



## NORDENGA

Funn av middelaldersk båtvrak på DEG43

Trond Engen  
Knut Paasche, Monica Kristiansen (ed.)







Norsk institutt for kulturminneforskning (NIKU)  
 Storgata 2, Postboks 736 Sentrum, 0105 Oslo  
 Telefon: 23 35 50 00  
[www.niku.no](http://www.niku.no)

Tittel Nordenga Funn av middelaldersk båtvrak på DEG43	Rapporttype/nummer NIKU Oppdragsrapport 106/2020	Publiseringsdato [Publiseringsdato]
	Prosjektnummer 1021142	Oppdragstidspunkt Juni-sept. 2013
	Forsidebilde Nordenga-båten etter fremgraving	
Forfatter(e) Trond Engen Knut Paasche, Monica Kristiansen (ed.)	Sider Skriv inn antall sider	Tilgjengelighet Åpen
	Avdeling Arkeologi	

Prosjektleder Monica Kristiansen/Petter Molaug
Prosjektmedarbeider(e) Trond Engen, Magnus Helstad, Mick Derrick, Desmond O'Leary, m.fl.
Kvalitetssikrer Knut Paasche

Oppdragsgiver(e) Statens vegvesen, region øst
--

<p>Sammendrag</p> <p>Båtvraket «Nordenga» ble funnet under den arkeologiske utgravningen forbindelse med utbyggingen av Dronning Eufemias gate, seksjon 43 (DEG43), sommeren 2013. Under sjøavsatte kulturlag og bolverkskar fra 1300-tallet lå det et skipsvrak som ut fra stratigrafi og beliggenhet indikerte at det hadde fungert som fundament for en laftekasse. Trolig har båten blitt senket i havnen kort tid før laftekassen ble bygget på slutten av 1300-tallet. «Nordenga» kan betegnes som et forholdsvis lite, klinkbygget skip av nordisk type. Vraket ble avdekket i en lengde på 9,8 m og bredde på opptil 2 m. Det var bevart rester av totalt 13 bordganger og 14 band som lå in situ eller tilnærmet in situ. Skipets kjølsvin ble avdekket noe ute av situ, men tilnærmet uskadet og beliggende nær dets opprinnelige posisjon. Beregninger basert på analysen av vrakfunnet antyder at lengden fra stevn til stevn kan ha vært om lag 12 meter. Bredden kan midtskips ha vært ca. 3,50 meter. Båten har hatt sideror, og mastesporet i kjølsvinet viser at masta har stått litt foran midten. Det var hovedsakelig benyttet eik som byggemateriale. Det opprinnelige antall bordganger har antakelig vært elleve eller tolv. Det var fjorten band in situ eller tilnærmet in situ. Det opprinnelige antall har trolig vært 16. Skipet var i bruk i ca. 50 år, fra det ble bygd en gang mellom 1330 og 1340 til det ble senket i Bjørvika på 1380-tallet. I brukstiden gjennomgikk det minst en reparasjon. Første og andre bordgang på styrbord side var laget av tømmer fra østersjøkysten (Polen, Tyskland), hugget mellom 1340 og 1350. Foruten enkelte hudbord hvor det var satt i ekstra søm, ble det ikke dokumentert sikre reparasjoner. Båtvraket ble ikke behandlet under §14 (marine kulturminner) og ble gravd ut som del av det middelalderske bryggeanlegget. Det ble dermed ikke bevilget ekstra tid eller ressurser til en fullstendig dokumentasjon og konservering av båtfunnet, og i henhold til Riksantikvarens vedtak ble Nordenga etter fremgraving og dokumentasjon dekket til og gjenbegravet (in situ-konservert).</p>
---

Emneord Båtvrak, middelalder, Nordenga, Bispevika, Gamlebyen, Oslo, Dronning Eufemias gate.
--

Avdelingsleder

Knut Paasche

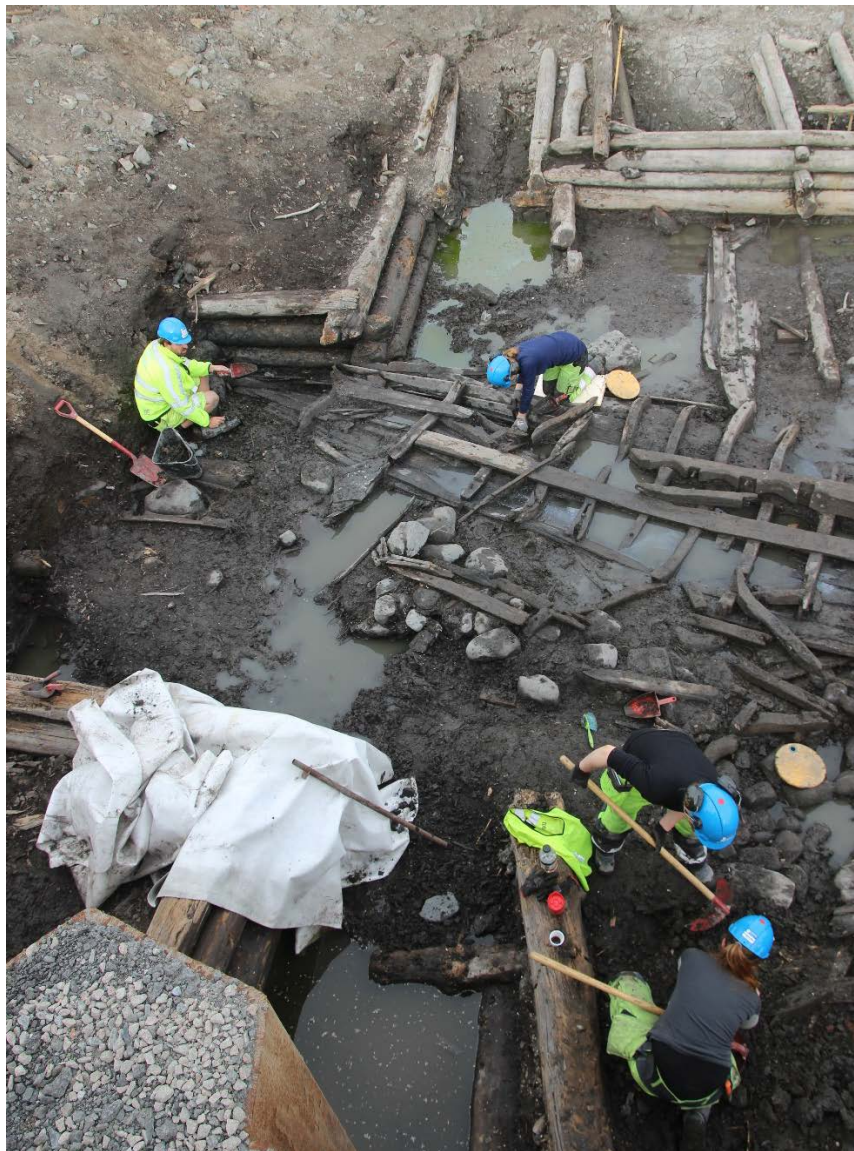
## Forord

NIKU ønsker å rette en stor takk til tiltakshaver Statens vegvesen for godt samarbeid under prosjektperioden, og spesielt for velviljen i forbindelse med avslutningen av feltarbeidet i 2013, slik at vi fikk gjort den nødvendige dokumentasjonen av båtvraket «Nordenga».

Vi vil også takke også graveentreprenøren SKANSKA for godt samarbeid under utgravningsarbeidet.

Under fremgravningen og dokumentasjonen av båtvraket «Nordenga» fikk NIKU viktig hjelp fra både frivillige og eksterne aktører til både avdekking og tolkning av vraket. En spesiell takk til Arne Emil Christensen for å ha delt sin kompetanse med oss både under felt- og etterarbeidet.

Sist, men ikke minst, vil vi takke alle de dyktige feltarkeologene som deltok i utgravningen på DEG43. Tusen takk for innsatsen!



Figur 1: niku\_ark\_333937. Utgravning av båtvraket "Nordenga". Foto mot vest.







## Innholdsfortegnelse

1	Skipsfunn: Nordenga .....	9
1.1	Innledning .....	9
2	Undersøkelsens forløp .....	11
2.1	Metode, fremgraving og dokumentasjon .....	11
2.1.1	Gravemetoder .....	12
2.1.2	Dokumentasjon av båtvrak .....	12
2.1.3	Funninnsamling i felt.....	15
3	Resultater: Beskrivelse av båten Nordenga.....	16
3.1	Stratigrafi .....	18
3.2	Kjølsvin.....	20
3.3	Band.....	22
3.4	Hudbord .....	24
3.4.1	Profilstryk .....	27
3.4.2	Søm, nagler.....	28
3.4.3	Skaring.....	28
3.5	Lot, stevner .....	29
3.5.1	Lot/forstevn.....	29
3.5.2	Lot/akterstevn .....	31
3.6	Kjøl.....	33
3.7	Garnering .....	33
3.8	Bjelkeveger for manøverdekk? .....	34
3.9	Rigg .....	36
3.10	Tettemateriale.....	36
3.11	Datering og brukstid .....	36
3.12	Prøveuttak, vitenskapelige prøver .....	36
3.13	Reparasjon og gjenbruk .....	37
3.14	Pålemarkangrep .....	38
3.15	Løse båtdeler.....	38
3.15.1	Hudbord .....	39
3.15.2	Bjelke.....	41
4	Diskusjon, oppsummeringer og tolkninger .....	42
4.1	Vanndybde, sjøbunntopografi .....	43
4.2	Sammenhengen mellom båt og laftekasse K209 .....	43
5	Avslutning .....	43
6	Litteratur.....	45
	APPENDIKS .....	46
	VEDLEGG 1 – DENDRORAPPORT.....	46
	VEDLEGG 2 - BÅTDELSLISTE .....	58





---

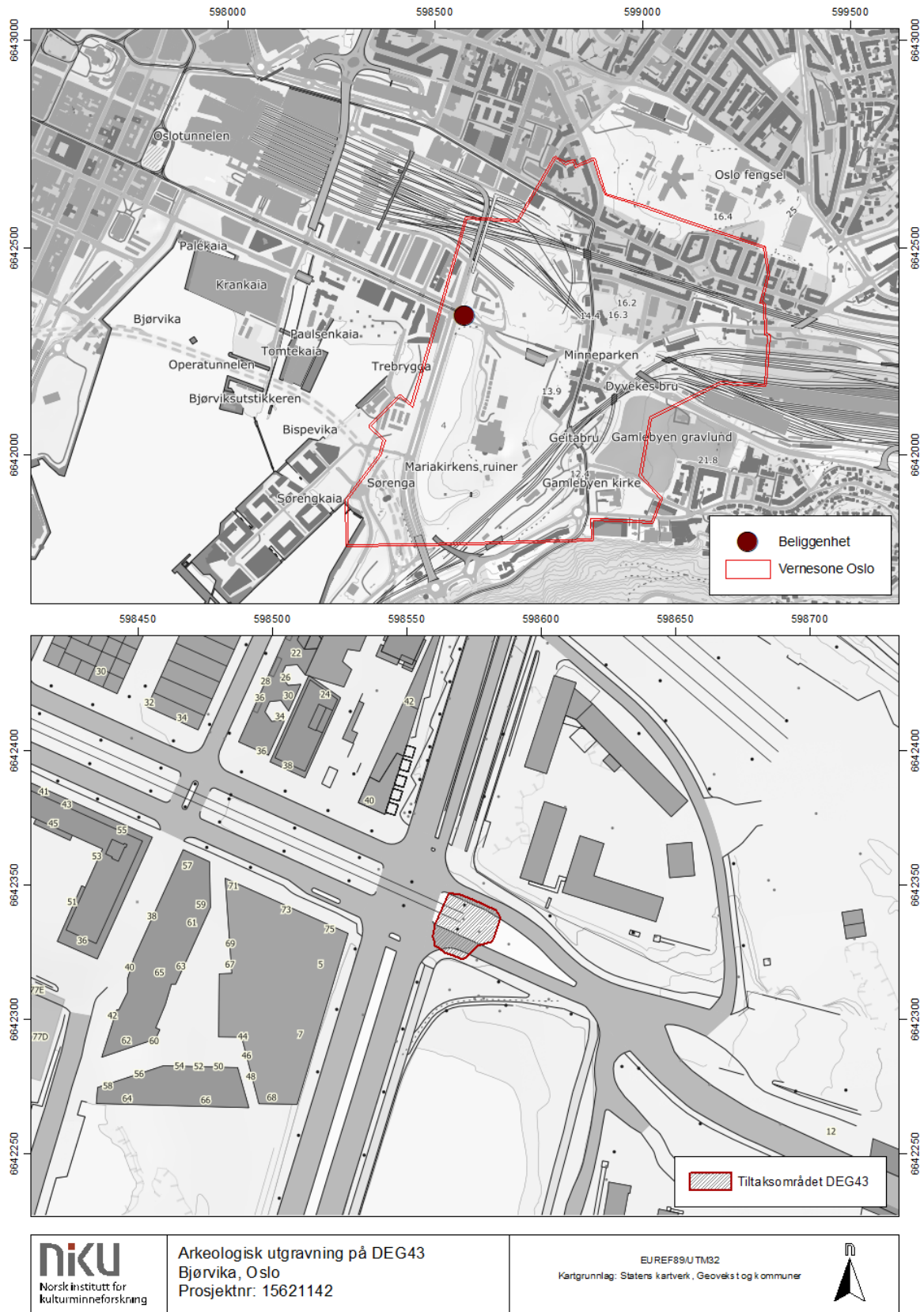
# 1 Skipsfunn: Nordenga

## 1.1 Innledning

I forbindelse med byggingen av Dronning Eufemias gate i Bjørvika i Oslo (E18 Bjørvikaprojektet) ble det sommeren 2013 gjort en arkeologisk utgravning ved Dronning Eufemias gate seksjon 43 (DEG43), beliggende i vestre ende av Bispegata. Tiltakshaver i prosjektet var Statens Vegvesen. Utgravningsområdet lå i det som var nordre del av det middelalderske havneområdet i Oslo, og utgravningen avdekket flere bolverk/bryggekanaler, fundamenter til en sjøbod, samt sjøavsatte kulturlag fra middelalderen. De marine kulturminnene ble i stor grad datert til 1300-tallet (Engen et. al, 2020).

Mot slutten av feltundersøkelsen ble det avdekket rester av et båtvrak. Båten lå i søndre del av feltet, og befant seg delvis under en laftekasse datert til slutten av 1300-tallet. Deler av båten ble avdekket tidlig, men konteksten tilsa ikke på dette tidspunktet at vi hadde med et helt vrak å gjøre. Den stratigrafiske situasjonen antydte at båten har blitt senket kort tid før laftekassen ble bygget på midten av 1380-tallet. Båtvraket ble tolket som å ha vært en del av fundamenteringen av laftekassen, og dermed en del av det middelalderske bryggeanlegget. I en epost til NIKU datert 19.8.2013 informerte Riksantikvaren om at ut fra en intern vurdering av funnets karakter og verdi i forhold til ansvarsforskriften og tiltakets samfunnsmessige betydning, samt at kulturminnet defineres som en konstruksjonsdel av kaianlegget, må en eventuell dokumentasjon av kulturminnet gjennomføres av NIKU innenfor gjeldende prosjektplan, budsjett og tidsrammer. Dette betød at funnet ikke ville behandles i henhold til kulturminnelovens §14 (skipsfunn). Det ble også av senere besluttet at båten ikke skulle tas opp, men graves frem og dokumenteres på stedet for så å gjengraves. Det var på dette tidspunktet kun 8 dager igjen av den planlagte feltperioden, og det var klart at dette ikke ville være nok tid til å grave ut og dokumentere båtvraket på en forsvarlig måte. Tiltakshaver, Statens vegvesen, gikk imidlertid med på å gi prosjektet en uke ekstra tid til å gjennomføre feltdokumentasjonen. Den utvidede tidsrammen var kritisk med hensyn til dokumentasjonen av båtvraket, og gjorde det mulig å oppnå kunnskap om dette automatisk fredede kulturminnet.

