

Johannes Hamre

MAKRELLSTØRJE

Hovedfagsoppgave
Universitetet i Bergen

1957

I N N H O L D.

	side
I. Forord.	2
II. Innledning.	3
III. Betegnelser og statistisk teknikk.	5
IV. Størjestimenes vektsammensetning.	6
1. Materialet.	6
2. Korrelasjonskoeffisienten $r_{v,v}$ og regresjonsligningen.	7
3. Behandling av materialet.	8
Gruppering.	8
Vektfrekvensen.	9
V. Forekomstenes størrelse.	12
VI. Størjestimenes størrelse.	15
VII. De ulike innsig av størje til fiskefeltene.	18
VIII. Alder og vekst.	22
1. Innledning.	22
2. Teknikk.	24
3. Materialet.	26
4. Behandling av materialet.	27
Preparering av beinvevet.	27
Sonestruktur.	28
Sonetelling.	29
Gruppering.	29
Lengde.	29
Vekt.	30
Sonenes annuelle betydning.	30
Vekst.	34
Kondisjon.	35
IX. Aldersfordelingen i størjeforekomstene.	36
X. Diskusjon.	37
XI. Sammendrag.	41
XII. Litteraturfortegnelse.	
XIII. Tabeller.	
XIV. Figurer.	

I. FORORD.

I sommermånedene 1954 og 1955 deltok jeg i fisket etter størje med snurpenot. Under fisket kom jeg i kontakt med størjefiskere som i en årrekke hadde iaktatt størjestimenes oppreden i våre kyststrøk. Deres beretninger og de iakttagelser jeg i den tiden gjorde vedrørende størjefisket, og de mange eiendommelige forhold i forbindelse med fiskens biologi, førte til flere problemstillinger jeg fikk lyst til å arbeide videre med.

Denne avhandling er en undersøkelse over størrelsesvariasjon og alder av makrellstørje fanget på fiskefeltene utenfor Bergen i løpet av tre år, og er utført ved Fiskeridirektoratets Havforskningsinstitutt, Bergen. Arbeidet har støtt på mange vanskeligheter så vel av økonomisk som av teknisk karakter. Men ved hjelp av den velvilje og imøtekommenhet jeg overalt er blitt møtt med er vanskelighetene overvunnet, og denne hjelpsomhet vil jeg uttrykke min varmeste takk for.

Alle utgifter i forbindelse med undersøkelsene er blitt dekket av Fiskeridirektoratets Havforskningsinstitutt og Fiskeribedriftens Forskningsfond, og jeg vil her spesielt få lov å takke direktør Gunnar Rollefsen for all hjelp han har ytt og for den store interesse han har vist for dette arbeidet.

En vesentlig del av det materialet avhandlingen bygger på er skaffet til veie gjennom Hordaland Fiskesalslag S.L. For dette skylder jeg disponent Kvamme og kontorpersonalet ved salslaget stor takk.

For verdifull hjelp ved innsamlingen av det øvrige materialet vil jeg takke vitenskapelig konsulent Arne Revheim, og maskinlærer Lars Lien for hans arbeide vedrørende konstruksjonen av de nødvendige instrumenter.

Jeg vil også takke kontorpersonalet ved Havforskningsinstituttet for den hjelp jeg har fått ved den tallmessige behandling av materialet.

Størst takk skylder jeg imidlertid vitenskapelig konsulent Gunnar Dannevig for de mange verdifulle råd jeg har fått under arbeidet.

Bergen, september 1957.

John Hamre

II. INNLEDNING.

Makrell-störja (*Thunnus thynnus* L.) hører til den gruppe makrellfisk vi kaller tunfisk. Tidligere antok man at størja (på engelsk kalt bluefin tuna) nærmest hadde en kosmopolitisk utbredelse. Undersøkelser i den senere tid har imidlertid vist at så ikke er tilfelle. På grunnlag av biometriske undersøkelser har Godsil og Holmberg (1950) slått fast at den "bluefin tuna-art" som fanges i Stillehavet og den vestatlantiske størje må henføres til to forskjellige arter av slekten *Thunnus*.

Videre har Isaac Ginsburg (1953) funnet at den vestatlantiske og den østatlantiske størja også har biometriske data som er så forskjellige at det må være berettiget å henføre de to populasjoner til to forskjellige arter. Den vestatlantiske størja skal i så fall hete *Thunnus secundodorsalis* (Storer) og den geografiske utbredelse av arten *Thunnus thynnus* L. blir således begrenset til Nordsjøområdet, de europeiske atlantehavskyster, Middelhavsområdet og vestkysten av Afrika så langt sør som til Kanariøyene.

Imidlertid kan ikke det materialet Ginsburg fremlegger betraktes som et fullgodt bevis for at inndelingen i to atlantiske størjearter er berettiget, og utbredelsen av arten *Thunnus thynnus* L. må ennå ansees som et ubesvart spørsmål.

De norske og nordatlantiske farvann er størjas nordligste utbredelsesområde, og den opptrer her på en næringsvandring i tiden juli-oktober. Den nordligste observasjon av størje er Laksefjord i Finnmark (Collet 1923). Ellers er den fra tid til annen observert i alle sør-forliggende kyststrøk, på nordsjøbankene og i Skagerak.

Våre kyststrøk er således et grenseområde for størjas utbredelse, og det er derfor naturlig at det her forekommer store variasjoner i størjeforekomstene. Slike variasjoner har vi da også flere beretninger om. (Collet 1902, Bernhard Hanson 1929).

I de siste ti år har størjeforekomstene vært mest stabile på kysten av Vestlandet og nordover til Vestfjorden, og da spesielt forekomster av storstørje (fisk som er større enn

150 kg). I slutten av 1940-årene ble det også observert mye størje i Skagerak og ytre Oslofjord, men i de senere år har den her vært i sterk tilbakegang. I 1956 ble det så vidt jeg vet ikke observert størje i disse områder. Dette år var det observert relativt lite størje også på de andre feltene langs kysten. Med hensyn til småstørje (150 kg eller mindre) har det siden 1952 vært små forekomster. I årene 1950-52 derimot var denne ifølge opplysninger fra fiskere, meget tallrik på feltene fra Trøndelagskysten og sørover til Karmøy.

I "Norges Dyreliv" har Bernhard Hanson skrevet om størjas oppreden i våre kyststrøk. Bernhard Hanson har også undersøkt størjas ernæringsforhold, og har i magen på størje funnet følgende fiskearter representert: Sild, makrell, sei, torsk, lyr, lange, brosme, uer, sjöörret og laks. Ellers er størjas biologi i norske farvann lite undersøkt, og den litteratur som foreligger, bygger vesentlig på undersøkelser fra sydligere farvann.

På kysten av Vestlandet opptrer de ulike størrelsesgrupper av størje til forskjellige tider i fiskesesongen. En har således konstatert at storstørja kommer først, småstørja noe senere. Størja går i stim, og størjestimene må derfor ha en forskjellig alderssammensetning etter som de kommer tidlig eller sent i sesongen. Det er spørsmål i denne forbindelse som vil bli behandlet i denne avhandling, og problemene faller i tre hovedavsnitt som kan formuleres slik:

1. Størjeforekomstenes sammensetning med hensyn til fiskens vekt, hvordan denne varierer fra uke til uke i løpet av en sesong, og hvor sterkt de ulike størrelsesgrupper er representert.

2. Alder og vekst.

3. Aldersfordelingen i størjeforekomstene.

Problemene vil bli behandlet på grunnlag av vektoppgaver over størje fanget på fiskefeltene utenfor Bergen i årene 1954, 1955 og 1956. Med hensyn til punkt 2, er det foretatt en aldersanalyse av fisken, basert på hvirvlenes sonestruktur. Materialet denne del av arbeidet bygger på, er ufullstendig,

og dette medfører at spørsmålet nevnt under punkt 3, bare delvis kan besvares.

III. BETEGNELSER OG STATISTISK TEKNIKK.

Ved behandlingen av materialet er det benyttet følgende betegnelser:

n - antall prøvedyr.

N - antall oppfisket størje.

v - vekt av sløyet størje (komersiell vekt).

V - vekt av størje umiddelbart før den ble sløyet.

l - lengden målt langs fiskens side fra brystfinnens ventrale tilfestning til skulderbelte til midten av kløften i halefinnen.

L - akselengden målt fra snutespiss til midten av kløften i halefinnen.

De statistiske parametre som er benyttet ved den tallmessige behandling av materialet er definert slik:

\bar{x} , middelerdi $\bar{x} = \frac{1}{n} \sum (x)$.

s, standardavvik: $s = \frac{1}{n-1} \sum (x-\bar{x})^2$

r, korrelasjonskoeffisient: $r_{x,y} = \frac{\sum (x-\bar{x})(y-\bar{y})}{\sqrt{\sum (x-\bar{x})^2 \sum (y-\bar{y})^2}}$

Regresjonsligningen for y med hensyn på x er gitt ved følgende ligning:

$$y-\bar{y} = \frac{\sum (x-\bar{x})(y-\bar{y})}{\sum (x-\bar{x})^2} (x-\bar{x}).$$

Til de statistiske prøver er benyttet t-fordelingen (t-test) etter formelen:

$$t = \frac{\bar{x} - \bar{y}}{m_x^2 + m_y^2}$$

$$\text{der } m_x = \frac{s_x}{n_x} \text{ og } m_y = \frac{s_y}{n_y} .$$

IV. STÖRJESTIMENES VEKSTSAMMENSETNING.

1. Materialet.

Materialet er skaffet til veie gjennom Hordaland Fiskesalslag S.L. Salslaget omsetter all størje som blir ført inn til Hordaland Fylke. Fisken leveres til såkalte ordrestasjoner og Salslagets ordrestasjoner ligger på følgende steder (fig. 1): Fedje, Blomvåg, Glesvær og Brandasund.

Størjefisket på Vestlandet har i de år det her gjelder vesentlig foregått i åpen sjø. Fisket har foregått fra kysten og til ca 30 kvartmil av land, og ut fra den naturlige antagelse at størjefiskerne leverer sine fangster til nærmeste innleveringssted, vil de fiske lokaliteter prøvene er hentet fra, falle mellom de prikkede linjer på kartet i fig. 1, d.v.s. på strekningen Holmengrå-Bömlafjord.

Når fisken leveres fra fisker til kjøper, blir det utstedt en såkalt veieseddel. På denne er anført hvor mye hver fisk veier (komersiell vekt), og sedlene er datert den dag fangsten leveres. På omlag halvparten av veiesedlene er også innleveringsstedet notert. På grunnlag av veiesedlene beregnes samlet vekt for hele fangsten, og vektsummen sammen med antall fisk føres over på en sluttseddel. Det er sluttsedlene som er av interesse for salslaget, men i de fleste tilfelle blir også veiesedlene sendt inn til salslagets kontor. De innkomne veiesedler er tatt vare på av kontorist Martin Olsen og oversendt meg.

Materialet omfatter vektoppgaver over 56084 fisk, 20727 fra 1954, 29694 fra 1955 og 11663 fra 1956. I disse årene omsatte Hordaland Fiskesalslag henholdsvis 22963, 35128 og 16746 stk. størje. Opplysningene om antall fisk oppfisket pr. uke

og oppfisket kvantum angitt i kg er hentet fra salslagets bokholderi.¹⁾

2. Korrelasjonskoeffisienten $r_{v,V}$ og regresjonsligningen.

Den kommersielle vekt som er angitt på veiesedlene er vekten av sløyet stôrje, d.v.s. det fisken veier etter at hode, innmat og finner er fjernet. ("Handsaming av stôrje", Fiskeridirektoratets Småskrifter 1955.). Vekten er angitt i hele kg.

På grunnlag av 49 korresponderende målinger for v og V (tab. 1), hvorav 13 ble utført i Bôrvik 1955, 16 på Glesvær 1955 (ôverst i tabellen) og 20 på Veidholmen 1956 er $r_{v,V}$ beregnet og funnet lik 0,999. Regresjonsligningen for V med hensyn på v er beregnet til $V = 1,285v + 0,3$.

Korrelasjonskoeffisienten $r_{v,V}$ måler hvor stramt v og V er knyttet sammen. Den kan anta verdier mellom 0 og 1. Var $r_{v,V} = 1$ lå alle observasjonene på regresjonslinjen gitt ved ovenstående ligning. Den stramme korrelasjon mellom v og V viser at veksten i de organer som fjernes under sløyingen er proporsjonal med veksten i den ôvrige del av fisken.

