 Forskningsseminar

Vibeke Bischoff, Knut Paasche, Geir Røvik

4-6 mars 2007 ble det holdt et eget seminar for å diskutere resultatene av forskningsprosjektet. Det var først og fremst problemstillinger rundt skipets form og den ferdige modellen som var i fokus. Seminaret ble holdt på Norsk Folkemuseum og Vikingskipshuset i Oslo.

Det var lagt opp til et arbeidsseminar. Det var et lukket seminar, og heldigvis sa nesten alle de innbudte ja til å komme. En god blanding av råseilsentusiaster båtbyggere, arkeologer, etnologer, skipsingeniører, seilere og andre, samlet i en særdeles kompetent gruppe, med en spesialinteresse for den nye rekonstruksjon af Osebergskipet, "Nytt Osebergskip". De kastet seg sammen over den store utfordringen som Osebergskipet jo er. Alle seminardeltagerne må ha stor tak for at de stilte opp på en slik "dugnad" og for å ha bidratt til en fruktbar diskusjon rundt modellen og prosjektets arbeid i sin helhet¹⁸.

Hoveddelene i seminaret bestod først og fremst i en veldig god diskusjon rundt Osebergskipet, og dets opprinnelige form¹⁹. Som innledere til debatten gikk Knut Paasche gjennom bakgrunn og problemstillinger for forskningsprosjektet, samt den nye dokumentasjonen av skipet og Jon Godal oppsummerte erfaringene med seilasen med Dronningen. Vibeke Bischoff og Geir Røvik gikk gjennom byggingen av modellen Osebergskipets form, Erik Andersen tok for seg Osebergskipets rigg, og derefter drøftet Geir Røvik den videre veg og byggingen av et nytt Osebergskip. Per Werenskiold fra Marintek i Trondheim diskuterte muligheter for å tankteste "Det nye Oseberg".

Foredragene vil ikke bli gjengitt skriftlig, da de først og fremst var ment som innledning til diskusjon. Nedenfor følger enkelte hovedpunkt fra innleggene og fra diskusjonen. Det er generelle kommentarer som her nevnes, og de fleste uten å knytte kommentarene til den enkelte debattant.

Det var en blanding af begeistring og kritik, heldigvis mye kritik og diskusjon, som var meget givende.

Dronningens prøveseilas i 1988

Jon Godal innledet seminaret med en meget levende gjennomgang av seilasen med fullskala rekonstruksjonen av Osebergskipet "Dronningen".

Han fortalte om riggen og håndteringen av skipet og problemene med å trimme skipet. "Dronningen" var vanskelig at vende. Noe av årsaken lå i at kjølen var for rett (lite lotta), og det blev derfor lagt en 15 cm høy stråkjøl under de midterste 8 meter. De hadde dog stadig problemer med å vende. Damen var ikkje styrevillig.

¹⁸ Deltagerliste er vedlagt som vedlegg nr. 4.

¹⁹ Seminarprogrammet er vedlagt som vedlegg 5.

En annen del av årsaken var åpenbart at seilet var for bredt i forhold til slik som skroget fungerte.

Under seilassen den 5. mai hadde de god vind, ca 20 knop på det meste. Skipet kom op i ca. 10 knob. Det bevægede sig anderledes enn det man var vant til fra de tradisjonelle vestnorske båtene. "Oseberg vuggede som en gås" uttalte Godal, som hadde ansvaret for prøveseilassen.

På grunn av dette og på grunn av vanskene med å vende i såpass frisk vind ville seilerne avslutte prøvene for dagen og meddelte dette til filmholdet, som filmet seilassen. Filmholdet bad om en enkelt runde mere, "Dronningen" gikk i 10 knob, med ca. 10 graders krenkning, og så skjedde det. Skipet skar sig ned i vannet som en tallerken, og på ca. 30 sekunder var det vekk.

Skipet var utstyrt med 115 kvm seil. Dronningen hadde ca. 6 tonn ballast. Av dette utgjorde mannskap og utstyr 1 tonn.

Den påfølgende sommeren ble "Dronningen" rigget om. Den fikk en lettere og litt kortere mast som nådde akkurat forbi stevnen, når den var lagt ned, og et smalere seil. Seilet var nu ca 90 kvm. Med dette seilet var skipet vesenlig mer manøvrerbart. "Vi kunne seile dit vi ville". Skipet fikk også øket bordhøyden med ca 40 cm. Ved 10 knop fart og 10 grader krenking fikk man fortsatt den fatale bausjøen som man seilte seg inn i året før. På grunn av høyere bording medførte den likevel ikke lenger noen fare.

"Nytt Osebergskip" til diskusjon

Diskusjonen gikk høyt, og noen mente grunnlaget for endringene var usikre, andre mente det var ytterligere rom for endringer, og andre igen så med tilfredshet på resultatet.

Generelt var der stor tilfredshed med "Nytt Osebergskips" hule indløb, som alle kunne bli enige om ville blive en stor forbedring rent seilasmessigt. Den nye rekonstruksjon vil uten tvil ta vannet bedre under sig enn "Dronningen", som ikke hadde et hult innløp.

Der var også utbredt tilfredshed med, at forskipet var blitt fyldigere, bredere og mere løftet, men hvor meget forskipet skulle løftes, var det naturlig nok diskusjon om.

Jon Godal mente, at de problemstillinger han opplevde under seilassen med "Dronningen", og som han beskrev senere i en forlisrapport, var blitt besvart i den ny rekonstruksjon, og at man nærmest skulle tro, at det var et stykke bestillingsarbeid fra ham.

Kjølbukten og strekket i bunnen, var det emne som ble diskutert mest, hvilket ikke er overraskende, da det nok er den detalje i rekonstruksjonen som er vanskeligst at give et helt presist svar på. Envidere er det også en detalje som gjelder for Åfjordsbåten og Nordlandsbåten, at det skal være strekk i bunn og

kjølen skal være ret 5/8 af kjøl og lot tilsammen og at lottet skal løftes tilsvarende kjølhøyden.

Det ble fremhevet at en båt er myk og fleksibel, selv om den henger sammen i saumen. Dette gir muligens rom for flere muligheter for endringer. Monteringen av bordene i modellen ble av enkelte beskrevet som passiv, da pappskroget ikke er manipulert eller opstøttet for at undgå nedsiging. Problemstillingen som nevntes var at pappskroget hadde en tyngde i seg, og at det er mulig med ulik skrogform med samme utgangspunkt hvis man hadde minsket dette mulige sig.

Spørsmålet er viktig, og det er noget vi var bevisste om under prosessen med rekonstruksjonen. Et av de store spørsmål er som sagt kjølens form, altså kjølbukten, og den er fremkommet i denne rekonstruksjon ved at arbeide med bord og band og betar som en sammenhengende form. Her har vi forsøkt å observere skroget og styre det vi fant rimelig. Hverken mere eller mindre. Vi mener det er viktig å se de løsninger som samlingen af materialet gir, før en styring legges inn.

Enkelte, spesielt de som kjenner tradisjonen best nordover ønsket seg mindre kjølbukt. Det ble sakt at modellen hadde litt for mye spring i hele skroget. Det ble blant annet framhevet at for Åfjordsbåten og Nordlandsbåten er kjølbukten og strekk i bunnen viktig. Det ble også argumentert med at det er for langt ned for årene framme og bak, og for lavt midt på ved kryssing, pga det store springet. Muligens kan man løfte opp midtpartiet noe?

Det vil være mulig og løfte midtpartiet av skipet noe opp, så kjølen blir mere rett, men spørsmålet er hvor meget den kan løftes. Det er en vurderingssak. Det å sikkert bestemme kjølbukten ut fra materialet er veldig vanskelig fordi den flate bunn i sig selv ikke gir nogen overbevisende styring for formen. Derutover er bordene så bevisst i sin tid blitt dampet inn i den form den har nå. De to øverste bordganger som står næsten lodret på skipet, var så deformerte etter tiden i gravhaugen, og den tiden de lå oppmagasinert, og at de blev dampet flere ganger og bøyd i fasong, under oppstillingen i 1906-07. Dette skjedde dels for at klare deformasjonene fra gravhhaugen og oppmagasineringen, og dels for å tilpasse bordene til den form, som den forutgående oppstilling av kjø, stevne, bunnbord og meginhufr hadde gitt skipet. Dette dobbelte problem gjør at det ikke er mulig å hente svarene fra disse bordgangene.

Det ble stilt spørsmål ved, hvordan man kan stole på formen på de ti første bordganger, men så ikke tro på de to øverste, da disse i modellen er bøyd over kant for å få dem til å passe til formen på den nye rekonstruksjon. Svaret er at bordene i bunnen ligger i så flat vinkel at de ikke styrer formen noe særlig, og heller ikke endrer fasong, ved endring av hele skroget. Det gjør de to øverste, da de står nesten lodrett.