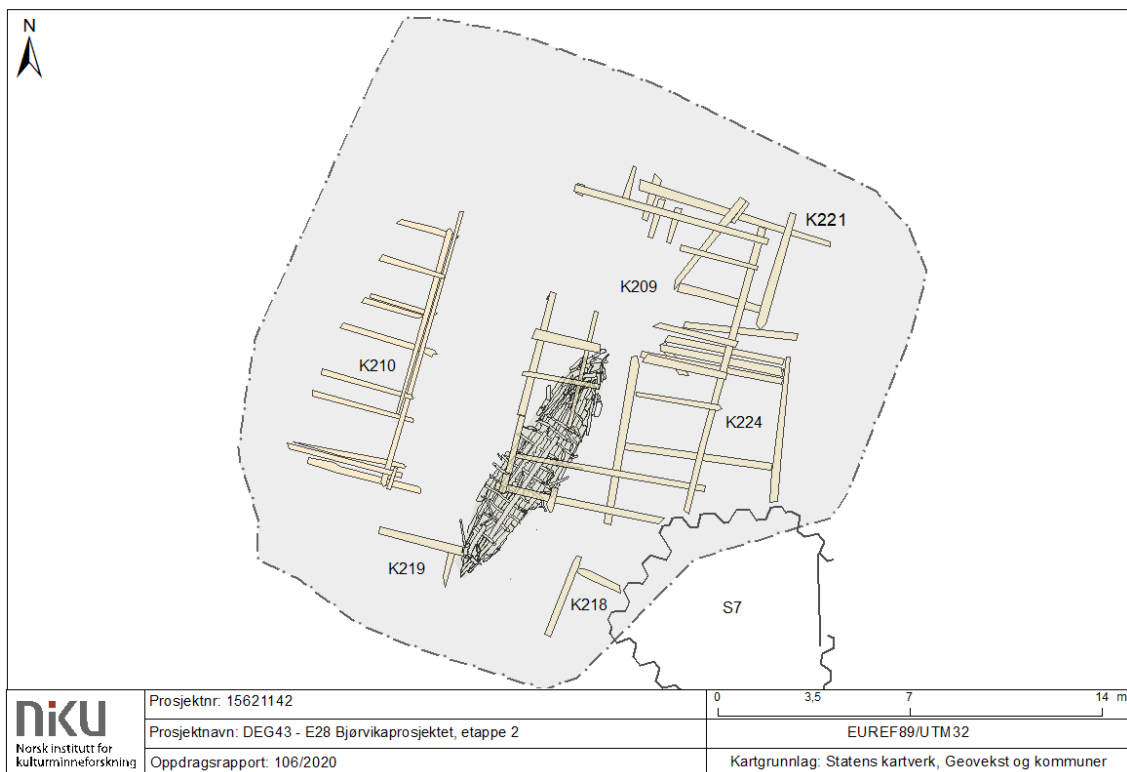
Denne rapporten omtaler båtfunnet, og er en tilleggsrapport til hovedrapporten for den arkeologiske undersøkelsen på DEG43 (se Engen et. al. 2020). I hovedrapporten er finner man en fylldig beskrivelse av bakgrunnen for oppdraget, metodikk og gjennomføringen av felt- og etterarbeid, samt stratigrafi og struktur- og gjenstandsfunn.



Figur 2: Undersøkelsens beliggenhet i vestre del av Middelalderbyen Oslo, og østre del av Dronning Eufemias gate.

## 2 Undersøkelsens forløp

Første gang deler av båten dukket opp var i forbindelse med opprettelse og dokumentasjon av profil innenfor laftekasse K209 (se Figur 3). Deler av to hudbord, da regnet som løsfunn, stakk her delvis ut av profilen. Først når maskingravingen tok til i den søndre delen av feltet ble imidlertid funnsituasjonen omkring båtfunnet gjort klarere, og det ble da klart at det dreide seg om et skipsvrak. Mellom laftekasser K209 og K210 ble det avdekket enkelte hudbord (lite flak) som lå for seg selv uten direkte forbindelse med øvrige båtdeler. Vestre ende av flaket stakk litt innunder laftekasse K210. Vi lot imidlertid båtdelene ligge med tanke på at de kunne være løsrevet fra et større vrak i nærheten. Videre graving sør/øst for «flaket» gav imidlertid resultater, flere hudbord og band lå her in situ. Det viste seg snart at vi her hadde akterdelen av båten.



**Figur 3: Tiltaksområdet, med båtfunnet "Nordenga" markert sentralt i feltet, samt bolverkskarene K209, K210, K218, K219, K221 og K224.**

### 2.1 Metode, fremgraving og dokumentasjon

Det var begrensede muligheter for dokumentasjon sammenlignet med ordinære båtgravninger (§14-saker). For feltdokumentasjonen hadde dette klart sammenheng med tidsaspektet, men det forhold at båten ikke skulle tas opp hindret nødvendigvis også muligheten for en mer helhetlig undersøkelse av båten/båtdelene i felt. Det var nødvendig å gjøre prioriteringer i forhold til funninnsamling, lagdokumentasjon og ikke minst dokumentasjon av selve båten. Det ble viktig å ta i bruk effektive metoder som på et ut fra forholdene tilfredsstillende vis dokumenterte funnet slik det lå etter fremgraving, og som tillot oss å studere funnet etter endt feltarbeid.



Utgravningen av båten startet den 16. august 2013. God innsats fra feltarkeologene på DEG43, og bidrag til dokumentasjonen av Arne Emil Christensen og Knut Paasche den siste helgen båten var framme, gjorde at vi kom noenlunde i havn innen tidsfristen. Mandag 2. september 2013 ble båten igjen dekket med masser og begravet.

### 2.1.1 Gravemetoder

Ved fremgravningen ble det benyttet gravemaskin så langt det lot seg gjøre uten å skade båten. Det ble videre benyttet håndredskaper som krafse og graveskje ned mot selve båten/båtdelene. Båten ble regelmessig vannet og svampet for å hindre uttørking. Dette ble også motvirket ved overdekning med duk/presenning. I tiden utgravningen foregikk var det forholdsvis lite nedbør. Det var heller ikke stor tilstrømming av grunnvann. Disse forholdene bidro i positiv forstand til mindre vannproblemer enn det vanligvis er på slike gravninger. Enkelte kraftige regnskyll skapte allikevel tidvis litt vanskelige forhold i den lite dreneringsvennlige leira. For utlensing av vann ble det benyttet elektriske pumper, og vannet ført til drenskummer.

Mesteparten av båten ble fremgravd før laftekasse K209 over båten ble fjernet (Figur 4). Profiler ble opprettet der laftekassen krysset båten på tvers, vi fikk på denne måten god kontroll på stratigrafien og sammenhengen mellom båten og laftekassen over.



Figur 4: niku\_ark\_335051. Båtens beliggenhet under laftekasse K209. Under stokkene ble det opprettet profiler.

### 2.1.2 Dokumentasjon av båtvrak

Sammenlignet med ordinære båtgravninger, med videre tids- og budsjettamme, og der vraket blir demontert og tatt opp med påfølgende laboratedokumentasjon, måtte det tas flere snarveier ved dokumentasjonen av Nordenga. Det var ikke tid til eller mulighet for å beskrive alle de enkelte båtdeler



på skjemaer som man vanligvis gjør på ordinære båtgravninger. Det ble lagt vekt på dokumentasjon som kunne brukes til å gjenskape båtens form og konstruksjon. Dokumentasjon av lot/stevner, kjøll, sammenheng mellom kjøll og lot/stevn, vinkler på stevner og plassering av bordganger var viktig. Dokumentasjon av bandene ble noe mangelfull. Dette gjelder særlig forståelsen av den opprinnelige sammenstillingen av bandene, spesielt utforming/avslutning av toptømmeret. Utsiden av båten som var vendt ned ble naturlig nok lite undersøkt. Potensielle spor etter for eksempel reparasjoner kan dermed ha forekommet uten vår viten.

Mot slutten av undersøkelsen ble det skåret ut med motorsag ca. 10 cm brede skiver av hudbord og kjøll tvers gjennom båten midtskips. Dette ble gjort primært med hensyn til dendrodatering, men det gav også mulighet til å dokumentere hudbordene og kjøllens form i snitt. Før innsending til datering ble disse tegnet i 1:1 og årringsmønster etc. dokumentert. Denne avtegningen ble gjort ganske raskt etter opptak da det var fare for at treverket kunne endre seg i størrelse eller form ved miljøendring (tørking). Tegningene av hudbordene og kjøllen ble siden satt sammen for å gjenskape båtens skrogform (se **Feil! Fant ikke referanseilden.**).



Figur 5: niku\_ark\_335128 Hildegunn Ruset dokumenterer årringsmønster på hudbord fra «Nordenga».

Til tross for gitte begrensninger, og at dokumentasjonen i hovedsak foregikk i felt, ble det oppnådd en relativt god dokumentasjon av båtvraket. Plassering av de ulike bordganger inn mot lot/stevn i for- og akterenden kunne bestemmes ved hjelp av bordgangshakk. Hudbordenes plassering og skrogets form midtskips kunne tilfredsstillende rekonstrueres på bakgrunn av snittegninger av utskårne bordganger og kjøldel som også utgjorde prøvematerialet for dendroanalysen. Samtidig viser snittene årringsmønster og hvordan materialene er tatt ut av tømmeret, og gir også presise mål på de enkelte hudbord og kjøll. Vanligvis blir ikke prøvemateriale for dendroanalyse tatt ut på denne måten i felt, men fortrinnsvis gjort i forbindelse med laboratedokumentasjonen.

### **2.1.2.1 Innmåling og 3D-dokumentasjon**

På grunn av tidspresset og forholdene i felt, ble det i stedet for innmåling med totalstasjon og/eller håndtegning av funnet, anvendt laserskanner og fotogrammetri for å dokumentere båtvraket i plan.

Laserskanner som ble benyttet var en pulsbasert skanner av typen Riegl VZ-400 (Figur 6). Skanningen foregår ved at laserskanneren roterer 360° rundt sin egen vertikallakse samtidig som den sender ut en laserstråle. Dette signalet brytes i et speil inne i instrumentet, før det sendes ut av instrumentet. De utsendte signalene reflekteres i objektet som skal skannes, og tiden det tar fra signalet sendes ut til det registreres i instrumentet brukes for å beregne det målte punktets koordinater i et tredimensjonalt rom. Skanningen genererer store mengder koordinatpunkter, organisert i såkalte punktskyer. Ved hjelp av referansepunkter som settes rundt skanneren kan man skanne fra forskjellige posisjoner, for deretter å sette sammen de enkelte punktskyene i ett og samme koordinatsystem. Fra denne er det mulig å klippe ut enkeltobjekter eller båtdeler, som deretter hentes inn i spesialprogramvare for videre bearbeiding.

Skanningen ble utført med en oppløsning på 0,06 grader, hvilket totalt utgjør ca. 5 mm i det aktuelle datasettet. Det ble skannet fra 12 posisjoner. For dokumentasjon av løse båtdeler ble det benyttet en håndholdt, selvposisjonierende laserskanner av typen Creaform VIUScan. For nærmere beskrivelse av laserskanning, se hovedrapport (Engen et. al. 2020).

I tillegg til laserskanningen ble det benyttet fotogrammetri for å utarbeide den tredimensjonale fremstilling av båten, samt for å tilføre tekstur til objektet. Denne dokumentasjonen ble utført ved å fotografere vraket fra ulike posisjoner og med overlapp, for å sikre at alle sider og detaljer av båten var avbildet. Bildene har deretter blitt prosessert og satt sammen til en 3D-modell ved hjelp av programvaren Agisoft. For fotograferingen ble det benyttet samme kamerautstyr som ved den øvrige dokumentasjonen.

I etterarbeidsfasen ble laser- og fotoskanningsdata brukt til å utarbeide plantegning av båtfunnet (se Figur 8). Ved hjelp av programvaren Reality Capture ble datasettene slått sammen, slik at hvert punkt i punktskyen fikk fargeinformasjon. Reality Capture bruker også fotogrammetri, slik at bildene også brukes til å generere punkter der det ikke finnes laserdata. Punktskyen ble redigert ved å fjerne unødvendige, omkringliggende punkter og datasettet ble så eksportert til .las-format. Disse dataene ble til slutt visualisert i CloudCompare og eksportert til .tif-, .jpg.- og .png-format.

Plantegningen ble tegnet i Adobe Illustrator CC 2018 på bakgrunn av laserdataene (Figur 8), og tegningen (vektordata) ble til slutt lastet inn og georeferert i GIS-verktøyet ArcMap 10.2.



Figur 6: Lars Gustavsen skanner «Nordenga» med laserskanner.

### **2.1.2.2 Fotografering**

Fotodokumentasjon av Nordenga ble foretatt mens utgravningen pågikk og etter at båten ble gravd fram. Sammenlignet med ordinære båtgravninger underlagt paragraf 14 ble det mindre tid til fotografering av de enkelte deler. Fotografering fra lift ble gjort i ulike fremgravningsfaser. Det ble i tillegg til mer vanlige liftbilder også tatt bilder som kunne anvendes til fotogrammetri/3D modellering. For fotograferingen ble det benyttet samme kamerautstyr som ved den øvrige dokumentasjonen, men også til dels brukt kamera i fullformat.

### **2.1.3 Funninnsamling i felt**

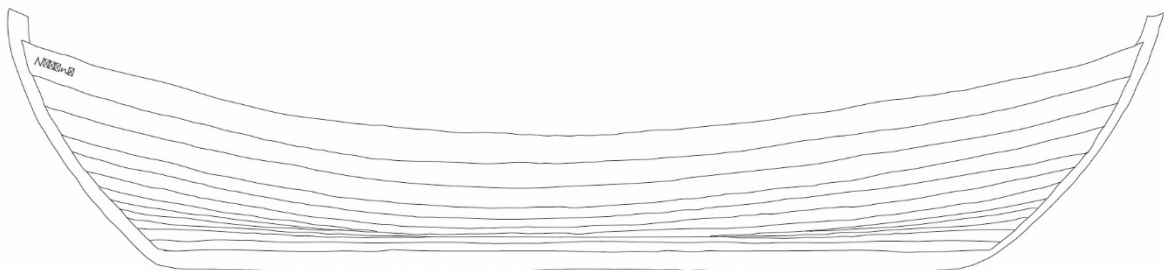
Funninnsamling over og omkring båten foregikk på tilnærmet samme måte som på gravningen ellers. Utstrakt bruk av håndredskaper, sammenlignet med mye av gravingen ellers i de sjøavsatte lag, gav en generelt grundigere gjennomgang av massene. For beskrivelse av funninnsamling og -håndtering, se hovedrapporten, kapittel 7.5 (Engen et.al. 2020).