Fisken slôyes etter forskrifter utgitt av Statens Ferskfiskkontroll og sløyingen utfôres som oftest av folk som har drevet dette arbeide i mange år. Dette medfôrer at all norskfanget stôrje blir behandlet på samme måte, et forhold som selvsagt også har stor betydning for korrelasjonskoeffisientens størrelse.

Fig. 2 viser spredningsdiagrammet for målingene. På figuren er også regresjonslinjen inntegnet.

Idet fisken blir tatt opp av noten blir den blôgget, d.v.s. at gjellearterien blir skåret over. Stôrrelsen V er derfor fiskens totalvekt minus vekten av det blod den har mistet som fôlge av blôggingen. Denne blodmengde er meget vanskelig å måle. Det er imidlertid høyst sannsynlig at blodmengden er tilnærmet proporsjonal med fiskens vekt, og den stramme korrelasjon

1) I en statistikk utgitt av Salgstyre for Stôrjeomsetningen er det gitt tilsvarende opplysninger, men det forekommer her flere feil i oppgavene.

mellom v og V tatt i betraktning, skulle vekten v være et brukbart mål for fiskenes relative størrelse.

3. Behandling av materialet.

Gruppering. Materialet er først gruppert etter fangsttiden, og som enhet er valgt en uke, gitt ved årets ukenummer. Veiesedlene er datert den dag fangsten leveres, og det kan derfor forekomme at denne datering ikke er i full overensstemmelse med fangstdatum. Differansen vil i tilfelle ikke være større enn et døgn. Velger en derfor en kalenderuke som tidsenhet, vil denne feilkilde bli eliminert på grunn av helgedagsfredningen av fisket.

Materialet som her framlegges strekker seg over tre år. Da 1. dag i årets første uke varierer mellom 1. og 6. januar, vil dette medføre at en uke gitt ved ukenummer vil falle på forskjellige datumer fra år til år. Variasjonen er imidlertid periodisk, og av så liten størrelsesorden (mindre enn 7 døgn) at det ikke skulle være nødvendig å forlate den naturlige uke som enhet av den grunn. Tab. 2 viser dateringen av de aktuelle ukenumre.

Fiskene i hver ukefangst er ordnet etter den vekt som er angitt på veiesedlene, og slått sammen i femkilo-grupper med gruppe midler 2, 7, 12, 17, o.s.v. En har så beregnet hvor mange prosent antall fisk i hver vektgruppe utgjør av antall fisk undersøkt i vedkommende uke. Prosentene er ført inn i tab. 3, 4 og 5 for henholdsvis 1954, 1955 og 1956. Kolonnene til høyre i tabellene viser hvor mange prosent antall fisk i vedkommende vektgruppe utgjør av årsmaterialet.

Ved denne fremstilling av materialet oppnår en at vektfordelingen av fisken i en uke ikke blir influert av ukefangstens størrelse og de tilfeldige variasjoner som forekommer i forholdet n/N . Fordelingene blir derfor bedre å sammenligne.

Under den forutsetning at materialet er representativt for forekomstene av størje, gir tabellene 3, 4 og 5 vektfordelingen i de størjestimer som hver uke har opptrådt i disse farvann, og skulle derfor være vel egnet for å belyse de førstnevnte problemer under punkt 1.

Vektfrekvensen. Tabellene 3-5 viser de vektgrupper av størje som har vært fanget på fiskefeltene i Hordaland i de respektive år. Den største fisken materialet inneholder ble levert på Fedje 8. september 1956 og veide 281 kg (V-361), den minste veide 10 kg (V-13) og ble ført inn til Glesvær 7. september 1955. Mellom disse størrelser finner en alle vektgrupper representert.

I tabellene 3-5 angir prosenttallene hvor hyppig de ulike vektgrupper forekommer pr. 100 fisk. Grafiske framstillinger av hver kolonne i tabellene gir således en frekvenskurve for vekt-sammensetningen av fangstene i vedkommende tidsrom. Med unntak av de uker hvor materialet er så tallmessig lite at de tilfeldige svingninger blir dominerende, viser figurene 3,4 og 5 frekvenskurven for hver fangstuke i henholdsvis 1954, 1955 og 1956. Kurvene er fremkommet ved å plote antall prosent i en vektgruppe mot vektgruppens midtverdi. I det følgende benevnes en vektgruppe med gruppens midtverdi. Eks.: vektgruppe 52 - vektgruppe 50-54 kg.

I fig. 3 er inntegnet frekvenskurver for 11 fangstucker i 1954. Figuren bekrefter de tidligere erfaringer at den største fisken opptrer tidligst i sesongen. Overgangen til mindre fiskestørrelser er ikke kontinuert, men har foregått sprangvis. I de fem første fangstucker er således frekvenskurvene stort sett like, og det er fisk mellom 100 og 150 kg som er dominerende.

I uke 34 begynner mindre fisk å gjøre seg gjeldende i fangstene. Kurven er blitt tydelig totoppet, og de nye vektgrupper har en markert maksimalverdi i den vektgruppe som har midtverdi 67 kg. I de påfølgende uker blir fisk av disse størrelser dominerende. Den store fisken synes å forsvinne litt etter hvert, og i uke 41 utgjøres så og si hele fangsten av fisk mellom 50 og 100 kg.

I 1955 er tendensen i utviklingen den samme som i foregående år (fig. 4). Den største fisken opptrer i samme årstid, og frekvenskurvene for fangstukene 28-31 er påfallende like.

I uke 35 får en innslag av mindre vektgrupper med vektgruppe 87 som den sterkest representerte. Denne fisken synes også å være til stede på feltet i uke 36. Men i tillegg har en fått

innslag av enda mindre fisk, idet kurven i denne uke har fått en ny og sterkt framtrædende topp i vektgruppe 57. I de påfølgende uker blir de sistnevnte vektgrupper dominerende, et forhold som ligner det vi fant i overgangen mellom uke 34 og 35 i 1954.

I sesongens tre siste uker er også vektgruppene 32 og 37 sterkt representert, et forhold en skal merke seg, da det er mulig at størje av denne størrelse er de yngste representanter av arten som vanligvis gjester Nordsjøområdet. Opplysninger fra fiskere som har drevet størjefiske i Skagerak, på Nordsjøbankene og på fiskefeltene nordenfor Hordaland tyder på dette.

Overgangen fra stor- til småstørje er tydeligst markert i sesongen 1956 (fig. 5) og fant sted i uke 36. Karakteristisk for denne sesongen er at de mellomstørrelser av fisk omkring 100kg som var relativt godt representert i tidligere år, så godt som helt er uteblitt slik at kurven i overgangsuken er blitt to-delt. Det siste innslag er sterkt konsentrert omkring vektgruppe 52.

Jeg har i det foregående behandlet vektfordelingen i en vesentlig del av de størjefangster som er ført inn til Hordaland Fylke i løpet av tre år, og det vil nå falle naturlig å stille følgende spørsmål: Gir vektfordelingen i fangstene et riktig bilde av vektfordelingen i de størjeforekomster som har opptrådt på feltet i vedkommende tidsrom, d.v.s. er materialet representativt for forekomstene ?

Det materiale som her framlegges inneholder så mange prøver at dersom man kan konstatere at prøvene er tilfeldige, må jeg ha lov til å anta at prøvene er representative.

Prøvene er hentet fra kommersielle fangster, og dersom alle vektgrupper av størje som opptrer i disse farvann blir like sterkt beskattet innen hver uke, kan det oppfiskede kvantum betraktes som en tilfeldig prøve av forekomstene i nevnte tidsrom.

Spørsmålet om alle vektgrupper av størje som forekommer i en uke er like sterkt beskattet, er selvsagt umulig å avgjøre med sikkerhet, da det kan forekomme seleksjonsfaktorer under fisket som ingen har kjennskap til.

Störja fanges med not, og spørsmålet om notas selektivitet er forelagt erfarne størjefiskere. Etter deres uttalelser skulle det være utelukket at de størrelsesgrupper av størje som er representert i fangstene kunne gå gjennom notmaskene, og de anså det lite sannsynlig at det forekommer mindre størje enn det som fanges på disse fiskefelt. Derimot anså de det mer sannsynlig at notas styrke til en viss grad kunne virke selektiv. Störja har betydelige krefter, og det forekommer at den setter hull i notveggen. Da en må gå ut fra at de største fiskene er sterkest, må det være disse som fortrinnsvis går igjennom. Denne seleksjonsfaktor kan en derfor ikke se bort fra, men det hersker ingen tvil om at den er av en meget liten størrelsesorden.

En annen seleksjonsfaktor som også kan komme på tale, er størjas fiskbarhet, d.v.s. om de ulike størrelsesgrupper like lett lar seg fange med snurpenot. Det er en alminnelig oppfatning blant fiskerne at småstörja er vanskeligere å fange enn storstörja. Imidlertid skyldes ikke dette fiskens størrelse, men hvordan den oppfører seg på fiskefeltet. Det forekommer at også storstörja går i "knuter" slik småstörja vanligvis gjør, og da spesielt i slutten av sesongen for storstörjas opptreden. Går størja i knuter er den vanskelig å fange enten den er stor eller liten, og da størjas gang synes å være mer tidsbestemt enn størrelsesbestemt, skulle dette forhold ha liten betydning for vektfordelingen i ukefangstene. I hvert fall kan en slå fast at den småstörje som er representert i fangstene tidligst i sesongen oppfører seg på samme måte på fiskefeltet som den store fisken, og at det ikke skulle være grunn til å tro at den er underrepresentert i fangstene. Jeg vil også senere komme tilbake til disse spørsmål.

Av tabellene 3, 4 og 5 framgår det at for mange ukers vedkommende utgjør materialet bare en del av det oppfiskede kvantum ($\frac{n}{N}$). Det kunne derfor tenkes at en seleksjon kan ha forekommet i utvalget av veiesedler.

For det oppfiskede kvantum pr. uke kjenner vi antall fisk og samlet vekt. En kan derfor beregne fiskens gjennomsnittsvekt. I tab. 6 betegner \bar{v}_2 denne middelvekt og \bar{v}_1 tilsvarende middelvekt beregnet på grunnlag av det ordnede materiale.

$(\bar{v}_1 = \frac{1}{n} \sum v_i f_i)$, hvor n er antall vektgrupper og f_i er antall observasjoner i den vektgruppe som har midtverdi v_i). P_N er materialets prosentvise størrelse av det oppfiskede kvantum ($P_N = \frac{n \cdot 100}{N}$). At $\bar{v}_1 - \bar{v}_2 = 0$ når $P_N = 100$ må skyldes det forhold at fiskens midlere vekt innen de ulike vektgrupper ikke alltid faller sammen med gruppens midtverdi.

Tabellene viser at forskjellen mellom de to middelveidier for de fleste uker er mindre enn 1 kg. Det er derfor lite sannsynlig at det utvalg av veiesedler som er innkommet skulle være tatt ut til fordel for enkelte vektgrupper, da det i tilfelle må ha skjedd på en slik måte at det ikke gir utslag i fiskens middelvekt for vedkommende uke.

De største avvikelser i de to middelveidier finner vi i ukene 36 og 38 1955 og uke 36 i 1956. I disse er også P_N relativ liten. Også her ligger det derfor nærmest å tro at avvikelserne er tilfeldige.

Som det har framgått tidligere har det i disse uker forekommet en overgang til mindre fiskestørrelser, og det er mulig at også dette kan ha spilt en viss rolle for differansens størrelse. Imidlertid er denne av en så liten størrelsesorden at den har ingen betydning for de resultater en er kommet fram til.

Under den forutsetning at det ikke forekommer andre seleksjonsfaktorer enn de jeg her har nevnt, anser jeg materialet for å være representativt for de forekomster av størje som har vært til stede på feltet i vedkommende tidsrom.

V. FOREKOMSTENES STØRRELSE.

Av det foregående framgår det at forandringene i størjeforekomstene med hensyn til fiskens størrelse har foregått til bestemte tider. Forandringene i frekvenskurvene i figurene 3-5 kan tenkes framkommet på følgende måter:

1. Stimer av størje med en ny størrelsessammensetning byttes ut med de stimer som er til stede.
2. Nye størrelsesgrupper kommer i tillegg til de som er til stede.
3. Bestemte størrelsesgrupper forlater fiskefeltet. Skyldes

forandringene punkt 2 eller 3 må dette gi utslag i antall fisk som opptrer på feltet. For å få en bedre forståelse av hvordan forandringene i frekvenskurvene har skjedd, ville det derfor være formålstjenlig om vi hadde et mål for ukeforekomstenes relative størrelse innen en sesong. Som utgangspunkt for valg av et slikt mål skulle antall fisk i ukefangsten være naturlig, og det spørsmål som reiser seg er hvorvidt ukefangsten er proporsjonal med forekomstenes størrelse i vedkommende tidsrom.