Hva angår kjølbukten og løftet av stevnene, så var våres erfaring med modellen, at den trekant, som oppstår mellom kjølen, beter og band, var meget styrende for formen, og kun gav et lite rom for endring. Våres opplevelse var, at ble kjølen trykket lengere opp, end det den er nå, slo bordene opp i en bule.

Det andre store emne, som ble diskutert, var at modellen mangler strekk i bunnen. Man mente, at den nye Oseberg rekonstruksjon vil styrkes, hvis dens bunn blir strakt litt i forhold til det første bud på den rekonstruerte form. Dette vil øke fartspotensialet, med strakere bunn vil den trolig bli raskere.

Dette ble forsøkt på seminaret, og ved de fire midterste spanter kan bunnen strekkes noe. Bandene i dette område er så dårligt bevart, at det ikke er mulig å kjenne dens opprinnelige form og der er derfor heller ikke skabeloner av disse i modellen.

Linjene i dette område vil herefter bli justert på den endelige linjetegning av skipet, innen formen blir testet i tank og skipet bygget i full skala.

Nordlandsbåten har en rett kjøll, strakt bunn og et strek i siden som passer inn i konstruksjonen. På den måten er den en helhet, den har et gjennomtenkt og helstøpt uttrykk.

Osebergskipet derimot er rundsidet, og det har den vært opprinnelig, derom er det ingen tvil. Spørsmålet er her, om man, da Osebergskipet ble bygget, ville ha tenkt en flat bunn, og rett kjøll inn i konstruksjonen, når man ikke opprinnelig har tenkt en flat side? Å tolke en flat bunn inn i "Nytt Osebergskip" vil kanskje være en feiltolkning og stå i motsetning til den runde side.

Diskusjonen vil nok fortsette. Oseberg er utvilsomt rund i siden, Nordlandsbåten har strekt kjøll og strekt bunn, men de som bygde Osebergskipet har ikke nødvendigvis løst utfordringene på samme måten.

Enkelte av deltakerne påpekte faren for å bli for ahistoriske ved å sammenligne med dagens norske tradisjon. Det et spørsmål om parallellen til Oseberg skal finnes nordover i Norge, eller om man skal se sydover mod Danmark, eller vestover mod England, og om man kanskje bør se bakover i tid.

Sutten-Hoo fra 600-tallet altså bakover i tid, er kanskje en bedre sammenligning, enn det å gå framover mot middelalder og fram til nyere tids tradisjon. Oseberg er tross alt bare begynnelsen når det gjelder den seilende nordiske tradisjonen. Det er ikke utenkelig at skipet har trekk fra de tidligere store rofartøyer. Skipet må settes inn i et 800-tallsmiljø.

Det ble framhevet av deltakerne, at det kan være vanskelig å få tak i helheten ut fra modellen, slik den er lagt fram. Det er viktig å vise handlingsrommet ikke bare resultatet.

Like viktig som det er å vise fram en fasit eller et resultat, er det å få fram ytterpunktene. Modellen kan formes, og på den måten prøve ut det handlingsrommet, som ligger i det arkeologiske materialet.

Metoden kan ikke låse et resultat helt. Hva med "skoring" (press ut/inn, forming), ut fra en aktiv mening/hensikt. Det ble påpekt viktigheten av det å legge inn vilje i rekonstruksjonen, på lik linje med det en båtbygger legger inn i sin forming av båten.

Elementene kan diskuteres, eksempelvis hulheten i innløp helt fremme. Hvor stort er handlingsrommet?

Dette ble forklart med, at det i første rekke er bandenes form og ikke bordene, som er styrende for de endringene som nå legges inn, og at det er band og øvrig innved²⁰ som skorer.

Men den store mengden sprekker, brudd i band og beter tilsier at også her kan det finnes flere muligheter.

Flere mente at det nye skipet vil sette seg bedre i akterskipet og ikke løpe løs. Andre igjen var redd for at det nye skipet er for smalt og uten tilstrekkelig bæring i akterskipet. Kan det komme vann inn bak ble det spurt? Er det rom for endring i akterskipet?

Svaret er at alle betene er fullt bevart i akterskipet, og at vi ikke vurderer bredden i dette område til at kunne endres. Oseberg vil nok sette seg godt i akterskipet pga. det lange slipp og den litt høyere bæring enn forskipet.

En forsøkte helt på slutten av diskusjonen å oppsummere prosjektet gjennom å vektlegge tre kritiske felt; materialet, modellen og metoden:

Modellen gjenspeiler i hovedsak naturligvis Osebergskipet slik det nå er utstilt, og materialet og det oppgravde skip er neppe særlig troverdig som et nøyaktig sannhetsvitne for det nedgravde skip; her må det tolkes. 1000 år med vann og trykk har gjort sitt med deformering utover oppsprekninger og sekundære endringer gjennom opptørking.

Metoden medfører derfor at rekonstruksjonen til en viss grad kan tolkes ganske fritt for å finne ytterpunktene i rekonstruksjonen og tolkningsrummet.

Modellen har en del fastpunkter som prosjektet har valgt å tro på, og disse faste punktene virker troverdige gjennom framstillingen og har medført noen viktige korreksjoner/ betingelser. Bordbreddene/ lengden på banda, beternes lengde er det vi har å gå på/ det vi virkelig kan tro på.

Metoden setter sine klare spor i resultatet; metoden er ikke nøytral, og er lite egnet til å gjenskape en form uten å bevisst gå inn med berettigede/ bevisste tolkninger. For eksempel strekken i skipet har vi ingen gode svar på. Dette må det tolkes og argumenteres for.

Til dette må det svares at en tolkning nettop er nødvendig for å få et annet resultat enn det som står i utstillingen i dag. Beter, knær og bord er blitt vurdert og endret, som vi fandt det fornuftig. Det var våres oppgave å komme med et svar, et bud.

²⁰ Med *innved* menes alle de bærende delene inne i skipet: band, beter, knær.

Ifølge flere av talerne er arbeidet som er gjort et godt utgangspunkt, modellen er fin og medfører at en har kommet et steg videre: vi vet hva som er fast og vi har kommet et steg bakenfor den utstilte rekonstruksjonen/ Oseberg av i dag.

Flere av innleggene i debatten la stor vekt på prosjektets vektlegging på samarbeid både med tradisjonsfolkene og andre som på en eller annen måte har deltatt i prosjektet. Dette har gitt gode resultater, og den gode diskusjonen på seminaret er jo i seg selv et bevis på nettopp dette. Det ble også lagt stor vekt på det vi kan kalle en søkende logisk, eller om vi vil en god arkeologisk metode. De fleste roste det gode metodiske arbeidet som lå til grunn for prosjektet.

Tankegangen bak denne form for rekonstruksjon er, at det skal være de originale deler, som bestemmer formen. Ens egen holdning eller tradisjon må ikke dominere, men er god å ha som bakgrunn, sammen med en forståelse for båt. Man har et ansvar, når man rekonstruerer skip, fordi det ikke er teori, men virkelighet, når skipene senere gjenopbygges i full størrelse.

I arkeologisk rekonstruksjon gøres ingen vurdering av skrogets egenskaper på forhånd. Det gjelder å være nøytral overfor materialet, og dens form, og stille seg åpen.

Sjødyktigheten er viktig, men det er de originale deler, som gir utgangspunktet. Problemstillingen er å finne frem til det enkelte skipsfunns opprinnelige form og dermed dens opprinnelige sjødyktighet.

Så gjenstår det å gjennomføre de praktiske forsøkene. Tankforsøk kan helt sikkert gi en del svar. Resultatene fra forrige runde med tankforsøk viste at forskipet må helt klart opp, ved at skipet trimmes på helen en - to grader. Likeledes bør skipet kunne trimmes mer på økenne fart. Buet kjøll bør kunne gi mer bevegelse, og gi løft forover.

Tankforsøkene kan gi noen svar, men skipets egenskaper på havet ligger like mye i bruk som i utførelsen av skroget. Det er viktig å utnytte skrogformen best mulig gjennom trim og manøvrering av båten under bruk.

6.0 Oppsummering

Vibeke Bischoff

I dette projekt har en arkeolog, en båtbygger og en skipsrekonstruktør i samarbeide, med god hjelp fra fagmiljøet, gjennomgått oppstillingen av originalskipet, som det står i dag. Vi har satt oss inn i dets historie og studert og brukt de tegninger og skisser, som ble laget i forbindelse med utgravningen. Vi har gjennomgått alle originaldelene i skipet og undersøkt og foretatt en grundig vurdering av brudd og kollaps i materialet, samt justering av dette i rekonstruksjonen.

Et punkt som ble framhevet på seminaret våren 2007 var viktigheten av at resultatene legges fram for diskusjon. Dette har været intensjonen med denne rapport fra forprosjektet som herved er overlevert og oversendt departementet som oppdragsgiver og alle deltagerne på Osebergseminaret.