### 3 Resultater: Beskrivelse av båten Nordenga

Som tidligere nevnt lå skipsvraket delvis under en laftekasse (K209), som er dendrokronologisk datert til 1386-87 (se Figur 3). Om lag en 1/3 (akterdelen) lå imidlertid utenfor laftekassen. Nær båten var det eldre fundamenter/laftekasser som må ha gått ut av bruk senest rundt tiden for senkningen av båten. Slik båten ble avdekket, pekte baugen mot nordøst, og fremre del av skroget lå mot laftekasse K224, som på bakgrunn av stratigrafisk beliggenhet er anslått bygget på slutten av 1200-tallet (se Engen et.al. 2020). Akterenden lå inntil laftekasse K219, datert til 1303-04.

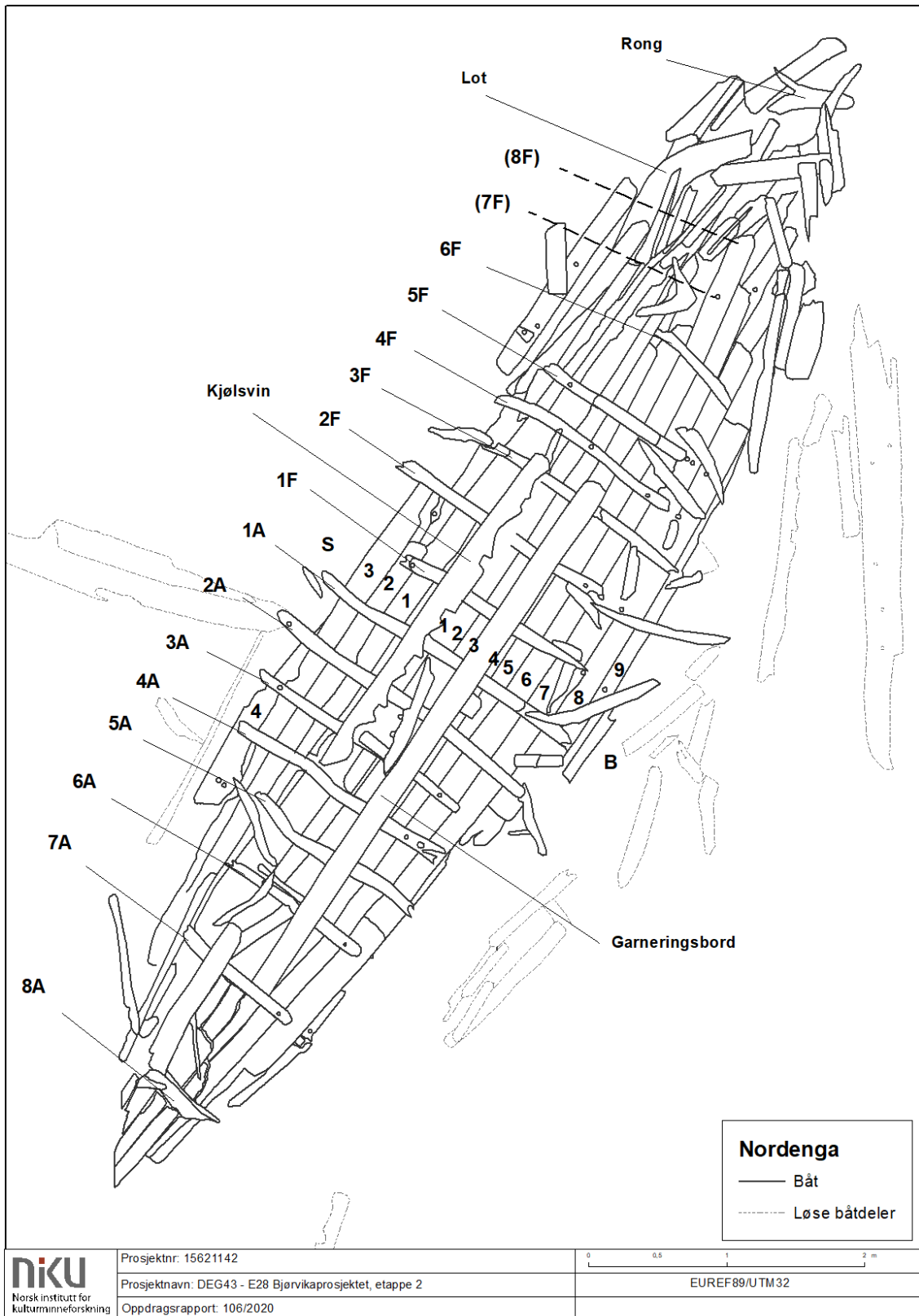
Det var bevart mest av båtens styrbord side. Deler av babord side kan ha blitt fjernet før senkingen, eventuelt blitt liggende noe over bunnen og løsnet i løpet av relativt kort tid. Sistnevnte er mindre sannsynlig dersom båten var planlagt brukt som fundament for laftekassen, da det må ha vært et poeng å ha et nokså stabilt og plant underlag. Dersom ikke noen av bandene og hudbordene på babord side var blitt fjernet før senkningen, skulle man også forvente at det hadde ligget flere løsdeler fra babord side omkring båten enn det gjorde.

«Nordenga» kan betegnes som et forholdsvis lite, klinkbygget skip av nordisk type. Vraket ble avdekket i en lengde på 9,8 m og bredde på opptil 2 m. Det var bevart rester av totalt 13 bordganger og 14 band som lå in situ eller tilnærmet in situ. Skipets kjølsvin ble avdekket noe ute av situ, men tilnærmet uskadet og beliggende nær dets opprinnelige posisjon. Beregninger basert på analysen av vrakfunnet antyder at lengden fra stevn til stevn kan ha vært om lag 12 meter. Bredden kan midtskips ha vært ca. 3,50 meter. Båten har hatt sideror. Mastespolet i kjølsvinet viser at masta har stått litt foran midten. Det var hovedsakelig benyttet eik som byggemateriale. Det opprinnelige antall bordganger har antakelig vært elleve eller tolv. Det var fjorten band in situ eller tilnærmet in situ. Det opprinnelige antall har trolig vært 16. Skipet var i bruk i ca. 50 år, fra det ble bygd en gang mellom 1330 og 1340 til det ble senket i Bjørvika på 1380-tallet. I brukstiden gjennomgikk det minst en reparasjon. Første og andre bordgang på styrbord side var laget av tømmer fra østersjøkysten (Polen, Tyskland), hugget mellom 1340 og 1350. Foruten enkelte hudbord hvor det var satt i ekstra søm, ble det for øvrig i felt ikke dokumentert sikre reparasjoner. At båten ikke ble tatt opp for videre dokumentasjon og konservering begrenset naturligvis muligheten for å si noe om disse spørsmålene.



Figur 7: Enkel skisse, eller rekonstruksjon av skrog «Nordenga». Sett mot babord side.

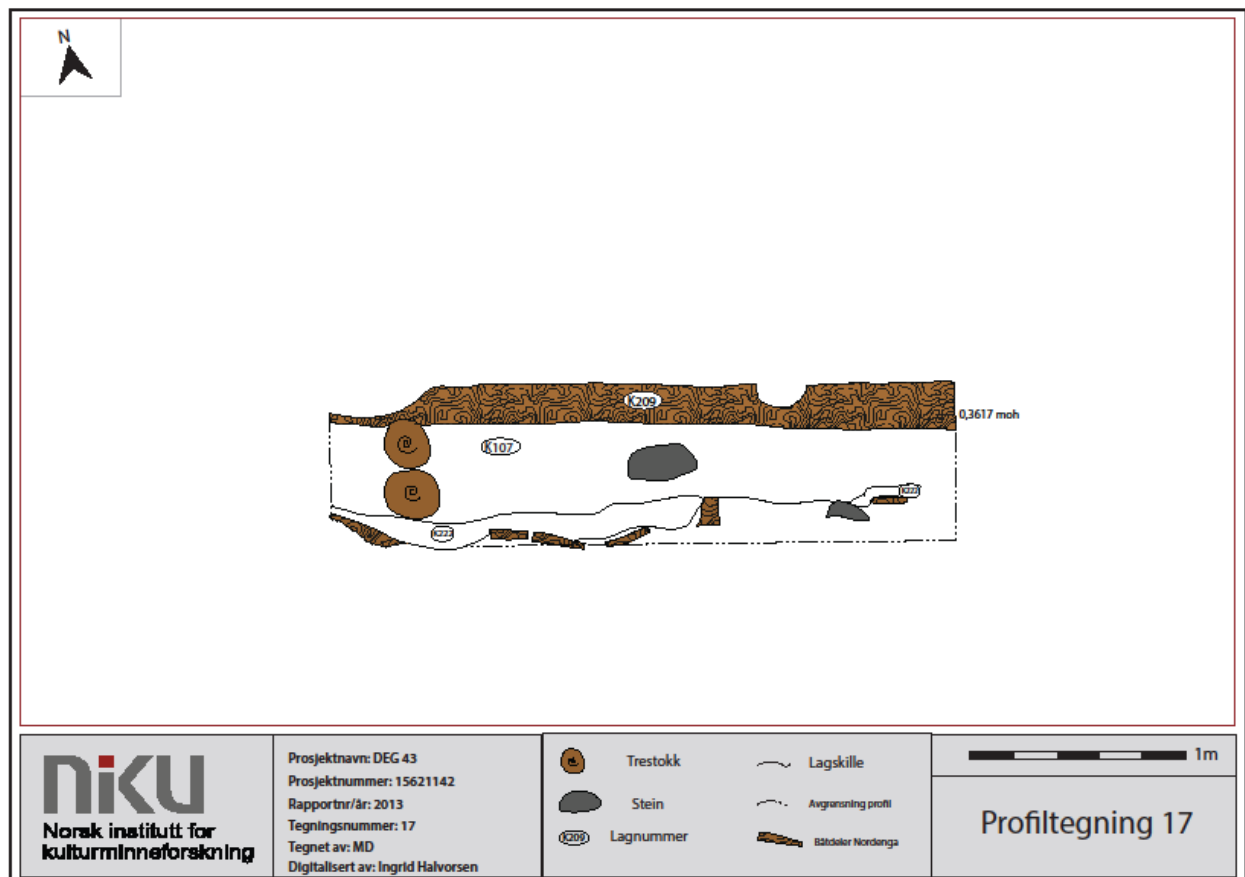




Figur 8: Plantegning over båtvraket med nummererte hudbord og band.

### 3.1 Stratigrafi

Mellom laftekassen (K209) og skipsvraket ble det registrert to sjøavsatte lag, hvilke er vist i profiltegning 17 (Figur 9). Under bunnstokkene og det sjøavsatte kulturelaget K107 (se Engen et.al. 2020) ble det avdekket et 5-15 cm tykt lag (K222). Dette laget lå direkte over båten, og er beskrevet som et lyst blågrått, siltholdig leirelag iblandet litt hoggflis i øvre del av laget. Hoggflisa kan skrive seg fra bygging av laftekasse K209. At lag K222 har dannet seg over vraket antyder at båten ble liggende en stund før laftekassen over ble bygget. Over og omkring båten ble det observert til dels mye stein som var dumpet samtidig eller nær samtidig med båten, men før laftekassen ble bygget. Steinene ble ut fra deres romlige og stratigrafiske beliggenhet oppfattet som et mulig middel for å holde båten nede på bunnen.



Figur 9: Profiltegning 17, som viser forholdet mellom laftekassen K209 og skipsvraket «Nordenga».



Figur 10: niku\_ark\_335054. Båten med steinfyllingen i bildets forkant. Foto mot nordvest.



Figur 11: niku\_ark\_333879. Profil mellom laftekasse K209 og «Nordenga». Foto mot sørvest.





Figur 12: niku\_ark\_333895. Sørvestre hjørne av laftekasse K209 over Nordenga. Foto mot øst.

### 3.2 Kjølsvin

Kjølsvinet på Nordenga ble funnet liggende løst på siden nær stedet det opprinnelig var plassert (se Figur 8). Kjølsvinet var laget av nåletré, og var ca. 2,7 m langt. Kjølsvinet strakk seg, i sin opprinnelige plassering, over seks band: 2F-1F-1A-2A-3A-4A, og har vært festet til bandene med treplugger. Mellom bandene, med unntak mellom band 1F og 1A hvor mastesporet var plassert, var kjølsvinet fint hugget i buer. Mastesporet var litt aktenfor band 1F (se Figur 8). Ut fra plasseringen har masten stått litt foran midten av båten. Mastesporet var rektangulært med et uthogg i forkant for en vertikal planke som har understøttet en tverrbjelke som har fluktet med band 1F. Tverrbjelkens plassering tilsier at den har støttet masta i framkant. Det var et rundt dreneringshull i bunnen av mastesporet (Figur 14).



Figur 13: niku\_ark\_334788. Nordenga med kjølsvin lagt på plass. Foto mot øst.



Figur 14: niku\_ark\_333965. Kjølsvin fra Nordenga, mastespor med dreneringshull, uthogg for vertikal planke/bjelke i framkant.

### 3.3 Band

Det ble avdekket fjorten band in situ eller tilnærmet in situ. Det opprinnelige antall har antagelig vært to til, altså 16 band alt i alt. Bandene var rundt 10 cm brede. De var generelt nokså grovt bearbeidet. Avstanden mellom bandene (sentermål ved kjøll) var uregelmessig og varierte fra 30 til 92 cm, men flest lå med en avstand på omkring 40-50 cm. Bandene nærmest akter og forut satt med større avstand enn bandene i midtpartiet. Det ble ikke dokumentert band definert som klare topptømmer, noe som gjør det vanskelig med sikkerhet å rekonstruere båtenes sider opp mot ripa. Mange av bunnstokkene var relativt lange, slik sett kan mange av de enkelte band opprinnelig ha vært tredelt med bunnstokker og et topptømmer på hver av sidene.

Noen av bandene ble i felt nærmere undersøkt enn øvrige:

Band 8A, rong/bunnstokk, anleggsflate for 4 bordganger på styrbord side. Dette bandet var lengst akter, og lå helt bak i akterskuten opp mot lotet.

Band 7A, bunnstokk hadde anleggsflate for 6 bordganger på styrbord side, og skaringsflate mot opplenger ved anleggsflaten for 6 bordgang.

Band 6A, bunnstokk, anleggsflate for 6 bordganger på styrbord side. Babord side mangler. Skaring mot opplenger ved 6. bordgang.

Band 5A, bunnstokk, anleggsflate for 5 bordganger på styrbord side. Babord side mangler sekundært avsluttet på 1. bordgang.

Band 4A, bunnstokk, anleggsflate for 5 bordganger på styrbord side. Anleggsflate for 4 bordganger på babord side.

På bunnstokk 5F var «styrbord arm» kort. Her var det lagt på en opplenger med skjøt på halv ved i motsatt ende (til manglende topptømmer) (Figur 16).

Helt forut ved forstevnen lå det et løst band/rong med bratte sider og to bordgangsflater på den ene armen (Figur 17). At denne har sittet framme og tilhørt band 8F er sannsynlig.





Figur 15: Nordenga sett mot baugen. Prøver av hudbord skåret ut med motorsag.



