

HANKO, MULAN 1994
KENTTÄTUTKIMUSRAPORTTI

Sallamaria Tikkanen,
Pekka Ikonen,
Anna Nurmio

Suomen merimuseo 1994

SISÄLLYSLUETTELO

1. ARKISTOTIEDOT JA LÄHTEET	1
1.1. Arkistotiedot	1
1.2. Lähteet	1
2. JOHDANTO	3
2.1. Hangon Mulanin hyllyn tutkimushistoria	3
2.2. Vuoden 1994 tutkimukset	4
2.2.1. Suomen merimuseon tutkimusleiri	4
2.2.2. Helsingin yliopiston meriarkeologian kenttätyökurssi	5
3. HYLKY JA HYLYN SIJAINTI	6
4. TUTKIMUSMENETELMÄT	7
4.1. Tutkimusten tavoitteet	7
4.2. Valmistelut	7
4.3. Mammuttipumppaus	8
4.4. Mittaaminen ja piirtäminen	8
4.5. Valokuvaaminen ja videointi	9
4.6. Inventointi	9
5. RAKENNETUTKIMUS	10
5.1. Köli ja sikoköli	10
5.2. Keularangan alaosa	11
5.3. Peräsin	11
5.4. Perän kaivausalueelta löytyneet polvet	12
5.5. Kaaret ja pohjatukit	12
5.6. Loveus pohjatukissa R7-PL	12
5.7. Kolot pohjatukeissa S8 ja S9	13
5.8. Kylkilaudoituksen liitokset	13
5.9. Rakenneosa 6 (työnimi "puolipyöreä parru")	13
5.10. Kansipalkki	13
6. LÖYDÖT	14
6.1. Löytöjen dokumentoinnista	14
6.2. Rakenneosat	14
6.3. Esinelöydöt	14
6.4. Näytteet ja analyysit	15
7. YHTEENVETO	17
LIITELUETTELO	18
LIITTEET 1-44	

1. ARKISTOTIEDOT JA LÄHTEET

1.1. Arkistotiedot

KUNTA: Hanko

PIENOISMERIKARTTA: B-sarja,
läntinen Suomenlahti
Karttalehti no 728

PERUSKARTTA: 2011 08 Hanko
1:20 000
MMH 1982
rek.no: Täktom 2:120

TUTKIMUSALUEEN
KOORDINAATIT: 59° 48' 42,9'' N
23° 3' 91,6'' E

Koordinaatit on määritetty
Teredo Navalis -sukellusseuran
GPS-satelliittinavigaatiolaitteella

VESIALUEEN OMISTAJA: kauppaneuvos Risto Orko, Sandskär Oy
Pihlajatie 10
00270 Helsinki
puh: 412 344

1.2. Lähteet

Aikaisemmat esinelöydöt:

01487:	001-007
00388:	001-111
01489:	001-067
01790:	001-033
00991:	001-002, 004-048, 050-111, 113, 116-122, 124-136, 187, 189-195
01492:	001-009, 011-018, 020-082
01193:	001-002, 004-011, 013-021, 024-027, 030-046, 048-083

Vuoden 1994 esinelöydöt: 01494: 001-034

Vuoden 1994 rakenneosanostot: 01494: 035-056

Vuoden 1994 valokuvat 94037:
Vuoden 1994 diapositiivit
Vuoden 1994 videofilmit
Vuoden 1994 kartat ja piirroksset: kts. erilliset luettelot

Mulanin hylkyä käsittelevä kirjallinen aineisto:

Painettu aineisto:

Heporauta, Arne: Hangon Mulanin hyllyn alustyyppistä. Suomen merimuseo. The Maritime Museum of Finland Annual Report 1991. Museovirasto. National Board of Antiquities. Toim. Torsten Edgren, Leena Sammallahti. Helsinki 1991.

Sammallahti, Leena: Hangon Mulanin hylky: uppoamispaikka ja eräitä esinelöytöjä. Suomen merimuseo. The Maritime Museum of Finland Annual Report 1991. Museovirasto. National Board of Antiquities. Toim. Torsten Edgren, Leena Sammallahti. Helsinki 1991.

Sammallahti, Leena: Suomen merimuseon tutkimukset Hangon Mulanin hyllyssä. Suomen merimuseo. The Maritime Museum of Finland Annual Report 1989-1990. Museovirasto. National Board of Antiquities. Toim. Torsten Edgren, Leena Sammallahti. Helsinki 1990.

Sarvas, Pekka: Rahalöytö merenpohjasta. Suomen numismaattisen yhdistyksen tiedotuslehti. Numismatiska föreningens i Finland informationsblad. Toukokuu 3/1990. Helsinki 1990.

Painamaton aineisto:

Nurmio, Anna: Hangon Mulanin hyllyllä sovelletut meriarkeologiset kenttätyömenetelmät. Arkeologian laudaturseminaarisesitelmä. Helsingin yliopiston arkeologian laitos 1995.

Sievänen, Marjo: Mulanin hyllyn pistoolit. Suomalais-ugrilaisen kansatieteen laudaturseminaarisesitelmä. Helsingin yliopiston kansatieteen laitos 1991.

Aikaisemmat kenttäkertomukset/tutkimusraportit:

1988 Konttinen
1989 Sammallahti
1990 Sammallahti/Heporauta
1991 Tikkanen
1992 Tikkanen
1993 Tikkanen

Aikaisempiin tutkimuksiin liittyvä materiaali on Suomen merimuseon hallussa.

Vuoden 1994 tutkimusraporttia säilytetään Suomen merimuseon hylkyarkistossa. Raportti on lisäksi tallennettu WP for Windows 5.1 -muotoisena tiedostonimellä mul94 3,5" HD-levykkeelle, jota säilytetään Suomen merimuseon hylkyarkistossa.

2. JOHDANTO

2.1. Hangon Mulanin hyllyn tutkimushistoria

Hangon ns. Mulanin hylky on ollut jo 1970-luvulla urheilusukeltajien tiedossa, mutta vasta vuonna 1987 siitä saatiin virallinen ilmoitus Suomen merimuseoon.

Museovirasto otti Mulanin hyllyn tutkimusohjelmaansa talvella 1987-88. Tutkimukset alkoivat eräänlaisena pelastuskaivauksena, kun urheilusukeltajilta oli saatu tieto hyllyssä sijaitsevista kahdesta kirkonkellosta sekä joidenkin sukeltajien luvattomasta kajoamisesta hylkyyn. Kellot nostettiin tammikuussa 1988.

Suomen merimuseo on Museoviraston merihistorian yksikkönä vuosien 1988-1993 touko-kesäkuussa järjestänyt tutkimusleirejä Mulanin hyllyllä.

Tutkimuksissa Suomen merimuseota on avustanut meriarkeologiseen toimintaan keskittynyt Teredo Navalis -sukellusseura. Suomen merimuseon toimeksiannosta rakensi seura talvella 1989-90 hyllyn ympärille alumiinisen valokuvauskehikon vedenalaisen työskentelyn helpottamiseksi.

Tutkimusten eteneminen vuosittain:

1987	ilmoitus kirkonkelloista sekä virallinen hylkyilmoitus Suomen merimuseolle	
	tarkastussukelluksia	Teredo Navalis ry
1988	kirkonkellojen nosto tammikuussa	Teredo Navalis ry
	pelastuskaivaukset: päämitat, esineneostoja	Hannu Kujanen, Teredo Navalis ry
1989	hyllyn tutkimukset: mittauksia, esine- ja rakenneosanostoja	Leena Sammallahti, Tero Mäkelä, Teredo Navalis ry
1989-1990	valokuvauskehikon rakentaminen	Teredo Navalis ry
1990	hyllyn tutkimukset: mittauksia, esineneostoja	Leena Sammallahti, Arne Heporauta, Teredo Navalis ry
1991	hyllyn tutkimukset: mittauksia, esine- ja rakenneosanostoja	Leena Sammallahti, Arne Heporauta, Teredo Navalis ry
	elokuussa videointi ja tarkistusmittauksia	Teredo Navalis ry

1992	hyllyn tutkimukset: mittauksia, esine- ja rakenneosanostoja	Leena Sammallahti, Arne Heporauta, Teredo Navalis ry
1993	hyllyn tutkimukset: mittauksia, esine- ja rakenneosanostoja,	Leena Sammallahti, Sallamaria Tikkanen Teredo Navalis ry
1994	hyllyn tutkimukset: mittauksia, esine- ja rakenneosanostoja	Sallamaria Tikkanen Pekka Ikonen, Anna Nurmio, Teredo Navalis ry

2.2. Vuoden 1994 tutkimukset

2.2.1. Suomen merimuseon tutkimusleiri

Vuonna 1994 Hangon Mulanin hyllyllä järjestettiin kaksi leiriä. Suomen merimuseon varsinainen tutkimusleiri pidettiin 28.5.-12.6.1994 välisenä aikana. Leirin pituus oli tällä kertaa vain noin kaksi viikkoa tavanomaisten kolmen viikon sijasta, koska arveltiin lyhyemmän ajan riittävän tutkimusten loppuunsaattamiseksi.

Palkattuna tutkimusryhmänä leirillä työskentelivät FK Sallamaria Tikkanen (kenttävastaava), tutkimusapulainen fil.yo Pekka Ikonen, tutkimusapulainen fil.yo Anna Nurmio, harjoittelija fil.yo Riikka Ihämäki sekä erikoismestari Pekka Lindfors (konservaattori, yhteysalus Nils Cleven päällikkö).

Vapaaehtoisina sukeltajina tutkimusleirillä oli edellisvuosien tapaan Teredo Navalis -seuran jäseniä. 16 leiripäivän aikana tutkimuksiin osallistui yhteensä 18 seuran jäsentä. (liite no 1)

Varusteiden kuljetus kohti Hankoa alkoi Helsingistä Hylkysaaren rannasta lauantaina 28.5.1994 kello 10.30 Teredo Navalis -yhdistyksen Teredo-aluksella. Hangon Itäsatamaan saavuttiin saman päivän iltana kello 20.45.

Merimuseon tutkimusryhmä ja osa Teredo Navalis ry:n sukeltajista majoitettiin Hangon suomalaisen ala-asteen lisärakennukseen. Suurin osa sukeltajista yöpyi uudella tukialuksellaan. Leirin ajan alus oli kiinnittyneenä Mulanin hyllyn yläpuolelle tai Hangon Itäsataman Esson laituriin, jossa oli paikka myös Suomen merimuseon yhteysalus Nils Clevelle.

Sunnuntaina 29.5.1994 kiinnitettiin poijut Mulanin hyllyn ympärillä oleviin poi Jupainoihin ja M/S Teredo kiinnittyi paikoilleen. Samana päivänä tehtiin ensimmäinen tarkistussukellus ja todettiin hyllyn jälleen osittain peittyneen pohjasedimenttiin ja levään vuoden aikana.

Maanantaina 30.5.1994 erikoismestari Pekka Lindfors ja tutkimusapulainen Pekka Ikonen saapuivat Mulanin tutkimusleirille yhteysalus Nils Clevellä. Samana päivänä saapui myös Teredo Navalis -yhdistyksen jäseniä.

Tehokkaiksi työpäiviksi voidaan kuudestatoista leiripäivästä laskea kolmesta. Kovan tuulen takia työt jouduttiin peruuttamaan vain kerran, kun keskiviikkona 1.6.1994 tuuli puhalsi luoteesta 12-14 metrin sekuntinopeudella. Tilapäisiä keskeytyksiä aiheuttivat lisäksi joidenkin välttämättömien työkonien toimintahäiriöt. Teredo Navalis ry:n generaattorin sekä Merimuseon aggregaatin polttomoottorin rikkouduttua jouduttiin turvautumaan vuokrakoneisiin. Leirin purkuun ja siirtokuljetuksiin kului kaksi päivää.

Tutkimusleirin viimeinen työskentelypäivä oli lauantai 11.6.1994. Seuraavana päivänä 12.6.1994 leiri purettiin. Henkilökunnasta Lindfors ja Tikkanen sekä Teredo Navalis -yhdistyksen jäsen Kalle Salonen lähtivät Nils Clevellä kohti Helsinkiä 13.6.1994 kello 17.00. Nostetut rakenneosat ja osa kalustoa kuljetettiin Museoviraston pakettiautolla Helsinkiin.

Sukellustunteja tutkimusten yhteydessä kertyi yhteensä 99 tuntia ja 9 minuuttia. Sukellusvanhimpana toimi tehtävään erikseen joka päiväksi nimetty henkilö. Merimuseon sukeltajien sukellustyönjohtajana toimi tutkimusapulainen Anna Nurmio.

Vuoden 1994 tutkimusleirillä vierailivat Perinnelaiva-asiain asiantuntijalautakunnan sihteeri Hannu Matikka, Urheilusukeltajat ry:n Pekka Paanasalo sekä hylyn rakenteita videokuvannut Harry Alopaeus. Tuotantoyhtiö Marko Röhr Productions Oy:n vedenalaiskuvausryhmä kuvasi Mulanin hylkyä ja työskentelyä sillä dokumenttisarjaansa "Suomenlahden hylt" varten. Yleisradion Radio Länsi-Uusimaan aluetoimituksen toimittaja vieraili tutkimusleirillä keskiviikkona 8.6. Myös joukko Merivoimien sukelluskouluttajia kävi tutustumassa hylkyyn.

Vuoden 1994 tutkimusleiri rahoitettiin Suomen merimuseon tutkimusmäärärahoista. Palkkakulut maksettiin Museoviraston palkka- sekä kulutusmomenteilta. Mulanin vuoden 1994 tutkimusleirien kustannukset ovat 6.10.1994 mennessä olleet 61.528,43 markkaa.

2.2.2. Helsingin yliopiston meriarkeologian kenttätöyökurssi

25.7.-31.7.1994 järjestettiin Helsingin yliopiston meriarkeologian kenttätöyökurssi. Kolmen opintoviikon laajuinen kurssi kuului osana merihistorian opintokokonaisuuteen, ja se koostui luennoista, tehtävistä ja sukellusharjoituksista. Kenttätöyöjakson päätyttyä oppilaat laativat lisäksi kirjallisen lopputyön puhtaaksipiirustuksineen, joita käytetään myös tässä raportissa.

Kenttätöyökurssin järjestäjinä toimivat Suomen merimuseo ja Helsingin yliopiston arkeologian laitos. Sukellusleirin käytännön järjestelyistä vastasi Suomen merimuseo ja arkeologian laitos

osallistui kustannuksiin ja lainasi osan välineistä. Samoin sukellusseura Teredo Navalis ry:n tukialus sekä vapaaehtoisvoimat olivat jälleen käytössä.

Palkattuina leirillä työskentelivät tutkija Sallamaria Tikkanen (kenttävastaava), tutkimusapulainen Pekka Ikonen (osallistuminen opetukseen sekä kurssilaisten sukellusten valvomiseen), tutkimusapulainen Anna Nurmio (merimuseon sukeltajien sekä kenttätyökurssin sukellustyönjohtaja, osallistuminen opetukseen), erikoismestari Pekka Lindfors (konservaattori, yhteysalus Nils Cleven päällikkö) sekä Riikka Ihämäki (harjoittelija). Palkattu henkilökunta vastasi yhdessä leirin käytännön järjestelyistä.

Leirin pääopettajaksi saatiin Ruotsin Riksantikvarieämbetetin meriarkeologi fil.lis. Johan Rönby. Helsingin yliopiston arkeologian laitosta edusti kurssille osallistunut assistentti fil.lis. Anne Vikkula.

Varusteiden kuljetus Hankoon Museoviraston pakettiautolla alkoi Helsingin Hylkysaaresta perjantaina 22.7.1994. Osa varusteista ja henkilökunnasta saapui Hankoon lauantaina 23.7.1994 merimuseon yhteysaluksella. Kenttätyökurssin majoitusjärjestelyt olivat samanlaiset kuin Suomen merimuseon tutkimusleirin aikana.

Kurssilaiset saapuivat Hankoon sunnuntaina ja maanantaina. Maanantaina 25.7. alkoivat myös luennot sekä sukellusharjoitukset. Ennen hylkysukelluksia suoritettiin jokaisen kurssilaisen kanssa taidontarkastussukellus rannasta käsin. Tähän tarkoitukseen oli Hangon kaupungilta saatu lupa käyttää ns. mareografin rantaa. Sää oli koko kurssin ajan poutainen, joten sukellustoiminta hyllyllä saatiin vietyä läpi ilman keskeytyksiä.

Lauantai 30.7.1994 oli kenttätyökurssin viimeinen työskentelypäivä. Sunnuntai 31.7. kului leirin purkuun. Henkilöstön, varusteiden ja löytöjen kuljetus Helsinkiin tapahtui maanantaina 1.8. Museoviraston pakettiautolla ja yhteysalus Nils Clevellä.

Kenttätyökurssin tavoitteena oli keskittyä joidenkin keskeisimpien meriarkeologisten metodien opetukseen, mutta siinä ohella saatiin myös uusia tutkimustuloksia. Sukellustunteja leirillä kertyi 59 tuntia ja yksi minuutti.

opiskelijoiden kenttätyöraportit merimuseon arkistossa nro: KaA94027

3. HYLKY JA HYLYN SIJAINTI

Tutkittava hylky, ns. Mulanin hylky, on dendrokronologisten tutkimusten, rahalöytöjen ja esineistön perusteella ajoitettu 1600-luvun alkuun. Nuorin ajoitetuista rahoista on vuonna 1611 lyöty alankomaalainen taaleri.

Mulanin hylky on limisaumainen ja joitakin keulan tammisia rakenneosia lukuunottamatta mäntyrakenteinen. Aikaisempien vuosien mittaustulosten perusteella sen ääriimitat ovat 15 x 4,7 metriä.

Aluksen paapuurin puoli on vuosien saatossa tuhoutunut pahemmin kuin styyrpuurin puoli.

Hylky sijaitsee Hangon itäsaaristossa Hankoniemestä itään olevan Mulanin saaren pohjoispuolella noin 50 metrin etäisyydellä rannasta. (liite no 2) Hylky makaa noin 14 metrin syvyydessä kölillään hiekkapohjalla hieman styyrpuurin puolelle kallistuneena. Vuoden 1994 mittauksen mukaan hyllyn perä osoittaa kompassisuuntaan 233° ja keula suuntaan 53°. (liite no 3) Merenpohja viettää siten, että keula on hieman korkeammalla kuin peräosa.

Tutkittavalle alueelle sekä itse hylkyyn kertyy vuoden mittaan virtausten mukana merenpohjan irtainta maa-ainesta sekä runsaasti rakko- ja muita leviä. Levät ovat kuitenkin helposti irroitettavissa virataushuhtelun avulla, ja sedimentti irtoaa helposti pumpattaessa.

Tutkimusten aikana vedenalainen näkyvyys vaihtelee suuresti, mutta parhaimmillaan se on ollut jopa 15 metrin luokkaa.

Mulan on männikköinen kalliosaari. Saaresta koilliseen on eteläviitalla merkitty karikko, jota on toisinaan arvioitu aluksen haaksirikon syyksi. Tähänastisten tutkimusten aikana hyllyssä ei kuitenkaan ole havaittu sellaisia vaurioita, jotka olisivat voineet aiheuttaa uppoamisen.

4. TUTKIMUSMENETELMÄT

4.1. Tutkimusten tavoitteet

Mulanin hyllyn tutkimukset oli tarkoitus saattaa loppuun vuoden 1994 leirillä. Tähän katsottiin riittävän kaksi viikkoa. Tutkimuksissa keskityttiin perän rakenteiden selvittämiseen. Vuonna 1995 tutkimuksia on kuitenkin vielä jatkettava, sillä hyllyn perän ulkopuolelta sedimentin seasta löytyneitä peräsintä ja muita rakenneosia ei kattavasti ehditty dokumentoida. Myöskään keulan ulkopuolista aluetta, josta vielä lienee löydettävissä rakenneosia, ei ehditty tutkia.

4.2. Valmistelut

Tutkimusleirin alussa valokuvauskehikko puhdistettiin teräsharjan avulla siihen talven aikana kiinnittyneistä merirokoista ja levistä.

Talven aikana hylystä olivat styyrpuurin puolelta irronneet kaarten koodimerkintälevyt S9 ja S5 sekä paapuurin puolelta levyt P5, PL ja P4. Irronneet levyt korvattiin kokeilumielessä uusilla harmailla, joille kirjoitettujen numeroiden todettiin vähäisemmän salamavalohaijastuksen takia erottuvan valokuvissa paremmin. Tästä syystä päätettiin loputkin valkoiset koodimerkintälevyt vaihtaa harmaisiin. Itse koodimerkintäjärjestelmää ei muutettu.

Ristimittauksia varten kiinnitettiin hylkyä ympäröivän valokuvauskehikon yläkulmiin neljä rullamittaa. Samalla tarkistettiin kehikon päätyjen pituudet, jotka mitattiin kiskojen keskipisteistä. Perän puoleisen päädyn pituudeksi saatiin 7,05 m (1993 6,90 m) ja keulan puoleisen päädyn pituudeksi 7,03 m (1993 7,00 m).

Kehikon pitkiä sivuja ei vuonna 1994 mitattu, mutta vuoden 1993 mittausten mukaan pituus paapuurin puolella on 15,70 m ja styyrpuurin puolella 15,90 m.

Meriarkeologian opetusleirin alkajaisiksi tyhjennettiin hylky siihen virranneista rakko- ym. levistä virtaushuuhdelumenetelmällä. Tarkoitukseen käytetty painevesiletku ("spuuli") saatiin lainaksi Hangon kaupungin pelastuslaitokselta.

4.3. Mammuttipumppaus

Hylkyä alettiin pumppaamalla tyhjentää levästä maanantaina 30.5.1994. Keskiviikkoon 1.6. mennessä levä oli saatu poistettua ja mammuttipumppaus aluksen rakenteellisten yksityiskohtien sekä mahdollisten esinelöytöjen paljastamiseksi saattoi alkaa. Lauantaina 4.6. alkoi perän ulkopuolelta paljastua uusia rakenneosia, ja 6.6.1994 oli peräsin jo selvästi tunnistettavissa. Perän pumppausta jatkettiin 9.6. asti. Tällöin peräsin oli jo kokonaisuudessaan näkyvissä. (liite no 4)

Hilyn keulassa pumpattiin tiistaina 7.6., jolloin tavoitteiden mukaisesti saatiin esille kölin etupään ja keularangan liitos.

Leirin kahtena viimeisenä työpäivänä ei mammuttipumppua enää käytetty. Rakenneosia ei haluttu paljastaa enempää, jotta ne eivät kaivauksen päätyttyä siirtyisi paikoiltaan veden virtausten mukana.

4.4. Mittaaminen ja piirtäminen

Mittaamisessa käytettiin apuna vuoden 1993 koodimerkintöjä kaarien päissä. Mittaustulokset on liitetty piirroksiin tai ne on ilmoitettu taulukoiden muodossa joko raportissa tai liitteinä. Rakenneosia- ja rakenneosapiirustusluettelo ilmenee liitteestä no 21.

Kaaripuiden kaarevuuksia mitattiin offset-menetelmällä eli vaakasuorasta peruslinjasta tapahtuvien pystysuuntaisten mittausten avulla. Horisontaalilinjan säilyttämiseksi mahdollisimman vakaana käytettiin mittauksiin erityistä alumiinivalmisteista instrumenttia. Mittaustulosten luotettavuutta häiritsee kuitenkin kaarenpäiden liikkuminen sekä mittauskohdan epäsäännöllinen määräytyminen.

Rakenteellisia yksityiskohtia mitattiin veden alla kääntömitan ja piirustuslevyn avulla. Kulmamittauksiin käytettiin astelevyä (360°).

Ristimittaukset suoritettiin valokuvauskehikon yläkulmiin kiinnitettyjen rullamittojen avulla. Tehtaessa piirroksia mittaustulosten pohjalta havaittiin kuitenkin, etteivät tulokset ole keskenään vertailukelpoisia. Tämä merkitsee sitä, että mittausten metodiikka on vuoden 1995 kenttätutkimuksissa yhdenmukaistettava.

4.5. Valokuvaaminen ja videointi

N20 94037:

Vuoden 1994 tutkimusleirillä otettiin 28 rullaa filmiä, joista osa on diakuvia ja osa mustavalkokuvia. Ne on luetteloidu erikseen. Lisäksi kuvattiin kolme videofilminauhaa, kestoiltaan yhteensä noin kaksi tuntia. Nauhat ovat toistaiseksi editoimatta. Valokuvat, diaposiitit ja videofilmit sisältävät sekä pinta- että vedenalaisia kuvia.

Vuonna 1994 hylystä otettiin viisi mosaiikkikuvaa, joista neljä kokomosaiikkia ja yksi peräsinmosaiikki. Kokomosaiikeista yksi on 128 kuvasta koostuva suurmosaiikki, joka kuvattiin 400 asan filmille kahdella 35 mm:n objektiivilla varustetulla kameralla. Muiden mosaiikkien kuvauksissa käytettiin 20 mm:n objektiiveja. Kokeiluluontoisesti kuvattiin lisäksi 15 mm:n objektiivilla yksi mosaiikki, joka kuitenkin epäonnistui. Kokomosaiikkikuvaukset suoritettiin valokuvauskehikolta, ja peräsinmosaiikin kuvauksessa käytettiin pienempää, liikuteltavaa statiivitelinettä.

4.6. Inventointi

Hylyn ulkopuolista aluetta inventoitiin aluksesta mahdollisesti irronneiden rakenneosien paikantamiseksi tarkistussukelluksin, sondaamalla sekä metallinilmaisinta hyväksikäyttäen.

Sondaukseen käytettiin 60 cm pitkää metallitikkua. Hylyn sivuilta sondattiin hyllyn reunojen ja tiilipinojen välinen alue. Keulassa sekä perässä sondaus ulotettiin noin seitsemän metriä ulospäin. Alueilla todettiin sedimentin peitossa olevia mahdollisia rakenteita. Koepumppausta ei havainnointialueella ehditty suorittaa.

Hylyn ja rannan sekä hyllyn ja nykyisen laivaväylän väliselle alueelle tehtiin tarkastussukelluksia. Kompassisuunnassa 30° valokuvauskehikon siitä kulmasta, joka sijaitsee hyllyn paapuurin puolella keulassa, havaittiin puunkappale, joka kuitenkin myöhemmin osoittautui uppotukiksi. Se erottuu myös geologian tutkimuskeskuksen syyskuussa suorittamissa viistokaikuluotauksissa. (liite no 26) Uppotukista edelleen yllämainittuun suuntaan löytyi hylystä irronnut kaaripelkka, joka nostettiin ylös dokumentointia varten. (liite no 5)

Metallinilmaisimen avulla löytyi hyllyn ja rannan välistä metallilevy, joka kuitenkin kosketuksesta hajosi kappaleiksi. Jäljelle jäi 36 vahvuudeltaan 0,15 senttimetristä ruosteensekaista grafitoitunutta raudanpalaa, jotka poistettiin.

Varsinaista esineistöä ei inventointien yhteydessä tavattu.

5. RAKENNETUTKIMUS

5.1. Köli ja sikoköli

Kun kölin päät oli mammuttipumppauksella saatu esille, voitiin kölin pituus mitata. Kölin todettiin olevan 11,38 m pitkä. Kölin muodon selvittämiseksi tarpeelliset tasavälein otetut leveys- ja paksuusmitat puuttuvat vielä. Kölin leveys on toistaiseksi saatu mitattua vain seitsemästä kohdasta.

mittauskohta: kölin leveys:

keula	10,0 cm
R12-S5	15,5 cm
S10-B3	19,0 cm
R10-R9	19,0 cm
R7-R6	18,0 cm
R2:n ja perän puoliväli	11,0 cm
perä	5,0 cm

Kölin päistä tehtiin mittakaavapiirroksat. Perässä köli ulottuu 26 cm laitalautojen päitä pidemmälle ja kapenee siten, että laitalautojen loppuessa kölin leveys on 8 cm ja kölin päässä leveys on 5 cm. Kölin sivuilla on kuuden senttimetrin päässä perästä suorakaiteen malliset loveukset, jotka ovat 2,5 - 3,5 cm korkeita ja 7,5 cm pitkiä. Loveuksien syvyys ei ole täyttä senttimetriä. Kölin peräpäähän sivukuva on katkaistun kiilan muotoinen. Kölin yläpinta on suora ja alapinta nousee viistosti peräpäätä kohti. Kölin suurin paksuus (9,5 cm) on saatu mitattua laitalautojen alkamiskohdasta. Kölin peräpäässä paksuus on 5 cm. (liite no 6)

Kölin etupää on osittain irrallaan, sillä se liikkui käsin tunnusteltaessa parin senttimetrin verran. Etupäässä on kapea, keularangasta murtunut osa, jonka liitos köliin on vielä epäselvä. Kölin etupää on vasta sen takana, sillä näitä osia erottaa kapea rako. Mainitun keularangan osan paksuus on kaksi senttimetriä ja leveys yhdeksän senttimetriä, ja kölin pään leveys on kymmenen senttimetriä. 26 cm:n päässä keularangan osan etureunasta köli kapenee 8,5 cm:iin (liite no 7).

Keulassa kylkilaudat tulevat vain seitsemän senttimetrin päähän kölin päästä. Keulassa tällä hetkellä viimeinen jäljellä oleva pohjatukki on X3, josta keulaan päin on laitalaudoissa rivissä tapinreikiä. Aivan laitalautojen loppukohdassa on styyrpuurin puolella ylimmässä (neljännessä) laitalaudassa lisäksi yksi tapinreikä. (liite no 8). Keulassa kölin korkeutta ei toistaiseksi ole mitattu.

Sikokölin kallistuma mitattiin. Sikoköli on kallistunut styyrpuurin puolelle 10° ja sen etupää on 2° korkeammalla kuin peräpää.

5.2. Keularangan alaosa

Vuoden 1993 tutkimusten loppuvaiheessa paljastunut keularangan alaosa kaivettiin kokonaisuudessaan esille ja irroitettiin. Osan havaittiin jo valmiiksi olevan sen verran irtonainen, että se oli paikallaan liikuteltavissa 3-5 cm:n verran.

Keularangan alaosan nousukulman selville saamiseksi mitattiin kölin yläpinnan ja keularangan takareunan välinen kulma. Mittaus suoritettiin asettamalla piirustuslevy pystysuoraan kölin suuntaisesti siten, että se osoitti keularangan alaosan ja paapuurin laidan välisestä raosta ulos. Kulma piirrettiin piirustuslevylle. Nousukulma on sisäpuolelta noin 130°. (liite no 9)

Ennen keularangan alaosan irroittamista se dokumentoitiin *in situ*. Keularangan alaosa muodostuu ylöspäin kapenevasta parrusta, jossa on näkyvissä useita murtumalinjoja. Keularangan alaosaa vasten havaittiin pienehkö (leveys 6,5 cm, paksuus 2,5 cm) irrallinen tukikappale aluksen sisäpuolella. Sekä keularangan alaosassa että tukikappaleessa on kummassakin yksi tapinreikä. Keularangan sivuilla, lähellä sen takareunaa on loveukset laitalautojen päitä varten. Keularangan leveys on 8 cm ja paksuus 15 cm. (liitteet no 10, 11 ja 12)

Keularangan ristimitat:

rangan päähän:	mittapiste C	4,30 m
	mittapiste D	4,80 m
rangan ja kölin liitoskohtaan:	mittapiste C	5,05 m
	mittapiste D	5,70 m

5.3. Peräsin

Pumpattaessa hyllyn perän ulkopuolella alkoi vähitellen tulla esille laakea, puinen rakenneosa, joka paljastui lappeelleen kaatuneeksi peräsimeksi. Peräsin oli ehjä lukuunottamatta murtunutta varren yläpäättä. Peräsimen alaosa on hylkyyn päin ja yläosa hylystä pois päin. Sen lapaosa on styyrpuurin puolella ja saranapuoli paapuurin puolella.

Peräsin on lapamainen eli siinä on varsi ja lapaosa. Se koostuu kolmesta parrusta, joista yksi muodostaa varren ja kaksi muuta lavan. Peräsimen jäljellä olevan osan korkeus on 468 cm. Leveys on alareunassa 80 cm ja lavan yläosassa 60 cm. Lavan ulkoreunan korkeus on 111 cm. Varren leveys on heti lavan yläpuolella 38 cm ja ylempänä 32 cm. Varsi on murtunut ja kapenee yläosastaan huomattavasti. Lavan paksuus on 16-18 cm. Varren paksuus saranapuolella on alareunassa 10 cm ja puolella välissä 8 cm. Ylempänä paksuus ilmeisesti kulumisen seurauksena vaihtelee puolestatoista neljään senttimetriin. Lavan puolella varren paksuus on lavan yläpuolella 10 cm ja ylempänä yhdestä seitsemään senttimetriin. Varren murtunut yläosa on pahasti kulunut.

Peräsimen varressa on saranapuolella kolme 20-30 cm pitkää ja 4-6 cm leveää koloa saranoita varten ja näihin liittyen neljästä viiteen senttimetriä leveät urat pannoille, joilla saranat ovat olleet kiinni peräsimessä. Pannoista ei ollut enää mitään jäljellä.

Varressa on lähellä saranapuolen reunaa 317 cm:n päässä peräsimen alareunasta suorakaiteen muotoinen reikä. (liite no 13)

Peräsimen suuren koon ja rajallisten konservointiresurssien vuoksi päädyttiin dokumentoimaan se *in situ* eikä sen nostoon ryhdytty.