Det vil ofte være usikkerhetsmarginer ved en rekonstruksjon. Det gjelder derfor om å minimere marginene, så meget som man kan, og holde fast ved det, hvor noe er sikkert. Dette er rekonstruktørernes ansvar, likesom det er rekonstruktørernes ansvar, til tross for et ytteligere tolkningsrom, å ta en beslutning og legge sig fast et sted, så bygning av en fullskala rekonstruksjon kan bli en realitet.

Vi er kommet frem til et skip med større kjølbukt, samt et mere løftet forskip med større bæring og hulere innløp. Resultatet herav er våres beste bud på en ny rekonstruksjon af Osebergskipets oprinnelige form.

Våres undersøkelse har ført frem til justeringer av formen, som forhåpentlig vil forbedre seilegenskapene i forhold til "Dronningens". "Dronningen" ble bygget efter K.E. Lundins linjetegninger fra 1954, som var baseret på en direkte opmåling av originalen, slik den er samlet i utstillingen.

Vi har nu fått en større innsikt i Osebergskipets form, og vi nærmer oss dermed en større viten om de seilegenskaper, skipet hadde på 800 tallet.

Kan man beskrive sannheten om Osebergskipets form? Nej det kan man ikke, men man kan nærme seg den. Når vi taler om arkeologisk rekonstruksjon, gjelder det om å være tro over for materialet, ikke endre deler som ikke kan endres, og på den måte nærme seg det originale skips oprinnelige form, for å lære noe om nettopp dette skip og den tid, det seilte i. Var Osebergskipet oprinnelig et dårlig skip, så skal det som sagt forbli et dårlig skip. Målet har vært å komme så nær sannheten som mulig. Dette er vårt beste bud! Vi tror ikke at Osebergskipet oprinnelig var et dårlig skip.

7.0 Vegene videre, tankforsøk, og byggeprosjekt

Geir Røvik

Norsk Marinteknisk Forskningsinstitutt A/S/MARINTEK i Trondheim har planlagt undersøkelser av det "nye Osebergskipet". Modellforsøk vil bli gjennomført med 1:10 testmodell av "Nytt Osebergskip" og med eksisterende 1:10 testmodell av "Dronningen", som ble fremstilt og testet umiddelbart etter forliset i 1988. Ved å teste begge modeller vil en forhåpentlig se effekten av geometriforskjeller i de to skrog. Forsøk vil bli utført i stille vann, med dokumentasjon av motstand, sidekraft, rullemoment og gir-moment. Forberedelser og tanktesting av modell vil bli utført av Marintek i Trondheim i tidsrommet desember 2007 til og med mars 2008. Modellen blir frest ut i en datastyrt fres fra de nye tegninger.

Videre jobbes det for øyeblikket med prosjektering av fullskalabyggingen og budsjettering i samarbeid med VM. Byggingen av fullskalarekonstruksjonen skal gjøres så arkeologisk riktig som mulig. Det skal i størst mulig utstrekning brukes verktøy og metoder fra vikingtid, innenfor en hensiktsmessig og økonomisk forsvarlig ramme. Planlegging av byggeprosessen er godt i gang. Byggeprosjektet skal gjennomføres i Tønsberg. SNOS vil i byggefasen foruten å være initiativtager også ha ansvar for fullskalabyggingen.

Før byggestart vil vi se nærmere på originalskipet med kartlegging av materialkvalitet og trestruktur, med bestemmelse om hvor i stokken de enkelte deler er tatt ut, faktiske mål, samlinger, klinkstørrelse og verktøyspor.

Det er ønskelig med god forankring av prosjektet lokalt, med en kompetanseskaping i Vestfold. Våren 2007 er det gjennomført seminar med smining av øksler fra Kaupang og Osebergfunnet. Øksene ble brukt til felling av eik og kløyving av stamme, samt hugging av flater. Det ble tatt ut emne til band også.

Verktøy vil bli smidd av lokale smeder i Vestfold. Vikingeskipsmuseet i Roskilde har stor erfaring på bruk av kopiverktøy og vil være nærmeste samarbeidspartner i vurdering av samsvar mellom verktøyspor og verktøy. Materialer vil bli forsøkt utvalgt så det svarer så tett opp til originalen som mulig. Fremskaffelse av materialer vil bli gjort etter hvert som byggingen tar til.

Osebergskipets sjødyktighet har lenge vært diskutert av mange. Hovedmål med å bygge en fullskala rekonstruksjon på bakgrunn en ny tolkning og rekonstruksjon av skipets skrogform, er å bygge en historisk korrekt rekonstruksjon. Dette vil gjennom bygning og seilas kunne kaste lys over sentrale problemstillinger rundt tolkningene av dette meget spesielle vikingtidsgravfunnet, og ikke minst kunne gi muligheten for å bygge et skip som kanskje vil vise seg å være mer sjødyktig enn den erkjennelse vi har hatt rundt Osebergskipet fra tidligere forskning.

Vedlegg.

- 1. Beskrivelse av de enkelte bandene og betor, Vibeke Bischoff**
- 2. Linjetegninger, Vibeke Bischoff**
- 3. Beregningsskjema, Vibeke Bischoff**
- 4. Osebergseminaret deltagerliste, Knut Paasche**
- 5. Osebergseminaret program, Knut Paasche**
- 6. Forprosjekt beskrivelse, Geir Røvik**

Vedlegg 1a: Beskrivelse av de enkelte bandene

Nummerfordelingen på bandene begynner med ronger i akterenden som nr. 1 og går så fremover i rekkefølge.

- Band 1. Det fantes to forskjellige skisser, som gav to forskjellige resultater. Det ene ble helt forkert og det andre gav kun en rimelig form. Glendes oppmåling ble vurdert å være for usikker, og i rekonstruksjonen ble Carans tversnitt anvendt i stedet. Snittet ble fremstilt på bakgrunn av fotoskannet av yttersiden minus 2cm, som er planketykkelsen. Glendes angivne tverrmål på bandet ble sammenlignet med tversnittet, og målene stemte overens med dette.
- Band 2. Rorbandet kunne ikke tegnes etter Glendes mål. Laserskanningen inneholdt ikke nok informasjon til å danne et tverrsnitt, da skanneren ikke ble flyttet tilstrekkelig. Bandet har derfor skygget for skanneren, og det var ikke punkter nok på akterkanten av bandet til å fremstille et tverrsnitt. På originalen fremstår rorbandet tydelig rundere i styrbord side enn i babord side, men årsaken vurderes å være, at skipet står med en hellning/vridning mot styrbord. En liten asymetri i originalen skyldes et lokalt knekk mellom to bord, hvilket er oprinnelig. På fullskala rekonstruksjonen vil dette imidlertid befinne seg over vannlinjen, så det ikke får noen innflydelse på vannets slipp. Det er ikke sannsynlig, at denne asymetri var tilstrebet. For å få et presist tverrsnitt til bruk i modellen ble Carans tverrsnitt anvendt, det ble laget på bakgrunn av fotoskannet minus 2cm som kompensasjon for bordtykkelsen. Det var usikkert, hvorvidt Caran hadde plassert sitt tverrsnitt på forkant eller akterkant av rorbandet. Det ble derfor delt over kjølen, så det kun var formen og ikke bredden, som ble anvendt. Beten på forkanten av rorbandet, låser bredden fullstendig.
- Band 3. Bandet var meget deformert ved utgravningen, og formen kunne ikke rekonstrueres etter Glendes skisse. Bandet var ikke synlig i originalen pga. dørken, og formen kunne derfor kun vurderes ut fra det skannede tverrsnitt sammenholdt med brudd iaktatt på foto. Det ble derfor ikke laget en 2D-tegning av dette band. stammedel?
- Band 4. Skissen av babord side fra 3-9. bordgang kunne anvendes. Til fremstilling av 2 D tegning ble skissen sammenholdt med det skannede tverrsnitt inklusive justeringene, vurdert etter originalen. Babord side er stammedelen.
- Band 5. Skissen beskriver et deformert band med flere åpne brudd. 2D-tegningen til modellen ble fremstilt på bakgrunn av laserskannets styrbord side samt justeringer vurdert på originalen. Styrbord side er stammedelen.

