

*EKKOLODDREGISTRERINGER I STORSJØEN I RENDALEN,  
OSENSJØEN OG ENGEREN, SOMMEREN OG HØSTEN 1985.*

Rapport nr. 6 - 1986.

av

Arne Linløkken & Tor Øvenild

**NB: Dette er et skannet og OCR-behandlet dokument.  
Teksten er derfor ikke korrekturlest og rettet.  
Det er bildet av teksten som er korrekt, ikke den kopierbare  
teksten.**

## Forord

De store sjøene i Hedmark utgjør ca. 45 % av det totale ferskvannsarealet i fylket. De pelagiske fiskebestandene vil være dominerende. Det vil derfor være av avgjørende betydning å få kartlagt disse ressursenes størrelse og bestandssammensetning som grunnlag for en bedre forvaltning. Det er derfor gjort en del forsøk med hydroakustisk utstyr (ekkolodd) som er utviklet av Torfinn Lindem i Direktoratet for naturforvaltning (DN). Til undersøkelsene i 1985 er det benyttet et ekkolodd som velvilligst er utlånt av fiskekontoret i DN.

Hamar 6/6 - 86

  
B. W. Grundseth.

## INNLEDNING

Bruk av hydroakustisk utstyr til mengde-bestemmelse av fisk i ferskvann er blitt vanlig etter at det har blitt utviklet lett utstyr som er lett å montere og kan brukes i vanlige småbåter (Lindem 1981, Bagenal et al. 1982, Lindem & Sandlund 1984). Metoden er særlig egnet i større innsjøer med relativt stor pelagial-sone og med pelagiale fiskebestander som sik, lagesild og røye. Registreringene bør kombineres med prøvefiske for å bestemme artssammensetningen og for å relatere ekkoloddata til reelle fiskestørrelser. Lindem & Sandlund (1984) har gitt regresjonslikningen for sammenhengen mellom målstyrke (TS, i -dB) og logaritmen til fiske-lengden (L, i cm) for trål- og flytegarnefangster av krøkle, lagesild og sik i Mjøsa:

$$TS = 19.72 \times \log L - 68.08$$

Likningen brukes også i andre pelagiske fiskebestander og antas å gi et godt bilde av lengdefordelingen utifra ekkoloddsignalene.

Sommeren og høsten 1985 ble det av miljøvern avdelingen i Hedmark foretatt ekkolodd-registreringer i Storsjøen i Rendalen, Osensjøen, Engeren, Sølensjøen, Atnsjøen og Savalen.

I Sølensjøen som har sik og røye, ble det fisket med flytegarne samtidig med ekkolodd-registreringene, og resultatene er presentert i egen rapport (Linløkken & Qvenild in prep.). I Atnsjøen og Savalen som har røye og ørret, ga ekkolodd-registreringene dårlig resultat. Flytegarnefiske i Atnsjøen viste at røya stod relativt nær overflata (0-8m dyp), mens både røye- og ørretbestanden i Savalen er svært tynn (Linløkken & Qvenild 1985).

I denne rapporten presenteres resultatene fra Storsjøen, Osensjøen og Engeren.

## OMRÅDEBESKRIVELSE

Storsjøen i Rendalen kommune ligger 251 m o.h., og har et overflateareal på 48,6 km<sup>2</sup>. Sjøen er regulert ca 3 m (vesentlig senking) for kraftverksformål. Dette fører til tørrlegging av ca 3% av sjøens overflateareal. Største dyp er 309 m, og middeldypet er 145 m (NIVA 1982). Overføringen av Glomma fra Høyegga til Øvre Rena som er sjøens viktigste tilløpselv, har økt vanntilførselen til omtrent det dobbelte (NIVA 1982). Med overføringen har sjøen også fått økt tilførsel av plantenæringsstoffer. Konsentrasjonen av total fosfor er i perioder 7-8 ug/l, og er betegnet som betenkelig høy. Ved overføringen er tilførselen nesten fordoblet. Siktedypet var i sommer-månedene 1983 6-9 m, med laveste verdi i juni (NIVA 1984).

Sjøen har 9 fiskearter; sik, harr, ørret, røye, lake, mort, abbor og steinulke. Sik, harr og ørret er de viktigste artene. Røye-bestanden er svært liten, mens mort og abbor stort sett forekommer i nordenden av sjøen. Pelagialsona domineres av sik.

Osensjøen i Amot og Trysil kommuner ligger 438 m o.h., og har et overflateareal på 35,2 (LRV) -45,2 (HRV) km<sup>2</sup>. Sjøen er regulert 6,6 m til kraftverksformål. Største dyp er 117 m, og middeldypet er 37-48 m. Konsentrasjonen av total fosfor varierte i 1978 fra 4,3-6,3 ug/l, og siktedypet var 3,8-6,4 m, lavest verdi i juli og august (NIVA 1982). Sjøen har 9 fiskearter; sik, lagesild, harr, ørret, lake, gjedde, abbor, mort og ørekyte (Sandlund 1979). Lagesilda dominerer i antall i pelagialsona. Det er også en betydelig bestand av sik, og det drives et aktivt fiske på denne. Prøvefiske med flytegarn 5-7/8 1985 ga 262 lagesild og 28 sik (O.T. Sandlund pers. medd.).

Engeren i Engerdal kommune ligger 472 m o.h., og har et overflateareal på 14 km<sup>2</sup>. Største dyp er ca 85 m. Konsentrasjonen av total fosfor varierte i sommermånedene 1983 fra 5-11,5 ug/l, høyeste verdi ble målt i juni. Siktedypet varierte fra 7-9 m (NIVA 1984). Sjøen har 8 fiskearter; sik, harr, ørret, røye, lake, gjedde, abbor og ørekyte. Pelagialsona domineres av sik, men det er også en betydelig bestand av småvokst røye.

## METODE OG MATERIALE

Det er benyttet et SIMRAD EY-M ekkolodd (Lindem 1978), utlånt av Direktoratet for naturforvaltning (DN). Signalene ble, ved siden av å avtegnes på et ekkogram, tatt opp på lydbånd (Dichromat, low noise bånd) med en Nakamichi båndopptaker. Signalene sendes og mottas ved hjelp av en transducer som henges ved siden av båten på ca 1 m dyp. Transducere sender en lydstråle med åpningsvinkel  $11.2^{\circ}$ , og det arealet som dekkes av lydstrålen vil dermed øke nedover i dypet. Antall fisk som avtegnes på ekkogrammet i ulike dybde-intervaller gir derfor ikke et riktig bilde av antall fisk i disse intervallene. Lydbåndene behandles av datamaskin som korrigerer for dette.

