

DET KGL. NORSKE VIDENSKABERS SELSKAB, MUSEET

rapport

ARKEOLOGISK SERIE 1983:5

ÅRSHEFTE 1983



Universitetet i Trondheim

"Det Kgl. Norske Videnskabers Selskab, Muséet, Rapport. Arkeologisk serie", vil inneholde stoff hovedsakelig fra det faglige og geografiske ansvarsområde som Arkeologisk avdeling, DKNVS Muséet, representerer.

I serien publiseres materiale som en av ulike hensyn finner ønskelig å gjøre kjent. Foruten rapporter vil det dreie seg om vitenskapelige og populærvitenskapelige artikler av mindre omfang. Oppdragsrapporter vil utgjøre en stor del av serien.

Rapport-serien er ikke periodisk, og antall nummer pr. år vil variere. Serien startet i 1973. Det finnes parallelt en "Botanisk serie" og en "Zoologisk serie".

Som regel blir norsk språk brukt. Rapporten bør normalt ha et sammendrag på norsk. Innholdet skal sammenfattes i et innledende abstract. Medarbeidere fra andre land kan skrive rapporten på sitt morsmål, om nødvendig med sammendrag på norsk.

For manuskriptet, illustrasjoner, referanser o.l. følges vanlige retningslinjer. (Jfr. retningslinjer for K.norske Vidensk.Selsk.Mus. Gunneria).

"Arkeologisk serie" trykkes i A4-format i offset. Opplagstallet vil variere.

UTGIVER:

Universitetet i Trondheim

Det Kgl. Norske Videnskabers Selskab, Muséet,

Arkeologisk avdeling

N-7000 Trondheim.

Redaksjonskomité:

Kristian Pettersen

Lars F. Stenvik

Birgitta Wik

DET KGL. NORSKE VIDENSKABERS SELSKAB, MUSÉET

RAPPORT ARKEOLOGISK SERIE 1983:5.

ÅRSHEFTE 1983

Oddmunn Farbregd

Jørgen Fastner og Kalle Sognnes

Ola Melby

Lars F. Stenvik

Helge Sørheim

K.norske Vidensk.Selsk.Mus.Rapp. A 1983:5.

Farbregd, O., Fastner, J. og Sognnes, K., Melby, O., Stenvik, L.F.,
Sørheim, Helge: Årshefte 1983. N-Trondheim, desember 1983.

300 ekspl. ISBN 82-7126-358-7

ISSN 0332-8546

ABSTRACTS

Farbregd, Oddmund: Snow patches, arrow finds and trapping pits.

History of climate and hunting on the basis of recent investigations and finds in the mountains of Oppdal.

A reconsideration of arrows found in the mountains of Oppdal, in light of new information. The pattern of groups and distribution previously demonstrated is strengthened. Wooden arrowshafts have been preserved in perennial snow patches, and the implications for the history of climate are discussed. Distributions of arrow finds and of trapping pits for reindeer are compared. Possibly there is a change of hunting method about 1000 AD.

Fastner, Jørgen og Sognnes, Kalle:

Seismic surveying equipments in underwater archaeology.

The Trondheim Committee for Underwater Archaeology (MAUT) has in cooperation with Norwegian Institute for Continental Shelf Research (IKU) tested penetrating echo sounder and side-scanning sonars for registering ship wrecks. Several wrecks were demonstrated in the Trondheim harbour basin by the sonars.

Melby, Ola: A house in gravel - and gravel in a house. Preliminary views on a logged timber construction in a gravel pit at Mjonesæmet, Snillfjord, Sør-Trøndelag.

The article contains a short description of a logged timber construction found in a secondary position in a gravel pit. Questions as possible dating and function are also briefly discussed.

Stenvik, Lars F.: Ranking watercourses in relation to archaeological importance.

The cost-benefit-method "Pattern" is used in an attempt to rank different watercourses in relation to archaeological importance in connection with planned hydro-electric development. The value of archaeological data has been estimated in relation to different protection aspects. Different importance has been laid on different aspects. By using the "Pattern"-model, it has been possible to obtain mathematical values for each watercourse. The model seems to be useful in other similar priority-problems for the Museum.

Sørheim, Helge: Excavation of a cairn at Asphaugen, Rindsem Mølle, Verdal.

The article gives a brief survey of earlier finds from the cemetery where the cairn is situated. (Some of these finds are shown fig.5).

The cairn was built of stone and earth and measured ca. 25,5 x 14 m.

It was very damaged by recent digging. A sword from Late Iron Age (fig. 9), was found upon stones in the outskirt of the cairn. A late medieval axe was lying in top of the cairn.

The cairn seemed to have two building-phases. In the eastern part there were remains from a circular-shaped cairn with a diameter of ca. 6 m, surrounded by a chain of stones. In the center there were found a grave which contained small pieces of burnt bone (fig.8).

There were found thick layers of black earth containing shells. Burnt clay from a house-construction was also found (fig. 9). The clay ought to be from an older dwelling-site.

No finds were done to show any dating of the place. A lower time-limit for the dwelling-site can be put about 2000 B.C., from the height above sea level. The cairn obviously dates to Late Iron Age.

I N N H O L D

Farbregd, Oddmunn:	Snøfonner, pilefunn og dyregraver	s. 7
Fastner, Jørgen og Sognnes, Kalle:	Seismisk registreringsutstyr i marinarkeologien	s.47
Melby, Ola	: Eit hus i grus - og grus i hus	s.71
Stenvik, Lars F.	: Arkeologiske verneverdier i 10-års vernede vassdrag. Et forsøk på rangering av vass- drag innenfor DKNVS, Museets ansvarsområde	s.75
Sørheim, Helge	: Utgraving av en gravhaug på Asphaugen, Rindsem Mølle i Verdal	s.87

SNØFONNER, PILEFUNN OG DYREGRAVER

Klimahistorie og fangsthistorie på bakgrunn av nyare undersøkingar og funn i Oppdalsfjella.

Av Oddmunn Farbregd.

Dei tidlegare funna.

Hausten 1914 vart det i Oppdal gjort eit oldfunn som var nokså eineståande på den tida. Aviser slo det opp som ein liten sensasjon. I kanten av ei snøfonn låg ei heil pil frå vikingtida, med spiss av jern og skaft av bjørketre, - alt heilt velbevart.

Funnstaden var ved Løftingfonnkollen NA for Snøhetta. Finnaren fortalte seinare at det meir nøyaktig dreia seg om Løpesfonna. Jfr. fig. 9. (Personleg opplysning ca. 1967 ved Hallvard Håker, som er nemnt i det følgande.)

Det var ikkje vanskeleg å forstå funnsamanhengen og kva som var interessant med funnet: At pila hadde vore innefrossen i permanent snø og is, og derfor var fint bevart etter tusen år. Vidare var det den uvanleg varme sommaren det året som førte til ekstra nedsmelting, så ei slik pil kunne koma fram i dagen igjen. Funnet kunne lett knytast til reinsjakt. Der pila låg, fanst også bein av ein reinskalv. Høgfjellsområdet her er viktig "reinsfjell" framleis. Kanskje var det ikkje heilt tilfeldig at det var Ingebrikt Ivareng som gjorde funnet. Denne mannen - "Ivasenjin" - vart seinare legendarisk som hardbarka fjellkar og fangstmann. Han gjekk i fotspora til sine tusen år eldre forgjengarar på meir enn ein måte.

Lenge var dette pilefunnet det einaste i sitt slag. Ingen ante vel kva mengder av gamle piler som kunne finnast i snøfonnene. Det skulle for alvor vise seg på slutten av 1930-talet, da det kom ei rekke varmsomrar. Både i Aust- og Sørfjellet i Oppdal kunne ein gå og plukke piler langs nedsmelta fonner. Slike funn vart også gjort i Lesjafjella. (Jfr. Hougen 1937.)

Når funna vart så talrike i Oppdal, skyldest det først og fremst noen få personar som fór i fjellet og leita systematisk etter piler ved fonnene: Martin H.Loe, Erik S.Lo, Hallvard Håker og Jon I.Rise, alle frå Driva. Dei ga detaljerte funnopplysningar som har stor interesse.

Det omfattande materialet ga ein god del opplysningar om høgfjellsjakt og bogeskyting gjennom tidene. I avhandlinga "Pilefunn frå Oppdalsfjella" (1972) har eg behandla funna som var kjent til da. (Dette arbeidet vil bli referert til som F 1972.) Samtidig som noen spørsmål fekk svar, vart andre reist. For å finne svar på dei, var det avgjerande om snøfonnene igjen ville smelte ned på liknande måte, og nye funn og opplysninger bli tilgjengelege.

I perioden ca. 1940-80 var det nesten ikkje pileskaft å finne i det heile tatt, trass i leiting. Lause pilespissar fanst rett nok med mellomrom, men dei er jo ikkje avhengig av snøfonner for å finnast. Det var først i 1980-82 at funnmaterialet auka skikkeleg, med både skaft og spissar. Jfr. katalog til slutt i denne artikkelen.

Undersøkingar i 1980.

Sommaren 1980 vart varm, og det syntest aktuelt å synfare fonnene i fjellet grundig. Forventningane om funn var ikkje spesielt store. Men det var i alle fall godt høve til å sjå dei klassiske funnstadene ved ekstra nedsmelting. Kanskje kunne ein da forstå meir av smelteprosessar og andre tilhøve ved fonnene slik dei var da dei mange funna kom. - Det viste seg å vera bryet verdt.

Synfaringane skjedde utover september. Det er da det er best sjanse for å sjå noe nytt, når smeltinga har nådd lengst. Samtidig må ein ikkje vente for lenge. Ein veit ikkje kva tid snøen kan legge nedi fjellet på hausten. I 1980 gjekk det svært bra. Det vart tid til å sjå på dei aller fleste fonnene som var påtenkt. Til slutt slo det likevel feil. Den 30. september sto Sandåfjellet i Storlidalen for tur. Før vi nådde opp til fonna der, hadde nysnøen kome, nettopp den morgonen.

Følgande stader vart synfart: Gravbekkdalen på Sæterfjellet 2.9., Løpesfonna og Storbreen 3.9., Vegskardet 4.9., Leirtjørnkollen og Brattfonna 7.9., Tythøa og Tjørngluptangen 8.9., Snøfjellkollan 9.9., Snøhetta og Løpesfonna 11.9., Stor-Hornet 18.9., Kringsollen 26.9., Sandåfjellet 30.9.

På noen av synfaringane deltok også andre personar i tillegg til underskrivne: Jon I. Rise og John Reidar Ekrann 7.9., Lars F. Stenvik 8.-9.9., Lil Gustafson 26.9. og 30.9.

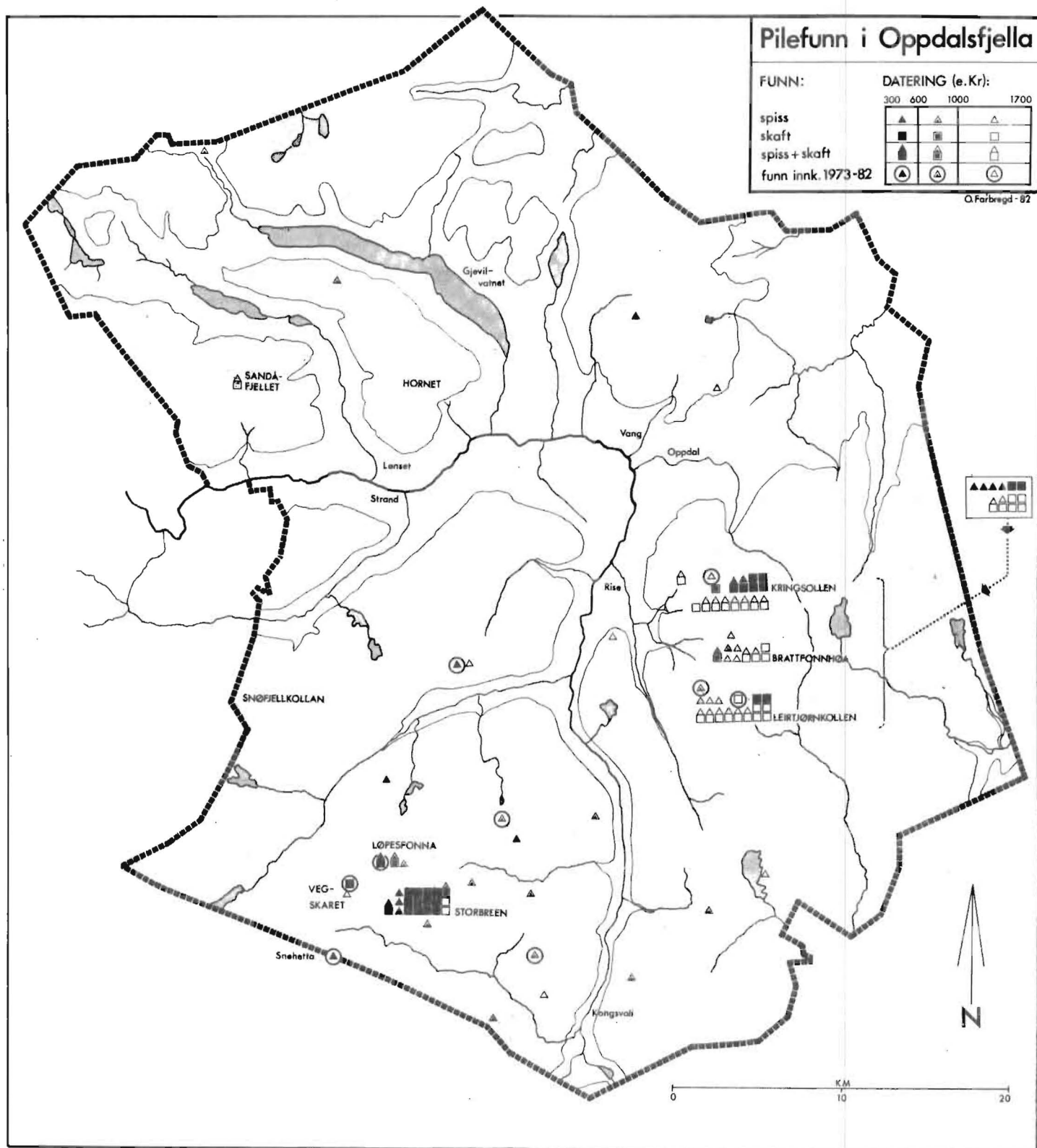


Fig. 1. Kart over pilefunna i Oppdalsfjella. Fordeling av dei enkelte pilegruppene innan området.

- Grå parti: Snøfjell høgre enn 1000 m o.h.

Funnfordeling i det tidlegare materialet. Problemstillingar.

Eit interessant trekk ved det tidlegare funnmaterialet var fordelinga med omsyn til funnområde og datering. Kartet fig. 1 og tabellen fig. 2 gir oversyn over dei viktigaste grupperingane. (Innan perioden historisk tid kan tidleg mellomalder - ca. 1000-1200? - vidare skillast ut frå resten av tidsrommet. Tal for denne inndelinga finst s.26)

I tabellen og på kart tel separat spiss og skaft kvar som eitt funn. Når spiss og skaft derimot høyrer saman, utgjør dei til saman berre eitt funn. Denne reknemåten kan utgjera ei feilkjelde i visse høve, men den har lita betydning. Det gir noen små skilnader i funntal mellom F 1972 og denne artikkelen.

Nye funn er tatt inn i tabellen, som pluss etter dei tidlegare. Nemninga Austfjellet betyr her fjellområdet aust for elva Driva, sør for elva Byna, nord for Vårstigåa og Elgsjøelva. Partiet sørafor dei to siste reknar eg med til Sørfjellet, som elles omfattar områda sør og vest for elva Driva.

DATERING		FUNNOMRÅDE													
		AUSTFJELLET					SØRFJELLET				Resten av Oppdalsfjella	Oppdalsfjella totalt			
		Kringsollen, Bekkfonnhøa	Brattfonnhøa	Leirfjærnkollen	Fonner, ubestemte	Utanom fonner	Austfjellet totalt	Storbreen	Andre fonner	Utanom fonner			Sørfjellet totalt		
Eldre jernalder	300	7	0	2	6	0	15	16	0+2	2+2	18+4	1	34+4	31+2	3+2
Yngre jernalder	600	1	2	1	0	0	4	1	1	8+2	10+2	2	16+2	6	10+2
Historisk tid	1000	9	7	12+1	7	3+2	38+3	2	0	4	6	2	46+3	38+1	8+2
Sum	1700	17	9	15+1	13	3+2	57+3	19	1+2	14+4	34+6	5	96+9	75+3	21+6

Fig. 2. Tabell over tidsmessig og geografisk fordeling av pilefunna. Nye funn er tilføyd med pluss.

I heile bygda viser tabellen 96 tidlegare pilefunn frå fjellet. 50 av desse er datert til 700 år av jernalderen, 46 til 700 år i historisk tid. Gruppert på denne måten blir det ei svært jamn fordeling tidsmessig.

Er det da slik å forstå at jakta alltid og i ulike delar av bygda har hatt noenlunde lik betydning? - Tabellen tyder på noe anna når ein ser på meir detaljert grupper, ut frå tidsperiodar og funnstader. Ei rekke markerte kontrastar kjem til syne.

Som døme kan ein samanlikne 300 år av eldre jernalder med yngre jernalder (400 år): 34 mot 16 funn totalt. Er dette uttrykk for skiftande omfang i sjølve jakta, eller er det feilkjelder som ligg i funntilhøva? - I arbeidet frå 1972 vart det først og fremst peika på feilkjelder, og ikkje gjort freistnad på å avklare det reelle omfanget av jakta (F 1972 s. 11-12, 91).

Heile 31 av 34 eldre jernalders funn var frå fønner, og noen av dei ufullstendige skaft. Kunne noen kanskje tilhøre yngre jernalder, etter som skaft i båe periodane (type A1 og A2) likna kvarandre nokså mye?

Om så var, skulle ein vente at lausfunne spissar som er lette å datere, ville avsløre feilen. Men fonnene der yngre jernalders skaft kunne vera underrepresentert, mangla også yngre jernalders spissar. Lause spisser frå eldre jernalder var i fonnene også tilsvarende sterkt representert som skaft, relativt sett. - Det er altså verkeleg ei markant overvekt av eldre jernalders funn i høve til yngre jernalders i fonnene.

Kunne overvekta skyldast spesielle tilhøve ved fonnene? Spissar funne utafor fønner viste nemleg ein sterk motsett tendens: Totalt 10 frå yngre jernalder mot 3 frå eldre jernalder. - Det var i Sørfjellet ein best såg skilnaden mellom fonnfunn og funn utafor. I fonnene: 16 frå eldre jernalder, 2 frå yngre jernalder. Utafor: 2 frå eldre jernalder, 8 frå yngre jernalder.

Det er også anna grunnlag for mistanke om at fonnene ga funn med skeiv fordeling tidsmessig. Ein kan samanlikne fonnene i Austfjellet innbyrdes.

Fonner	E.j.a.	Y.j.a.	Hist.tid
Kringsollen (og Bekkfonnhøa 1 funn)	7	1	9
Brattfonnhøa	0	2	7
Leirtjørnkollen	2	1	12
Ei eller fleire av desse fonnene	6	0	7
Sum	15	4	35

Yngre jernalder var svakt representert i fonnene totalt, som nemnt. Her er det likevel interessant å peike på at alle fonnene har gitt svak uttelling. Funna frå eldre jernalder var derimot sterkt konsentrert til Kringsollen. Gruppa med funn der opplysningane om kva for fonn(er) dei kom frå er tapt, kan neppe tenkast å endre denne tendensen fullstendig.

Er det sannsynleg at jakta i eldre jernalder var meir konsentrert til Kringsollen enn til Brattfonnhøa og Leirtjørnkollen? Neppe. Dei ligg i eit samanhengande fjellparti innafor ein fråstand ca. 7 km. Med omsyn til funn frå historisk tid var dei relativt likt stilt. Den skeive innbyrdes fordelinga av eldre jernalders funn verkar avgjort mistenkeleg.

Mest påfallande var likevel korleis funna frå historisk tid dominerte i fonnene i Austfjellet (35 av 54 funn, 63%). Fonnene i Sørfjellet derimot hadde berre 2 funn frå denne perioden, av totalt 20 (10%). Utafor fonnene i Sørfjellet var 4 (28%) av 14 spissar frå historisk tid. - Av funn utafor fonnene i Austfjellet var det berre 3, alle frå historisk tid.

Samanfatta kan ein uttrykke den største kronologiske skilnaden mellom funn frå Aust- og Sørfjellet slik: I aust var 38 av 57 funn frå historisk tid (67%), i sør var talet 6 av 34 funn (18%). Denne skilnaden var dess meir markant fordi den bygger på heile funnmaterialet frå båe områda, og fordi funn i fonnar og funn utafor hadde same tendens. Ein må da tru at tilhøvet også viser reelle skilnader i jaktintensitet mellom dei to områda i historisk tid. Sjå diskusjon s. 35.

Samanfatning: Denne analysen tyder på at ein må rekne med to, delvis samverkande faktorar bak mønsteret i funnfordelinga.

1. Fonnene gir funn med tidsmessig slagside, og utgjer ei feilkjelde.
Funna blir ikkje representative for den verkelege jakta.
2. Jaktaktiviteten har endrast i dei to områda gjennom tidene. Endringar og skilnader kjem delvis til syne i funna.

Korleis kan det skje eit kronologisk utvalg i fonnene? Korleis påverkar nye funn tendensane i fordelinga? Kva fortel nye funn om representativiteten i det tidlegare materialet? Kva grunnar kan det vera til at jakta "skifter område" over tid?. Er tidlegare inndeling/gruppering av pilefunna brukbar også for nye funn? - Desse spørsmåla skal vurderast i lys av nye undersøkingar og funn.

Kva skjer med piler i ei snøfonn?

Isbrear og prosessane som skjer med dei er relativt godt utforska. Permanente snøfonner har derimot ikkje vore ofra særleg interesse. Dei få undersøkingane som er gjort - av kvartærgeologar - har hatt geomorfologiske problemstillingar: Korleis påverkar snøfonnene (som ligg om sommaren) landskapet? Korleis oppstår gropene/forsenkningane der fonnene ligg? - Det finst tydelegvis lite datamateriale om langtidsendringar i sjølve snømassen og om spørsmål som er naturleg å stille i samband med pilefunna. (Derbyshire 1976, s.447f., og litteraturtilvisningar s. 490). Trass i dette må ein som arkeolog likevel prøve å gjera seg opp visse synspunkt for å forstå mekanismane som fører til at fonner bevarer eller smeltar fram piler.

Det kan vera fleire forklaringar på kvifor bortskotne piler finst i fonner. (F 1972 s.12-13). Viktigast er truleg at reinen trekker til snøfonner på varme dagar, så fonnene blir naturlege fangstplassar.

Spørsmålet er så kva som skjer vidare med ei pil som er hamna i ei fonn. Korleis kjem pila fram att? Korleis skjer endringar og nedsmelting av ei fonn? Kjem funna ut i noen slags tidsmessig rekkefølge? Varierer det alt etter ulike typar av fonner? -Problemstillingane er formulert tidlegare (F 1972 s.7-12). Dei var utgangspunktet for nye undersøkingar i 1980.

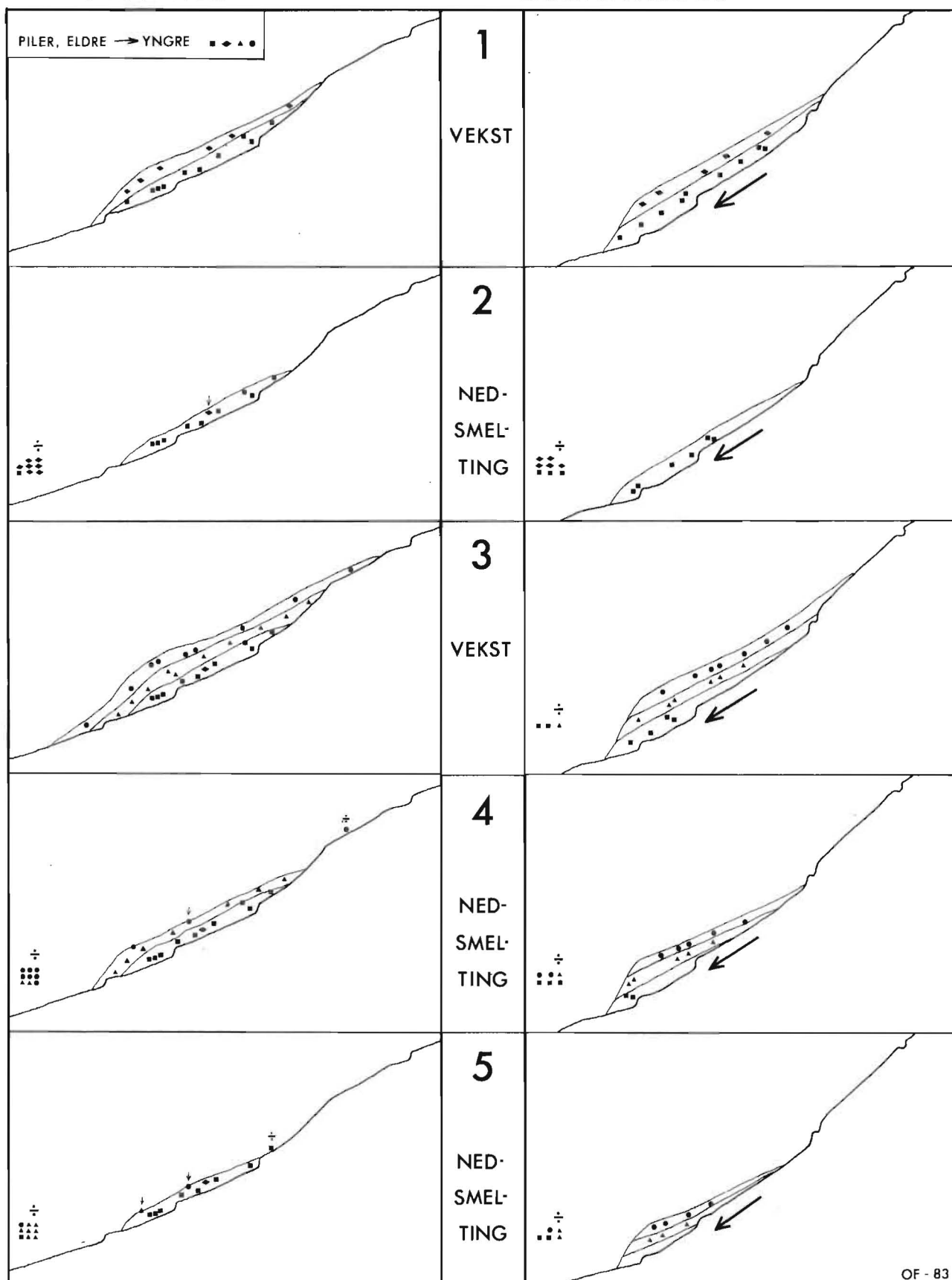
-Dersom ei snøfonn er i sig...

Spørsmåla er eigenleg meir kompliserte enn ein skulle tru. Enklaste måten å begynne ein diskusjon på er kanskje å drøfte kor vidt snøfonner er i rørsle. Dei ligg jo oftast i skråningar. Og isbrear - for å nemne det til samanlikning - flytter seg som kjent. Derbyshire (1976, s.448) peikar på at snøfonner også kan vera i rørsle.

I ei snøfonn treng det ikkje vera stort sig før det får betydning for framsmelting av gjenstandar frå oldtida. Med 20 cm rørsle pr. år vil ein gjenstand i løpet av tusen år ha blitt ført 200 m nedover mot kanten, fronten. (Mange snøfonner er ikkje breiare enn det.) Dermed kunne ei snøfonn jamt og trutt tømme seg for gjenstandar. Dei ville fort bli ødelagt eller nedgravd når dei kom i dagen nedafor smeltekanter.

A. SNØFONN UTAN SIG

B. SNØFONN MED SIG



OF - 83

Fig. 3. Snittsskisser som illustrerer kva som kan tenkast å skje med snøfonner og piler i dei, gjennom hypotetiske fasar av vekst og nedsmelting. Kva piler som blir bevart eller går tapt, avheng i stor grad av om det er rørsle og transport i fonnene.

Som illustrasjon til diskusjonen viser fig. 3 to tenkte snøfonner i forenkla snitt, ei med og ei utan rørsle. Ved påfølgande periodar av vekst og nedsmelting blir innhaldet av eventuelle piler svært ulikt påverka i dei to slags fonnene.

Kva forflytning skjer eventuelt i snøfonner? Det kunne målast ved å ha målepunkt i ei fonn gjennom fleire år, men eg veit ikkje om det er gjort. Pilefunna i seg sjølv gir likevel noen haldepunkt. At 1500 år gamle piler fanst i Storbreen og Kringsollfonna fram til vår tid viser at eit eventuelt sig i desse fonnene ikkje kan vera stort. Fonnene som har gitt pilefunn, viser heller ikkje tendens til morene langs nerkant. Frik-sjonen mot frossen grunn under fonna gjer at siget er minst i dei nedste fonnlag.

Pilefunna har kome fram etter spesielt varme somrar, og visstnok ikkje elles. Det talar mot at dei stadig skulle bli transportert til nedre kant på grunn av siging.

I løpet av åra 1936-39 da den store mengda av funn kom, synest det ikkje å ha vore noen tendens til kronologisk rekkefølge på funn frå same fonn. Det kan vel elles berre bli merkbart ved framsmelting over lange tidsrom.

Det er altså fleire argument mot at fonner er i nemnande rørsle. Så spørst det om det kan vera variasjon frå fonn til fonn. Storbreen og Kringsollfonna er mindre bratte enn Leirtjørnkollfonna og Brattfonna. Er det sig i dei to siste, bratte fonnene som gjer utslag? Funna derifrå er nesten berre frå historisk tid. Er eldre funn transportert ut av dei tidlegare? Det er ikkje utenkeleg. Her kan det vera ein utvalgsme-kanisme som gjer at unge funn blir overrepresentert.

Om ei fonn er i rørsle, betyr ikkje det at alle funn skyldest indre transport til nerkant. Fonna vil i varme periodar også smelte ned frå overflata og frigjera innefrosne piler. I dei fleste tilfella vil dei skli ned av fonna og hamne på berr mark ved nerkanten.