Figur 16: niku\_ark\_334798. Band 5F sett mot akter.



Figur 17: niku\_ark\_335404. Rong fra forut i båten, tolket som band 8F.

### 3.4 Hudbord

Det var bevart ni bordganger in situ eller tilnærmet in situ på styrbord side, og fire på babord side (Figur 8). Bredden på hudbordene på babord side varierte fra 17,2 cm til 18,2 cm. På styrbord side var bredden på de seks nederste hudbordene fra 17 cm til 20,5 cm. Hudbord nr. 7 var 26,5 cm og nr. 8 var 24,5 cm. (Det niende hudbordet på styrbord side var brukket). Tykkelsen på hudbordene på babord side varierte mellom 2,9 og 3,3 cm. På styrbord side var det tilsvarende 2,2 cm (nr.2) til 3,7 cm (nr.3).

Hudbordene på styrbord side midtskips overlappet hverandre med 3,2-5,5 cm, de fleste rundt 4-4,5 cm. Målene er basert på utskårne prøver og bestemt delvis ut fra avtrykk/tjærerester, korresponderende hull etter søm, og/eller generell tilpasning.

Et hudbord (C59337/Unr:44/Unr2:223/F-548)<sup>1</sup> som lå løst på styrbord side av båten var hele 32 cm bredt (Lengde: 3,3 meter, Tykkelse 2-2,5 cm) (Figur 21). At bordet har tilhørt en av de øverste bordgangene er åpenbart, men hvilken er noe usikkert. Avtrykk etter roer på innsiden av bordet langs overkanten kan vise til feste mot en overliggende bordgang. Dersom hudbord F-548 har tilhørt øverste bordgang kan avtrykkene etter roer forklares med spor etter feste for utvendig list. Avstanden mellom sømmen langs overkant er noe tettere (ca. 13-21 cm) enn langs nedre kant av bordet (ca. 19-23 cm), hvor vidt dette kan brukes i tolkningen er usikkert, da søm-avstanden mellom de øvrige bordgangene ellers også kan variere noe. Det opprinnelige antallet bordganger har rimelig sikkert ikke vært mindre enn elleve, sannsynligvis 12 etter sammenstilling av tegninger av dokumenterte bordganger.

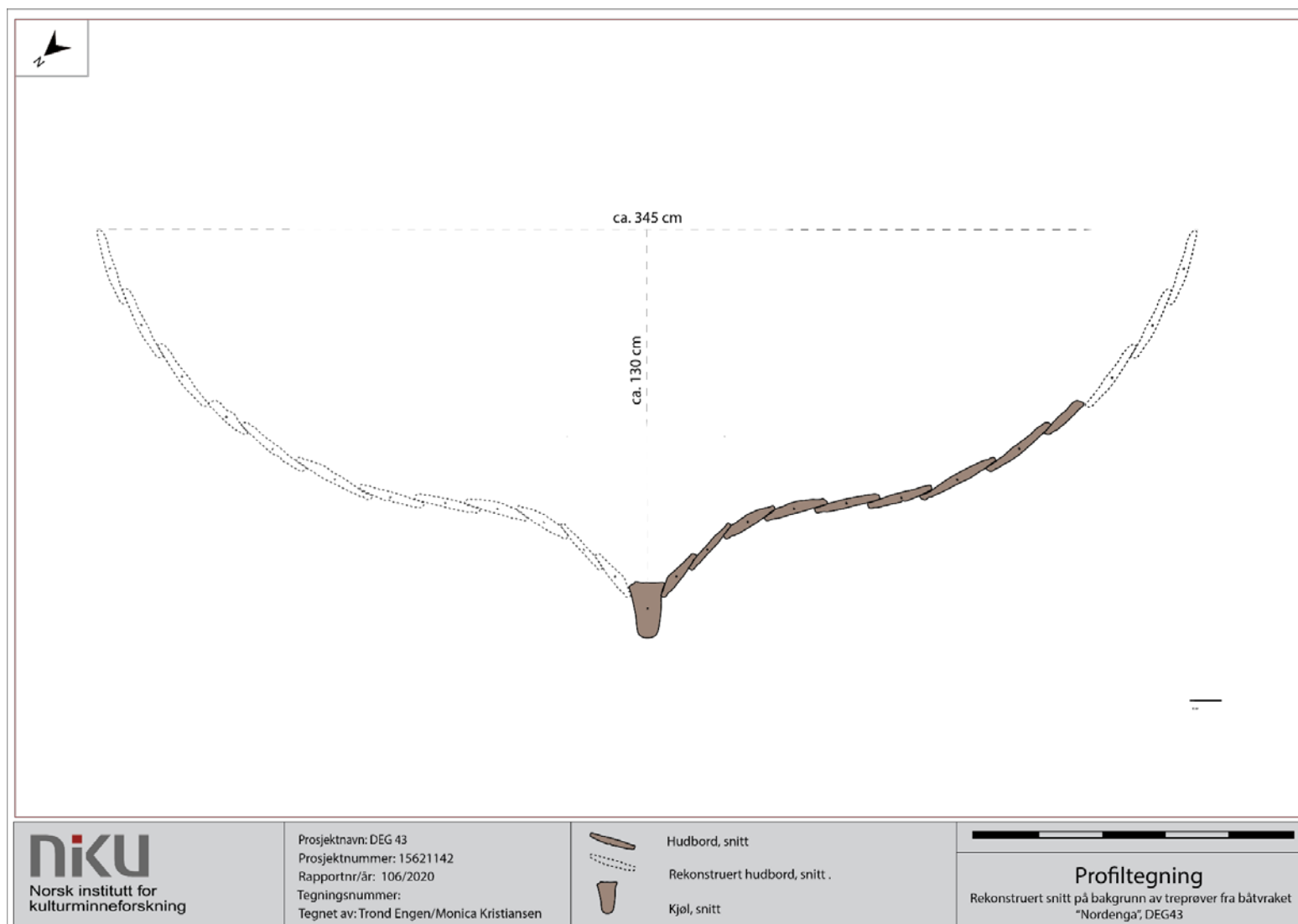
<sup>1</sup> Hudbord (C59337/Unr:44/Unr2:223/F-548) ble først tolket som et løsfunn og tatt inn, men har med stor sannsynlighet tilhørt «Nordenga».



Hudbordene har vært tjæresmurt på utsiden og innsiden. Det var generelt lite tjære bevart, særlig på utsiden.

Fasongen på hudbordenes snitt kan generelt beskrives som «sigarformet». Prøvene hadde fra 107 til 226 bevarte åringer. Det meste av tømmeret som er brukt til båten har vært relativt tettvokst, noe som generelt bidrar til solide materialer. Hudbordenes størrelse og årringsmønster er bestemt på bakgrunn av tolkninger av 13 prøver av hudbord innsendt for dendroanalyse (prøvene ble sendt i retur etter analysen). Det gjelder de fire nederste bordgangene på babord side og de ni nederste på styrbord side. Prøvene ble skåret ut med motorsag mellom bandene 2F og 3F. Tegningene ble gjort i målestokk 1:1, og viser omrisset av de enkelte hudbord og mønster for åringer og margstråler i kuttflaten. De fleste av hudbordene som ble undersøkt hadde åringene tilnærmet på tvers av lengderetningen, og margstrålene tilnærmet langs med lengderetningen. Dette kalles radialkløyving, speilkløyving eller spaltning. Metoden krever relativt store tømmerdimensjoner om man skal ha brede hudbord, da man hugger bordene ut av “kakestykker” som utgjør halve stokkdiameteren. Åringene blir liggende på tvers av bordflatene, mens de såkalte margstrålene som går radiært ut fra kjernen avtegner seg som skjell eller speil på bordets overflate (der av navnet speilkløyvd). Åringenes plassering gir et stabilt bord, margstrålene bidrar til å gjøre bordet særlig motstandsdyktig mot vanngjennomtrengning (Lie Rothe 1933: 30-32).

For det bredeste hudbordet in situ (nr.7, styrbord) så det imidlertid ut til å være brukt hele bredden på stokken. Bordet er tatt ut nær midten av stokken, der margen (midten av stokken) har vendt mot utsiden av bordet. Måten hudbordet er tatt ut av stokken på kalles tangentsialkløyving eller rettskjæring hvor man skjærer eller kløyver stokken helt igjennom. Bordene nærmest midten (slik som nr.7) kan ha kvaliteter tilnærmet de speilkløyvde. Lengre ut på stokken får man bord som er mindre vridningsstabile og mindre vanntette.



Figur 18: Rekonstruksjon av Nordengas form i snitt basert på hudbordsprøvene tatt ut mellom band 2F og 3F.

### 3.4.1 Profilstryk

Det ble dokumentert profilstryk langs etter sømlinjen på utsiden av hudbordene, samt på et par av bordene på innsiden. Alle prøvene av hudbord som ble skåret ut av skipssiden midtskips mellom band 2F og 3F (1S-9S, 1B-4B), hadde langs nedre kant på utsiden av bordet langs sømlinjen en enkel profil av en type Arne Berg kaller «flat renne» (Berg 1989:74-76) (se Figur 19). Bredden på profilstryket var ca. 1,3 cm og dybden var ca. 2mm. Første bordgang, 1S (se Figur 8 for oversikt/nummerering), hadde i tillegg også et tilsvarende profilstryk på innsiden (vendt mot kjølen) som har fungert som «sirand» for si/tetningsmateriale. De fleste av disse hudbordene har ligget under vannlinjen, slik sett har ikke disse enkle profilstrykene hatt noen klar visuell funksjon, men gjort det greit å plassere sømmen samtidig som man forsenket den noe. Hudbord F-548 som lå løst, og er tolket å ha tilhørt en av de øverste bordgangene på styrbord side, hadde et mer forseggjort profilstryk. Profilstryket er gjort i sømlinjen langs nedre kant både på utsiden og innsiden av bordet. Berg beskriver dette profilet som en hulrenne med et v-formet riss på hver side (Figur 20). Profilstryket på innsiden har nødvendigvis vært skjult av overlappen for underliggende bord og antagelig laget med hensikt som «sirand» for tetningsmateriale, som vist for bordet nærmest kjølen. Det samme forseggjorte profilstryket ble dokumentert på utsiden av de 4-5 nederste korte hudbordene nærmest akter på babord side. I tillegg til stryket langs bordets nedre kant var det her også slike profilstryk ved bordenes skråskjærte ender mot lotet (Figur 20).

Berg omtaler, i sammenheng med bygninger, både profilstryket av typen «flat renne» og hulrenna med v-formet riss på hver side som meget vanlige i middelalderen. Førstnevnte er vanligvis 12-15 mm brede og ca. 2 mm dype og stemmer godt overens med målene på profilene på hudbordene fra Nordenga. Sistnevnte har en bredde på 2,5-3 cm. Berg nevner at begge typer profilstryk er kjent fra skipsbygging i middelalderen, og at det er rimelig å tenke seg at man har benyttet samme verktøy til husbygging og skipsbygging (Berg 1989:74:76).



Figur 19: niku\_ark\_334936. Hudbord med profilstryk av typen «flat renne» i nedre kant på utsiden av bordet.



Figur 20: niku\_ark\_334796. Fine profilstryk (hulrenne med v-formet riss på hver side) på hudbordene i skipets akterdel, utsiden av babord side.

### 3.4.2 Søm, nagler

Hudbordene har vært klinket sammen med søm og roer. Ingen av disse var bevart, men hull og avtrykk viser formen. Roene har vært firkantete. Sømmen har hatt firkantet stilk, avtrykkene etter søm/spikerhoder var om lag halvparten av størrelsen til avtrykket av roene og mer avrundet i formen enn disse. Avstanden mellom sømmen varierte, men ofte rundt 18-20cm. Det ble dokumentert merker etter mer tettsittende søm på noen av bordgangene som antyder at man sekundært har satt i ekstra søm for reparasjon eller forsterkning (Figur 33). På hudbord nærmest akter var det avtrykk etter roe på utsiden. Her har det åpenbart vært for trangt for verktøyet til å plassere roen på innsiden.

Hudbord og band har vært festet sammen på vanlig vis med trenagler med hode på båtens utside, og i motsatt ende kiler som låste naglen fast. Naglene så vanligvis ut til å være plassert i nedre kant av hudbordene nær overlappen mellom hudbordene slik det er alminnelig i østnorsk båtbyggertradisjon (muntlig meddelelse Arne E. Christensen).

### 3.4.3 Skaring

Undersøkelsen gav ikke rom for en nøyaktig/komplett dokumentasjon av skaringsmønster som viser hvor de enkelte bordganger er skjøtet. Av foto og øvrig dokumentasjon framgår imidlertid deler av skaringsmønsteret. Undersøkelser av akterdelen av båten viste at man her har benyttet flere korte bord av tilnærmet samme lengde.





Figur 21: niku\_ark\_335009. Innsiden av hudbord 548 med tydelige huggmerker.

### 3.5 Lot, stevner

Lot betegner et overgangsstykke mellom kjøll og stevn. Lotene på Nordenga var av en slik utforming både forut og akter at de fortsatte et godt stykke oppover langs stevnlinjen. Øverste del av stevnen manglet både forut og akter.

#### 3.5.1 Lot/forstevn

Lot mot forstevn var skåret mot kjøll ved band 6F. Skaringen var 17,5 cm, og hadde hull etter fem saum. Lotets lengde i kjøllinjen fra skaring mot kjøll til den bøyde opp langs stevnlinjen var ca. 90 cm. Vinkelen mellom kjøllinjen og stevnlinjen var ca. 125 grader. Fra bøyen til toppen var lengden totalt ca. 1,30 meter (lå i to deler, brukket ca. 70 cm fra knekken). Det var spor etter skaring i enden av delen som har stått øverst. Bordgangshakk i de to delene som hørte sammen viser til sju bordganger. Beregnet høyde målt vinkelrett fra kjøll (bunn) til toppen av sjette bordgang akter var ca. 80 cm.

Lotet hadde et ovalt slepehull (ca. 8x4 cm) med spor etter tauslitasje i overgangen mellom kjøllinjen og stevnlinjen (Figur 23).



Figur 22: niku\_ark\_334146. Øverste dokumenterte del av lot/stevn nærmest. Foto mot sør.





Figur 23: niku\_ark\_334091 Avbrukket øvre bevarte del av lot satt sammen med nedre del. Legg merke til slepehullet i lotet, sett i bildets nedre kant. Foto mot øst.

### 3.5.2 Lot/akterstevn

Lotet mot akterstevn var skaret mot kjøll ved band 8A. Overgangen mellom kjøllinje og stevnlinje var om lag 60 cm fra der det var skjøtet til kjølen. Vinkelen her ble målt til ca. 140 grader. Lengden fra der lotet bøyd, og opp langs stevnlinjen til enden av lotet, var ca. 90 cm. Enden hadde skaring for skjøt til manglende toppstykke av stevn. De fire nederste bordgangene på babord side satt in situ eller delvis in situ, og det var bordgangshakk til to hubord til over disse. Opp til skjøt mot øverste del av det bevarte lotet ser det altså ut til å ha vært seks bordganger. Beregnet høyde målt vinkelrett fra kjøll til toppen av sjetten bordgang akter var ca. 80 cm.