Ekkoloddet kan sende signaler med to frekvenser; 1,5 og 3 skudd pr. sek. Lav frekvens benyttes i områder med dyp større enn 80 m. Ved høy frekvens på for store dyp, vil retursignalet møte neste lydstråle og gi forstyrrelser som gjør signalene ubrukelige til videre analyse. Dette skjedde ved første registrering i Storsjøen.

### Storsjøen.

Det ble registrert langs 13 kurser den 26. og 27. juni (fig. 1). Kurs 1-4 ble kjørt om natta. På grunn av mørke og tåke ble kjøringen avbrutt og fortsatt dagen etter i dagslys. På grunn av feil innstilling av lydfrekvensen ble 5 kurser ubrukelig til analyse, slik at dekningsgraden ble mindre enn planlagt. Av de kursene som ble kjørt om natta kunne 1 analyseres (nr 1), og av de som ble kjørt om dagen kunne 7 analyseres (nr 5-8 og 11-13).

Den 30. august ble det foretatt registreringer på dagtid langs 9 kurser, og disse ble valgt som kursene 1-4, 6 og 11-13 fra registreringene fra juni. Kurs nr. 5 ble valgt litt annerledes.

### Osensjøen.

Det ble registrert langs 9 kurser (fig. 2) natt til 13. august, og det ble navigert etter lys fra den spredte bebyggelsen langs land.

### Engeren.

Det ble registrert langs 7 kurser på dagtid den 9. oktober (fig. 3).

## RESULTATER OG DISKUSJON

### Storsjøen

Den 27. juni ble det registrert 11,3 fisk (95% CL: 6,3 - 21,3) større enn 20 cm pr ha, og dette representerte 27 % av den totale registrerte bestanden (fig. 4 a). Figur 1 viser tettheten av fisk større enn 20 cm langs hver kurs.

I juni var det høyest tetthet (42 fisk pr ha) lengst nord i sjøen. Kursene 5 og 6 skiller seg også ut med noe høyere tetthet enn langs de øvrige kursene; henholdsvis 22 og 23 fisk/ha.

Den 30. august ble det registrert 25,7 fisk (95% CL: 14,5 - 45,6) større enn 20 cm, og det var klar forskjell mellom søndre og nordre del av sjøen (fig. 4 b). Langs kursene i søndre del (nr 1-5) var det gjennomsnittlig 44,4 fisk større enn 20 cm pr ha, mens det i nordre del var gjennomsnittlig 9,0 pr ha. Den prosentvise fordelingen av lende-gruppene (fig. 4 b) viser at det var større andel av stor fisk i sør enn i nord. Dette skyldes trolig at sikens gytevandring opp i øvre Rena hadde begynt.

I følge lokalkjente skal det også være innsjøgytende sik i Storsjøen, og denne kan ha gyteområder i sørenden av sjøen, der det er områder med grusbunn. Den store forskjellen i fisketetthet mellom søndre og nordre del kan også tyde på det. Av kursene som kan sammenliknes fra juni og august viser kursene lengst i sør og lengst i nord størst forskjeller. I juni var tettheten av stor fisk 42 pr ha i nord, og alle disse var i lengdegruppe -38 dB som tilsvarer fisk større enn 30 cm. Dette er sik og enkelte storørret. Mort oppnår sjelden lengder over 25 cm i Storsjøen.

I august var tettheten av stor fisk 86 pr ha i sørenden av sjøen, og 67 av disse var i lengdegruppe -38dB, altså større enn 30 cm. Det kan derfor være gytemoden sik ettersom den elvegytende sikbestanden kjønnsmodnes ved 33 cm.

Lengdefordelingene i de to periodene viser at det i august var større andel av fisk mindre enn 10 cm og mindre andel av fisk større enn 20 cm sammenliknet med resultatene fra juni. Dette skyldes trolig rekruttering.

Fisken fordelte seg i juni på 10-40 m dyp, i august på 1-80 m dyp. Middeldyp for alle kursene som ble kjørt var 30-64 m, gjennomsnittlig 45 m. Ekkogram fra kurs nr. 13 i juni og fra kurs nr. 4 i august er vist i vedlegg 1 og 2.

Økt tetthet av fisk i pelagialen fra juni til august kan skyldes at en større del av sikbestanden befant seg i pelagialsona i august, og at resultatene fra denne perioden dermed er mest representativ for den totale bestanden i sjøen. Tilsvarende endringer ble registrert i Sølensjøen fra juli til august (Linløkken & Qvenild in prep.). Ettersom fisken stod relativt høyt i vannmassene i august, er estimatet trolig noe for lavt på grunn av at en del fisk ble skremt.

Hvis det antas at kursene 1-5 i august er representative for 1/3 av sjøen, så kan den totale bestanden i denne delen beregnes til 71209 fisk større enn 20 cm. Tilsvarende for den nordre delen av sjøen gir 29131 fisk større 20 cm, og dette blir tilsammen 100340 fisk som tilsvarer 20,6 fisk/ha.

#### Osensjøen.

Det ble registrert 15,4 fisk (95% CL: 5-47) større enn 20 cm pr ha. Det var store horisontale variasjoner i tettheten (fig. 2). I Søndre delen av sjøen (kurs nr 1-6) varierte tettheten av stor fisk fra 0-21 fisk/ha, gjennomsnittlig 5,9 pr ha. I nordre del av sjøen varierte tettheten av stor fisk fra 18-81 fisk/ha, gjennom- snittlig 52,3 pr ha.

Av den registrerte bestanden var 28% mindre enn 10 cm og 24% var større enn 20 cm (fig. 5 a). Det var større andel av liten fisk i søndre enn i nordre del. I følge fiskere tas det, på den tiden registreringen ble gjort, gode fangster av sik på bunngarn i søndre del av sjøen. Det kan derfor tenkes at fiskebestanden har ulik fordeling i ulike deler av sjøen.

Fisken fordelte seg på 2-50 m dyp. Middeldypet langs kursene varierte fra 15-50 m, gjennomsnittlig 29 m. Ekkogram fra siste del av kurs 7 er vist i vedlegg 3.