De viktigste faktorer som til en hver tid er bestemmende for utbyttet av stôrjefisket er, foruten de mengder av fisk som er til stede, stôrjas fiskbarhet, antall notbruk som deltar i fisket og værforholdene på fiskefeltet.

Stôrjas fiskbarhet inkluderer faktorer vedrørende hvor "villig" stôrja lar seg fange. Det er et relativt mål det her er tale om, og disse faktorer ville derfor ikke spille noen rolle dersom summen av faktorenes virkninger var konstant gjennom hele sesongen.

Jeg har tidligere (side) diskutert fiskbarheten av storstôrje i relasjon til småstôrje, og hevdet at fiskbarheten av stôrje er mer bestemt av tiden den fanges, enn av fiskens størrelse. Dette forhold vil derfor få betydning for størrelsen av en ukefangst etter som den er tatt tidlig eller sent i sesongen.

Det er hevet over enhver tvil at når stôrja går i "knuter", slik den vanligvis gjør i slutten av sesongen, er den vanskeligere å fange enn når den går rolig i overflaten. Dette er også nevnt av Bernhard Hanson (1929), og jeg mener det må skyldes det forhold at den da jager sitt bytte med større hastighet. Men går stôrja rolig i overflaten, er den mye vanskeligere å oppdage enn en "stôrjeknute", og da de tekniske hjelpemidler som asdic og ekkolodd er lite effektive for å lokalisere en stôrjestim, vil dette bevirke en mindre fiskbarhet av denne stôrje.

Vi har altså her to faktorer som virker i motsatt retning, og det er vanskelig å avgjøre hvilken av disse som har størst virkning. Jeg har diskutert disse forhold med stôrjefiskere, og de fleste mener at i relasjon til utbytte er forekomstene av småstôrje størst. Men en skal her være oppmerksom på at

störjestimer som bryter overflaten med en slik voldsomhet som småstörja gjør vil gi inntrykk av langt større forekomster enn når stimene beveger seg rolig i overflaten og er vanskelig å oppdage. Jeg er derfor av den oppfatning at noen vesentlig forskjell i fisbarheten forekommer ikke.

Med hensyn til antall notbruk som deltar i fisket, blir problemstillingen den samme som for størjas fiskbarhet, d.v.s. om antall notbruk som fisker på dette felt er konstant gjennom sesongen. Dette spørsmål er meget vanskelig å svare på, men flere forhold tyder på at noen vesentlige variasjoner ikke har forekommet. Det er således meget kostbart å ruste ut et størjebruk, og når en først har skaffet seg det nødvendige utstyr, er det høyst sannsynlig at en deltar i fisket hele sesongen.

Jeg har også gjort den erfaring at størjefiskerne er meget stedsbundne. Det er naturlig at en foretrekker å fiske på et felt hvor en er lokalkjent, og dette resulterer i at de notbruk som hører hjemme i Hordaland for det meste fisker på feltene i dette fylke gjennom hele sesongen og at disse notbruk utgjør den all vesentlige del av størjeflåten her. En skal også være oppmerksom på at en liten forandring i størjeflåtenes størrelse neppe vil gi en tilsvarende forandring i det oppfiskede kvantum. Det er nemlig en kjent sak at på grunn av små forekomster av størje de tre siste år, har størjeflåtenes kapasitet på langt nær vært utnyttet. Dette forhold vil redusere virkningen av de feil en gjør ved å betrakte antall notbruk som konstant gjennom sesongen.

Værforholdene på fiskefeltet er derimot av avgjørende betydning for størjefisket. Som tidligere nevnt har fisket foregått på havet, og fiskeredskapene er meget føfintlige overfor vind og dønning. Dertil kommer at fisken må vise seg i overflaten for å kunne fanges, og en relativ liten vindstyrke gjør det vanskeligere å oppdage den.

Som et relativt mål for forekomstenes størrelse har jeg derfor benyttet oppfisket kvantum pr. effektiv fangstdag. En effektiv fangstdag har jeg definert som en dag da gjennomsnittet av vindstyrken for observasjonene kl. 10 og kl. 16 på Hellesøy har vært mindre enn 11 knop og vindstyrken foregående dag har vært mindre enn 22 knop. De meteorologiske observasjoner er

hentet fra journaler som jeg har fått utlånt fra Vervarslin-
ga på Vestlandet. Foregående dags vindstyrke er tatt med på
grunn av sammenhengen mellom vind og dønning. Grenseverdiene
for vindstyrken er valgt på erfaringsmessig grunnlag.

Nedenstående skjema viser hvordan antall effektive fangstda-
ger i en uke er beregnet (tab. 7):

1. Foregående dags vindstyrke ≤ 21 knop.
Vindstyrke 0-10 knop - 1 eff. fangstd.
" 11-21 " - $\frac{1}{2}$ " "
" >21 " - 0 " "
2. Foregående dags vindstyrke > 21 knop.
Vindstyrke 0-10 knop - $\frac{1}{2}$ eff. fangstd.
" >10 " - 0 " "

Nederst i tabellene 3-5 er angitt oppfisket kvantum hver uke
(N) i de respektive år. Ved å dividere N med antall eff. fangst-
dager i vedkommende uke (d), får en ukens midlere verdi (N/d)
for oppfisket kvantum pr. effektiv fangstdag (tab. 7). Det
er denne størrelse som er lagt til grunn ved den videre be-
handling, og størrelsen N/d for hver uke er framstilt grafisk
som søylediagram i fig. 6.

Ifølge opplysninger fra Salgsstyre for Størjeomsetningen har
antall notbruk som har deltatt i fisket i Hordaland, avtatt
noe i løpet av de tre år. Men det er lite sannsynlig at dette
har spilt noen vesentlig rolle for utbytte, og jeg er derfor
av den oppfatning at fig. 6 også gir et godt sammenlignings-
grunnlag for størrelsen av forekomstene mellom de ulike se-
songer.

Ved å sammenligne N/d i figur 6 med de tilsvarende frekvens-
kurver i figurene 3-5 vil en finne at der det forekommer sto-
re forandringer i fiskens vekstsammensetning, har det også
forekommet betydelige forandringer i N/d. Men før det blir
foretatt en nærmere analyse av disse forhold, skal vi under-
søke hvor stor en størjestim vanligvis er.

VI. STÖRJESTIMENES STÖBRELSE.

I Bernhard Hansons beretning om størje i "Norges Dyreliv" blir
det framholdt at storstørjene oftest går i flokker på omkring
ett halvt hundre individer, mens stimene av småstørje er langt
større.

Når man iakttar en størjestim, vil det straks slå en hvor sterkt individene i stimen er knyttet sammen. Det er forbausende å se hvor hurtig en reaksjon forplanter seg gjennom hele stimen, og en vil uvilkårlig gjøre seg den forestilling at hvert individ må være en del som er fast knyttet til et hele. Det er derfor blitt en alminnelig oppfatning blant fiskerne at når de fisker størje med snurpenot, får de enten hele stimen i nota eller så får de ingen, d.v.s. at snurpenota fanger en hel størjestim.

Ut fra den erfaring jeg selv har fra størjefisket, mener jeg at denne antagelse i de fleste tilfeller er riktig, slik at antall fisk i hvert kast gir et godt bilde av stimenes størrelse.

All størje som inngår i dette materiale er fanget med snurpenot, og antall fisk i hver fangst som leveres, framgår av veiesedlene. På hver veieseddel kan noteres 100 fisk. Er fangsten større, må det utfylles flere veiesedler. På veiesedlene fra 1955 og 1956 var nummeret på tilsvarende sluttseddel notert slik at om fangsten var notert på flere veiesedler kunne en avgjøre hvilke sedler som hørte sammen. På veiesedlene fra 1954 var det ikke påført sluttseddel-nummer, og disse er av den grunn ikke tatt med her.

Fangstene er klasifisert i seks størrelsesgrupper og tab. 8 viser antall fangster i hver gruppe for hver uke i 1955 og 1956.

Det framgår av tabellene at den gruppe som vanligvis er sterkest representert er den hvor antall fisk i hver fangst ligger mellom 10 og 26, og at storparten av fangstene inneholder mindre enn 100 fisk.

Ved å slå sammen de uker hvor vektfordelingen av fisken stort sett har vært den samme (se fig. 4 og 5) og beregne hvor mange prosent antall fangster i hver gruppe utgjør av antall fangster i vedkommende tidsrom, framkommer tab. 9. Denne er bedre oversiktlig når en vil undersøke om det er noen sammenheng mellom antall fisk i hver fangst og fiskens vekt. Tab. 9 viser at når det gjelder fangster på over 100 fisk, er disse sterkest representert i slutten av sesongene, d.v.s. i den tiden da fangstene består av småstørje. Men fangster over 100 fisk er ikke vanlige, og ut fra tab. 9 må en si at noen vesentlig

forskjell i fangstenes størrelse av stor- og småstørje forekommer ikke.

2
Vi har her behandlet størrelsen av fangstene slik de leveres fra kjøper til fisker. Men om antall fisk i hvert kast er lik antall fisk i stimen kan ikke resultatene uten videre overføres til også å gjelde stimenes størrelse. Det kan nemlig forekomme at en fangst som leveres er tatt i flere kast, d.v.s. at fangsten inneholder flere stimer.

Statens Ferskfiskkontroll har gitt fiskerne påbud om at størja skal leveres innen seks timer etter den er fanget dersom fisken ikke blir lagt på is ombord i fiskebåten. Det er ingen av båtene i Hordaland som har is med på feltet, men selv om en må regne med at bestemmelsen om å levere innen seks timer ikke alltid blir overholdt, gir den likevel en viss antydning om i hvilket tidsrom to kast må ha vært gjort dersom to stimer skulle bli ført inn på samme veieseddel. Tar en så i betraktning at det gjennomsnittlige utbytte pr. notbruk i de to år har henholdsvis ca 370 og 250 fisk, ¹⁾ kan det ikke være vanlig at et notbruk får fisk to ganger i løpet av så kort tid. Jeg er likevel ikke i tvil om at dette har forekommet og en må regne med at det forekommer hyppigst når forekomstene av størje er størst. Det er derfor mulig at stimene av størje vanligvis er mindre enn det en får inntrykk av ved å studere tabellene 8 og 9. Når det gjelder forholdet mellom størrelsen av stor- og småstørjestimene derimot, mener jeg at denne feilkilde har ubetydelig virkning. I den litteratur som omtaler størje i norske farvann, nevnes stadig den teori at småstørjestimene er større enn storstørjestimene. Teorien bygger på iakttagelser, men det er selvsagt svært vanskelig å avgjøre størrelsen på en størjestim når den jager av sted i overflaten.

Det fundament mine resultater bygger på er også en teori som er meget vanskelig å bevise, nemlig den at en størjenot van-

1) Disse oppgaver er hentet fra den tidligere nevnte statistikk som er utgitt av Salsstyre for Størjeomsetningen og er beregnet på grunnlag av antall notbruk som har levert størje i Hordaland i de to år.

ligvis fanger en hel stim og at denne regel har like stor gyldighet for alle fiskestørrelser. Dertil kommer at materiale er hentet fra et relativt lite område og bare dekker et tidsrom av to år. Mine resultater kan derfor ikke sies å gjelde generelt. Jeg er likevel tilbøyelig til å tro at den tidlige teori om størjestimenes størrelse er sterkt overdrevet, og at dette skyldes et synsbedrag. Det er helt naturlig at en størjeflokk, hvor individene bryter sjöoverflaten med slik voldsomhet som småstörja gjør, må virke større og mer imponerende på en iakttager enn en tilsvarende flokk storstörje som beveger seg roligere og hvor individene tildels er meget vanskelig å få öye på.

VII. DE ULIKE INNSIG AV STÖRJE TIL FISKEFELTENE.

Vi har tidligere funnet at overgangen fra stor til mindre fisk har foregått sprangvis, og at fiskens vektsammensetning i flere tilfeller har vist store forandringer i to påfølgende uker. For å få en bedre forståelse av årsakene til disse, skal vi sammenligne kurvene for fiskens vektfrekvens (figurene 3-5) med ukeforekomstenes relative størrelse slik de er framstilt i fig. 6.