Pileskaft vil fort tærast opp når dei er framsmelta, jernspissar truleg også. Men dette burde undersøkast nærare. Spissar kan vera blitt nedgravd og ikkje heilt bortrusta i jord- og steinmassar nedanfor fonnene. I så fall kan dei finnast ved spesiell undersøking. Om dei er nok bevart til å tidfestast, burde dei gi ein kontroll på om tidsgrupper som er underrepresentert i funna hittil, verkeleg er framsmelta tidlegare.

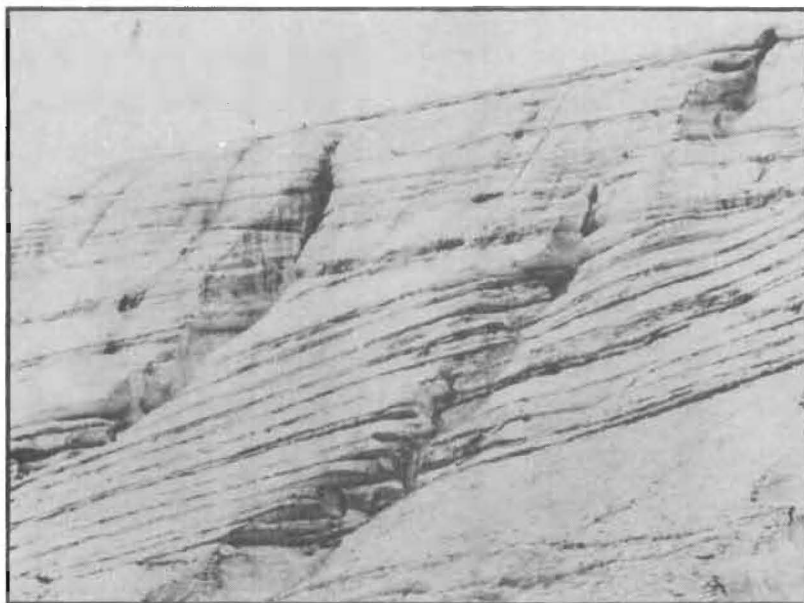
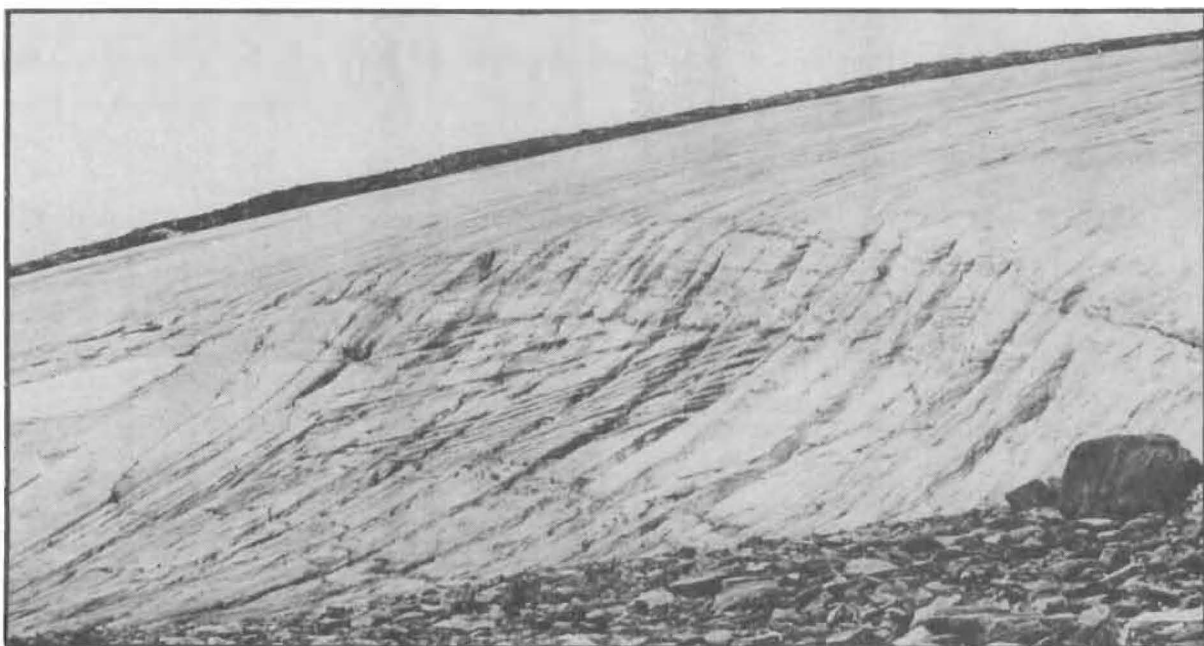
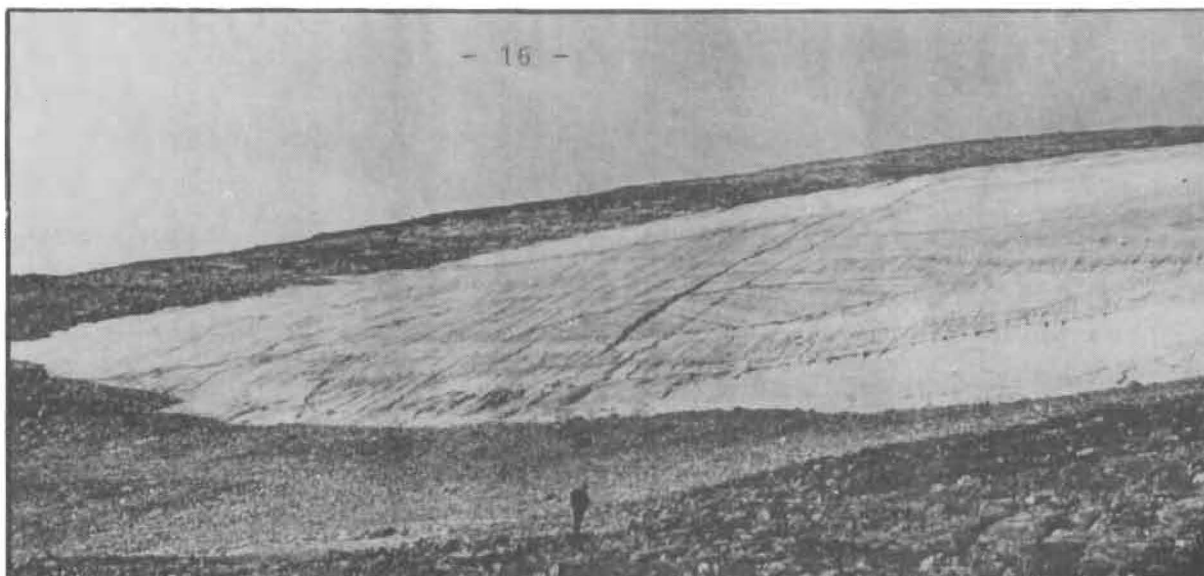


Fig. 4 - 6.

Ei av fonnene i Snøfjellkollan, tydeleg lagdelt. Under dei øvste laga visest ei eldre lagdeling med anna retning. Fonna har tydelegvis endra både form og storleik, truleg under ulike klimatilhøve.

- Foto 8.9.1980.

- Dersom ei fonn ikkje er i rørsle.

Så kan ein snu diskusjonen, og tenke ut frå at massen i snøfonner er i ro. Nye snølag vil legge seg oppå dei eldre over heile fonnflata, med lagdeling som skrår liksom terrenget.

Observasjonar i 1980 og tidlegare år tyder på at mange fonner har slik oppbygging i hovudsak. Ofte synest det likevel å vera eit parti litt ned for midten av flata der det er ei forhøyning av nyare snølag medan fonna mot ytterkanten smeltar ned i gamle lag. Jfr. fig. 9.

Skjer det smelting frå undersida i snøfonner, og transport av masse den vegen? - På grunn av permafrost i dei fleste område med permanente fonner, må slik smelting vera minimal. Brebekkar finst stundom under isen. Men dei ligg som regel svært spreidd, og har skore seg ned frå overflata. Totalt sett utgjer dei neppe særleg omfattande smelting innifrå.

Fonner som ikkje er i rørsle, og ikkje har nemnande smelting frå undersida, har da si avsmelting på overflata. Overflatesmeltinga er avhengig av solstråling, vind og temperatur i luft og nedbør om somrane.

Vekst i ei snøfonn er avhengig av smelting om sommaren i høve til påført snømengd om vinteren. Ved stadig vekst vil fonna danne snølag med yngre piler over/utpå lag med eldre piler. Utan vekst (og utan nedsmelting frå undersida) vil piler som er nedfelt, smelte fram att til overflata, bli skylt ned av fonna og gå tapt. Dersom ei fonn stadig minkar, vil innhaldet av tidlegare oppsamla piler minke. Det var dette som hendte i 1930-åra, og det kan tenkast å ha skjedd tidlegare óg.

Her er det minst to utvalgsfaktorar som gjer seg gjeldande: Yngre funn kjem fram tidlegare enn eldre, underliggande. Varmare klima i ein periode kan ha fjerna piler frå den perioden og kanskje også dei føregåande. Tidsrommet blir da underrepresentert i funn i vår tid. Kva tidsrom som blir representert i funn, avheng av kva lagpakke ei fonn har danna, kor mye av lagpakka som tidlegare er blitt borte, og kva del som er under smelting.

Dersom det er rett å tenke så enkelt som dette, får ein interessante slutningar: Den påviste underrepresentasjonen av yngre jernalders piler kan skyldast at sommarvarme og smelting i denne perioden var så høg at piler ikkje vart oppsamla i fonnene i særleg grad, eller dei kan ha smelta fram att i ein påfølgande periode. Dei talrike funna frå eldre jernalder og historisk tid må bety at desse periodane hadde ei klimautvikling med stadig vekst i fonnene.

Nedsmeltinga i vår tid.

Kvifor er piler frå historisk tid så svakt representert i Storbreen? Er det ein av utvalgsmekanismane som gjer utslag?

Førekomsten av eldre jernalders piler i Storbreen tilseier at den ikkje er i rørsle. Framsmeltinga skjer tydelegvis på overflata. Denne snøbreen er også relativt flat, liksom Kringsollfonna der eldre jernalder også er godt representert i funna. Jfr. fig. 7. Generelt ligg fonnene aust- og nordvendt. Dess flatare dei er, dess betre kan dei fange opp den sterke strålinga når sola står i sør.



Fig. 7. Kringsollfonna 26.9.1980.

Er Storbreen i spesiell grad nedsmelta til underliggende lag så tidlege funn blir overrepresenterte? - Indirekte kan ein gi eit sannsynleg svar ved å vurdere om denne snøbreen smeltar meir enn andre. Det finst det visse data om.

Hallvard Håker gjorde dei fleste funna ved Storbreen i 1930-åra. I brev av 8.12.1927 skriv han: "I fjor var den (Storbreen) såvidt delt i to ... I år er det meir enn 200 m millom brepartane." At han fann fleire pileskaft bevart mellom dei to delane av fonna, tilseier at slik sundsmelting ikkje kan ha skjedd - i alle fall ikkje mange gonger - tidlegare.

Observasjonar enkelte gonger dei siste 15 åra viser at Storbreen no vanlegvis er delt i to, med stor fråstand mellom delane. Fig. 8.



Fig. 8. Storbreen delt i to partar, 3.9.1980.

Synfaringane i 1980 hadde som eitt viktig føremål å klarlegge om dei ulike snøfonnene hadde smelta ned meir enn tidlegare. Som kriteria for det hadde eg to haldepunkt. Det første går mest på overflatesmelting. Pilefinnarane i 1930-åra tala om "gammalsnøen". Det er gamle lag av hard is i fonna som er svart og skitten av jordfokk og sølevatn. Jfr. F 1972 s. 8. Der gammalsnøen er synleg, er det smelta ned til fonnlag som i alle fall ikkje er danna dei siste tiåra. I praksis er det sannsynleg at avdekt gammalsnø i dag betyr større nedsmelting enn i 1930-åra.

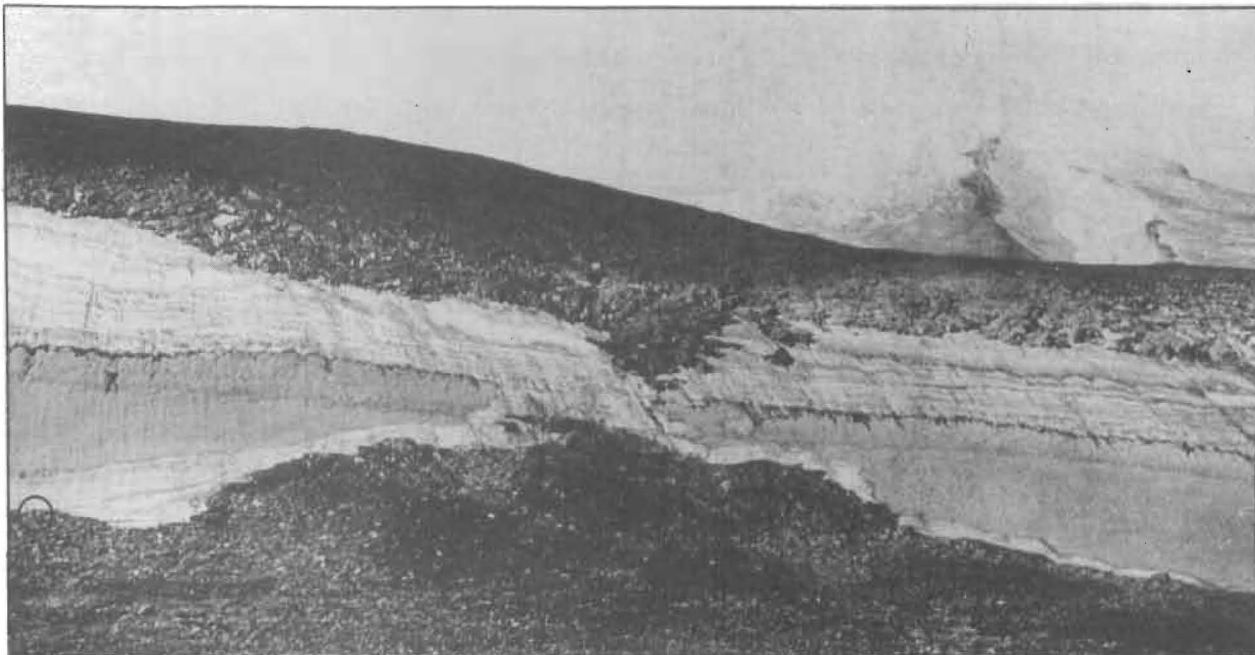


Fig. 9. Løpesfonna 3.9.1980. Svart sirkel t.v. på bildet markerer funnstaden for pila fig. 11:1. Jfr. fig. 13-14.

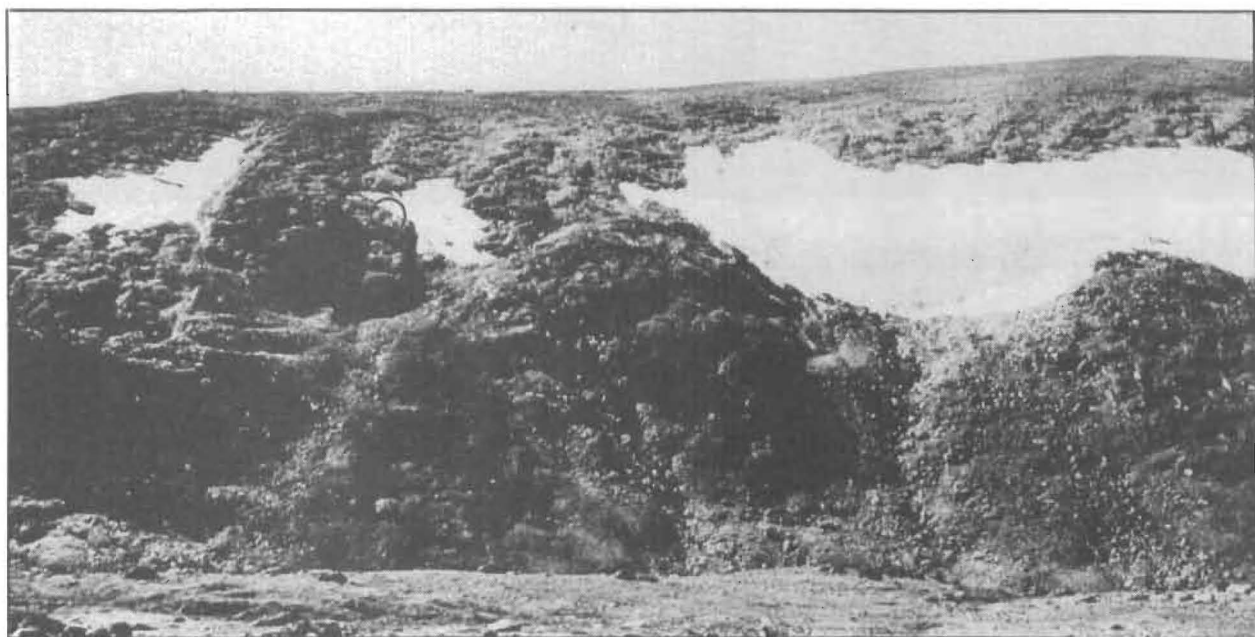


Fig. 10. Fonner på S-sida av Vegskardet. Eit tynt lag nysnø ligg på fonnflatene. Svart sirkel ved minste fonna markerer funnstaden for pileskaftet fig. 11:2. Jfr. fig. 15-16.

Den andre indikasjonen gjeld smelting langs fonnkantane. Der det finst vegetasjon (mose, lav) inntil kanten, der har fonna vore nedsmelta minst like mye i tidlegare år. Vegetasjonsfri sone langs kanten tilseier at fonna -i alle fall vanlegvis - dekker det området. Fonn med slik sone er altså nedsmelta i uvanleg omfang.

Observasjonane i 1980 viste ein del skilnader mellom fonnene omkring i Oppdalsfjella. Nedsmeltinga kunne variere også i ulike deler av same fonn. Nerkant av fonna i Leirtjørnkollen låg til dømes likeins som på eit foto frå 1937. Ved øvre kant var det derimot tydeleg stor nedsmelting no. Jon I. Rise som gjekk der før krigen såg avgjort skilnad frå da, både i 1969 og 1980. I Kringsollen var det i 1980 vegetasjonsfri sone langs kanten i NV-delen, men elles ikkje påvisleg stor nedsmelting. Brattfonna hadde tilmed eit parti der fonna gjekk lenger ut enn vanleg.

I Hornet var det berre ei av fleire fonner som viste litt større nedsmelting enn tidlegare. På Sandåfjellet hindra nysnøen nærare vurdering.

Fleire små fonner i NA-hallinga av Snøhetta var ekstra nedsmelta. Men også her kunne eit parti av ei fonn ha lys, ny snø som strekte seg på grunn med vel etablert vegetasjon. I Vegskaret var tendensen klar: markert nedsmelting i 4-5 mindre fonner. Her vart det funne eit pileskaft, jfr.s.23. Eit anna låg ved Løpesfonna lenger N, men her vart likevel ikkje fastslått ekstraordinær smelting. Jfr.s.23. Storbreen derimot viste nyavsmelta soner rundt båe fonnpartane. Fig. 8.

I det heile kunne ein sjå meir markert smelting i Sørfjellet enn elles, og særleg galdt det Storbreen. Dette tyder på at denne også tidlegare kan ha hatt større smelting enn andre, så berre spesielt gamle lag er igjen. Yngre piler i høgreliggende lag vil i så fall vera forsvunne. Det gjer det sannsynleg at førekomsten av eldre jernalders piler er overrepresentert i funna.

Om dette er rett, bør vidare nedsmelting av Storbreen i framtida i minst like stor grad gi funn som er konsentrert til eldre jernalder seinast. Likeins kan ein i Kringsollfonna vente at innslaget av yngre piler vil minke.

Mest spenning knyter det seg til Brattfonna og fonna i Leirtjørnkollen. Foreløpig verkar dei mindre nedsmelta enn andre - ved nerkant. Om dei etter kvart minkar, kan innslaget av piler frå eldre jernalder tenkast å auke. Det vil i så fall vise at massen i desse bratte fonnene også ligg praktisk tala i ro. Det motsette vil vera ein sterk indikasjon på at fonnene har sig og på den måten transporterer piler ut.

Kor som er kan ein her rekne med to alternative faktorar som tilseier at funn hittil har gitt overrepresentasjon for perioden historisk tid:

1. Overflatesmeltinga har ikkje nådd til tidlege, underliggande lag enno.
2. Dei eldste laga og pilene er tidlegare transportert ut ved sig i fonnene.

Blir det med desse feilkjeldene så noe mønster igjen som viser reell skilnad i jakt mellom ulike område? Kan det vera feil med dei kronologiske grupperingane som også gir utslag? Nye funn gir stadig betre grunnlag for å vurdere det.

Nye funn til kontroll på grupperingar i eldre materiale.

Tidlegare funnmateriale er brukt til å inndele skaft og spissar i grupper både formmessig og dateringsmessig, til vurderingar av geografisk fordeling av gruppene, og til funksjonsanalysar.

Kor representativt var materialet til slike studiar? Når fleire funn kjem til, gir dei mulighet for å teste, korrigere eller styrke dei tendensar eller mønster som ein meinte å sjå. Bildet kan nyanserast eller avklarast, og gi betre grunnlag for å svara på kulturhistoriske spørsmål.

I 1973-82 kom det inn 9 funn som ga ein auke på ca. 10% i tillegg til det som var grunnlaget for F 1972. Jfr. katalogliste til slutt i artikkelen. Fig. 11 og 17.

Gruppering av spissar.

Kva kan dei nyfunne spissane seie om dei tidsgrupperingane som tidlegare er brukt (F 1972)? Er grupperingane representative for stadig nytt materiale i området og brukbare til dei oppsette problemstillingane?

Jernspissar frå eldre jernalder utgjorde ei gruppe på 10. Alle hadde flat tange som felles kjenneteikn. Bladet kunne ha ulike variasjonar og overgangar frå spissoval til rombisk form. Dei nye funna med flat tange har rombisk bladform. Blad og tange er i same plan. Den undergruppa som før var mest talrik, aukar såleis.

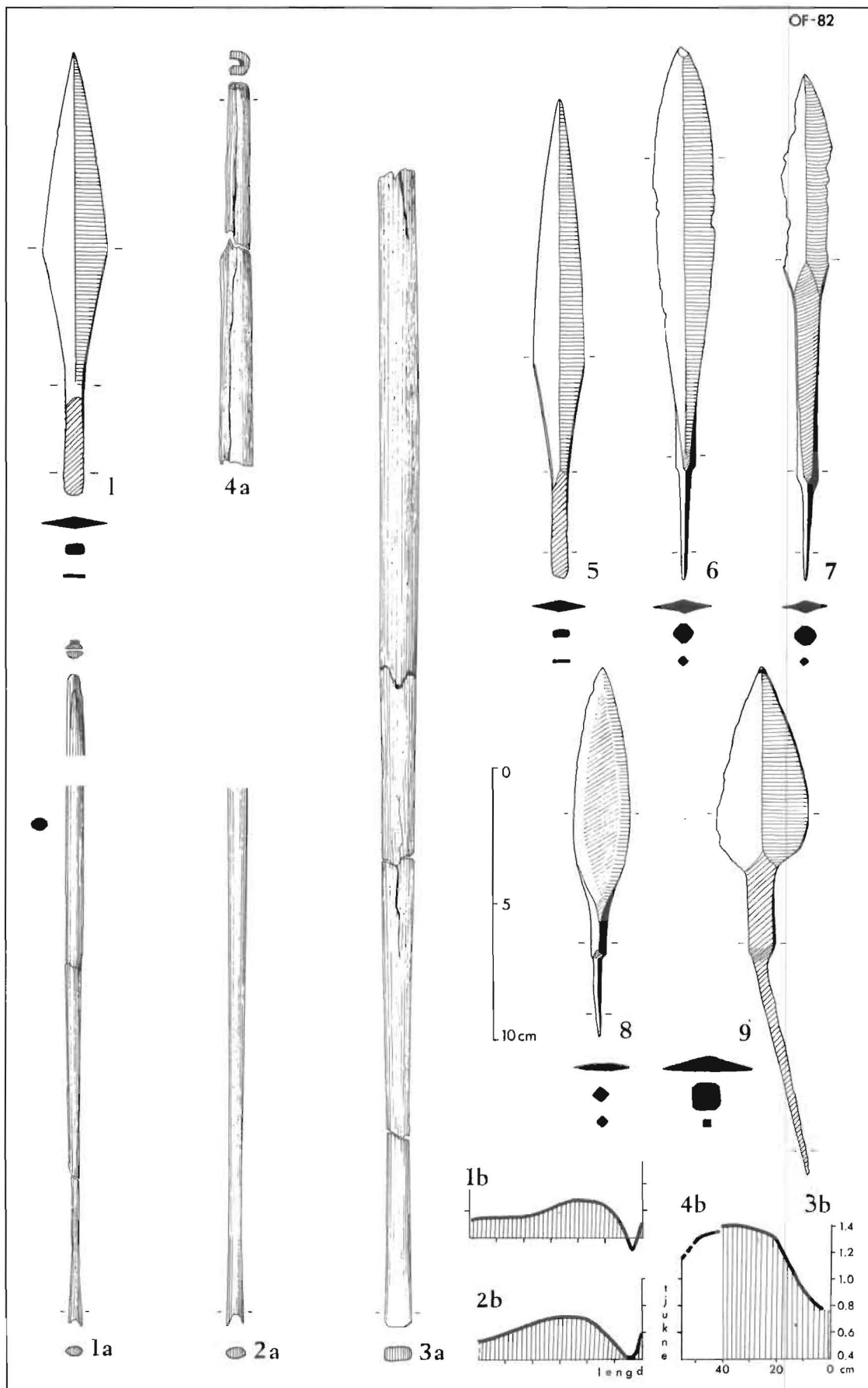


Fig. 11. Pilefunn innkomne i perioden 1980-82. Jfr. katalog.

To nye spissar har tangeavsats og rygging både på blad og tange. Dei kan daterast til vikingtid. Alle formelementa dei viser er kjent frå gravfunn i denne perioden. Fig.nr. 11:6 med spissovalt blad har nære parallellar i nr. 43-51 i F 1972. Fig.nr. 11:7 har hatt konvekse eggliner, konkave kantar på bladrota, og egghjørne. Forma er godt representert i heile yngre jernalder og tidleg mellomalder. Avtynninga på bladrot og tange finst i gruppa frå før, ved nr.40, truleg nr.49, delvis nr. 41 og 48.

Nyfunnet fig. nr. 11:8 har spissovalt blad og rygga tange med avsats, som mange vikingtids spissar. Andre element er imidlertid komne til: Tangehalsen er klarare markert, litt innsnevra, tangeavsatsen er fasettert. Dette er noen kjenneteikn som er brukt for tidleg mellomalders spissar (F 1972 s.27). Avflata midtparti på heile bladet er tidlegare representert innan gruppa ved nr. 56. At bladet på spissen har ei mindre presis og symmetrisk form er elles eit trekk som etter kvart blir karakteristisk for mellomalderspissar.

Armbrøstspissane utgjorde ei svært einsarta gruppe. Bladforma varierte frå trekanta til spissoval, med største breidd alltid nedanfor midten av bladet. To av sidene på den firsidige tangen flukta med bladet sitt plan. Den nye spissen fig.nr. 11:9 endrar ikkje noe på dette mønsteret, men har nære parallellar i tidlegare funn nr. 117-119 og 121.

Formmessig er da dei nye spissane heilt i tråd med tidlegare funn. Det er ikkje påvist elementkombinasjonar som strir mot dei tidsgruppene som var definert. Det tyder på at dei fleste spisstypene som var i bruk i jernalder og mellomalder i Oppdalsfjella, ligg føre i funna.

Storleik og vekt på pilespissar viser skilnad frå tidsrom til tidsrom. Gjennomsnittsvekta for eldre jernalders jernspissar var før ca. 19 g. Dei nye, med vekt 18, 26 og 29 g er med og hevar snittet til 20 g.

I merovingartid skjer ingen auke i spissvekt. Det er snarare ein tendens til nedgang (F 1972 s.51-53). Men materialet er her lite og derfor ikkje heilt påliteleg.

Ei markert endring skjer i vikingtid. Vekta går opp til eit gjennomsnitt ca. 32 g. Ikkje minst skyldest det eit innslag av spissar ca. 40-50 g, dei tyngste handbogespissane i det heile tatt frå Oppdalsfjella. Og dei to nye vikingtidsspissane er av same slag. Den eine veg 44 g, den

andre er ufullstendig, men har likevel bevart vekt 38 g. Gjennomsnittet blir endra til ca. 33 g.

Viktigast er likevel at undergruppa med ekstra tunge spissar er blitt meir markant. Hypotesen som tidlegare er framsett (F 1972 s.51, 54, 76) om overgang til sterkare boge og truleg også anna skaftform i løpet av vikingtida, blir derfor styrka.

At spissvekta for handbogepiler i tidleg mellomalder faktisk gjekk nedover igjen, er spissen fig. nr. 11:8 (23 g) med og viser. Gjennomsnittet blir med denne ca. 30 g, det same som for tida ca. 1200-1700.

I sein mellomalder kjem ein sterk vektauke, men den gjeld spissar til armbrøstpilar. Spissen fig.nr. 11:8 veg heile 72 g, og med den aukar gjennomsnittet frå 52 til 54 g.

Dei meir og mindre markerte tendensane til vektskilnader mellom spissgrupper frå ulike periodar er altså også blitt forsterka gjennom dei nye funna. Det gir betre grunnlag for slutningar om utviklinga av boge og skafttyper.

Gruppering av skaft.

Pilespissar funne i fjellet er ikkje noe eigenarta for Oppdal, bortsett frå mengda kanskje. Annleis er det med pileskaftfunna frå Oppdal. Dei utgjer enno storparten i sitt slag i Norden, om ein ikkje reknar med eldre jernalders mosefunn frå Danmark og Nord-Tyskland.