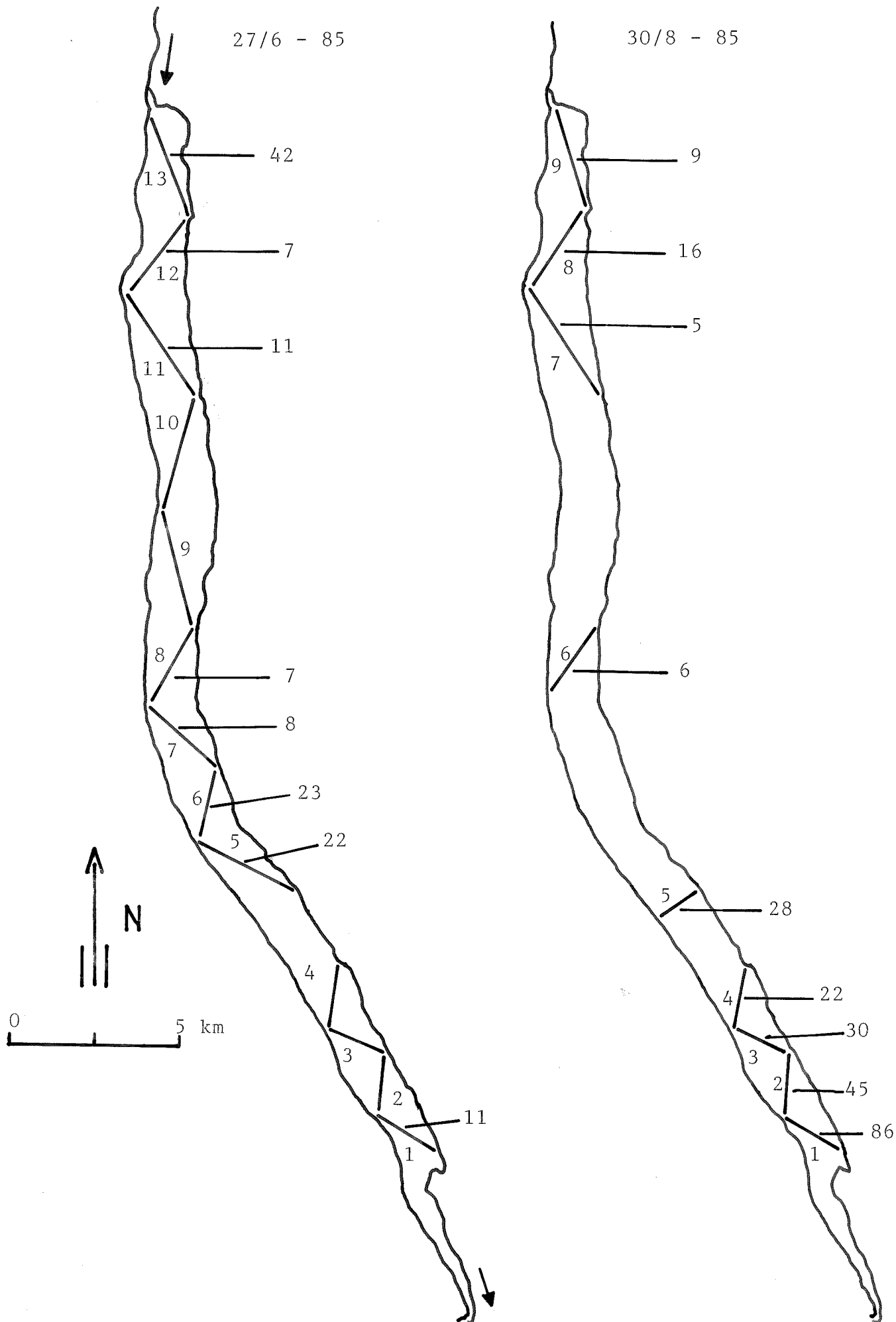
Hvis kursene 1-6 antas å være representative for 1/2 av sjøen, så blir antall fisk større enn 20 cm henholdsvis 13334 og 118198 i søndre og nordre del av sjøen. Dette gir 131532 fisk for hele sjøen som tilsvarer 29,1 fisk/ha. Det er vanskelig å vurdere hvor mye av dette som er sik, da lengdefordelingene til sik og lagesild delvis overlapper hverandre.