- Band 6. Glende noterte på sin skisse av babord side at "denne side antas å ha sin oprinnelige form". Styrbord side var tegnet med flere åpne brudd. I originalen er styrbord side av bandet dog troverdig samlet i bruddene, hvorimot babord side ikke kunne ses pga. dørken. 2D-tegningen ble laget på bakgrunn av laserskannets styrbord side, inklusiv justeringerne vurdert etter originalen, sammenholdt med Glendes skisse av babord side. Styrbord og babord side er ens i formen. Styrbord er stammedelen.
- Band 7. Styrbord side var så ødelagt, å Glende ikke kunne tegne en skisse av den. Han har derfor kun tegnet babord side, som har flere åpne brudd, og den kunne ikke tegnes i 1:10. 2D-tegningen til modellen ble laget ut fra skannets styrbord side inklusiv vurderinger av originalen. Stammedel.
- Band 8. Det foreligger ingen skisse av dette band. Skabelon til modellen ble fremstilt ut fra tversnittet av laserskanningen inklusive vurderinger av originalen.
- Band 9. Glendes skisse er ufullstendig, og originalen viser ingen sikker form på noe av bandets deler. Det ble derfor ikke fremstilt en 2D-tegning av denne del.
- Band 10. Det foreligger ingen skisse av dette band, og originalen viser ingen sikker form på noe av bandets deler. Det ble derfor ikke fremstilt en 2D-tegning av denne del.
- Band 11. Glendes skisse er tegnet med flere åpne brudd, og det var ikke mulig å lave en troverdig 1:10 tegning av den. Originalen viser ingen sikker form på noe av bandets deler, så det ble ikke fremstilt en 2D-tegning av denne del.
- Band 12. Glendes skisse av babord side var god. 2D-tegningen til modellen ble laget ut i fra skannets styrbord side inklusiv vurderinger av originalen. 1.-4. bordgang og 6.-8. bordgang vurderes til å ha en sikker form. Glendes oppmåling av babord stemte rimelig overens med justeringerne av styrbord side. 9. bordgang skulle legges ca. 3cm ut ifølge Glendes oppmåling, hvilket stemmer overens med våres vurderinger.
- Band 13. Glendes skisse av bandet var god i både styrbord og babord side. I originalen er bandet i styrbord side godt bevart, og både tappen undet bandet og klamperne på bordene er intakte. Justeringene er vurdert etter originalen og viste at 8. og 9. bord skulle legges lenger ut både i forhold til bandets form i originalen og i forhold til Glendes oppmåling. Det dreide seg om 2cm for 8. bordgang og 2-3cm for 9. bordgang. Glendes oppmåling av bandet stemte fullstendig overens med formen på originalen bortset fra 8. og 9. bord hvor Glende skisse var bredere. 2D-tegningen ble tegnet etter styrbord side inklusive

- justeringerne ble vurdert etter originalen, og den tillagdes stor betydning. Både styrbord og babord sidet er grensidet.
- Band 14. Glendes skisse av babord side var god, men bandet kunne ikke studeres i originalen fordi dørken lå i veien, og bandets tilstand og form kunne derfor ikke studeres. Glendes oppmåling stemte formmessig godt overens med tversnittet fra skanningen. 2D-tegningen til modellen ble laget ut fra Glendes oppmåling samt skannets styrbord side justert på bakgrunn av foto. Glendes oppmåling viste, at 8. bordgang skulle 2cm ut, og at 9. bordgang skulle 7cm ut i forhold til originalen.
 - Band 15. Glendes skisse var god. 2D-tegningen ble fremstilt på bakgrunn 1.-4. bordgang av skannets styrbord side, og 5. til 9. bordgang i babord side inklusive justeringerne vurdert etter originalen. Både vurderingene av originalbandet og Glendes mål viser, at 8. bordgang skal ca. 3cm. ut, og at 9. bordgang skal ca. 5cm ut i forhold til originalen i sin nåværende oppstilling.
 - Band 16. Det foreligger ingen skisse av band 16. Glende skrev: "bandet så beskadiget, at det ikke kunne måles". 2D-tegningen til modellen ble tegnet etter skanningens styrbord side, idet denne del i originalen ble vurdert til å være meget troverdig. Bandet har et unaturlig knekk over 6. bordgang, det viste, at den øverste del av bandet skulle lenger ut. 9. bordgang ble vurdert samtidig til å skulle ytterligere ut, da bandet har en åpen sprekk, som kun kunne lukkes ved, at toppen av bandet ble lagt lenger ut. Dette gav et tydelig hulere tversnitt enn tversnittet av skannet viste. Selv om Glende ikke kunne tegne en skisse av bandet, var det meget viktig å forsøke å foreta en vurdering av dette band for å opnå en mere presis form på forskipet, og dermed innløpet. Bandet i originalen er velbevart og troverdig samlet, og formen på de enkelte deler mellom bruddene er pålitelige og ble derfor tillagt stor vekt.
 - Band 17. Glendes oppmåling av bandet beskriver et deformert band med flere åpne brudd. Derfor ble 2D-tegningen til modellen laget på bakgrunn av skannets styrbord side, inklusive justeringerne vurdert etter originalen. Bandet i originalen har et unaturlig knekk mellom 5. og 6. bordgang, det viser, at den øverste del av bandet skulle vippe ut for å få sin oprinnelige form. 9. bordgang ble vurdert til å skulle ytterligere 2cm ut. Selv om Glende ikke kunne tegne en skisse av bandet, er vurderingen av dette band viktig for å opnå en mere presis form på forskipet og innløpet. Bandet i originalen er velbevart og troverdig samlet, og formen på de enkelte deler mellom bruddene er pålitelige og ble tillagt stor vekt.
 - Band 18. Det kunne ikke tegnes en 2D-tegning etter Glendes oppmåling, fordi hans målangivelser ikke passet sammen. Hans breddemål på skissen er korrekte i forhold til originalen og kunne brukes til kontroll i modellen. Bandet står skrått i originalen, og laserskanningen inneholdt ikke nok informasjon til å danne et tversnitt, da skanneren ikke ble flyttet tilstrekkelig. Bandet har derfor skygget for skanneren, og det ikke var

punkter nok omkring bandet. 2D-tegningen ble derfor laget på bakgrunn av Carans tversnit, det ble fremstilt på bakgrunn av fotoskannet, minus 2cm som kompensasjon for planketykkelsen.

- Band 19. Glendes oppmåling var ikke presis. 2D-tegningen ble derfor fremstilt på bakgrunn av Carans tversnit, det var laget på bakgrunn av fotoskannet, minus 2cm som kompensasjon for planketykkelsen. Denne stemte godt overens med Glendes angivne tverrmål.

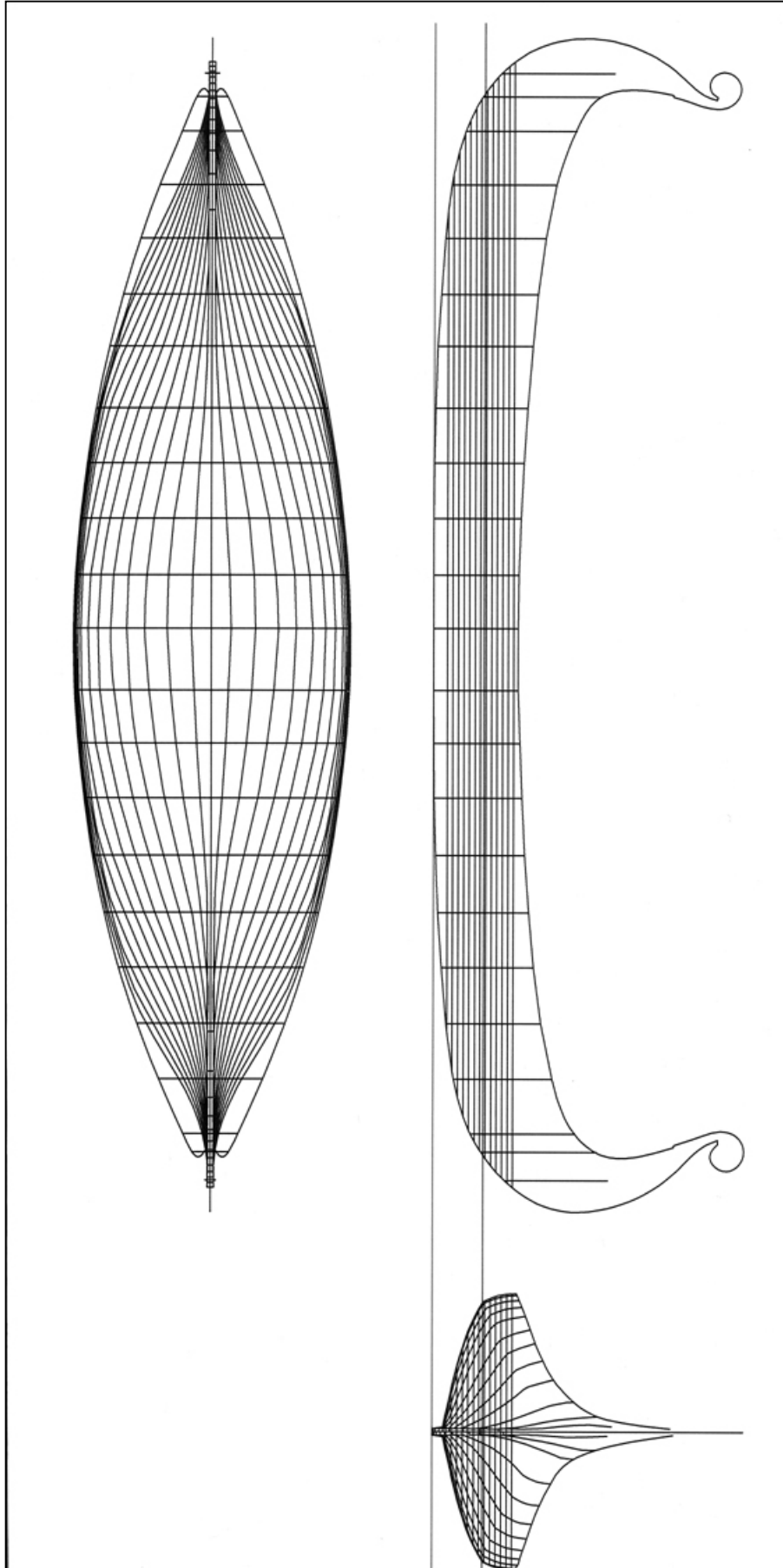
Vedlegg 1b: Beskrivelse av de enkelte betene