Figur 24: niku\_ark\_334795. Nordengas akterdel, sett fra babord side. Foto mot øst



Figur 25: niku\_ark\_334797. Lot i akter. Bordganger 2-4 på babord side fjernet for fotografering. Foto mot øst.



### 3.6 Kjøl

Kjølen var av eik, av typen «stokkjøl». Lengden var 7,7 meter, og høyden var 17,5 cm. Største bredde (øverst) var 11 cm, minste bredde var 6 cm (mål av høyde og bredde ble tatt mellom band 2F og 3F). Forut og akter var kjølen skjøtet med skråskjøt til lotet. Forut var lengden på lotet, før det bøyd opp mot stevnlinjen, ca. 90 cm. Tilsvarende i akter var ca. 60 cm. Den totale lengden på kjøllinjen var dermed ca. 9,2 meter.

### 3.7 Garnering

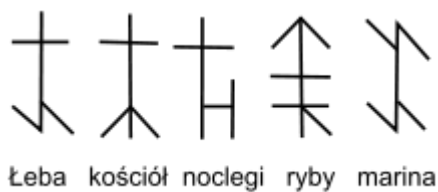
Det lå et bord av nåletré på tvers av bandene (Figur 26), tolket som del av garnering (indre kledning som gir en jevn overflate, beskytter lasten og forsterker fartøyet) C59337/Unr:224/F-549). Det ble dokumentert enkelte hull etter spiker for innfesting til bandene. Bordet strakk seg over ni band på styrbord side (3F-6A) og hadde en lengde på 4,4 meter. Bredden var 19 cm og tykkelsen ca. 2 cm. Bordet hadde lask i hver ende som viser at det opprinnelig har vært skjøtet til andre bord mot forut og akterut. Det var skåret inn bumerker på undersiden av bordet (Figur 27).



Figur 26: niku\_ark\_333962 Nordenga sett mot akter med garneringsbord. Foto mot sør.



Figur 27: niku\_ark\_335014. Bumerke på garneringsbord fra Nordenga.



Figur 28: Eksempler på polske bumerker med varianter av grunnformene kors, pil og dobbelthake (<http://no.wikipedia.org/wiki/Bumerke>).

### 3.8 Bjelkeveger for manøverdekk?

Det ble funnet to løse bjelker/bjelkeveger som opprinnelig har vært festet til båtens innvendige sider (Figur 29, Figur 30, Figur 31). Delene ser ut til å ha opprinnelig sittet sammen og hadde en samlet lengde på 315 cm. Utformingen av bjelkene peker mot at de har tilhørt babord side av båten, og lar seg best innpasse til band 2F-6A. Den korteste delen var skråskåret i enden nærmest akter og viser at den har vært skjøtet til nok en bjelke som har fortsatt lengre akterut. På undersiden av den største bjelkedelen, på høyde med band 1F, var det et uthogg for en tverrbjelke som har støttet masta i forkant. Uthogget var 16 cm bredt og 3 cm dypt. To av uthoggene for band var delvis ødelagt og satt nær avbrukne ender. De uskadete uthoggene var 10-11 cm brede, de var hugget noe på skrå og tilpasset krumningen av skipssiden. Mellom uthoggene var bjelken avrundet for tilpasning mot skipssiden.

Hvorvidt bjelkene skal tolkes å ha fungert som understøttelse for manøverdekk er usikkert. I så fall har dekket tatt mye av plassen akter som kunne vært brukt som lasterom. Bjelkene har åpenbart utgjort et system som har stivet av båten og støttet masta. Lignende bjelker er dokumentert på eksempelpvis «Skuldelev I» (Crumlin-Pedersen 2002:110)





Figur 29: niku\_ark\_333949. Bjelker markert med piler. Akter til venstre i bildet. Foto mot vest.



Figur 30: niku\_ark\_335396. Største «bjelkeveger».



Figur 31: niku\_ark\_334917. F-545. Korteste «bjelkeveger».

### 3.9 Rigg

Det var ingen klare spor etter rigg bortsett fra mastesporet i kjølsvinet.

### 3.10 Tettemateriale

Båtdeler ble demontert i liten grad, og problemstillinger rundt bruken av tettemateriale lite undersøkt. Det ble i akterdelen påvist foringer i tekstil mellom bordgang og lot.

### 3.11 Datering og brukstid

Nordenga er på bakgrunn av dendrokronologi datert til mellom 1330 og 1340 (VEDLEGG 1 – DENDRORAPPORT). Båten lå under laftekasse K209 og er antagelig senket relativt kort tid før laftekassen ble bygget omkring 1387. Dette gir dette en potensiell brukstid på ca. 50 år.

### 3.12 Prøveuttak, vitenskapelige prøver

For uttak av prøver for dendrokronologi ble det med motorsag skåret ut ca. 10 cm brede skiver av hudbordene og kjølen mellom band 2F og 3F, ca. en meter forut for mastesporet. NB! Kjølsvinet er på bildet lagt på plass i forhold til sin opprinnelige posisjon (Figur 32).

Det ble tatt avtrykk av løst bord utvendig (andre bord babord side), og innvendig femte bord babord midtskips.



Figur 32: niku\_ark\_335398. Prøvespor skåret ut med motorsag gjennom hudbordene og kjølen, ca. 1 m forut for mastesporet.



### 3.13 Reparasjon og gjenbruk

De to hudbordene nærmest kjølen på styrbord side var fra tømmer hugget mellom 1340 og 1350 og lar seg innpasse ved hjelp av Polsk splintstatistikk (se VEDLEGG 1 – DENDRORAPPORT). Dette kan trolig best forklares ved at båten har blitt reparert under en reise til Østersjøkysten en stund etter den ble bygget. Det ene av disse hudbordene (nr.2) skiller seg ut som det tynneste av alle de innsendte hudbordene som jevnt over er rundt 3 cm tykke.

Bordgang nr.8 på styrbord side var framstilt av tømmer som var hugget noe etter 1265, og er eldre enn de øvrige hudbordene (VEDLEGG 1 – DENDRORAPPORT). Dette kan tolkes på flere måter: enten er det gjenbruk av et bord fra en eldre båt brukt ved den opprinnelige byggingen, eller det kan være nok en reparasjon hvor man har anvendt et gammelt bord.

På noen av hudbordene satt sømmen for innfestningen mellom bordgangene tettere enn vanlig (Figur 33), og kan tolkes som om de er forsterket/reparert.



Figur 33: niku\_ark\_335408. Tettsittende søm i hudbord, forsterkning/reparasjon.



### 3.14 Pålemarkangrep

Enkelte av båtdelene hadde skader etter angrep av pålemark (*Teredo navalis*) (Figur 34). Angrepene var forholdsvis begrenset og antyder at båten ble forholdsvis raskt dekket av sedimenter.



Figur 34: niku\_ark\_335402 Øverste bevarte del av lot/akterstevn. Med spor etter pålemarkangrep.

### 3.15 Løse båtdeler

**Omkring båten og i øvrige deler av feltet ble det funnet flere båtdeler og maritime gjenstander, hvor det antas at flere har tilhørt Nordenga. Innenfor undersøkelsens rammer var det i mindre grad rom for å gå nærmere inn på undersøkelser som sikrere kunne bekrefte eller avkrefte en slik sammenheng. Delene er dokumentert og beskrevet i båtdelsliste (**

VEDLEGG 2 – BÅTDELSLISTE), og finnes også i tilveksten som ligger som vedlegg til hovedrapporten (Engen et.al. 2020). Dregger og en del andre funn av maritim karakter er nærmere beskrevet i hovedrapporten under kapittel 9.3.1. (Tetningsmateriale) og 9.4 (Tre). Løse båtdeler og øvrige deler av maritim karakter ble katalogisert og innlevert til KHM. Dette inkluderer i tillegg bord med bumerker, tolket som garnering (C59337/224/549) som unntaksvis var den eneste delen som ble fjernet fra selve vraket, og hudbord (C59337/223/548) som lå like utenfor selve vraket, og tolket med stor sannsynlighet å ha tilhørt Nordenga.

### 3.15.1 Hudbord

**Hudbord (C59337/44/374)** er noe krummet, det har skaring mot stevn, og rester av skaring for bordskjøt i motsatt ende. Nedre langsida er avrevet, opprinnelig bredde er dermed ikke bevart. Det er spor etter firkantede roer på innsiden langs oversiden av bordet. Det er en enkel profilstryk av typen «flat renne» i enden mot stevn på utsiden av bordets nedre kant. Stryket er av tilsvarende type som det var flest av på Nordenga. Hudbordet er 69 cm langt. Største bredde 13 cm og største tykkelse 3 cm.



Figur 35: niku\_ark\_334817 Hudbord C59337/44/374, innsiden.



Figur 36: niku\_ark\_334818 Hudbord C59337/44/374, utsiden med profilstryk.

**Hudbord C59337/Unr44/F373**

Avrevet langs ene kortenden. Avfasing mot stevn. Profilstryk på utsiden langs nedre kant. Ett naglehull. Lengde 117cm. Bredde 19cm. Tykkelse max 2,5cm. Bredde profilstryk: 1,4cm, dybde 1-2mm.



Figur 37: niku\_ark\_334857. Hudbord C59337/44/373, innsiden.





Figur 38: niku\_ark\_334860. Hudbord C59337/44/373, utsiden.

### 3.15.2 Bete

C59337/221/546. Nærmest firkantet bete (C59337/221/546) fra båt med fint utformet avslutning som har stukket utenfor skipssiden. Funnet nær skipsvraket Nordenga, og har trolig tilhørt skipet, men mangler dokumentert kontekst. Beten er avrevet i motsatt ende. Det er tydelige spor/uthogg der hudbordene har vært felt inn rundt bjelken. Sporets tykkelse er ca. 3 cm, dybde er 1-2 cm. Det er i tillegg et uthogg på undersiden som strekker seg fra sporet og ca. 10 cm innover på bjelken, men ikke i hele betens bredde. Dybden på uthogget er ca. 3 cm. Betens avslutning er noe skråhugget og antyder at den har stått nærmest akter eller forut i båten. Bevart lengde 112cm. Tykkelse 12 cm.



Figur 39: niku\_ark\_334821. Bete (C59337/48/546).



Figur 40: niku\_ark\_334822. Bete (C59337/48/546).

#### 4 Diskusjon, oppsummeringer og tolkninger

«Nordenga» kan betegnes som et lite klinkbygget skip av nordisk type, bygget mellom 1330 og 1340. Det var hovedsakelig benyttet eik som byggemateriale. Lengden fra stevn til stevn kan ha vært om lag 12 meter. Skipet har hatt sideror. Kjølen ble målt til ca. 7,7 meter og skjøtet til lot/stevn forut og akter. Total lengde på kjøllinjen var ca. 9,3 meter. Vinkelen mellom kjøl og lot/stevn ble målt til 140 grader akter og 125 grader i baugen. Nederste del av stevnene var nokså rett i begge ender. Øverste del av stevn manglet både forut og akter. Det var på det meste bevart ni bordganger in situ (styrbord side), i tillegg ble det like ved funnet et løst bord som åpenbart har tilhørt båten og en høyere bordgang. Det opprinnelige antall har antagelig vært elleve eller tolv bordganger. Beregnet høyde midtskips (litt forut for masta) fra bunn av kjøl til esing kan ha vært om lag 150-160 cm med 12 hudbord. Bredden kan samme sted ha vært om lag 3,50 meter. Forslag til rekonstruksjon av båtens form midtskips ved



sammenstilling av bordgangene (**Feil! Fant ikke referanseilden.**), viser at de to nederste bordganger har stått ca. 45 grader ut fra kjølen, bordgang 3 til 6 har flatet ut, overgangen mellom bunn og skipssiden har vært ved bordgang 7. Det var anvendt nokså smale bord for de seks nederste bordganger. Hudbord funnet løst fra en av de øverste bordganger på styrbord side var hele 32 cm bredt. Dette bordet hadde i nedre kant både på utsiden og innsiden et fint profilstryk av typen «hulrenne med v-formet riss på hver side». Samme profilstryk var også på utsiden av hudbord nær akterstevnen. På øvrige bordganger var det på utsiden langs sømlinjen et enklere profil stryk kalt «flat renne». Begge typer profilstryk har vært vanlige i middelalderen og kjent både fra båter og bygninger.

Ut fra deler av to betar som lot seg innpasse over bandene ser det ut til at båten har hatt dekk på høyde med sjette eller syvende bordgang. Ut fra gitte plassering av betene kan dekket ha vært om lag to meter bredt midtskips. På den lengste bjelken var det et uthogg, antagelig i sammenheng med en tverrbjete som har ligget foran masta.

Det ble ikke dokumentert sikre spor av rigg bortsett fra mastesporet.

Båten anslås å ha vært i bruk i om lag 50 år, fra det ble bygd en gang mellom 1330 og 1340 til det ble senket i Bjørvika på 1380-tallet. I brukstiden gjennomgikk det minst en reparasjon. Første og andre bordgang på styrbord side var laget av tømmer fra Østersjøkysten (Polen, Tyskland), hugget mellom 1340 og 1350. Foruten enkelte hudbord hvor det var satt i ekstra søm, ble det i felt ikke dokumentert sikre reparasjoner. At båten ikke ble tatt opp begrenset naturligvis muligheten for å si noe om disse spørsmålene.

#### **4.1 Vanndybde, sjøbunntopografi**

Båten lå på kote rundt 0 moh. Beregnet ut fra alminnelig landheving på ca. 40 cm pr 100 år tilsvarer dette at landet har hevet seg 2,4 meter på 600 år. Vanndybden på stedet når båten ble senket i 1380 årene var ut fra beregningene altså ca. 2,5 meter. Her er en eventuell setning/innsynkning ikke medregnet.

#### **4.2 Sammenhengen mellom båt og laftekasse K209**

Man kan regne med at båten var i dårlig stand da den gikk ned. Den var ribbet for utstyr som taler for at båten er senket med hensikt. Dette underbygges også av all steinen som lå i og omkring båten. Båten lå med mesteparten av styrbord side ned mot bunnen og har tydelig lagt seg over på denne siden. På babord side var få bordganger in situ, men kan opprinnelig vært mer intakt ved senkningen. Båtens tilstand i akterdelen der flere hudbord på både styrbord og babord side var tilnærmet på plass viser at båten ikke er senket som et «flak», men enkelte bordganger kan selvfølgelig ha vært fjernet før senkningen. Ovennevnte er relevant i sammenheng med hvor vidt man skal se båten som et intensjonelt planlagt fundament til laftekasse K209 over, eller om dette er mer tilfeldig. Slik det forholdt seg mellom den aktuelle båten og laftekasse K209 kan man hevde at båten har understøttet sørvestre hjørne av laftekassen, men kan ikke sies å inngå som en direkte konstruktiv del av laftekassen. Avsatte sedimenter over båten antyder at det har gått en viss tid, men ikke lenge, mellom senkningen av båten og byggingen av laftekassen.

## **5 Avslutning**

I tråd med Riksantikvarens vedtak ble båtvraket Nordenga dekket til og bevart in situ etter endt utgravning og dokumentasjon. Kulturminnet ble dekket til med egne masser og utgravningsområdet

ble gjenfylt med pukk/grus etter at det var fremgravd og dokumentert (Figur 41). Det ble lagt veiduk før gjenfyllingen. Siden seksjon 43 av Dronning Eufemias gate skulle fundamenteres med pæler til fjell, ble det planlagte pælemønsteret justert da noen av pælene ville komme i konflikt med båtvraket. På den måten ble det sikret at kulturminnet ikke ville komme til skade under fundamenteringen.