#### Engeren

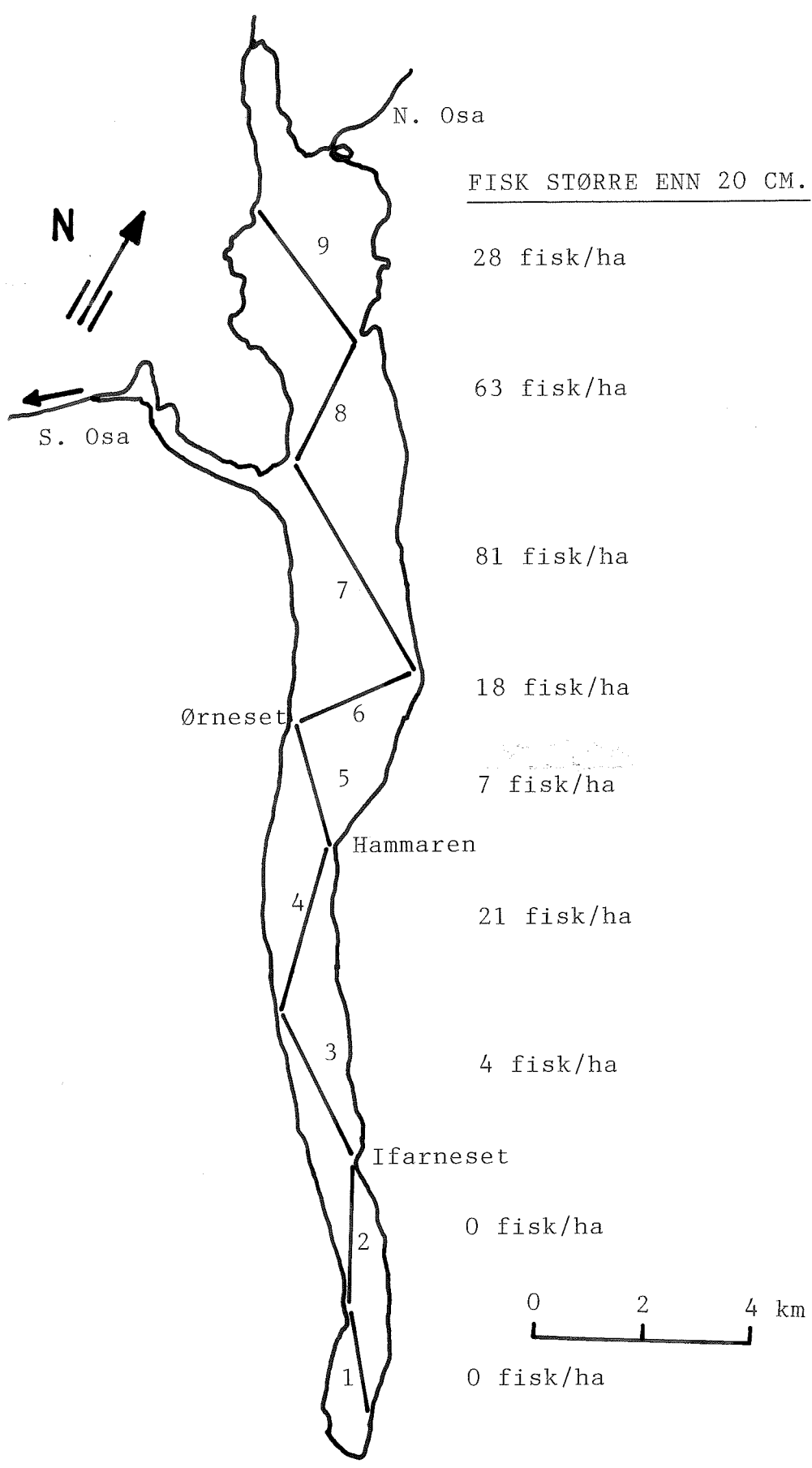
Det ble registrert 119,3 fisk (95% CL: 85,7 - 166,4) større enn 20 cm pr ha. Det var lavere tetthet i søndre enn i nordre del av sjøen. Lavest var tettheten langs kurs nr 7, lengst sør, med 73 fisk/ha, mens tettheten langs kursene 2-4 var over det dobbelte av dette. Av den registrerte bestanden var 92% større enn 20 cm (fig. 5b). Dette kan tyde på at sjøen har en stagnert sikbestand. Ifølge lokale fiskere har fiske-intensiteten avtatt de senere årene. Dette er trolig årsaken til at det nå går omlag 4 sik på kiloen, mens det tidligere var vanlig med 3 sik på kiloen i garnfiskernes fangster.

Fisken fordelte seg på 2-30 m dyp. Middeldypet langs kursene varierte fra 17-30 m, gjennomsnittlig 25 m. Ekkogram fra siste del av kurs nr 6 er vist i vedlegg 4.

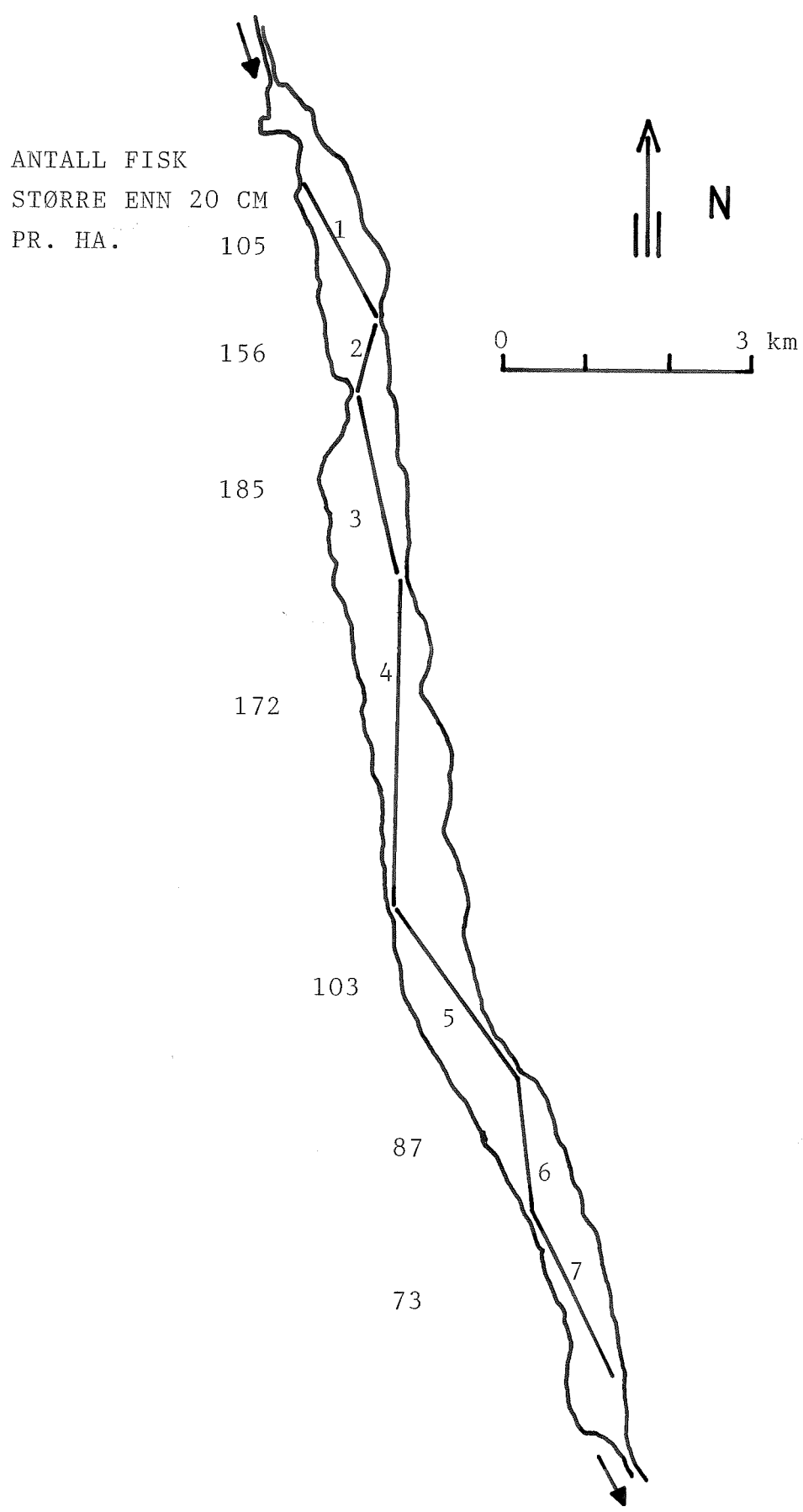




Figur 1. Oversiktskart over Storsjøen, inntegnet kurser og registrerte tettheter av stor fisk ved ekkoloddregistreringer i 1985.