Er forekomstene av störje proporsjonal med N/d , så en forökning av denne betyr at det har forekommet en invasjon av störje til fiskefeltene. Dersom en slik invasjon også kan registreres i kurvene for fiskens vektfrekvens, vil jeg kalle det et innsig av störje til fiskefeltet. En variasjon i N/d uten tilsvarende forandringer i fiskens vektfrekvens, vil jeg kalle en variasjon i styrken av innsiget.

Det förste innsig av störje i 1954 kom i uke 28, og dette innsig som har bestått av stor fisk (fig. 3) har dannet grunnlaget for fisket i ukene 28-34. Styrken av innsiget har vært störst i ukene 32-34 (fig. 6).

I uke 34 får vi et nytt innsig av störje, og de nye fiskestörrelsen viser seg ved en markert topp i kurven svarende til vektgruppe 67.

I uke 35 er N/d blitt kraftig redusert og reduksjonen er gått kraftigst ut over størrelsesgruppene over 100 kg. Forökningen

av N/d i uke 34 i relasjon til de to foregående uker, svarer stort sett til N/d i uke 35, et forhold som tyder på at det er stimene i det første innsig som nå har forlatt feltet.

Styrken av det annet innsig var adskillig mindre enn det foregående, og har holdt seg uforandret i ukene 35-38. I ukene 39 og 40 avtar N/d, men i uke 41 får vi igjen et nytt lite innsig av fisk mellom 50 og 100 kg.

Det skulle etter denne oversikt være natur ig å dele sesongen i tre fangstperioder, svarende til den fiskestørrelse som er til stede. Den første er karakterisert av stor fisk og strekker seg over ukene 28-34. Den andre utgjøres av ukene 35-38, og den siste av ukene 39-41. På grunn av likhet i vektfordelingen (tab. 3) er ukene 39 og 40 slått sammen med uke 41. Fig. 7 viser frekvenskurvene for de tre perioder i 1954. Kurvene er framkommet ved å slå sammen antall fisk i hver vektgruppe for vedkommende tidsrom også foreta lignende beregninger som for kurvene i figurene 3-5.

I 1955 har det forekommet to klart adskilte innsig av størje (fig. 4). Da forekomstene i ukene 32-34 er minimale, må de stimer som har dannet det første innsig være forsvunnet før det andre har funnet sted.

Det andre innsig kom i uke 35 med relativt rike forekomster. Det ble under behandling av vektfrekvensen påpekt at utviklingen fra uke 36 til uke 37 i 1955 var av samme karakter som den vi fant i ukene 34 og 35 1954. Også i fig. 6 finner vi likhetspunkter for disse ukers vedkommende. I uke 36 fikk vi således inn en ny størrelsesgruppe av størje som har forårsaket en betydelig tilvekst i N/d. I uke 37 blir N/d igjen redusert og reduksjonen tilsvarende de størrelsesgrupper som var til stede i uke 35, d.v.s. at innsiget av de størrelsesgrupper som i uke 37 er dominerende fant sted i uke 36. Vi skal senere komme tilbake til disse forhold.

Også i 1955 faller en tredeling av sesongen naturlig og frekvenskurvene for de tre perioder er vist i fig. 8.

Med unntak av ukene 34, 35 og 38 har forekomstene av størje i 1956 vært ubetydelige. I ukene 34 og 35 har forekomstene

av storstörje vært rike, men i uke 36 er de så godt som helt forsvunnet fra feltet. I denne uke har vi fått et lite innsig av størje konsentrert omkring 50 kg. Forekomstene har holdt seg stort sett uforandret i uke 37 mens de i uke 38 blir noe større.

En kan si at årsaken til det magre utbytte av størjefisket i 1956 skyldes for det første at det første innsig kom sent i sesongen slik at fisketiden ble kortere enn i de foregående år. For det andre uteble de mellomstørrelser som i ukene 35 og 36 1955 ga et slikt rikt utbytte. Denne sesong er derfor karakterisert av kun to perioder og frekvenskurvene for disse er vist i fig. 9.

Jeg har tidligere hevdet at størja vanligvis går i flokker på mindre enn 100 fisk og at inndividene i hver flokk er sterkt knyttet sammen. Forekomstene av størje må derfor være sammensatt av et stort antall slike flokker. Det vil nå falle naturlig å spørre om der ikke også må forekomme en viss forbindelse mellom flokkene i samme størjeinnsig.

En nærmere undersøkelse av veiesedlene viste at i de fleste uker var de forskjellige størrelsesgrupper likt representert på alle veiesedler. I enkelte uker derimot kunne en tydelig skille mellom tre typer av veiesedler, og dette forekom i uke 34 i 1954, ukene 36-38 i 1955 og i uke 36 i 1956. I uke 34 i 1954 var der således en type veiesedler som inneholdt fisk med en vektfordeling som den vi finner i uke 35 og en som ligner den i de foregående uker. Det forekom også noen få veiesedler av en tredje type hvor alle størrelsesgrupper var representert. De ulike typer av veiesedler var ofte datert samme dag og fisken levert til samme ordrestasjon.

De samme forhold ble også funnet for uke 36 i 1955 og 1956, og dette må tokkes dit hen at stimer tilhørende to forskjellige innsig har opptrådt samtidig på samme fiskefelt. At det forekom en tredje type av veiesedler hvor alle størrelsesgrupper var representert, tyder på en viss blanding av stimer fra de ulike innsig, men det kan også skyldes det tidligere nevnte forhold at en fangst er tatt i to kast, slik at fisk fra to stimer er ført inn på samme seddel. Det er imidlertid vanskelig å forklare hvordan stimer fra to innsig senere har

skilt lag uten at stimer tilhørende samme innsig også har en viss tilknytning til hverandre. Det jeg tidligere har kalt et størjeinnsig må derfor kunne betraktes som en større enhet av størje, hvor størjeflokkene holder sammen i den tid de gjester disse farvann.

I 1954 var fisket basert på to, muligens tre innsig og det første kom i uke 28. Når tid det neste kom er vanskeligere å avgjøre. Stimer fra det andre innsig har gjort seg gjeldende i hele uke 34, men frekvenskurven for uke 33 sammenlignet med foregående uke tyder på at fisk fra det andre innsiget må ha kommet allerede da. Dette kunne ikke bekreftes ut fra veiesedlene, da forskjellen i disse to størrelsesgrupper er relativt liten. Det er likevel mulig at de største individer fra det andre innsiget kom i uke 33, og at forekomstene fra første innsig allerede da har vært i tilbakegang.

Hvorvidt tredje fangstperiode kan betegnes som et tredje innsig er noe tvilsomt. For anser man det sannsynlig at de stimer som dannet "forløperne" for det andre innsiget hadde en høyere gjennomsnittsvekt enn de som kom senere, må det også være tillatt å betrakte forøkningen av N/d i uke 41 som en variasjon i styrken av samme innsig. Men en må her være oppmerksom på at i ukene 35-38 var alle størrelsesgrupper representert i samme fangst og det var ingen forskjell på veiesedlene.

De to første innsig i 1955 var helt adskilt. Det tredje kom derimot samme uke (36) som forekomstene av det foregående var på sitt høyeste.

Som tidligere nevnt var det en tydelig forskjell på veiesedlene i uke 37 og uke 38. Der forekom således veiesedler hvor det bare var representert fisk mellom 30 og 50 kg og sedler hvor alle størrelsesgrupper i disse uker var representert. Det var i de to siste fangstdager av uke 37 og i hele uke 38 at dette forekom, og det er derfor mulig at fangstene i disse uker består av fisk fra to separate innsig. I uke 38 var det også en del fangster som inneholdt fisk omkring 90 kg, men dette mener jeg må være fisk som skriver seg fra innsig nr. 2.

I 1956 var fisket basert på to størjeinnsig og disse er rela-

tivt klart adskilt.

I de fleste tilfeller har fisket i en fangstperiode stort sett vært basert på fisk fra et innsig. Bortsett fra de "overlappinger" som skyldes at stimer fra to innsig har opptrådt i samme uke, viser kurvene i figurene 7-9 således vektfordelingen av fisken i de ulike innsig.

I fig. 10 er inntegnet frekvenskurvene for 1. fangstperiode i de tre år. Kurvene svarer til størjas vektfordeling i første innsig de tre år. Kurvene har meget nær samme form, og fordelingen har en årlig forskyvning mot høyere vektverdier.

Et lignende forhold finner vi ved sammenligning mellom frekvenskurvene for andre fangstperiode i 1954 og 1955 (fig. 11), og her er likheten i kurvens form enda større. Den årlige forskyvning er her meget nær fire enheter (20 kg), og denne størrelsesorden for forskyvningen passer også godt inn i bildet i fig. 10.

Karakteristisk for siste fangstperiode i de tre år (fig. 12) når det gjelder kurvens form, er at spredningen i vektfordelingen er relativ liten og at kurvene er sterkt toppet. Avstanden mellom topppunktene er ca 3, 4 og 8 vektenheter. Når en sammenligner dette med figurene 10 og 11, må en uvilkårlig stille seg følgende spørsmål: Skyldes hver av de markerte topppunkter i fig. 12 en bestemt aldersgruppe, og er den årlige tilvekst ca 20 kg for sløyet størje i disse størrelser?

Figurene 10 og 11 lar seg vanskelig forklare på annet grunnlag enn at den årlige tilvekst i dyrene har vært ca 20 kg, og da denne tilvekst passer svært godt inn i bildet i fig. 12, er det sterke indier på at så må være tilfelle.

VIII. ALDER OG VEKST.

I. Innledning.

De vanlige metoder for aldersbestemmelse av fisk er Petersens metode (1892) og de som bygger på annuelle sonedannelser i skjell, otolitter og deler av beinskjellettet.

Petersens metode støtter seg til det faktum at hos fisk hvor gyttetiden er begrenset til en kort tid av året, kan en skjellene mellom de årlige rykter ved hjelp av lengden. I bestemte lengdegrupper finner en således et langt større antall individer enn i de mellomliggende, og plotter man antall fisk mot fiskens lengde vil en få en toppet kurve. Absisserverdiene for

kurvens suksessive toppunkter representerer middellengdene for de tilsvarende aldersgrupper. Skal metoden kunne anvendes må alle aldersgrupper fra 0-gruppen og oppover være representert i prøven. Metoden krever et stort materiale, og er ikke anvendelig for fisk av høy alder.

De metoder som bygger på en annuelli sonestruktur i de ulike vev, er i prinsippet like. De støtter seg alle til den antagelse at de varierende miljøfaktorer fisken lever under påvirker vevenes struktur, slik at denne skifter karakter etter hvilken årstid vevet dannes.

Hoffbauer (1899) var den første som beskrev sonestrukturen i et fiskeskjell i relasjon til fiskens alder. Han fant at de konsentriske striper på overflaten av skjell fra en karpefisk var forskjellig etter som de var dannet tidlig på sommeren eller til andre årstider. De to soner som oppsto kalte han en årring (eng. year zone). Hoffbauers oppdagelse ble alminnelig anerkjent, og i prinsippet ført videre til også å gjelde andre fiskearter (Stuart Thomsen 1904, Johnston 1905, Dahl 1907).

Sammen med den annuelle tydning av sonestrukturen i otolitter (Reiböisch 1899) og bein (Heincke 1904) innledet Hoffbauers undersøkelser en ny disiplin innen den marinbiologiske forskning, og den litteratur som i dag foreligger om alder og vekst hos fisk er meget omfangsrik. (Graham 1929, Menon 1950).

Undersøkelser over alder og vekst av størje er foretatt av Corson 1923, Sella 1929 og Westman & Gilbert 1941.

Corson og Westman & Gilbert arbeidet med skjell fra størje fanget i nærheten av Long Island, New York. Corson undersøkte skjell fra en størje som veide 100 pund, og fant at de skjell som var tatt fra fiskens caudale partier viste en tydelig sonestruktur, og ut fra denne bestemte han fisken til å være fem år.

Westman & Gilbert undersøkte skjell fra 100 fisk og framhevet at skjell tatt fra et lite område under 2. dorsal var best leselige. Ved en sammenligning med prøvedyrenes lengdefrekvens fant de sonene å være annuelle, men påpekte at sonene ble vanskeligere å lese dess eldre fisken ble, og at størje eldre

enn fem år vanskelig lot seg aldersbestemme ved "skjellesning".

Sellas alder- og vekststudier er basert på de konsentriske soner en finner i rygghvirvlenes konkave overflate. Hans materiale omfatter over 1500 fisk. De yngste årgangene var innsamlet ved Sicilia og Sardegna. De øvrige var fanget i tonarer ved Tripolitania.