Figur 41: niku\_ark\_335395. 3 september 2013 ble «Nordenga» gjengravd. Påføring av pukk over veiduk.

## 6 Litteratur

Berg, A. 1989. Norske tømmerhus frå mellomalderen. Bind 1: Allmennt oversyn. Landbruksforlaget, Oslo.

Brandstrup, C. K. 2013. Dendrokronologisk undersøgelse af skibsvrag Nordenga. NNU rapport 69 – 2013. København, Danmark.

Crumlin-Pedersen, O. & Olsen, O (eds). 2002. The Skuldelev Ships 1: Topography, archaeology, history, conservation and display: Ships and boats of the North 4.1, Roskilde.

Engen, T., Kristiansen, M (ed) & Helstad, M. 2020. DEG43. Arkeologiske undersøkelser i Dronning Eufemias gate, seksjon 43. NIKU oppdragsrapport 105/2020. Oslo.

Lie Rothe, O. 1933. Materiallære for snekkere. Statens teknologiske institutt. Aschehoug & Co, Oslo.

Molaug, P.B. 2002. Oslo havn i middelalderen. NIKU 122. NIKU strategisk instituttprogram 1996-2001. Norske middelalderbyer. Norsk institutt for kulturminneforskning.

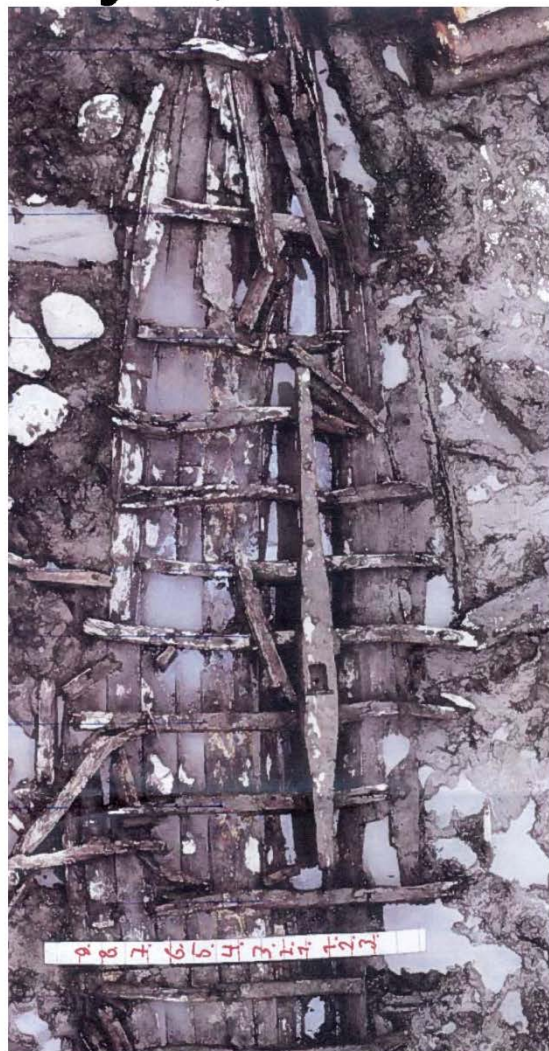
Digitale kilder: <http://no.wikipedia.org/wiki/Bumerke>



APPENDIKS

VEDLEGG 1 - DENDRORAPPORT

# Dendrokronologisk undersøgelse af skibsvrag fra Nordenga, Gamlebyen, Oslo



**NNU rapport 69 – 2013**  
**Af Charlotte Kure Brandstrup**

 **NATIONALMUSEET**

Forskning og Formidling

Danmarks Oldtid – Naturvidenskab

Dendrokronologi

NNU Rapport 68 - 2013

## Dendrokronologisk undersøgelse af skibsvrag Nordenga

**Koordinater:** (WGS84) 59.90817°N/ 10.75961° E

**Fylke:** Oslo

**Kommune:** Oslo

**Indsendt af:** Petter Molaug ved Norsk institutt for kulturminneforskning (NIKU)

**Prøver taget af:** Trond Engen 01.09.2013

**Formål:** Datering samt opbygning af grundkurve

**Undersøgt af:** Niels Bonde & Charlotte Kure Brandstrup

NNU j.nr. A9249 November 2013

Publicering: Med mindre andet er aftalt kan resultatet frit anvendes med henvisning til denne rapport. Kontakt evt. laboratoriet for hjælp og yderligere oplysninger ([dendro@natmus.dk](mailto:dendro@natmus.dk)). Rapporten kan downloades fra hjemmesiden [www.nnu.dk](http://www.nnu.dk), under Dendrokronologi, Rapporter.

### Skib - "Nordenga"

13 prøver fra bordgang på skibsvrag undersøgt. Alle prøver er af eg (*Quercus* sp.). 12 prøver er dateret.

Proverne omfatter mellem 107 og 226 årringe, og fire af prøverne har bevaret splintved. Prøve 2 (N2610029) har bevaret fem årringe i splint, prøve 3 (N2610039) ni årringe, og prøve 5 (N2610059) og 6 (N2610069) har bevaret seks årringe i splintved.

NNU Rapport 68 - 2013

### Relativ kryds-datering af årringskurverne (Tabel 1)

- Proverne P1 (N2610019) og P2 (N2610029) (grøn) årringsforløb kryds-daterer (grøn). Årringskurverne er regnet sammen til en middelkurve (N261M001). Middelkurven omfatter 211 årringe.
- Proverne P3, P4, P5, P6, P7, P9, P11, P12, P13 (blå). Årringskurverne er regnet sammen til en middelkurve (N261M002). Middelkurven omfatter 218 årringe.
- P8 (N261M0089) (grå) Passer dårligt til de andre årringskurver.

Tabel 1: Relativ datering, *t*-værdier for krydsdatering af årringskurverne.

Filename	-	-	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P9	P11	P12	P13	P8
-	start	dates	1165	1117	1164	1205	1200	1118	1199	1170	1127	1171	1143	1033
-	dates	end	1322	1334	1313	1319	1326	1316	1328	1276	1294	1326	1321	1258
P1	AD1165	AD1322	*	<b>7.73</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
P2	AD1117	AD1334	*	*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
P3	AD1164	AD1313	*	*	*	-	<b>5.38</b>	-	-	-	<b>5.06</b>	-	-	-
P4	AD1205	AD1319	*	*	*	*	-	-	-	3.12	<b>5.96</b>	3.23	-	-
P5	AD1200	AD1326	*	*	*	*	*	-	-	-	-	3.58	3.77	-
P6	AD1118	AD1316	*	*	*	*	*	*	-	-	3.06	3.06	-	-
P7	AD1199	AD1328	*	*	*	*	*	*	*	4.34	<b>5.40</b>	-	-	3.40
P9	AD1170	AD1276	*	*	*	*	*	*	*	*	<b>6.64</b>	3.18	-	-
P11	AD1127	AD1294	*	*	*	*	*	*	*	*	*	<b>4.67</b>	<b>4.52</b>	-
P12	AD1171	AD1326	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	3.04	3.03
P13	AD1143	AD1321	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	-
P8	AD1033	AD1258	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*



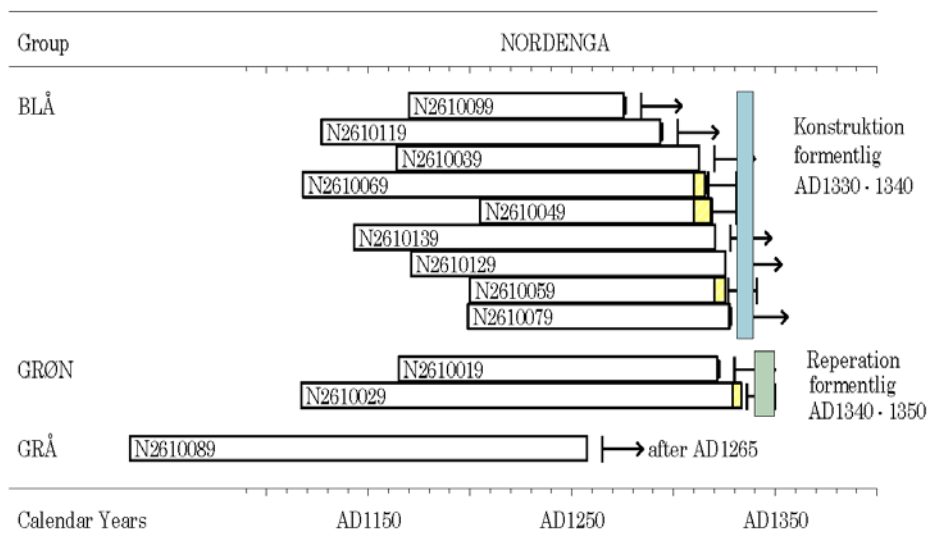
**Datering**

Den relative datering (Tabel 1), samt den absolut datering (Figur 1) viser, at årringskurverne inddeler sig i tre grupper.

Den første gruppe (BLÅ) er den største gruppe, der omfatter 9 årringskurver. Dette er formentlig det tømmer, der er brugt til at konstruere skibet. Ved brug af splintstatistik for norsk egetræ, kan fældningstidspunktet, for de træer der er brugt til at konstruere skibet, med sættes til at ligge mellem år 1330 og 1340.

Den anden gruppe (GRØN), kan tolkes som en reparation på skibet. Det formodes, at de to nederste bordgange mod kølen er blevet beskadiget og derved skiftet. Fældningstidspunktet for træerne, som disse prøver stammer fra, kan beregnes til at ligge mellem år 1340 og 1350. (Ved brug af Polsk splint statistik mellem år 1338 og 1353)

Tredje grupper (GRÅ) er prøve 8 (N2610089), hvor årringskurven ikke passer med de andre årringskurver. Denne prøve kan tolkes på to måder. Den kan være en del af konstruktionen, hvor man har genanvendt en bordgang fra et andet skib, eller den kan tolkes som en tredje reparation. Proven stammer fra et træ, der er fældet *efter* 1265.



Figur 1: Absolut datering af årringskurverne fra skibsvrag – Nordenga, samt formodet byggeperioder. Gule felter indikerer splintved.

NNU Rapport 68 - 2013

Tabel 2: Absolut datering (*t*-verdier)at middelkurver, samt årringskurven fra prøve ofte mod referenckurver fra det nordlige Europa.

kurver	-	-	N261 0089	N261 M002	N261 M001	
-	start	dates	AD1033	AD1117	AD1117	
-	dates	end	AD1258	AD1328	AD1334	
<b>MECKWEST</b>	AD485	AD1988	-	-	<b>6.95</b>	(D) Meckleburg west (K U Heussner)
<b>DM100003</b>	AD436	AD1968	3.31	-	<b>5.29</b>	(D) Slesvig-Holsten (D Eckstein)
<b>DM100007</b>	AD1080	AD1967	-	-	<b>5.63</b>	(D) Hamborg (D Eckstein)
<b>DM100008</b>	AD457	AD1723	-	-	<b>6.42</b>	(D) Lübeck-chronologie (Eckstein & Wrobel)
<b>DM200005</b>	AD915	AD1873	-	-	<b>7.29</b>	(D) Niedersachsen; Nord (Leussner)
<b>PM000004</b>	AD996	AD1985	3.08	-	<b>6.29</b>	(PL) Gdansk Pomerania (Wazny)
<b>PM000007</b>	AD980	AD1347	-	-	<b>7.63</b>	(PL) Elblag MK 74 (Wazny)
<b>2X900001</b>	AD830	AD1997	3.36	3.58	<b>6.30</b>	(DK) - Sjælland (Bonde)
<b>SydOest3</b>	AD452	AD1596	-	-	<b>4.21</b>	(DK) Sydsjælland - Lolland - Falster - Møn (Bonde)
<b>4M000001</b>	AD1058	AD1350	-	-	<b>5.87</b>	(DK) Svendborg (Bartholin)
<b>81m00002</b>	AD1009	AD1480	4.04	-	-	(DK) Nordjylland kirker
<b>Vest Danmark 01</b>	174BC	AD1996	3.99	4.50	3.89	(DK) Vest Danmark (Bonde)
<b>N0551M01</b>	AD1005	AD1292	3.48	3.48	3.14	A7432 Sçrenga båd
<b>N0552M01</b>	AD1020	AD1352	3.79	-	3.46	A7432 Sçrenga; Båd
<b>N055M002</b>	AD1005	AD1317	4.79	<b>7.65</b>	-	A7432 Sçrenga; Båd 3
<b>N-Oslofj03</b>	AD518	AD1298	<b>10.16</b>	-	-	(N) Vestfold + Østfold (Bonde)
<b>SM000006</b>	AD621	AD1769	3.96	-	-	(S) Lund oak chronology (Bartholin)
<b>SM600001</b>	AD855	AD1385	5.26	-	-	(S) Mellansverige (Bartholin)
<b>SM600002</b>	AD859	AD1371	-	-	3.89	(S) Småland - Øland (Bartholin)
<b>smx11o12</b>	AD753	AD1720	4.29	-	-	(S) Bohuslen / Vester Gøtland (Bråthen / Bonde)

*NNU Rapport 68 - 2013*

### **Dendroproveniensen**

De beregnede årringskurver fra de to grupper blå (N261M002) og grøn (N261M001), samt årringskurven fra den ottende prøve (N2610089) er søgt dateret med referencekurve fra Nordeuropa.

Af Tabel 2 ses det ud fra *t*-værdierne, at prøve 8 formentlig stammer fra et træ, der har vokset ved Oslofjorden.

Prøverne fra den blå gruppe, stammer formentlig fra træer der har vokset samme sted, som tidligere undersøgte skib "Sorenga 3". Formentlig i en region (landsdel) omkring Skagerrak/Kattegat. (Se NNU rapport nr. 18 – 1994)

Prøverne fra grøn gruppe, stammer formentlig fra træer, der har vokset ved den sydlige del af kysten ved Østersøen (Polen/Nordtyskland).

En tolkning af resultatet kan være, at skibet er konstrueret i den sydvestlige del af Norge eller Sverige. Skibet er derefter på en tur til det nordlige Tyskland eller Polen blevet beskadiget nær kølen, og der er sket en reparation i dette område.



NNU Rapport 68 - 2013

## Referencer

Splintstatistik for norsk egetræ: 15 [-8, +6]

Ref.: Christensen, K. & Havemann, K. 1998: Dendrochronology of Oak (*Quercus* sp.) in Norway. *AmS-Varia* 32, pp. 59f. Stavanger

Splintstatistik for polsk egetræ: 15 [-6, +9]

Tomasz Wazny; *Aufbau und Anwendung der Dendrochronologie für Eichenholz in Polen*; Hamburg 1990.

### **t-værdier:**

Baillie, M.G.L. & Pilcher, J.R., 1973: A simple cross-dating program for tree-ring research, *Tree-Ring Bulletin* 33, pp. 7-14.

### **Grundkurver:**

Undersøgelser som bidrager til bestemmelse af det undersøgte materiales oprindelsessted (træernes voksested), dvs. *dendroproveniens* kan kun udføres takket være et udstrakt samarbejde med kolleger fra laboratorier i Europa, som udfører dendrokronologiske undersøgelser og udarbejder dendrokronologiske grundkurver til dateringsformål.