Gjennomgangen at beternes plasing og deres lengde er målt på forkant, hvis ikke annet er notert:

- Bete ved band 2 målt til 163cm. Den antas å ha sin fulle lengde!
- Bete ved band 3-
- Bete ved band 4 målt til 269,5cm. Ligger an mod 9. bordgang.
- Bete ved band 5 målt til 327cm (målet er interpolert) (323cm målt på akterkant). Ligger an mod 9. bordgang, kne ligger ann mot meginhufr. Antas å ha sin fulle lengde.
- Bete ved band 6 målt til 378cm. Ligger an mod 9. bordgang. Antas å ha sin fulle lengde.
- Bete ved band 7 målt til 410cm. Ligger an mod 9. bordgang. Antas å ha sin fulle lengde.
- Bete ved band 8 målt til 428cm. Ligger an mod 9. bordgang. Lengden kan ikke bestemmes.
- Bete ved band 9 målt til 449cm. Ligger an mod 9. bordgang. Beten er ikke original.
- Bete ved band 10 målt til 454cm (455,5 målt på akterkant). Ligger an mod 9. bordgang. Antas å ha sin fulle lengde.
- Bete ved band 11 - mastebjelken. Målt ikke, da den er krum.
- Bete ved band 12 målt til 433,5cm. Ligger an mot meginhufr. Beten hadde flere brudd, og lengden kunne ikke bestemmes.
- Bete ved band 13 målt til 398cm. Ligger an mot meginhufr. Sekundær avslutning i styrbord. Den har et brudd tvers over til styrbord for midten, hvor delene omkring bruddet ikke ser ut til å passe sammen. Beteenden i babord ble presset hardt mot meginhufren, så avslutningen er deformert. Hvis kneet i styrbord skal passe i hakket til nedlastningen for kneet, må beten rykkes ut mod skipssiden. Det var ikke mulig å avgjøre om avslutningen i babord var original eller sekundær. Lengden kunne ikke bestemmes.
- Bete ved band 14 målt til 369,5cm. Ligger an mot meginhufr. Avslutning i styrbord og babord kunne ikke ses pga. dørken. Sekundært avsluttet i styrbord, med flere brudd. Bruddet på midten så ikke ut til å være samlet så delene passet sammen, ligesom det var vanskelig å vurdere om andre brudd var korrekt samlet. Lengden kunne ikke bestemmes.
- Bete ved band 15 målt til 325,5cm. Ligger an mot meginhufr. Beten har to brudd over midten, det kan bety, at beten har vært lenger. Lengden kunne ikke bestemmes. Snellen står litt skråt, hvilket tyder på, at lengden skal justeres. Beteendene kunne ikke ses, og det kunne derfor ikke avgjøres, om de var sekundært avsluttet.
- Bete ved band 16 målt til 257,5cm. Beten er skåret over i babord, hvor enden av beten deretter er samlet av flere deler, som oprinnelig tydeligvist ikke har sittet sammen. Beten ligger ann mot meginhufr. Snellen mellom bandet og beten står ute av lodd, hvilket tydet på, at

- lengden på beten skal justeres. I styrbord skal kneet rykkes fra hverandre, for at dets brudd kan passe, og beten har et brudd på tvers, hvor det ikke kunne fastslås, hvorvidt det var presist samlet.
- Bete ved band 17 måltes til 202cm. Det ble vurdert, at beten opprinnelig har vært lenger. Beten var tydelig avkortet ved anleggsflaten i styrbord side, hvor den hverken passet til meginhufr i smig eller vinkel. Avkortningen ble sansynligvis foretatt i forbindelse med oppstillingen av skipet. I babord har beten et brudd på tvers, og enden av beten er deretter samlet av flere deler, det har tydeligvist ikke sittet sammen opprinnelig.
 - Bete ved band 18 måltes til 106,5cm. Lengden er fullt bevart.

Vedlegg 2c: Vannlinjetegning



Vedlegg 3: Beregningskjema

23-02-2007 15:58:45 C:\al-data\oseberg06ydrloseberg06ydrhyd.hyd

Xref= -0.075
lowp= 0
koel= 0.18

Ship Data

Main dimensions

Loa	21.51	m	Ap (design)	-9.82
Lpp	19.49	m	Fp (design)	9.67
Bmax	5.10	m	Midlength	-0.08
T (design)	0.92	m	Trim	0.00 m
H	1.53	m	Surface total	122.17 m ²
D	5.64	m		

Additional dimensions

Lw	19.13	m	Ams	1.59	m ²
Bwl max	4.34	m	Aas	0.65	m ²
T max	0.80	m	Afs	0.75	m ²
T	0.80	m	Bms	4.34	m
Trim_NMF	0.00	m	Bas	2.19	m
AP	-9.64		Bfs	2.63	m
AS	-4.86		Tms	0.80	m
MS	-0.08		Tas	0.74	m
FP	9.49		Tfs	0.74	m
FS	4.71				

Hydrostatic data

Displacement	14.61	ton	Wetted surface	60.29	m ²
Volume	14.39	m ³	Va	6.99	m ³
Waterplane area	43.97	m ²	Vf	7.40	m ³
LCB	0.12	m	Vaa	1.10	m ³
LCF	0.18	m	Vam	5.89	m ³
KB	0.58	m	Vfm	6.14	m ³
KMT	3.68	m	Vff	1.26	m ³
KML	40.60	m	Lateral plane	12.55	m ²
MCT	305.53	kg m/cm	Lateral centre X	-0.02	m
McD	446.26	kg/cm	Lateral centre Z	0.45	m

Coefficients

Cwp	0.530		Cp,am	0.776
Cms	0.591		Cp,fm	0.809
Cas	0.531		Cp,ff	0.350
Cfs	0.508		Cv	7.865
Cb	0.280		Cws	10.195
Cp	0.474		L/B	4.409
Cp,a	0.460		L/T	23.912
Cp,f	0.487		B/T	5.422
Cp,aa	0.355			

Vedlegg 4: Osebergseminaret 2007, Deltagerliste

Erik Andersen	Vikingskibsmuseet Roskilde, Vindeboder 12, Roskilde Danmark
Torstein Arisholm	Norsk Sjøfartsmuseum, Bygdøynesvej 37, 0286 Oslo
Vibeke Bischoff	Vikingskibsmuseet Roskilde, Vindeboder 12, Roskilde Danmark
Jacob Bjørkedal	Jakobsgarden, Søre Bjørkedal, 6120 Folkestadbygd
Saxe Bjørkedal	Vangsvegen 6, 6900 Florø
Gisle Bjørnstad	Lahelleveien 9, 3140 Nøtterøy
Einar Borgfjord	Museet Kystens Arv, 7105 Stadsbygd
Arne Emil Christensen	Ole Vigs gate 25, 0366 Oslo
Ole Crumlin-Pedersen	Knud den Stores vej 19, 4000 Roskilde, Danmark
Gunnar Eldjarn	Håkøybotn 4a, 9100 Kvaløysletta
Thomas Finderup	Glimvej 4, Glim 4000 Roskilde
Jon Boier Godal	6686 Valsøybotn
Arne Frederik Haug	Øvre Ljanskoll Vei 3 1169, Oslo
Vegard Heide	7100 Rissa
Asbjørn Melhuus	Oselvarverkstaden, Os
Øystein Myhre	Smed (Vikinger i Vestfold)
Tom Nicolajsen	Vikingskibsmuseet Roskilde, Vindeboder 12, Roskilde Danmark
Desirée Nævdal	Elgfaren 30, 1415 Oppegård
Knut Paasche	Hasselbakken 23, 3400 Lier
Terje Planke	Øvre Elnes vei 43, 1390 Vollen
Geir Røvik	Askevollvegen 6, 3120 Tønsberg
Morten Sylvester	NTNU Vitenskapsmuseet, Arkeologi og kulturhistorie, E. Skakkesg 47b, 7491Trondheim
Arne-Terje Sæther	Nordnorsk Fartøyvernssenter og Indre Sør-Troms museum, Gratangsbotn, 9470 Gratangen
Per Werenskiold	Marintek, POB 4125 Valentinlyst, 7450 Trondheim
Svein Erik Øya	Rødsveien 5, 3222 Sandefjord
Kristen Aamot	Byveien 1, 1350 Lommedalen