Peräsimen alareunan ja saranapuolen välinen kulma on 70°. Hylyn perästä mitattiin ja piirrettiin perän viistottujen laitalautojen kulmat tarkoituksena selvittää perärangan nousukulma. (liite no 14)

5.4. Perän kaivausalueelta löytyneet polvet

Perän ulkopuolelta nostettiin 08.06. kaksi polvea (rakenneosat 8 ja 9; diar. nrot 01494:043 ja 01494:044). Toinen polvista (01494:043) löydettiin styyrpuurin puolelta osittain peräsimen päältä. Kummankin polven taitekohdan ulkosyrjään on veistetty loveus (liitteet 15 ja 16). Tämänkaltainen loveus antaa aiheutta olettaa, että polvet liittyisivät vaakapolvina mahdolliseen peräpeiliin.

5.5. Kaaret ja pohjatukit

8.6.1994 mitattiin kaarten R5, R4, R3/X16 ja R2/P7 muoto. On vielä epäselvää, miten pohjatukit on kiinnitetty köliin. Sikokölin päiden etu- ja takapuolella olevissa pohjatukeissa ei ole havaittu tappeja, joilla ne kiinnittyisivät köliin. Sikokölissä puolestaan on viisi tappia.

Myös laitalaudat kaariin ja pohjatukkeihin kiinnittävää tapitusta dokumentoitiin. Joidenkin tappien kohdalle on kaariin veistetty koloja. Kolojen koko ja muoto vaihtelee. (liite no 17)

5.6. Loveus pohjatukissa R7-PL

Pohjatukin R7-PL pinnassa oleva loveus, joka vuonna 1993 oli vain luonnosteltu, mitattiin ja piirrettiin. Loveus sijaitsee aluksen peräosassa styyrpuurin puolella, ja se on veistetty pohjatukin ylä- sekä keulan puoleiselle pinnalle 26,5 cm päähän pohjatukin ja kaaren liitoskohdasta. Loveus alkaa 48 cm:n päässä sikokölistä.

Loveus on perusmuodoltaan suorakaiteen muotoinen, ja sen pisin sivu on hieman kaareva. Loveuksen pituus on 34 cm, leveys 9-12 cm ja syvyys 1,5-2 cm. Sen kohdalla pohjatukin keulanpuoleisella sivulla on kaksi tapinreikää, jotka eivät ylety pohjatukin läpi. Tapinreikien läpimitta on 6 cm, ja niissä on jäänteitä tapeista. (liite no 18)

Loveuksen tarkoitus ei ole selvillä. Vastaavanlaista ei ole aluksen muissa pohjatukeissa.

5.7. Kolot pohjatukeissa S8 ja S9

Aluksen styyrpuurin puolella pohjatukkien S8 ja S9 läpi menevät kolot luonnosteltiin. Kummankin pohjatukin alapuolella on 15 cm leveä, yläreunaltaan kaareva kolo aluksen kylkilautoja vasten. Kolot sijaitsevat 30 cm päässä sikokölistä. Pohjatukin S10 kolossa on terävasärmäisen rimän pätkä, jonka päät tulevat näkyviin kummaltakin puolelta. (liite no 19)

Kolojen tarkempi dokumentointi on vielä tarpeen niiden funktion selvittämiseksi.

5.8. Kylkilaudoituksen liitokset

Tutkimusleirin aikana tarkistettiin hyllyn kylkilautojen liitosten paikat. Aikaisemmissa tutkimuksissa oli havaittu liitoksia 23 kohdassa, mutta vuoden 1994 tarkastustutkimuksissa niitä todettiin olevan vain 16. Liitoksista 9 on aluksen paapuurin puolella ja 7 styyrpuurin puolella.

Koska hyllyn kyljet ovat ulkopuolelta merenpohjan sedimenttien peitossa, ei liitoksista ole varmasti pystytty paikantamaan kuin sisäpuolelle näkyvät.

Yksi laitalautojen liitos tutkittiin yksityiskohtaisemmin kaarien S9 ja S10 välistä aluksen styyrpuurin puolelta hieman keskikohdasta perään päin. Liitoksessa sisempi lauta on perän puolella ja ulompi lauta keulan puolella. Sisemmän laudan pää on porrasmainen. Ei ole pystytty mittaamaan, miten pitkälti laudat menevät liitoksessa päällekkäin. (liite no 20)

5.9. Rakenneosa 6 (työnimi "puolipyöreä parru")

Vuoden 1993 tutkimusten yhteydessä aluksen keulassa kölin päällä havaittu "puolipyöreä parru" kaarten X3-R14 ja X4-S3 välissä nostettiin ylös. Osa oli irrallaan kölin päällä eikä siinä tai sen sijaintipaikalla havaittu kiinnitys jälkiä. Ilmeisesti se ei ollut alkuperäisellä paikallaan. Rakenneosan funktio ei ole tiedossa.

5.10. Kansipalkki

Meriarkeologian kenttätökurssin aikana nostettiin ylös kansipalkki, jota ajanpuutteen vuoksi kuitenkin ei ehditty dokumentoida kunnolla. Kansipalkin pituus on 438 cm, leveys 11 cm ja paksuus 9-16 cm. Palkki palautettiin vedenalaiseen rakenneosavarastoon.

6. LÖYDÖT

6.1. Löytöjen dokumentoinnista

Löydöt dokumentoitiin kenttäpäiväkirjoihin joko esineinä, näytteinä tai rakenneosina.

Kenttäpäiväkirjaan kirjattiin kunkin löydön nostopäivämäärä sekä löytöpaikka. Löytöpaikat määritettiin kulloisenkin pumppausalueen tai hyllyn rakenteiden mukaan sekä ristimitoituksin. Löytöpaikoista tehtiin myös luonnospiiroksia. Pumppauksen edetessä dokumentoitiin paljastuneita rakenteita lisäksi mosaiikkikuvauksen avulla. Tärkeimmät löydöt dokumentoitiin myös paikallaan hyllyssä sekä mustavalko- että diakuvin. Jokaisesta nostetusta esinelöydöstä sekä valikoiduista näytteistä otettiin kenttäkuva joko mustavalkofilmille tai diafilmille.

6.2. Rakenneosat

Vuodesta 1992 rakenneosat on jaettu kahteen ryhmään: nostetut rakenneosat ja nostamattomat rakenneosat. Nostetut rakenneosat saavat normaalin päänumeron alanimeroineen eli ne diarioidaan samaan tapaan kuin esinenostot. (liite no 21)

Nostamattomat rakenneosat (ts. rakenneosat, jotka on leirillä nostettu tilapäisesti ylös, kuvattu, mitattu ja piirretty sekä viety takaisin alas hyllyn ulkopuolella sijaitsevaan vedenalaiseen rakenneosavarastoon) on koottu kenttäkorttikansioon omaksi esinekortteja vastaavaksi alaluvukseen. Rakenneosilla on omat numeronsa: hylky/vuosi/rakenneosa no.

Myös nostetut rakenneosat on koottu kenttäkorttikansioon omaksi alaluvukseen.

Rakenneosia nostettiin vuoden 1994 tutkimuksissa 22 kappaletta. Lisäksi vuoden 1993 tutkimusleirillä dokumentoiduista ja rakenneosavarastossa säilytetyistä rakenneosista nostettiin ylös merimuseon konservointilaboratorioon vietäviksi rakenneosat no 1, 2, 9, 15, 17 ja 24.

6.3. Esinelöydöt

Vuonna 1994 Mulanin hyllyn tutkimusleirillä kirjattiin 34 esinenostoa. (liite no 21)

Perän kaivausalueelta, kaaren R2 läheltä löytyi katkaistun kartion muotoinen luuesine (no 01494:001), jonka vaippaa kiertää kaiverrettu teksti PETRVSNICOLAI ANO 1610:5 DECE. Kts. tarkemmin kohdasta "Näytteet ja analyysit".

Ainoa vuonna 1994 löydetty lasiesine Mulanin ennestään vähäisten lasilöytöjen joukossa on jalkalevyllisen pikarin alaosa (no 01494:002). Se on vihertävää, nyppykoristeista metsälasia ("römer").

Hylystä löytyi hiomakivi (01494:003) sekä litteä hiomakiven laaka (01494:028), jotka kivilajiltaan ovat arkoosi- eli vaaleaa hiekkakiveä. Kivet on makroskooppisesti sekä ns. ohuthie-menetelmän avulla määrittänyt Helsingin yliopiston luonnontieteellisen keskusmuseon geologian museossa yli-intendentti Martti Lehtinen. Hänen mukaansa arkoosihiekkakiveä ei tunneta Suomesta, mutta sitä esiintyy esimerkiksi Viron ja Gotlannin alueilla. Lisäksi Lehtinen määrittäi kivinäytteet 19 ja 20, kts. tarkemmin kohdasta "Näytteet ja analyysit".

Puuesineitä ovat kahvan puolikas (01494:014), tunnistamaton, vuoltu puesine (01494:024), tynnyrin vanteen katkelma (01494:027) sekä kimpilaudan osa (01494:034). Vuonna 1994 löytyi myös tunnistamaton, kourumainen kappale (01494:004), jonka kaltainen kappale on löytynyt myös vuoden 1993 tutkimuksissa (01193:005). (liite 44)

Metalliesineistöä edustavat eläimenpäästä esittävä kaatonokka (01494:007), litteähkö krustinkappale, jonka sisällä muodon perusteella vaikuttaa olevan kaksi kolikkoa (01494:019), krustin seassa oleva lyijykuula (01494:015), pienehkö metallikuula (01494:026) sekä tinapullon kappale (01494:023). Lisäksi löydettiin yhteensä noin 100 grammaa tunnistamattomia metallifragmentteja, joiden materiaalina on lähinnä messinki tai tina.

Saviastianpalasia löytyi seitsemän pienehköä kappaletta, yhteispainoltaan vain 84,23 grammaa. Palaset ovat molemmin- tai toispuolisesti lasitettua punasavikeramiikkaa.

6.4. Näytteet ja analyysit

Tiedot Mulanin hyllyn tutkimuksiin liittyvistä näytteistä on vuodesta 1992 lähtien kerätty omaan merimuseon konservointilaboratoriossa säilytettävään kansioon ja numeroitu erikseen hylky/vuosi/näyte - menetelmällä.

Vuoden 1994 tutkimusleirillä otettiin Mulanin hyllystä talteen 35 näytettä. Määrällisesti suurinta näyteryhmää edustavat 18 luunäytettä, massaltaan yhteensä 123,09 grammaa. Seuraavaksi eniten on erilaisia metalli- ja krustinäytteitä (12 kpl). Kivinäytteitä otettiin talteen kaksi, kasvi- ja rivenäytteitä kolme. Rivenäytteestä on tarkoitus selvittää riveen materiaali. (liite no 22).

Vuoden 1994 luunäytteet on Helsingin yliopiston ekologian ja systematiikan laitoksella analysoinut Stella From. Vuonna 1994 Mulanin hyllyn lajimäärä lisääntyi, kun aineistosta määritettiin jo aikaisempina vuosina tavattujen lajien (ihminen, nauta, lammas, vuohi, sika) lisäksi uusi laji: koira. Linnun tai kalan luita ei vuoden 1994 aineistossa ollut, mutta sitä vastoin siitä ryhmä erottui isokokoisten nisäkkäiden luita, joissa osassa on paloittelu- tai katkaisujälkiä. (liite no 25)

Vuonna 1994 talteenotetut kivinäytteet (näytenrot 19 ja 20) on makroskooppisesti sekä ns. ohuthie-menetelmällä määritetty Helsingin yliopiston luonnontieteellisen keskusmuseon geologian museon

kivimuseossa. Näyte nro 19 on nk. nuorempaa vaaleaa hiekkakiveä, joka ei ole peräisin Suomesta. Näyte nro 20 on graniittista kiveä, joka voi olla peräisin joko Suomen tai Ruotsin alueelta. (liite no 23)

Krustinkappale, jonka muoto antaa olettaa sen sisältävän yhteenoksidoituneita kolikkoja (01494:019), toimitettiin edelleen jatkotutkimuksiin Suomen kansallismuseon konservointilaitokseen. Tulokset eivät tätä kirjoitettaessa olleet selvillä. Krustinäytteet tullaan röntgenkuvaamaan merimuseon konservointilaboratoriossa. Tarkoituksena on selvittää niiden mahdollinen sisältö.

Esineen 01494:001 sisäpinnan kerrostumasta tehtiin Åbo Akademin puukemian laitoksessa materiaalianalyysi astian sisällön selvittämiseksi. Analyysissa löydettiin gallushappoa, jota kasvitanniineista saatuna on käytetty entisaikojen musteissa. Niissä tavattavia gallushapon glykosideista vapautuneita sokereita kerrostumasta sitä vastoin ei todettu, mutta analyysin suorittaneen Markku Reunasen mukaan sokereita ei vuosisatoja merivedessä olleessa musteessa voi odottaakaan säilyneen. Kerrostumasta tavattiin myös rikkiä. Rikki tosin on ollut ruudin ainesosa, mutta Reunanen muistuttaa, että se tässä tapauksessa saattaa olla peräisin luuastian omista proteiineista. Koska mustesäiliön mahdollisuus on sekä typologisin perustein että nyt suoritettujen analyysien mukaan olemassa, on erotusmenetelmänä mahdollista käyttää kerrostuman rautapitoisuuden analyysia. Mustesäiliönä toimineen astian sisäpinnan olettaisi sisältävän poikkeuksellisen paljon rautaa, sillä gallushappoa on musteissa käytetty rautasuoloinaan. (liite no 27)

Rakenneosan nro 1 (01494:035) pinnalla olevasta kolosta otettiin mittapiirtämisen yhteydessä näyte kolon täyttäneestä tervan ja grafitoituneen aineksen seoksesta. (näytenro 36/94)

Jatkotutkimuksiin toimitetuista näytteistä saa tietoa Suomen merimuseon konservointilaboratoriossa säilytettävästä "Tutkimuslainat"-kansioista.

Varojen puutteen vuoksi on osa näytteistä toistaiseksi analysoimatta ja säilöttynä merimuseon konservointilaboratoriossa.

7. YHTEENVETO

Kaksiviikkoinen tutkimusleiri osoittautui liian lyhyeksi. Hyllyn perän rakenneosien paljastaminen pumppaamalla ja dokumentointi veivät runsaasti aikaa. Perän kaivausalue jäikin kesken. Alueelle jäi osittain näkyviin useita rakenneosia, joista eräitä epäiltiin mahdollisiksi peräpeilin osiksi.

Vuoden 1994 tutkimusten suurimmaksi anniksi muodostui peräsimen ja muiden perän rakenneosien löytyminen sekä kölin päiden ja keularangan alaosan paljastuminen. Edellämainittujen avulla aluksen ulkomittoja päästään hahmottelemaan, mutta sen tarkkoja päämittoja ei kuitenkaan kyetä määrittämään kuin lisäaineiston avulla. Varsinaiset analyysit ja tulokset näiden osien tulkinnasta jäävät vielä tulevaisuuteen riittävän vertailumateriaalin puuttuessa.

Helsingin yliopiston meriarkeologian kenttätökurssilla keskityttiin lähinnä metodologisiin harjoituksiin. Harjoitusten ulkopuolella kyettiin kuitenkin myös peräsimen dokumentointi sekä koodausmerkkien vaihto saattamaan loppuun.

Vuonna 1995 tutkimuksia tulee jatkaa perän alueella. Lisäksi on tarkistettava keulan ulkopuolinen alue, missä sondausten perusteella on epäiltävissä joitakin rakenneosia pohjasedimenttien seassa. Tähänastisissa ristimittauksissa havaittujen epäselvyyksien vuoksi on välttämätöntä, että huomattavimpien rakenteiden mittaukset suoritetaan uudelleen.

Koska kenttätutkimukset Hangon Mulanin hyllyllä päättyivät vuonna 1995, on löytöalueen laajuuden määrittämiseksi suunnitelmissa on vielä pumpata hyllyn sivuilla olevien tiilipinojen alustaan koeojat. Samassa yhteydessä myös tiilien määrä tulee selvitettyä.

LIITELUETTELO:

- Liite 1 Henkilöluettelo
- Liite 2 Hylyn sijainti
- Liite 3 Hanko, Mulan 1994, yleiskuva
- Liite 4 Vuonna 1994 pumpatut alueet
- Liite 5 01494:49 Rakenneosa 14. Kaaripelkka.
- Liite 6 Kölin peräpää
- Liite 7 Kölin etupää
- Liite 8 Kölin etupää (skissi)
- Liite 9 Keularangan nousukulma
- Liite 10 Keularangan alaosa
- Liite 11 01494:41 Rakenneosa 7A. Keularangan katkelma.
- Liite 12 01494:42 Rakenneosa 7B. Keularangan tukipuu.
- Liite 13 Peräsin
- Liite 14 Keulan ja perän kulmamittaukset
- Liite 15 01494:43 Rakenneosa 8. Perän polvi.
- Liite 16 01494:44 Rakenneosa 9. Perän polvi.
- Liite 17 Erilaisia koloja kaarten ja pohjatukkien tapituksessa
- Liite 18 Pohjatukissa R7 oleva lovi
- Liite 19 Pohjatukeissa S8 ja S9 alapuolella olevat kolot
- Liite 20 Kylkilautojen liitos kaarten S9 ja S10 välissä
- Liite 21 Esineluettelo 1994
- Liite 22 Näyteluettelo 1994
- Liite 23 Kivimäärityskertomus 1994
- Liite 24 Näytteiden analysoijat ja määrittelijät 1994
- Liite 25 From, Stella: Mulanin luulöydöt 1994

- Liite 26 Häkkinen, Ami:
Viistokaikuluotaus Mulan'in hyllyllä 22.09.1994.
- Liite 27 Tulos esineelle 01494:001 suoritetuista analyyseista
- Liite 28 01494:035 Rakenneosa 1. Tunnistamaton.
- Liite 29 01494:036 Rakenneosa 2. Kaaren R 13 pää.
- Liite 30 01494:037 Rakenneosa 3. Polvi.
- Liite 31 01494:038 Rakenneosa 4. Tunnistamaton.
- Liite 32 01494:039 Rakenneosa 5. Tunnistamaton.
- Liite 33 01494:040 Rakenneosa 6. Työnimi "puolipyöreä parru".
- Liite 34 01494:045 Rakenneosa 10. Tunnistamaton.
- Liite 35 01494:046 Rakenneosa 11. Tunnistamaton.
- Liite 36 01494:047 Rakenneosa 12. Tunnistamaton.
- Liite 37 01494:048 Rakenneosa 13. Tunnistamaton.
- Liite 38 01494:050 Rakenneosa 15. Tunnistamaton.
- Liite 39 01494:051 Rakenneosa 17. Tunnistamaton.
- Liite 40 01494:052 Rakenneosa 18. Polvi.
- Liite 41 01494:053 Rakenneosa 19. Pohjatukki.
- Liite 42 01494:054 Rakenneosa 20. Tunnistamaton.
- Liite 43 01494:055 Rakenneosa 21. Tunnistamaton.
- Liite 44 01494:004 Esine 4. Tunnistamaton.

HANKO, MULAN 1994: HENKILÖLUETTELO

Suomen merimuseo:

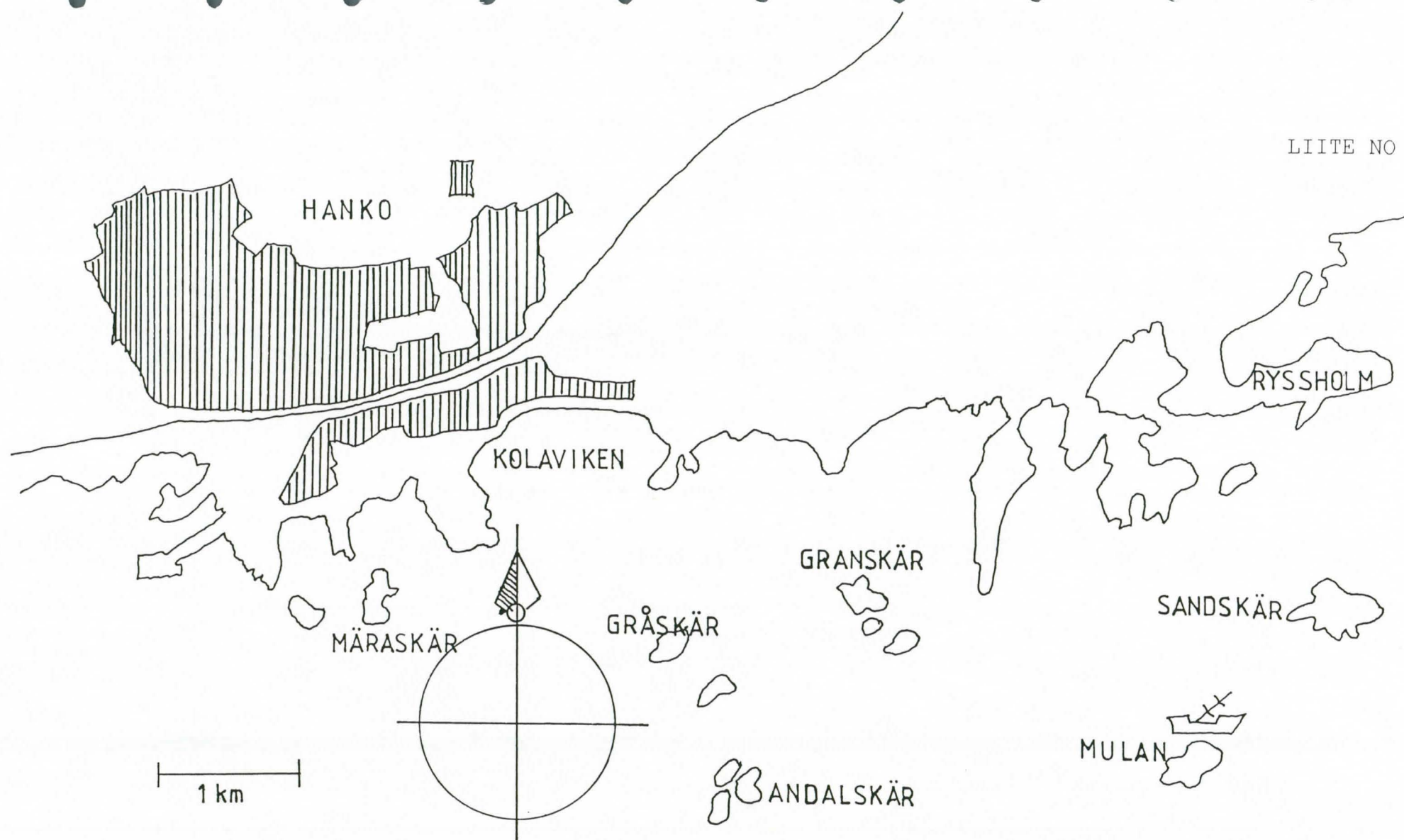
Ihamäki Riikka
Ikonen Pekka
Lindfors Pekka
Nurmio Anna
Tikkanen Sallamaria

Teredo Navalis ry:

Hacklin Jari
Hyttinen Heikki
Ilola Ari
Jahnsson Kai
Järvinen Petri
Kojamo Jussi
Konttinen Hannu
Lindberg Ossi
Pakkanen Arto
Rajala Juha
Roihankorpi Kari
Roivainen Seppo
Rouhiainen Petri
Salonen Kalle
Sellman Topi
Teräväinen Leo
Tihtonen Tapio
Uusitalo Mika

Vierailijat:

Hannu Matikka / Perinnelaiva-asian asiantuntijalautakunta
Pekka Paanasalo / Urheilusukeltajat ry
Harry Alopaeus
Vesa Saarinen / Sukellusseura H2O ry
Pentti Eskolin / Sukellusseura H2O ry
Marko Röhr Productions Oy:n kuvausryhmä
Yleisradion Radio Länsi-Uusimaan aluetoimitus
Ryhmä Merivoimien sukelluskouluttajia



MULANIN HYLYN SIJAINNIPAIKKA HANGON ITÄSAARISTOSSA NYKYISEN LAIVAREITIN LÄHEISYYDESSÄ: PIIRROS SEPPÖ HYYPIÄ.
 SUURENNOS: SUOMEN MERIMUSEO. THE MARITIME MUSEUM OF FINLAND ANNUAL REPORT 1989-1990, ARTIKKELISSA:
 SAMMALLAHTI LEENA, SUOMEN MERIMUSEON TUTKIMUKSET HANGON MULANIN HYLYSSÄ S. 48.

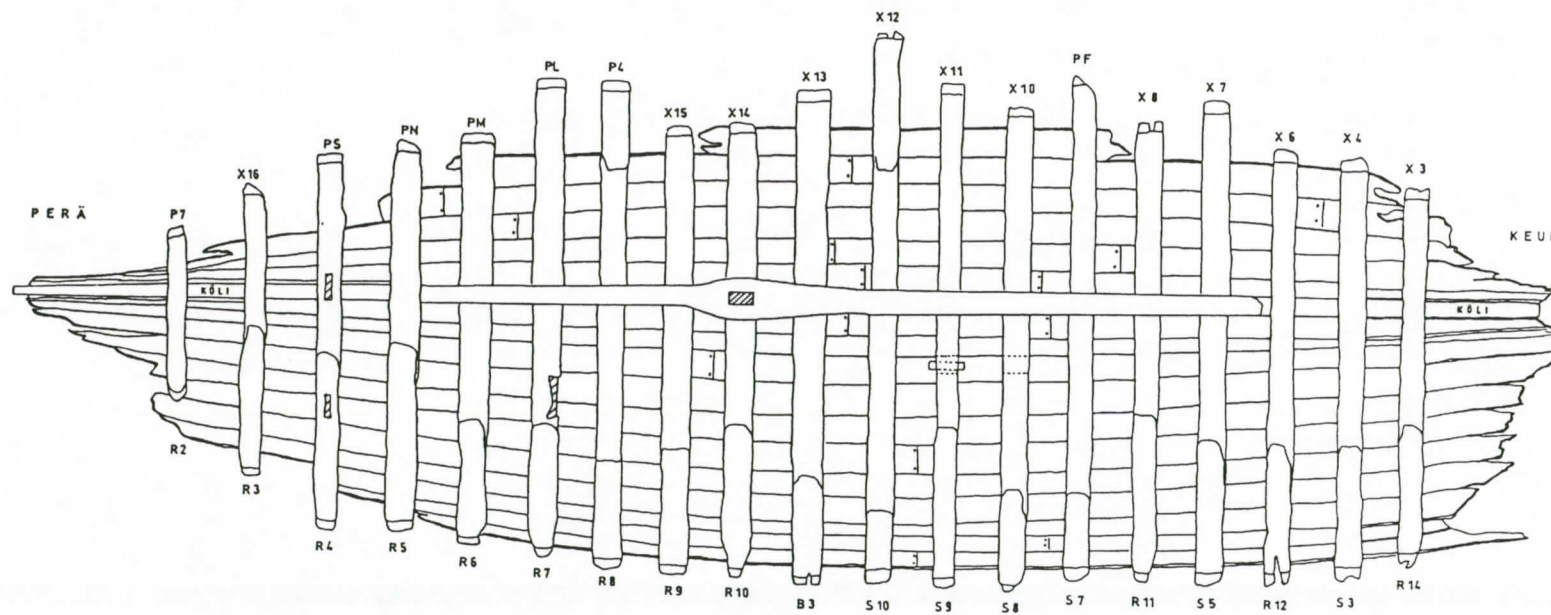
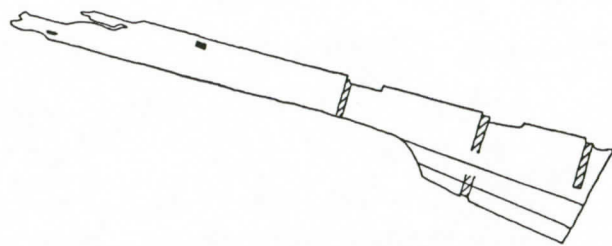
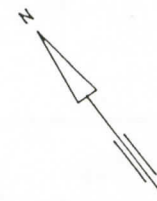
HANKO, MULAN 1994

DETALJIMITTAUSTEN JA MOSAIKKIKUVIEN
PERUSTEELLA PIIRT. ANNA NURMIO

1:20



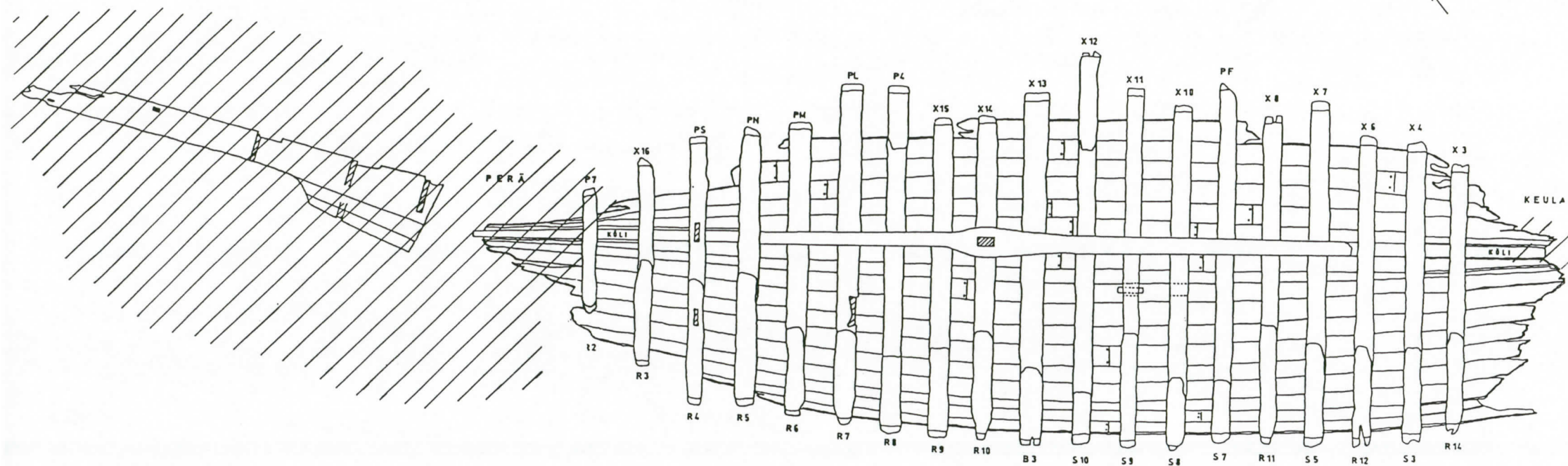
Pienennys 50% --> 70%
alkuperäisestä



HANKO, MULAN 1994

DETALJIMITTAUSTEN JA HOSAIKKIKUVIEN
PERUSTEELLA PIIRT. ANNA NURMIO

1:20



Vuonna 1994 pumpatut
alueet viivoitettu

Pienennys 50% --> 70%
alkuperäisestä

HANKO MULAN 1994

Rakenneosa no 14 (kaaripelkka)

Pekka Ikonen 12.12.94 / Jaana Mustonen

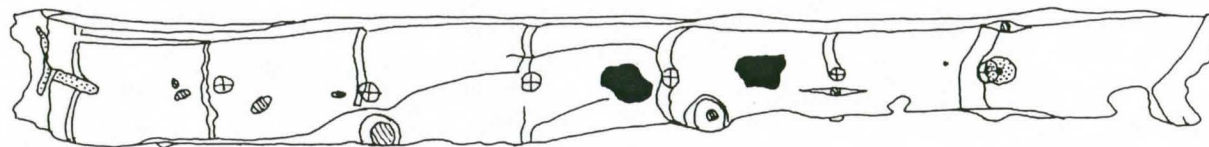
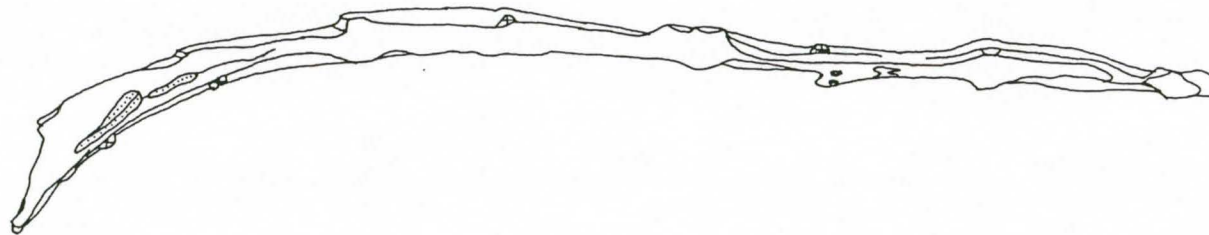
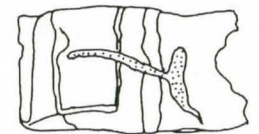
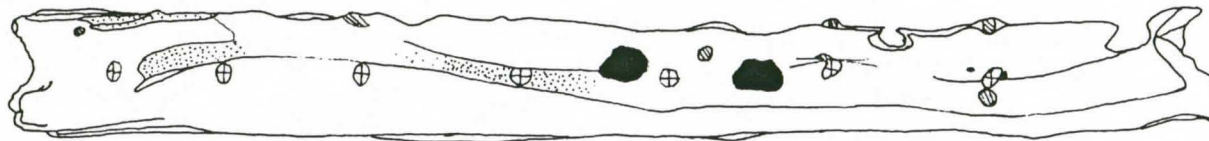
- ⊕ tappi
- ⊗ oksa
- reikä
- ⊙ kolo