Den gruppering, vurdering og diskusjon som bygger på Oppdalsfunna får derved ei spesiell interesse. Tabellen fig.11b er eit typeskjema som viser kva som kjenneteiknar dei ulike skafttypene og korleis dei er datert. (Etter F 1972). Ein ser at ei rekke typologiske element (attributt) tilsaman dannar klare skille mellom typene.

Kva nytt betyr så dei seinare skaftfunna i høve til denne klassifiseringa, og til tidlegare problemstillingar og slutningar?

Noe av det mest merkelege og interessante i det gamle materialet er tilhøvet mellom A1- og B-skaft. Dei er ulike på dei fleste punkt, og må tilskrивast heilt ulike bogeskytingstradisjonar. Båe slags skaft var etter alt å dømme likevel i bruk i Oppdal i folkevandringstid. Dei har båe skjeftespalte for spiss med flat tange. Men liksom for å understreke skilnaden i skafttype ned til minste detalj, er skjeftespalta snudd ulikt på skafta.

DATERING		TYPE	TYPOLOGISKE ELEMENT									
		MATE- RIALE Treslag	DIMENSJONAR			FREMRE ENDE		BAKRE ENDE		STYREFJØRER		
			Lengd ca.cm	St.tjukne ca.mm	St.tjukne bak/framfor midten?	Skjeft- feste	Skjeft- surring?	Tverr- snitt	Form	Spor av surring?	Lengd surring	
Eldre jernalder	300	B	Ikkje bjørk	70-75	8-9	bak		+			+	11-16
		A1	Bjørk	66-70	6-8	b / fr.		+			-	-
Yngre jernalder	600	A2	Bjørk	60-70?	9-10	b / fr.		+			+/-	(18)
Tidleg mellomalder	1000	?	Bjørk									
Sein mellomalder	1200?	C	Bjørk	58-65	9-12	b / fr.		-			+	15-17
Nyare tid	1700	Armbr. skaft	Bjørk	43-59	14-17	framfor		-			+/-	18-26

Fig. 11b. Typeskjema for pileskaft frå Oppdal, etter Farbregd 1972. Einaste justeringa ut frå nye funn er at skafttype A1 skal oppførast med lengd 63-70 cm.

Dessverre låg det ikkje føre noen sikker kombinasjon med jernspissar for noen av desse skafta. Mellom dei lause spissane med flat tange dominerte imidlertid dei med blad i same plan som tangen (8 av 10). Det var derfor sannsynleg at slike spissar (vanleg kalla type R 540) skreiv seg frå både A1- og B-skaft. Det var elles nesten sikkert at to B-skaft (F 1972: nr. 29 og 32) måtte ha hatt slik spiss (nr. 5, 9 eller 10).

Ingen A1-skaft hadde tilhørande jernspissar. (Skaftet nr. 19 hadde beinspiss). A1-skaftet nr. 31 viste spor etter jernspiss. Hadde A1-skafta hatt andre jernspissar enn B-skafta? Jfr. F 1972 s. 21, 47. Skjeftespalta snur som nemnt ulikt på dei to skafttypane. Kunne det ha samanheng med spissar der tangeplanet snur ulikt i høve til bladet? (nr. 11-12 i F 1972).

Den fullstendige pila (fig.nr. 11:1) som i 1980 vart funnen ved Løpesfonna viser noe om dette. Skaftet har avslutning og tverrsnitt bak som type A1, manglar surringsspor etter styrefjører, har skjeftespalte snudd motsett av strenghakket, har største tjukne 7 mm, er laga av bjørk. - Alt dette er kjenneteikn for A1-typen, men ikkje B-typen.

Berre på eitt punkt avvik skaftet frå tidlegare variasjonsgrenser for A1-typen: Lengda er 63,5 cm, medan dei tidlegare kjente skafta i gruppa

målte 66-70 cm. Typebeskrivelsen må altså justerast litt når det gjeld lengd. Skilnaden frå B-typen blir imidlertid berre større, og det er den som er spesielt viktig.

Spissen (fig. 11:1a) som tilhører skaftet, har rombisk blad og flat tange (R 540). Dermed er det tilstrekkeleg avklart at dei to vidt ulike skaft typane A1 og B har hatt same slags spissar. Om det skulle ha funnest noen tvil om at desse ulike skafta var i bruk samstundes, er den fjerna.

I F 1972 (s.16, 21, 102) er tilhøvet mellom skafta A1 og B samanfatta slik: B-skafta er tydelegvis karakteristiske for kyststroka, A1-skafta hører heime i innlandet. No veit vi at i Oppdal var dei baa i bruk, og hadde same slags jernspissar. Dette er spissar med flat tange som elles nesten alltid finst i innlandet. Tanken om at B-skafta er komne til bygda som handelsvare frå kysten blir ikkje svekka ved det ein no veit. Derimot er det rimeleg å tru at spissar er skaffa og påsett i innlandsbygda Oppdal, der det kanskje var vel så god tilgang på jernsaker som ved kysten.

Kvifor skulle så ikkje skjeftespalta og bladet på spissen snu likeins på dei to slags skafta, dersom spissane vart påsett lokalt? Ei forklaring kunne kanskje vera at dette hadde ulik betydning på skaft med og utan styrefjører. A1-skafta har jo tydelegvis ikkje hatt fjører, slik som B-skafta.

Diskusjonen om A- og B-skafta vil nok ikkje vera slutt på lenge enno. Dei to slags pileskafta gir eit skarpt gløtt av kulturkontrastar i folkevandringstida.

B-skafta blir etter alt å dømme borte etter denne tida, men A-skafta lever derimot vidare i yngre jernalder, som undertype A2. Kjenneteiknet er først og fremst hol i framenden for spiss tange, til skilnad frå skjeftespalta på A1-skafta. Skillet er greitt, ikkje minst fordi det har direkte tilknytning til utvikling og datering av dei tilhørande spissane.

Problem får ein likevel når framenden manglar på eit skaft. Andre skilnader kjem heldigvis i tillegg, jfr. skjemaet fig. 11b. Viktigast er tjukna: 6-8 mm for A1, 9-10 mm for A2.

Skaftet (fig. 11:2) frå Vegskardet har bakre ende som A-typen, men er ufullstendig i framparten. Det viser ikkje spor etter styrefjører. Det kan A2-typen ha, men normalt ikkje A1. Heller ikkje den ufullstendige

lengda 60,5 cm eller plasseringa av største tjukne viser kva for ei av undergruppene skaftet tilhører. Ut frå største tjukne 8 mm kan det derimot plasserast under A1-typen.

Skafta til armbrøstpiler er like spesielle og markante i form og storleik som spissane er det. Som avslutning bak har skafta ei rett avskoren plate med (avrunda) firkanta tverrsnitt, ikkje strenghakk. Største tjukna er framfor midten, og er alltid større enn for noen av handboge-pilene, lengda mindre.

Det ufullstendige skaftet (fig. 11:3a) frå Leirtjørnkollen viser slike sikre kjenneteikn for armbrøstskaft. Det andre skaftpartiet som vart funne ca. 12 m unna (fig. 11:4a) har så stor bevart tjukne (ca. 13 cm) at også det må vera armbrøstskaft. Fleire ting talar for at dei to funna er delar av same skaft.

1. Kort fråstand mellom funnstadene.
2. Skaftdelen 4a er ein framende, nettopp det partiet som manglar på 3a.
3. Båe skaftpartia har tilstrekkeleg lik tjukne der dei skal passe saman. Jfr. tjuknekurven 4b-3b. (Brotflatene er for dåleg bevarte til å vise korvidt dei passar.)
4. Samansett utgjer delane tilsaman eit komplett skaft med lengd ca. 56 cm.

Det er innanfor grenseverdiane (43-59 cm) som tidlegare er notert for armbrøstskaft. - Det rekonstruerte skaftet får ein tjuknekurve som er svært karakteristisk for sin type. Jfr. F 1972 pl.10, nr. 102a - 107a.

Dei nyfunne skafta passar altså godt inn i det tidlegare klassifiseringsskjemaet. Berre lengda på skaftet fig. 11:1a fell så vidt utafor dei måla som tidlegare var notert. Materialet er altså litt for lite til at ein kan bruke grenseverdier for dimensjonane aleine som absolutte typekriteria. Tendensen i skilnadene mellom typene er likevel tydeleg. Klassifiseringsskjemaet synest påliteleg når ein kan kombinere fleire kjenneteikn.

I kor stort område utafor Oppdal er skaftklassifiseringa gyldig?

Om funn frå svensk Lappland.

Typeskjemaet for pileskaft bygger på funn frå Oppdal og delvis også andre fjellområde i Sør-Norge. Kor stort område kan det tenkast å gjelde for? - B-skafta frå eldre jernalder har nære paralleller i sørskan-

dinaviske mosefunn. Her kan ein altså tala om ein fellesnordisk type. Noe tilsvarande veit vi ikkje om dei andre skafttypane.

Det er også eit tomrom i skjemaet, for tidleg mellomalder. Skaftfunn frå denne perioden vil gi opplysningar om når og korleis skafta utvikla seg frå type A2 til C, og kva samanheng det er mellom spissar, skaft og bogar på denne tida.

På denne bakgrunnen er det interessant å vise til to fullstendige piler funne ved snøfonner i Kiruna-området lengst nord i Sverige, somrane 1961-62. (Lundholm 1976).

Pila frå Låktatjokkostugan har tviægga, spissovalt blad med avskrådd tangeavsats, truleg frå sein vikingtid. I ufullstendig tilstand veg spissen 20 g. Skaftet er 66,5 cm langt og har største tverrmål 9 mm. Bakre ende er avflata og skrått utvida omkring eit U-forma strenghakk. Spor av fjørsurring kan påvisast i ei lengd ca. 10 cm. - Dimensjonane på dette skaftet liknar dei frå yngre jernalder i Oppdal.

Den andre pila, frå Kåppastjårro, har kløftforma spiss med avsats, og veg 36 g. Andre opplysningar om tangeforma, som kunne hjelpe med datering er ikkje oppgitt av Lundholm 1976. Også i dette tilfellet er likevel vikingtid/tidleg mellomalder sannsynleg datering. - Skaftet er 84 cm langt, ca. 10 mm tjukt. Bakre ende er avflata og skrått utvida omkring U-forma strenghakk, liksom på det første skaftet. Spor etter fjørsurring er ikkje påvist. - Skaftet skil seg sterkt frå Oppdalsskafta ved den store lengda.

Spesielt interessant er den like endeavslutninga bak på både skafta. I så måte skil dei seg frå A2-skafta frå yngre jernalder i Norge. Derimot kan dei godt representere ei mellomform mellom A2 og C. Ein kan såleis ikkje heilt utelukke at det også finst liknande skaft i Sør-Norge. Spissane er ikkje heilt ulike spissar frå Sør-Norge, men her er det altså detaljar som ikkje framgår av publikasjonen.

Dei to funna har betydning for spørsmål om utviklinga av bogen i vikingtid/tidleg mellomalder. Den ulike skaftlengda viser at bogar med ulik lengd har vore brukt. Det same er påpeika for Sør-Norge i yngre jernalder (F 1972 s.76).

Pila frå Kåppastjårro viser vidare at ein såpass tung spiss som 36 g kan vera kombinert med eit skaft som er heile 84 cm langt. Spissar med høg vekt treng derfor ikkje nødvendigvis å ha samanheng med kortare

skaft og kortare bogar, slik eg tidlegare har meint var sannsynleg. Jfr. diskusjon s.25 og F 1972 s.54, 76.

I sin artikkel diskuterer ikkje Lundholm kva folkegruppe dei to pilene skal knytast til, og spørsmålet er vanskeleg. To tilhøve tilseier at dei helst er samiske:

1. Samiske offerplassar nettopp i Lappland og frå tidleg mellomalder har gitt ei mengd funn av pilespissar. Materialet viser derved samisk bogejakt i området, i omlag same tid som dei to snøbrefunna skriv seg frå.
2. Spissane til dei to pilene har nære parallellar frå dei samiske offerplassane. Serning 1956.

Ein kjenner dermed både pilespissar og skaft som etter alt å dømme er brukt av samar i vikingtid/tidleg mellomalder. Dersom det med tida blir funne skaft frå same tid i Sør-Norge, vil det bli interessant å undersøke graden av skilnad/likskap i form. Det kan tenkast å gi nye haldepunkt i diskusjonen om korvidt det har funnest samar så langt sør som Dovre i mellomalderen. Enno er det uvisst om samar og nordmenn har brukt såpass ulike pileskaft og om dei er eigna til diskusjon av slike spørsmål. Det har Lapplandsfunna ikkje gitt svar på, fordi dei skriv seg frå nettopp det tidsrommet som ikkje er representert med skaftfunn i Oppdal.

To tilhøve kan indikere at skafttypene frå Oppdal ikkje er representative for heile Sør-Norge ein gong:

1. I eldre jernalder var heilt ulike skafttypar i bruk samtidig (A1- og B-skaft). Sjøl om dei etter alt å dømme tilhører henholdsvis innland og kyst, opptrer dei side om side også innan eit lokalområde som Oppdal.
2. I yngre jernalder viser pilespissane lokale skilnader mellom fjord- og innlandsbygder (Hofseth 1980).

- Det vil derfor ikkje vera uventa om lokale tradisjonar til ein viss grad har gitt ulike skafttyper til same tid innafor Sør-Norge. Skafta som hittil er funne i Jotunheimen og Lesja har imidlertid ikkje vist særleg tydelege avvik frå mønsteret i Oppdalsmaterialet. Jfr. F 1972 s.137, pl. 12 og 14.

Dei to funna frå Nord-Sverige viser at tapte piler kan vera bevart i snøfonner mange stader omkring i Skandinavia. Det skulle derfor vera

gode sjansar for å auke materialet av pilefunn ein god del etter kvart, ved meir systematisk leiting - om somrane blir ekstra varme. I så fall kan ein avklare betre kor almenngyldige pilegruppene frå Oppdal er.

Funnfordelinga.

I det føregåande er omtala visse mønster i korleis ulike pilefunn fordelte seg geografisk innafor Oppdal. Korleis er tendensen i fordelinga av dei nye funna?

Eit markert trekk ved funn i fonner var overvekt for eldre jernalders piler i høve til yngre jernalders. To nye funn frå eldre jernalder, og ingen frå yngre, forsterkar denne kontrasten. To funn frå yngre jernalder kom dessutan utafor fonner i Sør fjellet. Dei gir samtidig yngre jernalder der enda sterkare overvekt samanlikna med historisk tid. To spissfunn frå eldre jernalder utanom fonner i Sør fjellet viser at perioden no er bra representert der også (4 funn). Sør fjellet er da kome opp i 22 funn frå eldre jernalder, medan Austfjellet har 6 som før.

Formskilnader mellom A1- og B-skaft er omtala tidlegare. Dei hadde også ulik spreining.

A1-skaft: Austfjellet 5, Sør fjellet 11 (+ 2 nyfunn).

B -skaft: Austfjellet 5, Sør fjellet 1, utan nye funn.

Fordelingsskilnaden er forsterka.

I Austfjellet har historisk tid med 3 nyfunn i tillegg til 38 frå før auka kontrasten til jernalder (19 funn som før). 2 av nyfunna er frå utafor fonner, og tyder på at den skeive fordelinga ikkje berre skyldest feilkjelder/utvalgsmekanismer i sjølve fonnene.

Til saman blir det ei markant styrking av tendensar som var tydelege i den tidlegare funnfordelinga. Og det ser ikkje ut som det er nemnande ubalanse i det nye funntilfanget heller: Funn frå eldre jernalder er auka med 4 (før 34), yngre jernalder med 2 (før 16), historisk tid med 3 (før 46).

Ein kunne imidlertid ha venta eldre jernalders funn frå Austfjellet (før 15), da 4 kom frå Sør fjellet (før 18). Funna i Sør fjellet er totalt auka med 6 (før 34), i Austfjellet med 3 (før 57). Meir skeivt er det med 6 nyfunn (før 21) utafor fonner, mot 3 (før 75) i fonner. Men i og med at det er spesielt fonnene som kan gi skeivt utvalg av den faktiske

førekomsten, blir denne ubalansen snarast ein fordel i fordelingsanalysen. Alt i alt har dei nye funna sterkt understreka representativiteten i det tidlegare materialet, når ein ikkje tenker på den feilkjelda som fonnene i seg sjølv representerer.

Testresultat i samanfatning.

Både tidlegare klassifisering og fordeling av funna verkar representativ, sett ut frå nye funn. Det er imidlertid ein påfallande mangel i materialet. Det gjeld skaft frå tidleg mellomalder og også yngre jernalder. Funn frå desse periodane ville gi viktige opplysningar om utviklinga av bogeskyting og andre kulturhistoriske tilhøve. Samtidig er funnmangelen kanskje den viktigaste indikasjonen på at i fonnene skjer eit utvalg av funn som smeltar fram/blir bevart. Dette tilhøvet antas å ha tilknytning til klimahistorie.

Lausfunne spissar utafor fonner gir kontroll på førekomsten i fonnene. Dei klare tendensane som da blir bekrefta, må ha kulturhistoriske forklaringar.

Det er hypotesar om klimautvikling og fangsthistorie som blir nærare granska og testa i det følgande.

Snøfonner og klimahistorie.

Alle tilfella av tidsmessig over- eller underrepresentasjon i framsmelta funn kan forklarast ved overflatesmelting, om ein tenker seg fonnene utan rørsle. Noen tilfelle er forklarleg ut frå mogleg sig og stadig transport ut av fonnene.

Den første forklaringa er altså enklast og mest dekkande, og derfor sannsynleg. Mot den andre forklaringa kan det førast fleire ulike argument. Men ein kan likevel ikkje utelukke ein meir komplisert kombinasjon av desse to mulighetene. - Hovudforklaringa bygger stort sett berre på varierende vekst og nedsmelting som årsak til ujamn funnfordeling på ulike tidsperiodar. Da blir det tale om endringar i klimautviklinga gjennom tidene.

Storleiken på ei fonn er truleg mest avhengig av sommartemperaturen, mindre av snøfallet om vinteren. Vinden gjer vanlegvis at berre ei av-

grensa mengd snø blir lagt opp i fonnene. Endra tendens i vindretning kan imidlertid tenkast å ha ein viss påverknad.

Dersom ein ser sommarvarmen som hovudfaktor for utviklinga av fonner, kan ein trekke visse slutningar om klimaendringar ut frå pilefunna i fonner.

Korleis stemmer så slike slutningar med det generelle bildet ein har av klimahistoria dei siste 2000 åra?

Visse hovudmønster i klimautviklinga synest etter kvart å vera fastlagt. Men mye er framleis uklart, og datagrunnlaget er ofte varierende og tilfeldig. Jfr. Salvesen 1979, s.172-3. Det er spesielt H.H.Lamb som har stilt saman ulike kjeldegrupper og utforma det oversynet ein har (Lamb 1982). Mot dette grunnlaget kan ein jamføre det som fonnfunna synest å fortelle om skiftande klima. Diskusjonen i det følgande er gruppert etter tidsrom.

- Romersk jernalder, ca. 0 - 400 e.Kr.

Det er enno ikkje gjort pilefunn som er eldre enn slutten av denne perioden. Årsaka kan vera at det var først da at snøfonnene tok til å vekse og konservere piler. I så fall må klimaet i tidlegare del av perioden ha vore varmt. Jfr. F 1972, s.10 og 95.

Ut frå ulike andre kjelder har ein kunna påvise ein slik klimasituasjon (Fægri 1970 s.433, Hafsten 1981, Lamb 1982, s.157).

- Folkevandringstid, ca. 400 - 600 e.Kr.

Frå både Aust- og Sørfjellet er det eit påfallande stort materiale frå denne korte perioden. Fonnene har tydelegvis vore i stadig vekst. Det må vera eit uttrykk for at somrane vart stadig kjølegare. - Ei klimaforverring synest å vera godt dokumentert frå anna hald. (Referansar under førre perioden).

- Merovingartid, ca. 600 - 800 e.Kr.

Manglande funn frå fonnene kunne tala imot vedvarande temperatursenking. Noe slikt kan ein likevel ikkje slutte, fordi det utafor fonnene nesten ikkje er pilefunn heller. Funna gir altså ingen klimaopplysningar i dette tilfellet.

- Vikingtid, ca. 800 - 1000 e.Kr.

Fonnfunna frå perioden er påfallande få i høve til funna utanom. Det kan tyde på stabil eller aukande varme og smelting. Men piler som eventuelt vart oppsamla på denne tida kan også ha smelta fram att og

gått tapt i ein påfølgande, varm periode.

Elles synest det som vikingtida var ein relativt varm periode, men ustabil. (Fægri 1970, Lamb 1982, s.162-4.)

- Tidleg mellomalder, ca. 1000 - 1200?

Samanlikna med perioden etterpå er dette tidsrommet svært fattig på fonn-funn. Utafor fonnene er det ein viss funnførekomst. Det må ha vore så varmt at fonnene ikkje voks og samla opp piler, kanskje varmt nok til at eldre snølag og pileinnhald vart redusert.

Anna datamateriale viser klart at tidleg mellomalder fram til ca. 1200 var ein varmeperiode. (Lamb 1983, s.163-173).

- Seinare mellomalder og nyare tid, ca. 1200? - 1700 e.Kr.

I Austfjellet vart det bevart ei mengd piler frå denne tida i fonnene som altså var i vekst. Somrane vart stadig kaldare - det må vera årsaka.

Atter er det pent samsvar med det ein elles veit om utviklinga: Omkring 1200 skjer ei endring mot kjølegare klima. Trass i ein del skiftingar leier tendensen fram mot "den vesle istida" omkring 1700. Mellom mange andre haldepunkt ser ein dette av aukande omfang av drivis i Nord-Atlanteren og breframstøt i Noreg. (Salvesen 1979, s.172-3, Lamb 1982, s.178-230.)

- Vår tid, 1900-talet.

Fonnsmeltinga i vår tid er såpass omfattande at islag og piler som har halde seg intakte i 1500 år, gjennom tidlegare varmeperiodar, no kjem for dagen. Det skulle tilseie at sommarvarmen på 1900-talet har vore relativ høg i samanlikning med tidlegare delar av det aktuelle tidsspenet. Spesielt må slutten av 1930-åra ha vore uvanleg varm.

For dette tidsrommet har ein sjølsagt alt ønskeleg datamateriale om den faktiske klimasituasjonen. Første halvdel av 1900-talet hadde ei markert temperaturstigning, med ein topp omkring 1940. (Lamb 1982, s.247-251). - Seinare har utviklinga snudd noe. Om dette er eit varig omskifte, vil det bety mindre sjansar for at piler framleis skal smelte fram. Og det kan bli lite høve til å gjera funn og observasjonar som i 1980.

Førekomst av piler i fonner viser altså eit påfallande godt samsvar med større temperatursvingningar dei siste 2000 åra, slik ein kan anta frå andre kjelder. Det gir snøfonnene ei klimahistorisk betydning som truleg kan utnyttast i større grad enn det som enno er forutsett.

Jakt i Austfjellet og jakt i Sørfjellet: Kva skilnader var det?

Det er eit stort materiale av pilefunn frå både Austfjellet (60) og Sørfjellet (40). I både områda har det vore drive jakt i tidsrommet ca. 300-1700 e.Kr. Dei aller fleste funna er gjort i område 1200-1800 m o.h. I det alt vesentlege var reinen jaktviltet.

Funn innan enkelte tidsperiodar fordeler seg markert ulikt i aust og sør sjøl om ein tar omsyn til feilkjelder. Nye funn berre forsterkar skilnadene. Bogejakta har hatt skiftande omfang i dei to områda frå tid til tid. Kva årsaker kan tenkast å ligge bak?

Først kan ein spørre om grunnlaget for jakt er samanliknbart i dei to områda. Spørsmålet er komplisert, og kan ikkje diskuterast skikkeleg her. Ein kan i alle fall gå ut frå at same reinstammar har trekt mellom dei to områda. Elles er det eit interessant faktum at frå den eldste tida med pilefunn her - eldre jernalder - er det omlag like mange funn i både områda: 15 i aust, 22 i sør. Seinare endrar tilhøvet seg drastisk.

Funnområdet i Austfjellet ligg nærare busettingskjernen i bygda. Kanskje avspeglar det seg i funna frå eldre jernalder. Med eitt unntak er B-skafta konsentrert til dette området. Storparten av A1-skafta er derimot frå Sørfjellet. B-skafta er rekna som handelsvare frå kysten, medan A1-skafta synest å høre heime i innlandet. Kontakten frå både Sørfjellet og Austfjellet til kysten antas å ha gått via Sentralbygda. Innslag frå kystkulturen ville då lettare nå Austfjellet enn Sørfjellet.

I yngre jernalder er funnprosentane: Aust 25%, sør 75%. I historisk tid har aust 91%, sør 9%. Kva tid kjem dette omslaget? Tabellen fig. 2 viser ikkje situasjonen i tidleg mellomalder, men da var fordelinga: Aust 3 funn (75%), sør 1 funn (og resten av bygda 2 funn). Trass i at dei er få tyder desse funna på at skiftet kjem mellom vikingtid og tidleg mellomalder.

Kva ligg i denne endringa? Har jegrane skifta jaktmarker? Er det blitt mindre rein i sør? Har fangstmåtane endrast?

Det er det siste spørsmålet som kan vera enklast å diskutere nærare. Grunnlaget for å sjå pilefunn i høve til dyregraver er no betre enn tidlegare. Jfr. F 1972, s.90-91. For Sørfjellet ligg det føre eit oversyn som viser ein del nytt. (Mølmen 1978). Frå Austfjellet er det meir tilfeldige opplysningar (ØK-registrering og arkiv), men eg trur utbreiings-

bildet i hovudsak er samanliknbart for aust og sør. Fig. 12.

Ein markert kontrast er at nesten alle dei murte dyregravene finst vest i Sør fjellet, medan dyregravene utan muring ligg for det meste nede i dalar og skogsområde. I Austfjellet er det likevel store dyregravssystem ved skoggrensa i kanten av fjellområdet. Desse har ikkje muring. Viktigaste grunnen til skilnaden i byggemåten synest klar: Muring er brukt i høgfjellet der det er steingrunn, men derimot ikkje på lågareliggande stader der det er rimeleg jordsmonn å grava i. Avstiving av jordveggane med treverk var også lettast å få til der det var nær tilgang til skog.

Bortsett frå 2-3 murte dyregraver i Sissihøa ved Kringsollen, er det ikkje kjent dyregraver inne i sjølve Austfjellet. Det har truleg mye å gjera med landskapet, som her er åpnare og slakkare i formene. Det gir ikkje så faste leieler og trekkvegar for reinen, og derfor dårlegare føresetnader for dyregraver.

Dyregraver var lite utforska fram til siste tiåret, og tidfestinga av dei uklar. No skjer det mye på dette feltet.

I delar av svensk Norrland er store mengder dyregraver blitt systematisk registrert, noen er ^{14}C -datert. Det er påvist at fangstmåten var i bruk frå ca. 2000 f.Kr. til ca. 1600 e.Kr. Innafor dette lange tidsrommet er det ei gruppe dateringar som konsentrerer seg til vikingtid. Særleg er desse dateringane knytt til store fangstsystem nord for Indalsälven. Dei blir sett som uttrykk for ein markert ekspansjon i fangstaktiviteten i vikingtid og tidleg mellomalder. (Selling 1974, s.33-34).

I Sør-Norge har E.K.Barths omfattande undersøkingar gikk ei rekke dateringar, ca. 50 inntil 1982 (Barth 1982, s.25). Dei viser ei liknande tidsmessig spreiding som dei svenske, også her med ein konsentrasjon i tidleg mellomalder. Massefangstanlegget på Einsethø ved Rondane er svært godt datert (ved 4 treprøver frå stolperestar) til tida ca. 900-1100. Eit anna stort anlegg i Verkildalsbotnen i Rondane har ei meir usikker datering til ca. 1000-talet. (Barth 1977, s.28, 65). Ei fangstgrav i eit stort system i Grimsdalen, med tufter og vikingtids gravfunn i nærleiken, er datert til ca. 1000-1200 e.Kr.

Det er elles i Rondane-området ei rekke dyregraver med muring som tilhører tida ca. 1000-1300. (Barth 1979 s.140, 146; 1981b s.155; 1983

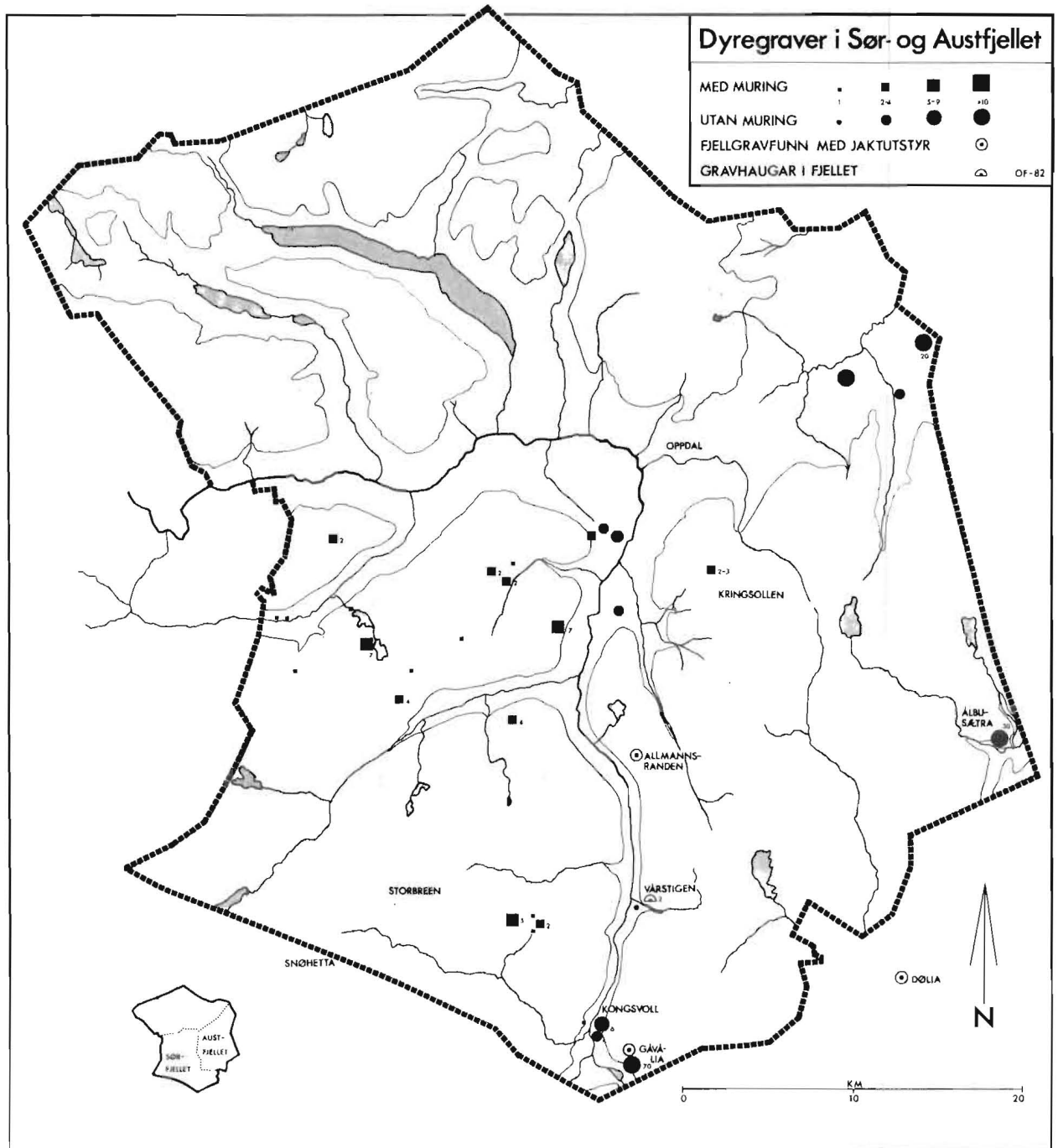


Fig. 12. Kart over registrerte dyregraver i Sør- og Austfjellet i Oppdal. Grå parti: Snaufjell høyere enn 1000 m o.h.

s.25). Eit anlegg av elggraver i Storelvdal hadde godt bevart tremateriale frå siste bruk ca. 1500 e.Kr. Det viste også ein eldre aktivitetsfase ca. 1100-1200 e.Kr. (Barth 1981a, s.292-3.)