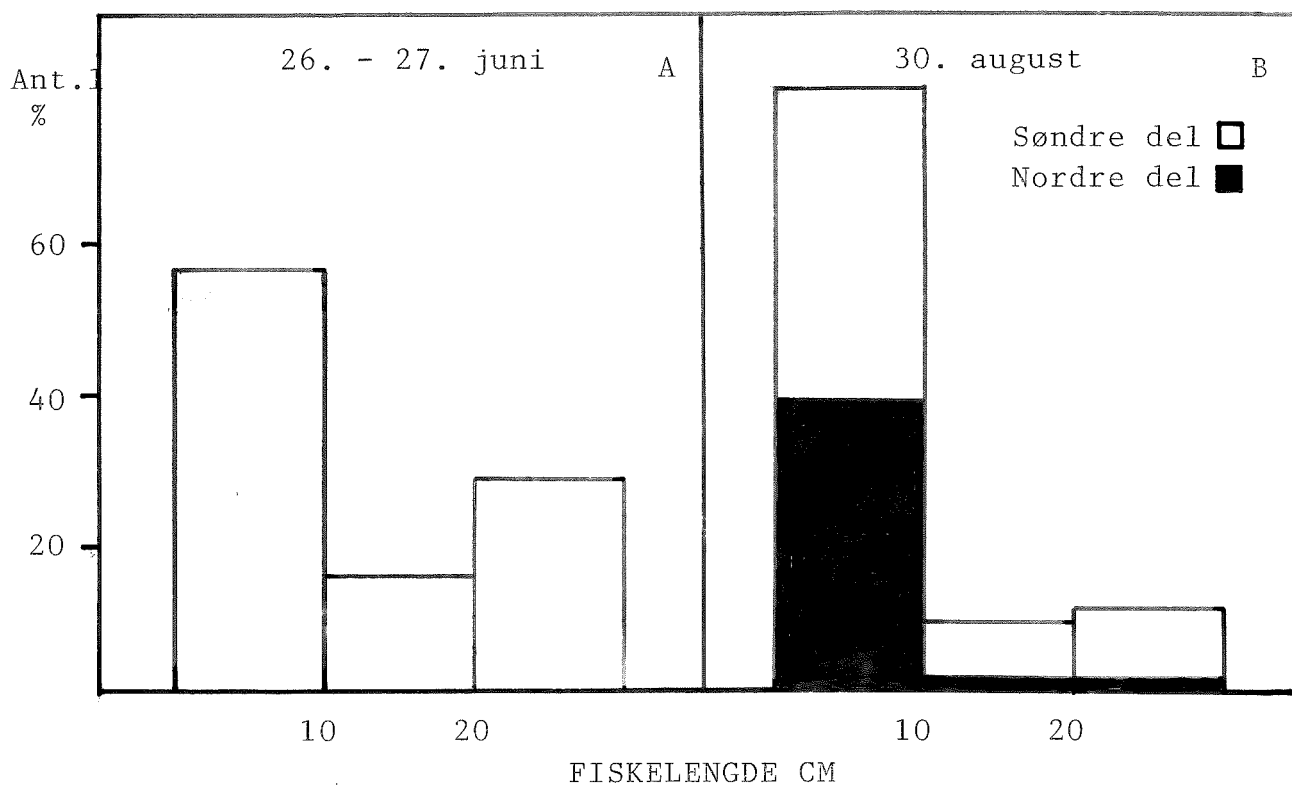


Figur 2. Oversiktskart over Osensjøen, inntegnet kurser og registrerte tettheter av fisk ved ekkoloddregistrering i 1985.



Figur 3. Oversiktskart over Engeren, inntegnet kurser og registrerte tettheter av stor fisk ved ekkoloddregistrering i 1985.