I fotografier av de seks første årsklassene blir ringene betegnet som vinterringer, og uten nærmere kommentarer angir Sella middelveidier for lengde og vekt av årsklassene 1-14.

Sommeren 1955 samlet jeg skjell og rygghvirvler fra 10 størjer fanget på fiskefeltene utenfor Bergen. Skjellene ble tatt fra området under 2. dorsal og hvirvlene fra ryggsoylens 3. hvirvel. Fra en fisk ble det også tatt prøver fra viseralskjellettet. Fiskene veide mellom 75 og 100 kg. Beinvevene ble preparert etter Heincke (1908). En sammenligning mellom de ulike prøver viste at sonestrukturen i hvirvlene var tydeligst, mens skjellene var tykke og lite gjennomsiktlige, og de konsentriske striper var bare synlige i de perifere deler av skjelloverflaten.

I de deler av viseralskjellettet som ble undersøkt (sub- og intercula, cleitrum, hyomandibulare og dentale) kunne en ved gjennomfallende lys se avvekslende mørke og lyse partier, men sonene var ikke så tydelig markert som i hvirvlene, og det var vanskelig å avgjøre beliggenheten av innerste sone.

Etter også å ha undersøkt otolitter fra størje, innsamlet av A. Revheim i 1951, fant jeg det formålstjenlig å gjøre bruk av rygghvirvlene ved de videre undersøkelser av størjas alder og vekst.

2. Teknikk.

Av økonomiske grunner var det umulig å gå til innkjöp av prøvedyrene. De nødvendige data måtte hentes fra kommersiell størje, og innsamlingen av materialet ble derfor hevdvist til de steder fisken ble fört i land, slöyet og ferdigbehandlet for eksport.

Fiskene er store og lite håndterlige, og de til dels vanske-

lige arbeidsforhold stilte store krav til arbeidsmetode og instrumenter. Storparten av sesongen 1955 gikk derfor med til tekniske eksperimenter.

Fra hvert prøvedyr var følgende data ønskelig: En ryghvirvel, vekt, lengde og kjønn.

Størja hodekappes som oftest gjennom epistropheus. Den 3. hvirvel blir da den første uskadde og også lettest tilgjengelige hvirvel i ryggsoylen. For å få tatt ut hvirvelen uskadd og uten at muskulaturen omkring ble beskadiget, ble forskjellige slag av instrumenter prøvd, og jeg kom fram til at en tang av knipetangtypen var formålstjenlig. Skjærens krumning ble nøye tilpasset, slik at hvirvellegemet ble skåret løs gjennom neuralbuens ventrale partier. Proessus spinosus ble da tilbake til støtte for muskulaturen.

Den kommersielle vekt er benyttet som mål for fiskens vekt. Dette er den samme vekt som er anført på veiesedlene og en kan derfor benytte seg av regresjonsligningen i fig. 1 når en vil beregne den tilsvarende usløyde vekten.

Størja blir som oftest sløyet av spesielle arbeidere som går under navnet sløyere. De arbeider sammen i grupper på 5-6 mann, og de arbeider på akkord. For å rasjonalisere arbeidet ble som oftest hodene hugget av størja etter hvert som den ble levert fra fiskebåten, og det ble derfor ikke mulig for meg å måle totallengden (L) av prøvedyrene. For å overkomme denne vanskelighet valgte jeg et kroppsmål l (se side), som var lett tilgjengelig og som var stramt korrelert med totallengden. Lengden (l) ble målt i nærmeste hele cm med et målbånd av stål.

For beregning av korrelasjonskoeffisient og regresjonsligning ble det tatt 51 korresponderende mål mellom l og L (tab. 10). l ble målt i hele cm med en målestang bestående av tre kobber-rør som kunne skyves inni hverandre. På grunnlag av disse målinger, er korrelasjonskoeffisienten $r_{l,L}$ beregnet og funnet lik 0,981. Regresjonsligningen mellom de to mål ble beregnet til $L = 1,317 + 15 \cdot l$.

Spredningsdiagram for målingene og regresjonslinjen er gitt

i fig. 13. Ligningen gjelder i intervallet 180 + 123.

Mitt arbeide måtte nøye tilpasses sløyernes arbeide og de ulike data måtte taes i en bestemt rekkefølge etter som sløyingen foregikk:

1. Fisken ble kjønnsbestemt idet mesenteriet hvor gonadene er festet ble tatt ut. Fisken ble merket med to aluminiumsmerker med samme nummer, og nummer og kjønn notert.

Som det vil framgå senere (side) er bare en del av dyrene kjønnsbestemt. Dette skyldes det forhold at når fisken er relativ liten blir den ofte sløyet før den blir bragt i land.

2. Etter at fisken var sløyet, ble 3. ryggvirvel tatt ut og det ene aluminiumsmerke festet til denne. I ble målt og notert under vedkommende nummer. Hvirvlene ble lagt på ca 5 % formalin.

3. Når fisken er veiet for salg, blir vekten notert på en såkalt merkespil som blir festet til fisken. I de tilfeller hvor fisken ble lagret på land etter veiingen, kunne vekten noteres senere når det passet. Ble fisken derimot levert direkte til føringsfartøy, måtte aluminiumsmerket taes ut og vekten noteres umiddelbart etter at fisken var veiet. Veiingen ble utført av en representant for fiskerne og en for kjøper.

3. Materialet.

Materialet inneholder prøver fra ialt 332 dyr. Av disse er 115 innsamlet på Glesvær og Fedje i tidsrommet 4/9 - 13/9 1955. De resterende prøver som teller 217 fisk, er hentet fra størje som ble fanget på Frøyabanken i tidsrommet 20/7 - 26/7 1956. I tillegg til disse kommer 11 prøver som måtte kasseres da sonetallet i hvirvlene ikke kunne bestemmes. Av de 115 prøver som er tatt i 1955 er bare 45 prøver kjønnsbestemt. For begge års vedkommende er prøvene tatt fra flere fangster. Som det vil framgå senere, er materialet ujevnt fordelt på de ulike størrelsesgrupper og mangelfullt. Den ujevne fordeling skyldes at de ulike fiskestørrelser opptrer til forskjellige tider i sesongen (side). I 1956 var størjefisket relativt dårlig og dertil svært ujevnt, så utbyt-

tet av mitt arbeide ble for dette års vedkommende en stor skuffelse.

4. Behandling av materialet.

Preparering av beinvevet. Hvirvlene er kokt og rensset for muskulatur. Den videre behandling følger stort sett Galtsoff (1952). Galtsoffs fargemetode er en tilpasning av Hollisters fargemetode for bein anvendt på størjehvirvler. Det fargestoff som benyttes er en standard oppløsning av 1,2-dihydrokxy-antrakinon (alizarin). Hollister fant (1934) at denne farge har stor affinitet til kalsium-fosfat, slik at dess større konsentrasjonen av dette salt er, dess sterkere farges beinvevet.

Galtsoffs metode er basert på et tørket hvirvelmateriale. Beinvevet er meget fettrikt, og får ved lufttørring en rødbrun fargetone. Da denne gir mindre skarpe kontraster mot den røde alizarinfarge enn det utørkede beinvev, har jeg foretrukket å oppbevare hvirvlene på formalin (10 %) til den videre behandling kunne finne sted.

Galtsoff hevder at en defettering av beinvevet er overflødig. Jeg har likevel foretrukket å defettere vevet av to grunner. Klaringsvesken (glyserol) vil således holde seg rene når vevet er defettert, og dette er av stor betydning ved avlesningen. Dertil kommer at fargingen av hvirvlene spesielt de største eksemplarer, blir jevnere når fettene er fjernet. Defetteringen er foretatt med xylen og etanol, og er skutt inn mellom punkt 1 og 2 i Galtsoffs behandlingsskjema. Tiden i de ulike bad er meget forskjellig alt etter størrelsen av hvirvellegemet. For hvirvler fra ca 100 kg fisk kan en bruke følgende skjema:

1. 70 % etanol i 24 timer
2. 96 " " " 48 " (skiftes 1 g.)
3. Xylen " 48 "
4. 96 % " " 48 " (" 1 g.)
5. 70 % " " 24 "
6. 50 " " " 24 "

Før hvirvlene dehydreres kan de ligge et døgn for lufttørring. Hvirvler fra større fisk bør ligge lenger i hvert bad, spesielt i de fire siste. At Galtsoff fant en defettering overflø-

dig, kan skyldes det forhold at han har eksperimentert med et tørket materiale, og at hans materiale kanskje er hentet fra mindre fisk enn de jeg har behandlet.

Heinckes metode (1908) for preparering av bein for alder- og vekststudier er også forsøkt, men ga ikke så gode resultater.

Sonestruktur. De konsentriske soner som framkommer ved denne fargemetode er begrenset til en tynn beinlamell som dekker hvirvelens konkave overflate.

Fig. 14 viser en skjematisk tegning av et snitt gjennom en farget hvirvel. Beinlamellens overflate er bølget (franhevet i fig.) og deler av området mellom to bølgetopper er farget med forskjellig styrke. En lignende bølget overflate i hvivler fra *Scomber japonicus* (Houttyn) er beskrevet av Hiroaki Aikawa (1937), hvor bølgetoppene ble lagt til grunn for målinger (avstanden fra en bølgetopp til sentrum) ved en aldersbestemmelse av denne fiskeart.

Den sentrale kjegleformede del av lamellen (område A_1 i fig. 14) er svakt farget. Det første sterkt fargede område (B_1) viser seg som en relativt tynn rød ring sett ovenifra. Perifert for denne finner vi et område som nærmest er ufarget (den sentrale del av A_2), slik at en har får skarp kontrast mellom farget og ufarget beinvev. Deretter følger et område (den perifere del av A_2) som blir sterkere farget dess mer en nærmer seg B_2 . Det sterkest fargede område og det som er svakest farget ligger på hver sin side av en bølgetopp med det førstnevnte område innerst. A_1+B_1 danner en sone, og antall slike soner (6 i figuren) er lagt til grunn for gruppering av materialet.

Med hensyn til randsoneens karakter er der tydelig forskjell i prøvene. I materialet fra 1956 er således ytterste B-område i de fleste tilfeller så vidt ferdigdannet, og det forekom hvirvler hvor beinlamellens ytterkant var sterkt farget. I materialet fra 1955, hvor prøvene er tatt halvannen måned senere i sesongen, var derimot ytterste B-område alltid ferdigdannet, og det var dannet en tydelig ufarget ring ytterst i lamellen. I enkelte tilfeller var også den svakt fargede del av A-sonen begynt å danne seg dorsalt i lamellen. Den

sentrale del av A-sonene ($A_6 - A_{14}$) dannes altså i tiden juli - september.

Sonetelling. Under opptellingen av antall soner har hvirvlene vært nedsenket i glyserol med gjennomfallende lys. Under tellingen ble det benyttet lupe. Antall soner i den kraniale beinlamell var lik antall soner i den kaudale, men som oftest var sonene i den førstnevnte lettest å telle.

For de grupper hvor antall soner var lite (materialet fra 1955) bød ikke tellingen på særlige vanskeligheter. Derimot kunne antall soner i enkelte eksemplarer fra gruppene XI-XIII være vanskelig å bestemme. I disse grupper ligger de ytterste B-områder relativt tett, og var beinet overfarget ble de mellomliggende A-områder utydelig. På enkelte steder, og da spesielt dorsalt, kunne det derfor se ut som om to B-områder løp sammen. Ved å følge bølgetoppen og ved sammenligning mellom de to lameller kunne sonetallet i noen av disse tvilsomme eksemplarer bestemmes. 11 prøver måtte imidlertid kasseres.

Det forekom også fortykkelser av beinlamellen med tilhørende sterkt fargede områder som ikke gikk helt rundt lamellen. Disse forekom oftest i de seks første soner, og er betraktet som sekundære soner. Bare de soner som dannet en hel ring er tatt med ved opptellingen.

Gruppering. Tabellene 11 og 12 viser henholdsvis lengde og vekt for de prøvedyr som har 5, 6 og 7 A+B-soner i sine rygghvirvler. Gruppene er merket med romertall, svarende til antall soner. Disse prøver ble innsamlet i 1955.

Materialet innsamlet i 1956 inneholder gruppene VIII-XIII, og lengde og vekt for disse prøver er gitt i tabellene 13 og 14. Det framgår av tabellene at materialet er ujevnt fordelt på de ulike grupper. Gruppene VII-X og gruppe XIII inneholder således relativt få observasjoner, fra 5 til 15 prøvedyr. Gruppene V og VI, XI og XII er derimot sterkere representert og inneholder prøver fra 52 til 100 fisk.