## Katalog over prøverne

N2610019.d

Title : A9249 Nordenga - 1 bordgang styrbord - P1  
Raw Ring-width QUSP data of 158 years length  
Dated AD1165 to AD1322  
0 sapwood rings and no bark surface  
Average ring width 89.04 Sensitivity 0.18  
Interpretation after AD1330

N2610029.d

Title : A9249 Nordenga 2 bordgang styrbord - P2  
Raw Ring-width QUSP data of 218 years length  
Dated AD1117 to AD1334  
5 sapwood rings and no bark surface  
Average ring width 83.82 Sensitivity 0.17  
Interpretation AD1336-50

N2610039.d

Title : A9249 Nordenga 3 bordgang styrbord - P3  
Raw Ring-width QUSP data of 150 years length  
Dated AD1164 to AD1313  
0 sapwood rings and no bark surface  
Average ring width 109.63 Sensitivity 0.24  
Interpretation after AD1320

N2610049.d

Title : A9249 Nordenga 4 bordgang styrbord - P4  
Raw Ring-width QUSP data of 115 years length  
Dated AD1205 to AD1319  
9 sapwood rings and no bark surface  
Average ring width 167.91 Sensitivity 0.16  
Interpretation AD1319-31

N2610059.d

Title : A9249 Nordenga 5 bordgang styrbord - P5  
Raw Ring-width QUSP data of 127 years length  
Dated AD1200 to AD1326  
6 sapwood rings and no bark surface  
Average ring width 113.56 Sensitivity 0.19  
Interpretation AD1327-41

*NNU Rapport 68 - 2013*

N2610069.d

Title : A9249 Nordenga oslo - prøve fra 6 bordgang styrbord 6  
Raw Ring-width QUSP data of 199 years length  
Dated AD1118 to AD1316  
6 sapwood rings and no bark surface  
Average ring width 101.42 Sensitivity 0.22  
Interpretation AD1317-31

N2610079.d

Title : A9249 Nordenga prøve fra 7 bordgang styrbord 7  
Raw Ring-width QUSP data of 130 years length  
Dated AD1199 to AD1328  
0 sapwood rings and no bark surface  
Average ring width 89.10 Sensitivity 0.18  
Interpretation after AD1336

N2610089.d

Title : A9249 Nordenga oslo - prøve fra 8 bordgang styrbord 8  
Raw Ring-width QUSP data of 226 years length  
Dated AD1033 to AD1258  
0 sapwood rings and no bark surface  
Average ring width 72.11 Sensitivity 0.12  
Interpretation after AD1265

N2610099.d

Title : A9249 Nordenga oslo - prøve fra 9 bordgang styrbord 9  
Raw Ring-width QUSP data of 107 years length  
Dated AD1170 to AD1276  
0 sapwood rings and no bark surface  
Average ring width 59.12 Sensitivity 0.25  
Interpretation after AD1284

N2610119.d

Title : A9249 Nordenga prøve fra 2 bordgang bagbord 11  
Raw Ring-width QUSP data of 168 years length  
Dated AD1127 to AD1294  
0 sapwood rings and no bark surface  
Average ring width 102.79 Sensitivity 0.16  
Interpretation after AD1302







## Generelt om dendrokronologiske undersøgelser

Rapporten omfatter alle undersøgte prøver (daterede og udaterede). Der gives en summarisk redegørelse, efterfulgt af en kort karakteristik af hver enkelt prøve.

Ved daterede prøver oplyses den periode, som de bevarede årringe dækker, udtrykt ved de kalenderår, hvor den ældste og den yngste bevarede årring er dannet, samt fældningstidspunktet for træet, hvorfra prøven stammer.

Hvis der er bark bevaret på prøven, eller hvis det er muligt, at fastslå om barkringen er bevaret, er det endvidere angivet, om træet er fældet om vinteren eller om sommeren. Barkringen er den sidst dannede årring i træets levetid og ligger umiddelbart under barken. Ved vinterfældning er barkringen færdigdannet, og træet må være fældet uden for vækstsæsonen, dvs. i oktober-april, mens sommerfældning angiver, at barkringen ikke er færdigdannet, og at træet er fældet i vækstsæsonen, maj-september.

### Datering?

#### fældningstidspunkt - anvendelsestidspunkt

En dendrokronologisk dateringsundersøgelse giver oplysning om i hvilke kalenderår de bevarede årringe i træstykkerne er dannet, samt hvornår træet, som de(n) undersøgte prøve(r) stammer fra, blev fældet. Alle undersøgelser viser, at under normale omstændigheder blev træet anvendt kort tid efter fældningen.

Det er f.eks. muligt at sammenligne dendrokronologiske og kulturhistoriske (skriftlige kilder, inskriptioner o.l.) dateringer. En undersøgelse som Hamborg Universitet har udført på knap 200 malerier på paneler af egetræ, hvor kunstneren har signeret og dateret maleriet, viste, at der sjældent er gået mere end 5 år mellem fældningen af træet og fremstillingen af maleriet. Disse resultater understøttes af tilsvarende sammenligninger udført på tommer fra bygninger i Danmark. Ofte viser det sig, at fældningsår er sammenfaldende med anvendelsesår.

Spørgsmålet om lagring kan også besvares ud fra iagttagelser på de bevarede træstykker. Ved lagring af træ er det vigtigt at få fjernet bark og den yderste bløde del (splinten), som er udsat for insekt- og rådangreb. Findes der derfor bark og intakt splintved på jordgravede stolper o.l., tyder det på, at de ikke har ligget ret længe, før de blev anvendt. Endvidere vil der, som følge af skrumpning under tørringen, uvægerligt opstå radiale sprækker (torkeridser) i nyfældet træ, hvis det lagres i længere tid. Når træet derefter graves ned, fyldes disse sprækker med jord, hvorved de bliver let genkendelige, når træet senere undersøges. Mangler de, er det tegn på, at tømmere er nedgravet i "frisk" tilstand.

En del formforandringer, som først kan være indtruffet efter træets forarbejdning, viser, at tømmere er bearbejdet i saftfrisk tilstand. F.eks. det

*NNU Rapport 68 - 2013*

rombiske tørkesvind i tværsnittet ved kvarttømmer, som oprindelig var fremstillet retvinklet. Dette kan ofte iagttages ved tømmer i tagkonstruktioner.

Træ og i særlig grad egetræ lader sig nemmest bearbejde med håndværktøj (økser, kiler mm) i frisk tilstand. Efter flere års udtørring bliver egetræ så hårdt, at der ofte må maskindrevet værktøj til for at skære det igennem. Gennem hele vor forhistorie var kiler, skovoksen, bredbilen, stødoksen og skaroksen tømmerens vigtigste arbejdsredskaber. Værktøjsspor fra disse redskaber viser tydeligt, at træet er bearbejdet kort tid efter fældningen. For fortidens håndværkere har det ikke været et spørgsmål om at bruge vellagret tømmer, man at få træ, som specielt var velegnet til den opgave, de stod over for.

En datering af én enkelt prøve giver ikke en sikker datering af et helt bygningsværk (det være sig kirke, hus, borg, skib o.l.). Der kan være tale om genbrug, reparation etc. Har man derimod mange prøver fra den samme konstruktion, hvor den dendrokronologiske undersøgelse viser, at de har samme fældningstidspunkt, er der stor sandsynlighed for, at træerne er fældet ad hoc og anvendt med det samme. Endvidere er der mulighed for at tage hensyn til eventuelt genbrug af tømmer, reparationer, byggefaser og lignende.

#### Beregning af fældningstidspunkt

Muligheden for at opnå en præcis angivelse af fældningstidspunktet for egetræ afhænger af, om der er bark eller splintved bevaret på prøverne.

Splintveddet findes lige under barken og omfatter træets sidstdannede årringe. Hvis der er bark eller barkkant tilstede, betyder det, at barkringen er bevaret, og fældningstidspunktet kan derfor *angives præcist*. Er kun en del af splintveddet bevaret på prøven, kan fældningstidspunktet *beregnes med stor nøjagtighed*, idet det manglende antal årringe i splintveddet kan beregnes i de fleste tilfælde. Kan overgangen mellem kerne- og splintved konstateres, er det muligt at angive et omtrentligt tidspunkt, hvor fældningstidspunktet vil ligge, selvom intet af splintveddet er bevaret. Endelig kan både splintveddet og en del af kerneveddet mangle. I dette tilfælde er det kun muligt at *angive det tidligst mulige fældningstidspunkt*.

Til beregning af fældningstidspunktet anvendes en "splintstatistik" udarbejdet på grundlag af empiriske undersøgelser.

Der foreligger oversigter for egetræ fra Irland, England, Vesttyskland og Polen. Resultaterne varierer, men generelt gælder det, at jo større egenalder et egetræ har, jo flere årringe findes der i splintveddet, samt at "modne" egetræer (100-200 årige), som har vokset i Irland og England gennemsnitligt indeholder flere årringe (ca. 30) i splintveddet end træer, som har vokset i Vesteuropa (ca. 25), og at antallet af splintårringe aftager jo længere østpå, træerne har vokset (13-19 i Polen).

## VEDLEGG 2 - BÅTDELSLISTE

Funnr.	Objekt	Type	Tresort	Beskrivelse	Dimensjoner	Kontekst
229	Dregg	Dreggarm	Eik	Dreggarm av tradisjonell type med greiner for bur til vektstein. Steinen må ha vært forholdsvis liten, avstanden fra greinfeste senter-senter er 15,5cm. Både senterhull og greinhull er 2-2,5cm i diameter. Ett hakk på undersiden av dreggarmen viser at dette har vært den øverste av de to armene. Dreggarmen har en nett og smekker utførelse. Den best bevarte enden på dreggarmen er svakt avrundet. Ellers så er spesielt midtpartiet sterkt skadet og nær avrevet.	Lengde 72cm. Største bredde 7,5cm. Største tykkelse 2,8cm.	Funnet foran laftekasse 3A.
281	Båtadel	Keipe				
284	Båtadel?	Bord	Nåletré?	Bordet er skråskjært med skaring i hver kortende. Dette kan være tilpasning til båtens akterende eller forut med båtens krumning. Det er et hull i bordet som for øvrig er slitt og fragmentarisk. Eventuelt er delen er del av en dekskbejelke, men det er ingen synlige spikerhull som styrker en slik antagelse.	Største lengde 61cm. Minste lengde 47cm. Bordets største bredde 21cm. Største tykkelse 2,5cm.	
285	Båtadel	Bjelke	Eik	Fint formet bjelke. Den ene enden har original avslutning, noe skadet. Motsatt ende er sekundært avhugget. Sett fra siden er delen svakt buet og høyere i den originalt bevarte enden.	Total lengde 76cm. Bredde mellom 6cm og 9,5cm. Største høyde 14cm.	Søndre del av felt
341	xxxBåtadel	Kne?	Eik?			
372	Båtadel	Hudbord	Eik	Del av et kort hudbord. Avrevet langs ene langsiden. Skaring for skjøt i begge ender. Profilstryk på utsiden av den enkle typen. Noe bevart tetningsmateriale. Spor etter mulig håndsag på innsiden. Tre saumhull er bevart - mellomrom mellom to av hullene er lenger enn vanlig stuttspann med 27,5cm i mellom. Selve hudbordets lengde vil tilsi at delen stammer fra nær stevn og funnstedet indikerer styrbord side forut.	Største lengde 69,5cm. Største bredde 8,5cm. Største tykkelse 2,5cm. Profilstryk ca 1,5cm bred.	Nordøstre del av feltet
373	Båtadel	Halsbord	Eik	Avrevet langs ene kortenden. Avfasing mot stevn. Profilstryk på utsiden langs nedre kant. Ett naglehull. Noe grovere finish på siden som er tolket som utsiden i motsetning til innsiden.	Lengde 117cm. Bredde 19cm. Tykkelse max 2,5cm. Bredde profilstryk: 1,4cm, dybde 1-2mm.	
374	Båtadel	Halsbord	Eik	Halsbord nær forut eller akter. Delen har krumning og skaring for stevni den ene enden. Rester av skaring for lask/bordskjøt i andre enden. Nedre langside er avrevet, opprinnelig bredde er dermed ikke bevart. Det er spor etter firkantede roer på innsiden langs oversiden av bordet. Det er en enkel profilstryk i enden mot stevn på utsiden av bordets nedre kant. Her er delen uskadet langs de 20cm nærmest stevnen. Profilstryket er 1,3cm bredt.	Bevarte lengde 69cm. Største bredde 13cm. Største tykkelse 3cm.	Nordøstre del av feltet



382	Båtdel	Bjelke	Eik	Tilhogd bjelke. Den tykkeste enden er noe bearbeidet/avrundet i enden. Her er det en 1cm dyp nedfelling, noe skrått, de ytterste 10cm. I motsatt ende er den smalere, men og noe ødelagt. Også på midten er den skadet med en knekk. På midten går det en firkantet nagle tvers gjennom. To spikerhull går gjennom delen i den tykke enden og utgjennom den nedfelte delen.	Total lengde 80cm. Tykke enden; 8,5cm bred og 5cm tykk. Tynne enden; 4cm bred og 4cm tykk.	K107 mellom laftekasse K209 og K210, 2-3m nord for smie.
390	Båtdel?	Ukjent funksjon	Nåletré	Planke med en av langsidene bevart, skråhugget mot endene, avfaset mot kortendene. Halvrund lekt/labank er plagget til planken, antageligvis som en forsterkning.	Bevart lengde 52cm. Maksimale bredde 18cm. Tykkelse 2,5cm. Lekten er 5,5cm bred og 3cm høy, pluggens diameter er 1,7cm.	