Ved Dysttjern i Sør-Odal er ei elggrav i eit system datert til ca. 1000-talet e.Kr. (Nakkerud 1980 s.229).

Dateringar på dyregraver gjeld i noen tilfelle siste bruksfase på eit anlegg, utan at ein kjenner til om - og kor lenge - dei var i bruk tidlegare. Trass i denne feilkjelda tyder ein serie dateringar sterkt på at det i tidleg mellomalder var eit oppsving i bruk av dyregraver, og særleg av store fangstsystem.

Dyregravene i Oppdal er ikkje daterte. Ut frå tendensen i dateringar frå andre område er det likevel grunn til å tru at dei for ein stor del er frå mellomalderen. Dersom dette held stikk, kan det bli god meining i fordelinga av pilefunna.

I Sørfjellet vart dei talrike pilespissfunna frå vikingtid etterfølgt av funnmangel frå tidleg mellomalder og historisk tid i det heile. Det er nærliggande å tru det er omlegging til dyregravfangst som er forklaringa. Særleg ville det store fangstsystemet i området ved Gåvålia sør for Kongsvoll ha stor innverknad på jakta i Sørfjellet. Det kontrollerte det viktige reinstrekket aust-vest der Drivdalen sluttar og lar seg passere. At det var tale om fangst i stor stil, viser den lange lina av dyregraver som held fram meir eller mindre samanhengande mil etter mil sørover heile Dovrefjellet.

Det er langt til gardsbusetnad frå fjellområdet her. Både derfor, og fordi fangsten har vore så omfattande og arbeidskrevande, er det naturleg å rekne med spesialiserte fangstfolk som budde her oppe og hadde fangsten som næring. Gravfunna med fangstmannsutstyr på Allmannsranden (sør i Austfjellet) og mellom Kongsvoll og Gåvålia, viser at det var slik alt i vikingtida. (F 1972, s.92.) I Vårstigen er det også to gravhaugar frå jernalderen. Det er neppe noe anna enn høgfjellsjakt som er bakgrunnen for dei heller.

På Vesle-Hjerkinn midt oppå Dovrefjellet er det utgravd ei hustuft som er mynt-datert til ca. 1100. Det vart funne fleire hesteko, delar av kleberkar, fleire vevlodd, eit nålebryne, ein gryteskjerding, eldstål - og 3 pilespissar. To av pilespissane har så små og smale blad at dei helst må reknast som våpenpilespissar, men den tredje har breitt, gjen-

nombrote blad. Nålebrynet og vevlodka tyder på at det har vore bufaste folk her, den eine pilespissen viser til fangsterverv. At huset hadde funksjon som selehus, er kanskje dei to små våpen pilespissane vitnemål om. (Der mye folk ferdast, var det bruk for våpen). Ut frå det vi veit idag, var det kanskje like så mye fangst som husdyrbruk som var driftsgrunnlaget for denne tidlege fjellstua. Jfr. Hougen 1944. Det store fangstsystemet ligg berre ca. 1 km unna.

Dyregravssystemet ved Ålbusætra lengst aust i Austfjellet ligg også milevis frå gardsbusettinga både i Oppdal og på Kvikne. Ein skal vel ikkje sjå bort frå at det også her har vore busetting i fjellet. Ca. 15 km lenger SA i eit liknande område, i Dølia, er det funne ei fangstmannsgrav frå 600-talet. (Hougen 1947, s.218.)

Fonnene i Austfjellet som har gitt så mange funn frå mellomalderen, ligg rimeleg nær bygda. Her har ein halde fram med bogejakta som før, helst som sesongprega attåtnæring til gardsdrifta. Dette siste må ein kanskje omvurdere dersom det også i Austfjellet eventuelt skulle finnast fangstmannsgraver, tufter eller store dyregravssystem.

Samanfatning. Nye problemstillingar.

Funn av pileskaft i seinare år både i Oppdal og i Nord-Sverige tyder på at det framleis kan vera eit omfattande pilemateriale i snøfonnene omkring i Skandinavia. Det gjeld å vera medviten om dette tilhøvet, og gå aktivt inn for å leite ved fonnene når det har vore varme somrar og stor nedsmelting. Dersom tendensen til kaldare klima etter 1950 held fram, blir kanskje sjansane til dette små.

Pilefunna frå fonnene har ei skeiv fordeling tidsmessig. Det synest klart at det har skjedd eit utvalg ettersom korleis fonnene skiftevis har vakse og smelta ned. Funngruppene frå fonnene avspeglar derfor store trekk i klimautviklinga sia eldre jernalder. Utforsking av snøfonner og funn derifrå vil også kunne gi klimahistoriske opplysningar.

Eit interessant spørsmål er om spissar av tidlegare framsmelte piler kan vera bevart under markflata nedafor fonner. I så fall skulle varme periodar med nedsmelting bli overrepresentert i slike funn.

Dei nye pilefunna i Oppdalsfjella, både ved fonner og utafor, viser at materialet totalt er relativt påliteleg når det gjeld tendensar i geografisk

og tidsmessig fordeling. Det er kulturhistoriske realiteter som kjem til uttrykk. Pilefunn frå sørnorske fjellområde er såpass talrike at ein kan ta opp og belyse mange problemstillingar i tilknytning til fangst og utnytting av fjellet, slik t.d. Høigård Hofseth har gjort (1980).

Den markerte skilnaden mellom A1- og B-skaft som vart brukt samtidig i folkevandringstid, er eit uhyre interessant signal om at det i eldre jernalder gjorde seg gjeldande to ulike kulturtradisjonar i Norge, knytt til innland og kystområde. Kan denne motsetninga ettersporast i anna materiale? Og kva er bakgrunnen og forklaringa?

I Sørpfjellet i Oppdal skjer det ein brå nedgang i pilefunn frå overgangen vikingtid/tidleg mellomalder. Forklaringa kan tenkast å vera ein overgang til dyregravfangst. Det blir avgjerande å finne ut om store fangstanlegg i fjellområda verkeleg har eit markert oppsving på denne tida. Særleg er det viktig å datere det store systemet tvers over Dovrefjellet. Samanhengen mellom førekomst av dyregraver og pilefunn bør vidare testast i andre fjellstrøk. Dersom ein slik overgang frå bogejakt til dyregravfangst er meir generell, kva er så den samfunnsmessige eller økonomiske bakgrunnen for det? Kva betydning hadde det eventuelt? Jfr. Nakkerud 1980 s.233.

Her er peika på noen spørsmål, fleire er nemnt i F 1972. I andre område vil sikkert andre problemstillingar kunne vera aktuelle. Eit viktig poeng er nettopp dette at pilefunn eignar seg så godt til analyse av visse kulturhistoriske tilhøve.



Fig. 13-14. Pileskaft og tilhørende spiss laus framanfor, slik dei vart funne ved nerkant av Løpesfonna 3.9.1980. Nr. T 20101. Jfr. fig. 9, 11:1, 18 og katalog.



Fig. 15-16. Pileskaft funne ved ein flik av ei
Nr. T 20102. Jfr. fig. 10, 11:2, 18.



Vegskardet 4.9.1980, nedafor fonnkanten.

Pilefunn innkomne frå Oppdalsfjella 1973-82. Katalog.

Fig. 17 Spiss av jern. L. 13,9 cm. Bev. vekt 18 g.

T 19277 F. 1973 oppe i NA-skråninga av Snøhetta, ca. 2000 m o.h. på grensa mellom Dovre og Oppdal kommune, i ur ved stigen mellom Gamle Reinheim og Stortoppen, ved eit rutedele, ca. 50 m frå ei snøfonn. F. av Per Johansen, Oslo. Innlevert via Universitetets Oldsaksamling.

Fig.11:1 Spiss av jern. L. 16,2 cm. Vekt 28,8 g.

T 20101a Den hører til skaftet nr. 1a, og låg ca. 20 cm framfor dette, mellom steinar nedafor kanten av Løpesfonna.

Fig.11:1a Skaft av bjørk. Trass i at skaftet var avbrote i 4 delar,

T 20101b er det fullstendig i samansett tilstand. Bakre del er noe opp-tært, og bevart tjukne her mindre enn opphavelg. L. 63,5 cm. Bev. vekt 6,4 g.
Skaftdelane låg i rett rekkefølge bak spissen nr .1, ca. 1-2 m nedafor nedre kanten av Løpesfonna, ca. 1700 m o.h. Fig.13-14. F. 3.9.1980 av Oddmunn farbregd.

Fig.11:2a Skaft av bjørk, ufullstendig i fremre ende, men elles godt

T 20102 bevart. Bev. lengde 60,5 cm. Bev. vekt 5,0 g.
Skaftet låg på avsmelta steingrunn ca. 1,5 m nedafor ein liten flik (i øvre del) av ei fonn oppe i SV-skråninga av Vegskardet nær Snøhetta. Fig. 15-16. Fonna er den nest austlegaste av 4 fonner ved sida av kvarandre. F. 4.9.1980 av Oddmunn Farbregd.

Fig.11:3a Skaft av bjørk, morkent og i 4 delar. Samansett måler dei

T 20103 til saman 43 cm. Bev. vekt 13 g. Fremre ende (med hol til tangen på spissen) synest å mangle.
Skaftdelane låg innafor eit ca. 2,5 m vidt område i bekkesiget ca. 15 m nedafor kanten av fonna på NA-sida av Leirtjørnkollen. F. 7.9.1980 av John Reidar Ekrann, Jon I.Rise og Oddmunn Farbregd.

Fig.11:4a Del av skaft av ubestemt treslag, dårleg bevart, i 4 samanhør-

T 20104 ande bitar. Tydelegvis framenden av eit skaft. Bev. lengde 14,0 cm. Bev. vekt ca. 4 g. Det synest å vera den manglande delen av skaftet 3a. Skaftbitane låg saman eit par m nedafor nerkant av fonna på NA-sida av Leirtjørnkollen, i same parti som nr. 3a. F. 7.9.1980 av John Reidar Ekrann, Jon I.Rise og Oddmunn Farbregd.

- Fig. 5 Spiss av jern. L. 17,4 cm. Vekt 26,4 g. F. 1957 ca. 2300 m
T 20361 S for toppen av Gammelsæterhøa, ca. 1350 m o.h. av Oddmund
 Skjøtskift.
- Fig. 6 Spiss av jern. L. 19,4 cm. Vekt 44,4 g. F. 1981 i ei steinur
T 20278 ca. 1460 m o.h., rett N for toppen av Vesle Nystuguhøa av
 Åge Gotheim.
- Fig. 7 Spiss av jern. L. 18,4 cm. Bev. vekt 38,0 g. F. i 1981 ca.
T 20340 500 m N for Tythøtjørna, ca. 1650 m o.h. ved stigen nordover
 til Storbukktjørna av Anne Grethe Hoelsether.
- Fig. 8 Spiss av jern. L. 13,4 cm. Vekt 23,3 g. F. ca. 1967 i Loskar-
T 20231 det, i SA-hellinga frå Sissihøa, ca. 1500 m o.h. av Sigurd
 Hoel.
- Fig. 9 Spiss av jern. L. 18,5 cm. Vekt 72,3 g. F. 1980 på N-sida av
T 20199 Leirtjørnkollen like oppunder toppen, ca. 1650 m o.h. av
 Harald O.Loe.

Treslag i pileskafta er bestemt av Roar Sæterhaug 1983.



Fig. 17. Pilespiss funnen i
skråninga av Snøhetta 1973.
Nr. T 19277. Jfr. katalog.

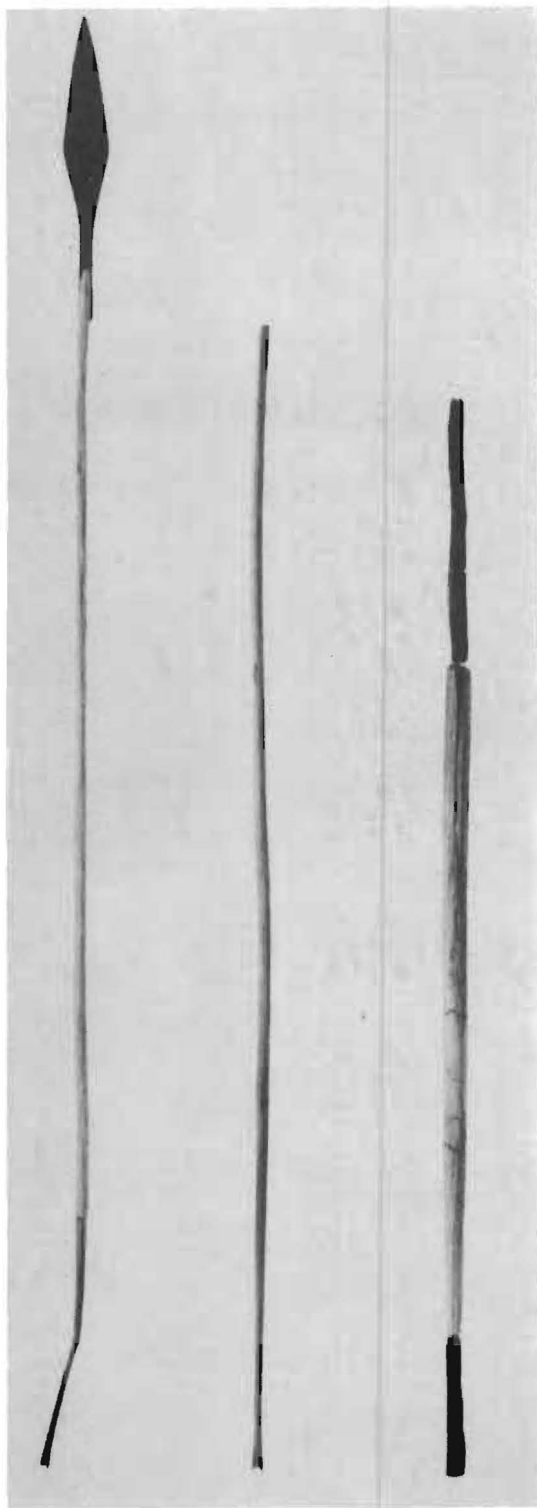


Fig. 18. Foto av pileskaft
fig. 11:1-4. (T 20101-04).

Litteratur:

- | | | |
|----------------|--------|---|
| Barth, E.K. | 1977: | Anlegg for massefangst av villrein i Rondaneområdet. <u>Årbok for Norsk Skogbruksmuseum</u> , nr. 8, 1976-77. |
| " " | 1979: | Fangstgraver for rein i Rondane og andre fjell. <u>Fortiden i søkelyset</u> . |
| " " | 1981a: | Konstruksjon og bruk av fangstgraver i skog. <u>Årbok for Norsk Skogbruksmuseum</u> , nr. 9, 1978-81. |
| " " | 1981b: | Rein og elg, livsviktige ressurser gjennom årtusener. <u>Fauna</u> 34. |
| " " | 1982: | Metoder for fangst av villrein i Sør-Norge i gammel tid. <u>Troms</u> . Kulturhistorie nr. 1 |
| " " | 1983: | Ancient Methods for Trapping Wild Reindeer in South Norway. In Hultkratz, Å, & Vorren, Ø. (ed): <u>The Hunters, their Culture and Way of Life</u> . |
| Derbyshire, E. | 1976: | <u>Geomorphology and Climate</u> . |
| Farbregd, O. | 1972: | (= F 1972). Pilefunn frå Oppdalsfjella. <u>Miscellanea</u> 5. |
| Fægri, K. | 1970: | Temperaturkurver for de siste 10.000 år. <u>Naturen</u> 1970, nr. 7. |
| Hafsten, U. | 1981: | Palaeo-ecological Evidence of a Climatic Shift at the End of the Roman Iron Age. <u>Striae</u> vol. 44. |
| Hofseth, E.H. | 1980: | Fjellressursenes betydning i yngre jernalders økonomi. <u>Ams Skrifter</u> 5. |
| Hougen, B. | 1937: | Pilene fra Storhø. <u>Viking</u> I. |
| " " | 1944: | Gamle fjellstuetufter. <u>Viking</u> VIII. |
| " " | 1947: | <u>Fra seter til gård</u> . |
| Lamb, H.H. | 1982: | <u>Climate, history and the modern world</u> . |
| Lundholm, K. | 1976: | Två komplette pilar från Lappland. <u>Fornvännen</u> 71. |
| Mølmen, Ø. | 1978: | <u>Villreinen i Snøhettafeltet</u> . (Direktoratet for vilt og ferskvannsfisk - Viltforskningen) |
| Nakkerud, T.B. | 1980: | Dyregraver og dyregravfangst. <u>Solør-Odal</u> 1980:2 (bd.6, hefte 6). |
| Salvesen, H. | 1979: | Jord i Jämtland. <u>Det nordiske ødegårdsprosjektet</u> . Publikasjon nr. 5. |
| Selinge, K.G. | 1974: | Fångstgropar. <u>Fornvårdaren</u> 12. |
| Serning, I. | 1956: | <u>Lapska offerplatsfynd</u> . |

SEISMISK REGISTRERINGSUTSTYR I MARINARKEOLOGIEN

Utprøving av utstyr i Trondheimsfjorden 1981 og 1982 ¹⁾

Av Jørgen Fastner og Kalle Sognnes.

BAKGRUNNEN

For å kunne beskytte våre undersjøiske kulturminner er det nødvendig at de blir registrert. Dette er en stor og vanskelig oppgave, som det imidlertid blir stadig mer påtrengende å få gjennomført. Interessen for havets ressurser har økt betydelig i seinere år, samtidig som et økende antall sportsdykkere tilbringer stadig mer tid i vannet.

Kulturminner under vann registreres vanligvis gjennom tilfeldige funn som blir gjort av fiskere eller sportsdykkere, ved sand og grustak eller ved undervannsarbeid i havneområder. Bare unntaksvis blir det drevet systematiske letinger. De foregår som regel med dykkere langs liner og med utlagte merkeblåser. Slike undersøkelser er tidkrevende og fordrer mange dykkere. De blir dermed forholdsvis kostbare.

Stadig økende krav til sikkerheten for dykkerne gjør også at denne registreringsmåten ikke kan benyttes i større områder. Her må moderne elektronisk utstyr tre støttende til.

I løpet av 1981 og 1982 gjennomførte Arkeologisk avdeling og Marinarkeologisk utvalg, Trondheim (MAUT) en serie forsøk med elektronisk utstyr som det kunne være aktuelt å benytte i marinarkeologisk sammenheng. Forsøkene skjedde i samarbeid med Institutt for kontinentalsokkelundersøkelser (IKU) i Trondheim. IKU har i flere år drevet havbunnsundersøkelser i tilknytning til oljevirksomheten på kontinentalsokkelen, og er i besittelse av nødvendig utstyr og ekspertise på dette feltet. Formålet med undersøkelsene ble dermed å prøve ut om det utstyret IKU har også er anvendelig for marinarkeologiske formål.

To undersøkelsesområder ble valgt ut: en del av Trondheims havneområde og et område ved Agdeneset ytterst i Trondheimsfjorden (fig. 1).

UTSTYRET

Til undersøkelsene ble anvendt penetrasjonsekkolodd, sidesøkende sonar og posisjonsmåleutstyr. Utstyret ble montert ombord på M/F "Maarfjell", en ombygd bilferge som eies av Draugen Froskemannsklubb i Trondheim.

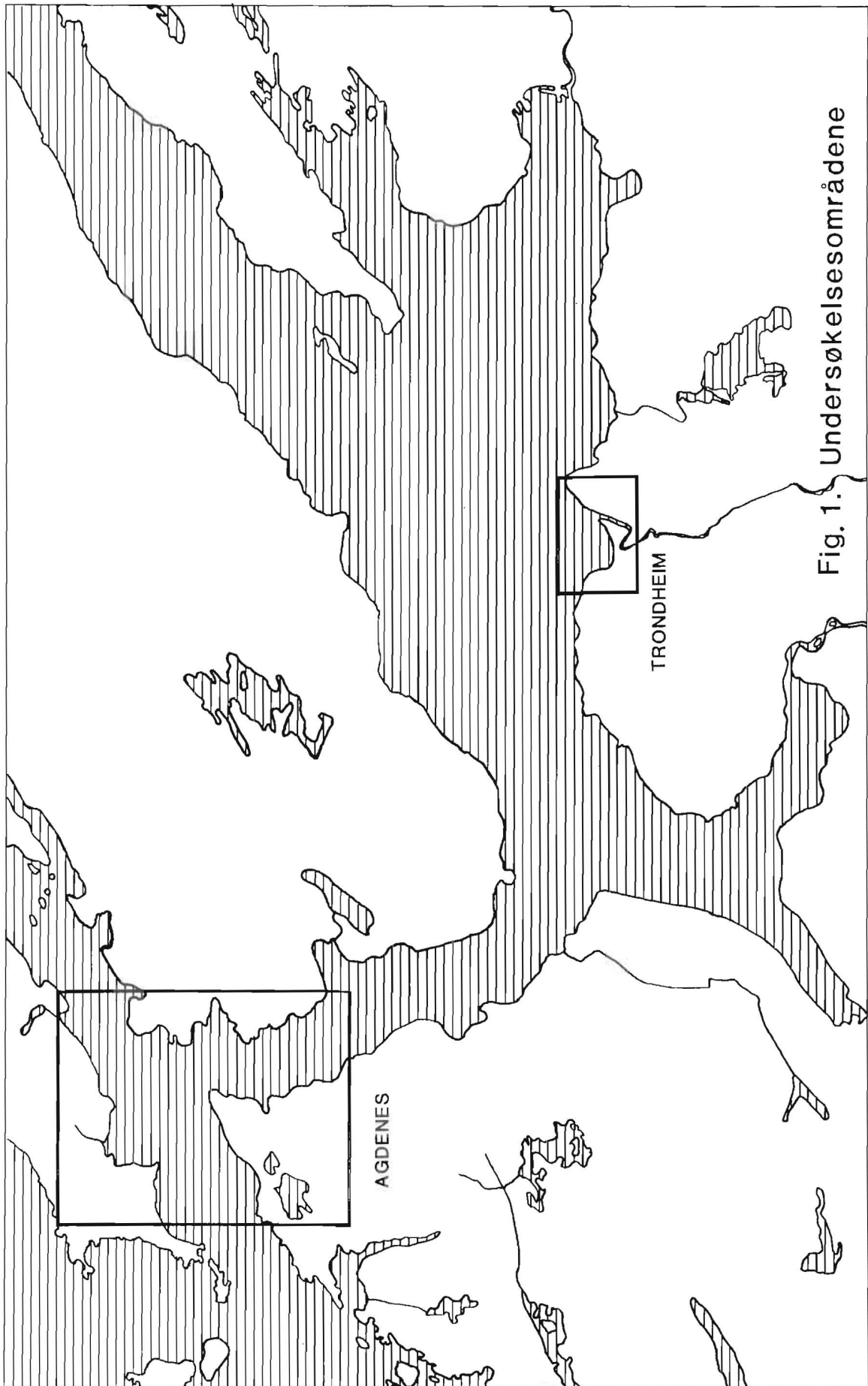


Fig. 1. Undersøkelelsesområdene

Ekkoloddet.

Det ble benyttet et penetrasjonsekkolodd av typen Ore med frekvens 3,5 kHz og maksimumseffekt 10W. Anlegget består av en 120 kg tung "svinger" som senkes 1,5 m ned i vannet. Fra svingeren sendes de reflekterte signalene videre til en skriver (EPC type 3600).

Et vanlig ekkolodd gir informasjon om avstanden fra overflaten til havbunnen. Det kan også påvise større gjenstander som ligger på havbunnen, men ikke det som måtte være begravd i den. Høyfrekvente ekkolodd gir god registrering av havbunnens topografi, mens lavfrekvente ekkolodd kan fortelle mer om havbunnens sammensetning. For å kunne registrere havbunnens innhold er det nødvendig med spesielt lav frekvens. Dette blir benyttet i penetrasjonsekkoloddene. En gjenstand som er begravd i havbunnen vil kunne påvises dersom den er av et annet materiale enn omgivelsene og samtidig har en viss utstrekning.

Penetrasjonsekkoloddets oppløsningsevne er avhengig av frekvensen, samt forholdene mellom svingerens hastighet over bunnen og intervallet mellom de utsendte lydbølgene. Normalt kan man ikke regne med å spore gjenstander som er kortere enn $\frac{1}{2}$ m. Lydbølgenes evne til å trenge ned i havbunnen er avhengig av bunnmaterialets konsistens. Avhengig av hvilket utstyr som benyttes, kan man ved "bløt" bunn oppnå rundt 10 m penetrasjon. Som vanlige ekkolodd beskriver penetrasjonsekkoloddet dybde og bunnforhold i en smal sektor under fartøyets seillinje. For å kunne dekke store områder er det derfor nødvendig med mange parallelle seillinjer, jfr. fig. 2, som viser forskjellen i virkeområde mellom ekkolodd og sidesøkende sonar.

Sidesøkende sonar.

Ved Agdeneset ble det benyttet en sidesøkende sonar av typen Klein, modell 400 med arbeidsfrekvens 100 kHz. Sonaren består av en transducer eller "fisk" formet som en torpedo. Den slepes under vannet etter fartøyet. De reflekterte signalene føres gjennom kabel til fartøyet, der informasjonen skrives ut som et bilde av havbunnen.

Denne typen sonar kan "se" til sidene under vannet (jfr. fig. 2) og gir et akustisk bilde som er avhengig av havbunnens refleksjonsevne. Det skapes på denne måten et bilde av topografien og bunnmaterialenes fysiske egenskaper. Kvaliteten av bildet (oppløsningen) er avhengig av sonarens frekvens, avstanden fra fisken til gjenstanden eller formasjo-

nen som registreres og den valgte skalaen på skriveenheten. Partikler som svever i vannet, f.eks. i et saltspeil, kan virke forstyrrende og sløre til bildet. Gjenstander eller formasjoner som stikker opp fra bunnen vil danne akustiske skygger som gjør det umulig å se bak dem. Men samtidig forteller skyggens lengde om gjenstanden eller formasjonenes høyde over bunnen (fig.3).

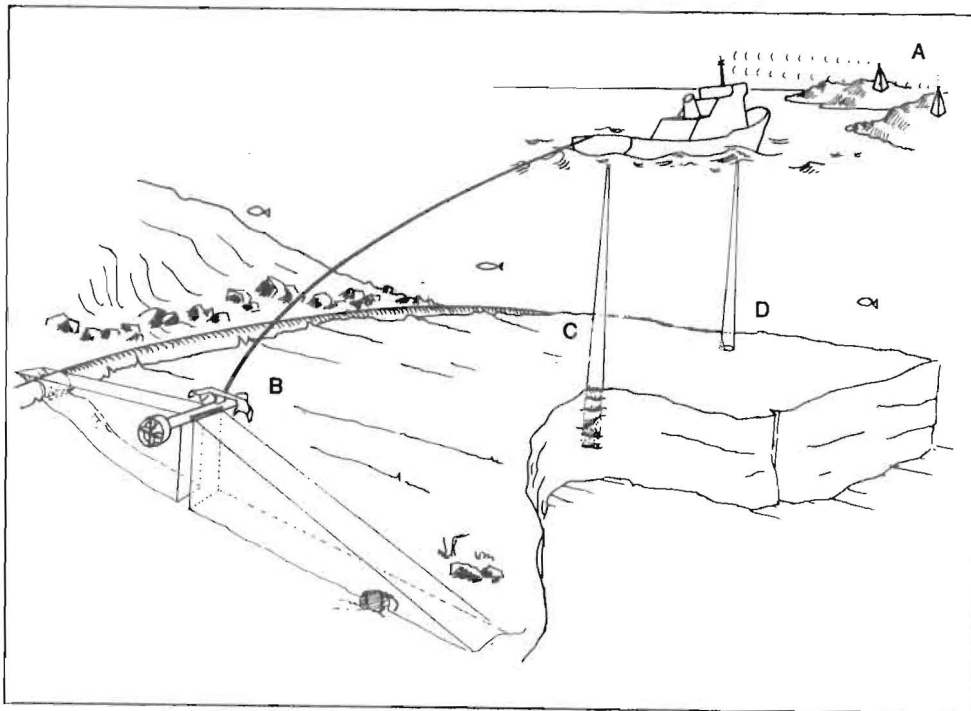


Fig. 2. Det anvendte kartleggingsutstyret og dets dekningsfelt på havbunnen. A: posisjonsbestemmelse, B: sidesøkende sonar, C: penetrasjonsekkolodd, D: vanlig ekkolodd. Etter IKU-news.