Lengde. Middelvei (\bar{I}) og standardavvik (s) for hver gruppe er angitt i tab. 15, sammen med tilsvarende parametre for de ulike kjønn innen hver gruppe. Det framgår av tabellen at in-

nen flere grupper forekommer det en viss forskjell i \bar{I} for hanner og hunner. For å undersøke om denne forskjell var signifikant, er det benyttet en t-test (Bonier og Tedin 1940). De beregnede sannsynlighetsverdier (P) er angitt til høyre i tabellen.

I figurene 15 og 16 er lengdefordelingen innen gruppene V og VI, XI og XII framstilt grafisk i søylediagrammer. Hver søyle representerer antall fisk i lengdegrupper på 3 cm. I Figurene angir \bar{l} lengdegruppens midtverdier, og disse er valgt slik at en av dem faller nærmere \bar{I} enn 0,6 cm.

Vekt. I tab. 16 er angitt tilsvarende parametre for vekten som for lengden i tab. 15. Figurene 17 og 18 viser vektfordelingene innen gruppene V og VI, XI og XII. Søylene i figur 17 representerer antall fisk i vektgrupper på 3 kg, i fig. 18, antall fisk i 10 kg-grupper, og \bar{v} angir vektgruppens midtverdier. Disse er valgt slik at en av dem faller nærmere \bar{v} enn 0,6 kg.

Sonenes årlige betydning. Vi har konstatert at det i ryggvirvler fra størje framkommer konsentriske soner ved farging med alizarin. Av tabellene 13 og 14 går det fram at antall soner vokser med fiskens størrelse, et forhold som leder inn på spørsmålet om sonene er årlige.

Heincke (1904) var den første som tilla sonestrukturen i bein-skjellettet hos fisk årlig betydning. Han fant at skjellettet hos torsk og rødspette hadde en periodisk vekst, og at den årlige tilvekst i beinvevet ble markert ved en opak bred hvit sone og en tynnere hyalin mørk sone. Ved begynnelsen av den hvite sone var det dannet en tynn, men skarpt framtrædende linje.

Senere (1908) fant Heincke at den hvite sone dannes om våren og forsommeren, den mørke om sommeren og høsten. Den skarpt framtrædende linje antok han ble dannet om vinteren, og skyldes en nedsatt veksthastighet i denne årstid. Sonene ble synlige i alle skjelettdeler ved en spesiell behandling av beinvevet, men var tydeligst i rygg-søylen og deler av viseralskjellettet. Heincke hevdet at for mange fiskearter var beinvevet bedre egnet som aldersindikator enn skjell og otolitter, og

da spesielt for fisk som kunne oppnå en høy levealder.

Det har vært delte meninger om almenyldigheten av Heinckes resultater. En har således ved sammenligninger mellom otolitter, skjell og skjelettdeler for noen fiskearter (Lalmo hucho L, Haempel 1910; Solen vulgaris Quensel, Thielemann 1916), mens Cunningham (1905) anså beinvevet hos torsk og rødspette lite egnet til aldersbestemmelse av artene. Holtzmayer (1924) har imidlertid bevist at det i de pectorale finnestråler hos Acipenser forekommer konsentriske soner som er årringer. Materialet var hentet fra professor Osttroumoffs storkultur, og da fiskens alder var kjent på forhånd kan Holtzmayers resultater ikke trekkes i tvil.

Det er også gitt sterke indisier for at sonene i rygghvirvle-
ne hos Scomber japonicus Houttyn er årlige (Hiroaki Aikawa 1937). Metoden, som er en sammenligning mellom sonenes bredde og fiskens lengde (Lea-Dahls formel 1910), er av japanske biologer også anvendt på andre makrellfiskarter med lignende resultater (Michi Uno 1938, Aikawa and Kato 1938).

Skal alderen av fisk kunne bestemmes på grunnlag av sonestrukturen i de ulike vev, må en for det første vite om sonene har vært dannet i et konstant antall hvert år gjennom hele livet, og i tilfelle hvor mange. For det andre bør en også ha kjennskap til hvilken årstid de ulike deler av sonene dannes, da det ellers vil falle svært vanskelig å lokalisere første årring.

Det materiale som fremlegges mangler de yngste aldersgrupper. Da alle hvirvelprøvene er tatt i løpet av sommermånedene juli - september, kan tiden for dannelsen bare bestemmes for et område i A+B-sonen. Materialet er således mangelfullt, men likevel inneholder det fakta som jeg mener er sterke indisier for at sonene er årringer.

Størja gyter i månedene mai - juni og larven klekkes etter noen få dager. Den vokser hurtig og veier allerede i september mellom 0,3 og 0,5 kg (M. Sella 1929). I dette tidsrom må de sentrale deler av A_1 være dannet, og dette er i full overensstemmelse med tiden for dannelsen av de sentrale deler i A_6 til A_{14} . Som en arbeidshypotese er det derfor natur-

lig å anta at det hvert år siden larven ble klekket er dannet en A+B-sone i fiskens rygghvivler. En hvirvel hvor randsonen slutter i de sentrale deler av A_6 , må da være fra en størje som fylte sitt femte år i tiden mai - juni, d.v.s. at mitt materiale inneholder aldersgruppene 5 til 13.

Som tidligere nevnt har M. Sella (1929) undersøkt alder og vekst hos størje fanget i Middelhavet. Sella gir ingen opplysninger om til hvilken årstid hans materiale er innsamlet. Det er imidlertid høyst sannsynlig at Sellas prøvedyr er fanget i tiden mai - juni, da det er i disse måneder fisket er best i de farvann prøvene er hentet fra.

Ved et nærmere studium av de fotografier Sella har gitt av hvirvler fra sine prøvedyr, kommer en også fram til det resultat at hans materiale kan være innsamlet i det ovennevnte tidsrom. Av fotografiene, spesielt fig. 5, går det fram at den konkave hvirveloverflate slutter i et område svarende til overgangen mellom områdene A og B i fig. 14. Denne randsonekarakter er den samme som den jeg har funnet i de hvirvler som ble innsamlet i juli 1956. Da en ikke kjenner veksthastigheten i vevet svarende til et B-område, kan en selvsagt bare tilnærmet bestemme årstiden på denne måte, men det gir tross alt en viss antydning om at materialet må være innsamlet på forsommeren.

Sellas middelveidier for lengde og vekt av årsklassene 1 til 14, skulle derfor være beregnet på prøvedyr som nylig hadde oppnådd vedkommende alder. Dette bekreftes også av det forhold at Sella betegner sine soner for vinterringe og at antall vinterringe er i overensstemmelse med fiskens alder.

Med det for øye at Sellas prøvedyr innen hver aldersgruppe kan være noen uker yngre enn dyrene innen tilsvarende grupper i mitt materiale, skal vi nå sammenligne resultatene i tabellene 15-16 med Sellas resultater.

De mål Sella angir er lengdene L og vekten av dyrene. Om vekten også inkluderer fiskens blod er ikke nevnt. Middelveidene i tabellene 15 og 16 må derfor korrigeres, og korreksjonen er foretatt etter regresjonsligningene i henholdsvis fig. 1 og fig. 13. Resultatene er angitt i tab. 17, sammen med de tilsvarende verdier angitt av Sella. Korreksjonen av L_v og

L_{VI} er gitt med det forbehold at det ikke forekommer vesentlige endringer i regresjonsligningen mellom l og L ned til 1 - 90 cm.

Figurene 19 og 20 er grafiske framstillinger av tab. 17. Kurvene i fig. 19 er framkommet ved å plote den midlere lengde innen hver årsklasse mot fiskens alder. Den opptrukne kurve er konstruert på grunnlag av mine verdier, den halvsterkede på grunnlag av Sellas. I fig. 20 er inntegnet tilsvarende kurver for vekten av dyrene.

Fig. 19 viser god overensstemmelse mellom mine og Sellas resultater, og dette sammen med ovennevnte likhet i karakteren av randsonene må tolkes dit hen at det er soner svarende til A+B-sonene i fig. 14 Sella har betraktet som årringer. (Avvikelsene i fig. 20 skal jeg komme tilbake til senere).

I Sellas materiale inngår også de yngste årganger av størje. Kan en derfor vise at gruppene V-V--- representerer påfølgende aldersgrupper, vil dette være et sterkt indisium på at hypotesen er holdbar.

Jeg har tidligere hevdet (side 22) at hver av de sterkt framtreddende topper i kurvene i fig. 12 må skyldes en bestemt aldersgruppe. (Sammenlign Petersens metode for aldersbestemmelse av fisk). Ut fra kurvenes form kan en videre slutte at middelvekten av fiskene i hver aldersgruppe må være tilnærmet lik v -verdien for tilsvarende toppunkt i kurvene.

Kurven for 1955 viser således at to aldersgrupper er sterkt representert. I den ene har fiskene en midlere vekt som er tilnærmet lik 37 kg, i den andre må middelvekten ligge mellom 52 og 57 kg. Middelvekten for fiskene i V- og VI-gruppene er beregnet til henholdsvis 35,6 kg og 52 kg (tab. 16), og tar en videre i betraktning fordelingene i fig. 17, må en kunne slutte at ved å gruppere fiskene etter antall A+B-soner har en oppnådd å skille de to aldersgrupper som inngår i fangstene i siste fangstperiode i 1955. A_6+B_6 -sonen må da være dannet i løpet av ett eller flere år.

Teoretisk er det mulig at en slik sone kan dannes i løpet av flere år. En kan således tenke seg at for eksempel A-området dannes et år, B-området året etter o.s.v. Men da alle prøver som jeg har undersøkt, viser at benlamellen slutter i den ufargede del av et A-område, er en slik løsning svært usannsynlig, og en må derfor kunne anta at A_6+B_6 -sonen er en årring.

I siste fangstperiode 1954 har frekvenskurven en form som tyder på at fisket i det alt vesentlige har vært basert på kun en aldersgruppe. Fiskens middelvekt i denne periode var 71 kg. Vekstforskjellen mellom fiskene i de to ovennevnte aldersgrupper tatt i betraktning, skulle en her vente at dersom også A_7+B_7 -sonen var en årring skulle denne aldersgruppe svare til VII-gruppen. Sammenligner vi vektmidlene finner vi at \bar{V}_{VII} ligger 7,2 kg lavere enn aldersgruppens middelvekt. Det går imidlertid fram av fig. 19 at de ni eksemplarer jeg har undersøkt i VII-gruppen er mindre enn det en skulle vente når en sammenligner med Sellas resultater og som vi senere skal se, svarer denne aldersgruppe til Sellas 7-åringer.

At også A+B-sonene svarende til de eldre aldersgrupper er årringer framgår av det jeg tidligere har hevdet på grunnlag av figurene 11 og 12. Som tidligere nevnt kan disse vanskelig forklares på annen måte enn at den årlige tilvekst i størrelse av denne størrelse er ca 20 kg. Ved å anta at gruppene VI-XIII er påfølgende aldersgrupper og beregne den gjennomsnittlige årlige tilvekst, finner vi at denne er 21,1 kg. Denne overensstemmelse sammen med de tidligere betraktninger mener jeg må tjene som et fullgodt bevis for at gruppene V-XIII representerer påfølgende aldersgrupper.

Vekst. I figurene 19 og 20 er kurvene betegnet som vekstkurver for størje i alderen fem til tretten år. Denne betegnelse må taes med visse reservasjoner. Under den forutsetning at A+B-sonene er årringer viser kurvene den gjennomsnittlige størrelse av prøvedyrene ved ulik alder. Men dersom prøvedyrene innen hver årsklasse er representativ for populasjonen, er kurvene i figurene 19 og 20 de mest sannsynlige kurver en ville få om en kunne følge et individ gjennom denne del av livet, måle dets størrelse hvert år og plotte denne mot dyrets alder. Er derfor prøvene representative for populasjonen, kan kurvene betraktes som vekstkurver. Jeg vil i diskusjonen kom-

me tilbake til disse spørsmål.