LIITE NO 5

1:10 0 10 20 30 40 50 cm

01494:49

Pienennys 71 %
alkuperäisestä

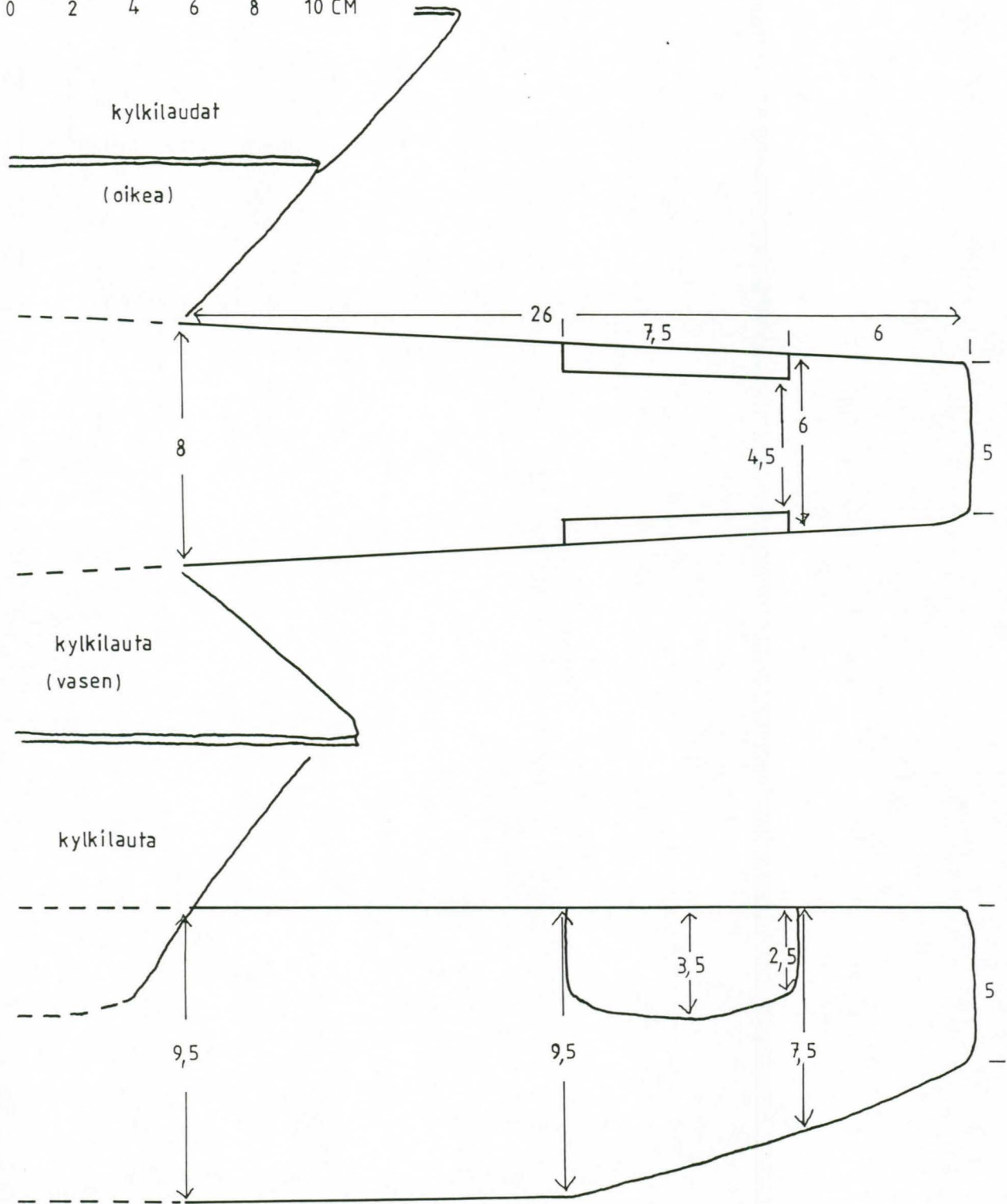
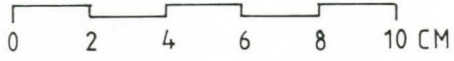