Ved bruk av sonaren på mer enn 30 m dyp er det nødvendig å bruke stålförsterket kabel. Til arbeidet ved Agdeneset ble det derfor brukt elektrisk-hydraulisk kabelvinsj med spesialkabel. Dette utstyret veide 1400 kg.

Ved undersøkelsene i Trondheims havneområde ble det i tillegg til utstyret som er nevnt foran benyttet en sidesøkende sonar, TOPO-SSS,

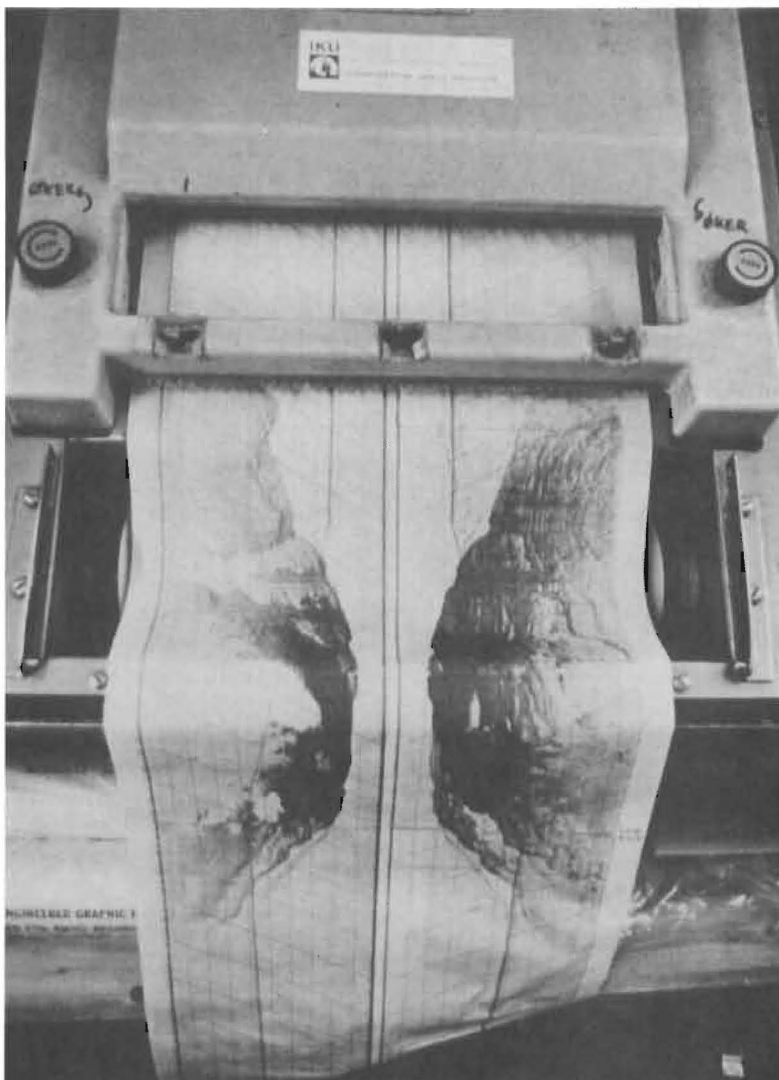


Fig. 3. Utskrift av den sidesøkende sonaren ved Agdeneset.

som er utviklet av John O. Klepshvik ved IKU. Klein-sonaren sender impulser til begge sider. TOPO-SSS-sonaren derimot, bare til en side, men skriver ut to bilder samtidig. Det ene viser det akustiske bildet av havbunnen, mens det andre viser dybden der de forskjellige formasjonene er registrert.

Posisjoneringsutstyret.

Til bestemmelse av "Maarfjell"'s posisjon ble brukt et anlegg av typen Motorola Mini RangerIII. Dette er et radiopeilesystem som kontinuerlig

angir fartøyets posisjon med en nøyaktighet av opptil ± 3 m. Systemet består av en hovedenhet som plasseres ombord i fartøyet og to separate transpondere som plasseres på koordinatbestemte punkter på land.

Hovedstasjonen måler hele tiden avstanden til de to landstasjonene, slik at det til enhver tid er mulig å bestemme fartøyets posisjon. Landstasjonene er små, lette nett- eller batteridrevne enheter som kan plasseres nær sagt hvor som helst i terrenget. Det må imidlertid være fri sikt til hovedstasjonen, og en vinkel på omtrent 90° mellom hovedstasjonen og landstasjonene gir størst nøyaktighet ved målingene.

Hovedstasjonen kan koples til en minicomputer som skriver ut koordinatene med faste intervaller kombinert med tidsmarkering. Eller den kan la informasjonene gå videre til et tegneapparat, som tegner ut den seilte kursen. Informasjonene kan også lagres på magnetbånd.

Ved Agdeneset ble posisjonene notert manuelt hvert femte minutt. Dette ble ansett for å gi tilstrekkelig nøyaktighet for vårt formål. Posisjonen måtte samtidig korrigeres med hensyn til registreringsutstyrets plassering i sjøen i forhold til fartøyet. Den er avhengig av kabellengde, dybde, strøm, fart og bunnforhold.

Ved undersøkelsene i Trondheims havn skulle radiopeileutstyret bygges ut med skriver for utskrift av den seilte kursen. Fig. 4 er et eksempel på utskrift av koordinater og utseilt kurs for en kort strekning. Koordinatene refererer seg til Trondheim kommunes koordinatnett.

UNDERSØKELSENE

Agdeneset.

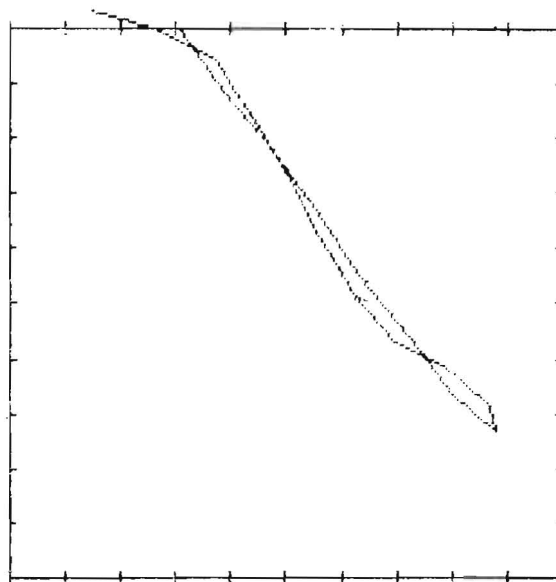
Det var to hovedgrunner til at området rundt Agdeneset ble valgt som undersøkelsesområde. Den ene var Kong Øysteins havn, den andre sagnet om Olavsskatten.

Etter reformasjonen ble skattene i domkirken fjernet og sendt til Danmark på to skip. Ifølge Peder Claussøn Friis sank det ene av skipene ved Agdeneset. Lokale sagn forteller det samme. Mange har spekulert på om denne skatten virkelig ligger der, og om det i så fall var mulig å heve den. De første sportsdykkerne begynte leiting alt i 1963. Siden har det med ujevne mellomrom vært dykket i området. Bl.a. ble det i 1979

TID:15.37
X: 2059 Y: 3373
HAST.:2.07M/S DIST.: 124

TID:15.38
X: 2003 Y: 3257
HAST.:2.14M/S DIST.: 129

TID:15.39
X: 1969 Y: 3148
HAST.:1.90M/S DIST.: 114



SURVEY: TOPO-SSS

TRANSP.1,UTM-N: 663
UTM-E: -1562

TRANSP.2,UTM-N: 2671
UTM-E: -622

GRIDCOORD.

ORIGO: 2500 1000
WIDTH: 1000M

TID:15.40
X: 1881 Y: 3063
HAST.:2.04M/S DIST.: 123

Fig. 4. Utskrift av utregnede koordinater og utseilt distance ved Ladehameren, Trondheim (TOPO-SS).

funnet en bronsegryte ved Agdenesflua. Den har en form som går tilbake til middelalderen. Gryta har museumsnummer T 19918 a (Farbregd og Melby 1982). Letingen etter Olavs-skatten har for det meste vært konsentrert til området nærmest Agdenesflua, som ligger like nord for fyret på Agdeneset (fig. 5).

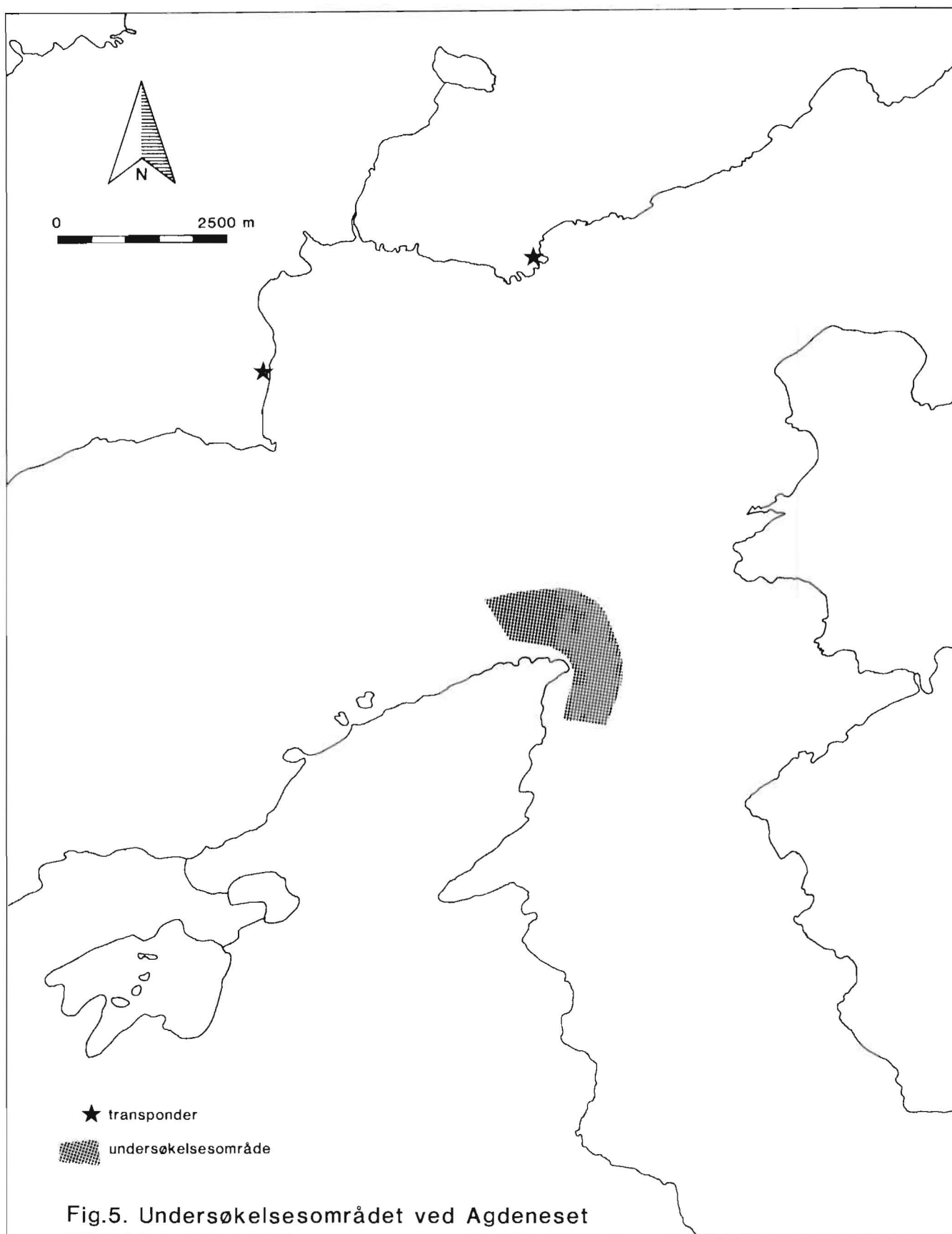
Dykking i dette området er slett ikke ufarlig. Det er værhardt og samtidig sterk strøm. Dette henger sammen med at vannmassene i det store Trondheimsfjordbassenget må passere gjennom den forholdsvis smale passasjen mellom Agdeneset og Brettingsneset 4 ganger i døgnet. Tidevannsstrømmen er påvist på minst 100 m dyp. Mellom Agdeneståa og flua går som regel alltid strømmen utover, selv om det flør (Sebelien 1929). Forholdene er meget vanskelige, for ikke å si farlige for dykkere i området. Vi så det derfor som et mål med undersøkelsene å kunne bidra til at skattejakten ved Agdeneset opphører.

Kong Øysteins havn ligger i Agdenesbukta like sørvest for Agdeneset. I følge sagaen om Magnussønnene, skal Øystein Magnusson ha anlagt havnen omkring 1120. Fra 1860-årene har det vært kjent at det fortsatt var rester igjen etter dette havneanlegget.

Det eneste som er påvist hittil, er imidlertid rester etter en molo, som har vært bygd som et bolverk av tre med steinfylling (Meyer 1859, Marstrander 1967). Under ledelse av Sverre Marstrander kunne medlemmer av Trondheim Undervannsklubb i 1962 påvise rester av moloen under vann. Det ble på nytt dykket i området i 1972 og 1979. Moloen synes å gå ca. 25 m ut i sjøen fra lavvannsmerket.

Årsaken til dykkingen i 1972 var at det da ble planlagt å bygge fergeleie i Agdenesbukta. Disse planene ble imidlertid skrinlagt av hensyn til Kong Øysteins havn, som var fredet etter fornminneloven. Kong Øysteins havn er enestående, men er samtidig også typisk for det som kan skje, og som alt delvis skjer med mange gamle småhavner. De øvrige havnene er som regel yngre og har ofte vært knyttet til gjestgiversteder og kremmerleier, som kan representere verdifull kulturhistorisk informasjon. Undersøkelser ved Kong Øysteins havn ville dermed også være en praktisk prøve på registrering innenfor havneutbyggingsområder.

Posisjoneringsutstyrets landstasjoner ble plassert på Brekstad og Austråt på nordsiden av Trondheimsfjorden. Ved ett tilfelle oppsto det kabelbrudd på Brekstadstasjonen, men det lot seg forholdsvis greit reparere.



Under søkene ble det seilt i rette linjer etter kompasskurs. Posisjonen ble loggført hvert femte minutt og påført utskriftene manuelt. Det ble først forsøkt å kjøre sonar og ekkolodd parallelt, noe som ville være både tidsbesparende og gi muligheter for direkte sammenlikninger mellom registreringene. Det viste seg imidlertid å være vanskelig å få til dette, da vi bare hadde en operatør til å ta seg av skriverne.

Den sidesøkende sonaren ble derfor kjørt alene. Ekkoloddet sto hele tiden likevel på for å varsle om uventete dybdeforandringer som ville gjøre det nødvendig med justeringer av fiskens dybde. Ekkoloddets penetrasjonsevne var av liten interesse ved Agdeneståa, fordi bunnen i alt vesentlig består av fast fjell.

Bunnforholdene ved Agdeneståa viste seg å være vanskelige for bruk av sonaren. Det er bratte bergvegger fra havflaten og ned til omkring 500 m dyp, bare avbrutt av enkelte mindre platåer. Det viktigste av disse er Agdenesflua. Undersøkelsen ble konsentrert om området nærmest den, som det eneste området av interesse for sportsdykkere som leter etter Olavs-skatten.

For hele tiden å kunne holde sonarbildet på skriveren, var det nødvendig å holde fisken i jevn høyde over bunnen. Ettersom "Maarfjell" ble ført langs rette kompasskurser, ble det nødvendig med stadige justeringer både av kabellengden og av skriveren. Plasseringen av utstyret ombord var improvisert for dette toktet, og det oppsto en del kommunikasjonsproblemer mellom operatørrom, bro og dekk.

Det bratte terrenget gjorde at Klein-sonarens to kanaler ikke kunne utnyttes effektivt. Kanalen som vendte mot land sendte sine impulser bortimot loddrett på bergveggen, mens kanalen som vendte bort fra land, sendte sine impulser bortimot parallelt med berget (jfr. fig. 6).

For å unngå problemene med de stadige justeringene av fisken og skriveren, kunne det vært søkt langs bunnens kurvatur. Dette ville imidlertid stille større krav til navigasjon og posisjoneringsbestemmelse. Det var meningen også å prøve dette, men på grunn av tekniske problemer, måtte denne delen av programmet utgå.

På programmet sto også kjøring av utstyret i Kong Øysteins havn. Dette var en forholdsvis komplisert operasjon på grunn av liten dybde og korte avstander, som ikke tillot "Maarfjell" å manøvrere fritt. Fisken ble derfor slept etter en gummibåt. Fra den gikk kabelen til operatørrommet på

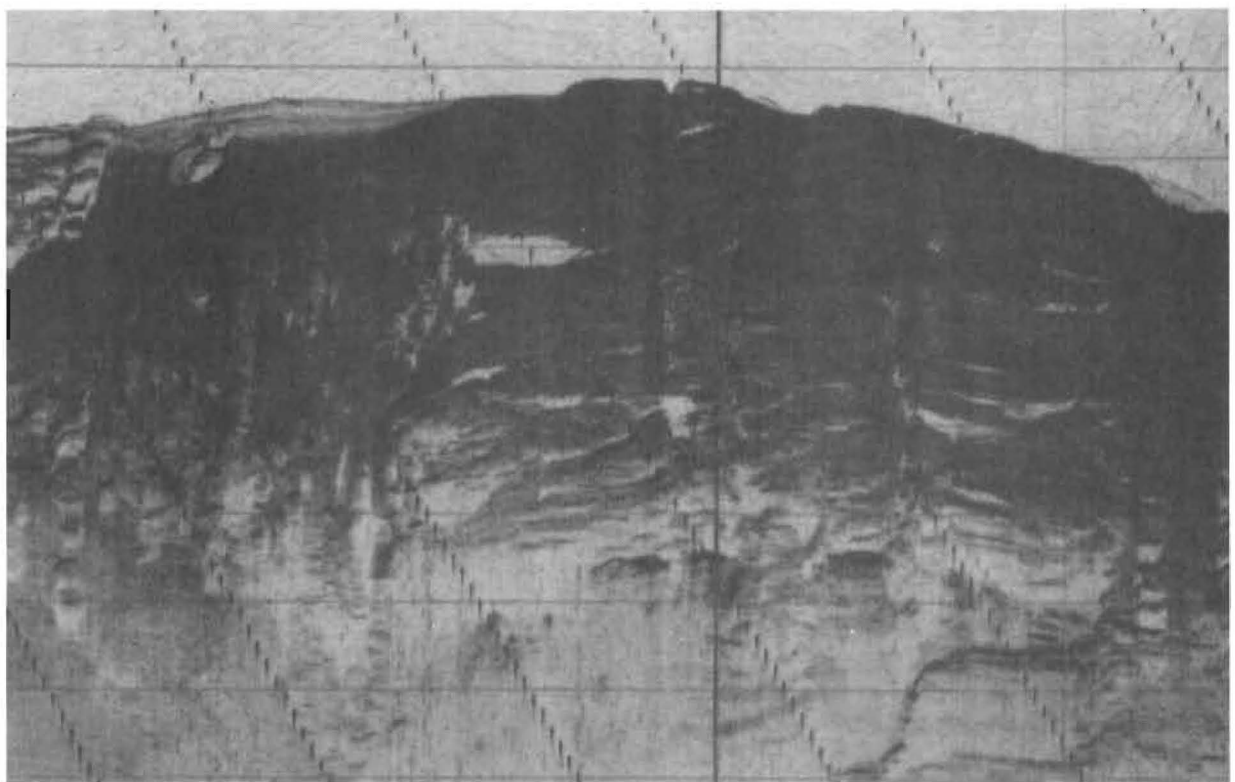
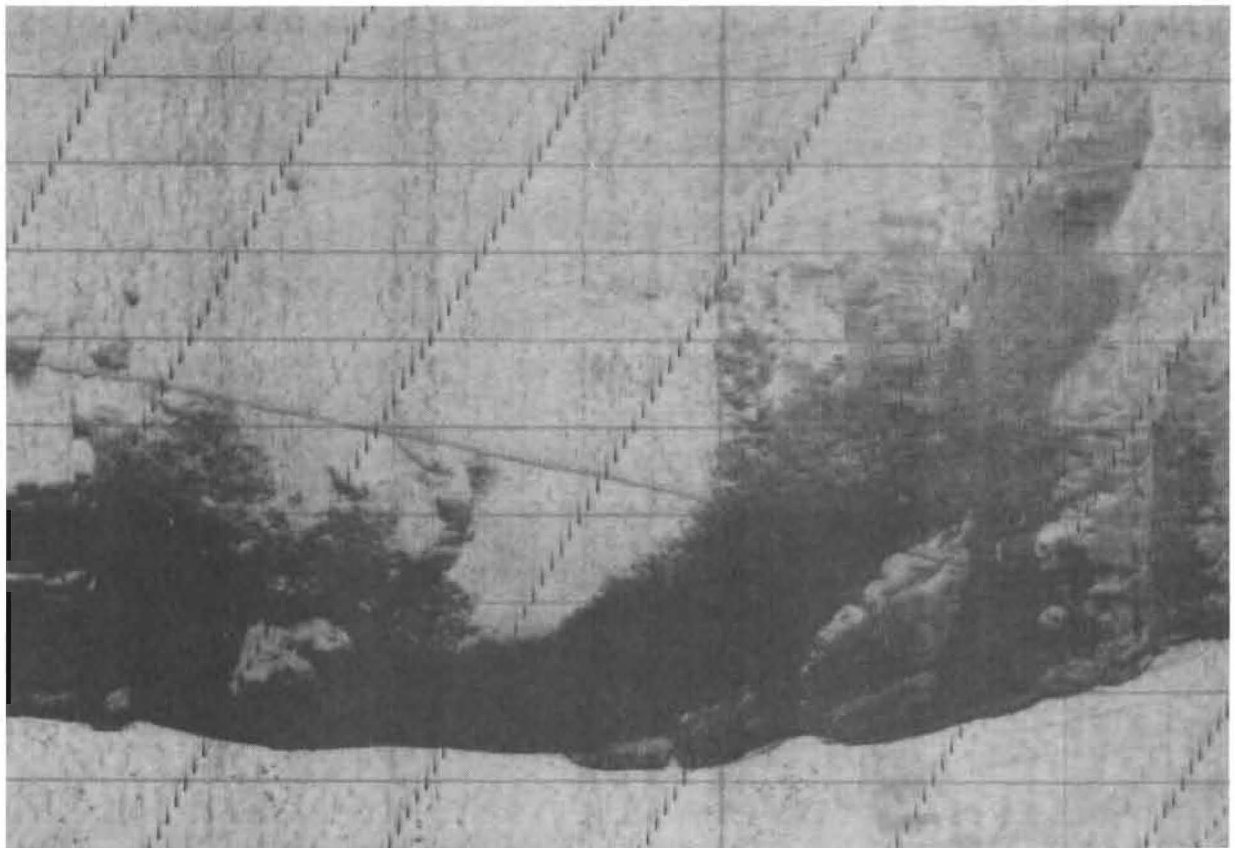


Fig. 6. Utskrift fra den sidesøkende sonaren (Klein) ved Agdeneset.

"Maarfjell". For å få til dette, måtte kabelen forsynes med oppdriftsmidler. De tre første søkene over moloen gikk fint, og skriveren var justert, da det oppsto strømbrudd i kabelfestet og det videre arbeidet måtte innstilles.

Penetrasjonsekkoloddet viste seg å være godt egnet til bruk i Kong Øysteins havn, men bruken av det ble vanskeliggjort ved at "Maarfjell" ikke kunne gå langt nok inn. Dersom utstyret ble plassert ombord i en gummiått utstyrt med strømaggregat kunne oppgaven løses forholdsvis greit. Det ville ikke være nødvendig med elektronisk posisjoneringsbestemmelse innenfor et så avgrenset område. Tilstekkelig målenøyaktighet kan oppnås ved hjelp av merkeblåser.

Den sidesøkende sonaren var som nevnt vanskelig å arbeide med rundt Agdeneset, men den ga likevel informasjoner som ikke kunne vært oppnådd ved dykking alene. Tolkning av utskriftene ble utført på stedet. Det ble ikke observert noen mulige gjenstander eller vrak. Det synes derfor ikke å være verken ønskelig eller nødvendig med supplerende dykking ved Agdenesflua. Etter disse undersøkelsene må det kunne slås fast at sjansen for å finne noe av kulturhistorisk verdi i dyp der sportsdykkere kan operere er uhyre små. Det synes ikke å være grunnlag for videre leiting etter Olavs-skatten i dette området. Dersom et av skipene som førte Olavsskatten gikk ned utenfor Agdeneset, er sjansene for at vraket eller lasten skal ha havnet på den forholdsvis lille Agdenesflua i seg selv også små.

Det viste seg å være et savn ved undersøkelsene ved Agdeneset at posisjoneringsystemet ikke var utstyrt med en skriveenhet som hele tiden tegnet ut kursen. En direkte uttegning av kursen ville gjort søkene mer effektive, samtidig som det ville gi større sikkerhet for at hele området var dekket ved søk.

Trondheim havn.

I området vest for Ladehammeren og Østmarkneset (fig. 7) er det kjent flere vrak av forskjellig karakter. Bunnforholdene er også helt andre enn ved Agdeneset. Trondheims havneområde ligger like utenfor munningen av Nidelva. Bunnen består av leire og slam som er avsatt av elva. Det er ingen store dybdevariasjoner.

Dette ga anledning til å prøve utstyret over forholdsvis jevn bunn med en del kjente vrakposisjoner. Fregattskipet "Perlen" ligger like vest for

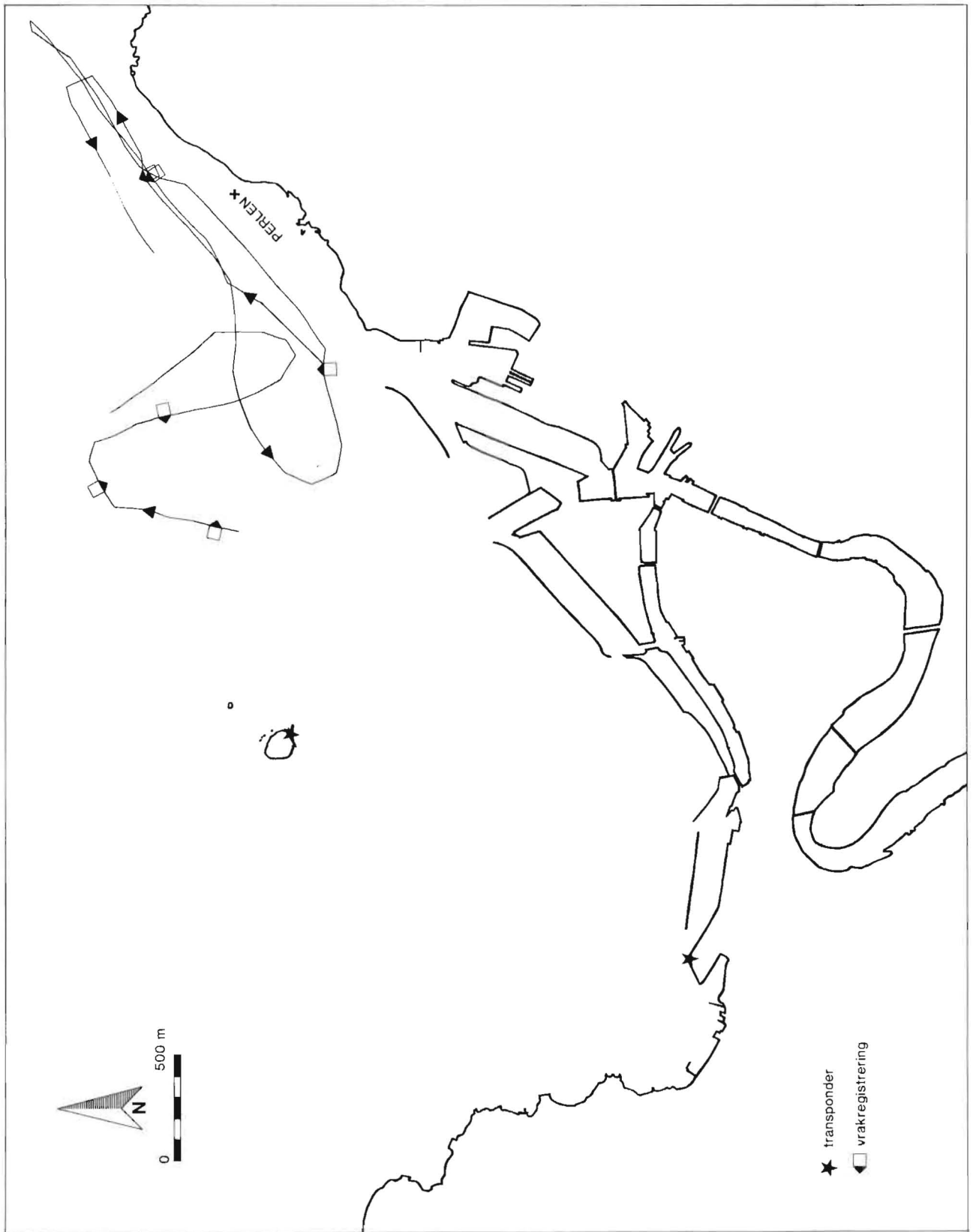


Fig. 7. Undersøkelsesområdet på Trondheim havn. Seiling med TOPO-SS inntegnet.

Østmarkneset. Det sank i 1781 og ble delvis utgravd i 1975-76 (jfr. Fastner et.al. 1976). Etter utgravningen ble vraket overslammert, og det har i dag ingen konstruksjoner som stikker opp over bunnen. Skipet var lastet med murstein. På grunn av overslammingen er det nå vanskelig å finne for dykkere.

I nærheten av "Perlen" ligger en jernlekter. Den ligger i sin helhet oppe på bunnen og har bevart sin opprinnelige form. Også en liten lystbåt har sunket utenfor Østmarkneset. Bunnen er ellers oversådd med gamle oljefat og annet skrot. Mellom Munkholmen og Ladehammeren ligger vraket av en slepebåt. Alle disse vrakene burde det være mulig å påvise ved hjelp av utstyret som ble brukt ved undersøkelsen.