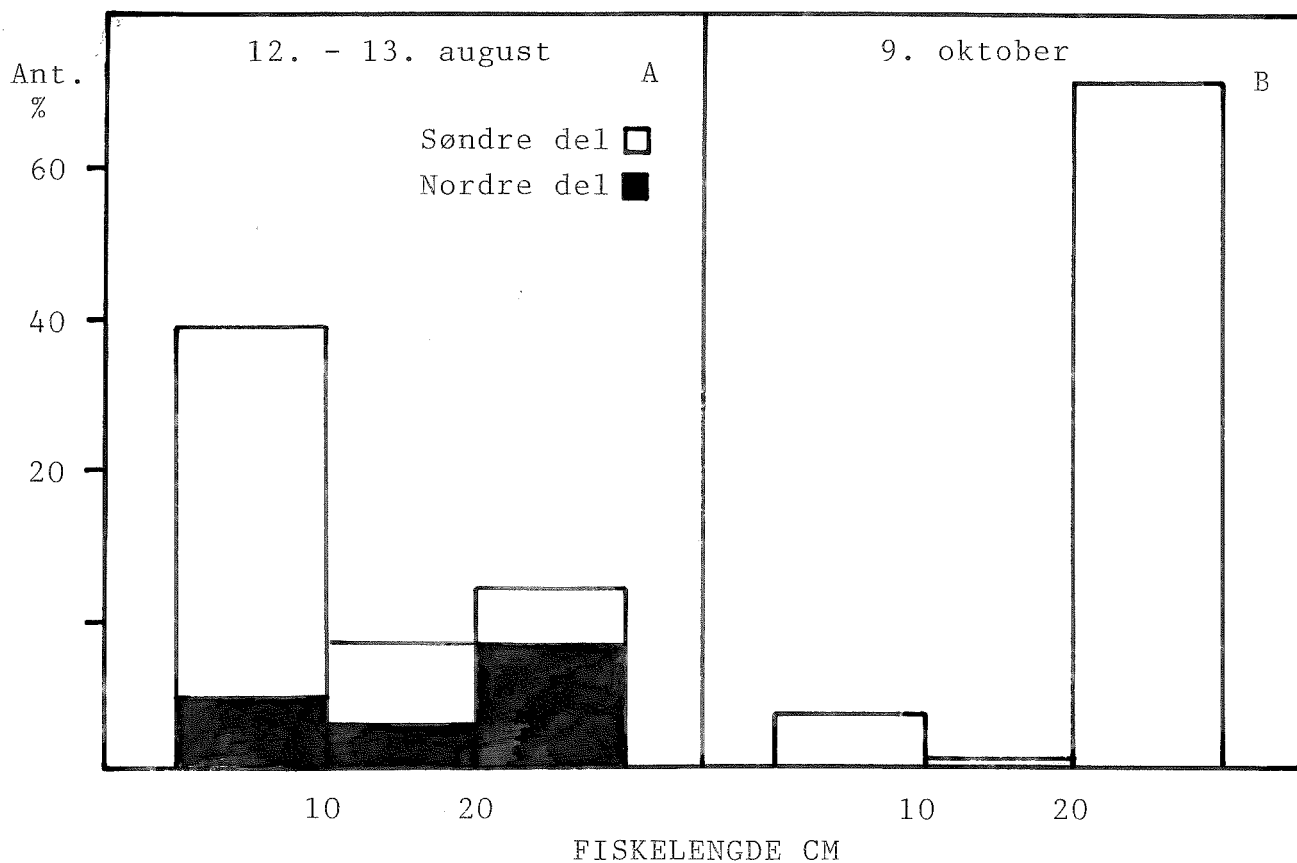
## STORSJØEN



Figur 4. Lengdefordelinger utifra ekkosignalenes målstyrke.

## OSENSJØEN

## ENGEREN



Figur 5. Lengdefordelinger utifra ekkosignalenes målstyrke.

## LITTERATUR

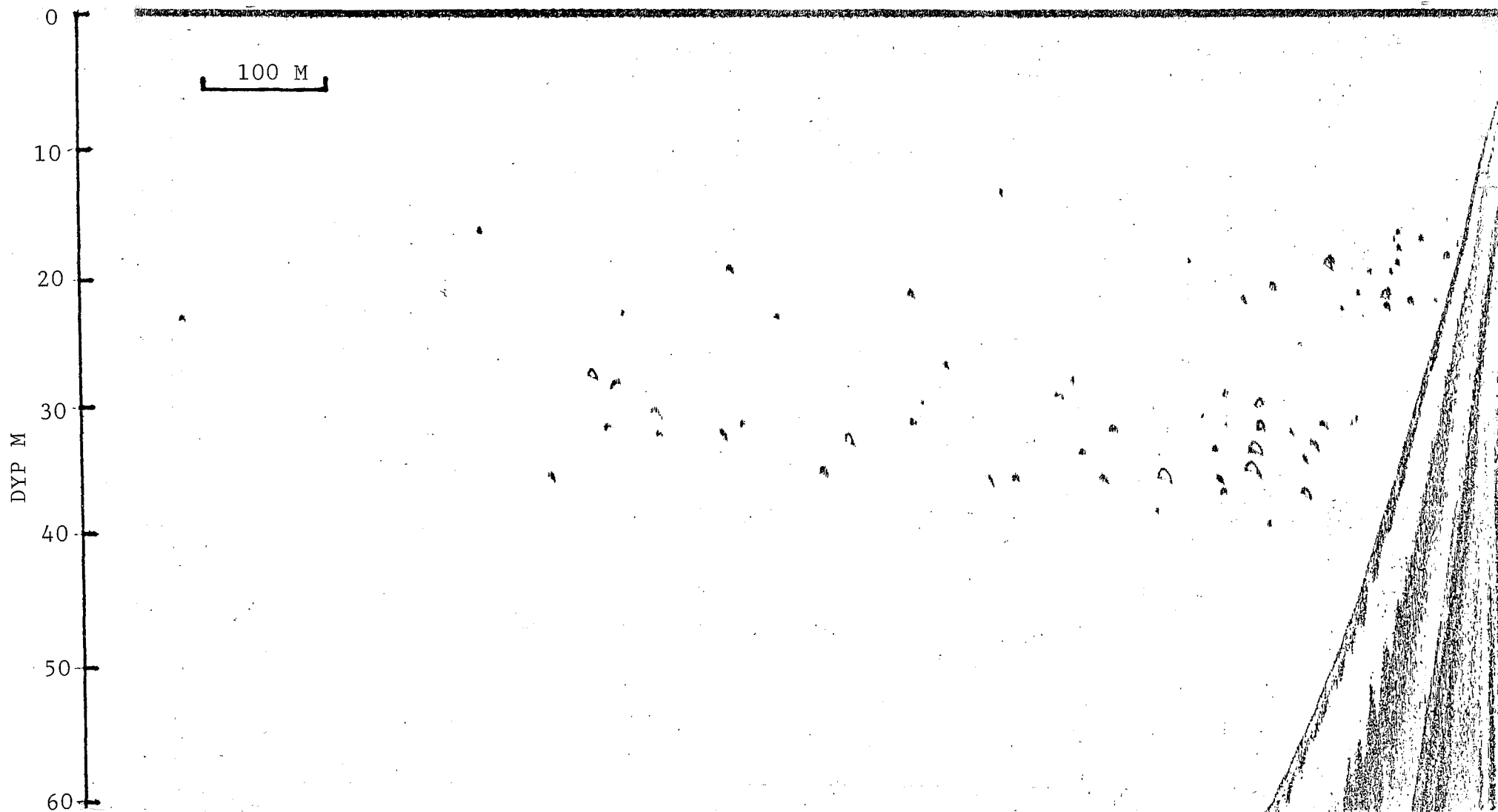
Bagenal, T., Dahm, E., Lindem, T. & Tuunainen, P. 1982. EIFAC experiments on pelagic fish stock assessment by acoustic methods in Lake Konnevesi. EIFAC Occas. Pap., (14): 16 pp.

Lindem, T. 1981. The application of hydroacoustical methods in monitoring the spawning migration of whitefish, (*Coregonus lavaretus*) in Lake Randsfjorden, Norway. In: Soumala, J. B. (ed.). Meeting on hydroacoustical methods for the estimation of marine fish populations, 25. - 29. June, 1979. II: Contributed papers. The Charles Stark Draper Laboratory, Inc., Cambridge, Mass., USA.