Vedlegg 5: Osebergseminaret 4. – 6. mars 2007, Program

Søndag

1300-1330 **Registrering**
1330 **Lunsj** Velkommen v/Gisle Bjørnstad

1400 Knut Paasche ”Praktiske opplysninger”
Geir Røvik *Oppstarten at et Osebergprosjekt*
Knut Paasche *Faglig bakgrunn og problemstillinger*

1500-1900 **Sesjon 1: Erfaringer fra Dronningen**
1500-1600 Jon Godal *Dronningen*
1600-1615 Kommentarer (kortere innlegg) fra Per Werenskiold
(Marintek, Trondhjem), Bjørkedølene m.fl.
1615-1700 Plenumsdiskusjon
1700 **Kaffe**

1730-1900 **Museumsbesøk: Oseberg unplugged**
1730 Inndeling i grupper og innledende øvelser
Besiktigelse av originalen
1900 **Kveldsmat**
1930 Felles avgang til hotellet

Mandag

0900-1500 **Sesjon 2: Den nye modellen**
0845 **Kaffe**
0900 Knut Paasche *Ny dokumentasjon av Osebergskipet*
1000 **Kaffe m/ wienerbrød**
1030 Vibeke Bischoff og Geir Røvik *Byggingen av modell
og skipets form*

1200-1230 **Lunsj**
1230-1500 Gruppearbeid, modellen og skipets form
Plenumsdiskusjon
1445 **Kaffe m/ rester**

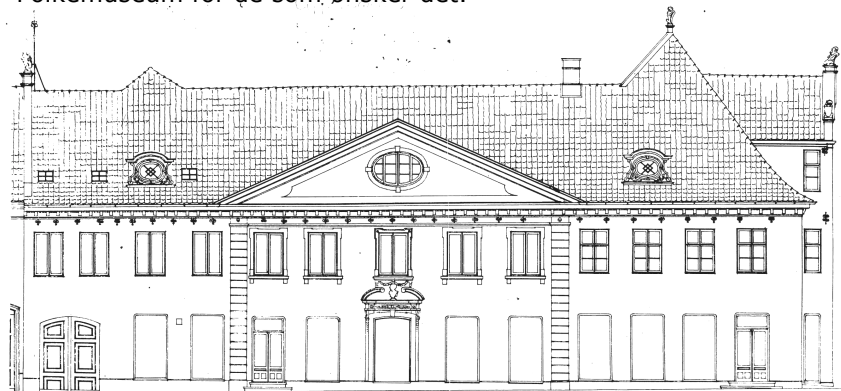
1500-1730 **Sesjon 3: Rigg**
1500 Erik Andersen *Osebergskipets rigg*
1545 Gruppearbeid
1700 **Kaffe m/ wienerbrød**
1715 Plenumsdiskusjon
1900 **Middag Hotellet**

Tirsdag

0900-1230 **Sesjon 4: Bygging av en ny fullskalakopi**
0845 **Kaffe**
0900 Geir Røvik *Byggingen av et nytt Osebergskip*
0930 Per Werenskiold *Tanktest av Det nye Oseberg*
1030 Gruppearbeid, bygging av et nytt skip
Plenumsdiskusjon
1115 **Kaffe m/ wienerbrød**

1130-1300 **Avslutning**
1130 Oppsummering
1230 Avsluttende diskusjon
1300 -1400 **Lunsj**

Seminarene holdes i Cappelengården på Norsk Folkemuseum. Bruk hovedinngangen når du kommer på søndag. Du får gratis entre for dagene du er på seminar ved å henvende deg til billettkontoret. Etter lunsj på tirsdag tilbyr Terje Planke en runde på Norsk Folkemuseum for de som ønsker det.



Vedlegg 6: Forprosjektbeskrivelse

Geir Røvik

Rekonstruksjon av Osebergskipet

Innledning:

Forprosjektet skal ha et vitenskapelig forskning og formidlingsformål. Forskningen skal søke å gi nye svar rundt Osebergskipets opprinnelige utseende. Eventuell ny viten skal være forankret i det arkeologiske materiale og anerkjente metoder for rekonstruksjon. Formidling av prosjektet skal skje fortløpende gjennom seminarer rundt fagfeltet, på hjemmesiden til Stiftelsen Nytt Osebergskip og det er en målsetning med en endelig publikasjon.

Forprosjektet skal gi Kulturhistorisk Museum v/Vikingskipshuset, Stiftelsen Nytt Osebergskip og andre samarbeidspartnere mer viten om Osebergskipet spesielt og skipsrekonstruksjoner spesielt.

Det er et overordnet mål, at det også skjer en kompetanseskaping for Vestfold og Stiftelsen Nytt Osebergskip. Det blir viktig med god deltakelse fra Stiftelsen Nytt Osebergskip på alle nivåer.

Skipet har vært utsatt for store endringer og påkjenninger fra det ble bygget i år 820, til den rekonstruksjonen vi kan se på Vikingskipsmuseet i dag. I graven ble skipet deformert og brukket opp i en rekke fragmenter. Skipet ble plukket inn i over 2000 biter. Skipssidene var presset ned, slik at bunnen var vrent opp i relingshøyde. Ved rekonstruksjon har det blitt foretatt valg og metoder som kan vurderes på nytt, og kanskje kan nye metoder og innfalsvinkler gi nye svar.

Med ny viten om rekonstruksjon, vil det være mulig å rekonstruere skipet slik det opprinnelig så ut, den gang det ble bygget i år 820. Knut Paasche ved Vikingskipshuset har videreutviklet gjeldende metode for dokumentasjon av arkeologiske skipsfunn. Dette er resultat, som prosjektet i stor grad ønsker å benytte seg av. Metoden innebærer blant annet digital skanning, som dokumenterer skipet slik det i dag står utstilt. Alt treverk fotograferes også med høy oppløsning. Ved å gå detaljert inn emner som; trestruktur, tørking og fuktighetsnivå, sprekker svinn og andre konserveringsmessige forhold, samt bruke viten om treet som organisk materiale, vil vi kunne rekonstruere treverket, og komme nærmere treet opprinnelige form. Skipet kan med dette få en noe korrigeret form, noe som eksempelvis kan gjøre skipet mer sjødyktig.

Sist Osebergskipet ble kopiert var byggingen av "Dronningen" i 1987. Skipet sank under prøveseilingen og havarerte senere i Middelhavet. Prøveseilingen av "Dronningen" og senere tester av modell i tank ved NTNU i Trondheim, har vist at skipet fikk baugbølgen over ripa og nærmest seilte seg ned ved mer enn 10 knops fart og 10 grader krengeing. Den "løftet" seg

ikke over sjøene, som de andre tradisjonelle råseilbåtene gjør. Testene ved NTNU foreslo noen forbedringer, som for eksempel flytting av ballast akterover. Innløpet i forskipet burde, dersom en ser på det rent seilteknisk, eksempelvis løftes noe. Dette selvfølgelig ikke slik at vi skal forbedre vikingtiden. Spørsmålet er om det er rom i materialet til visse justeringer. Endringer må kun gjøres med referanse i det arkeologiske materialet. Resultatet av forprosjektet vil gi grunnlag for at det kan lages en arkeologisk kopi, eller en såkalt replica.

Modellbygging og testing av modeller vil være viktig for å klarlegge åpenbare svakheter før et eventuelt byggeprosjekt.

1. Samarbeidspartnere.

Stiftelsen Nytt Osebergskip (heretter kalt SNOS)
Kulturhistorisk Museum v/Vikingskipshuset, Universitetet i Oslo (heretter kalt KHM)
Vikingskipsmuseet i Roskilde (heretter kalt VM)

Det er inngått avtale om samarbeid og deltagelse i forprosjektet mellom de tre samarbeidspartnere, samt en intensjonsavtale om videre deltagelse i byggingen av fullskalakopien av skipet.

Forprosjekt 10 versjon, endelig utgave, 2006.09.11 Torgeir Side 57 12.11.2010

I tillegg vil det trekkes inn enkelte andre konsulenter med erfaring innen bygging og bruk av råseil båter.

2. Prosjektgruppe for forprosjektet.

Prosjektgruppen skal ha det overordnede ansvar for forprosjektet, herunder:

Valg av metoder for forskningen.

Koordinere prosjektgruppens deloppgaver.

Prosjektgruppen møtes hver andre måned eller etter behov.

Prosjektgruppen kaller inn kompetanse etter behov.

Første samling vil være et faglig arbeidsseminar i to dager.

Prosjektgruppe:

KHM, Samlingsansvarlig Vikingskipshuset, leder
for prosjektgruppen, dokumentasjonsansvarlig og
forskningsleder:

Knut Paasche

SNOS, båtbygger
VM, skipsrekonstruktør

Geir Røvik
Vibeke Bischoff

3. Seminar.

Prosjektgruppen planlegger og arrangerer to seminarer/samlinger.