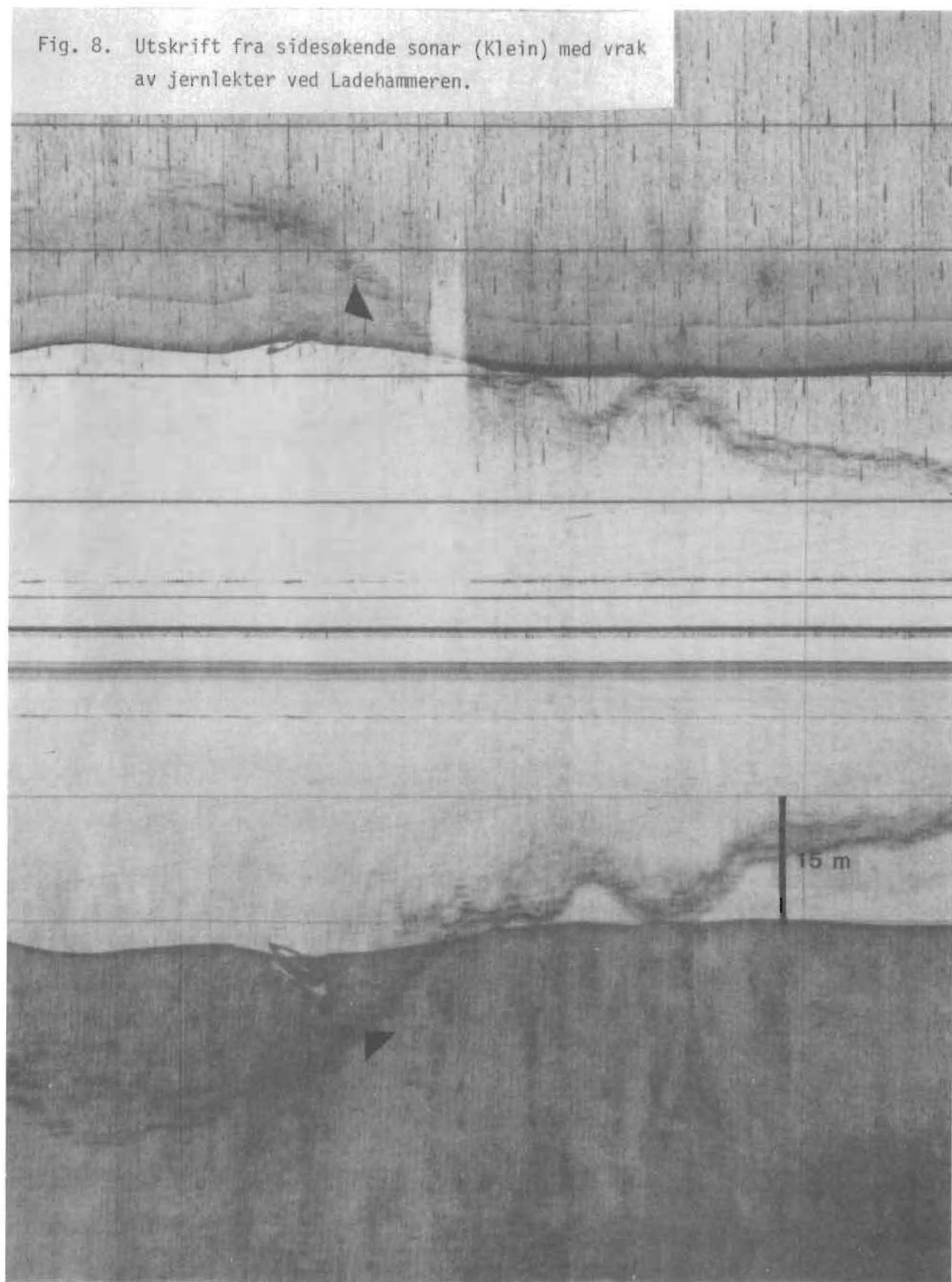
Begge de sidesøkende sonarene som ble prøvd (Klein og TOPO-SSS) ga tydelige bilder av samtlige kjente vrak (fig. 8-11). I tillegg ble det påvist et vrak som var ukjent for oss. Det syntes å ha samme karakter som vraket av "Perlen" (fig. 11) og vil bli undersøkt og forsøkt identifisert i nærmeste framtid. Slepebåten ble funnet på 50 m dyp. Etter utskriftene (fig. 10) ser den ut til å ligge intakt på bunnen. Bunnen i havneområdet bærer forøvrig tydelige merker etter ankere som har blitt slept langs den (fig. 12). Som ventet ble det påvist gjenstander som var dumpet eller mistet fra overflaten.

Med den nyutviklede TOPO-SSS-sonaren var det mulig å bestemme dybdevariasjonene i undersøkelsesområdet, men den hadde ellers ingen spesielle fortrinn framfor Klein-sonaren.

Dessverre var det en del problemer med posisjoneringsutstyret ved denne undersøkelsen. Det var utstyrt med skriver, men det lyktes dessverre ikke å få den til å virke. Kursene som er vist på fig. 4 og 7 er derfor tegnet ut etter at undersøkelsen var avsluttet. Posisjonerings-systemets landstasjoner var plassert på Munkholmen og Ilsvika.

Penetrasjonsekkoloddet ble prøvd over vraket av "Perlen". Det var forventet at mursteinslasten ville gi kraftig reflekser. Området ga 3 refleksjonshyperbler (fig. 13) og diagrammet viste en forstyrrelse i havbunnen. Men det ga ikke noe entydig bilde av et vrak med "Perlens" dimensjoner. Det avsøkte området ga imidlertid ingen andre tydelige reflekser. De få refleksene som var må stamme fra vraket "Perlen" eller de omkringliggende bunnloddene som ble brukt ved utgravningen. De var laget av betongfylte oljefat.

Fig. 8. Utskrift fra sidesøkende sonar (Klein) med vrak
av jernlekter ved Ladehammeren.



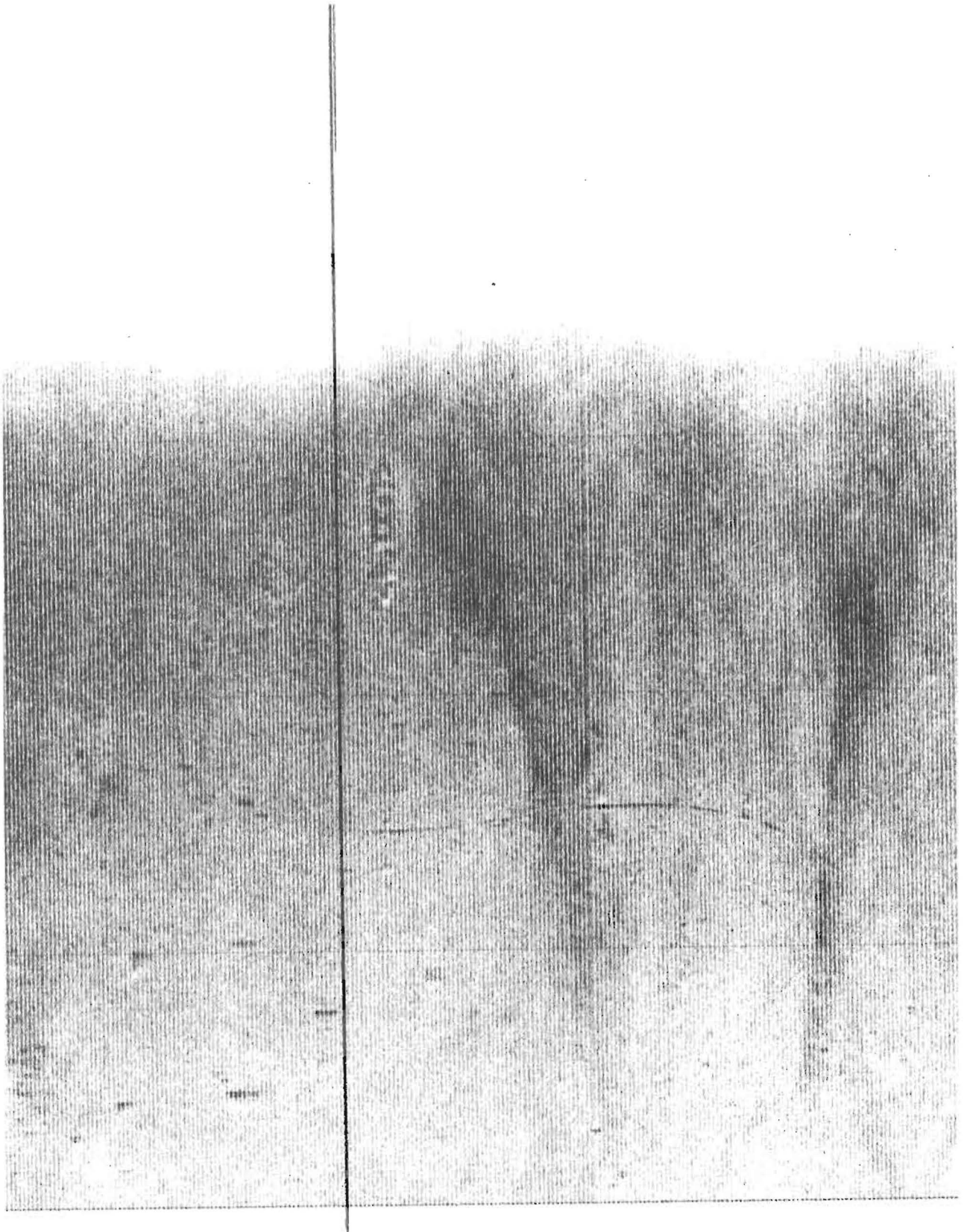


Fig. 9. Utskrift fra TOPO-SS sidesøkende sonar.
Ukjent vrak ved Ladehamneren.

Fig. 10. Utskrift fra sidesøkende sonar (Klein) med vraket av slepebåt mellom Ladehammeren og Munkholmen.

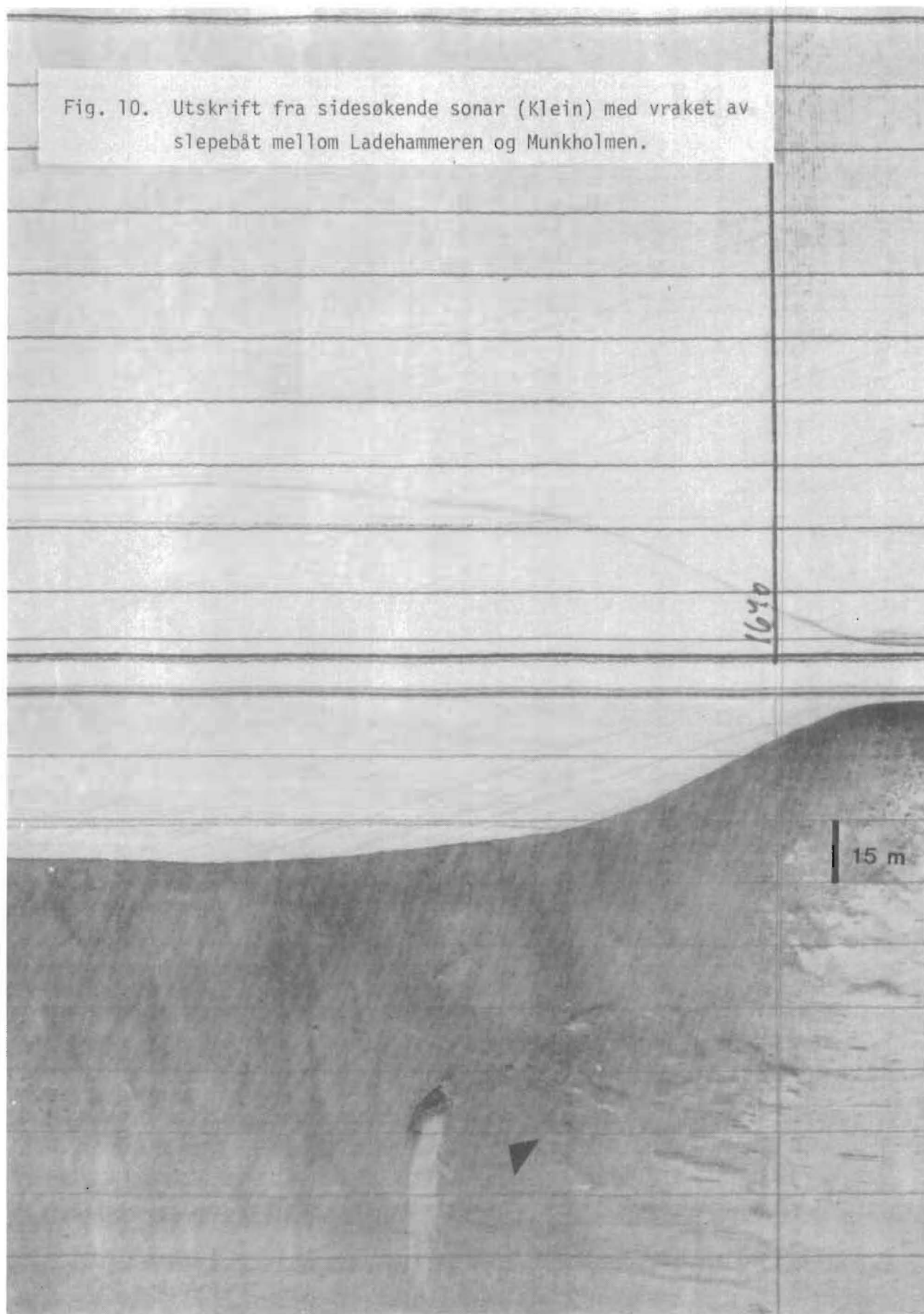
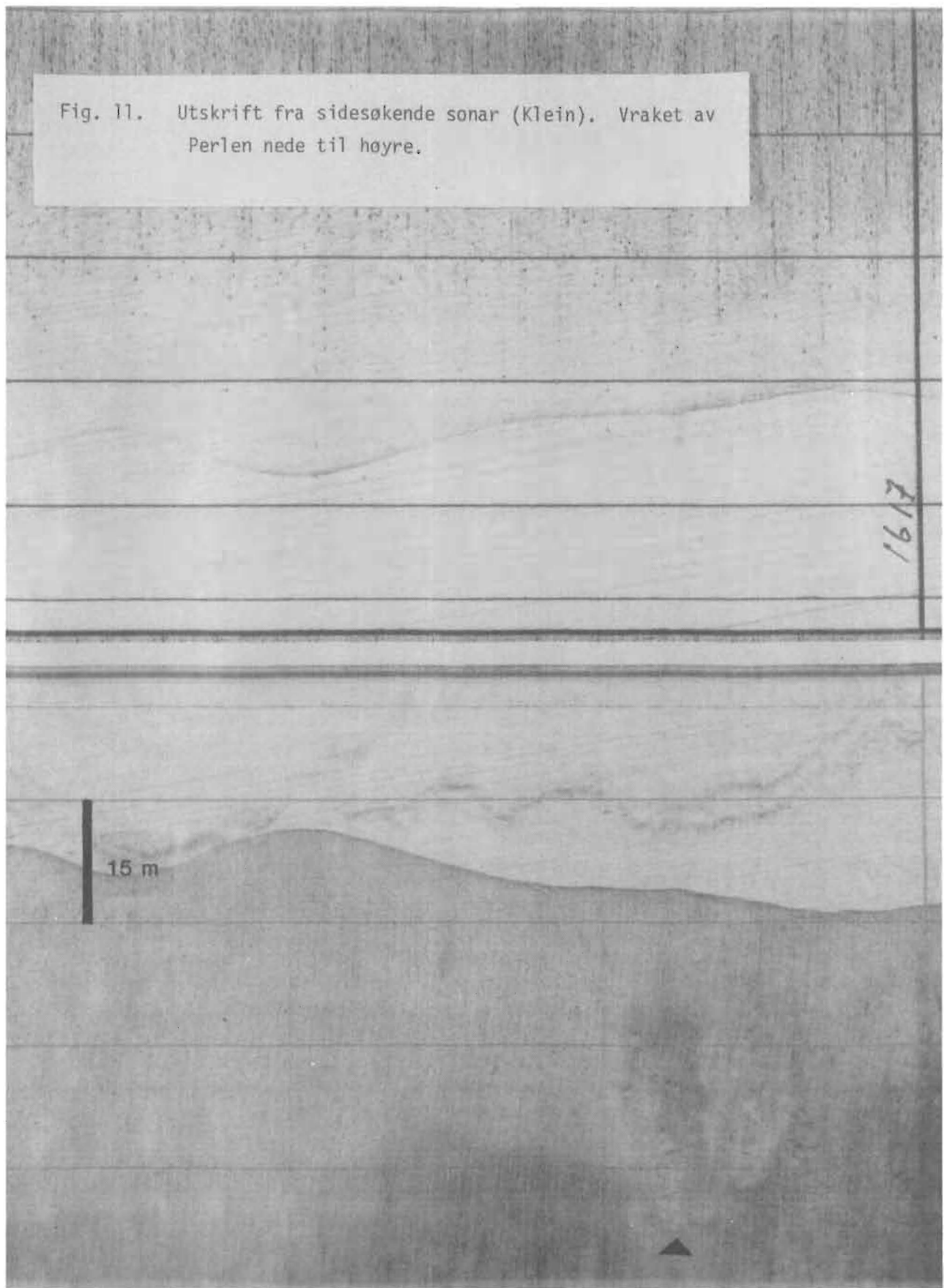


Fig. 11. Utskrift fra sidesøkende sonar (Klein). Vraket av Perlen nede til høyre.



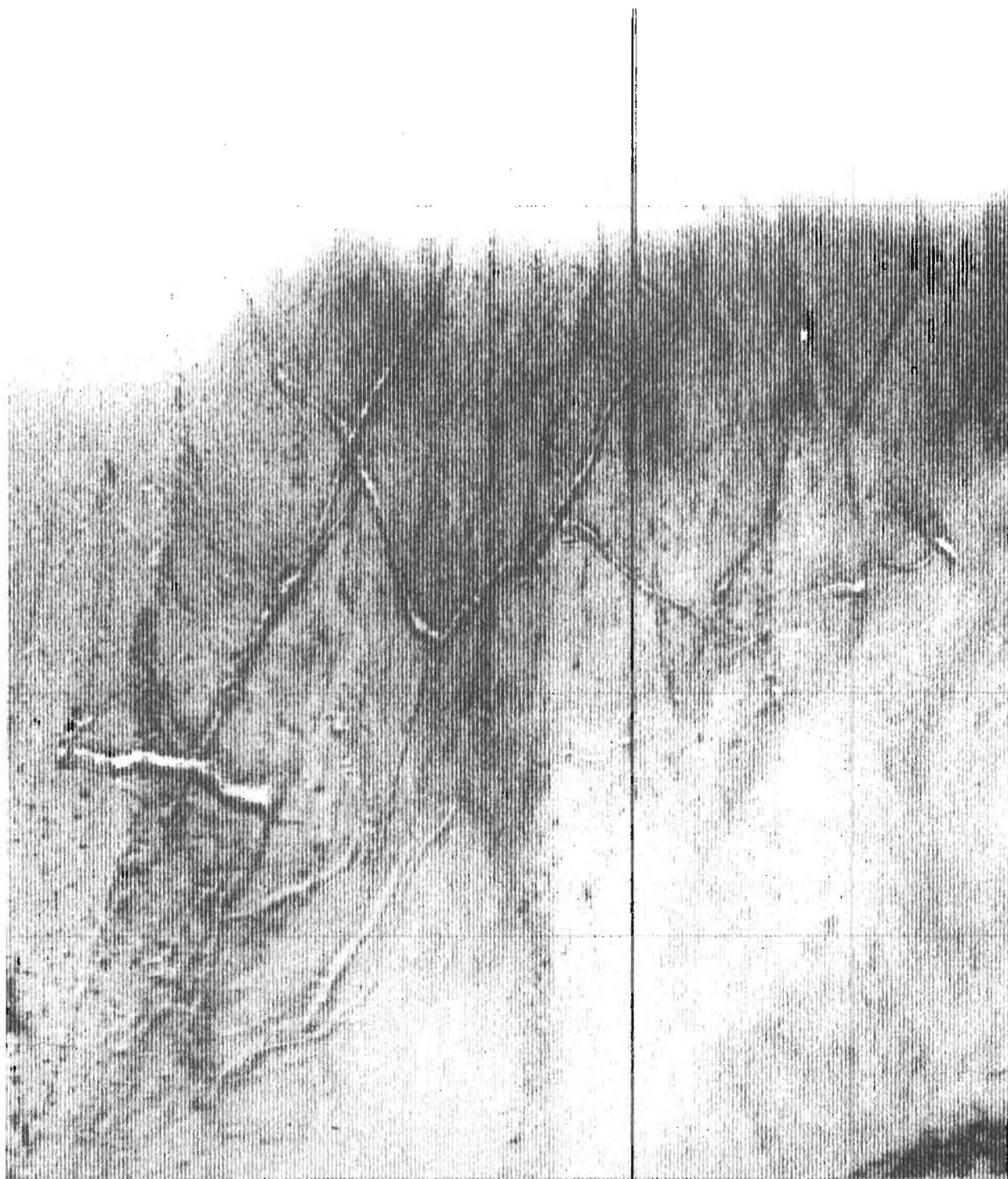
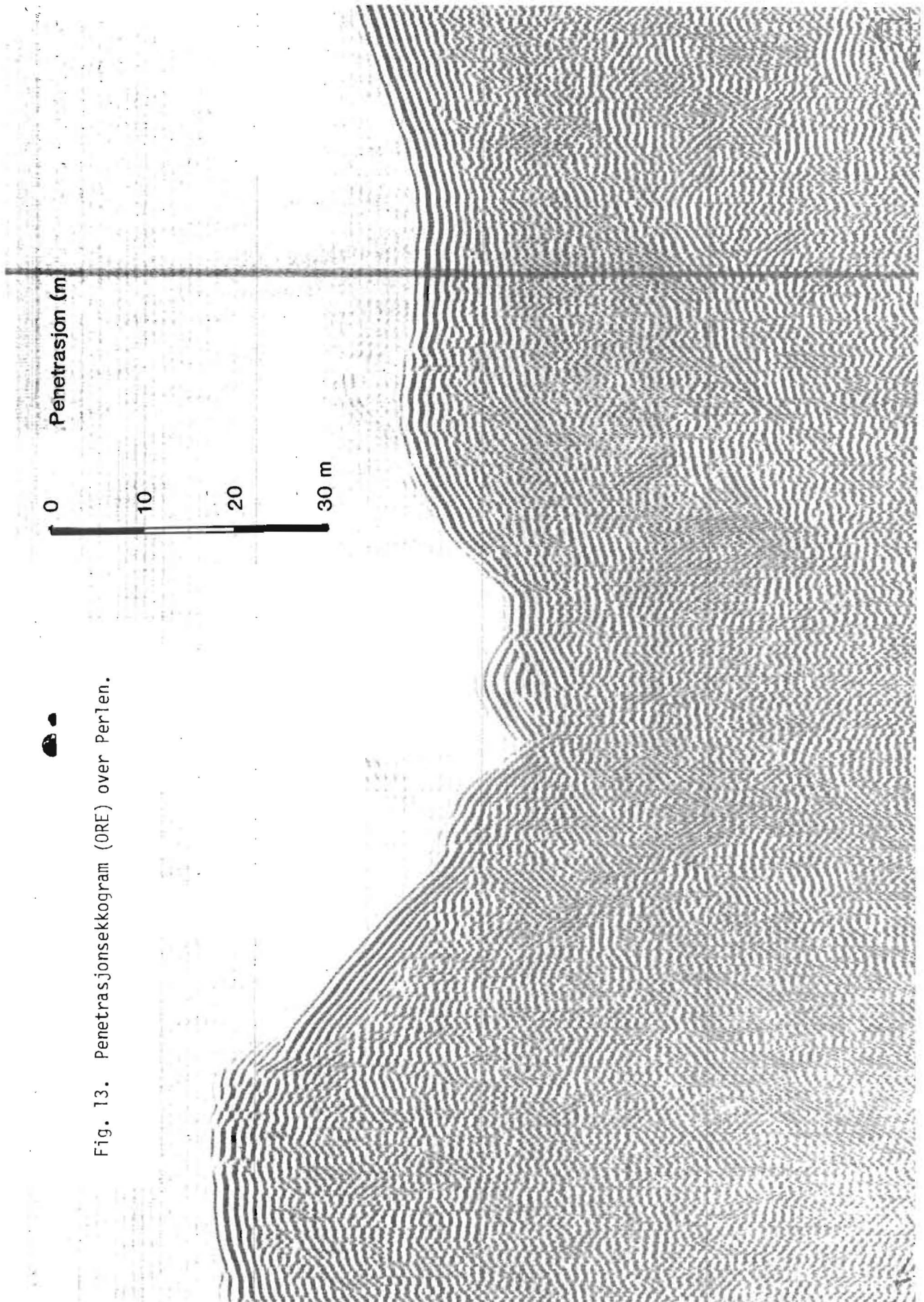


Fig. 12. Utskrift fra TOP0-SS sidesøkende sonar.
Spor etter ankere på bunnen av Trondheim havn.



"Perlen" ligger i en senkning tett ved land. Dette kan være en medvirkende årsak til det uklare bildet. Kanskje har også likhet i materiale mellom leire og murstein (brent leire) spilt en viktig rolle.

Det kunne vært oppnådd langt bedre oppløsning i diagrammet, men det ville gått på bekostning av penetrasjonsevnen. Lavere frekvens og økt impulslenge kunne trolig ha gjort at innholdet i de øvre bunnlagene ble tegnet ut noe tydeligere.

PERSPEKTIVER

På det stadiet norsk marinarkeologi befinner seg i dag, er registrering av havner og vrak av største viktighet. De konvensjonelle registreringsmåtene har sine klare begrensninger. Søk ved hjelp av sportsdykkere over store områder er både tidkrevende og vanskelige. Det er begrenset hvor lenge en dykker kan arbeide under vann om gangen. Dykketiden må derfor utnyttes best mulig.

Både for kulturminnevernet og for dykkerne som deltar i registreringene er det viktig at så rasjonelle metoder som råd er blir benyttet. Det eksisterer i dag utstyr som i langt større grad bør kunne utnyttes i dette arbeidet. Først og fremst synes sidesøkende sonarer å kunne være til stor nytte.

Registreringer ved hjelp av seismisk utstyr vil falle dyrt, særlig dersom fartøy og utstyr må leies. I mindre havner, bukter m.v. vil det ofte være vanskelig å få tilstrekkelig plass til fartøy og sonar. Selv om det er mulig å komme til, vil konvensjonelle metoder i mange tilfelle være mest regningssvarende. Men også slike metoder er kostbare der store områder skal registreres. Da vil ventelig bruk av sonar likevel være å foretrekke også av økonomiske grunner. Det samme gjelder ved registreringer på dyp der sportsdykkere ikke kan operere.

Penetrasjonsekkolodd vil kunne gi verdifull tilleggsinformasjon når det kjøres over sikre eller mulige registreringer. Først når et vrak eller annet er lokalisert, vil det være nødvendig å sende ned dykkere. Deres arbeidstid under vann kan dermed utnyttes maksimalt til beste for produksjonen av ny marinarkeologisk kunnskap.

For å få full nytte av både penetrasjonsekkolodd og sidesøkende sonar, må registreringene foregå ved hjelp av elektronisk posisjoneringsutstyr.

Dette bør fortrinnsvis være koblet til en minicomputer som er utstyrt med skrive- og tegneenhet, som automatisk skriver ut posisjonen og tegner kursen. Fartøyet kan dermed styres ved hjelp av computerens anvisninger. Det gir en langt bedre kontroll over undersøkelsene enn om det seiles etter kompasskurs eller langs bunnens kurvatur ved hjelp av sjøkart. Det blir da også adskillig lettere å systematisere registreringsarbeidet.

1) Ved undersøkelsene ble MF "Maarfjell" ført av Ingvar Westerhus, Draugen Froskemannsklubb. Fra IKU deltok Geir Blaasmo, Olav Horten, Knut Sandsaunet og John O. Klepsvik, fra ELAB/SINTEF Tore Barlindhaug. Fra MAUT deltok Tore Karlsen og Halvard Todal, Kristiansund dykkeklubb, Geir Wahlberg, dykkeklubben Aqua Vita, Jens Aasved, Draugen Froskemannsklubb og Peter Hofstad, Ørland froskemannsklubb. Vi takker dem alle for utmerket samarbeid både under toktene og ved etterarbeidet.

LITTERATUR

- Cederlund, C.O. 1976: Instrumentsöking. Fornvännen 71. Stocholm.
- Farbregd, O. og
Melby, O. 1982: Arkeologisk avdelings tilvekst 1979.
Trondheim.
- Fastner, J., Gaustad, F.,
Kloster, J.m.fl. 1976: Fregattskipet "Perlen" 16. mars 1781. Utgrav-
ning 1975. Det Kgl. Norske Videnskabers Selskab,
Muséet, Rapport marinarkeologisk serie 1976:1.
Trondheim.
- Hansen, J.S. og
Tychsen, J.M. 1979: Registrering av fortidsminner på Sjøterritoriet.
Antikvariske studier 3. København.
- Hansen, J.S. 1980: Gamle Tre Kroner - en elektroteknisk registre-
ring Fortidsmindeforvaltningen Rapport A.1.
København.
- " " 1980: Refleksjons seismisk marinarkeologi. Maritim
kontakt 1. København.
- IKU-informasjonsark: Bottom inspection og Geological Mapping.
Tr.heim.
- Marstrander, S. 1967: Kong Øysteins havn på Agdenes. Trondhjemske
samlinger rekke 3, bind 2. Trondheim.
- Meyer, J. 1869: Civilingeniør J.Meyers Indberetning om den
gamle Havn og Molo ved Agdenes. Foreningen til
norske fortidsmindesmerkens bevaring Aarsberet-
ning 1869. Kristiania.
- Sebelien, J. 1929: Det gamle furutømmer i Kong Øysteins havnean-
legg ved Agdenes. Avhandlinger utgitt av Det
Norske Videnskabsakademi i Oslo I, Mat. Naturv.
Klasse 1929 no. 4. Oslo.
- UNESCO 1981: Protection of the underwater heritage. Technical
Handbooks for museums and monuments 4. Paris.
- Westenberg, B. 1976: Bottenavsökning med dykare. Fornvännen 71.
Stockholm.