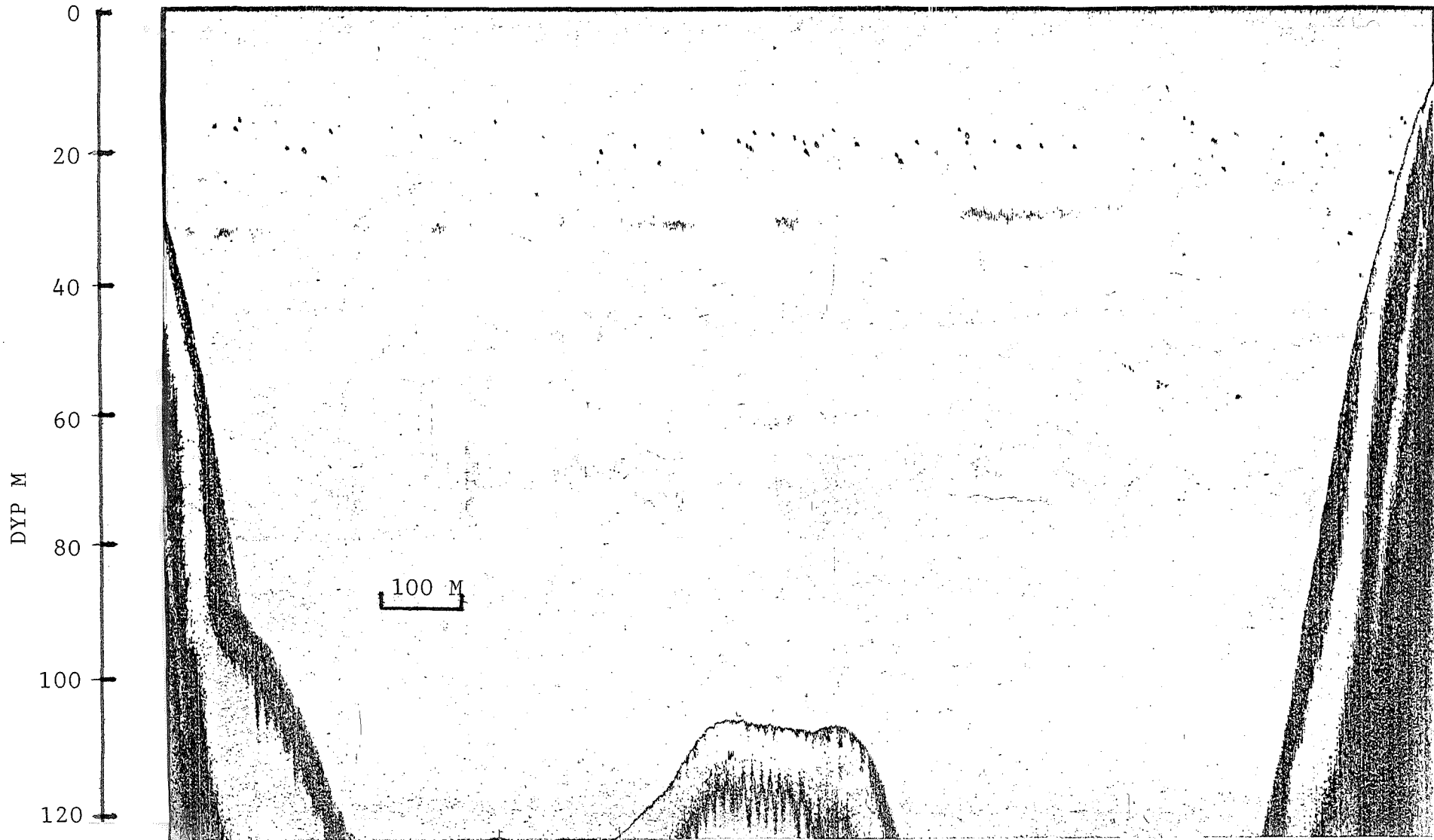
Lindem, T. & Sandlund, O. T. 1984. Ekkoloddregistreringer av pelagiske fiskebestander i innsjøer. Fauna 37: 105 - 111.

Linløkken, A. & Qvenild, T. 1985. Fiskeundersøkelser i Savalen, Alvdal og Tynset kommuner. Fylkesmannens miljøvernadv., Fylkeshuset, Hamar. 6 s.