10.6.1994

KÖLIN PERÄPÄÄ

1:2

Pekka Ikonen / Tuula Vihma



HANKO, MULAN 1994

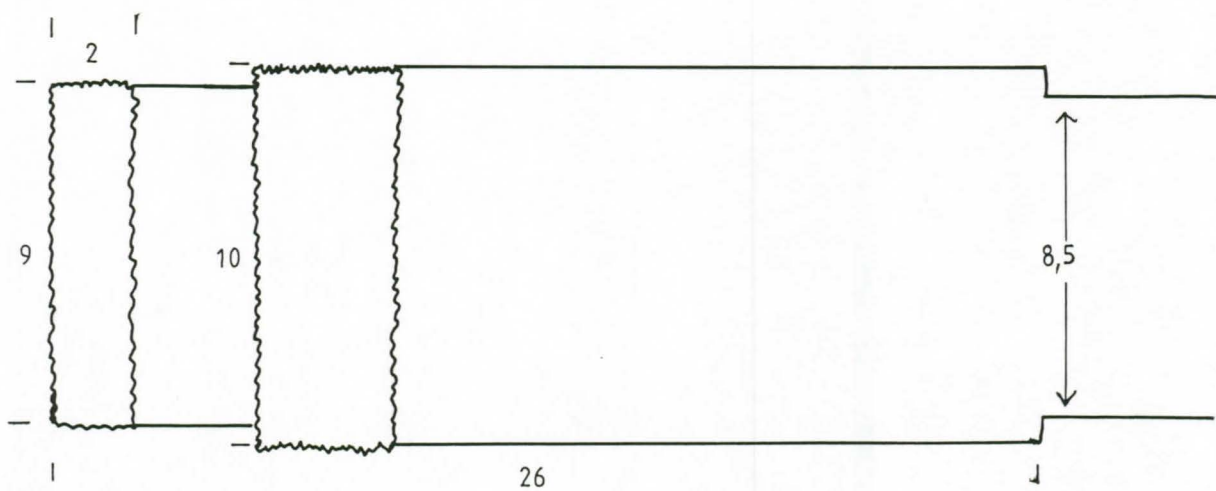
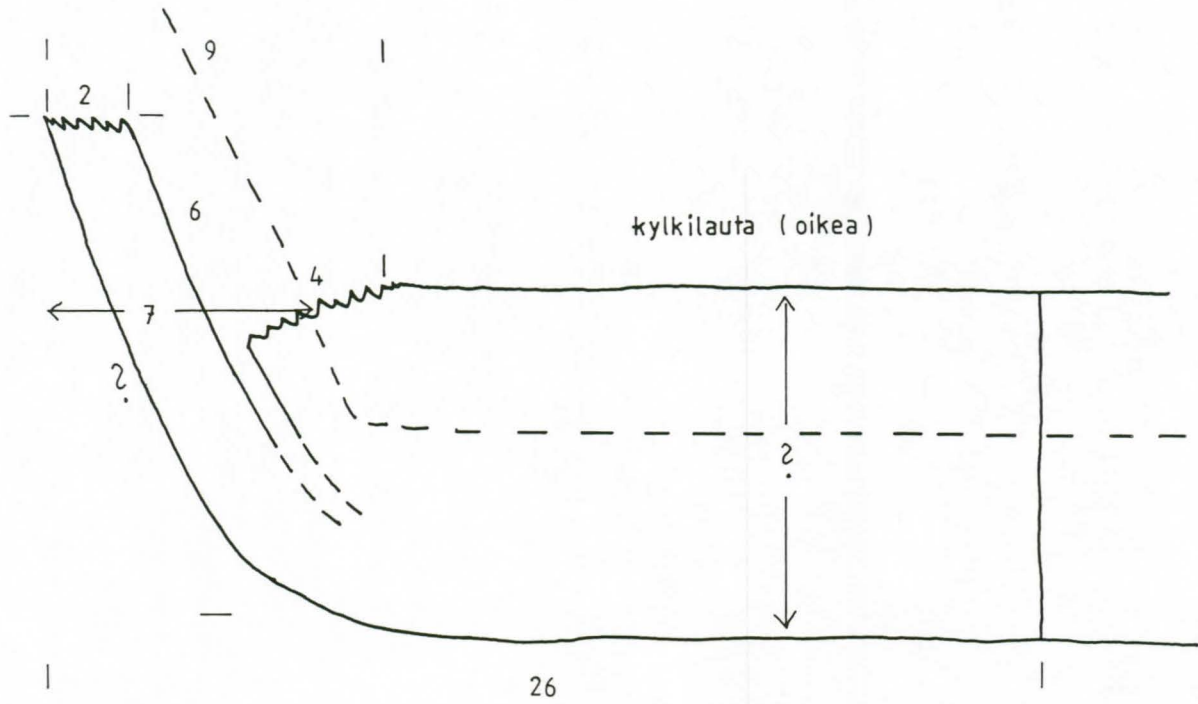
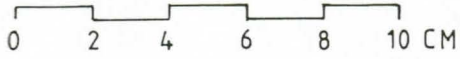
11.6.1994

~~~~~ murtumapinta

KÖLIN ETUPÄÄ

1:2

Pekka Ikonen / Tuula Vihma



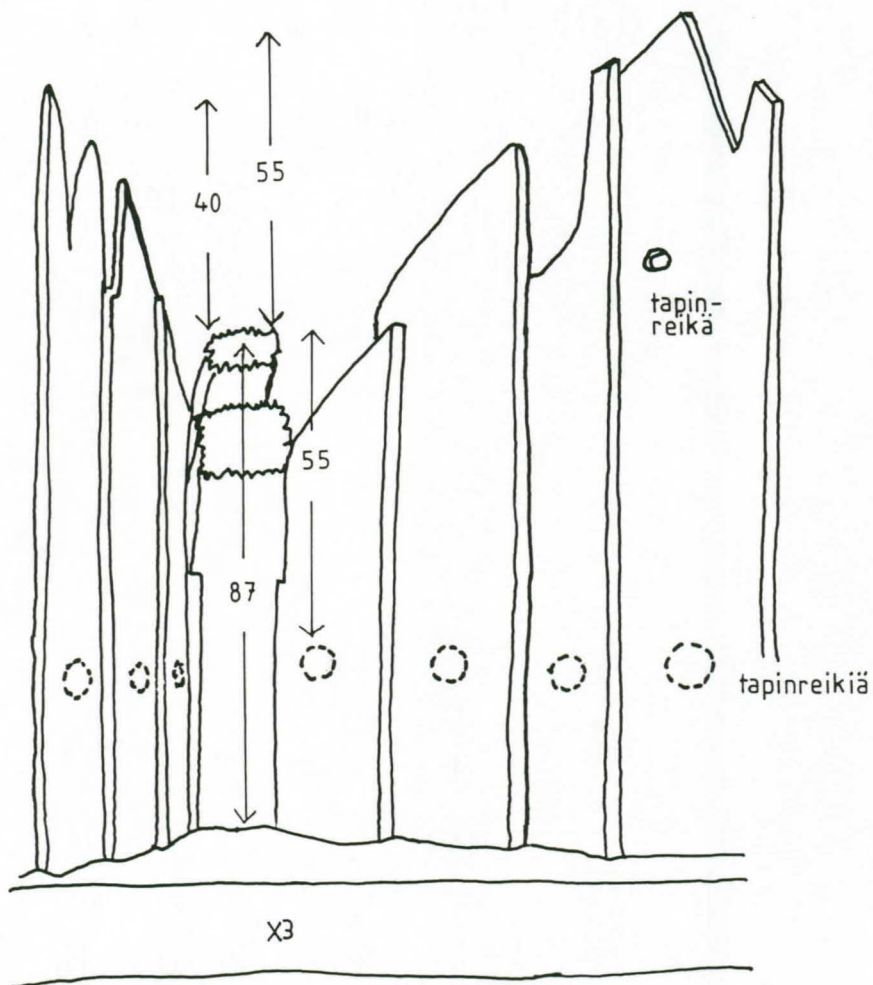
kölin pää heiluu hieman, eli se lienee katkennut jostain keulan läheltä.  
se olisi ehkä irrotettavissa.

HANKO, MULAN 1994

11.6.1994

KÖLIN ETUPÄÄ (skissi)

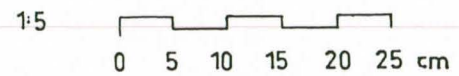
Pekka Ikonen / Tuula Vihma



HANKO, MULAN 1994

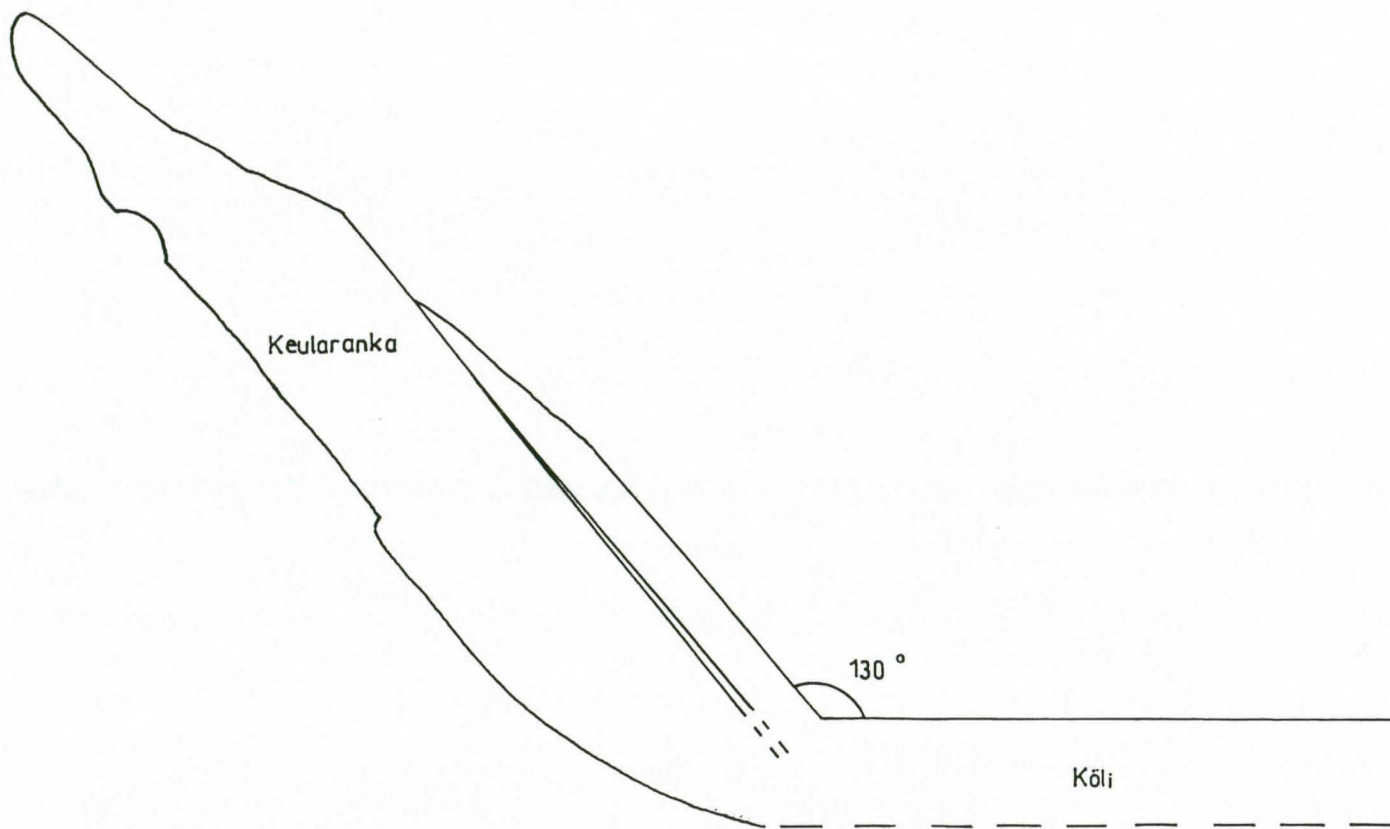
Pekka Ikonen 15.11.94 / Jaana Mustonen

Keularanqan nousukulma



Pienennys 71 %  
alkuperäisestä

LIITE NO 9





HANKO, MULAN 1994  
5.6.1994

Pienennys 71 %  
alkuperäisestä

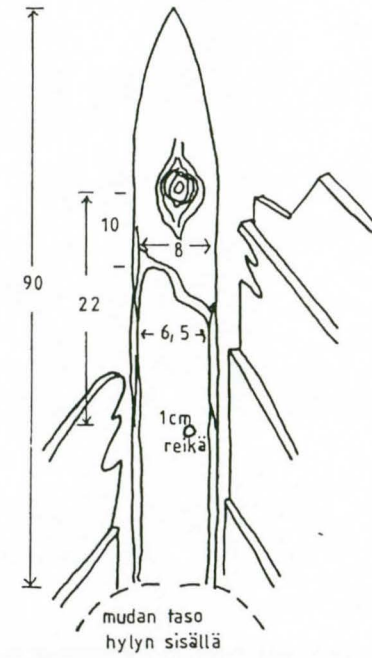
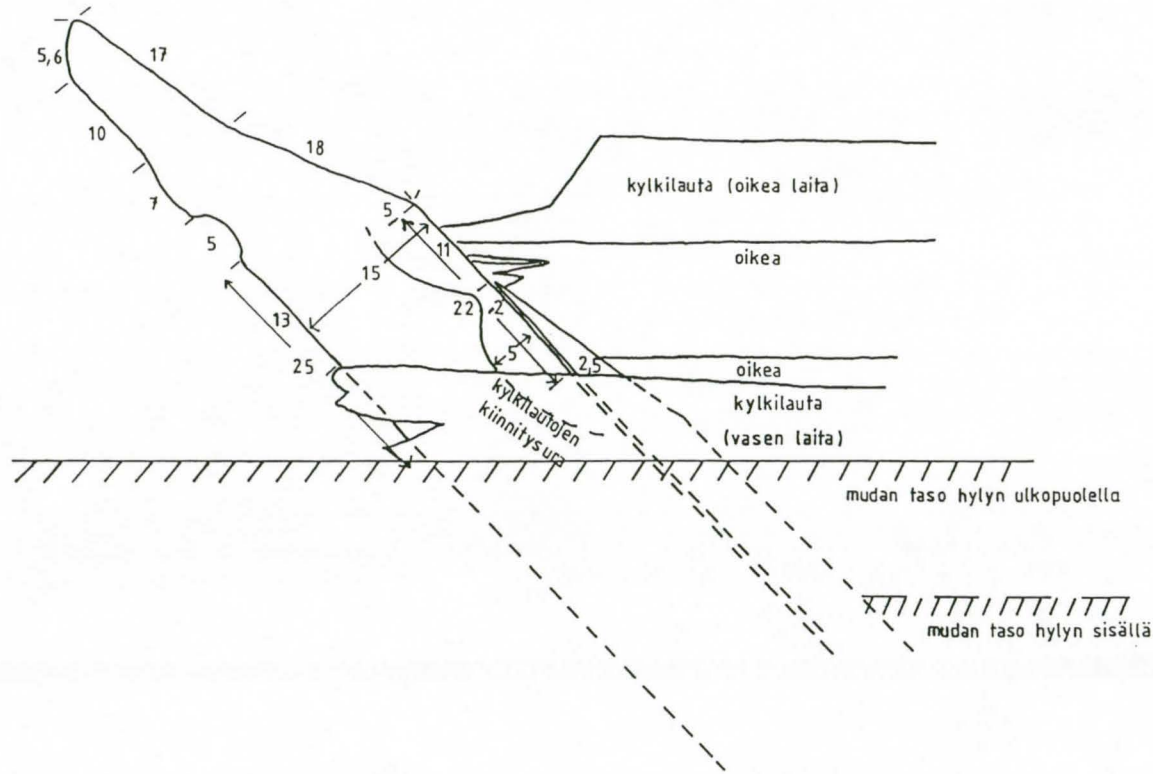
LIITE NO 10

KEULARANKA

1:5

Pekka Ikonen / Tuula Vihma

10 CM



MULAN 1994

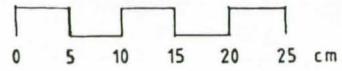
Kenttätökurssi

Hilyn keulasteevin kappale 1:5

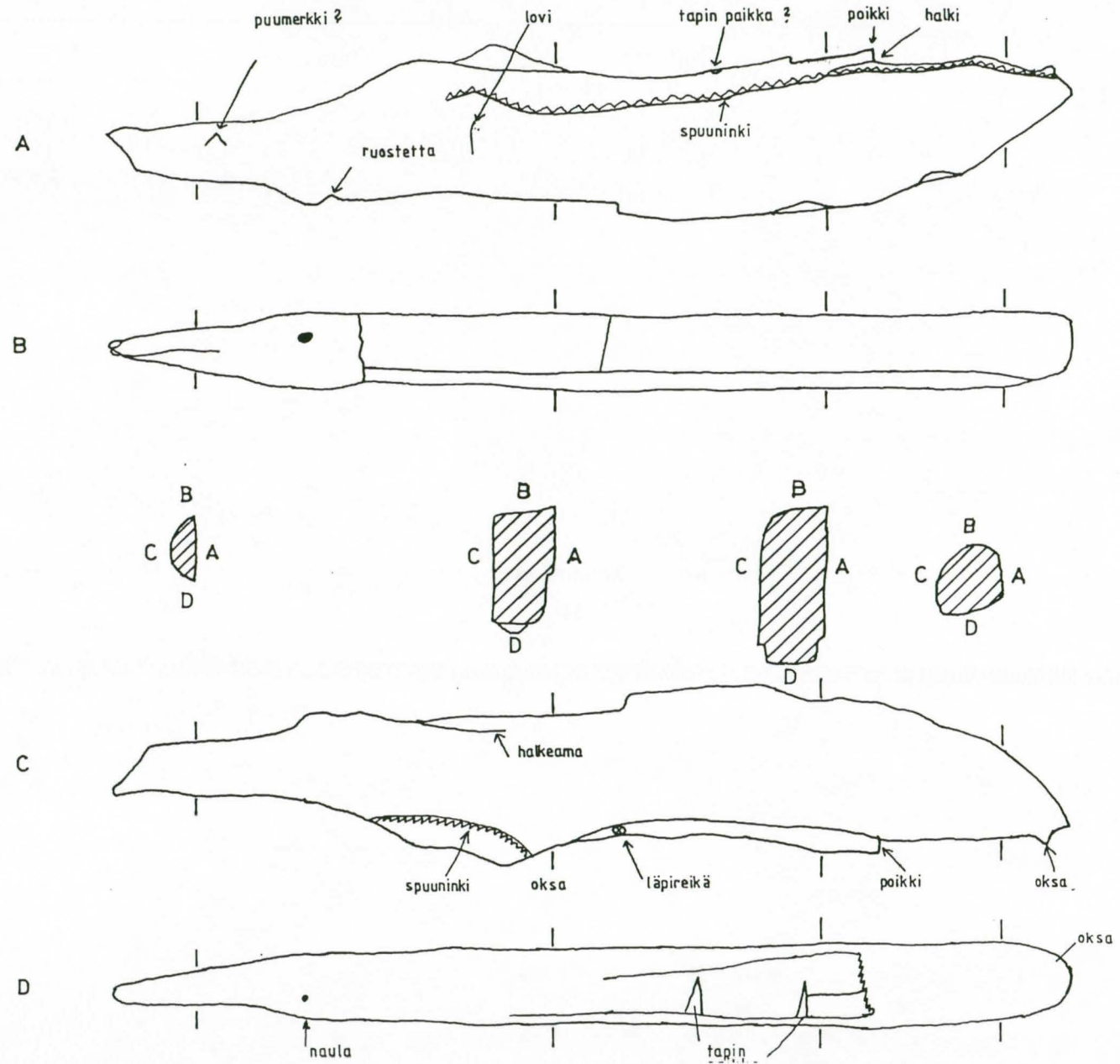
Rakenneosan numero 7A 01494:41

Hannu Matikka 29.12.1994 / J Mustonen

LIITE NO 11



Pienennys 71 %  
alkuperäisestä



HANKO, MULAN 1994

Rakenneseosa no 7b (keularangan tukipuu) 01494:42  
Pekka Ikonen 13.12.94 / J. Mustonen

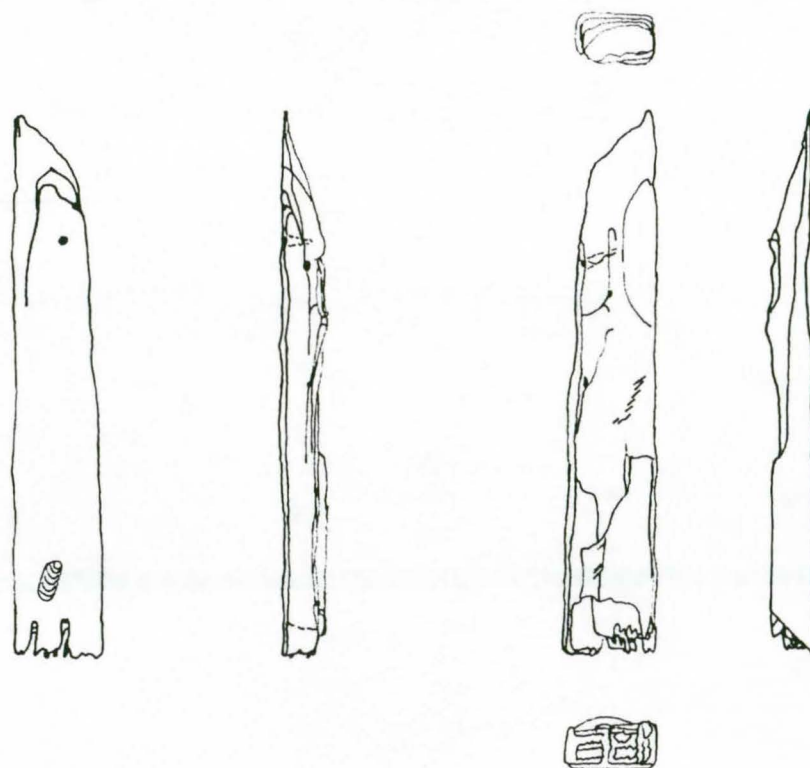
LIITE NO 12

1:5 0 5 10 15 20 25 cm

• kolo

‰ ruostetta

Pienennys 71 %  
alkuperäisestä





# HANKO, MULAN 1994

28.7.1994

Pekka Ikonen / Ossi Teerimäki

Peräsin

1:20

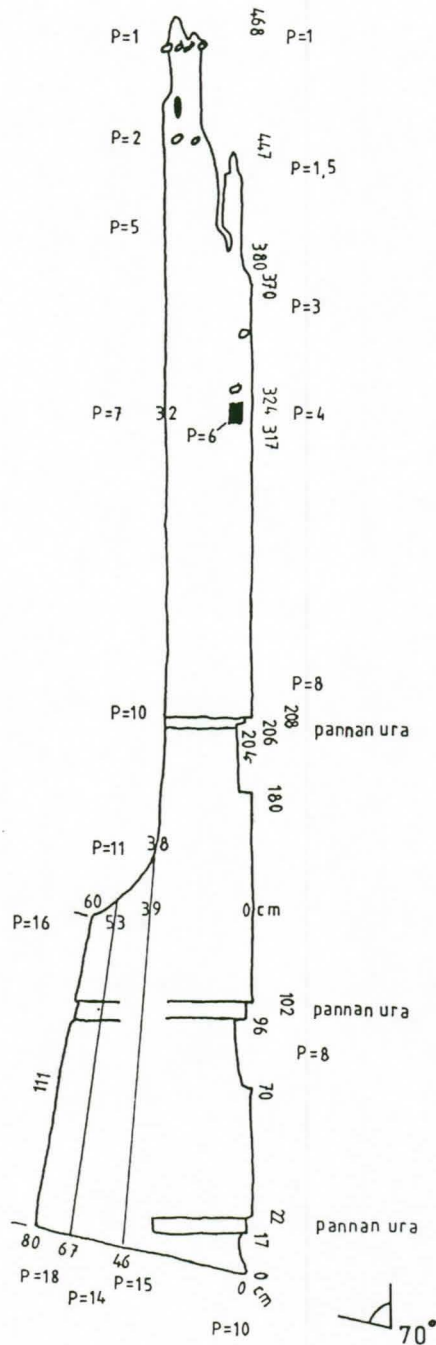
LIITE NO 13



- reikä
- oksa
- P= paksuus

Mitat ovat cm

Pienennys 71 %  
alkuperäisestä



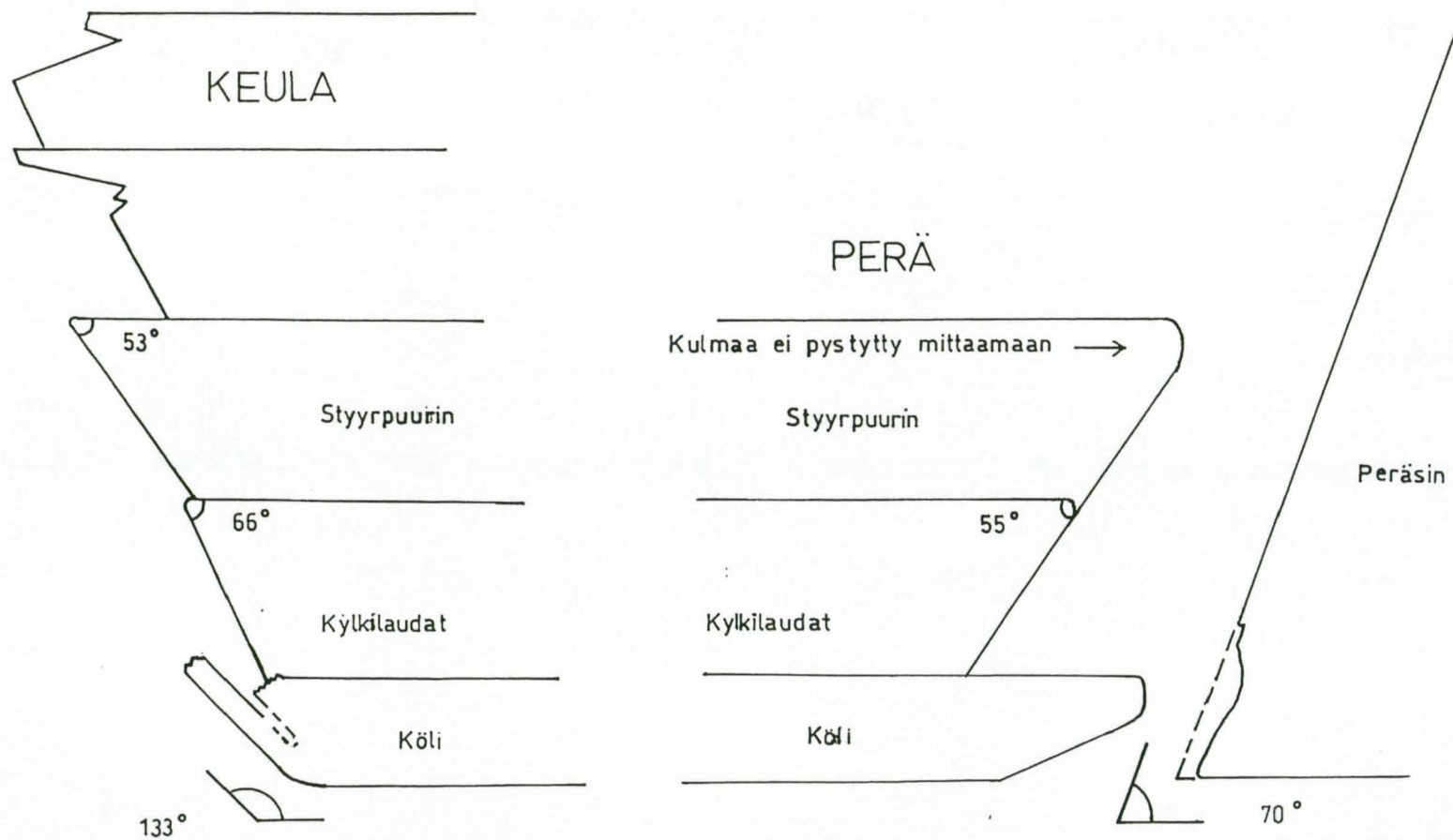
1994

HANKO, MULAN ei mittakaavassa

Pekka Ikonen 14.11 1994 / Jaana Mustonen

Keulan ja perän kulmamittaukset

LIITE NO 14



HANKO, MULAN 1994

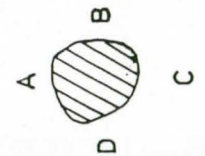
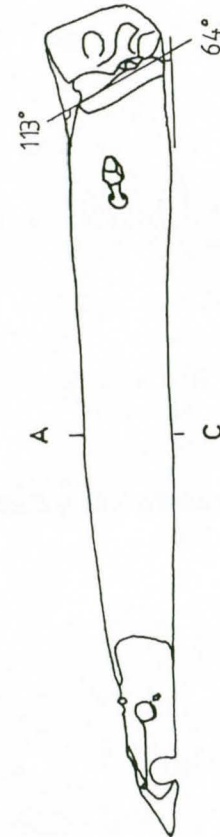
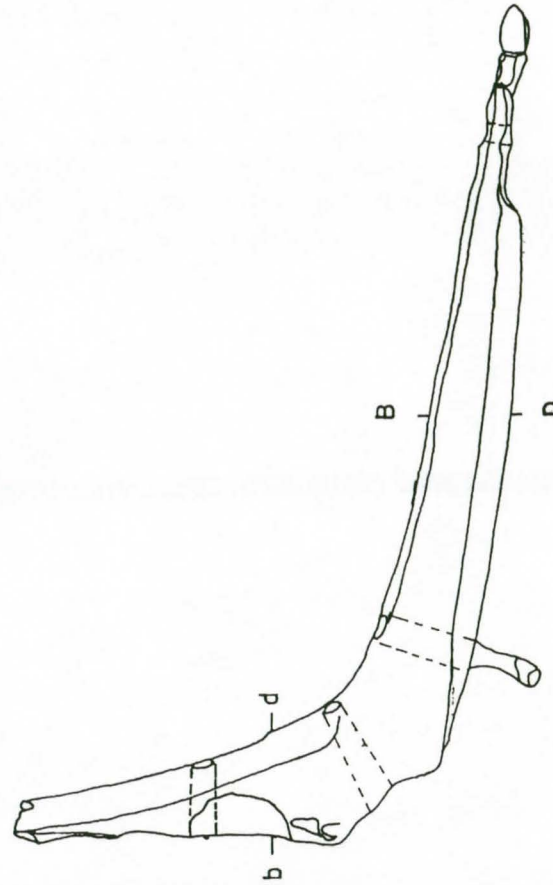
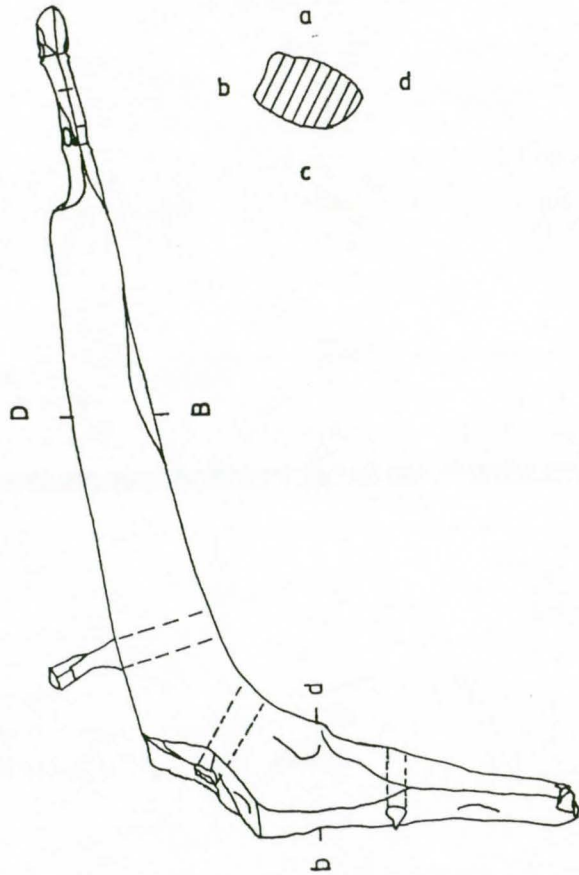
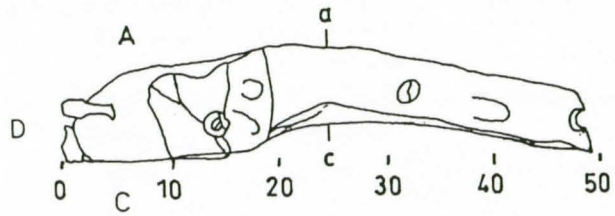
Rakenneosa no 8 (polvi) 01494:43

Pekka Ikonen 2.12.94 / Jaana Mustonen

1:5 0 5 10 15 20 25 cm

Pienennys 71 %  
alkuperäisestä

LIITE NO 15





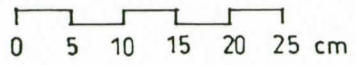
# HANKO, MULAN 1994

01494: 044

Rakenneosa 9 (polvi)

Anne Nurmio / Jaana Mustonen

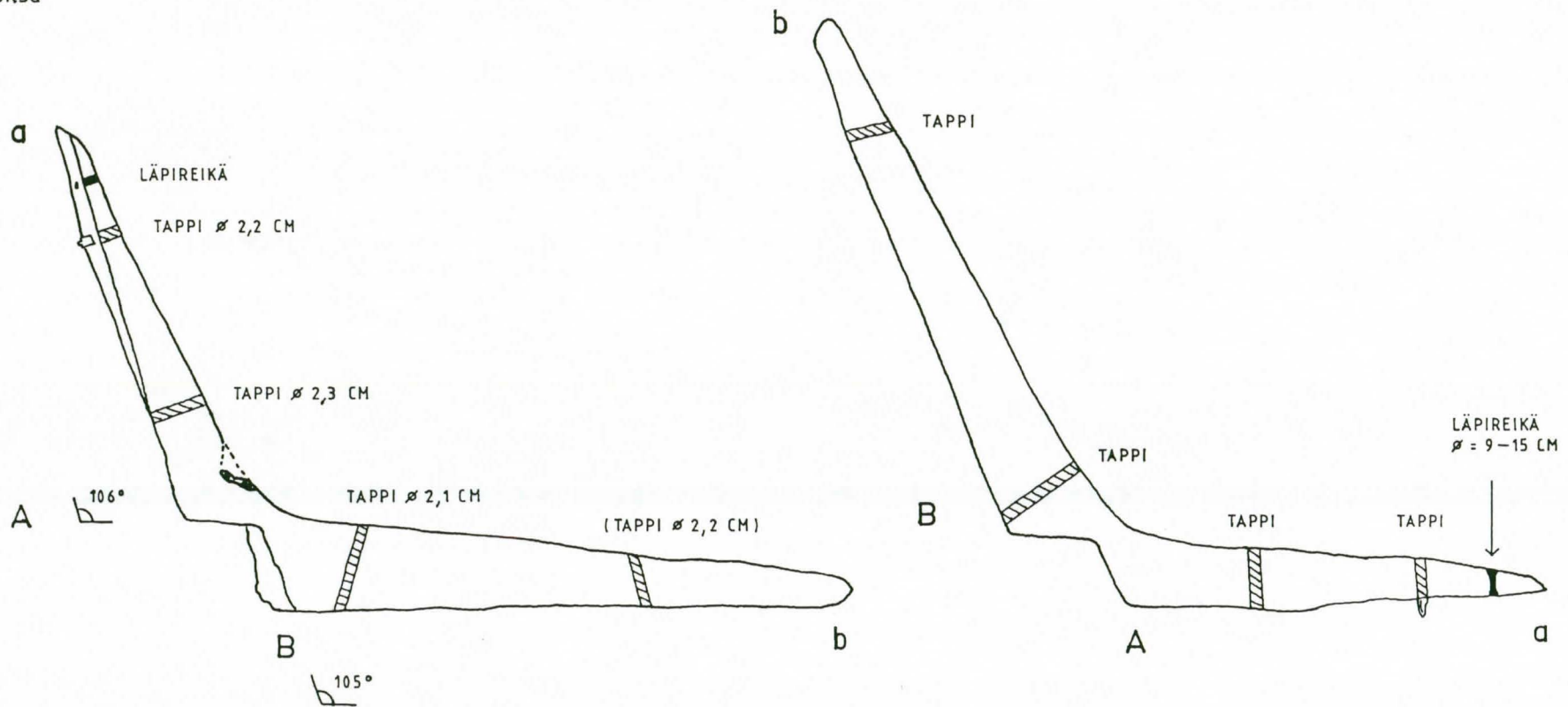
1:5



Pienennys 71 %  
alkuperäisestä

LIITE NO 16

-  tappi
-  läpireikä
-  oksa



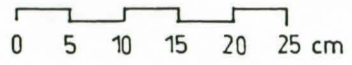
HANKO, MULAN 1994

01494 : 044

Rakenneosa 9 (polvi)

Anna Nurmio / Jaana Mustonen

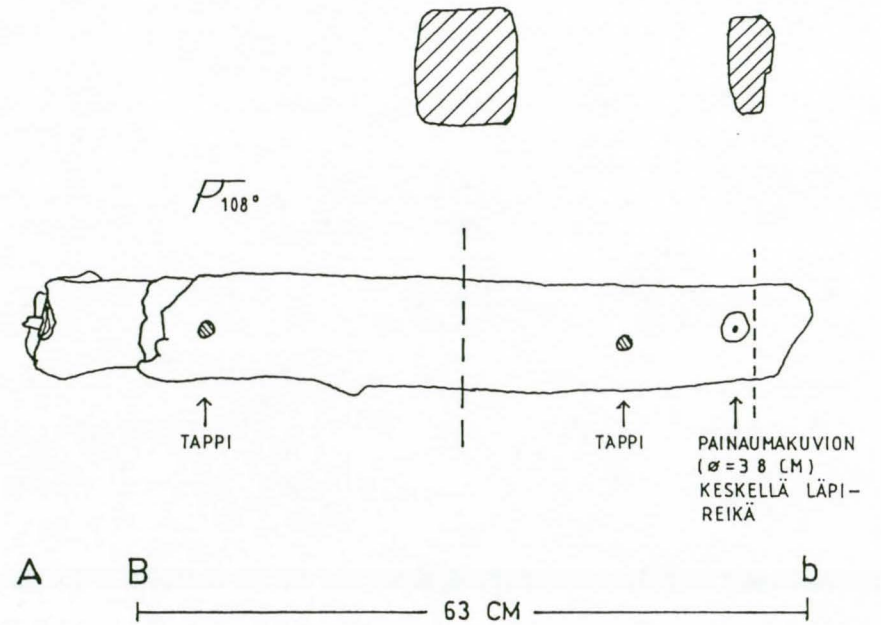
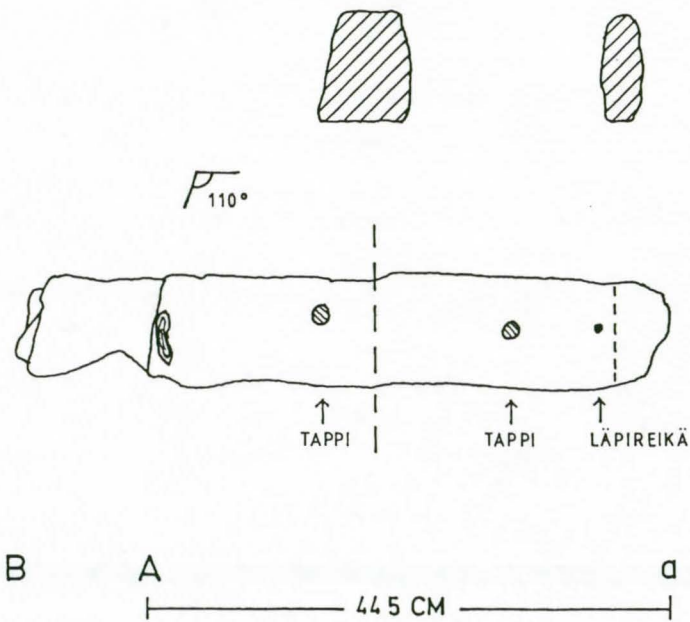
1:5



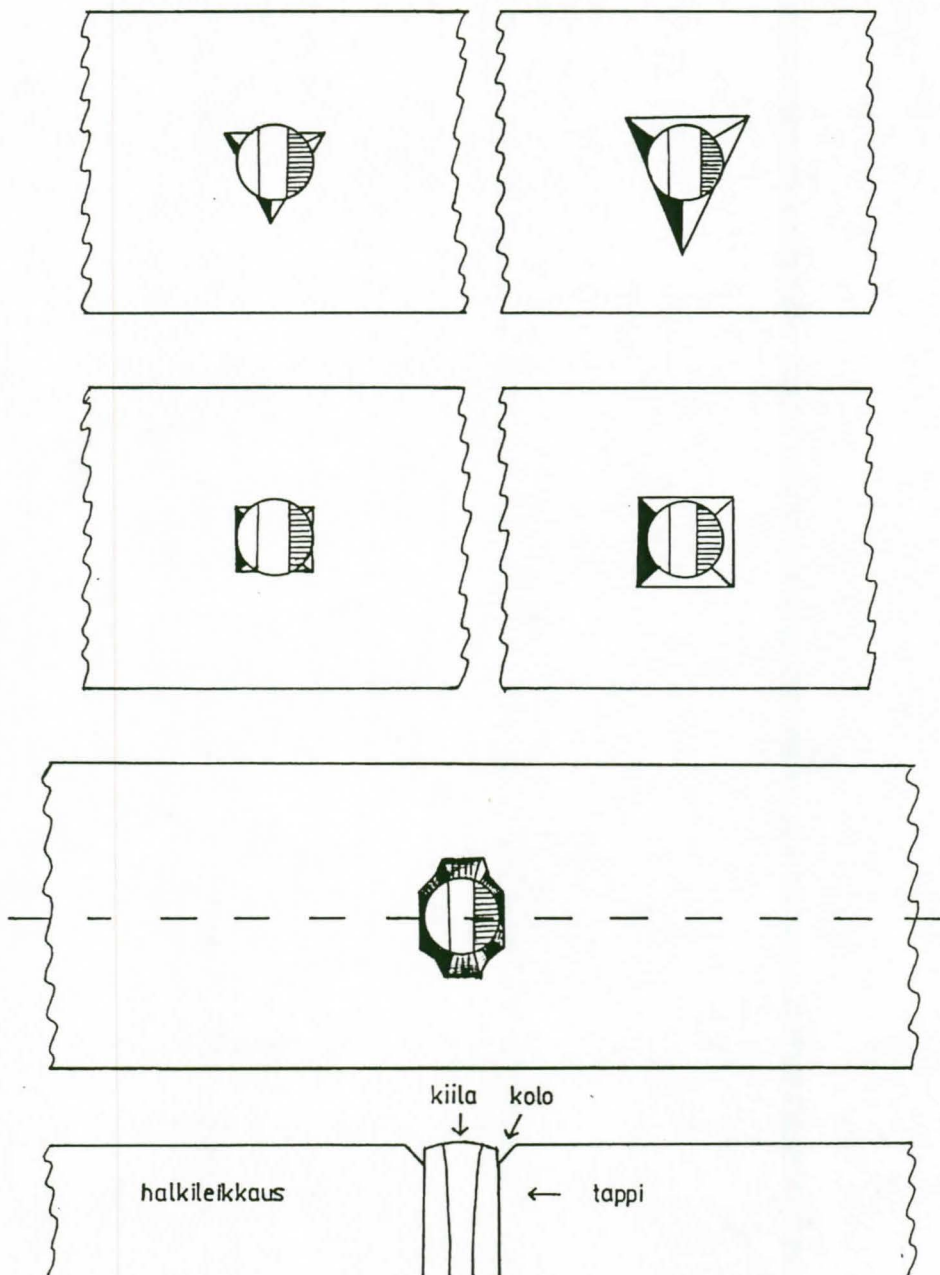
Pienennys 71%  
alkuperäisestä

LIITE NO 16

-  tappi
-  läpireikä
-  oksa



HANKO, MULAN 1994  
PEKKA IKONEN 14.11.1994 / Jaana Mustonen  
Erilaisia koloja kaarten ja pohjatukkien tapituksessa  
ei mittakaavassa







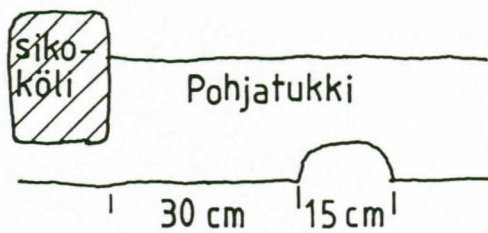
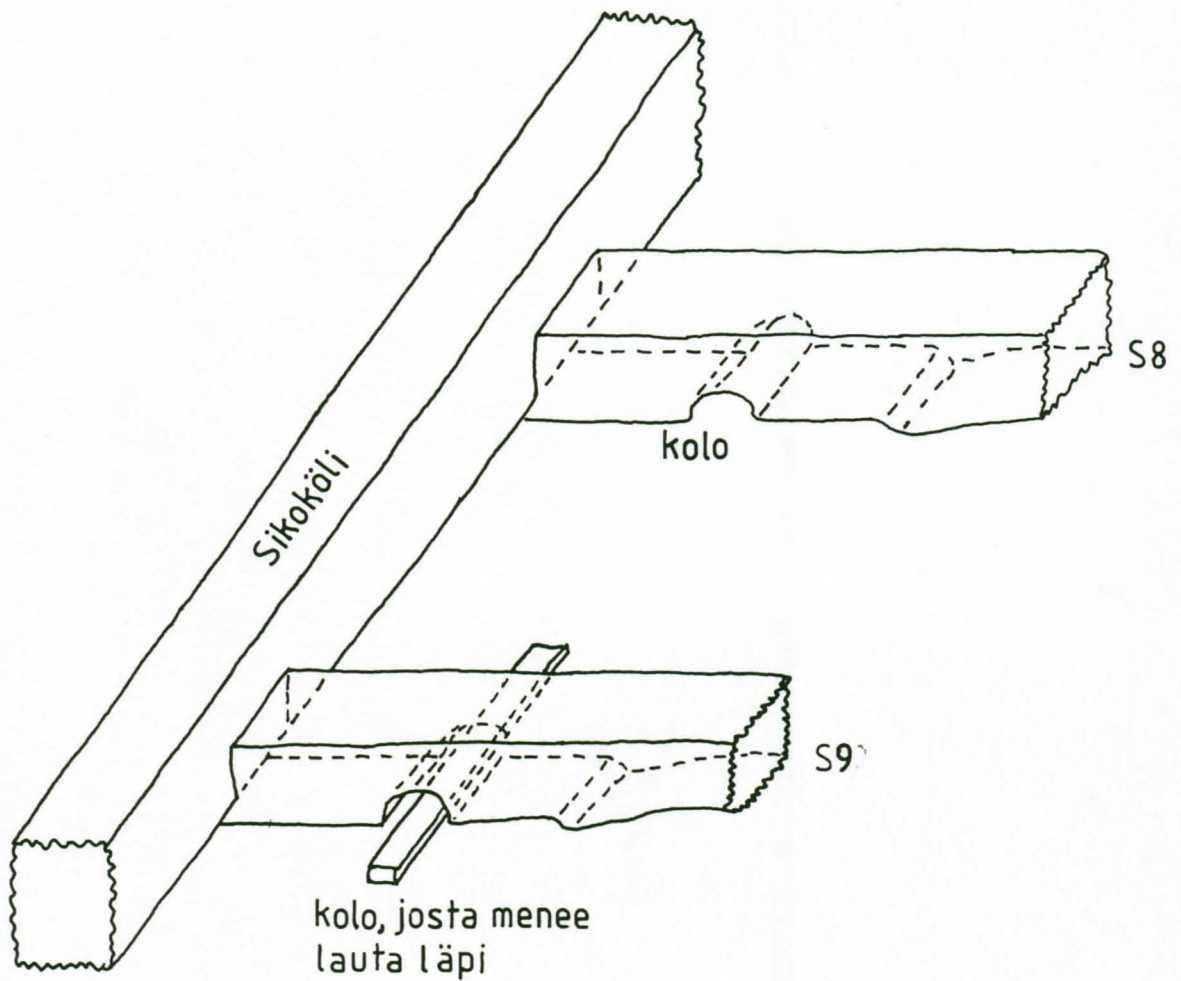
## HANKO, MULAN 1994

3. 6. 1994

Pekka Ikonen / Ossi Teerimäki

Pohjatukeissa S8 ja S9 alapuolella olevat kolot

ei mittakaavassa



## HANKO, MULAN 1994

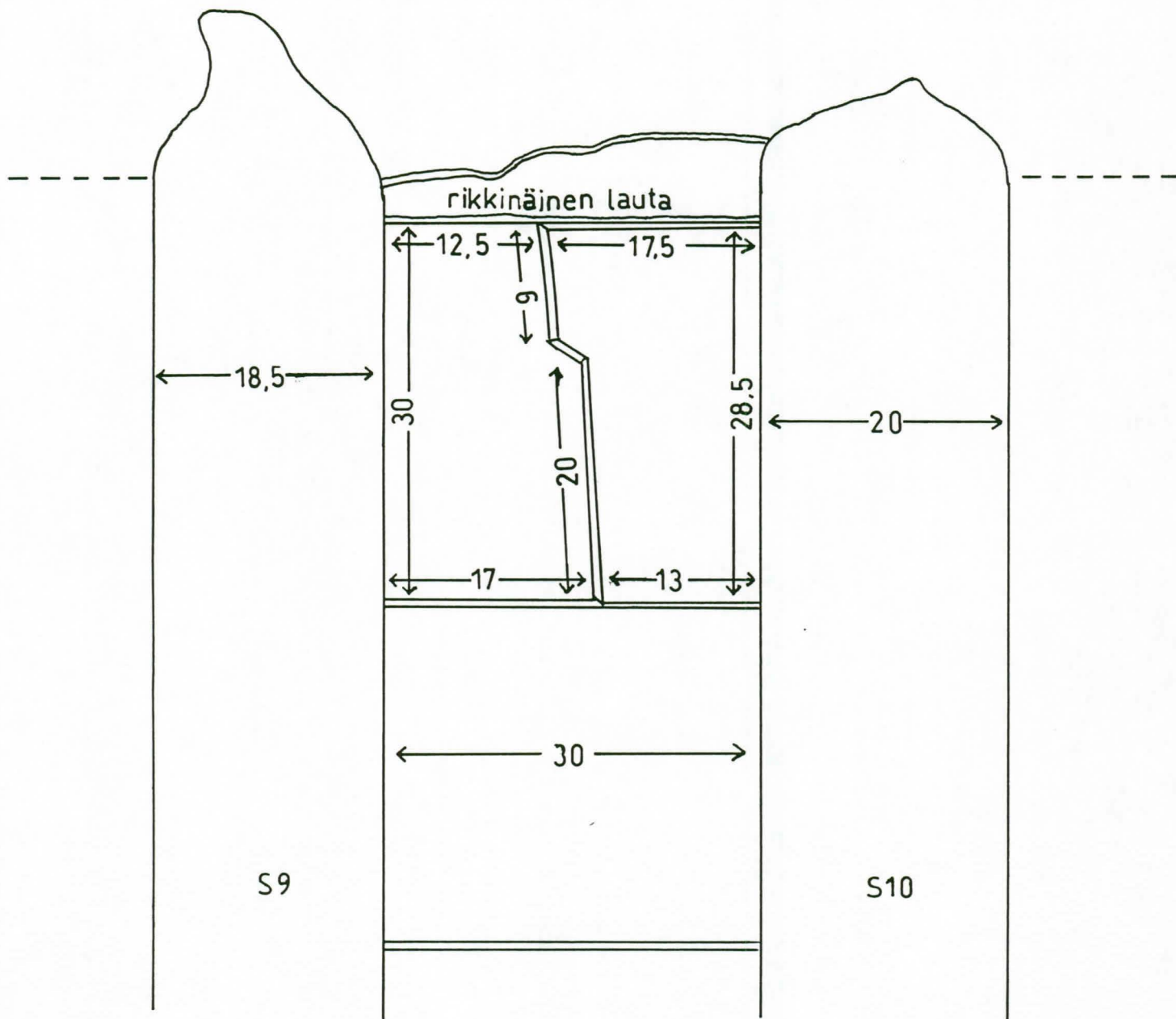
2,6,1994

Pekka Ikonen / Ossi Teerimäki

Kylkilautojen liitos kaarten S9 ja S10 välissä

-----mudan taso

0 5 10 15 20 25  
mitat ovat cm 1:5





Liite 21

SMM 01494:

**MULANIN HYLYN ESINE- JA RAKENNEOSANOSTOT 1994**

Suomen merimuseon Hangon Mulanin hyllyn tutkimukseen liittyvät esine- ja rakenneosanostot FK Sallamaria Tikkasen johdolla pidetyiltä sukellusleireiltä 28.5.-12.6. ja 25.7.- 31.7.1994. Diar. 9.8.1994. Luetteloinut Anna Nurmio.

**01494:1-34 ESINENOSTOT**

01494:1 Luinen säiliö.

Koristesorvattu luuesine. Yläosaa kohti loivasti kapeneva, katkaistun kartion muotoinen. Kaksois- ja yksittäisviivaryhmin koristeltu. Korkeus 4,9 cm, yläosan halkaisija 3,4 cm, alaosan halkaisija 4,5 cm. Sorvattujen urien syvyys vaihtelee. Myös pohja kevyesti viivakoristeltu. Esineen yläosan lävistää kolme reikää, joista keskimäinen (halk. 1,3 cm) kohtisuora. Kaksi pienempää (halk. n. 0,35 cm) reikää viistoja ja esineen pystyseinämät lävistäviä. Seinämässä sorvauskoristeiden välissä kaksi haurastumisen aiheuttamaa epäsäännöllistä pitkittäistä aukkoa (1,9 cm x 0,5 cm sekä 1,0 cm x 0,5 cm), yläreunassa lohkeama. Pohjan ja seinämän taite rosoinen ja lohkeillut. Esineen seinämiä kiertää kaiverrettu teksti: PETRVSNICOLAI ANO 1610:5 DECE Löydetty perän kaivausalueelta, kaaren R2 läheltä 3.6.1994.

01494:2 Pikarinpohja.

Materiaali lasi. Jalkalevyllisen pikarin alaosa. Vihertävää, nypkykoristeista metsälasia ("römer"). Jalkalevy muotoiltu useaan kertaan kierretystä lasilangasta. Kaksi nypyriviä, erotettavissa jälkiä kolmannelta. Astian sisäpohjan muoto koverankupera. Korkeus 3,7 cm, halkaisija 2,7 cm. Jalan korkeus 0,8 cm, jalan halkaisija 4,0 cm. Esine lasitaudin vaivaama vrt. massa 20.7.1994 17,14 g, 09.08.1994 16,05 g. Löydetty mammuttipumpun sihtikorista 3.6.1994.

01494:3 Hiomakiveä.

Osa laakaa. Materiaali vaalea arkoosihiekkakivi. Pitkänomaisen puolilympyrän muotoinen. Hiomisen jälkiä erotettavissa. Pituus 21 cm, leveys 7,1 cm ja vahvuus 3,45 cm. Löytöpvm 3.6.1994.

01494:4 Tunnistamaton puuesine.

Materiaali puu. Suorakaiteenomainen, poikkileikkaukseltaan kourumainen. Pituus 18,5 cm, leveys 11,4 cm, korkeus min. 5,7 cm - max. 7,3 cm. Vahvuus min. 2,0 cm - max. 3,6 cm.

01494:5 Metallinpaloja, 3 kpl.

Materiaali messinki/kupari? Yksi levymäinen, kaksi kaarevaa ohutta metallinpalaa. Levyn pituus 9,5 cm, suurin leveys 4,5 cm, vahvuus 0,1 cm. Muoto epäsäännöllinen.

Kaarevat palat vahvuudeltaan niin ikään 0,1 cm. Toisen kaarevan palan pituus 6,9 cm, leveys 2,9 cm, toisen pituus 6,1 cm ja leveys 1,8 cm. Massa yht. 20,52 g.

01494:6 Nahkaa, n. 30 kpl.

Vaihtelevan muotoisia ja kokoisia nahanpaloja, joiden koko vaihtelee n. 18 x 23 cm:stä n. 1 x 1 cm:iin. Materiaalin vahvuus < 1 mm. Osassa paloja ompeleen jälkiä reunoissa. Löydetty 7.6.1994 peräsimen alta esineiden nro 21 sekä 22 yhteydestä.

01494:7 Kaatonokka.

Materiaali metalli. Eläimenpäätä kuvaava. Erotettavissa korvalehdet, jotka ovat pystyt, mutta kuvattu päämyötäisinä. Toinen silmäkuoppa erottuu selvänä painanteena. Turpa katkennut. Pituus 10,7 cm. Putken halkaisija tyvestä 2,1 cm, keskivaiheilta 1,7 cm. Materiaalin vahvuus 0,2 cm. Löydetty 6.6.1994.

01494:8 Messinkilevyn katkelma.

Materiaali messinki. Oksidoitunut fragmentti. Kaareva. Havaittavissa taite. Pituus 23,5 cm - 27,5 cm. Leveys 3,5 cm - 5,2 cm. Vahvuus 0,05 cm. Löydetty peräsimen yhteydestä 6.6.1994.

01494:9 Keramiikkaa, 1 kpl.

Kaarevahko keramiikankappale. Tummanruskea lasitus kaarevammalla puolella. Kuperammalla puolella nokeentumaa. Pituus 4,25 cm, leveys 0,25 - 1,8 - 2,4 cm, vahvuus 0,5 cm. Massa 6,35 g.

01494:10 Piikiven kappale.

Materiaali flint. Todennäköisesti suuremmasta modulista lohjennut kappale. Ulkopinnalla 1 millimetrin vahvuinen



harmaanvalkoinen kalsiumkerros.  
Suurin pituus 2,1 cm, leveys 0,5 - 1,1 cm.

01494:11 Keramiikkaa, 1 kpl.

Molemmiin puolin lasitettu keramiikankappale. Väri punaruskea. Ei nokeentunut. Koristeurin profiloitu muoto. Kolmiomainen. Mitat 2,2 cm x 2,75 cm, vahvuus 0,3 cm / 0,4 cm.  
Massa 2,07 g.

01494:12 Keramiikkaa, 1 kpl.

Hieman kaareva, kolmiomainen keramiikankappale. Lievästi koverankupera. Koveralla puolella lasitus. Kupera puoli voimakkaasti nokeentunut.  
Mitat: 2,6 cm x 2,9 cm, vahvuus 0,55 cm.  
Massa 4,41 g.

01494:13 Keramiikkaa, 1 kpl.

Kaareva keramiikankappale. Koveralla puolella tummanruskea lasite, kupera puoli osittain nokeentunut.  
Mitat: 7,85 cm x 9,0 cm, materiaalin vahvuus 0,6 cm.  
Massa 56,60 g.

01494:14 Puisen kahvan puolikas.

Työkalun puisen kahvan pitkittäissuuntaisesti haljennut puolikas. Ruosteen tahraama. Osittain kevyesti poikittaisviivakoristeltu. Sisäpuolella koko pituuden mittainen kouru terän istuttamista varten.  
Mitat: pituus 9,0 cm, suurin leveys 3,4 cm, pienin leveys 1,4 cm.  
Löydetty keulasta 7.6.1994.

01494:15 Lyijykuula krustissa

Lyijykuula, joka on krustin ympäröimä ja osittain sen peittämä. Krustikimpaleen läpäisee neliömäisen särmikäs reikä halkaisijaltaan 0,5 cm. Krustin seassa sorarakeita ja sinisimpukankuoria. Mitat: suurin pituus 5,65 cm, leveys 1,4 cm - 5,2 cm, vahvuus 4,65 cm.  
Kuulan halkaisija 1,7 cm. Löydetty keulasta 7.6.1994.

01494:16 Keramiikkaa, 1 kpl.

Muodoltaan kolmiomainen keramiikankappale. Profiloitu: sisäseinämä suora, ulkoseinämässä harjanne. Ulkoseinämässä lasite. Mitat: korkeus 3,0 cm, leveys 3,9 cm, vahvuus 0,5 cm. Massa 6,76 g. Löydetty keulasta.



01494:17 Keramiikkaa, 1 kpl.