EIT HUS I GRUS - OG GRUS I HUS.

Foreløpige synspunkt på ein grustekt og - fylt bygning i eit sandtak på Mjønesaunet i Snillfjord kommune, Sør-Trøndelag fylke.

Av Ola J. Melby.

Det er ikkje ofte vi får melding om husliknande tømmerkonstruksjonar i grustak. På Mjønesaunet, Snillfjord i Sør-Trøndelag fylke, (jfr. fig. 1) skjedde dette likevel seinhaustes 1979. Under arbeid i kanten av taket her dukka det då brått opp ein slik konstruksjon. Virket på staden vart stoppa umiddelbart og melding sendt til DKNVS Muséet, Arkeologisk avdeling. Ikkje lenge etter synfor vi området (Melby 1979).



Fig. 1. Lægje for åtgådd kulturminne.

Det åtgådde kulturminnet består av ein tømmerkonstruksjon med ein ca. 4 m lang endevegg (5 omfar) og mindre deler av ein sidevegg (5 omfar) i kvar ende. Dei 2 sideveggene stikk fram or grustakkanten. Resten av dei - kan henda ein bakvegg med - ligg vel derfor fortsatt att under grusen her. Såvel grunnplan som lengde på dei 2 sideveggene m.v. er dermed foreløpig ukjent.

Omfara i dei 3 delvis synlege veggene er bundne i hop ved lafting. Mest alle lafthalsene ligg ennå forholdsvis vel bevarte att i navehogga. Også navehovuda er stort sett vel bevarte. I minsto ein lafthals synest

dessutan ha kverke på oppsida av halsen. Grunnforholda i området gav imidlertid ikkje høve til detaljert gransking av laftetekniske forhold.

Reint umiddelbart gjev dei likevel inntrykk av eit høgt oppdreve nivå. Dette kan antyde ei tidfesting til mellomalder eller nyare tid (jfr. Stigum og Berg 1963: 610ff). Nærmare er det foreløpig uråd å komma på dette grunnlaget.

Det er rimeleg å sjå dette kulturminnet som rester etter ein bygning. På oppsida av øvste endeveggsomfaret er det spart ut 2 lafthalsar. Følgjeleg har det vel óg vore eitt eller fleire omfar over dette; bygningen var m.a.o. truleg høgare enn tilfelle er nå.

Dei 5 bevarte omfara ligg litt vridd i forhold til kvarandre. Press som følgje av ei brå, hard flytting frå det opphavlege lægjet er truleg grunnen til dette. Sjølv bygningen er såleis fylt med - og innkapsla av - grov, stålgrå sand/grus og mindre steinar. Denne massen skil seg klart ut frå den øvrige grunnen på staden - gulbrun, fin sand. Denne sanda læst til å vera avsett her over eit langt tidsrom i seinkvartær tid. Det avgrensa, grøvre stålgrå grusinnslaget i/omkring bygningen synest derimot sekundært. Vel helst er det ført hit under eitt ved ein ofse i etter måten ny tid frå området opp mot ein bekk (Mebekken) litt ovafor. Også bygningen synest riven med då dette skjedde. Opphavleg har den derfor truleg stått opp mot eller ved Mebekken.

Vi har ingen tradisjon (muntleg, skriftleg) om dette huset. Opphavleg funksjon er derfor høgst uklar. Tanken om eigentleg tidlegare lægje opp mot eller ved Mebekken synest imidlertid ikkje urimeleg. Eg forutset at den er rett. I så fall ligg det nær å sjå bygningen som kvernhus. Litt ovafor dei bevarte restene vart det dessutan funne ein overliggar til ei kvern (tverrmål ca. 1 m) - truleg i samme gruslaget som "huset". Det ligg nær å sjå desse elementa i tilknytning til kvarandre. Er dette rett, står i så fall dette den framsatte "kvernhushypotesen". Overliggaren har dessutan ei stutt innskrift (ISN?) frå nyare tid - vel helst 16-1700 åra. Held samankoplinga hus/overliggar, kan dette tyda på at huset i alle fall var i bruk på 16-1700-tallet. Sjølv bygningen kan likevel vera betydeleg eldre - utan at spørsmålet kan avklarast foreløpig. Vitenskapleg utgraving kombinert med ¹⁴C-prøver og detaljert gransking av laftetekniske og dendrokronologiske forhold kan kanskje kaste høveleg lys over dette som andre spørsmål av betydning her (t.d. grunnplan, eventuelle brigde av denne over tid m.v.). Også den øvre tidsgrrensa

er uklar. Såvel ei gransking av indre/ytre bygningshistoriske tilhøve som forholdet mellom dei ulike kvartærgeologiske elementa i området - bl.a. på grunnlag av ^C14-prøver - kan kanskje gje opplysningar av betydning her.

Samla vil venteleg dette virket gje betre høve til oppbygging av såvel "funksjons-" som "tidsstillingshypotesar" enn tilfelle er nå. Rett nok kan dette føra til at alt framsette hypotesar må avvisast eller lempast på. Likevel - opplegget krev ein viss innsats; ramma er derimot ytst lokal. Dette kan dermed binda krefter m.v. som med fordel kanskje burde ha vore nytta på andre felt. Kunnskapsforrådet om materielle livsvilkår på landsbygda - sønna- som nordafjells - i mellomalder og utover i nyare tid treng imidlertid sterkt til utfylling på ei rekke felt. Mot ein slik bakgrunn kan også dette virket visa seg verdifullt - ikkje minst om det kan sameinast med andre historiske datatyper av betydning. Derfor kunne det óg vera ein tanke å få dette gjort ved eit høveleg leite.

LITTERATUR:

- Melby, O.J. 1979: Synfaring av rester av tømmerbygning i grustak på Aunet av Mjønes gnr. 15/4, Snillfjord kommune, Sør-Trøndelag fylke. Innberetning DKNVSM, ark. avd. Top.ark. Trondheim 1979.
- Stigum, H. og Berg, A. 1963: Knuttimring. Norge. Kulturhistorisk Leksikon for nordisk middelalder VIII. Oslo 1963.

ARKEOLOGISKE VERNEVERDIER I 10-ÅRS VERNEDE VASSDRAG.
ET FORSØK PÅ RANGERING AV VASSDRAG INNENFOR DKNVS,
MUSÉETS ANSVARSOMRÅDE.

av Lars F. Stenvik.

1. INNLEDNING.

Hovedmålsetningen med prosjektet 10-års vernede vassdrag har vært å klargjøre hvilke verneverdier som finnes i disse vassdragene slik at disse i sin tur skal kunne veies mot verdien av kraftutbygging. Det er klart at en slik avveining vil måtte operere med inkommensurable størrelser ettersom det ene kan måles med absolutte tall (GWh), mens det andre må måles med relative verdier: Verneverdier. Man kan alltid kvantifisere registrerte kulturminner, men det er vanskelig å måle de verneinteressene som er knyttet til kulturminnene med absolutte tall.

Dette er åpenbart problem i forholdet utbygging - vern, men også om man må vurdere de ulike vassdrag opp mot hverandre med hensyn til verneverdier. Man har tradisjonelt i slike forbindelser operert med verbale størrelser som "stort forskningspotensiale", "opplevelsesverdi", "pedagogisk interessant", "symbolverdi", etc. Problemet blir satt på spissen slik: Hvor mye større forskningspotensiale fins i vassdrag A enn i vassdrag B, både ut fra en gitt problemstilling og alle tenkelige problemstillinger?

Et svar på slike spørsmål vil uansett måtte inneholde subjektive vurderinger. I arbeidet med en rangering av de 10-års vernede vassdrag ut fra arkeologiske vernekriterier følte jeg behov for å sette disse subjektive vurderinger i system. Kanskje kunne man finne redskaper som kunne strukturere ikke-kvantitiserbare størrelser og som videre kunne være en hjelp i den ellers noe intuitive beslutningsprosess en slik rangering av vassdrag er.

2. BESLUTNINGSGRUNNLAGET.

Under prosjektarbeidet har det vært diskutert hvilke vernekriterier man skulle legge vekt på i vurderingen av et vassdrags verneverdi. Den overordnede målsetting for prosjektet kan formuleres slik: Registrere arkeologiske verneverdier i de vassdrag som er vernet mot kraftutbygging i 10 år. De kriterier man har valgt å vurdere verne-

verdiene ut fra er i hovedsak disse:

K1. Forskningspotensiale.

De arkeologiske kulturminner er og vil være det viktigste kildemateriale til forståelse av forhistorien i et område. Mot dette materiale skal alle teorier testes. Etter hvert som hypotesene endres i takt med forskningsframskritt vil det være helt essensielt at man på nytt og på nytt skal kunne gå til primærmaterialet og prøve hypotesene.

K2. Representativ for regionen.

I alt vernearbeid i den senere tid har man vært opptatt av å verne representative utvalg av miljø og objekter. Bak dette ligger et ønske om å bevare helheter framfor brøker slik at samspillet mellom de ulike element skal bevares. Slike representative vernede områder bør finnes innen de forskjellige regioner.

K3. Mangfold.

Det blir sett på som særlig viktig at et område har stor variasjon i kulturminnetyper. Det gir bl.a. begrepet kulturlandskap dimensjon. Det er viktig å se hvorledes de forskjellige kulturminnekategoriene er plassert i forhold til hverandre og i forhold til det landskap de er en del av.

K4. Sjeldne kulturminner.

Hvis det innenfor et vassdrag finnes særlig sjeldne kulturminner, vil det heve verneverdien av vassdraget.

K5. Få igjenværende kulturminner i vassdraget.

På grunn av aktiviteter som nydyrking, vegbygging, boligbygging osv. blir kulturminner fjernet. Kulturminner kan også forsvinne på grunn av naturkatastrofer som flom og ras. Hvis et område har mistet mange kulturminner vil verneverdien av de igjenværende øke. Det er viktig for denne regionen å ta vare på det som finnes igjen av kulturminner.

K6. Verneverdi i forhold til omkringliggende områder.

Hvis et område ligger som en urørt øy i et distrikt der det omkringliggende kulturlandskap er rasert på grunn av forskjellige aktiviteter, vil det være sterke verneinteresser knyttet til dette området. Motsatt vil denne verneverdien ikke være så høy dersom det er urørte kulturlandskap omkring.

K7. Symbolverdi/identitetsverdi.

Enkelte kulturminner kan sies å ha stor symbolverdi. Man kan således knytte Stiklestad til krisningen av landet osv. Kulturminner kan likeledes ha stor identitetsverdi lokalt og nasjonalt. Osebergutgravningen var på mange måter en manifestasjon av det nasjonalt norske under unionsoppløsningen, mens samiske kulturminner kan ha en tilsvarende funksjon for den samiske befolkning.

K8. Pedagogisk verdi.

Svært mange skoler bruker kulturminner aktivt i undervisning. Interessen for slik bruk synes økende og det er følgelig knyttet betydelige verneinteresser til kulturminnene ut fra slike behov.

K9. Tilgjengelighet.

At et kulturminne er lett tilgjengelig vil øke interessen for bruk av kulturminnet i undervisning f.eks. Dette vil også være vesentlig for turisme, om kulturminnet skal ha noen identitetsverdi i lokalsamfunnet osv.

K10. Tilstand.

Det knyttes større verneinteresser til et godt vedlikeholdt kulturminne framfor et sterkt beskadiget. Et uskadd kulturminne gir et mer korrekt bilde av de opprinnelige forhold.

K11. Turisme.

Turistmessig bruk av kulturminner øker interessen for kulturminnene og det vil følgelig øke verneverdien av dem.

K12. Kulturlandskapsvariasjon.

I vurdering av vern av vassdrag vil det være vesentlig at så mange kulturlandskapstyper som mulig er representert i ett verneobjekt.

K13. Tilknytning til vann.

Nær tilknytning til vann (funksjonelt, geografisk eller visuelt) vil ut fra hovedmålsettingen med prosjektet være vesentlig for vurdering av verneverdien. Nær tilknytning vil øke verneinteressen.

3. OBJEKTENE.

Innenfor DKNVS Muséets ansvarsområde er 14 vassdrag registrert med hensyn til arkeologiske kulturminner i prosjektet "10-års vern av

vassdrag". Registreringsintensiteten kan variere noe fra objekt til objekt, men ikke verre enn at en sammenligning er mulig (jfr. Stenvik 1981). De ulike vassdrag vil ikke bli omtalt nærmere i denne forbindelse ettersom det er metoden for rangering som fokuseres, ikke de enkelte vassdrag. Derfor gis vassdragene de nøytrale betegnelser A-O i tabellene nedenfor.

4. RANGERING.

Styringsgruppen for prosjektet har funnet det hensiktsmessig å inndelegge vassdragene i 4 grupper der gruppe 1 inneholder de vassdrag der de største verneverdier er registrert.

Her er det duket for subjektive vurderinger i stort monn. I praksis vil man kanskje lett skille ut en gruppe objekter som må rangeres høyt og en annen gruppe som må rangeres lavt. Problem oppstår imidlertid når man skal sette grenser mellom gruppene og kanskje særlig når man skal gruppere objekt som synes falle midt imellom ytterpunktene. I en slik situasjon følte et sterkt behov for et redskap som kunne konkretisere de intuisjoner som styrer slike rangeringer.

Det er helt klart at det fins mange metoder som kan anvendes i et slikt sorteringsarbeid. Av de enkleste metoder kan nevnes parvis sammenligning, der man sammenligner vassdrag mot vassdrag. For hver gang et vassdrags verneverdi rangeres foran et annet gis ett poeng. Det vassdrag som får flest poeng settes først osv.

En annen og mer nyansert metode er å sette tallkarakterer for de forskjellige vernekriterier for hvert vassdrags vedkommende (f.eks. karakterer fra 1-4). Ved å summere disse karakterene vil det vassdrag som får høyest poengsum bli rangert først.

5. RANGERING ETTER NYTTEKOSTNADSMETODEN "PATTERN".

For å få en mest mulig nyansert og fleksibel rangeringsmetode av objektene, har jeg tilpasset cost-benefit metoden Pattern formålet, særlig fordi det vil være ønskelig å betone enkelte moment sterkere enn andre på ulike nivå i vurderingsprosessen. Patternmetoden er laget slik at det lar seg gjøre å betone kriterier ulikt i forhold til målsettingen med undersøkelsen (Jessen 1975).

Utgangspunktet for Pattern-teknikken er at det finnes én hovedmålsetning. For vårt prosjekt kan den formuleres slik: Vurdering av arkeologiske verneverdier i de vassdrag som er vernet i 10 år mot kraftutbygging.

Dette hovedmålet blir etter Patterntechnikens modell splittet i et begrenset antall delmål som gjenspeiler ulike interesser. Her er det ønskelig at delmålsetningene i minst mulig grad skal dekke de samme formål. På den annen side må delmålsetningene i størst mulig grad dekke alle sider ved hovedmålsetningen. Jeg har valgt å formulere 3 delmålsetninger:

Delmål 1 (M1).

Å vurdere hvilke vitenskapelige interesser som finnes i vassdragene. De kriterier som har størst relevans i en slik sammenheng fant jeg var K1, K2, K3 og K4.

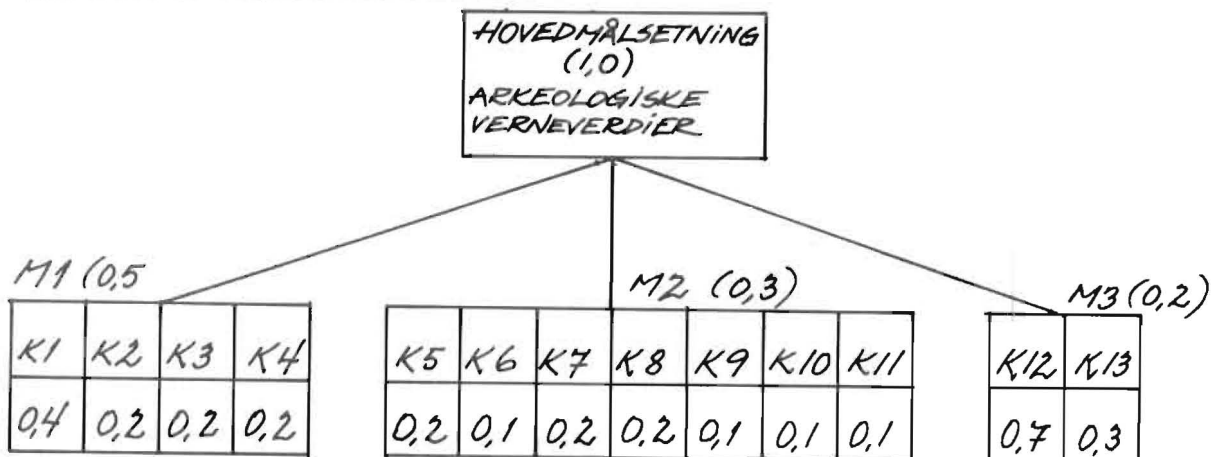
Delmål 2 (M2).

Å vurdere hvilke pedagogiske interesser som finnes i vassdragene. Hvis man legger en vid betydning i "pedagogisk", vil følgende kriterier kunne settes i denne båsen: K5-11.

Delmål 3 (M3).

Å vurdere hvilke kulturlandskapsmessige verdier som finnes i vassdragene. De mest relevante kriterier er K12 og K13.

Man kan tillegge ulike delmål såvel som kriterier forskjellig vekt i Patternmodellen. Ut fra de diskusjoner som har vært ført i styringsgruppen for prosjektet, har jeg vurdert de vitenskapelige interesser knyttet til vassdragets kulturminner å veie tyngst (0,5 el. 50%). Delmål 2 er vurdert til 0,3 og delmål 3 til 0,2. Disse vektallene kan diskuteres og endres om man er uenig i en slik betoning. Jeg har på tilsvarende måte vurdert de ulike kriterier innenfor hvert delmål. På figuren nedenfor er Patternmodellen med vektall vist.



I den videre framstilling vi jeg behandle delmål for delmål og til slutt finne fram til den endelige prioritering.

Det første og viktigste ledd i prosessen er at man forsøker å sette tallkarakterer på hvert kriterium for hvert enkelt objekt. Her må altså prosjektlederen presse seg selv til å anslå objektets potensiale for hvert kriterium. I mange tilfelle kan man ikke komme lenger enn til en tredelt gradering: bra-middels-dårlig. I prosjektet "10-års vern av vassdrag" har jeg forsøkt en firedelt gradering: 1-4 der 4 representerer størst verneverdi. - Her må det ikke underslås at man kanskje kan bomme på et kriterium med én tallverdi. Man setter kanskje 3 der det muligens skulle vært 2. På den annen side vil man neppe sette 4 der det skulle vært 2. Med så mange kriterier som i dette prosjektet skulle faren for slike vurderingsfeils innvirkning på sluttprioriteringen bli relativt liten.

For delmål 1 (M1) har jeg satt følgende tallkarakter for de ulike objekt og kriterier:

KRITERIUM	K1	K2	K3	K4
TALLVERDI	0,4	0,2	0,2	0,2
A	4	4	4	4
B	4	4	4	3
C	4	2	3	4
D	4	2	2	4
E	3	2	2	4
F	3	4	3	3
G	3	4	3	3
H	3	3	3	3
I	3	3	2	3
K	3	3	2	2
L	2	3	1	2
M	2	2	1	2
N	2	3	1	2
O	2	2	1	1
SUM	42	41	32	40

For den videre bearbejding av prioriteringen vil det være nødvendig å gjøre om disse tallkarakterene til relative verdier): normalisering. (Egentlig en prosentfordeling). Eks.: Objekt A har tallkarakter 4 for kriterium 1 (K1). Summen av alle tallkarakterer i K1 er 42. Den normaliserte verdi blir $4/42 \sim 0,095$. Vi kan dermed sette opp følgende tabell:

KRITERIUM	K1	K2	K3	K4
TALLVERDI	0,4	0,2	0,2	0,2
A	0,095	0,098	0,125	0,100
B	0,095	0,098	0,125	0,075
C	0,095	0,049	0,094	0,100
D	0,095	0,049	0,063	0,100
E	0,071	0,049	0,094	0,100
F	0,071	0,098	0,094	0,075
G	0,071	0,098	0,094	0,075
H	0,071	0,073	0,094	0,075
I	0,071	0,073	0,063	0,075
K	0,071	0,073	0,063	0,050
L	0,048	0,073	0,031	0,050
M	0,048	0,049	0,031	0,050
N	0,048	0,073	0,031	0,050
O	0,048	0,049	0,031	0,025

Så må disse normaliserte verdiene veies mot delmålsettingen. Dette oppnår man ved å multiplisere det vekttall kriteriet har med den normaliserte verdien. Eks.: Objekt A: $0,095 \cdot 0,4 + 0,098 \cdot 0,2 + 0,125 \cdot 0,2 + 0,100 \cdot 0,2 = 0,054$

Vi kan dermed sette opp følgende tabell for delmål M1:

A: 0,054 H: 0,035
 B: 0,045 I: 0,031
 C: 0,049 K: 0,030
 D: 0,045 L: 0,032
 E: 0,040 M: 0,029
 F: 0,041 N: 0,025
 G: 0,033 O: 0,017

Denne prosedyren gjentas for delmål 2 (M2). Først er følgende tall-karakterer gitt

KRITERIUM	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11
TALLVERDI	0,2	0,1	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1
A	3	4	4	4	4	3	4
B	3	4	3	3	4	3	2
C	3	3	4	3	4	3	4
D	2	4	4	3	4	3	2
E	2	3	3	3	2	3	3
F	3	2	3	3	3	3	2
G	2	2	2	2	3	3	2
H	2	3	3	2	2	3	2
I	2	3	3	1	1	3	2
K	3	3	2	1	2	3	1
L	2	2	2	2	3	2	2
M	2	2	1	2	3	2	2
N	2	2	3	1	1	1	1
O	1	1	1	1	3	1	1
SUM	32	38	38	31	39	36	30

Disse verdiene normaliseres:

KRITERIUM	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11
TALLVERDI	0,2	0,1	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1
A	0,094	0,105	0,105	0,129	0,103	0,083	0,133
B	0,094	0,105	0,079	0,097	0,103	0,083	0,067
C	0,094	0,079	0,105	0,097	0,103	0,083	0,133
D	0,063	0,105	0,105	0,097	0,103	0,083	0,067
E	0,063	0,079	0,079	0,097	0,051	0,083	0,100
F	0,094	0,053	0,079	0,097	0,077	0,083	0,067
G	0,063	0,053	0,053	0,065	0,077	0,083	0,067
H	0,063	0,079	0,079	0,065	0,051	0,083	0,067
I	0,063	0,079	0,079	0,032	0,026	0,083	0,067
K	0,094	0,079	0,053	0,032	0,051	0,083	0,033
L	0,063	0,053	0,053	0,065	0,077	0,056	0,067
M	0,063	0,053	0,026	0,065	0,077	0,056	0,067
N	0,063	0,053	0,079	0,032	0,026	0,028	0,033
O	0,031	0,026	0,026	0,032	0,077	0,028	0,033

Veid mot delmålsettingen får man følgende tall for M2:

A: 0,031	H: 0,024
B: 0,029	I: 0,021
C: 0,026	K: 0,020
D: 0,024	L: 0,015
E: 0,023	M: 0,014
F: 0,025	N: 0,015
G: 0,025	O: 0,012

På samme måte er verdiene for M3 beregnet:

KRITERIUM	K12	K13
TALLVERDI	0,7	0,3
A	4	3
B	4	3
C	3	3
D	2	4
E	3	4
F	2	3
G	3	3
H	2	2
I	3	2
K	3	2
L	1	4
M	2	2
N	2	2
O	1	1
SUM	35	38

KRITERIUM	K12	K13
TALLVERDI	0,7	0,3
A	0,114	0,079
B	0,114	0,079
C	0,086	0,079
D	0,057	0,105
E	0,086	0,105
F	0,057	0,079
G	0,086	0,079
H	0,057	0,053
I	0,086	0,053
K	0,086	0,053
L	0,029	0,105
M	0,057	0,053
N	0,057	0,053
O	0,029	0,026

Veid mot delmålsettingen får man disse verdiene for M3:

A: 0,021 H: 0,011
 B: 0,021 I: 0,015
 C: 0,017 K: 0,015
 D: 0,012 L: 0,010
 E: 0,016 M: 0,011
 F: 0,013 N: 0,011
 G: 0,017 O: 0,006

Til slutt kan vi summere verdiene for hvert delmål. Det objekt som får høyest verdi rangeres først:

DELMÅL	M1	M2	M3	SUM
TALLVERDI	0,5	0,3	0,2	1,0
A	0,054	0,031	0,021	0,106
B	0,045	0,029	0,021	0,095
C	0,049	0,026	0,017	0,092
D	0,045	0,024	0,012	0,081
E	0,040	0,023	0,016	0,079
F	0,041	0,025	0,013	0,079
G	0,033	0,025	0,017	0,075
H	0,035	0,024	0,011	0,070
I	0,031	0,021	0,015	0,067
K	0,030	0,020	0,015	0,065
L	0,032	0,015	0,010	0,057
M	0,029	0,014	0,011	0,054
N	0,025	0,015	0,011	0,051
O	0,017	0,012	0,006	0,035

På denne måten har vi altså klart å lage en rangering av alle de 14 vassdragene som inngikk i prosjektet m.h.t. arkeologiske verneverdier. Når dette er gjort er det greit å dele inn vassdragene i grupper om det skulle være ønskelig.

6. PERSPEKTIV.

Metoden har vist seg å fungere i prosjektet "10-års vern av vassdrag". I forvaltningsarbeidet er de arkeologiske muséer hvert år stilt overfor lignende prioriteringsoppgaver, når man skal prioritere mellom nødtiltak f.eks. Her har man lett for å se hver enkelt sak isolert. Den enkelte saksbehandler kan ha stor inflytelse på prioritering av tiltak. - Nettopp i slike sammenhenger burde man sørge for å ha en forskningspolitikk med overordnede mål. Disse forskningspolitiske mål kan med letthet innbygges i nytte-kostnadsmodeller sammen med faktorer som objekt, personell, økonomi og tid. Muséene kan selv betone den vekt de legger på de enkelte moment som veier med i prioriteringen. Diskusjonen om hvilke tiltak som skal iverksettes kan dermed styres bort fra den enkelte haugrest til avdelingens/muséets forskningspolitikk, og det er vel noe vi har ropt om i et par decennium nå!

7. LITTERATUR.

Jessen, Svein Arne 1975: Eksempel på bruk av cost-benefit-metoden
"Pattern" Hartman Iras 1975.

Stenvik, Lars F. 1981: Arkeologiske registreringer i de 10-års
vernede vassdrag. Rapport Arkeologisk
serie 1981:3. Årshefte 1980. DKNVS Muséet,
Trondheim 1981.

UTGRAVING AV EN GRAVHAUG PÅ ASPHAUGEN, RINDSEM MØLLE I VERDAL.

Av Helge Sørheim.

Foranlediget av Rindsem Mølles utvidelsesplaner foretok arkeologisk avdeling utgraving av en stor gravhaug registrert som R1, flyfoto V 66 414 720, haug 1, i registrering for Økonomisk Kartverk i Verdal. (Verdal 1979). Begrunnelse for oppheving av fredning var bl.a. fornminnets sørgelige beskaffenhet. Under en forutgående befaring var det sågar tvil om dette var en eller flere gravhauger, eller om det kanskje kunne være en hustuft. I og med at steinsamlingen var en del av et større gravfelt, skulle det likevel ikke være tvil om at den virkelig var et fornminne.

Gravfeltet ligger på en høyde, nederst i den nordvendte skråningen mot den flate, myrlendte øren ut mot Trondheimsfjorden. Gravfeltet ligger 20-25 m o.h. Med noen få meters høyere vannstand ville denne høyden fortone seg som et lite, men markert fremspringende nes i fjorden. Det er vel dette som har gjort stedet attraktivt som boplass og gravplass i forhistorisk tid. Som gravplass føyer det seg ellers inn i et meget rikt kulturminnemiljø med store mengder fornminner, om enn Verdalingene som folk ellers i fylket gjør sitt beste for å fjerne sporene fra vår fortid.

Det er heller ikke første gang arkeologer og andre er på ferde i fornminnefeltet. I nærliggende røyser ble det i begynnelsen av dette århundrede funnet en smeltet glassperle, bruddstykke av et kvartsittbryne og brente beinbiter (T 8915-16). Oldsaksamlingens bestyrer, K. Rygh, som undersøkte funnstedet (Rygh 1910:18f), fant flere begravelser med brente bein (T 8959-60). I andre røyser nær ved fantes to ljåblad (T 8955) og en spydspiss (T 8956) "av eiendommelig form" som han uttrykte det. Denne spissen er senere klassifisert av Per Fett som lanse, type D, variant b (Fett 1938:22 og 1939:32). Lansene av denne typen dateres til folkevandringstid, hovedsakelig til 500-tallet. Det er imidlertid tvilsomt om ljåbladene kan dateres eldre enn til yngre jernalder.

Vi skal merke oss at Rygh observerte sotfarget jord blandet med skjell i området. Skjellag fant han også igjen i jernbaneskjæringen et stykke unna (Rygh 1910:19, Nordgaard og Rygh 1910:27). Det går frem av Ryghs knappe beretning i tilvekstfortegnelsen (Rygh 1910) at han har

problemer både med datering og tolkning av feltet. Det blir ikke lettere for oss å ta opp igjen spørsmålene flere generasjoner senere. Bortsett fra at vi etter Fetts avhandling om tidens våpen kan datere lancespissen nærmere, kommer vi derfor ikke noe videre med løsning av de problemene de eldre utgravningene reiste.

Ved vår utgravings start i juni var det lite vi kunne se av de registrerte fornminnene. Området som inntil for noen år siden var beiteland var nå iferd med å gro over av torv og busker. Haug I som først og fremst var målet for vår "ekspedisjon" var overvokst av bringebærkratt. Om oversikten var dårlig ved befaringen tidligere på året, var den ikke bedre nå.