Kondisjon. I de fleste aldersgrupper forekommer der god overensstemmelse mellom mine og Sella's resultater når det gjelder middellengde av prøvedyrene (fig. 19). Når det gjelder vekten derimot ligger mine verdier høyere (fig. 20) og da det er de samme prøvedyr middelvekten bygger på, må dette skyldes en bedre kondisjon av mine prøvedyr. (Jeg går her ut fra at også Sella har benyttet de samme fiskene ved beregningen av de ulike mål). Dette går klart frem av fig. 21. I figuren er middellengde for de 9 årsklasser plottet mot tilsvarende middelvekt, den opptrukne kurve på grunnlag av \bar{L} og \bar{V} , den halvstrekede av \bar{L}_s og \bar{V}_s . Kurvene følger tilnærmet tredjegrads-ligninger av formen $V = CL^3$. Uttrykket $C = \frac{P}{L^3}$ hvor P er vekten, L er lengden av dyret, er av forskjellige biologer benyttet som mål for kondisjonen hos fisk, og en har funnet at uttrykket som oftest varierer med årstiden. I undersøkelser over kondisjonen hos sild innførte Oscar Sund (1944) begrepet kondisjonsfaktor, betegnet K, og ble definert slik:

$$K = C \cdot 10^5 = \frac{P}{L^3} \cdot 10^5 .$$

I tab. 18 er K beregnet på grunnlag av \bar{L} og \bar{V} innen hver aldersgruppe. K_s er tilsvarende faktor beregnet på grunnlag av \bar{L}_s og \bar{V}_s .

Det framgår av tabellen at for alle aldersgrupper er $K > K_s$. Dette resultat er i overensstemmelse med den tidligere antagelse at Sella må ha samlet sitt materiale i den tiden størja gyter, eller straks etter at den har gytt. Da mine prøver er tatt under en næringsvandring straks etter gytetiden, på en tid da fisken fråtser i rike måtførekomster må en i så tilfelle kunne vente at vekten av fisken har økt relativt hurtig. Men sett på denne bakgrunn er det uventet å finne at kondisjonsfaktoren av fiskene i V- og V--gruppen er mindre enn for de øvrige aldersgrupper. Fortsett fra VII-gruppen er disse prøver tatt senere i sesongen og en kunne derfor vente det motsatte forhold. Hva årsaken til dette kan være, er vanskelig å avgjøre. Det kan skyldes aldersforskjell, forskjell i kondisjonsne innen de ulike stimer eller også kan forskjellen være av tilfeldig karakter (se disk. side).

IX . ALDRSFORDELINGEN I STÖRJEFOREKOMSTENE.

Under den forutsetning at fangstene av stôrje har vært representative for forekomstene, ville det være mulig å beregne aldersfordelingen i forekomstene dersom vektfordelingen innen hver aldersgruppe var kjent. Imidlertid er ikke aldersmaterialet tilstrekkelig for eksakte beregninger i denne henseende, men under forutsetning av at alle A+B-sonene er år-ringer gir det verdifulle opplysninger for en skjønsmessig vurdering av problemene.

I første stôrjeinnsig i de tre år (fig. 10) er således årgangene 1944 og 1945 sterkest representert. I de to første år synes disse å være like sterkt representert. I 1956 derimot viser kurvens form at det har forekommet en reduksjon av 1944-årgangen i forhold til 1945 årgangen. Også de eldre årgangene som har opptrådt i fangstene har hatt en prosentvis tilbakegang i 1956, og det ligger nær å anta at dette må skyldes en voksende naturlig dødelighet i de eldste aldersgrupper. En tilsvarende kurve for 1957 kunne bringe mere lys over dette spørsmål. I 1956 er 1946-årgangen relativt sterkere representert enn i de to foregående år. Når det gjelder styrken av de yngre årganger, er denne liten. En må her være oppmerksom på den forskyvning i kurvene for 1954 som skyldes at fisk fra to innsig har opptrådt samtidig på samme felt.

Bortsett fra den del av kurven for 1955 som svarer til stôrje mindre enn 70 kg kan kurvene i fig. 11 betraktes som fordelingskurver for fiskens vekt i 2. innsig i 1954 og 1955. Figuren viser at 1947-årgangen har vært dominerende, og sterkest dominerende i 1954. Dernest kommer årgangene 1945 og 1944, mens minimalpunktene i kurvene ved henholdsvis v lik 92 og 107 kg viser at 1946-årgangen må være lite representert. Fra årganger utenom de som her er nevnt, forekommer der relativt små bidrag.

De siste stôrjeinnsig er karakterisert ved at hvert innsig i det vesentlige består av en årgang. I 1954 (fig. 12) var det således 1947-årgangen fangstene besto av, i 1955 årgangene 1949 og 1950 og i 1956 1950-årgangen. Som tidligere nevnt, representerer de to årganger i 1955 muligens to forskjellige innsig.

Undersöker vi styrken av årgangene på grunnlag av fig. 6 finner vi at årgangen 1945 må ha vært den sterkeste representerte. Dernest kommer årgangen 1944 og på tredjeplass årgangen 1947. Disse tre årganger har utgjort den vesentlige del av forekomstene i de tre fiskesesonger.

Av de øvrige årganger som har vært representert med nevneverdig styrke er årgangene 1949 og 1950. En må også regne med at 1943-årgangen har gitt et merkbart bidrag i utbyttet av fisket. Derimot er årgangene 1946 og 1948 påfallende lite representert i fangstene, og da spesielt den sistnevnte årgang.

X. DISKUSJON.

Vi har i det foregående konstatert at de ulike størrelsesgrupper av størje opptrer til forskjellig tid i de farvann det her gjelder, og at de yngste aldersgrupper mangler i fangstene.

Størja må regnes som en subtropisk fiskeart, og det ligger nær å anta at det er de rike matforekomster som frister den til å trenge inn i de relativt kalde farvann hos oss. Sett på denne bakgrunn ligger det nær å søke årsaken til de ovennevnte forhold i en forskjell i tilpasningsevnen til kaldere omgivelser. En kan således tenke seg at evnen til å tåle kaldere omgivelser vokser med fiskens størrelse. Det vil da være naturlig at de fiskestørrelser som såvidt har oppnådd å tilpasse seg temperaturer som svarer til årlig maksimum i våre havområder, vil være å finne i september måned. Denne tanke styrkes også av det faktum at de minste størrelsesgrupper av størje som opptrer på Vestlandet er, i følge opplysninger fra Norges Råfisklag, svært sjelden å finne i fangster tatt i Nordnorske farvann.

En kan imidlertid ikke se bort fra at andre forhold også kan spille en vesentlig rolle. Det kan være andre miljøfaktorer, svømmedyktighet, spesifikk appetitt eller årsaken kan være av seksuell karakter. Med hensyn til sistnevnte mulighet har Sella (1929) konstatert at den største fisken gyter tidligere på året enn de mindre fiskestørrelser.

Innledningsvis ble det nevnt at den øst- og vestatlantiske størje i følge Ginsburg (1953) muligens må henføres til to

forskjellige populasjoner, Ginsburgs konklusjoner bygger på biometriske data fra 11 størjer fanget på den amerikanske østkyst, sammenlignet med tilsvarende data beregnet av Frade (1931) for størje fra portugisiske farvann. Størjas vandringer er svært lite kjent, og en kan derfor ikke se bort fra den mulighet at de ulike innsig av størje tilhører ulike populasjoner.

Fig. 10 må tokes dit hen at det er fisk fra samme populasjon som har opptrådt på feltet, og at den relative styrke av de ulike årganger fisken tilhører, har forandret seg lite i løpet av de tre år. Fig. 11 viser lignende forhold, og tar man i betraktning at de stimer som danner grunnlaget for hver av de to figurer har opptrådt samtidig på samme felt, må en uvilkårlig stille seg spørsmålet om det er en og samme populasjon det her dreier seg om. Men om en tolker figurene fra den ene eller annen synsvinkel, er det imidlertid eiendommelig at de stimer som inngår i et innsig holder en tilnærmet konstant sammensetning med hensyn til årgangene, og ikke blander seg med de yngre generasjoner. Det må også karakteriseres som eiendommelig at de eldste årsklasser liksom må overlate "beitemarkene" til de yngre når disse gjør sin entre.

Aldersmaterialet faller som tidligere nevnt i to grupper. Prøvene i hver gruppe er tatt til ulike tider i to sesonger og fiskene er fanget på forskjellige fiskefelt. Aldersforskjellen mellom de ulike aldersgrupper er derfor ikke konstant, idet fiskene i gruppene V-VII er fanget ca halvannen måned senere i sesongen enn det øvrige materialet. For å få det riktige forhold i veksten skulle kurvene i figurene 19 og 20 fra og med VIII-gruppen og oppover, vært forskjøvet et stykke i ordinataksens retning som tilsvarende veksten i dette tidsrom.

For en fiskeart som går i stim er man også stilt overfor den mulighet at individ av samme alder er av forskjellig størrelse i ulike stimer. Det kan således tenkes at to stimer kan være underlagt forskjellige miljøfaktorer som i det ene tilfellet kan hemme, i det andre påskynde veksten av individene. Det kan også tenkes at de ulike stimer er formet som følge av seleksjon innenfor populasjonen.

Det er naturlig at de krefter som holder individene i en stim

sammen beror på egenskaper som er felles for individene i stimen. Det kan være størrelse, svømmeevne, måten å oppføre seg på eller seksuelle karakterer som er felles. Dersom de faktorer som former stimens sammensetning er bundet strammere til dyrets størrelse enn alder, er muligheten for en seleksjon i utformingen av stimen fra populasjonen til stede. Som modell for en slik seleksjon kan vi betrakte det materiale jeg har samlet i 1955, og forutsette at det er tatt fra en stim og at det inneholder fem-, seks- og syvåringer. Den lave middelve-di for lengden av syvåringene sammenlignet med tilsvarende verdi beregnet av Sella kan tenkes framkommet ved at relativt små individ fra populasjonens syvåringer har slått seg sammen med yngre aldersgrupper på grunn av lignende størrelse eller andre felles egenskaper. Syvåringene har således vært utsatt for en seleksjon og er følgelig ikke representative for populasjonen.

Hva som er den virkelige årsak til den forskjell i \bar{L} og \bar{L}_s for denne aldersgruppe er umulig å avgjøre. Kurvens forløp viser at $\bar{L}_s = 169$ cm er den mest sannsynlige verdi. Beregner vi V etter ligningen $V = \frac{K L^3}{P}$ for $L = 169$ og $K=1$, 96 finner vi $V=91,6$. Det ble tidligere ¹⁰² antatt (side) at kurven for 1954 i fig. 12 nærmest kunne betraktes som en fordelingskurve for vekten av størje tilhørende VII-gruppen. Middelvekten for den fisk kurven bygger på var 71 kg, og korrigert etter ligningen i fig. 1 gir dette $V=92$ kg. Denne overensstemmelse bekrefter for det første at sonene i rygghvirvlene er annuelle og for det andre at $\bar{L}_s=169$ cm må være det riktige resultat.

Det skulle således være klart at om en prøve er representativ for de aldersgrupper som inngår i den stim prøven er hentet fra, er det ikke dermed sagt at den er representativ for de tilsvarende aldersgrupper i populasjonen som helhet. Skal en derfor på grunnlag av tilfeldige prøver bestemme populasjonens vekstkurve, bør prøvene ikke bare være tilstrekkelige store, men også være tatt fra tilstrekkelig mange stimer. Sett på denne bakgrunn er mitt materiale lite, og da en heller ikke vet om alle prøvene er tatt fra samme populasjon kan betegnelsen vekstkurver i figurene 19 og 20 brykkes sterkt i tvil. Imidlertid viser kurvene så god overensstemmelse med Sellas resultater, at under ovennevnte reservasjoner mener jeg beteg-

nelsen må være berettiget.

Det er vanlig at den årlige tilvekst hos fisk avtar med voksende alder. Det er derfor uventet å finne at den årlige lengdetilvekst hos størje er tilnærmet konstant i disse aldersgrupper og sogar vokser når det gjelder vekten.

At det generelt forekommer forskjell i veksthastigheten av hanner og hunner er heller tvilsomt. For skjönt om P-verdiene for flere aldersgrupper må regnes som signifikante (tab. 15 og 16), kan en vanskelig slutte at forskjellen er virkelig da størrelsesdifferansen mellom de to kjønn skifter fortegn fra gruppe til gruppe på en høyst ureglementær måte.

Hva årsaken kan være til den relativt store og uvarierte veksthastighet hos størje er ikke kjent, men det ligger nær å tenke seg at virkningen av denne uvanlige vekst kan henføres til det faktum at størja er den største nålevende beinfisk vi kjenner.

Under behandlingen av kondisjonen ble det funnet at K var mindre i gruppene V og VI enn i de seks aldste aldersgrupper selvom de førstnevnte var fanget på en senere årstid. En skal her merke seg at også K_g (tab. 18) vokser med alderen. Dersom dette er et generelt faktum, er det sannsynlig at denne forskjell vil gjøre seg sterkest gjeldende i den årstid kondisjonen er best.