Kuperankovera keramiikankappale. Koveralla puolella tummanruskea lasite. Kupera puoli vahvasti nokeentunut. Mitat: leveys 6,2 cm, korkeus 2,75 cm, vahvuus 0,6 cm. Massa 13,50 g. Löydetty keulasta 7.6.1994.

01494:18 Keramiikkaa, 1 kpl.

Kuperankovera keramiikankappale. Koveralla puolella ruskea lasite. Kupera puoli nokeentunut. Mitat: leveys 4,8 cm, korkeus 2,05 cm, vahvuus 0,4 cm. Massa 6,59 g. Löydetty keulasta 7.6.1994.

01494:19 Raha tai rahoja.

Krustin peitossa oleva oksidoitunut raha, mahdollisesti kaksi päällekkäisesti yhteenliittynyttä. Ei leimoja tai merkkejä havaittavissa. Epäsäännöllinen ja päällekkäinen rakenne tuottaa kaksi halkaisijaa: 2,3 cm sekä 2,45 cm. Vahvuus 3,5 mm - 6,5 mm.

01494:20 Köyttä, 2 kpl.

Kaksi punottua köydenpätkää. Kunto hauras ja edelleen hajoava. Toinen köydenkappale pakattu hajoamisen estämiseksi. Mitat: pituus 23 cm, halkasija 5,6 cm (pakkaamaton), pituus noin 12,5 cm (pakattu). Löydetty keulasta 7.6.1994.

01494:21 Kangasta, 4 kpl.

Neljä vaihtelevan muotoista ja kokoista palaa haurasta kangasta. Palttinakudoksista, melko karkeakuituista. Värjäytynyttä, joskin perusväri ilmeisesti lähinnä ruskea tai ruosteenpunainen. Materiaalin vahvuus 1 mm. Määrä yhteensä noin 89 cm<sup>2</sup>. Löydetty peräsimen alta 7.6.1994 samasta yhteydestä kuin esineet nro 6 sekä 22.

01494:22 Metallifragmentti, 2 kpl.

Kahteen osaan katkennut metallifragmentti. Pitkänomainen, litteän puikkomainen, kapenee kohti toista päätään. Pituus yhteensä noin 6 cm (4,0 cm + 2,0 cm). Leveys "kannasta" 0,6 cm, "kärjestä" 0,3 cm. Löytynyt perästä esineiden nro 6 sekä 21 yhteydestä.

01494:23 Tinapullon reunapala.

Materiaali taivutettua, 2 mm:n vahvuista tinaa. Väri kellertävänharmaa/musta. Tinaruton seurauksena sisäpuoli jopa senttimetrin paksuudelta huokoista ja

röpelöistä, ulkopuolella taivutuksen kohdalla sekä seinämässä kaksi ruttokuplien aiheuttamaa nystyrää (halk. 0,4 cm ja 0,5 cm). Mitat: pituus 7,0 cm, leveys 0,9 - 3,4 cm, korkeus max. 2,8 cm.  
Löydetty 7.6.1994 kaaripuiden R3 ja R4 välistä.

01494:24 Tunnistamaton puuesine.

Lyhyt, toisesta päästään katkennut puutappi, jonka toinen pää on vuoltu teräväksi. Mitat: pituus 1,5 cm, halkaisija 1,0 cm.

01494:25 Metallifragmentti.

Materiaali tina/lyijy? Särmikäs, kahdella reunalla selvästi erottuvat puoliympyrän muotoiset painanteet, joiden halkaisija noin 1,2 cm. pituus 1,6 cm, paksuus 0,9 cm, massa 2,59 g.

01494:26 Krustia, 1 kpl.

Krustinkappale vailla selkeää muotoa.  
Mitat noin 4,1 x 4,3 cm.

01494:27 Tynnyrin vanteen katkelma.

Materiaali: puu. Kaareva osa tynnyrinvannetta. Mitat: pituus 58,5 cm, leveys 2,0 cm - 2,5 cm, vahvuus 1,0 cm - 1,8 cm. Löydetty 11.6.1994 hyllyn ulkopuolelta kaaripuiden P2 ja P4 välistä.

01494:28 Hiomakivi.

Materiaali vaalea arkoosihiekkakivi. Vaaleanharmaa, joitakin lähinnä vihertäviä värjäytymiä. Melko teräväsärmäinen. Muodoltaan suorakaiteenomainen viisitahokas. Mitat: pituus 12,3 cm, leveys 6,8 cm - 7,2 cm, vahvuus 1,9 cm - 2,2 cm. Löydetty 8.6.1994.

01494:29 Messinkilevyn katkelmia, 2 kpl.

Kaksi messinkifragmenttia, joista toinen kaareva ja pitkänomainen (pituus 20,5 cm, leveys 3,6 cm - 4,7 cm, vahvuus 0,1 cm), toinen ohuehko ja pitkittäissuunnassa epäsäännöllisesti vääntynyt (pituus 7,2 cm, leveys n. 1,2 cm, vahvuus 0,1 cm). Löydetty perästä 10.6.1994.

01494:30 Poistettu huonokuntoisuuden vuoksi (metallinpaloja).

01494:31 Tunnistamaton puuesine.

Mammuttipumpun sihtikorista löytynyt tunnistamaton puuesine. Ei mainittavia työstön jälkiä, yhdellä sivulla 2 mm x 2 mm rombikuoppa. Mitat: pituus 5,4 cm, leveys 1,2 cm, vahvuus n. 1 cm.



01494:32 Poistettu huonokunnon vuoksi (puunpala, ei työstön jälkiä).

01494:33 Metallifragmentteja, 2 kpl.

Metallilevyn (vahvuus 0,5 mm) kappaleita mammuttipumpun sihtikorista. Materiaali messinki/kupari? Massa yht. 3,86 grammaa.

01494:34 Kimpilaudan kappale.

Materiaali: puu. Suunnikkaanmuotoinen puulevy, jonka tasaisen pään halkaisee matala ura (lev. 3 mm). Esineen pituus 34 cm, leveys tasaisessa päässä 14 cm, vahvuus 1,3 cm.

**01494:35-56 RAKENNEOSANOSTOT:**

01494:35 Rakenneosa 1. Tunnistamaton.

Materiaali: puu. Muodoltaan kiilamainen rakenneosa. Voimakkaasti ruosteen värjäämä ja osittain krustin peittävä. Yhdellä sivulla neliömäinen, krustin täyttämä kolo. Mitat: pituus 58 cm, suurin leveys 8 cm, suurin korkeus 8 cm, kapeamman "kärjen" halkaisija n. 4 cm. Poikkileikkaus neliömäinen, "kärjen" osalta pyöreähkö. Löydetty irrallaan aivan hylyn perästä.

01494:36 Rakenneosa 2. Kaaren R13 pää.

Materiaali: puu. R13-kaaren pää, jossa erotettavissa kaksi tappia. Ruosteen värjäämä. Mitat: pituus 79 cm, leveys keskikohdalta 10 cm, vahvuus 4,5 cm. Nostettu 6.6.1994. Huom. koodausmerkki R13 yhä jäljellä.

01494:37 Rakenneosa 3. Polvi.

Materiaali: puu. Polvi, jonka lävistää yksi rombimainen reikä (9 mm x 9 mm). Kaksi tappia halkaisijoiltaan 3,7 cm. Keskikohdan leveys 15 cm ja vahvuus 6,4 cm. Kummankin haaran pituus 61 cm. Nostettu keulasta 7.6.1994.

01494:38 Rakenneosa 4. Tunnistamaton.

Materiaali: puu. Muodoltaan sekä poikkileikkaukseltaan puolisuunnikkaomainen. Leveämmässä päässä naulanreikä sekä poikittaissuuntainen naulanpainaumajälki. Melko runsaasti ruosteen värjäämä. Mitat: pituus 18,0 cm, leveys 4,8 cm - 6,0 cm, vahvuus keskim. 2,2 cm. Nostettu perästä 8.6.1994.



01494:39 Rakenneosa 5. Tunnistamaton.

Materiaali: puu. Muodoltaan nelikulmainen.  
Mitat: 11,7 cm x 11,7 cm, vahvuus 4,0 cm - 4,7 cm.  
Nostettu keulasta kaarten X3-R14 ja X4-S3 välistä,  
jossa ei ole vielä kesällä 1993 ollut. Ristimitat Bb  
585 cm, St 610 cm. Nostopvm 3.6.1994.

01494:40 Rakenneosa 6. Työnimi "puolipyöreä parru".

Materiaali: puu. Tunnistamaton rakenneosa, joka on  
leveyttään pidempi ja kiilamainen.  
Poikkileikkaukseltaan lähinnä puolipyöreä. "Kärjessä"  
ja "kannassa" veiston jälkiä.

01494:41 Rakenneosa 7A. Keularangan katkelma.

Materiaali: puu. Mitat: pituus 108 cm,  
leveys 6 cm - 17 cm - 13 cm, vahvuus 7,3 cm.  
Nostettu 8.6.1994.

01494:42 Rakenneosa 7B. Keularangan tukipuu.

Materiaali: puu. Pitkänomainen, toisesta päästään  
katkennut. Kaksi läpivietyä reikää (halk. 0,6 cm), yksi  
kolo (halk. 0,9 cm, syv. 2,3 cm). Mitat: pituus 51 cm,  
leveys 7,5 cm - 8,5 cm, vahvuus 3,5 cm.  
Nostettu 8.6.1994.

01494:43 Rakenneosa 8. Perän polvi.

Materiaali: puu. Mitat: haarojen pituudet 72 cm ja 38  
cm, leveys keskikohdalta 11,5 cm. Polven kummassakin  
haarassa yksi tappi halkaisijaltaan 2,2 cm. Pidemmän  
haaran tappi ulkoneva (pit. 6,2 cm). Polven  
keskikohdassa loveus.  
Löydetty styyrpuurin puolelta osittain peräsimen  
päältä. Nostettu 8.6.1994.

01494:44 Rakenneosa 9. Perän polvi.

Materiaali: puu. Mitat: haarojen pituudet 44 cm ja 58  
cm, vahvuus keskikohdalta 10,8 cm. Polven kummassakin  
haarassa kaksi tappia halkaisijaltaan 2,2 cm.  
Lyhyemmässä haarassa yksi läpiviety reikä (halk. 1,4  
cm). Polven keskikohdassa neliömäinen loveus.

01494:45 Rakenneosa 10. Tunnistamaton.

Materiaali: puu. Jykevähkö rakenneosa, joka kapenee  
päitään kohden. Molemmissa päissä erotettavissa  
puoliympyrämäiset reiänjäljet. Mitat: pituus 36,5 cm,  
leveys keskikohdalta 11,4, päistä 2,2 cm - 4,3 cm.  
Vahvuus keskikohdalta 5,9 cm. Poikkileikkaus  
suorakaiteenomainen.

01494:46 Rakenneosa 11. Tunnistamaton.

Materiaali: puu. Pitkänomainen rakenneosa, jonka lävistää kaksi suorakaiteenomaista 4 mm x 6 mm reikää. Mitat: pituus 50,8 cm, leveys 2,5 cm - 5,8 cm, vahvuus noin 2 cm. Poikkileikkaus lähinnä suorakaide.

01494:47 Rakenneosa 12. Tunnistamaton.

Materiaali: puu. Pitkänomainen, toista päätään kohti porrastetusti oheneva rakenneosa, jonka yhdellä sivulla porrasmaiset loveukset limilaudoitusta varten. Kolme tappia (halk. 22 mm) Poikkileikkaus suorakaiteenomainen.

01494:48 Rakenneosa 13. Tunnistamaton.

Materiaali: puu. Jykevähkö, muodoltaan lähinnä kulmistaan pyöristynyttä suunnikkasta muistuttava rakenneosa. Poikkileikkaus litteänsoikea. Yhdellä sivulla erottuu reiänjälki (halk. n. 2,4 cm). Mitat: pituus 29,5 cm, leveys 11 cm, vahvuus keskikohdalta 4,6 cm, reiänjäljen kohdalta 3,0 cm. Nostettu perästä 10.6.1994.

01494:49 Rakenneosa 14. Kaaripelkka.

Materiaali: puu. Pitkä, tuntemattoman kaaren osa. Kaksi soikeahko reikää kooltaan noin 5 cm x 10 cm. Seitsemän tappia halkaisijaltaan noin 3 cm. Toisessa päässä erotettavissa pohjatukin liitoskohta. Mitat: pituus 223 cm, suurin leveys 22 cm, vahvuus 3 cm - 10 cm. Löydetty noin 20-25 metrin etäisyydeltä hyllyn keulasta paapuuriin valokuvauskehikon päädyn suuntaisesti (kompassisuuntaan n. 30°).

01494:50 Rakenneosa 15. Tunnistamaton.

Materiaali: puu. Puolikaaren muotoinen rakenneosa, jossa ruostetahroja. Mitat: pituus 32 cm, leveys keskikohdalta 8,7 cm, vahvuus 5,8 cm. Toisella puolella erotettavissa 2,2 cm pitkä, 0,6 cm leveä ja 2,4 cm syvä kolo, vastakkaisella puolella 1,4 cm syvä kolo ulkomitoiltaan 0,5 cm x 0,9 cm.