Seminar og samlinger skal være formidlingsfora for prosjektet og gi innspill fra et bredt fagfelt innen forskning, arkeologer, skipsingeniører, tradisjonsbåtbyggere, båtbygging og råseilmiljøet.

Seminar 1:

Arrangeres etter at de første tegningene er ferdig, og den første modellen er bygget.

Presentasjon av prosess og resultat. Innspill, i forhold til de resultater som foreligger, vil så legges til grunn for den endelige utformingen av skipet

Seminar 2:

Er tenkt gjennomført ved testing av ferdig modell i tank. Presentasjon av prosess og resultat.

Innspill i forhold til de resultater som foreligger. Videre skal her arbeidet med prosjektering av skip og rigg for fullskalakopibygging starte opp i denne fasen.

Foreløpig oversikt over aktuelle seminar deltakere:

KHM	Samlingsansvarlig/arkeolog	Vikingskipshuset i Oslo
Arne Emil Christensen	Arkeolog	Vikingskipshuset i Oslo
Thorstein Arisholm	Etnolog	Sjøfartsmuseet
Tinna D. Sørensen	Historiker	VM,
Erik Andersen	Skipsrekonstruktør/rigg	VM,
Vibeke Bischoff	Skipsrekonstruktør/modellbygger	VM,
Ole Crumlin Pedersen	Forsker	VM
Søren Nielsen	Båtbygger	VM,
Kenn Jensen	Skipsingeniør - I-Ship	Force
Leif Wagner Smith	Skipsingeniør	Marintech DK
Geir Røvik	Båtbygger	SNOS
Svein Erik Øya	Båtbygger	
Terje Planke	Etnolog, forsker tradisjonsbåt	
Jon Boier Godal	Forsker tradisjonsbåt	
Gunnar Eldjarn	Båtbygger, forsker tradisjonsbåt	
Terje Sæther	Båtbygger	
Einar Borgfjord	Båtbygger	
Kristen Aamodt	Forsker på tre	NTNU
Per Werenskiold	Skipsingeniør	NTNU
Bjørkedalen m/fl	Båtbyggere	
Ragnar Thorseth	Seiler tradisjonsbåt	

4. Oppmåling av Osebergskipet, våren 2005.

En eksakt oppmåling og dokumentasjon av skipet, slik det er i dag, er nå gjennomført.

Laserskanning av hele skipet. (20 mil. Punkter)

Fotoskanning halve skipet.

Fotografering av trestruktur på skrogdeler og detaljer/utskjæringer.

Ansvarlig:

KHM, Knut Paasche.

SNOS vil følge arbeidet.

5. Bearbeiding av skannet materiale til tegninger.

Bearbeiding av det skannede materialet i datamaskin, slik skipet er i dag:

3D-modellert tegning,

Plan og lengderiss

Dette er grunnlagstegninger for videre arbeid med bordgangsdiagram og rekonstruksjonstegninger

Arbeidsgruppe:

Utføres av KHM i samarbeid med spesialist på dataprogrammet.

Følges av SNOS, Geir Røvik.

Følges av VM, Vibeke Bischoff.

Ansvarlig:

Knut Paasche

6. Uttegning av den enkelte båt del i 2D på bakgrunn av 3D-modellert tegning.

Omrisset av den enkelte båtdels form vil bli tegnet ut i 2D tegning.

Arbeidsgruppe:

Arbeidet utføres ved Vikingskipshuset i Oslo.

Utføres av KHM, Knut Paasche i samarbeid med spesialist på dataprogrammet.

Følges av SNOS, Geir Røvik.

Følges av VM, Vibeke Bischoff.

Ansvarlig:

Knut Paasche

7. Justering av tegningen.

Det fotograferte materialet (stil/video) vil dokumentere merker etter slitasje/bruk, huller og spor etter rigg, samt spor av bearbeidingen. Disse spor vil blant annet kunne gi svar på hvilket verktøy som er brukt. Siden det er lite arkeologisk materiale fra riggen, er det viktig å finne spor fra riggen i skipet.

Videre vil det vise, hvilke emner bord og inntømmeret er laget av. Det vil dokumentere, om det er brukt rettvokste eller krokvekste emner, kanthugde eller flaskhugde emner, samt kvalitet på virket i forhold til kviststørrelser og åringbredde. Dette vil også gi svar på, om det er brukt emner fra: Stamme, stamme/stamme, stamme/rot, stamme/gren eller gren.

A. Justering av bord, band og beter

Resultatene etter undersøkelsene rundt Osebergskipet våren 2005, skanning, materialanalyser, kartlegging av trestruktur, foto osv skal gåes nøye igjennom og analyseres. Alt treverk skal, så langt det lar seg gjøre, rekonstrueres tilbake til sin tilstand/form ved byggetidspunkt i år 820. Dette ved å gå detaljert inn i trestruktur, tilføre fuktighet, lukke sprekker, bruke viten om treet som organisk materiale.

Ny rentegning av rekonstruerte bord og innved gir grunnlag for å korrigere de tidligere tegningene av skipet. Det kan tenkes, at vi ender opp med flere mulige resultat, og dermed flere utregnede forslag.

B. Ingeniør Glendes oppmålings protokoll fra Osebergutgravningen og andre kilder:

Gjennomgang av kilder, som kan gi referanser for tolkninger og kryssjekking av våre konklusjoner.

Det er både dokumentert og forsket mye på Osebergskipet tidligere. Skipets deler ble nøye oppmålt av Glende under utgravningen i 1904. Det finnes skisser og notater fra både Gustavfson, Brøgger og Shetelig, og ikke minst har det kommet ut flere publikasjoner, som omtaler skipet. Fredrik Johannesen, som satte sammen skipet i 1906-07, og seinere tolket stevnene utseende, har også etterlatt materiale, som kan gi referanser. K.E. Lundin målte og tegnet opp skipet i 1954, og ikke minst har professor Arne Emil Christensen igjennom en rekke artikler belyst ulike tema rundt Osebergskipets form og utseende opp igjennom de siste årene.

Det arkeologiske materialet fra Osebergfunnet vil utgjøre det viktigste grunnlag for rekonstruksjonen. Andre fund av klinkbygde skip fra vikingtiden, vil også gi referanser: Tuneskipet ca år 900, Gokstadskipet ca år 900 og Klåstadskipet ca år 1000 og de fem skip fra Skudelev ca 1040. Ny forskning om Tuneskipet v/Paasche, vil også være en viktig referanse. Erfaringer fra tidligere rekonstruksjoner vil også være et viktig bidrag.

Vikingskibsmuseet i Roskilde har gjennom mer enn tjue år gjennomført en rekke store rekonstruksjoner, som gjør museets til innehaver av den største erfaring i rekonstruksjoner av skip fra nordisk jern- og middelalder.

Erfaringen fra byggingen av "Dronningen" og senere testing av modell ved NTNU, er også et viktig materiale. Byggingen baserte seg på tegninger fra Klausen & Lundin fra 1954. Modell av "Dronningen" skal være oppbevart på Rissa Kystmuseum.

C. Deformasjon på grunn av skipets fleksibilitet:

Skipets konstruksjon er fleksibel, og endres lett av ytre påvirkninger. Skipet var fjorten år da det ble satt i haug. Hvis skipet lå i vannet (ble brukt) i fjorten år før gravlegging, vil en mulig deformasjon i langskips retning også ha kunnet påvirke skipets form. Lå skipet i vannet uten ballast ville midtskipet bli presset opp av stor oppdrift og endene av skipet vil synke av stor tyngde og liten oppdrift. (I datamaskinen kan det være mulig å simulere denne påkjenningen. Knut spør Veritas) Det finnes ikke sikre bevis for at skipet hadde ballast. Hovedsakelig faste tiljer kan være et argument for, at det ikke hadde ballast.

D. Utarbeidelse av bordgangsdiagram:

På bakgrunn av justeringer i punktene A-C, vil de justerte båtdeler danne grunnlag for nye tegninger og bordgangsdiagram til første modell.

Arbeidsgruppe:

Arbeidet utføres ved Vikingskipshuset i Oslo.
KHM, leder av arbeidsgruppen.
Kristen Aamodt
Geir Røvik SNOS.
Vibeke Bischoff VM.

Ansvarlig:

Knut Paasche

8. Pappmodell nr. 1.

Det skal bygges en eller flere modeller i 1:10 ut i fra resultatet av de nye tolkninger. De første modeller vil bli bygget i papp. Papp er et materiale som, sett i forhold til nedskallering i størrelse, på en modell langt på vei vil ha de samme egenskapene som tre. De enkelte deler kan skrives ut fra tegningene i datamaskin og direkte på papir eller papp. Det manuelle arbeidet med modellen, kan gi korrigeringer til tegningene. Den endelige bygge- og testmodell(er) støpes i plast.