392	Dregg	Dreggarmen	Eik	Tradisjonell tredregg med to armer som krysser hverandre i korsform, festet til hverandre med en nagle i senter av hver arm. Det har vært en tilhørende stein festet over armene. På hver side av senter med nagle er det hull med rester av greiner/vidjer til rammeverk for stein. Det betyr totalt 4 hull, to i hver arm med avstand på 18-20cm fra hverandre. Dreggarmene er buet. De er grovt tilhugget med enkelte små sekundære skader etter graving. En kvist/utvekst på den sentrale naglen som har holdt armene sammen har bidratt til fastlåsing. Det ser ikke ut til å ha vært kile i toppen av sentralnaglen. Steinburet må ha vært forholdsvis lite.	Lengden på armene er henholdsvis 89cm og 94cm. Bredde mellom 7cm og 9cm. Maksimal tykkelse 5,5cm. Diameter på de fire vidjehullene til buret er 2-2,5cm. Diameter på den sentrale naglen 2,5cm.	
414	Åre	Åreblad	Nåletré	Årens blad er sekundært hugget av i enden i tillegg til flere andre huggmerker. Årens arm er også brukket og det er bevart ca 20-30cm over bladet. Åren er kraftig og grovt tilvirket. Den bærer imidlertid ikke preg av bruk. Det er en markert rygg langs midtaksen på årebladet. Åren er muligens tatt i bruk som styringspinne til plassering av laftekasse.	Total lengde av det som er bevart 108cm. Bladets lengde ca 75cm bevart. Bladets bredde 11cm. Bladets tykkelse maksimalt 4cm. Diameter på armen 6-7cm.	K106 og K107, nordre laftekasse i øst.
420	Båt-del	Mulig pullert	Eik	Tilnærmet original lengde bevart. Den ene enden utformet som en rund pinne. Motstående ende er formet som en nærmest firkantet kloss. Markerte innhugg rundt midten av klossen med mulige slitespor etter tau. Klossen er noe skadet. Tolkning usikker, men mulig pullert.	Total lengde 39cm. Pinnens diameter 3cm. 10cm brede sider på klossen.	
421	Dregg	Tregaffel	Eik?	Tregaffel til en dregg. Det er to naglehull med nagler for feste av de løse armene til rammeverket for vektloddet/stein. Avstanden mellom naglehullene er 14cm og hullene har en diameter på 1,8-2cm. Tregaffelens bevarte lengde er 1,36m, men en skade i den best bevarte armen indikerer at den har vært noe lenger. Gaffelarmene har vært tilspisset i endene for feste til dreggarmen. Mellom gaffelarmene er det 16cm innerst og vider seg ut til 22cm ytterst. Selve gaffelarmene er på det tykkeste henholdsvis 9cm og 5cm, samt at deres lengde er 42cm inn til "stammen". Delen er nærmest avrevet ved ankertauhullet og skadet ved enden som forøvrig er fint avrundet. Ankertau/dreggtauhullet er ca 9x3,5-4cm. Det er mulig utfelling av tjære der steinen/loddet har sittet. Et naglehull med rester av naglen på den ene armen har ukjent funksjon. Markerte spikerhull antyder at løsarmene har gått nær opptil hullet til ankertauet. Det er 6cm fra spikerhull til hull for ankertau. I motsetning til dregg F543 er dreggtauhullet her plassert på tvers gjennom dreggstokken.	Total lengde 1,36m. Max tykkelse på "stammen" 8,5cm og max bredde 8,5.	Sørøstre del av feltet.
425	Båt-del	Keipe	Eik	En årekeipe med slitespor som indikerer at den har tilhørt styrbord side. Delens ende mot akter er original og har en noe skrå avskjæring. I enden mot forut er den noe ødelagt. Det er tre naglehull aktenfor keip med en avstand mellom hullene på 8-11cm. Naglehullenes diameter er 2,2cm. Det er et 9cm bredt slitasjespor som skråner ned på den ene siden. Keipen er en naturlig utvekst/gren som er noe bearbeidet og tåler dermed mye pga den naturlige strukturen er bevart. Tollepinne sitter fremdeles i keipen. Mellom keipnev og tollepinne er det 11cm.	Total lengde 97cm. Bredde 6,5-7,5cm. Det er 9cm fra slitasjespor fra åre til topp av keipnev. Avstand mellom naglehull forut for keipnev er 7cm.	
533	xxxBåt-del	?				

534	Båtdel	Reprasjonsdel	Eik	Reprasjonsdel med 6 spikerhull. Bordet er tykkere langs den ene langsiden enn den andre. Noe avrundet i begge kortender. Bordet er delt i to på langs i midten.	Lengde 44cm. Bredde 10,3cm. Tykkelse 0,5-2,5cm.	K107 mellom laftekasse K209 og K210, 2-3m nord for smie.
535	Båtdel	Reprasjonsdel	Eik	Reprasjonsdel med 3 spikerhull fra firkantet stilk. Delen er hel med avrundende endestykker.	Lengde 44cm. Bredde 10cm. Max tykkelse i midten på 2cm, smalere mot ytterkanten.	K107 mellom laftekasse K209 og K210, 2-3m nord for smie.
536	Åre	Åreblad	Nåletre	Åren ble funnet lengst øst i feltet inntil en bolverksstokk og har derfor antageligvis fungert som en styringspinne til laftekasse. Åren er betraktelig nettere og mindre dimensjonert enn åre fnr. 414. Årebladet er nærmest intakt, men armen er brukket av helt inntil overgangen til årebladet. Selve bladet har en svakt oval form. Bladet har en markert rygg langs midtaksen. Årebladet bærer preg av slitasje/bruksspor.	Totale lengde bevart 80cm. Bladets lengde 65cm. Bladets bredde 11cm. Maksimale tykkelse på bladet 2,5cm. Diameter på årearmen 4cm.	K107 lengst øst i feltet inntil bolverk.
537	Båtdel	Band/topptømmer	Eik	Original avslutning mot ripa, brukket av i motsatt ende. Delen er generelt slitt og noe fragmentarisk. Det er 5, kanskje 6, bordgangsflater. Høydeforskjellen på bordgangsflatene antyder at bordene har vært 2-2,5cm tykke. Bordgangsflatene angir også bredden på bordene som kan ha vært fra 18-23cm. Det er 6stk. nagler. Naglene sitter relativt nær overlappen mellom hudbordene og kan således antyde en østnorsk båtttype. Ett av naglehodene er nokså intakt, det er ellers rester av nagler i alle naglehullene.	Totale lengde bevart 94cm. Bredde 9cm. Tykkelse maksimalt 9cm.	Løsfunn
538	xxxBåtdel	Hudbord	Eik	Profilstryk i overkant på begge sider av bordet. Profilstryket er av den enkle typen ca 1cm bredt. Det er spor etter firkantet roe på innsiden av bordet. Spikerhullet tyder på firkantet stilk. Deler av original avslutning bevart i den ene enden. Skaring for lask er ca 20cm lang. Deler av skaring er også bevart i den andre enden. Bordet har antagelig vært kort.	Lengde 73cm. Bevarte bredde 16cm, men har vært bredere. Tykkelse 2,2cm.	
539	xxxBåtdel	Topptømmer	Eik	Antagelig topptømmer. Original avslutning er bevart i enden mot ripa. Motsatt er enden brukket av. Delen er kløyvd i to på langs. Det er tre bordgangsflater med nivåforskjeller som antyder en tykkelse på hudbordene på ca 1,5-2cm. Størrelsen på den midterste bordgangsflaten er 9cm og antyder at bordet har vært smalt. Det er hull etter 3 nagler, rester av naglen i det midterste hullet er bevart. Øverst nær den originale avslutningen er det et spikerhull.	Lengde 44cm. Bredde 9cm. Tykkelse 9cm.	Manglet merkelapp, men antagelig fra K107.
540	Båtdel	Hudbord	Eik	Hudbordet er antageligvis sekundært avkappet i den ene enden. Heller ikke original ende bevart motsatt der det er skaring for lask/bordskjøt. Oprinnelig bredde ikke bevart, men den øvre langsiden/overkanten av bordet er intakt. Hudbordet har en enkel profilstryk, 0,7cm bred, på innsiden av overkanten. Profilstryket på Nordenga er til eksempel bredere, med 1,1cm bredde. Det er spor etter saum med firkantede roer på høyde med profilstryket. Det er til dels stor avstand mellom saumen, 29cm mellom saum to steder. Hudbordet har 2 naglehull og den ene av disse kan være en reprasjon da naglehullet er lite.	Lengde 91cm. Bredde 20cm. Tykkelse 2,5cm.	Løsfunn

541	Båtdel	Kne	Nåletré	Kne med seks naglehull og to bordgangsflater. Størrelsen på bordgangsflatene antyder at bordene kan ha vært mellom 25-28cm brede. Delen er noe avbrutt i kortenden.	Lengde 78cm. Største bredde 10cm. Største tykkelse 13,5cm.	K107 øst for båt.
543	Dregg	Tregaffel med to løse armer.	Eik?	Tre deler av en tredregg. Den største delen har en gaffelform med to "armer". Armene har utgjort deler av et bur/ramme som har holdt steinloddet på plass. De to andre delene er også rammeverk som har utgjort de andre sidene i buret. Den store delen har spor etter en tverrgående arm. I enden av de to loddrette armene i gaffelen har selve dreggarmen stått. Det er usikkert om det her har vært to armer i kryss eller bare en arm. Hvis det bare har vært en arm har det per definisjon vært et anker og ikke en dregg. Konstruksjonen tilsier derimot at det har vært en dregg med to armer i kryss. Dreggen er grovt tilhugget med spor etter øks. De to løse rammeverksdelene har vært festet med to nagler til hoveddelen. Avstanden mellom pluggene er ca 7cm. Diameter på naglehullene er 2,2-2,5cm. Det er rester av nagler i naglehullene. I hoveddelen er det et hull ca 40 cm fra den noe beskadigede enden. Den skadede enden er trolig nær den opprinnelige enden. Hullet er ovalt og har vært feste for ankertau/dreggtau. Det er klare slitespor i hullet som er ca 5x2,5cm. Endene er tilspisset og har spor i seg på begge sider og har antageligvis gått ned i tverrarmen og vært festet med en plugg. Det er spor etter naglehull i endene. De to løse rammeverksdelene er halvkløyvinger - tilspisset i øvre del for å passe inn i spor i hoveddelen.	Total lengde på hoveddel 129cm. Gaffelarmenes lengde 52cm. Bredde mellom gaffelarmene 13cm innerst og 19cm ytterst. Bredde ved burfestet 20cm. Gaffelarmenes tilspissede ender 9cm lange. Sporene i hoveddelen til de løse rammedelene er 3cm dype og strekker seg 6cm diagonalt i hver retning. Begge rammedelene er knekt av i nedre ende og den bevarte lengden er henholdsvis 63cm og 29cm, begge har en ca bredde på 11cm og en tykkelse på 4-5cm.	K107 ved nordvestre hjørne av laftekasse 209.
544	xxxBåtdel	Band eller bjelke?				
545	Båtdel	Bjelke	Nåletré	Tilsynelatende en del av en bjelke som som har stått parallellt med kjølen, noe oppe på skutesiden. Det er uthogg til tre band. Avstanden mellom banda er 43cm og 28cm målt i mellom den ene siden av uthoggene. To av bandene har vært henholdsvis 8cm og 9cm brede. Uthogget for bandet er skrånet og underbygger en plassering litt oppe på skutesiden. Delen er avrevet i den ene enden og har en skråskjøtt i den andre enden med spikerhull. Mellom sporene for banda er det hugget to fint formede buer for vanngjennomgang. Det er ca 3cm høy åpning for vanngjennomstrømning. Det er ingen klare spiker å se gjennom noen av sidene på bjelken. Bjelken ligner to bjelker som tilhørte Nordenga 0 og har antagelig stått i sammenheng med disse.	Total lengde 108cm. Bredde 7-8cm. Høyde 11-12cm. Lengde skråskjøtt 18cm.	Funnet i søndre del av laftekasse 209, lag K107.



546	Båtdel	Bjelke	Eik	Bjelke som har stukket ut gjennom skipssiden, med spor til hudbord. Delen er svært oppsprukket og er avrevet i den ene enden. Den andre enden, med spor for hudbord, er bevart. Sporets tykkelse er ca 3cm, dybde er 1-2cm. Fra sporet og ut til enden er det 4-5cm. Enden er skrå og antyder at den har stått nær akter eller forut på båten. Bjelkens ende har antaglig fluktet med skroget og delen har dermed enten stått forut babord eller akter styrbord. Bjelken er nærmest firkantet i formen. Det er et uthogg på undersiden som strekker seg fra sporet og ca 10cm innover på bjelken. Dybden på uthogget er ca 3cm, men strekker seg ikke over hele bjelkens bredde.	Bevart lengde 112cm. Tykkelse 12cm.	Funnet ved laftekasse 209, øst i feltet.
547	Dregg	Dreggarm	Nåletre?	Del av en arm til en tredregg. Delen er brekt av ved hullet til vidje for burfeste. Enden av armen er fint utformet, svakt buet og forholdsvis spiss. Lengden fra hullet til enden er 35cm.		
548	Båtdel	Hudbord	Eik	Et forholdsvis bredt hudbord av eik, etter nærmere undersøkelse kan det slås fast at det antageligvis stammer fra styrbord side av Nordenga 0. Det er profilstryk ved nedre kant på begge sider av hudbordet. Profilstryket som har vært inne i båten har vært dekket av hudbordet under. I enden mot akter er det en 18cm lang skaring. I den lille enden som er bevart av skaringen er det skråskjært, dette er muligens sekundært. Langs øvre del av bordet er det en 4,5-5cm bred sukant. Det er rester av tjære på innsiden i motsetning til utsiden der dette ikke er like øyensynlig. Det er mellom 19cm og 23cm avstand mellom sømmen i nedre kant. Avtrykket av et av hodene i saumen er nærmest firkantet i formen, med et avtrykk på 1,5-1,3cm. Det er hull etter firkantet stilk. Saumen i overkant sitter noe tettere, med en avstand mellom 13-21cm. Det er 2-2,5cm fra saum til bordkant. Det er tydelige hoggspor innvendig, ikke like synlige spor på utsiden.	Den bevarte delen er totalt 3,3mlang og største bredde er 32cm. Tykkelsen varierer mellom 2-2,5cm.	
549	Båtdel	Garneringsbord	Eik	Etter nærmere undersøkelse kan det anslås at det antageligvis er et garneringsbord, som lå øverst i vraket Nordenga 0. Skaringen i enden viser til skjøt. Skaringen er 15cm lang. Delen består av nåletre, antageligvis furu. Det er rester av spikerhull, minst 9 stk., sannsynligvis etter feste mot band. Av særlig interesse er to bumerker som er skjært inn på midten av bordet.	Lengde 4,4m, bredde 19cm og tykkelse 2cm.	
550	Båtdel	Ukjent funksjon	Eik	En løs del som ble funnet i massene inne i bolverk K209. Det er seks innhugg/hakk på den ene siden av delen. Hakkene har en bredde på 4-5cm, de har en skrå dybde på 3-3,5cm. Avstanden mellom hakkene varierer fra 40cm til 23cm. I alt fire naglehull går gjennom delen, to nær hver ende og to mellom hakkene mer inn mot midten. Delen har en foreløpig ukjent funksjon, men slitasje i et par av hakkene kan tyde på en bruk med tauverk.	Lengde på 261cm. Største bredde er ca. 6cm og største høyde er 8,5cm.	Funnet innen i laftekasse K209.

Norsk institutt for kulturminneforskning er et uavhengig forsknings- og kompetansemiljø med kunnskap om norske og internasjonale kulturminner.

Instituttet driver forskning og oppdragsvirksomhet for offentlig forvaltning og private aktører på felter som by- og landskapsplanlegging, arkeologi, konservering og bygningsvern.

Våre ansatte er konservatorer, arkeologer, arkitekter, ingeniører, geografer, etnologer, samfunnsvitere, kunsthistorikere, forskere og rådgivere med spesiell kompetanse på kulturarv og kulturminner.

[www.niku.no](http://www.niku.no)

NIKU Oppdragsrapport 106/2020

**NIKU hovedkontor**  
Storgata 2  
Postboks 736 Sentrum  
0105 OSLO  
Telefon: 23 35 50 00

**NIKU Tønsberg**  
Farmannsveien 30  
3111 TØNSBERG  
Telefon: 23 35 50 00

**NIKU Bergen**  
Dreggsallmenningen 3  
Postboks 4112 Sandviken  
5835 BERGEN  
Telefon: 23 35 50 00

**NIKU Trondheim**  
Kjøpmannsgata 1b  
7013 TRONDHEIM  
Telefon: 23 35 50 00

**NIKU Tromsø**  
Framsenteret  
Hjalmar Johansens gt.  
14  
9296 TROMSØ  
Telefon: 77 75 04 00