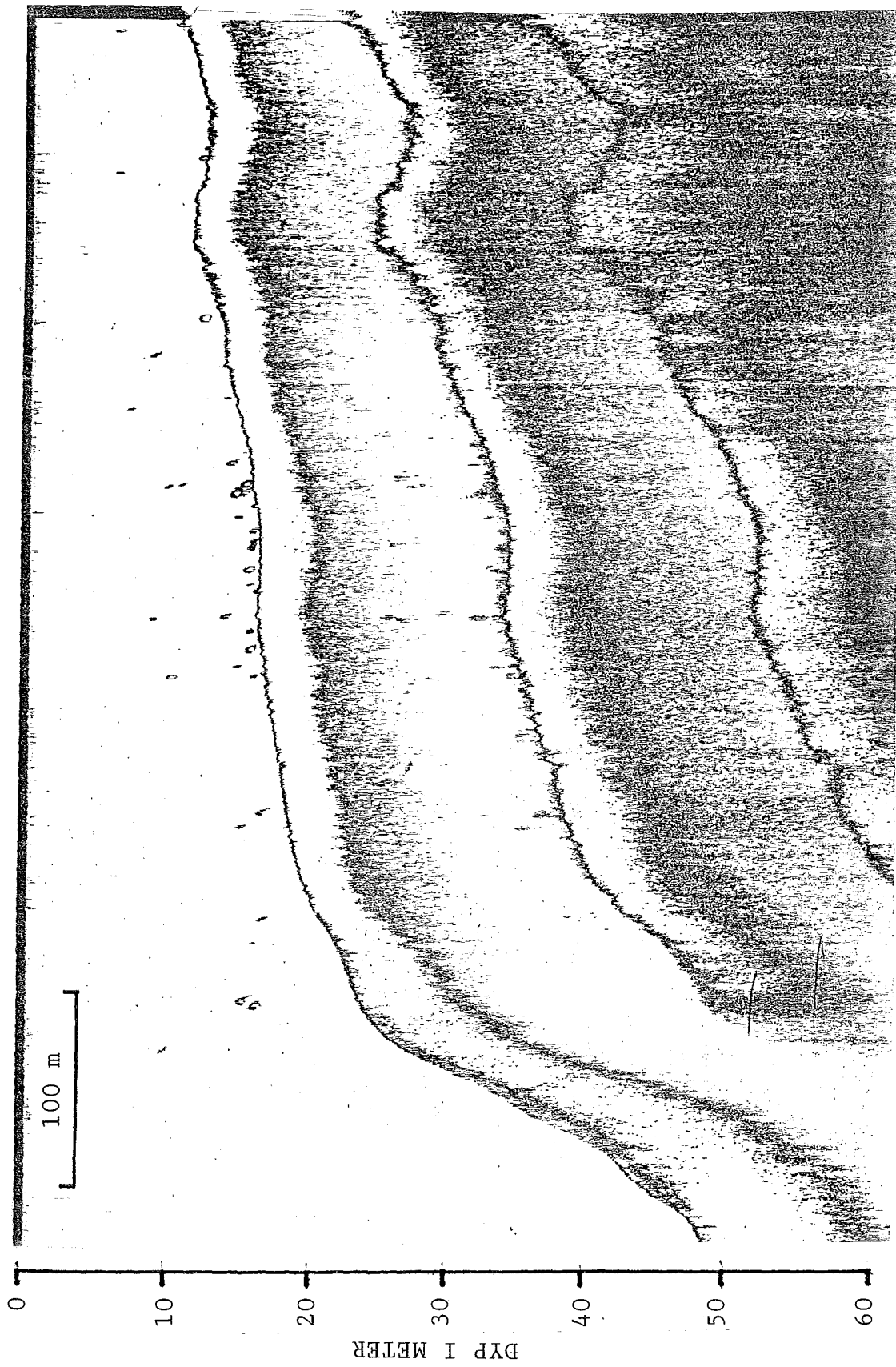
Linløkken, A. & Qvenild, T. (in prep.) Fiskeundersøkelser i Sølensjøen, Rendalen kommune. Fylkesmannens miljøvernadv., Fylkeshuset, Hamar.



Vedlegg 1. Ekkogram fra kurs nr. 13, Storsjøen, 27. juni 1985.

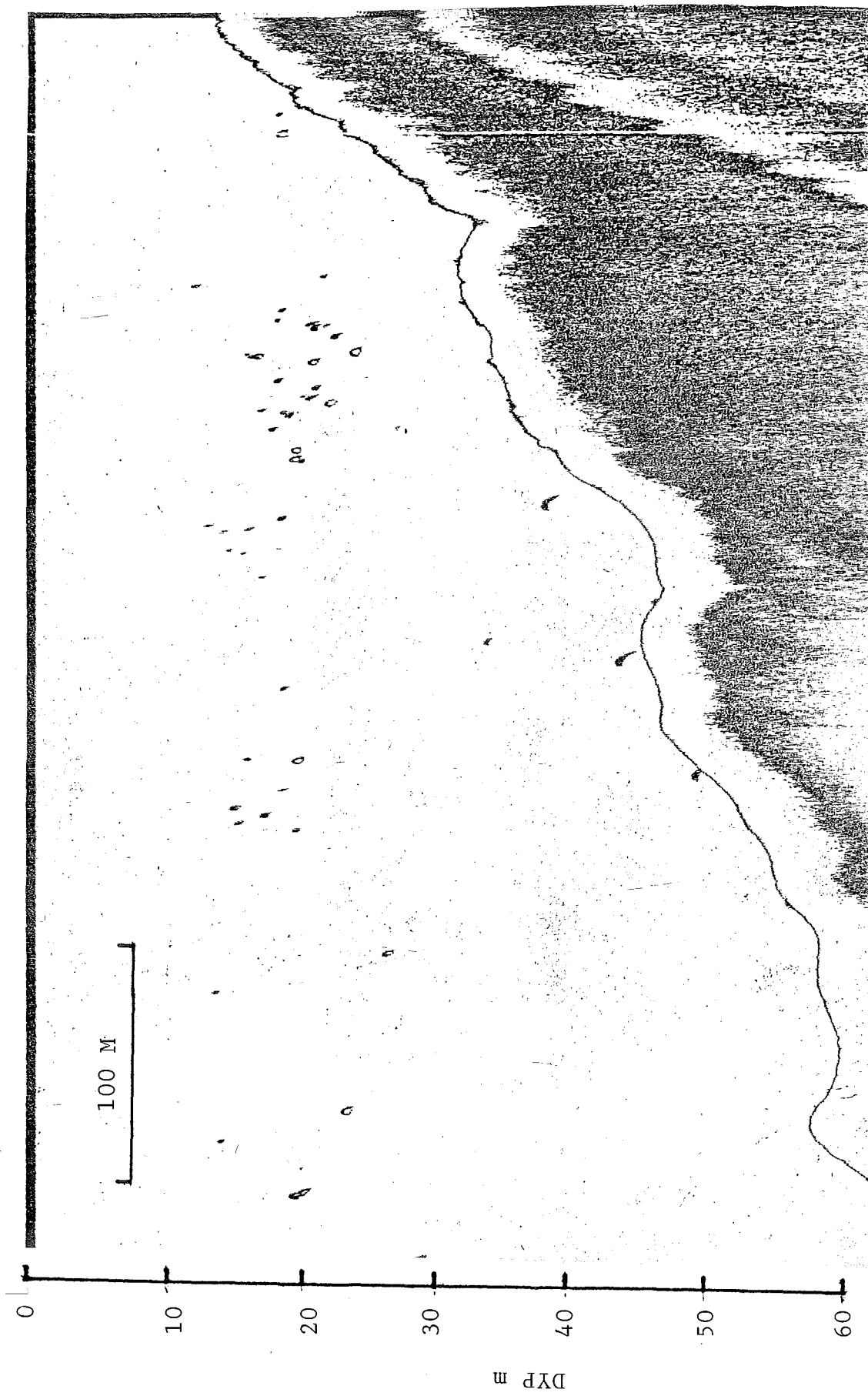


Vedlegg 2. Ekkogram fra kursnr. 4, Storsjøen, 30. august 1985.



Velegg 3. Kurs nr. 7 i Osensjøen 13. august 1985.





Vedlegg 4, Ekkogram fra kurs 6, Engeren, 9. oktober 1985.