Arbeidslaget i de tre ukene utgravningen varte var 6-7 mann. Til hjelp hadde vi en traktorgraver og en traktor med lasteskuffe. Det skulle vise seg at en traktorgraver med liten svingvinkel på skuffen var dårlig egnet til å få unna de store steinmassene vi etter hvert gravde opp!

Etter opprensning og avtorving kom haugen bedre til syne. Men, samtidig kunne vi se at det var blitt betydelig skadet ved senere inngrep. Rygh kunne fortelle at stein fra røysene han undersøkte var blitt brukt til steinsetting av grøfter. Dette kan også ha vært tilfelle her, særlig i røysas midtre og antagelig den opprinnelige høyeste delen. Haugen hadde en lengde på ca. 25,5 m øst-vest og bredde på 14 m. Ytterkantene var meget dårlig markert. Nær midten lå det en samling store steiner i et høyere parti enn haugens overflate forøvrig (anmerket på planen). Det kunne med litt fantasi anes en "murflukt" langs sydsiden med et hjørne mot sydøst. Dette kan skrive seg fra et uthus som ifølge grunneieren en gang hadde stått i området. Nedgravd i haugens nordskråning, rett ut for disse steinene fantes store mengder nedgravde dyrebein, som må forklares som slakteavfall fra vårt århundrede. Særlig iøynefallende var omrotingen i røysas nordvestre del. Her var det dype groper og oppkastede steinhauger. Vi merket oss at jorden var svart, sotholdig og iblandet små biter av muslingskall.

Allerede under opprensning av overflaten kom de få oldsakene vi fant for dagen. Helt i utkanten av røysa, i det oppkastede sotholdige jordlaget ble det funnet en del av klingen til et enegget sverd. Bevart lengde på klingen var 66 cm hvorav den oppbøyde odden var 18 cm. Bredden på klingen var 5 cm. I det samme jordlaget, i en liten grop

mellom steinene, 3 m øst for sverdklingen fantes et 9 cm langt knivblad. Også dette må regnes å være funnet i sekundært leie. I denne delen av røysa lå det mye rustent "moderne jernskrammel". Kanskje må vi også regne knivbladet til denne kategorien fordi det ikke er noen sikker, entydig oldsak. Et tredje funn i røysas overflate var et øksehode av jern. Også her er det tvil om dette kan regnes som en forhistorisk oldsak. Etter formen med meget kantede konturer, kan øksen heller minne om en arbeidsøks fra senmiddelalderen eller enda senere tid.

Sverdet er det eneste som kan gi en antydning om haugens alder. Det er fristende å antyde en datering til merovingertid, men eneggete sverd har også vært i bruk i vikingtid. Nærmere tidfesting enn fra yngre jernalder kan vi ikke anslå ut fra dette funnet. Funnomstendighetene gjør ikke en datering lettere og, som vi skal se, gjør heller ikke oppbyggingen av røysa tolkning og datering enklere.

Utgravingsområdet ble inndelt etter et vilkårlig valgt nord-sør-gående koordinatsystem. Det ble gravet i ruter på 8 x 8 m, benevnt A-C, 1-4 (se plan). Den østre delen, i rutene B og C4, syntes minst ødelagt. Gravingen ble her foretatt med håndredskap. De øvrige rutene ble gravet dels for hånd, dels med maskin under nøye overvåking. Gjennom utgravningens gang ble inntrykket av at haugen var omrotet forsterket. Særlig i midtre deler syntes det å være fjernet mye stein mens den vestre del var forstyrret ved omroting og nedgravinger.

Haugen var lagt opp av stein og jord. Særlig bemerkelsesverdig var den sotholdige jordmassen som enkelte steder kunne være opp til 60-80 cm dyp. Vi trodde til å begynne med at dette var restene etter et likbål, men den store kulljordmengden og funn av masse små skjellbiter gjorde at denne tanken måtte revurderes. Sotjordlaget fortsatte også utenfor røysa og inn i det ikke utgravde området mot sørvest.

Av interesse var funn av lettbrente leirklumper med tydelige avtrykk av kvister eller greiner. Dette kan med sikkerhet tolkes som leirklining fra et flettverkshus. Huset har sannsynligvis brent og dette kan forklare noe av det svarte jordlaget. Antagelig stammer en del av massen i haugen fra et avfalls- og brannlag fra en eldre, nærliggende boplass. Til tross for intens leting, særlig i en søkesjakt mellom 66 og 68X, ble det ikke gjort oldsaksfunn som kan forklare eller tidfeste dette laget nærmere. ¹⁴C datering har av forskjellige årsaker dessverre måtte utstå foreløpig.

Haugens kantmarkering var usedvanlig uklar, men i haugens nordøstre ende var det en klarere avslutning enn ellers. For enden av haugen lå det en stor, kantet stein og fra denne kunne det følges en kantkjede av litt større stein enn ellers i haugen i en sirkel mot nordvest. Ved fjerning av jord og stein i haugens overkant og inn i siden fra sørøst, kom vi ned på et kullholdig jordlag av samme slag som ellers i haugen. Under dette lå nye lag stein. Med litt godvilje kunne det sees en uryddig rekke av litt større steiner som kunne settes i forbindelse med fotkjeden i nordøstre del. Disse steinene er merket med svart prikk på planen, fig. 3. En kan se at kjeden danner en forholdsvis jevn halvsirkel med diam. på ca. 6 m. Det så med andre ord ut som om det var en egen steinkonstruksjon inni den store, utflytende haugen (fig. 7). Ved fjerning av mer stein her kom vi ned på et nytt svart sotjordslag som lå direkte oppå den grågule undergrunnssanden. I bunnen av denne indre røysa, i dette sotjordslaget lå en samling flate heller i to skikt (fig. 8). Vi merker oss at disse hellene lå i sentrum for den avdekkede kantkjeden. Delvis mellom og delvis under disse hellene fantes små biter av brente bein. Dette må vi tolke som en begravelse, men til tross for iherdig leting fantes intet gravgods.

Også i midten av den store haugen fantes det små brente beinbiter. Haugen var her så grunn og omrotet at vi ikke med sikkerhet kan si om beina, lå i opprinnelig leie eller var kommet dit ved omroting. Bl.a. lå det en "moderne" spiker rett ved siden av disse beinbitene.

Vi står over for flere forklaringsmodeller når det gjelder haugens oppbygging. En ting synes imidlertid klart: Som fyllmasse i haugen er det benyttet stein og jord. Jorden er gravet opp fra et eldre boplassområde hvor det har stått et leirklint flettverkshus. Da leirklumpene var brent kan vi anta at huset hadde brent ned. Utgravingen ga ingen holdepunkt for å datere en slik boplass. En bakre grense kan settes ved omlag 2000 f.Kr., da sjøen nådde hit opp (etter strandforskyvningskurve for Frosta, Kjemperud 1981:12). Det er sannsynlig at boplassen har ligget i umiddelbar nærhet av haugen. Kulljordlaget fortsatte utover i den ikke utgravde flaten sørvest for haugen. Vi husker at Rygh også gjorde de samme observasjonene i forbindelse med utgraving i andre deler av gravfeltet. Massen kan derfor også ha kommet fra dette området, eller fra jernbaneskjæringen han omtalte.

Det er mulig at det i østre del av haugen først lå en sirkelrund røys med fotkjede og sentralt plassert, brent begravelse. Denne kan siden ha blitt overdekket og utvidet mot vest. Man har i så fall bevart fotkjeden i nordøst. Kanskje har man hatt flere begravelser i røysa; den urørte under hellene i øst, en i sentrum hvor de få, små beinbitene ble funnet og til sist en i det meget omrotede området i vest hvor sverd-klinge kan ha blitt kastet opp fra. Kanskje kan den fremgravde fotkjeden i øst ha fortsatt rundt hele haugen og at den er blitt ødelagt av senere aktiviteter. Dette ville i så fall gi en haug som var ca. 25 m lang, men bare 6 m bred!

Som avslutning kan nevnes at det ble lagt en prøvesjakt gjennom haug III nærmest veien. Denne var bygd opp av oppkastet flussberg. Det ble klart at haugen hadde kommet til da det ble lagt en vanngrøft her. Som fornminne må derfor denne haugen avskrives. Haug II som hadde et stort krater midt i ble restaurert ved at masse fra haug I ble fylt oppi krateret.

Resultatene fra denne utgravingen kan ikke sies å være alt for store målt ut fra en vitenskapelig målestokk. Vår nyvunnede viten om forhistorien begrenser seg stort sett til å omtrentlig lokalisere en forhistorisk boplass, samt registrere fakta om oppbyggingen av en gravhaug. En som med maskinhjelp og stor arbeidsstyrke slet i mange uker med å grave vekk jord og stein, kan imidlertid ikke annet enn undres over hvilken enorm arbeidskraft som ble satt inn for å skape et verdig gravminne for de døde. En kan ikke komme vekk fra tanken om at den eller de som ble begravet her må ha spilt en betydelig sosial rolle i lokalsamfunnet.

LITTERATUR.

- Fett, P. 1938-39: Arms in Norway between 400 and 600 A.D.
Bergen museums årbok 1939. Historisk-antikvarisk
rekke nr. 2 og 1. Bergen 1940.
- Nordgaard, O. og
Rygh, K. 1910: Beskrivelse av Busetboplassen.
DKNVS Skrifter 1909, no.9.

- Kjemperud, A. 1981: A shoreline displacement investigation from Frosta in Trondheimsfjorden, Nord-Trøndelag, Norway. Norsk Geologisk Tidsskrift Vol.61,1981 Number 1.
- Rygh, K. 1910: Antikvarisk avdelings tilvekst. DKNVS Skrifter 1909 no. 10.
- Verdal 1979: Funn og fornminner i Nord-Trøndelag 1. Verdal. Topografisk-arkeologisk registrering 1970. Bind II. 2. opplag. Trondheim.

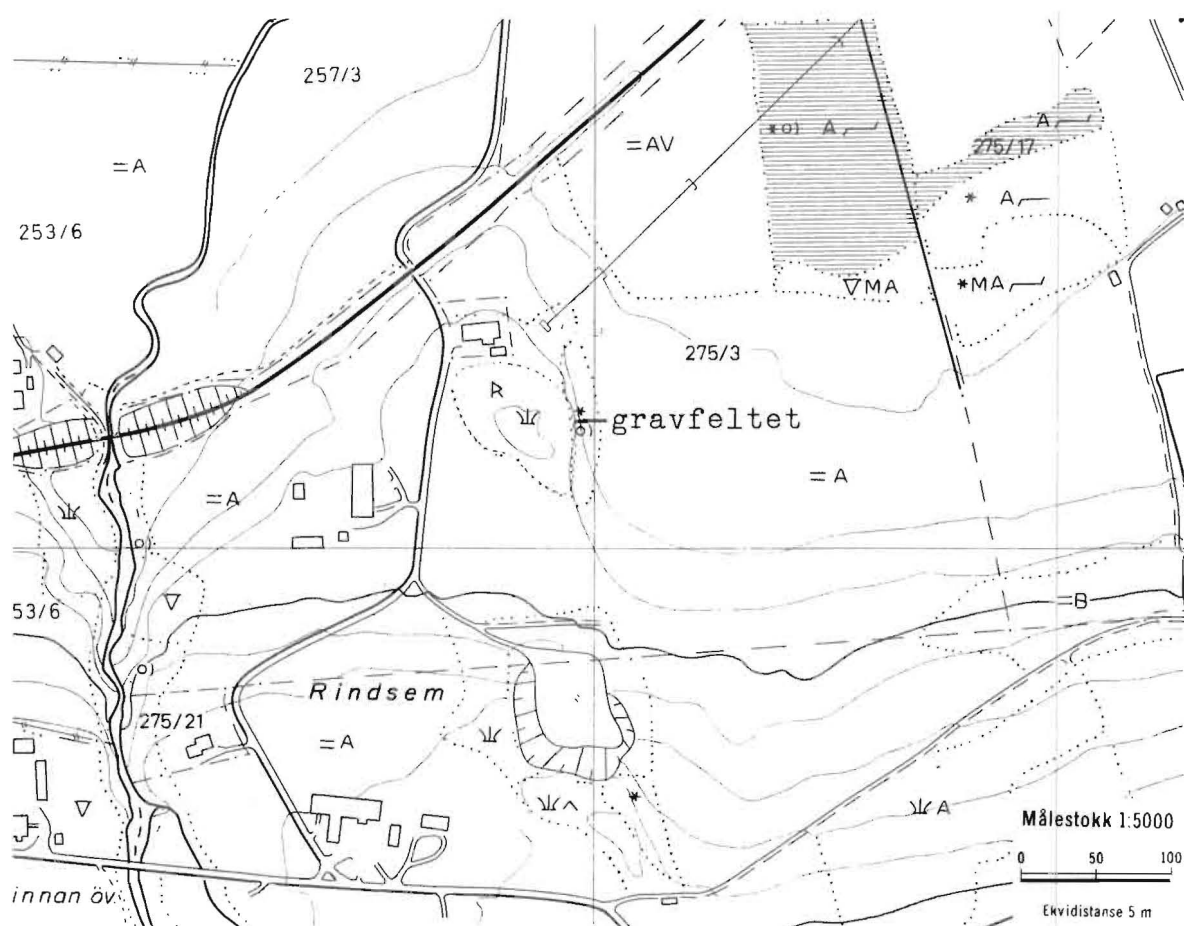


Fig. 1. Rindsem. Utdrag fra Økonomisk Kartverk, Rinnan CT 134-5-2.

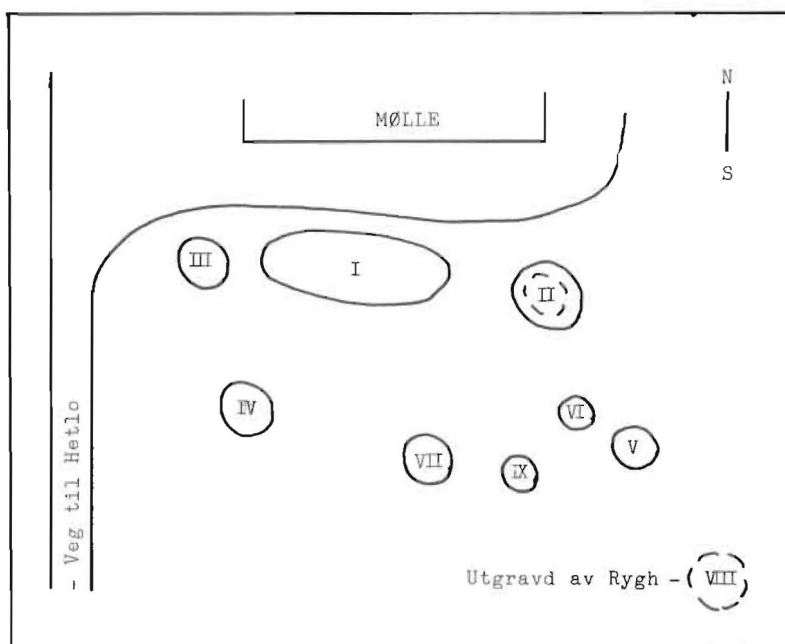
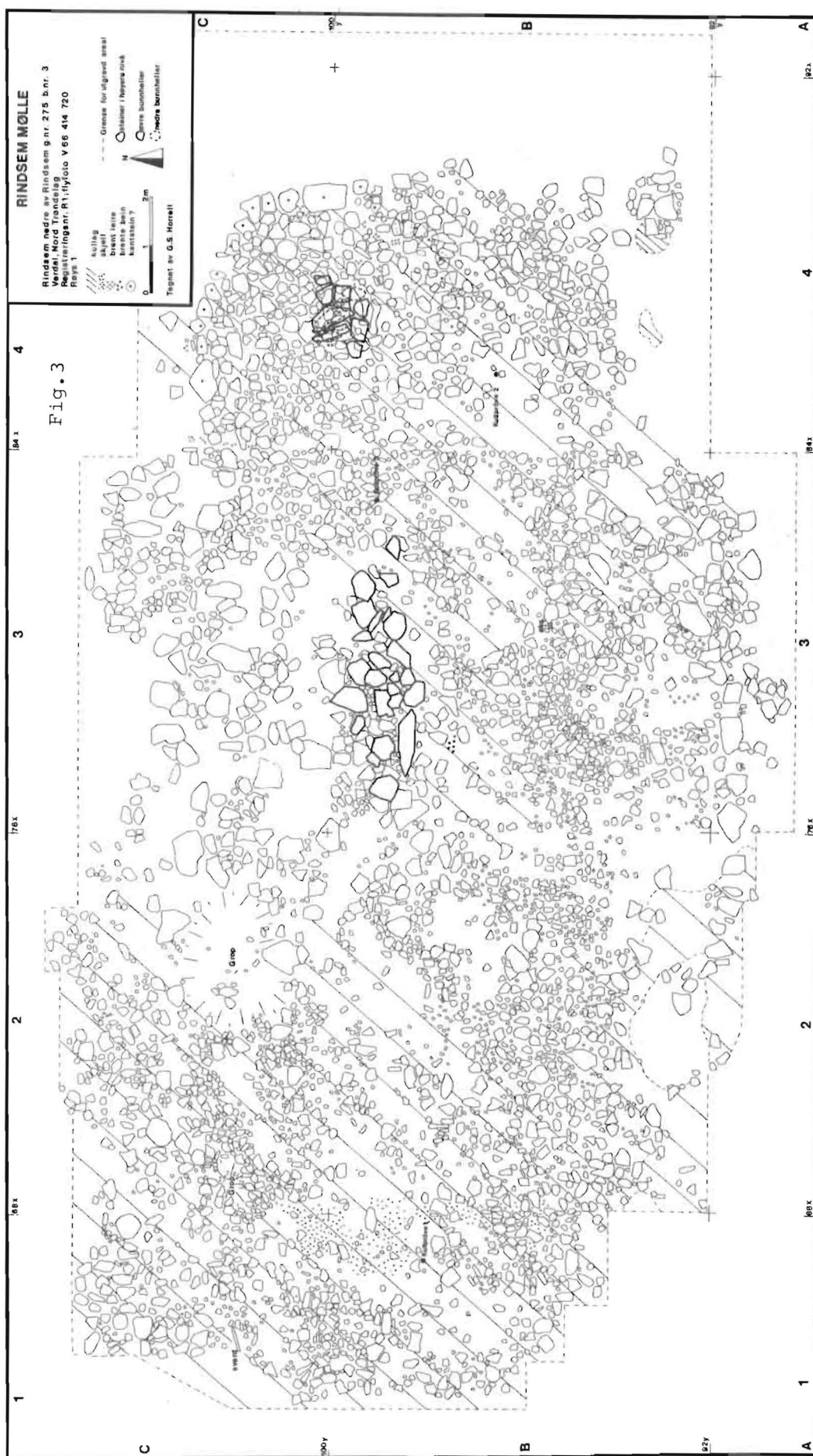


Fig. 2. Skisse av gravfeltet på Asphaugen, Rindsem nedre, gnr. 275, bnr. 3. Reg.nr. R1, flyfoto V 66 414 720. Skissen er ikke mål- og retningsriktig. Etter ØK-rapport (Verdal 1979:735).



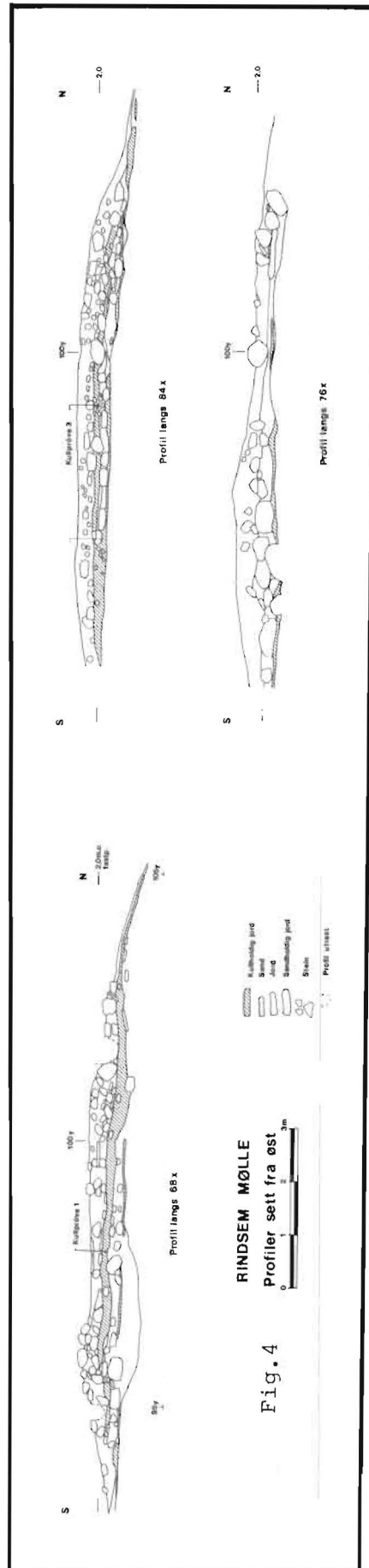
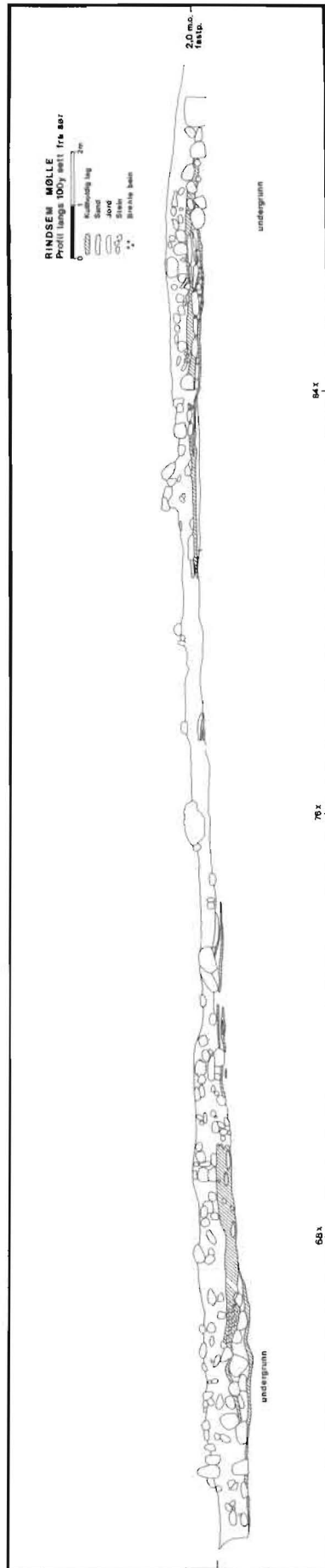


Fig. 4



Fig. 5. Fra K.Rygghs utgravinger: T 8916 del av bryne.
T 8955 ljàblad. T 8956 lansespiss. Alt i målestokk 1:4.



Fig. 6. Haug 1 etter avtorving, sett fra nordøst.



Fig. 7. "Indre haug" sett fra sydøst. Stein og jord innenfor fotkjeden i nordre halvpart er fjernet.



Fig. 8. Steinheller i sentrum av "indre haug". Mellom og under disse hellene lå små, brente beinbiter.

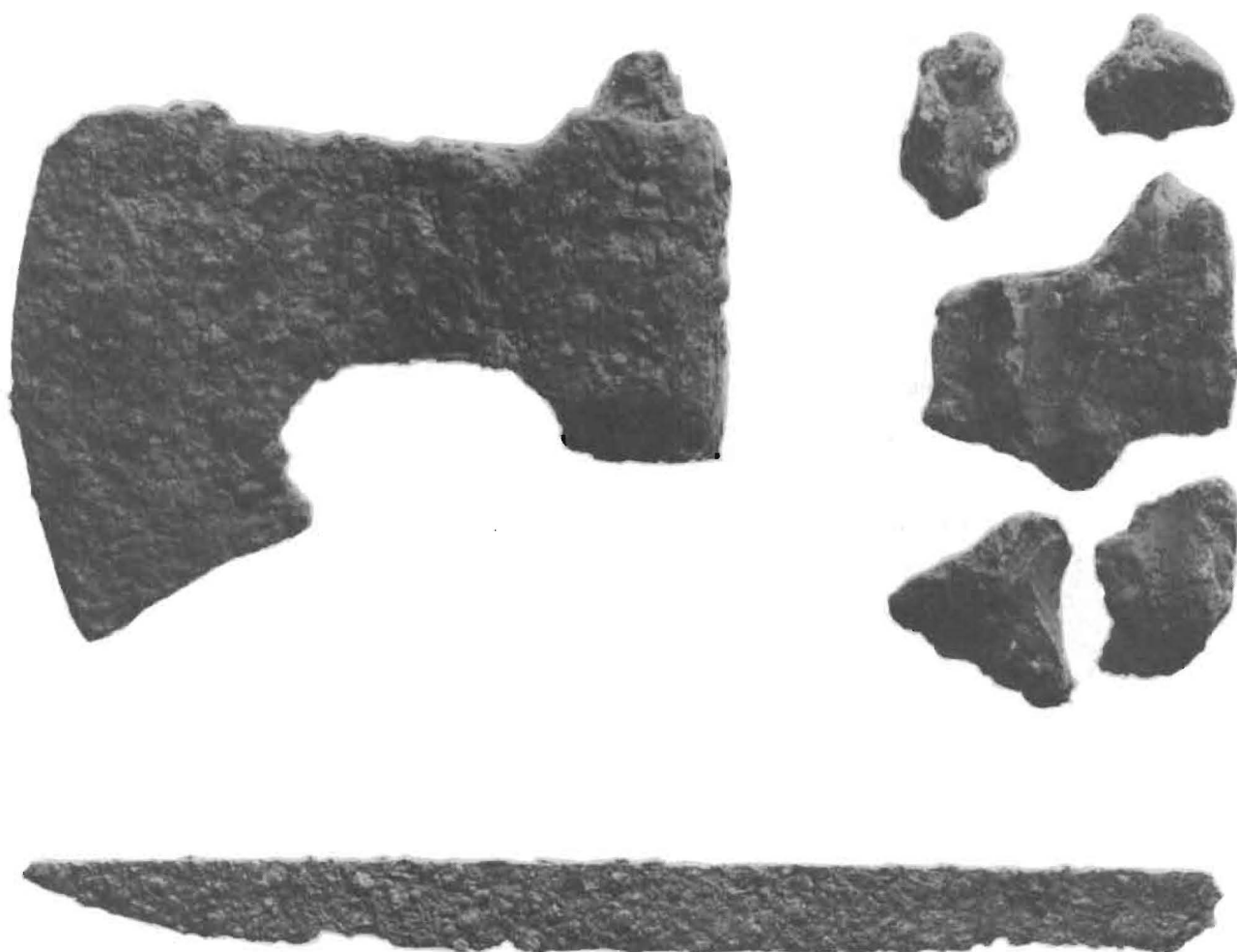


Fig. 9. Funn fra haug 1: T 20404 øks (målestokk 2:3),
brent leirklining (målestokk 1:2), enegget sverdklinge
(målestokk 1:4).

1982

1. Stenvik, Lars F. : Verneplan for vassdrag. Arkeologiske kulturminner i Ognavassdraget, Nord-Trøndelag.
2. Stenvik, Lars F.: Verneplan for vassdrag. Arkeologiske kulturminner i Stjørdalsvassdraget, Nord-Tr.lag.
3. Stenvik, Lars F.: Verneplan for vassdrag. Arkeologiske kulturminner i Gaulavassdraget, Sør-Trøndelag
4. Stenvik, Lars F.: Verneplan for vassdrag. Arkeologiske kulturminner i Drivavassdraget, Sør-Trøndelag og Møre og Romsdal.
5. Stenvik, Lars F.: Verneplan for vassdrag. Arkeologiske kulturminner i Høylandsvassdraget, Nord-Tr.lag.
6. Stenvik, Lars F.: Verneplan for vassdrag. Arkeologiske kulturminner i Sørlivassdraget, Nord-Tr.lag.
7. Christophersen, Axel: Oppmåling og undersøkelse av åkerreiner på Talmo, Leksvik og Rinnmoen/Eid, Høylandet, Nord-Trøndelag.
8. Årshefte 1981.
Fastner, Jørgen : Marinarkeologi i Trøndelag i de senere år.
Pettersen, Kristian: Steinalderlokaliteten Fiskløysa. Noen kildeproblemer fra steinalderen langs vassdrag.
Sognnes, Kalle : Kristen Rolseth Møllenhuss 1922-1981. Biografi over avhandlinger og artikler 1950-1980.
" " : Undersøkingar på Hæreid i Eidfjord, Hordaland.
Stalsberg, Anne : Hver mann har ei hauk på hånd... ei heller falk på sverd..
9. Pettersen, Kristian: Steinalder på Vega. En introduksjon og et analyseforsøk.
10. Sognnes, Kalle : Helleristninger i Stjørdal, I. Skatval sogn.
11. Fenne, Øyvind : Nyare tids kulturminne på Nord-Fosen.
12. Pettersen, Kristian: Undersøkelse av ei uvanlig grav fra Snåsa.
13. Pareli, Leif : Samiske kulturminner på Nord-Fosen.

1983

1. Pettersen, Kristian: Øvre Glomma. Arkeologiske undersøkelser 1982 i forbindelse med konsesjonssøknad.
2. Selvik, S.F. og Stenvik, L.F. : Arkeologiske registreringer og pollenanalytiske undersøkelser Sanddøla-vassdraget, Nord-Trøndelag.
3. Pareli, Leif : Samiske kulturminner i Sanddøla-vassdraget.
4. Sørheim, Helge : Rauma - Ulvåa arkeologiske undersøkelser 1982 i forbindelse med konsesjonssøknad.
5. Årshefte 1983.
Farbregd, Oddmund: Snøfonner, pilefunn og dyregraver.
Fastner, Jørgen og Sognnes, Kalle : Seismisk registreringsutstyr i marinarkeologien.
Melby, Ola : Eit hus i grus - og grus i hus.
Stenvik, Lars F. : Arkeologiske verneverdier i 10-års vernede vassdrag innenfor DKNVS Muséeets ansvarsområde.
Sørheim, Helge : Utgraving av en gravhuag på Asphaugen, Rindsem Mølle i Verdal.