Arbeidsgruppe:

Bygges på Vikingskipshuset ved KHM.
Leder av arbeidsgruppen, Vibeke Bischoff, VM.
Knut Paasche KHM.
Geir Røvik, SNOS.
Erik Andersen VM, vurderer form og rigg under byggingen.

Ansvarlig:

Vibeke Bischoff

9. Rigging, innledende prosjekt.

Prosjekteringen av riggingen vil være et vanskeligere materiale å utforske, på grunn av lite referanser i originalmaterialet. Det er usikkert om masten på skipet var den originale. Mastefisk har blitt beslått med jernbånd på grunn av sprekker. Var den originale mast/seil, for stort for mastefisken?

Av de tekstilene, som er funnet i Oseberg, er det ingen som sikkert kan sies å være seil. Her må vi støtte oss på råseiltradisjonen, tidligere erfaringer og forskning fra "Dronningen" og Vikingeskibsmuseet i Roskilde. Erik Andersen har jobbet med Oseberggriggen tidligere. Forskningen med riggen bør løpe parallelt med modellbyggingen og byggingen av skipet. Men mye må nok her hentes gjennom seilende eksperiment med et ferdig bygget skip.

Arbeidsgruppe:

Arbeidet utføres ved Vikingeskibsmuseet i Roskilde.

VM, leder av arbeidsgruppen, Erik Andersen.

VM, Vibeke Bischoff.

Følges av KHM, Knut Paasche.

Følges av SNOS, Geir Røvik.

Ansvarlig:

Erik Andersen

10. Tegninger av modell 1.

- A. Oppmåling og av modell i Rhino/Fharoarm
- B. Uttegning i tegne- og beregningsprogrammet I-ship.
- C. Nakkelinjetegninger. Tegning som viser bordenes løp i øvre innekant.

Arbeidsgruppe:

Arbeidet utføres ved Vikingeskibsmuseet i Roskilde.

A: Oppmåling, VM, Ivan C Hansen og Vibeke Bischoff.

B: I-ship, VM, Vibeke Bischoff.

C: Nakkelinjetegning, VM, Vibeke Bischoff.

Følges av KHM, Knut Paasche.

Følges av SNOS, Geir Røvik.

Ansvarlig:

Vibeke Bischoff

11. Tankforsøk 1. runde.

Marintek/NTNU har tidligere testet modeller av Osebergkopien "Dronningen" og Gokstadkopien "Gaia". Med bakgrunn i deres erfaring har de foreslått følgende tester av modell:

- CFD beregninger for kartlegging av skip / seil krefter og balanse i stille vann.

- Utprøving seilegenskaper/kraftbalanse for modeller i stille vann.
- Utprøving egenskaper i bølger, overlevelsessevne under seiling og under drift.
- Dokumentasjon av modellforsøk og analyser.
- Samt prosjektdeltagelse

Arbeidsgruppe:

NTNU v/Per Werenskiold, Leder av arbeidsgruppen og rapporteringsansvarlig til prosjektgruppen
Følges av deltagere i prosjektet.

12. Seminar 1.

13. Evaluering av første tankforsøk.

Resultatene av tankforsøket, vil gi oss svar på rekonstruksjonens sjøegenskaper. Resultatene vil med stor sannsynlighet vise positive og negative egenskaper, med forslag om endringer for å optimalisere sjøegenskapene. Ut fra resultatene kan det gjennomføres en ny prosess, hvis det er nødvendig. Her må det gåes tilbake i originalmaterialet for å se, om det er rom for de eventuelle foreslåtte endringer. Endringene skal kun gjennomføres, hvis det fins referanse i originalmaterialet.

- **Justering av tegning vil gjøres på nytt, som i punkt 7.**
- **Uttegning av nytt bordgangsdiagram.**
- **Utarbeidelse av andre pappmodell, som i punkt 8.**
- **Nye tegninger, som i punkt 10**
 - A. Oppmåling i Rhino med Faroarm.
 - B. Uttegning i tegne og beregningsprogrammet I-ship
 - C. Nye nakkelinjetegninger

Arbeidsgruppe/ansvarlig:

Som nevnt under punktene.

14. Tankforsøk 2. runde.

15. Endelige byggetegninger.

Utforming og dimensjoner på kjøel, stevner, spant, kjøelsvin, beter, kne, mastefisk, dørk, mast, rå osv.

Arbeidsgruppe:

KHM, Knut Paasche.

VM, Vibeke Bischoff.

SNOS, Geir Røvik.

16. Prosjektering av fullskalakopi av skipet.

Det skal utarbeides prosjektbeskrivelse for byggingen av skipet:

Tidsestimat for fremdriften:

Valg av verktøy og metoder for bearbeiding.

Fremskaffelse av verktøy.

Fremskaffelse av trematerialer.

Fremskaffelse av jern og klink.

Rigging av byggeplass, med bygging av stolpehus

Kløvning av de første eikestokker

Strekking av kjøel og reising av stevner

Bord i bunn

Spant

Mastefisk monteres

Ferdig bordet

Beter, sneller, opplengere, knær

Ror, rorvidje

Dørk

Mast, rå, årer

Tauverk

Seil

Sjøsetting

Evt.

Arbeidsgruppe:

SNOS, Geir Røvik: Leder av arbeidsgruppen og rapporteringsansvarlig til prosjektgruppen.

VM, Søren Nielsen.

KHM, Knut Paasche.

Ansvarlig:
SNOS, Geir Røvik

17. Planlegging av formidling og dokumentasjon under byggeprosessen.

Byggingen skal være en ”happening”, og prosessen formidles løpende, både fysisk og ved utarbeidelse av informasjonsdokumentasjon.

Plan for vitenskapelig dokumentasjon.

Plan for gjennomføring av dokumentasjon til bruk i det fremtidige formidlingscenter

Arbeidsgrupper:

Vitenskapelig Gruppe:
KHM/Vikingskipshuset/samlingsansvarlig
Vitenskapelig kompetanse

Formidlingsgruppe:
Einar Chr. Erlingsen
Gisle Bjørnstad
Formidlingskompetanse

18. Prøveseilaser.

19. Dokumentasjon:

Det endelige resultat av forprosjektet vil publiseres i en mindre utgave, som senere vil bli brukt i en større publikasjon av hele prosessen frem til ferdig skip og avsluttede prøveseilaser.

Dette arbeidet må skje fortløpende, og det må arbeides parallelt med den vitenskapelige og populærvitenskapelige dokumentasjon.

Arbeidsgruppe:
KHM, samlingsansvarlig på Vikingskipshuset leder arbeidsgruppen
SNOS v/ Einar Chr. Erlingsen

Kompetanse og referanser til forprosjektet som kan gi grunnlag for nye tolkninger/endringer

Dokumentasjon original: skanning.
Annen 3D-kompetanse
Bearbeiding av skannet materiale i datateknikk.
Tolkning av sprekker, brudd. Rekonstruksjon av treet.

Medvirkning:
Metimur
Caran mfl.
SNOS, Paasche
Kristen Aamodt.

Tørk fra ca 30 % til 10 % fuktighet (gjennom 1200 år).
 Hva har 14 år på sjøen endret skipet.
 NTNU, skipsingeniør, datateknikk.
 Testrapporter NTNU, Gaia og Dronningen
 Vikingeskibsmuseet, Roskilde sine erfaringer.
 Samtidige funn, Gokstad, Tune.
 Andersen
 Glende sine oppmålinger i fersk tilstand i graven.
 Gustaffson, Brøgger og Shetelig sine bøker og notater.
 Fredrik Johannesen sine oppmålinger.
 Clausen og Lundin, oppmålinger, ny tegning 1954.
 Erfaring fra ”Dronningen”

Kristen Aamodt.
 Per Werenskiold
 Per Werenskiold
 Per Werenskiold
 Andersen, Bischoff, Nielsen m.fl.
 Paasche, A.E. Christensen, E.

 Paasche, A.E. Christensen
 Paasche, A.E. Christensen
 Paasche, A.E. Christensen
 Paasche, A.E. Christensen
 Godal, Bjørkedalen, E. Andersen

Mulige kandidater til referansegruppe for rekonstruksjonen, nye tegninger og modell:

KHM/Vikingskipshuset	Samlingsansvarlig/arkeolog	Vikingskipshuset i Oslo
Arne Emil Christensen	Arkeolog	Vikingskipshuset i Oslo
VM med flere	Andersen, Bischoff, Nielsen m. fl.	
SNOS, Geir Røvik	Båtbygger	
Svein Erik Øya	Båtbygger	
Thorstein Arisholm	Etnolog	
Terje Planke	Etnolog, forsker tradisjonsbåt	
Jon Boier Godal	Forsker tradisjonsbåt	
Gunnar Eldjarn	Båtbygger, forsker tradisjonsbåt	
Terje Sæther	Båtbygger	
Einar Borgfjord	Båtbygger	
Kristen Aamodt	Forsker på tre NTNU	
Per Werenskiold	Skipsingeniør NTNU	