01494:51 Rakenneosa 17. Tunnistamaton.

Materiaali: puu. pitkä, kolmeen osaan katkennut rakenneosa. Poikkileikkaukseltaan lähinnä pyöreä. Kapeampi pää litteä ja pyöreä. Mitat: pituus 65 cm + 302 cm, halkaisija 5,5 cm - 6,2 cm + 6,2 cm - 7,2 cm. Pyöristetyn, litteän pään vahvuus 3,6 cm, leveys 6,6 cm.



01494:52 Rakenneosa 18. Polvi.

Materiaali: puu. Pienehkö polvi, jonka pitemmässä haarassa yksi tappi (halk. 2,0 cm). Oksainen, runsaasti merirokkojen jättämiä symmetrisiä rengaspainanteita. Mitat: pidemmän haaran pituus 47 cm, lyhyemmän haaran pituus 38 cm. Leveys pidemmän haaran kärjestä 2,5 cm, lyhyemmän haaran kärjestä 1,4 cm. Vahvuudet samoin mitattuina 2,0 cm ja 1,9 cm. Keskikohdan leveys 11,6 cm ja vahvuus 5,0 cm.  
Löytöpaikka X16-P5, nostopäivämäärä 11.6.1994.

01494:53 Rakenneosa 19. Pohjatukki.

Materiaali: puu. Jykevä pohjatukki keulan paapuurin puolelta. Pituus 63 cm, vahvuus 13 cm - 17 cm. Yksi tappi (halk. 3,2 cm). Nostettu 11.6.1994.

01494:54 Rakenneosa 20. Tunnistamaton.

Materiaali: puu. Pitkä, kohti toista päätään kapeneva rakenneosa. Poikkileikkaus pyöreä. Kapeammassa päässä puolilympyrää muistuttava loveus. Leveämpi pää halkaista 13 cm:n matkalta pitkittäissuunnassa kahtia. Leveämmästä päästä mitattuna 22 senttimetrin kohdalla noin 8-10 mm leveä ura. Mitat: pituus 193 cm.

01494:55 Rakenneosa 21. Tunnistamaton.

Materiaali: puu. Pitkänomainen rakenneosa, jonka molemmissa päissä lovetut kavennukset. Mitat: pituus 140 cm, leveys keskikohdalta mitattuna 8,0 cm, vahvuus 6,0 cm. Poikkileikkaus suorakaide.

01494:56 Rakenneosa 22. Pohjatukki kaaresta P8.

Materiaali: puu. Jykevä, Y-mallinen pohjatukki kaaresta P8. Kummassakin haarassa yksi tappi (halk. noin 3,6 cm). Mitat: "runko-osan" pituus 51 cm, leveys 15 cm - 40 cm. Ulkosivujen pituudet tyvestä haarojen kärkiin mitattuina 90 cm ja 73 cm.



**HANKO, MULAN 1994: NÄYTELUETTELO**

LUUNÄYTTEET: (yhteensä 18 näytettä, joissa yhteensä 31 luuta)

| näyte no | päiväys | määrä |
|----------|---------|-------|
| 1/94     | 2.6.94  | 1 kpl |
| 2/94     | 2.6.94  | 1 kpl |
| 3/94     | 3.6.94  | 1 kpl |
| 5/94     | 3.6.94  | 2 kpl |
| 6/94     | 3.6.94  | 9 kpl |
| 8/94     | 6.6.94  | 1 kpl |
| 9/94     | 6.6.94  | 1 kpl |
| 12/94    | 7.6.94  | 1 kpl |
| 14/94    | 7.6.94  | 4 kpl |
| 17/94    | 7.6.94  | 1 kpl |
| 22/94    | 8.6.94  | 1 kpl |
| 24/94    | 8.6.94  | 1 kpl |
| 26/94    | 8.6.94  | 1 kpl |
| 28/94    | 9.6.94  | 1 kpl |
| 29/94    | 9.6.94  | 1 kpl |
| 30/94    | 9.6.94  | 1 kpl |
| 32/94    | ?       | 2 kpl |
| 35/94    | ?       | 1 kpl |

## RIVE- JA KASVINÄYTTEET

| näyte no | päiväys | tarkennus              |
|----------|---------|------------------------|
| 4/94     | 3.6.94  | rivettä hyllyn perästä |
| 7/94     | 7.6.94  | pähkinän kuori?        |
| 31/94    | ?       | karvaa?                |

## KIVINÄYTTEET

| näyte no | päiväys | tarkennus          |
|----------|---------|--------------------|
| 19/94    | 7.6.94  | vaalea hiekkakiveä |
| 20/94    | 7.6.94  | graniittista kiveä |

## METALLI- JA KRUSTINÄYTTEET

| näyte no | päiväys | tarkennus                                          |
|----------|---------|----------------------------------------------------|
| 10/94    | 6.6.94  | krustia, rtg-kuvattava                             |
| 11/94    | 6.6.94  | krustia, rtg-kuvattava                             |
| 13/94    | 7.6.94  | krustia, rtg-kuvattava                             |
| 15/94    | 7.6.94  | krustia, poistettu 13.10-94,<br>ei sisällä mitään  |
| 16/94    | 7.6.94  | krustia, ei sisällä mitään,<br>poistettu 13.10.-94 |
| 18/94    | 7.6.94  | metallia, luetteloitu<br>esineeksi 01494:025       |

|       |   |                                                    |
|-------|---|----------------------------------------------------|
| 23/94 | ? | metallia, laji ?                                   |
| 25/94 | ? | krustia, ei mitään sisällä,<br>poistettu 13.10.-94 |
| 27/94 | ? | messinkiä ?                                        |
| 34/94 | ? | krustia, ei mitään sisällä,<br>poistettu 13.10.-94 |

TERVANÄYTTEET

| näyte no | päiväys | tarkennus                                                              |
|----------|---------|------------------------------------------------------------------------|
| 36/94    | 29.3.95 | tervan ja grafitoituneen<br>aineksen seosta<br>rakenneosasta 01494:035 |



HELSINGIN YLIOPISTO  
 LUONNONTIETEELLINEN KESKUSMUSEO

Geologian museo / Kivimuseo / Lehtinen / puh. 90-191 3424  
 FAX 90-191 3466

PL 11 (Snellmaninkatu 3)  
 00014 HELSINGIN YLIOPISTO

30.9.1994

Sallamaria Tikkanen  
 Suomen merimuseo  
 Hylkysaari  
 00570 HELSINKI

Hei!

Tässä vähän "tarinaa" 21.9.1994 tuomistasi kiviläytteenä (esineet No. 3, 28 sekä <sup>MAITTEET</sup>19 ja 20), jotka ovat löytyneet vuonna 1611 uponneesta aluksesta Mulan.

Esineet 3 ja 28 ovat samaa kivilajia eli vaaleaa (= punainen hematitiipigmentti puuttuu, vrt. Satakunnan hiekkakivi) hiekkakiveä (maasälpäpitoista eli arkoosihiekkakiveä). Tällaista ns. nuorempaa hiekkakiveä ei Suomesta tunneta, mutta Viron, Gotlannin jne. vyöhykkeeltä sitä kyllä löytyy.

Teetin esineestä 28 ohuthieen (sahausjälki näkyy siinä). Ohuthie on noin 0,02 mm paksu läpinäkyvä kivilevy. Sitä voi tutkia polarisaatiomikroskoopin (geologin tärkein työkalu heti järjen ja vasaran jälkeen) avulla läpikulkevassa valossa. Näin voi tunnistaa kiven mineraalit, mitata rakoot ja nähdä rakenteet, sekundaariset muuttumiset jne.

Ohuthieessä näkyy, että tämän arkoosihiekkakiven päämineraalit ovat kvartsi ja kalimaasälpä. Plagioklaasimaasälpää (natrium-kalsiummaasälpää) on hyvin vähän, ja sen mineraalisirut (-klastit) ovat usein muuttuneet kaoliniitiksi (savimineraaliksi). Kaikki kiven mineraalisirut (klastit) ovat pieniä (läpimitta alla 0,1 mm), hyvinkin teräväsärmäisiä ja kiinni toisissaan, eli iskosainesta on vähän. Kvartsisiruja on erilaisia aivan "tuoreen" kirrkaista runsaasti tummaa pigmenttiä sisältäviin asti.

Kivessä on myös aika runsaasti ns. raskasmineraaleja eli kulutusta ja rapautumista kestävien raskaiden mineraalien jyväsia, jotka voivat rikastua hiekkään. Tällaisia ovat mm. turmaliini, zirkoni ja titaniitti, mahdollisesti mukana on monatsiittiä ja rutiilia sekä kassiteriittiäkin. Pieniä mustia malmimineraalirakeita (rikkikiisu ja magnetiitti) näkyy myös aika paljon.

Pienirakeisuutensa ja tasarakeisuutensa takia tällainen hiekkakivi saattaa olla ihan hyvä hiomakivi.

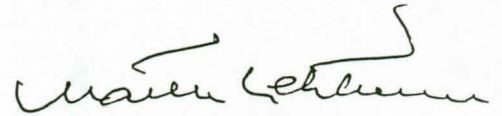
Pieni esine No. 19 on myös vaaleaa hiekkakiveä, mutta tämä on karbonaattipitoista, ja sen mineraalikappaleiden (-klastien) koko vaihtelee suuresti. Hyvin hienorakeisessa "peruskivessä" on karkeampia kvartsin kappaleita. Samoin kivessä näkyy joitain ilmeisiä virtausrakenteita, jotka kertovat kiven syntyolosuhteista.



Myös tämä kivi on nuorempaa sedimenttikiveä, eikä se ole Suomesta kotoisin.

Sen sijaan esine No. 20 on kappale graniittista kiveä ja voi siis olla täältä Suomesta tai Ruotsista. Pinnassa on paljon nuorempaa saostumaa, joka estää lähemmän tarkastelun, mutta kyllä siitä punaisen kalimaasälvän, läpikuultavan kvartsin ja sinertävän plagioklaasin tuntee. Raekooltaan kivi keskirakeista eli huomattavasti karkearakeisempaa kuin em. hiekkakiviesineet.

"Kivitohtori"



Martti Lehtinen

Liitteet (esineet 3 ja 28 sekä 19 ja 20 rasioineen)

**NÄYTTEIDEN ANALYSOIJAT JA MÄÄRITTELIJÄT 1994**

Osteologiset analyysit:

Stella Fromm  
Eläinmuseo  
PL 17  
00014 Helsingin yliopisto  
puh. 191 7463

Kivinäytteiden määritykset:

Martti Lehtinen  
Luonnontieteellinen  
keskuseo  
Geologian museo / kivimuseo  
PL 11  
00014 Helsingin yliopisto  
puh. 191 3424

Materiaalianalyysi:  
(01494:001)

Markku Reunanen  
Åbo akademi /  
puukemian laitos  
Porthaninkatu 3  
20500 Turku  
puh. 921-654 311

Määritys esineestä  
01494:019:

Leena Tomanterä  
Suomen kansallismuseo /  
konservointilaitos  
Mannerheimintie 34  
00100 Helsinki  
puh. 90-4050409

Stella From  
 Ekologian ja systematiikan laitos  
 Helsingin yliopisto  
 27.1.1995

## Mulanin luulöydöt 1994

### Lajimäärityksestä

#### "Laivakoira"

Vaikka vuoden 1994 luuaineisto on pieni, Mulanin lajilista karttui koiralla (*Canis familiaris*). Koiran luita löytyi neljä kappaletta, joista vasemman ja oikean etujalan radius-luut ovat selkeästi samasta yksilöstä peräisin. Myös oikea olkaluu (humerus dex.) ja takatassun luu (metatarsus, jalkapöydän luu) sopivat kokonsa puolesta hyvin samalle yksilölle.

Mulanin laivakoira on täysikasvuinen, sillä luunpääät ovat kunnolla kiinnikasvaneita. Hyvin luutuneiden radius-luiden perusteella arvioin koiran yli 1,5 vuotiaaksi. Arvio on karkea.

Mulanin "laivakoira" on luista päätellen huomattavasti kettua ja naalia pienikokoisempi, suunnilleen robustin kissan kokoinen. Ikävä kyllä Helsingin Eläinmuseon kokoelmissa ei ole luurankonäytteitä eri koiraroduista, kuten ei myöskään Eläinlääketieteellisellä korkeakoululla, joten en osaa esittää tarkempaa arviota koiran koosta. Aineistosta oli myös löytynyt koiran alaleuka osalla hampaistoa, mutta luu oli kadonnut kuljetuksessa. Alla siteeraan Anna Nurmion kuvausta kyseisestä luusta:

"oikean puoleinen alaleuka....yksi etuhampaas, C, P<sub>2</sub>, P<sub>3</sub>, M<sub>1</sub>....Leuka lyhyehkö: ehkä noin 6 cm, katkeillut....kulmahampaan koosta päätellen eläin ei ole voinut olla suuri: caninus oli keskimäärin 10-12 kk-ikäisen australianterrierinartun alakulmahampaan kokoinen. Ko. rotu painaa n. 6-8 kg ja on säkäkorkeudeltaan 25-30 cm."

Kuvauksen perusteella alaleuka voisi kokonsa puolesta kuulua samankokoiselle/samalle yksilölle kuin raajaluutkin.

### Muut lajit 1994

Koiran luiden ohella olen pystynyt tekemään varmoja lajimäärityksiä vain seitsemästä luusta. Aineistosta löytyi neljä **ihmisen** luuta ja kolme **naudan** *Bos taurus* luuta. Lisäksi kaksi luuta on peräisin joko **lampaasta** *Ovis aries* **tai** **vuohesta** *Capra hircus*. Kaksi luuta olen määrittänyt varauksin **sian** *Sus scrofa* luuksi.

Aineistossa oli suhteellisen paljon määrittämättä jääneitä nisäkkään luunpaloja. Suurin osa näistä on peräisin isokokoisista nisäkkäistä, millä tarkoitan naudan/hevosen/hirven kokoista eläintä. Luut, jotka ovat varmasti isosta eläimestä on merkitty "Mammalia (iso)". Jos olen ollut kohtuullisen vakuuttunut, että kyseessä on (sika isokokoisempi) sorkkaeläin tai mahdollisesti hevonen, olen merkinnyt lajimääritykseksi "Ruminantia/Equus". Aikaisemman luuaineiston lajijakauman perusteella veikkaisin suurimman osan olevan naudasta peräisin.

Aineistosta ei löytynyt kalan tai linnun luita.



**Mulanin luunäytteet 1994: paloittelujäljet**

Näyte nr. 6: Yhdessä isokokoisen nisäkkään tunnistamattomassa luunpalasessa (os fr.) on pieniä poikkittaisia viiltojälkiä.

Näytteen nr. 14 isokokoisen nisäkkään tunnistamattomista luunpaloista (os fr.) toisessa on yksi poikkiviilto, toisessa poikkaisujälki.

**Muuta huomionarvoista**

Näyte nr. 30: Naudan väli- tai takahampaan pala (P/M fr.) on vastapuhjenneesta hampaasta.

Näyte nr. 35: vasemman käden peukaloluu (phal. I/2 sin.) voi kuulua samalle yksilölle kuin näyte nr 6 peukalon luu (phal. I/1 sin.).

Näyte nr. 14: ihmisen vasemman käden etusormen luu (phal. II/2 sin.) on samankokoisesta yksilöstä kuin näytteen 6 vasemman käden peukalon luu (phal. I/1 sin.).

Ohessa määrittelylista

## Mulan luunäytteet 1994

| Näyte nro | Luu                                                                                                                             | Laji                                                                                                |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1         | costa dex. fr.                                                                                                                  | Ovis/Capra                                                                                          |
| 2         | costa fr.; dist.                                                                                                                | Ruminantia/Equus                                                                                    |
| 3         | tibia dex. fr.; diaph.                                                                                                          | Ovis/Capra                                                                                          |
| 5         | os hyoideum<br>os fr.                                                                                                           | Homo sapiens<br>Mammalia                                                                            |
| 6         | phalanx I/1 carpi sin.<br>humerus dex.<br>costa dex. fr.; prox.<br>costa fr. (2 kpl)<br>costa sin. fr.; prox.<br>os fr. (3 kpl) | Homo sapiens<br>Canis familiaris<br>Bos taurus<br>Bos taurus?<br>Sus scrofa? juv.<br>Mammalia (iso) |
| 8         | os fr.                                                                                                                          | Mammalia (keski-iso)                                                                                |
| 9         | costa fr.; diaph.                                                                                                               | Ruminantia/Equus                                                                                    |
| 12        | metatarsus (sin./dex.)                                                                                                          | Canis familiaris                                                                                    |
| 14        | phalanx II/2 carpi sin.<br>os cornum fr.<br>os fr. (2 kpl)                                                                      | Homo sapiens<br>Bos taurus<br>Mammalia (iso)                                                        |
| 17        | calcaneum dex. fr.                                                                                                              | Sus scrofa? juv/subad.                                                                              |
| 22        | radius sin.                                                                                                                     | Canis familiaris                                                                                    |
| 24        | metacarpus V sin.; excl. epiph. dist.                                                                                           | Homo sapiens                                                                                        |
| 26        | os fr.                                                                                                                          | Mammalia (iso)                                                                                      |
| 28        | os fr.                                                                                                                          | Mammalia (iso)                                                                                      |
| 29        | os fr.                                                                                                                          | Mammalia (iso)                                                                                      |
| 30        | P/M fr.                                                                                                                         | Bos taurus                                                                                          |
| 32        | radius dex.<br>os fr.                                                                                                           | Canis familiaris<br>Mammalia (iso)                                                                  |
| 35        | phalanx I/2 carpi sin.                                                                                                          | Homo sapiens                                                                                        |

**Geologian tutkimuskeskus  
Ami Häkkinen  
Viistokaikuluotaus Mulan'in hyllyllä  
22.09.1994**



## Viistokaikuluotaus Mulan'in hyllyllä 22.09.1994

Geologian tutkimuskeskuksen merigeologisen yksikön tutkimusveneeseen (Kaiku, kuva 1) palatessa syyskuussa trailerikuljetuksessa tutkimusmatkalta pohjois-Suomesta, ohjattiin retkikunnan (Häkkinen, Tuhkanen) paluureitti kulkemaan Hangon kautta. Tutkimusvene Kaiku laskettiin Hangon itäsatamassa veteen ja ajettiin Mulan saaren pohjoispuolella sijaitsevalle tutkimuskohteelle. Tutkimuskohteena oli Mulanin hylky, joka luodattiin seuraavasti:



Kuva 1. Kaiku vene siirtyy tutkimuskohteesta toiseen maastoauton vetämänä trailerilla.

Tutkimusveneeseen paikannus, reittitulostus ja tutkimuslaitteet (Kuva 2):

- Magnavox DGPS satelliittipaikannus PC:lle veneessä.
- Paikkatietojen tulostus reittikartaksi Geodata Oy:ssä.
- Furuno 881EF 28kHz kaikuluotain.
- Klein 595 sidescan sonar 500kHz.
- Teac digitaalياهوuri sonar aineiston taltiointiin ja uudelleenajoa varten.

Tutkimuksen suoritus:

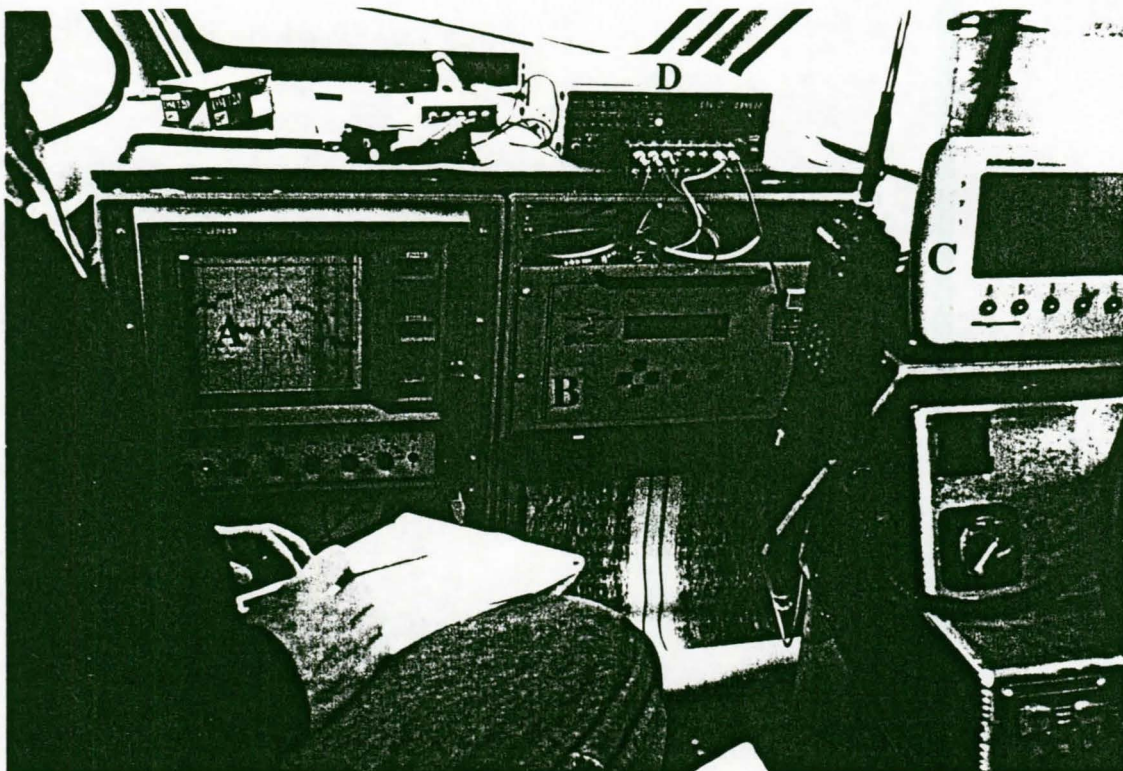
Kaiku veneellä luodattiin 1-2 solmun nopeudella hyllyn lähituntumassa hyllyn pituussuunnassa ja kohtisuorassa em suuntaa vastaan (Kuva 3). Kaikuluotain ja side scan sonar rekisteröivät hylystä ja merenpohjasta tutkimuslaitteiden piirtureiden papereille jatkuvat pohjaprofiilit. Hylystä ja hyllyn ympäristöstä pyrittiin saamaan mahdollisimman hyvä viistokaikuluotainkuva. Aallokon ja merenkäynnin takia rekisteröinnin laatu hieman käräsi, mikä näkyy erityisesti kaikuluotaimen rekisteröinneistä merenpohjan pinnan epätasaisuutena.

Tulokset:

Kaikuluotainprofiilin (Kuva 4) perusteella Mulanin hylky makaa hiekkapohjalla 12m syvyydessä. Kaikulotausprofiileista tulkittujen hylkykaikujen sijainnin perusteella hyllyn sijainti on merkitty reittikarttaan (Kuva 3) rasterilla. Rasteroidun alueen koko on noin 20m x 10m.



Kaikuporfiilien perusteella hylyn korkeimmat rakenteet kohoavat ympäröivästä merenpohjasta vajaan kahden metrin korkeuteen.



**Kuva 2.** Kaiku veneessä käytetyt tutkimuslaitteet: Furuno kaikuluotain (A), Klein side scan sonar (B), Magnavox DGPS vastaanotin ja Teac digitaalinauhuri.

Hylyn "pituussuntaiset" side scan sonar profiilit 16-17 ja 34-35 (Kuva 5) hylyn eteläpuolelta viittaavat melko epämääräiseen rakenteeseen. Hylyn vieressä pohjalla on irtonaisia hyllyn osia. Profiilissa 16-17 näkyy eventtiviivan 17 oikealla puolella noin 20m etäisyydellä mahdollisesti hylkyyn liittyvä osa, ehkä ankkuri?

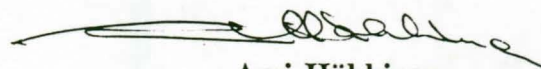
Hyllyn pohjoispuolelta luodatusta sonarprofiilista 31-32 (Kuva 6A) ei hylystä saatujen kaikujen eikä hylystä pohjalle piirtyneiden varjokuvien perusteella voi päätellä kovin paljon hyllyn rakenteista. Hyllyn sisäosa näyttäisi olevan kuvatulkinnan perusteella maa-aineksen täyttämä.

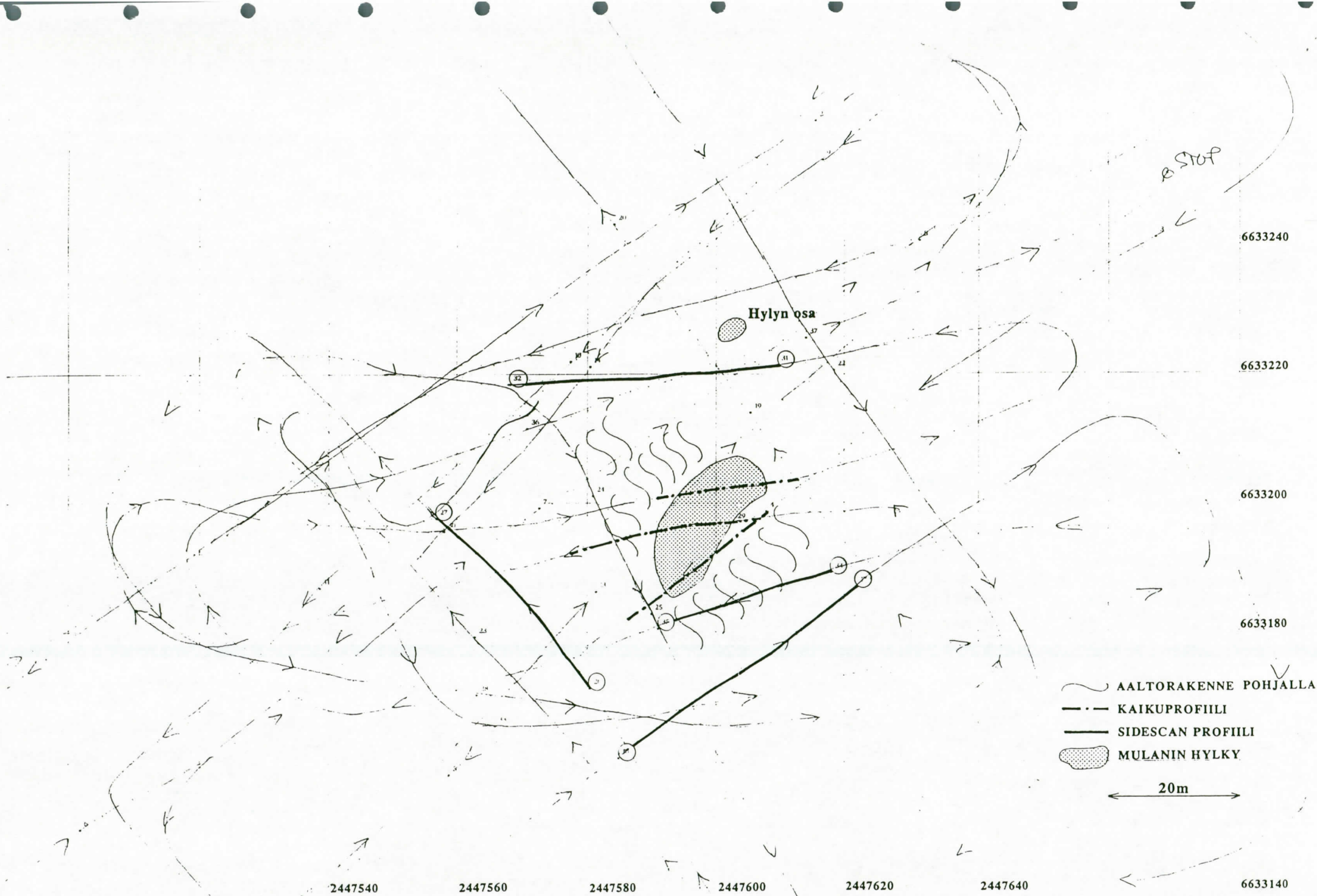
Sonarprofiilissa 26-27 (kuva 6B), kohtisuorassa hyllyn pituussuuntaa vasten, hylystä piirtyy melko ehjä kaikukuva ja pohjan hiekkalatorakenteet erottuvat hyvin. Hyllyn yksityiskohtia ei profiilista erota.





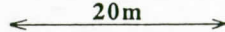
**Kommentit:**

Luotausajossa käytössä olleen sonarkaapelin lyhyden takia side scan sonar luotaimen suurin syvyytys pinnan alapuolella oli noin 2m. Hyllyn tarkempi analysointi olisi edellyttänyt luotaimen syvyytystä noin 8m syvyyteen, mikä olisi vaatinut kaaplin kokonaispituudeksi noin 20m.

Espoo 15.12.1994

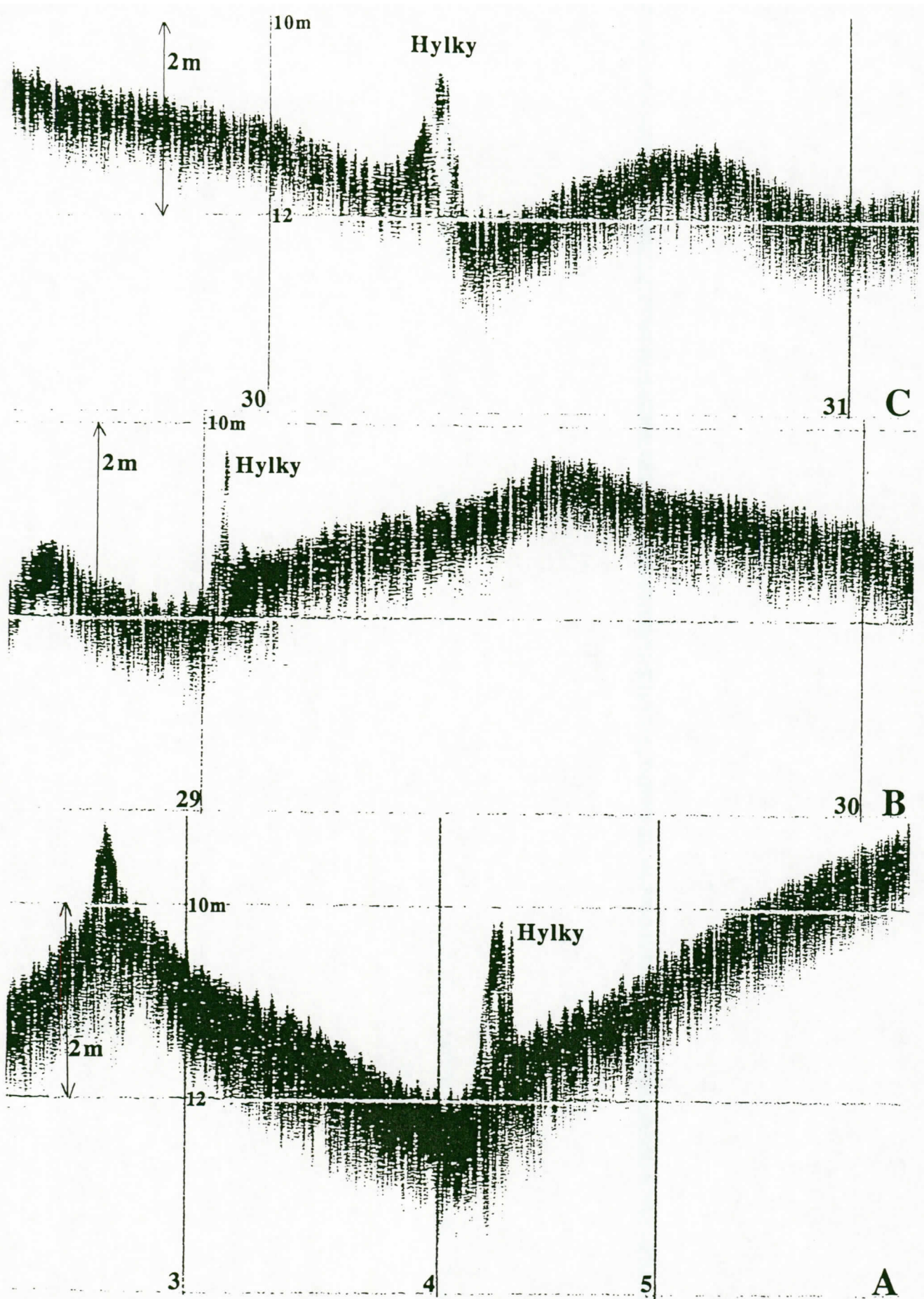
  
Ami Häkkinen



-  AALTORAKENNE POHJALLA
  -  KAIKUPROFIILI
  -  SIDESCAN PROFIILI
  -  MULANIN HYLKY
-  20m

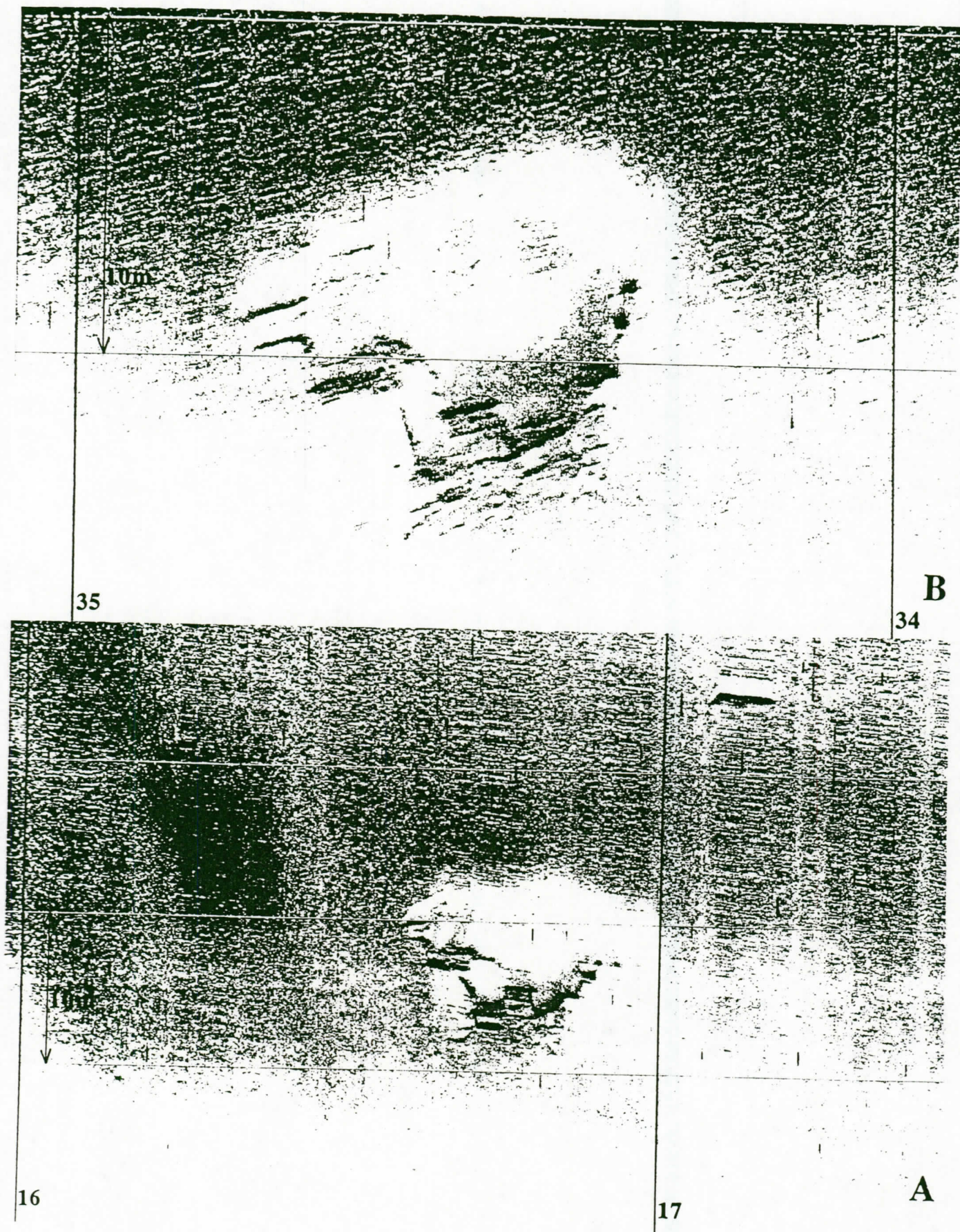
Kuva 3. Luotauslinjat Mulanin hylyn ympäristöstä.





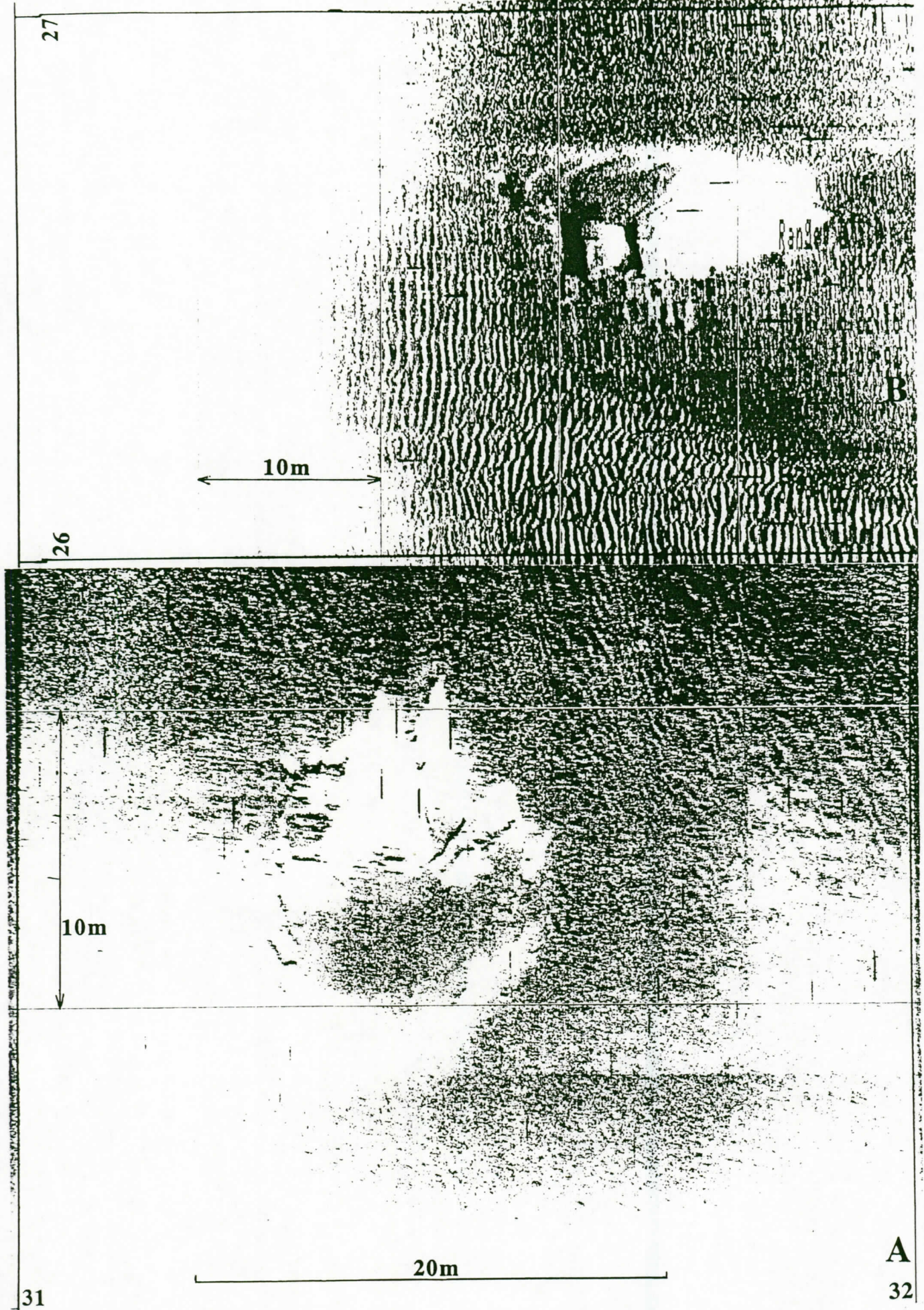
Kuva 4. Kaikuluotainprofiileja Mulanin hylystä. A. SW-suuntainen profiili 4-5 hyllyn eteläosien rakenteiden yli. B. 260°-suuntainen profiili hyllyn keskikohdan yli. C. 80°-suuntainen profiili hyllyn pohjoisosien yli. Profiileissa näkyvä merenpohjan epätasaisuus johtuu osittain merenkäynnistä ja osittain hiekkapohjan aaltorakenteista.





Kuva 5. Sonarprofiilit (A, 16-17 ja B, 34-35) hyllyn eteläpuolelta.

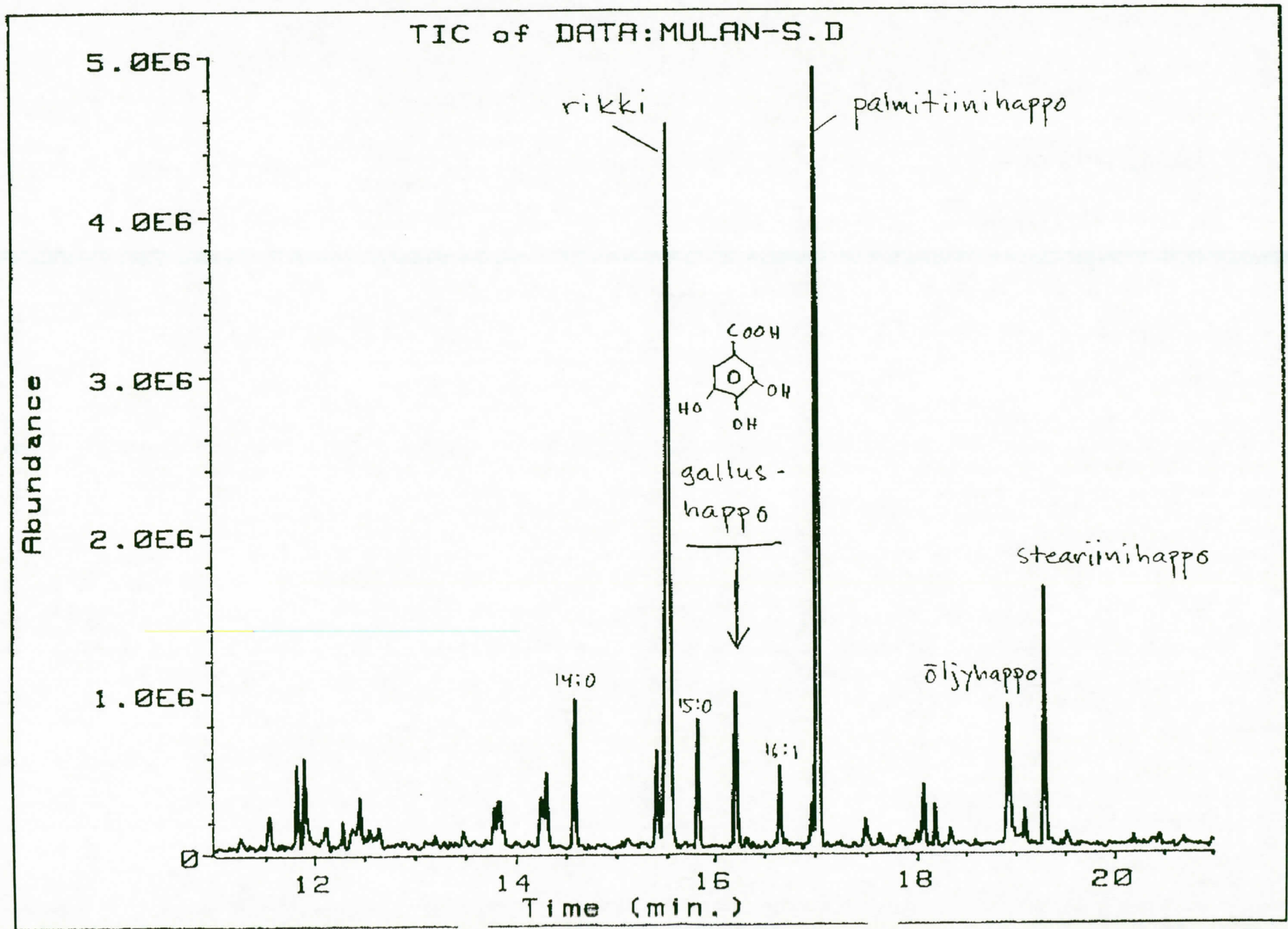




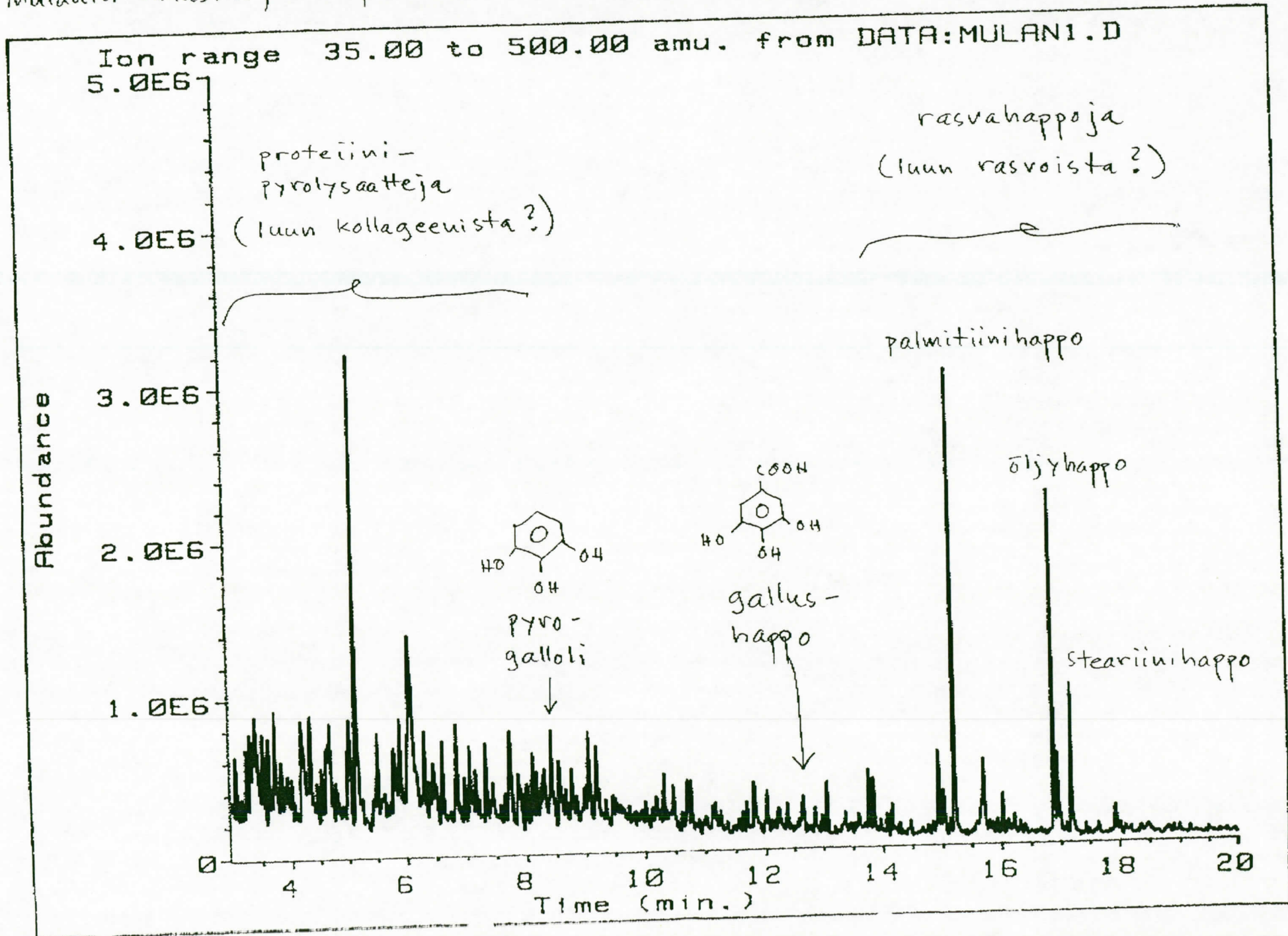
Kuva 6. Sonar profiili A (31-32) hylyn pohjoispuolelta ja länsipuolelta B (26-27).



Mulanin luvastia, sisäpinnan kerrostumaa. Happohydrolysoitu, silyloitu, GC-MS



Mulanin luastia, sisäpinnan keurostumaa. Pyrolyysi-GC-MS (800°C) in situ metyloinnilla.



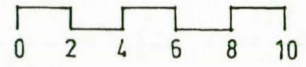
HANKO, MULAN 1994





01494: 035

Rakenneseosa 1

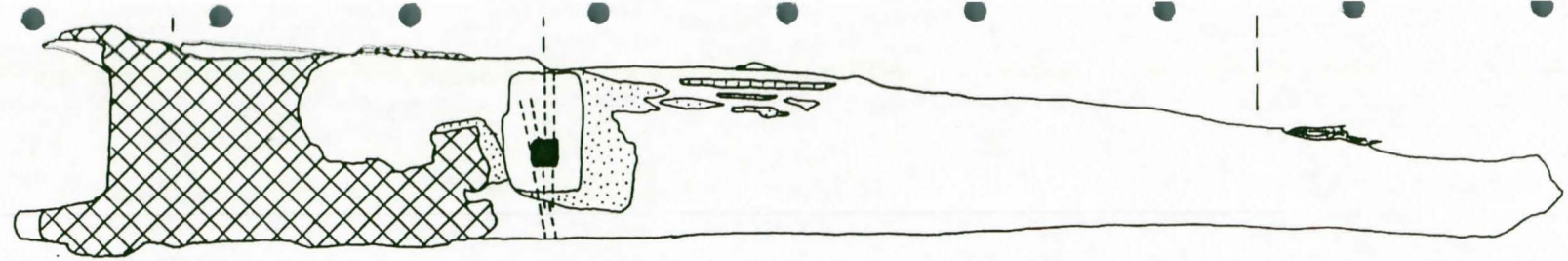
Piirt. Anna Nurmio

1:2

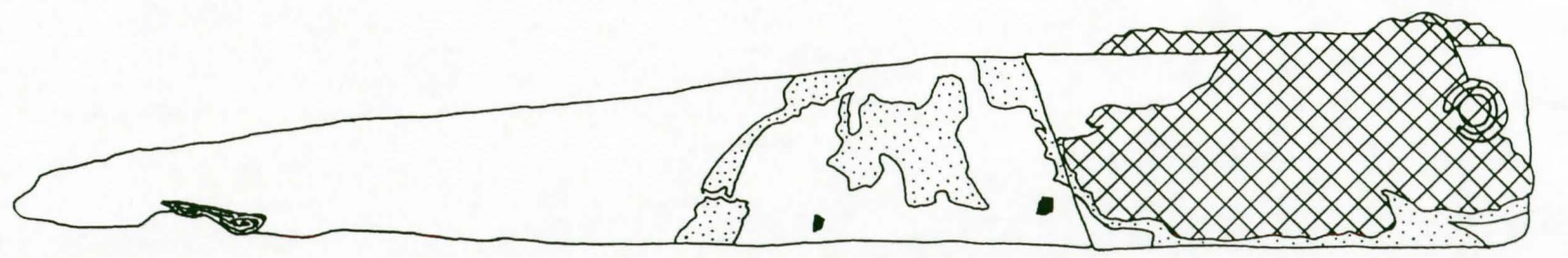
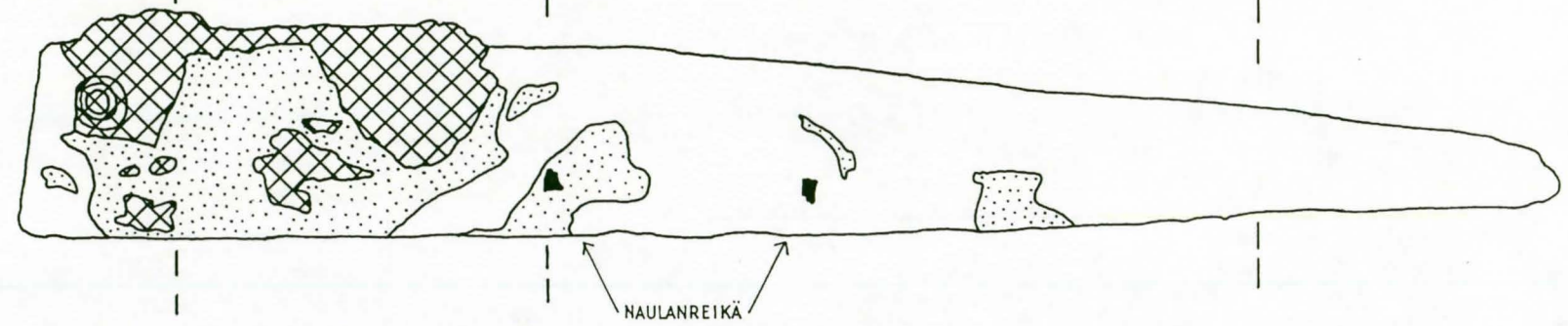
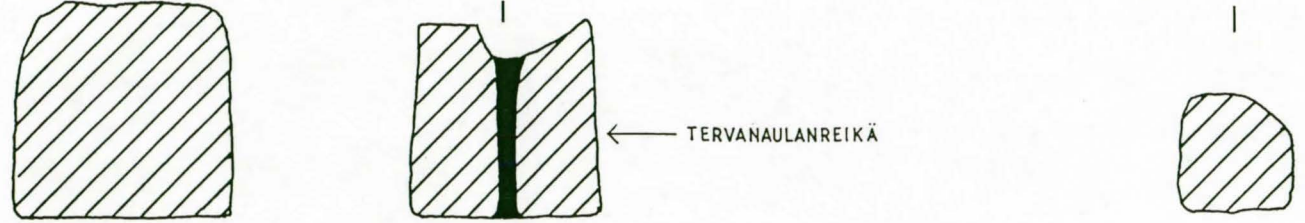


-  krusti
-  ruoste
-  poikkileikkaus
-  oksa
-  naulanreikä

Pienennys 71 %  
alkuperäisestä



LIITE NO 28





HANKO, MULAN 1994

01494 : 036

Rakenneosa 2 ; kaaren R 13 pää

Anna Nurmio / Jaana Mustonen

1:2 0 2 4 6 8 10 cm

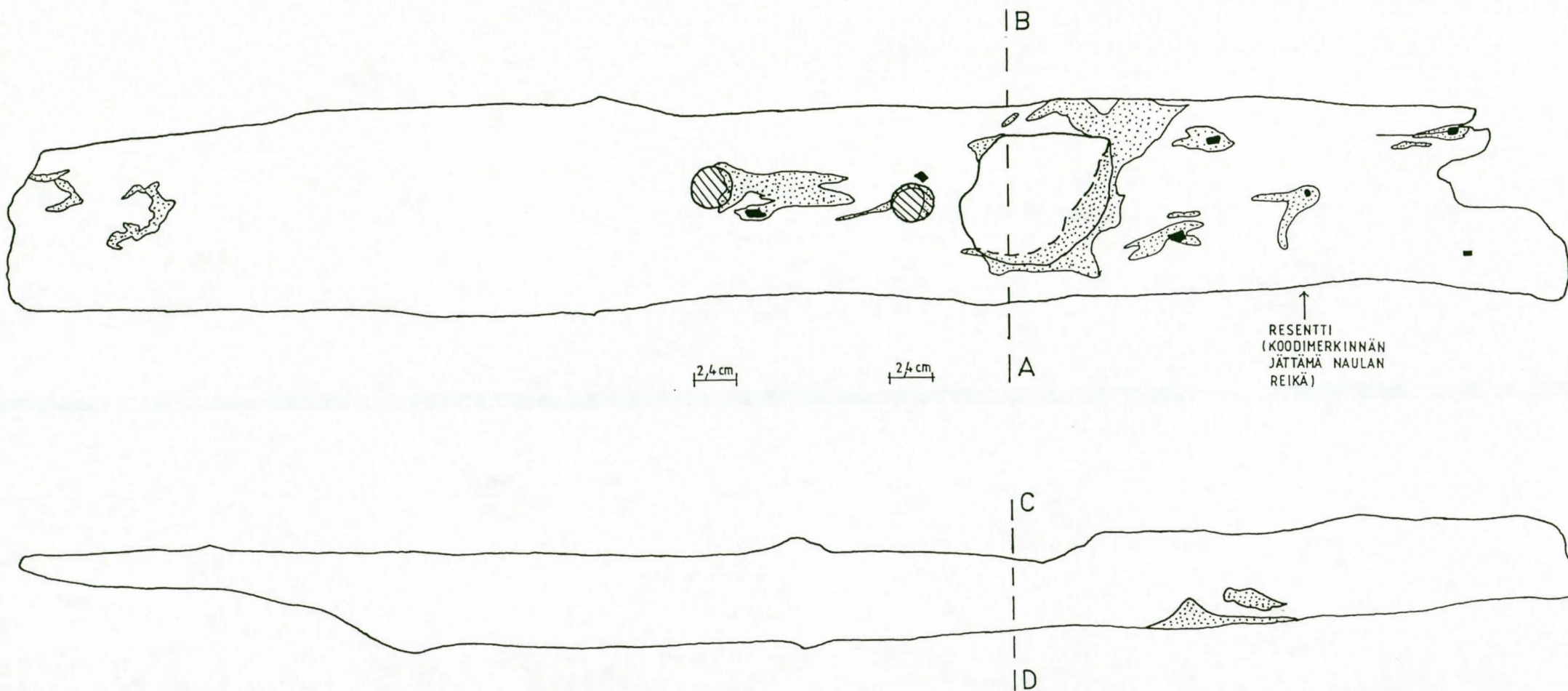
Pienennys 71 %  
alkuperäisestä

● tappi

■ ruostevärjäytymä

■ naulanreikä

LIITE NO 29

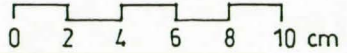


HANKO, MULAN 1994

01494 : 036


Rakenneosa 2; kaaren R 13 pää

Anna Nurmio / Jaana Mustonen

1:2 

Pienennys 71 %  
alkuperäisestä

LIITE NO 29

 tappi

 ruostevärjäytymä

 naulanreikä



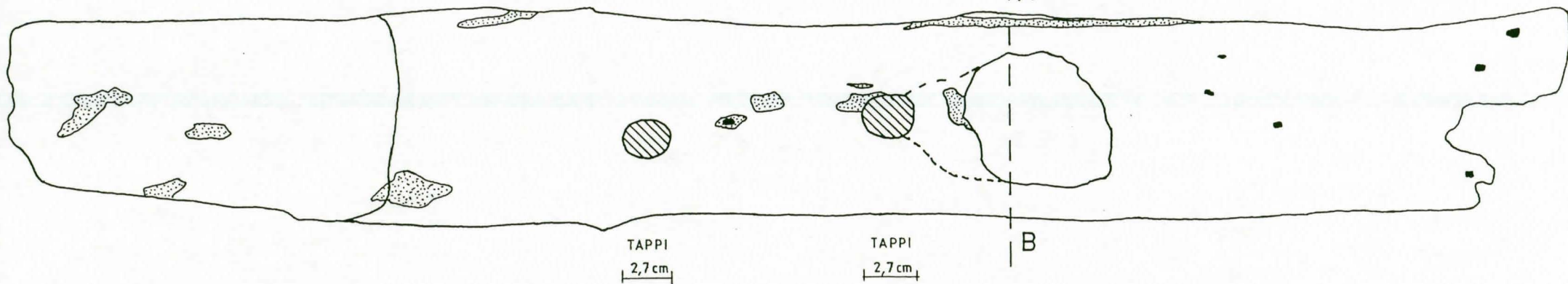
B

A

B

TAPPI  
2,7cm

TAPPI  
2,7cm



HANKO, MULAN 1994

1,9,1994

Markku Luoto / Ossi Teerimäki

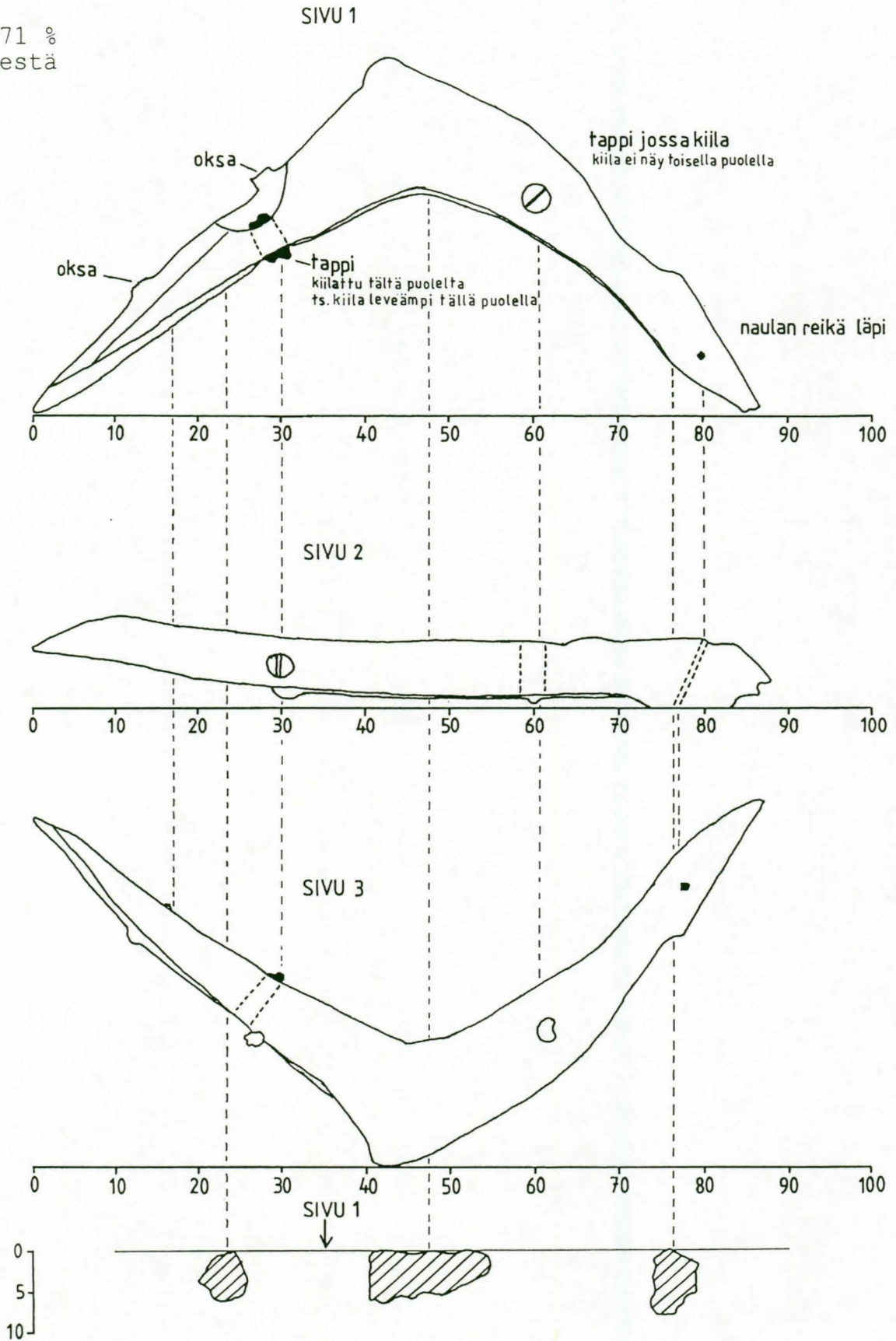
Rak. osa no:3 "polvi" 01494:37

1:5

Mitat ovat cm

LIITE NO 30

Pienennys 71 %  
alkuperäisestä





MULAN 1994

01494:38

Rakenneosa no:4

1:1

Pekka Ikonen

27.10.1994

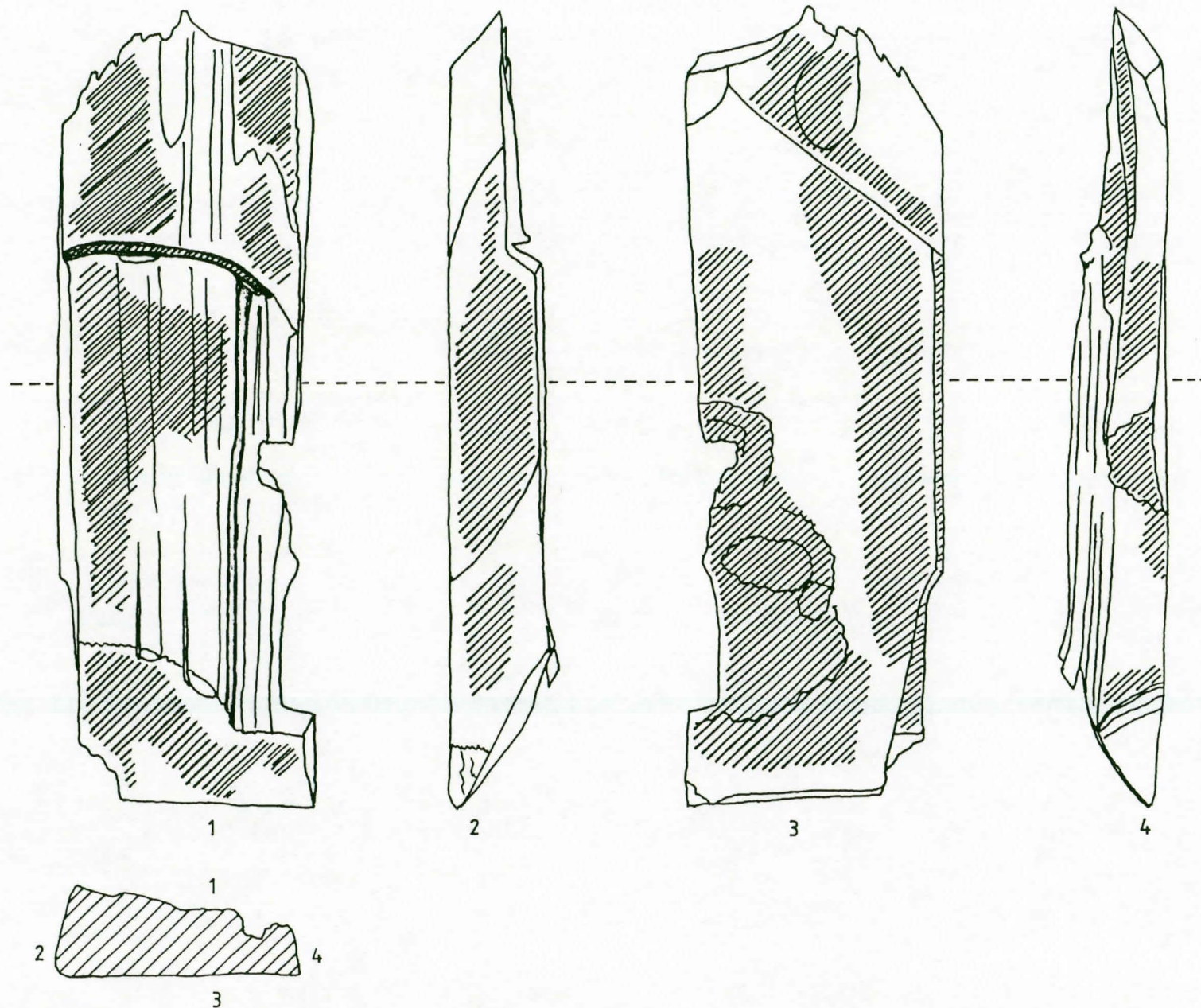
Ossi Teerimäki

LIITE NO 31

0 1 2 3 4 5cm

 ruostetta

Pienennys 71 %  
alkuperäisestä



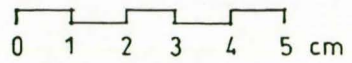
HANKO, MULAN 1994

01494 : 39

Rakennesa 5

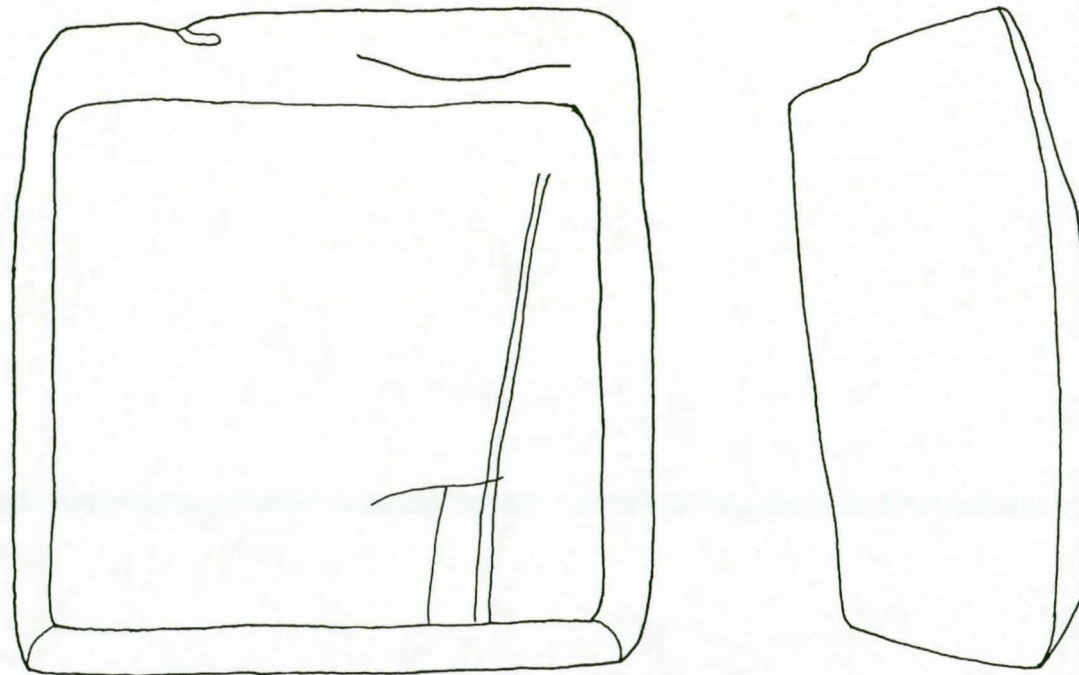
Pekka Ikonen / Jaana Mustonen

1:1



LIITE NO 32

Pienennys 71%  
alkuperäisestä



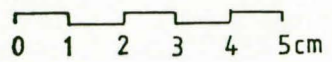
HANKO, MULAN 1994

01494:40

Rakennosa 6

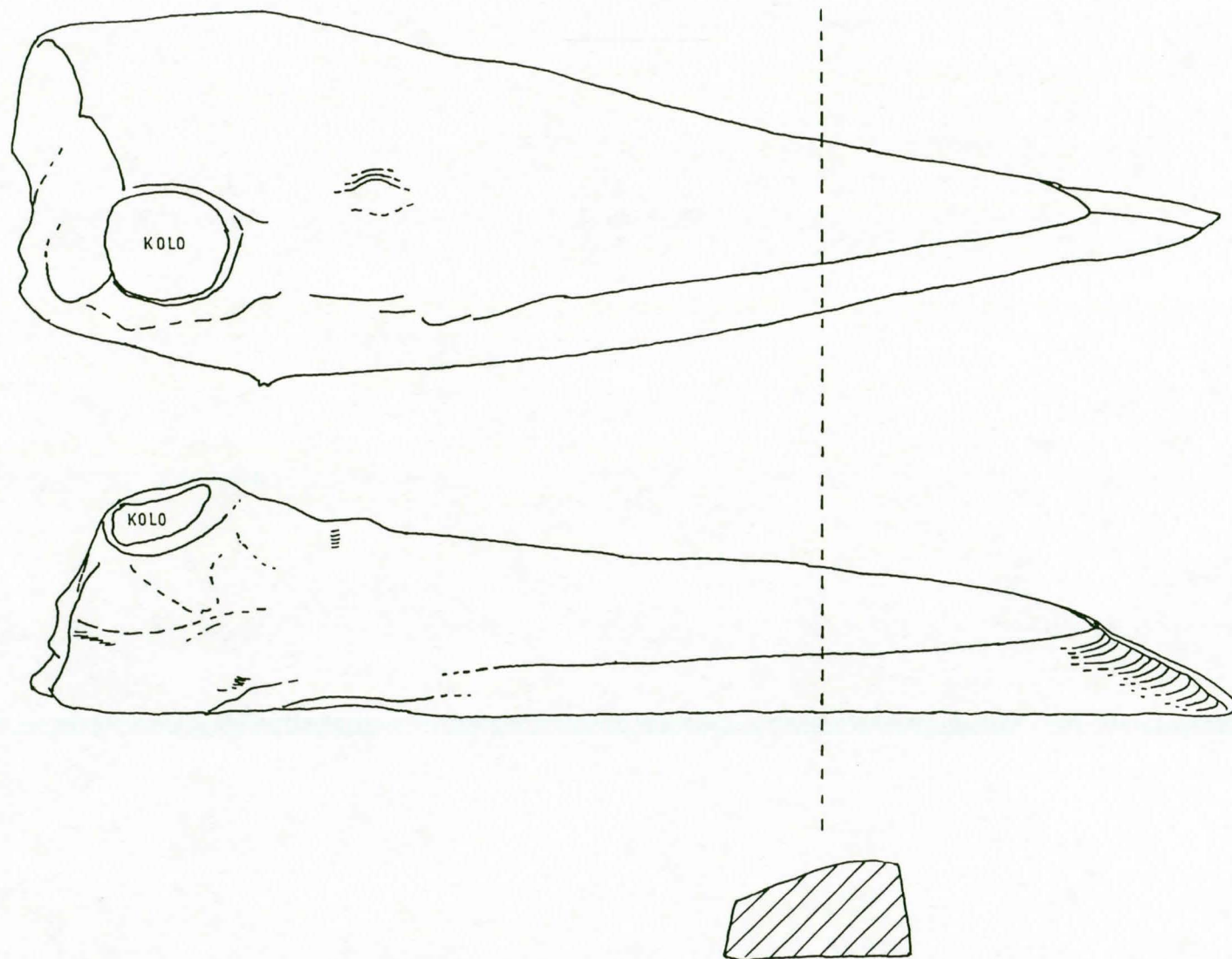
Anna Nurmio / Ossi Teerimäki

1:1



Pienennys 71 %  
alkuperäisestä

LIITE NO 33





HANKO. MULAN 1994

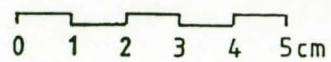
Rakennosa no: 10, 01494: 45

LIITE NO 34

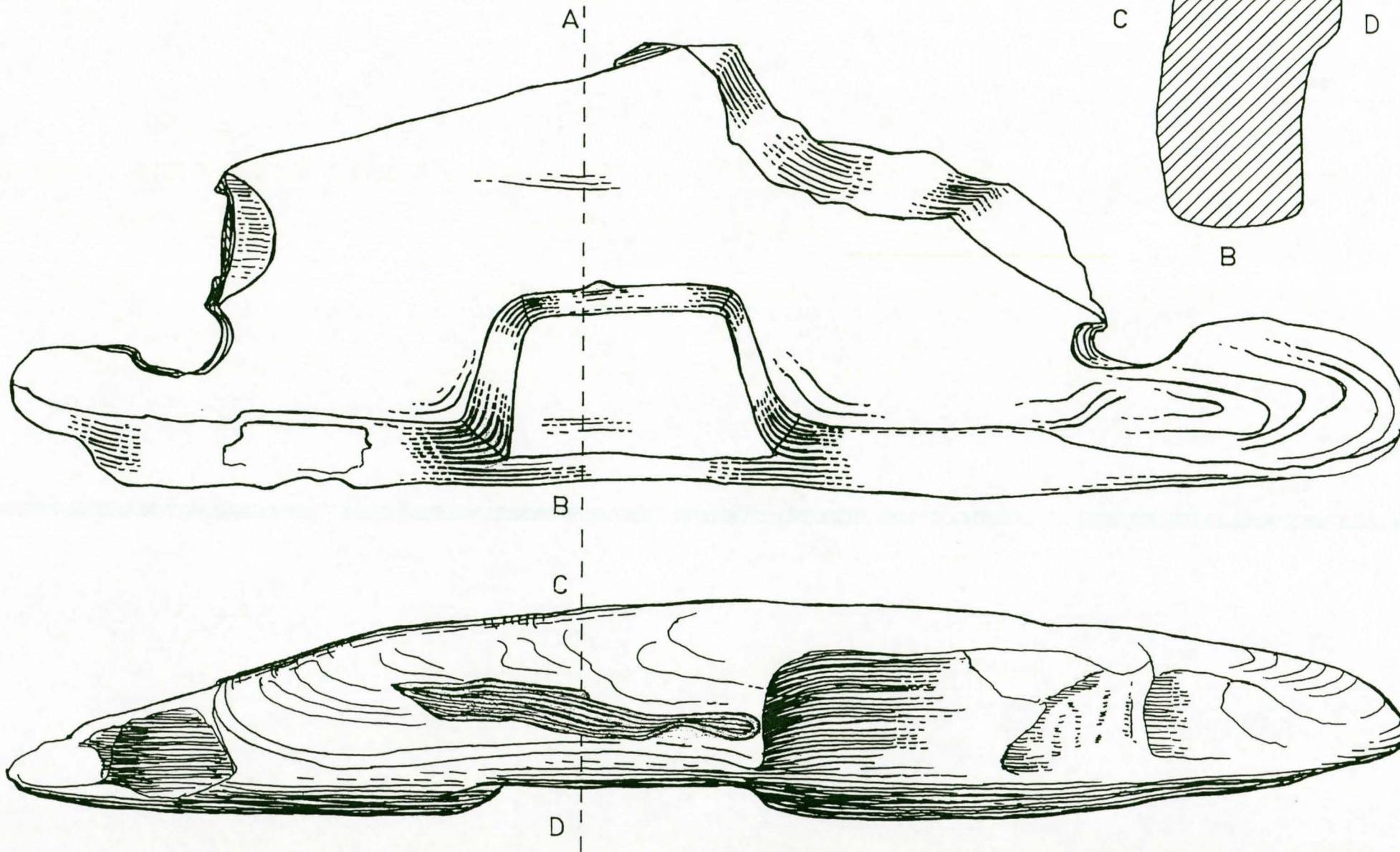
Pekka Ikonen / Anna Nurmio / Ossi Teerimäki

18,10,1994

1:1



Pienennys 71%  
alkuperäisestä



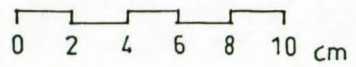
HANKO, MULAN 1994

01494:46

rakenneosa 11

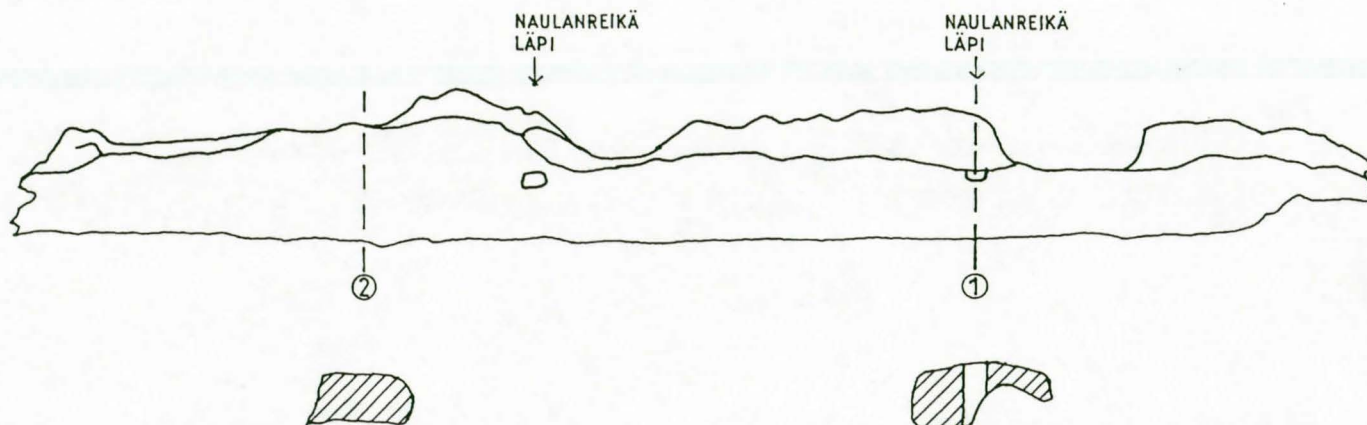
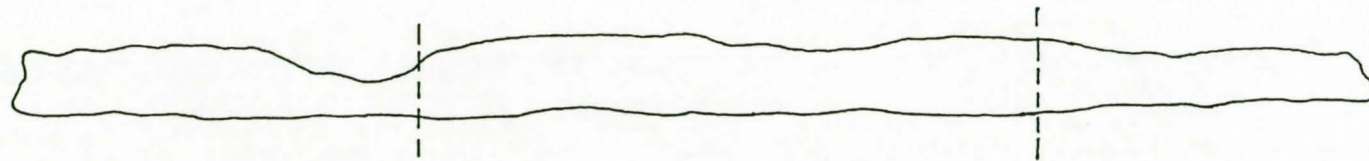
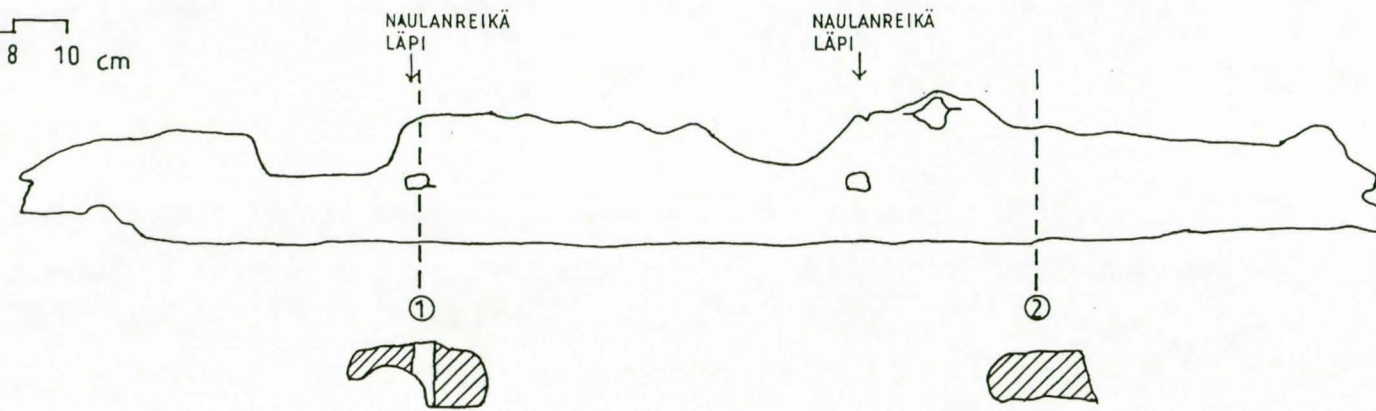
Anna Nurmo / Pia Saarenpää

1:2



LIITE NO 35

Pienennys 71 %  
alkuperäisestä



# HANKO, MULAN 1994

Kesäkuu 1994

LIITE NO 36

Rakenneosa no: 12 01494:47

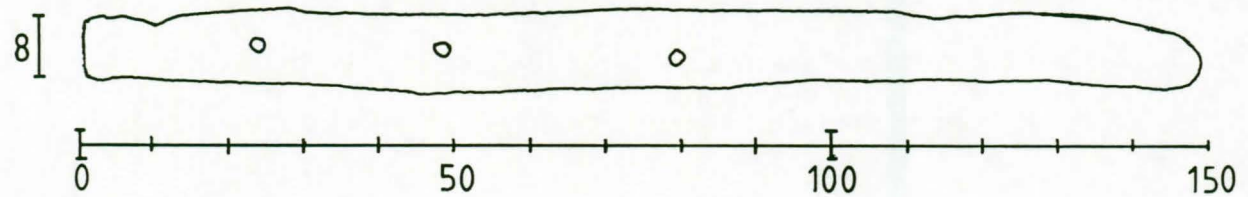
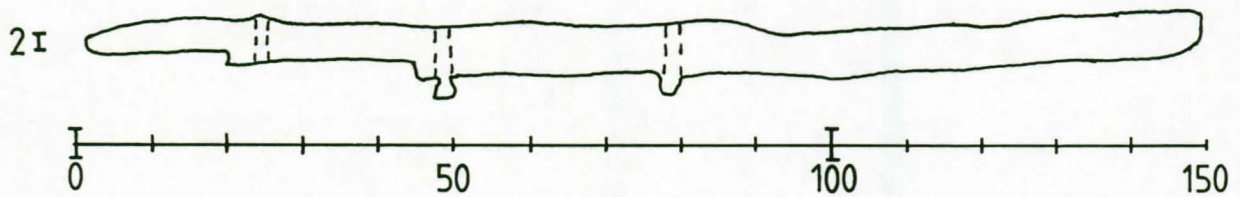
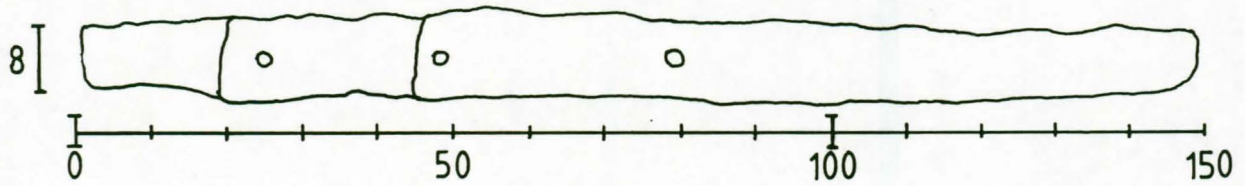
Piirros Minna Koivikko

Puhtaaksi piirros Ossi Teerimäki

1:10

Mitat ovat cm

∅ 22 mm puutappi





HANKO, MULAN 1994


01494:48

Rakenneososa no. 13

Pekka Ikonen / Pia Saarenpää

1:1

0 1 2 3 4 5 cm

 ruostetta

Pienennys 71%  
alkuperäisestä

LIITE NO 37



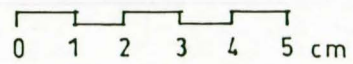
HANKO, MULAN 1994

01494:48

Rakennosa no 13

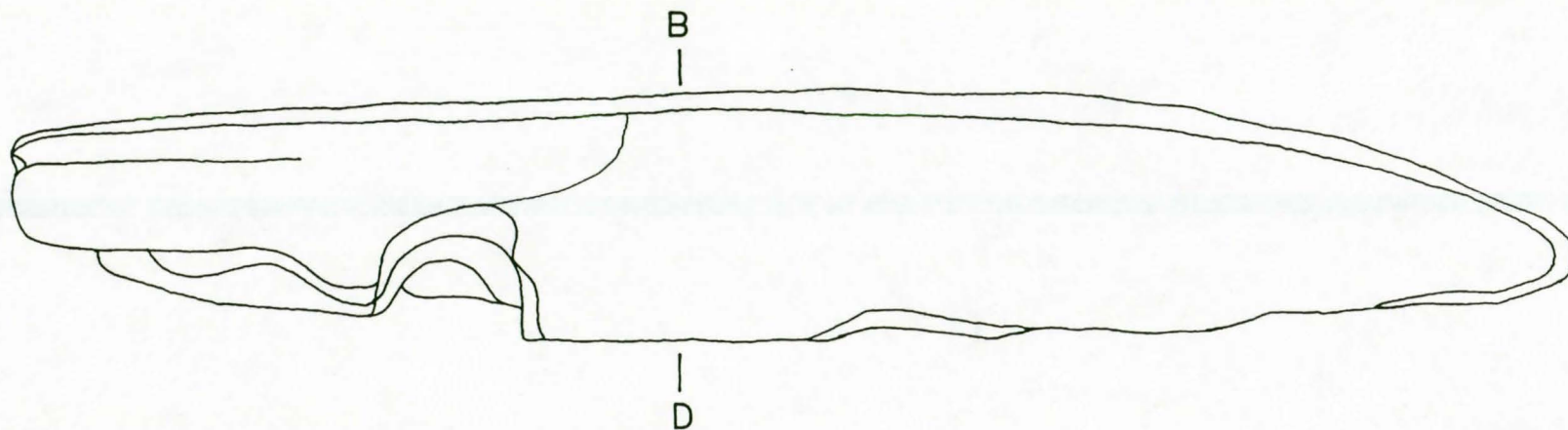
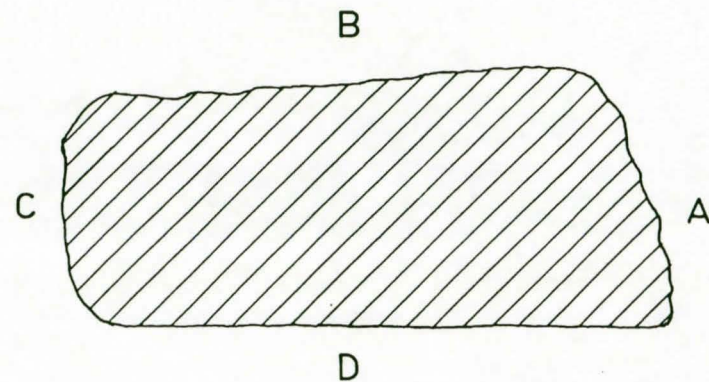
Pekka Ikonen / Pia Saarenpää

1:1



Pienennys 71 %  
alkuperäisestä

LIITE NO 37

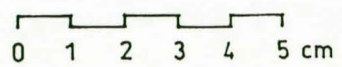


HANKO MULAN 1994

01494:50 (Rakenneosa 15)

Anna Nurmio (J.Mustonen)

1:1

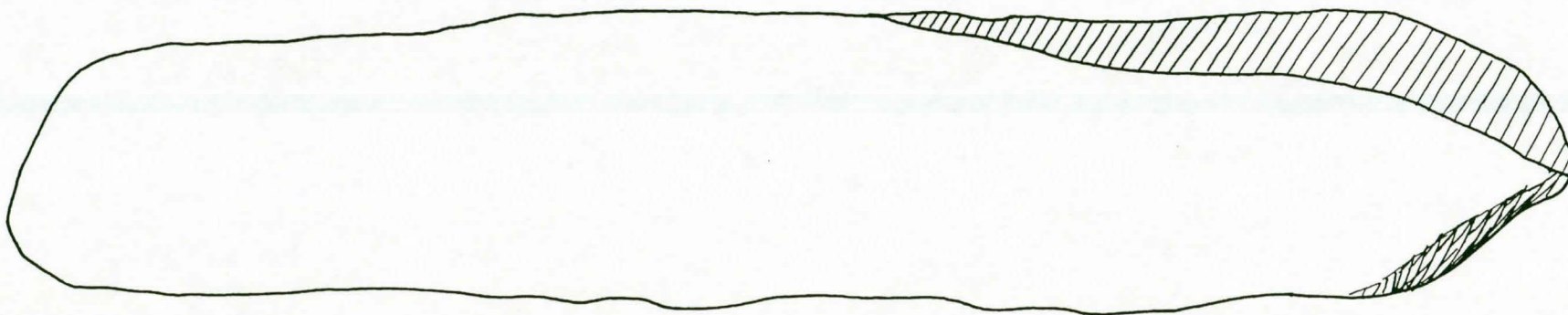
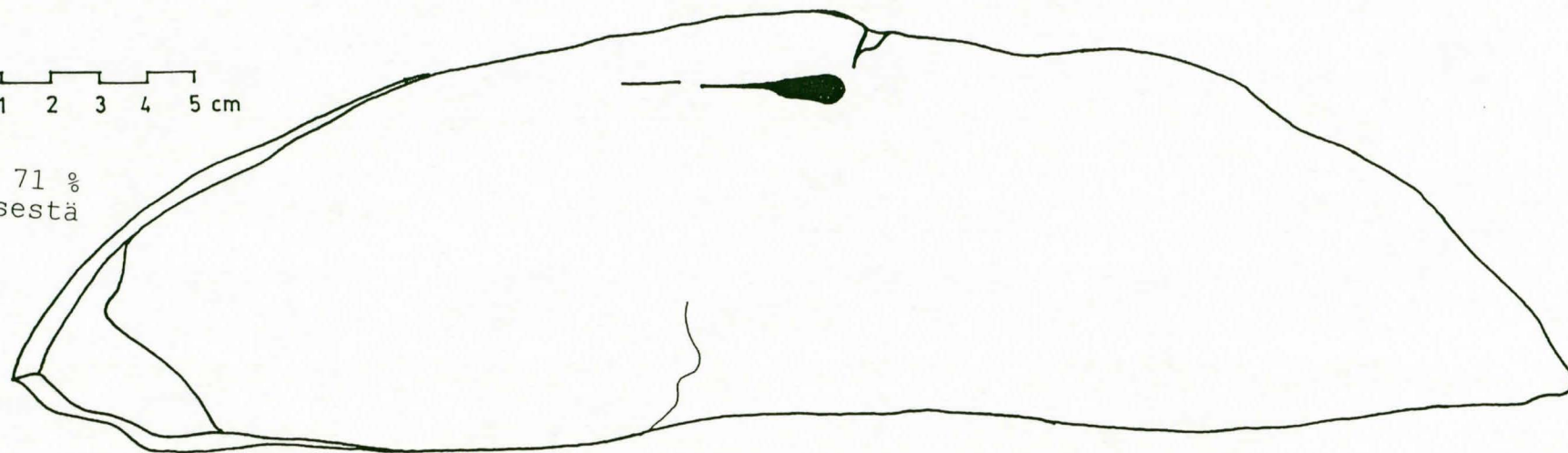


naulanreiän jälki



LIITE NO 38

Pienennys 71 %  
alkuperäisestä






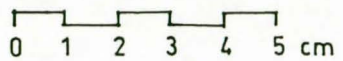
HANKO, MULAN 1994

01494:50 (Rakenneosa 15 )

Anna Nurmio (J. Mustonen)

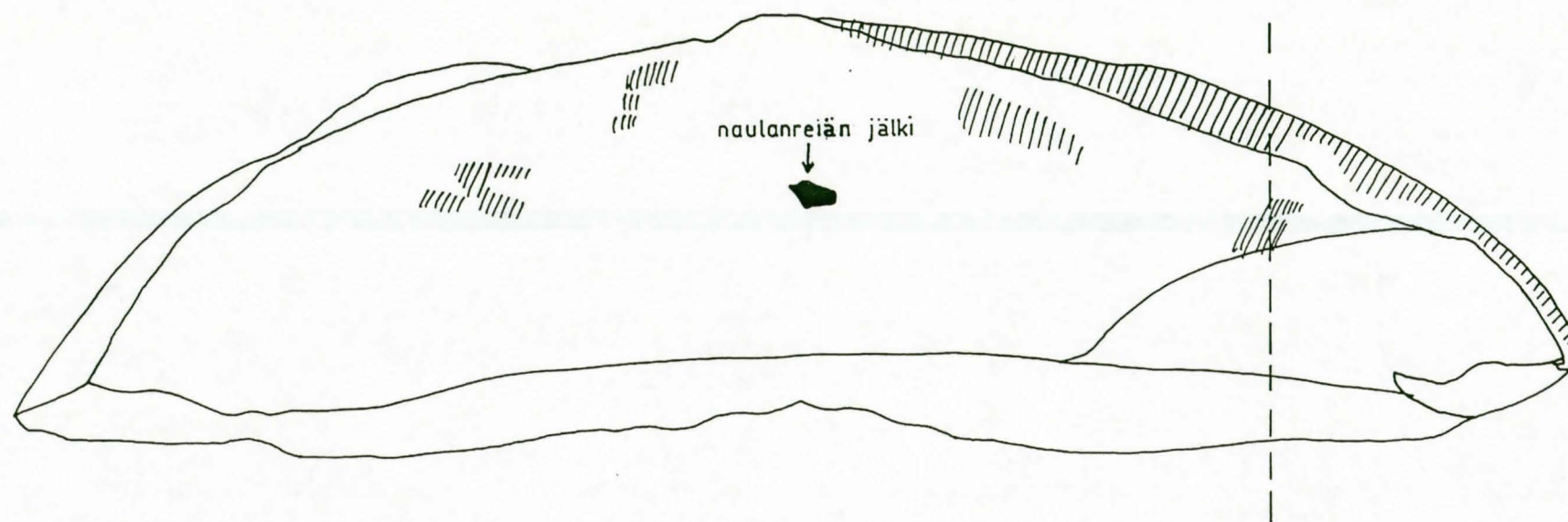
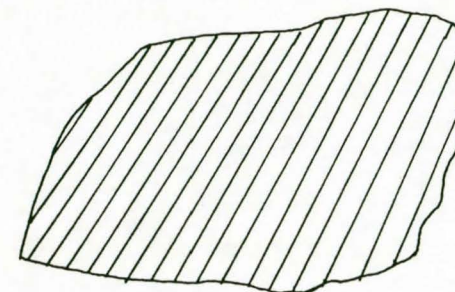
1:1

 ruostetta



Pienennys 71 %  
alkuperäisestä

LIITE NO 38

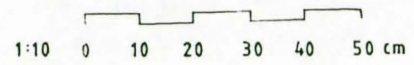


HANKO, MULAN 1994

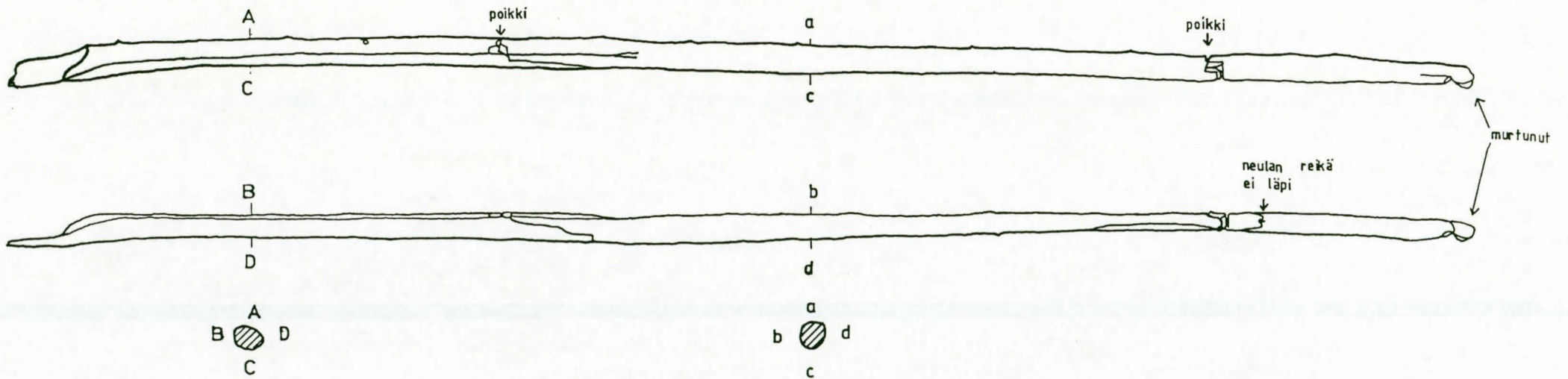
Rakenneosa no 17 01494: 51

Pekka Ikonen 8.12.94 / JMustonen

LIITE NO 39



Pienennys 71%  
alkuperäisestä



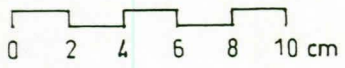
HANKO, MULAN 1994

01494:052

Rakenneosa 18

Anna Nurmio / Pia Saarenpää

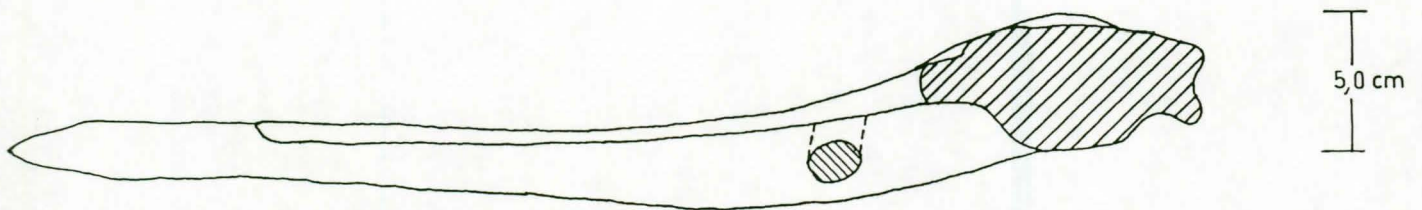
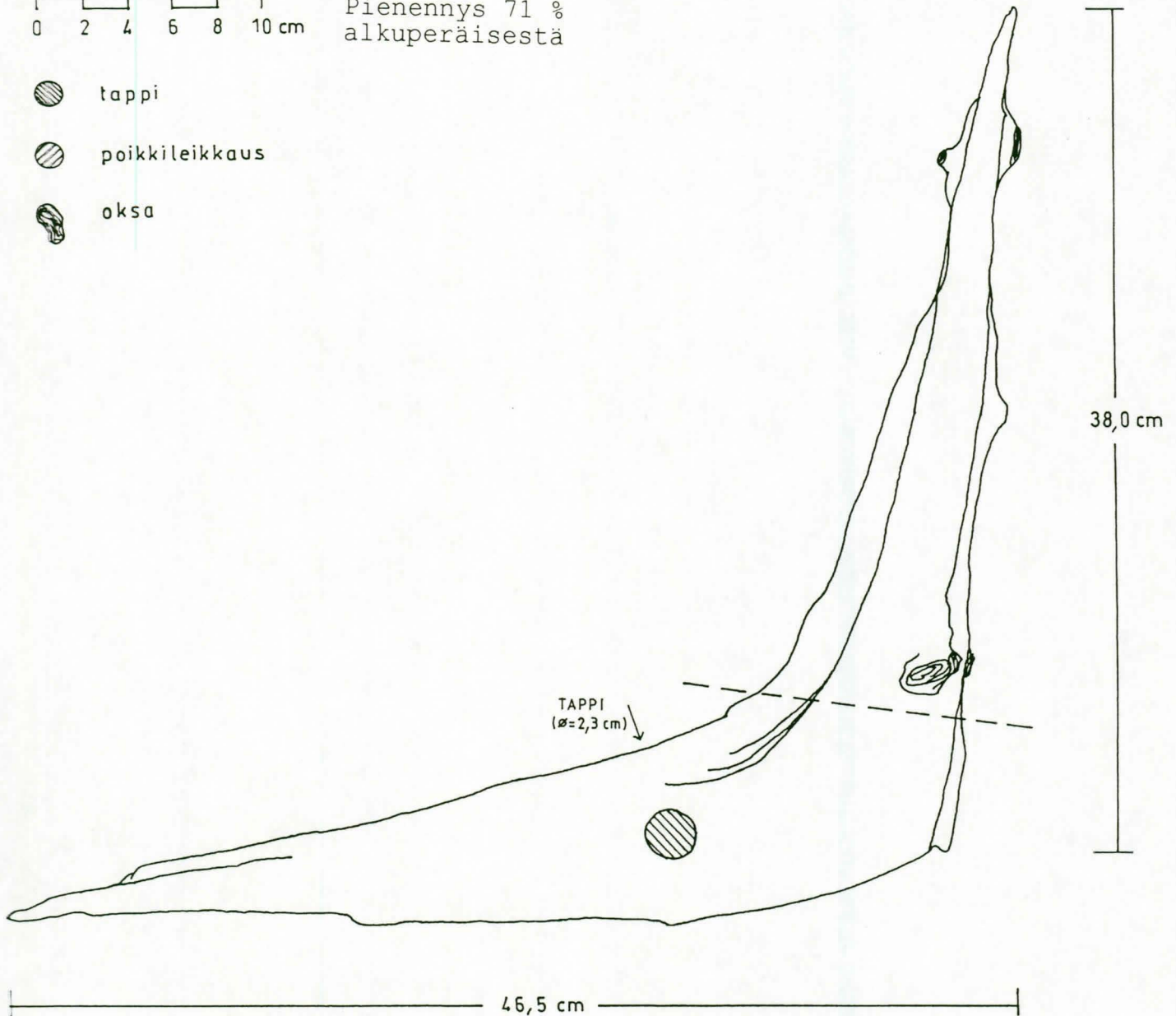
1:2



Pienennys 71 %  
alkuperäisestä

LIITE NO 40

-  tappi
-  poikkileikkaus
-  oksa



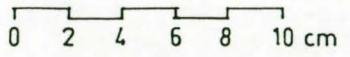


HANKO, MULAN 1994

01494: 53

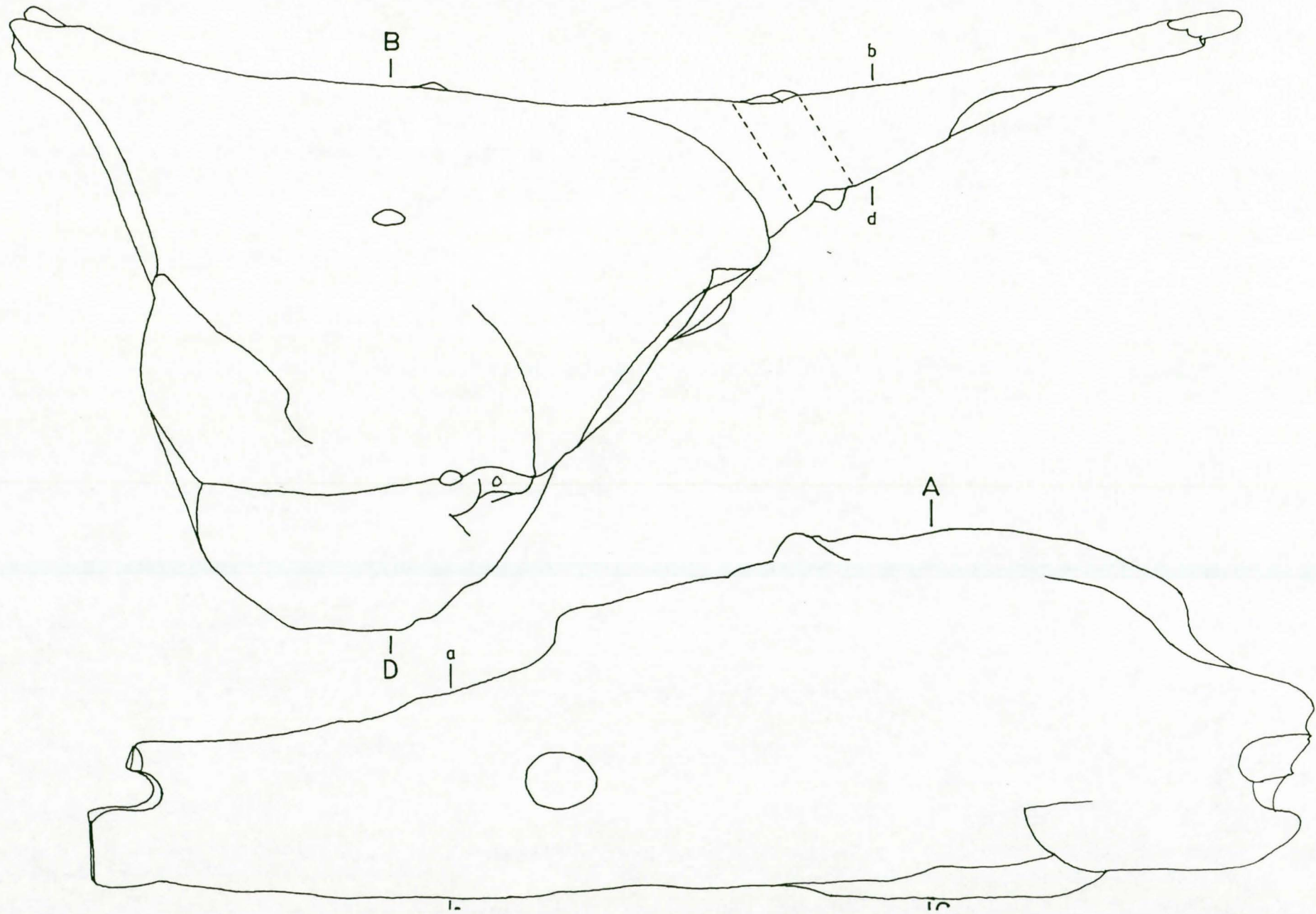
Rakenneosa no.19, pohjatukki  
Pekka Ikonen Pia Saarenpää

1: 2



LIITE NO 41

Pienennys 71%  
alkuperäisestä



HANKO, MULAN 1994

01494:53

Rakennosa no.19, pohjatukki

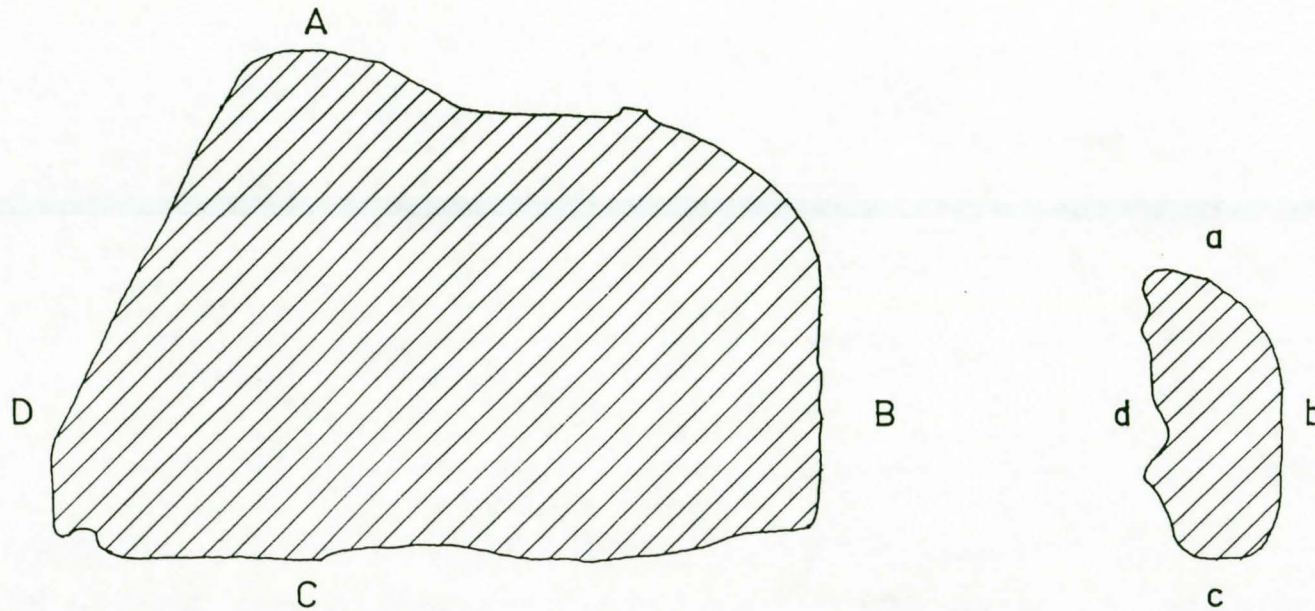
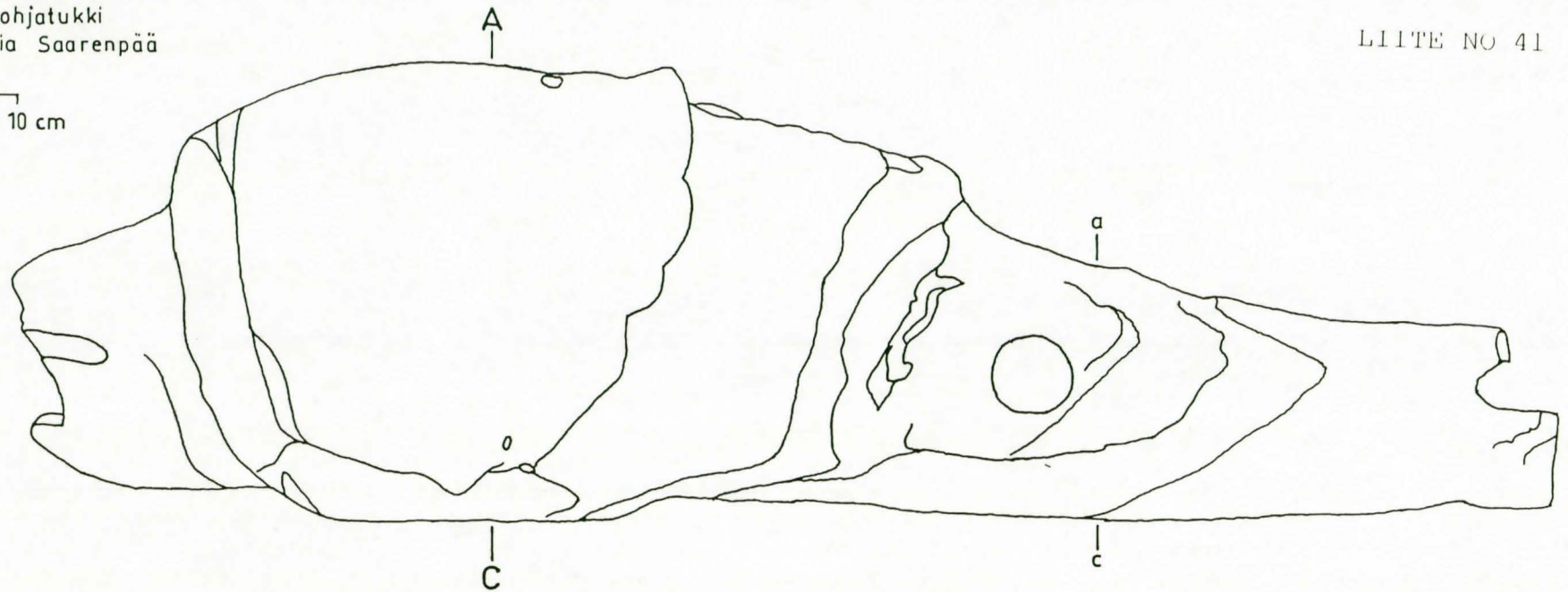
Pekka Ikonen Pia Saarenpää

1:2

0 2 4 6 8 10 cm

Pienennys 71%  
alkuperäisestä

LIITE NO 41



HANKO, MULAN 1994

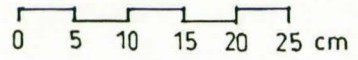
01494 : 54

RAKENNEOSA no 20

VIRTANEN KARI / SAARENPÄÄ PIA

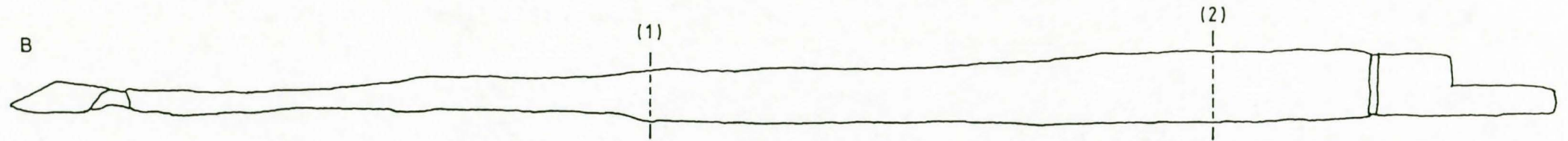
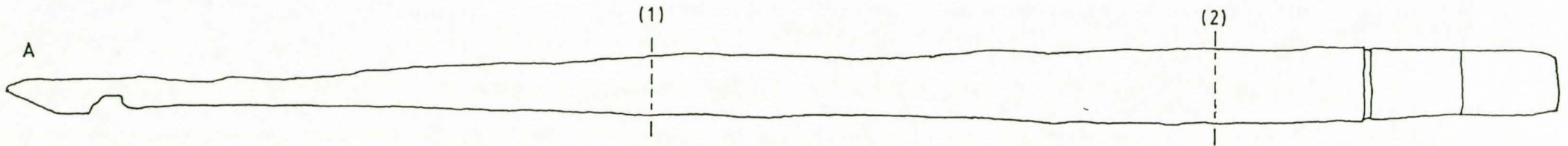
13.12.1994

1:5

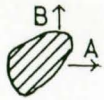


Pienennys 71%  
alkuperäisestä

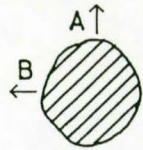
LIITE NO 42



POIKKILEIKKAUS  
80 CM KOHDALTA (1)



POIKKILEIKKAUS  
150 CM KOHDALTA (2)



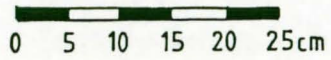


MULAN 1994

Rakenneosa 21 01494:55

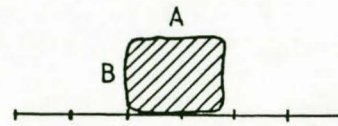
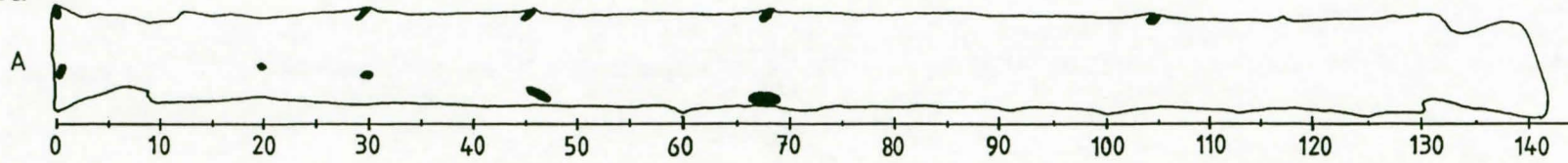
1:5

Riikka Ihamäki / Ossi Teerimäki

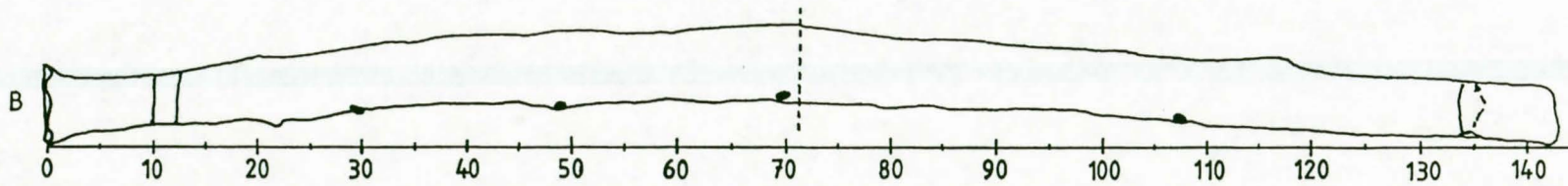


LIITE NO 43

Pienennys 71%  
alkuperäisestä



Poikkileikkaus 71,41cm:n kohdalta

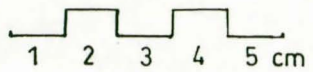


HANKO, MULAN 1994

01494 : 004

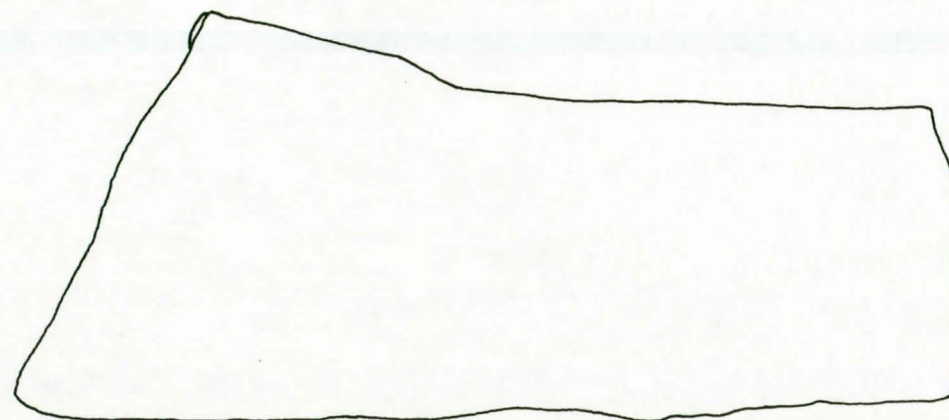
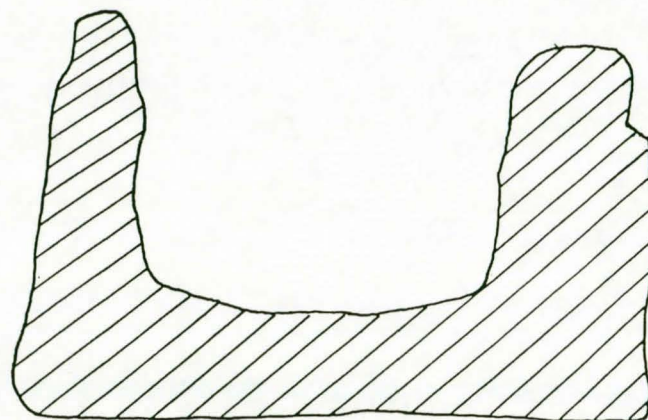
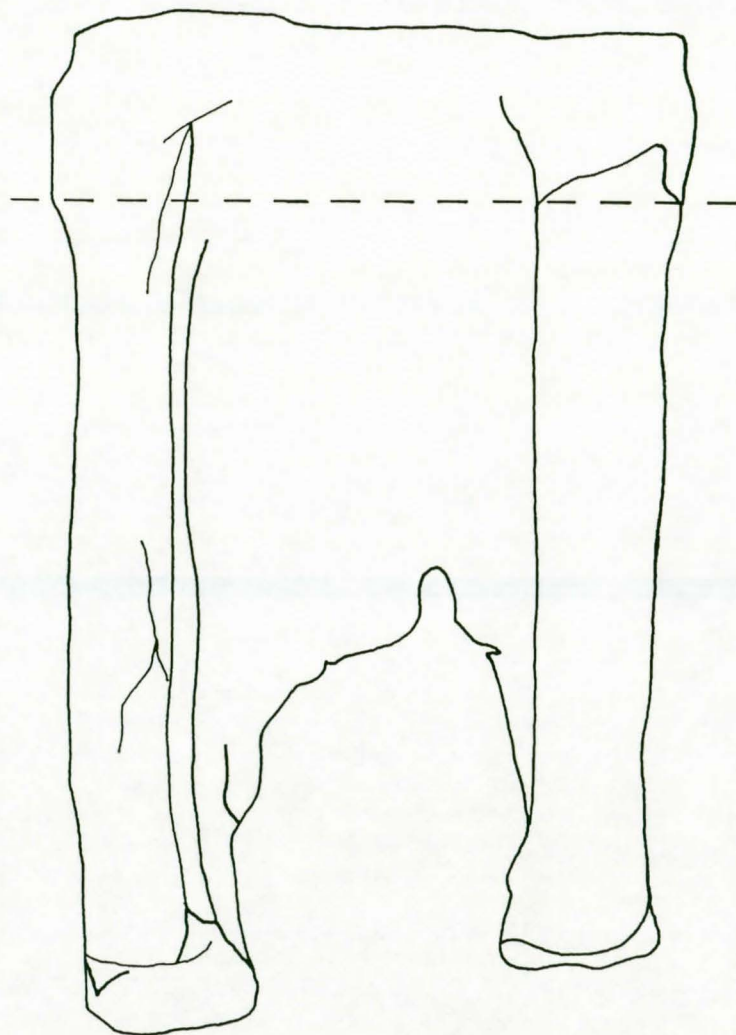
piirt. Anna Nurmio / Jaana Mustonen

1:1



Pienennys 71%  
alkuperäisestä

poikki-  
leikkaus



LIITE NO 44