Med hensyn til differansen $K-K_g$ er det å bemerke at dersom vekten av fiskens blod inngår i \bar{V}_g , er differansen i virkeligheten større enn det som framgår av tab. 18. Det ble nevnt innledningsvis at det fra tid til annen har forekommet store variasjoner i den mengde av størje som har opptrådt i våre farvann. Av det framlagte materiale framgår det at styrken av de ulike årganger varierer mye fra år til år. Det mest ekstreme eksempel finner vi i 1956, da de aldersgrupper som utgjorde 2. størjeinnsig i 1954 og 1955 helt er uteblitt. I 1955 ga dette innsig et relativt stort utbytte, og en skulle vente at disse aldersgrupper også burde gjøre seg gjeldende i 1956. Hva årsaken til at så ikke ble tilfelle er vanskelig å avgjøre. Det kunne ligge nær å søke løsningen i hydrografiske forhold, men ut fra de oppgaver som har vært tilgjengelig

kan det ikke konstateres noen ekstraordinær hydrografisk situasjon i disse områder i det aktuelle tidsrom. Oppgaver fra Salgsstyre for Størjeomsetningen tyder på at dette innsig heller ikke har gjort seg gjeldende på andre fiskefelter langs kysten, Disse aldersgrupper kan imidlertid ha funnet tilfredsstillende matforekomster andre steder i denne sesong, og det er ikke usannsynlig at dette var grunnen til deres fravær.

Det ovennevnte forhold viser at om enkelte aldersgrupper som en kan vente å finne i fangstene hos oss, er lite representert, kan en ikke derav slutte at dette gjelder for størjebestanden som helhet. Det er likevel mulig at en sammenligning mellom aldersfordelingen i størjefangster tatt i forskjellige havområder, kunne gi verdifulle opplysninger for populasjonsstudier av arten.

XI. SAMMENDRAG.

Foreliggende avhandling er en undersøkelse over makrellstørje fanget i norske farvann. Følgende problemer er behandlet.

1. Vektfordelingen av fisken, og hvordan denne varierer med fangsttiden.
2. Størrelsen av de forekomster fisket har vært basert på.
3. Antall fisk i størjestimene.

Det er videre foretatt en aldersanalyse av fisken basert på hvirvlenes sonestruktur, og en undersøkelse over aldersfordelingen i fangstene.

Materiale. Punkt 1 bygger på vektoppgaver over 56084 fisk som ble ført inn til Hordaland fylke (fig. 1) i sommermånedene juli - oktober 1954, 1955 og 1956 (tabellene 3-5). Oppgavene foreligger som såkalte veiesedler, hvor følgende data er notert: vekt (v) i hele kg for hver fisk, antall fisk i hver fangst (bare for 1955 og 1956) og når fangsten er innlevert. Ut fra antall fisk i hver fangst er stimenens størrelse undersøkt, og vedrørende punkt 2, bygger resultatene på det oppfiskede kvantum og værforholdene på fiskefeltet.

Det er videre innsamlet rygghvirvler fra 344 dyr. Av disse ble 11 prøver kassert da sonetallet ikke lot seg bestemme

(tabellene 11-14). Prövedyrenes lengde (l) er målt i hele cm og vekten (v) i hele kg. Med unntak av 70 fisk, er de aldersbestemte dyrene kjønnsbestemt.

For å gjøre sonene i hvirvlene sterkere fremtredende, ble beinvevet defettert og farget med alizanin. Som klaringsveske er benyttet glyserol.

Korreksjoner. Alle vekt mål i materialet er vekt av sløyet størje. For beregning av tilsvarende vekt (V) for usløyet fisk ble det foretatt 49 korresponderende målinger for v og V . Korrelasjonskoeffisienten $r_{v,V}$ er på grunnlag av disse funnet lik 0,999, og størrelsene er bundet sammen ved ligningen $V=1,285 v + 0,3$ (fig. 2).

Lengden l er målt langs fiskens side fra brystfinnens ventrale tilfestning til skulderbeltet til midten av kløften i halefinnen. For beregning av akselengden L , målt fra snutespiss til midten av kløften i halefinnen ble det foretatt 51 korresponderende mål for l og L , som gav $r_{l,L} = 0,981$ og ligningen $L=1,317 l + 15$ (fig. 13).

Resultat. Vektfordelingen av fisken viste at størrelsen av størja avtar med fangsttiden innen hver sesong (figurene 3-5). Overgangene fra stor til mindre fisk er sprangvis, og det ble konstateret at den sprangvise overgang måtte skyldes at størjestimene holdt sammen i større enheter av mer eller mindre jevnstor fisk, som opptrådte på feltet til forskjellig tid. Disse enheter ble kalt innsig.

Det viste seg også at stimer fra ulike innsig kunne opptre samtidig på samme felt uten å blandes, og en konstaterte at stimer svarende til samme innsig har gjestet våre farvann i flere påfølgende år (figurene 10 og 11).

Videre ble det funnet at de stimer som inngår i innsigene inneholder vanligvis mindre enn 100 fisk, og det kunne ikke konstateres noen vesetnlig forskjell i størrelsen av stimer bestående av stor eller liten fisk.

De mest merkerte variasjoner i forekomstenes størrelse ble funnet i de uker hvor overgangen mellom to innsig foregikk (fig. 6).

Ved sammenligning med vektfordelingene (figurene 10-12), ble A+B-sonene i fig. 14, fra og med A_6+B_6 til og med $A_{13}+B_{13}$ funnet å være årringer. Fisk fra aldersgrupper med mindre enn 5 soner inngår ikke i materialet, men en sammenligning med resultatene fra en aldersanalyse av størje fra Middelhavet (M. Sella 1929), hvor de yngre aldersgrupper inngår, tyder på at også de 5 første soner er årringer (figurene 19 og 20). Det kunne ikke med sikkerhet konstateres noen forskjell i veksthastigheten av hanner og hunner (tabellene 15 og 16).

Under forutsetning av at alle sonene er årringer, har fangstene i det vesentlige bestått av fisk mellom 5 og 14 år. 1945-årgangen er den sterkest representerte, dernest kommer årgangene 1944 og 1947. Disse tre årganger har utgjort den vesentlige del av forekomstene i de tre år.

De siste størjeinnsig, som består av de yngste aldersgrupper er karakterisert ved at hvert innsig synes å utgjøres av stort sett en aldersgruppe. Disse kommer sent i sesongen, og gir relativt små bidrag til utbytte.

Litteraturliste.

Aikawa, Hiroaki. "Age Determination of Chub-Mackerel, *Scomber japonicus* (HOULTYN)." Bull. Japanese. Soc. Scient. fisheries VII-VIII. 1937.

Aikawa, Hiroaki and Kato M. "Age Determination of Fish I"
"Age Determination of Fish II"
Bull Jap. Soc. Scient. fisheries VII-VIII. 1938.

Collett, R. Norges Fiske 1884-1901.

Corson, R.H. "Fire Island fish notes"
Copeia. 1923.

Cunningham, J.T. "Zones of growth in the skeletal structures of Gadidae and Pleuronectidae"
Ann. Rept. of Fish. Bd. of Scotland, 1905, part II, sci. Invest.

Dahl, Knut. "The Scales of the Herring as a Means of Determining Age, Growth and Migration."
Rep. Norwegian Fish invest. II, 6. Bergen 1907.

Frade, Fernando, 1929. Sur quelques thons peu connus de l'Atlantique. Bull. Soc. Portugaise Sci. Nat., 10 (20).

- " - 1931^a. Donnees biometriques sur trois especes de thon de l'Atlantique Oriental. Rap. Cons. Perm. Intern. Expl. Mer, 70.

- " - 1931^b. Donnees biometrique pour l'etude du thon rouge de l'Algarve. Bull. Soc. Portugaise Sci. Nat. 11 (7).

- " - 1931^c. Sur le nombre de rayons des nageoires et de pinnules branchiales chez le thon rouge Atlantique. Ibid.

Galtsoff, P.S. Staining of Growth Rings in the Vertebrae of Thuna.
Copeia 1952.

Ginsburg, Isaac. "The Taxonomic Status and Nomenclature of some Atlantic and Pacific Populations of Yellowfin and Bluefin Tunas."
Copeia 1953.

Holtzmayer, H. 1924. "Zur Altersbestimmung der Acipenseriden"
Zool. Anz., 59-60, 1924.

Godsil, H.C. and Holmberg, E.K. 1950. "A comparison of the blue-fin tunas, genus *Thunnus* from New England, Australia and California."

Copeia 1952.

Graham, M. "Studies of Age-Determination in Fish."
Fishery Invest. Series II. vol. XI. no. 3. 1929.

Haempel, O. "Über das Wachstum des Huchens. Ein Beitrag zur Altersbestimmung der Teleostier."
Internat. Revue III. 1910.

Hanson, Bernhard. "Beretning om stôrjefangsten aarene 1927 og 1928."
Norsk Fiskeritidend. 1928, 1929.

Heincke, Fr. "Occurence and distribution of the eggs, larvae and various age-groups of the food fishes in the North Sea."
Cons. Perm. Internat. Explor. Mer. Rapp. et Proc. Verb., General Report 1902-1904. 1904.

Heincke, Fr. "Bericht über die Untersuchungen der Biologischen Anstalt auf Helgoland zur Naturgeschichte der Nutzfische."
Die Beiteiligung Deutschland an der Internat. Meeresforschung, Jahresb. 4-5. 1908.

Heldt, Henri. 1927. Contribution a l'etude des races de thons.
Ann. Sta. Ocean Salambo, 4.

Hoffbauer, C. "Die Altersbestimmung des Karpfen an seiner Schuppe."
Jahresbericht des schlesischen Fischerei-Vereins.
Breslau 1899.

Hollister, G. "Clearing and dyeing fish for bonestudy."
Zoologica 1934.

Johnston, H.W. "Scales of the Tag Salmon as indicative of Age, Growth and Spawning Habit."
S.F.B. 1905.

Lea, Einar. "Frequency Curves in Herring Investigations."
Rep. on Norwegian Fishery and Marine Investigations, Vol. III.

Menon, M.D. "The Use of Bones, other than Otoliths, in Determining the Age and Growth-Rate of Fishes."
Journal du Conseil. 16. 1949-50.

Petersen, C.G.I. Papers on the Biology of Flat Fishes.
Rep. Dan. Biol. St. Copenhagen 1892.

Reibisch, J. "Über die Eizahl bei *Pleuronectes platessa* und die Altersbestimmung dieser Form aus den Otolithen.
Kiel. N.F. IV, 1899.

Sella, M. "Migrazioni e habitat del tonno (*Thunnus thynnus* L.). Studiati col metodo degli ami, con osservazioni su l'accrescimento, sul regime delle tonnare ecc."
R. Comitato. Talassograf. Ital. Mem. CLVI: Venezia 1929.

Sella, M. Distribution and Migrations of the Tuna (*Thunnus thynnus* L.). Studied by the Method of Hooks and other Observations."
Internat. Revue. 1930.

Stuart Thomsen, J. "The Periodic Growth of Scales in Gadidae as an Index of Age."
M.B.A. Journal M.S. VII. 1904.

Sund, Oscar. "Sildeundersökelse 1941."
Report on Norwegian Fish. invest. Vol. VII. 1944.

Thielemann, V.M. "Einige Beobachtungen über das Wachstum der Seezunge und ihre Vorkommen im Nordfriesischen Wattenmeer."
Arb. Deutsch. Wiss. Komm. Internat. Meeresf., N.F. 11, Helgoland 1916.

Uno, M. "Age composition of *Theragra chalcogramma*."
Bull. Japan. Soc. Sci. Fish., Vol. 6. 1937-1938.

Westman, J.R. and Gilbert, P.W. "Notes on Age-Determination and Growth of the Atlantic Bluefin Tuna (*Thunnus thynnus* L.)."
Copeia 1941.

Tab.1. Sammenhørende verdier for vekten (Kg.) av sløyd og usløyd størje.

v.	V.	v.	V.	v.	V.	v.	V.	v.	V.
44	58	52	69	143	184	165	211	185	233
45	60	52	69	146	189	166	210	188	244
47	61	56	70	147	195	166	210	193	249
47	62	58	74	147	193	167	217	198	248
48	61	58	73	150	192	172	220	199	254
49	63	68	80	157	201	179	232	200	254
49	64	124	160	158	204	179	229	201	266
51	66	139	182	160	202	180	232	203	261
52	66	139	182	160	211	180	234	228	291
52	67	142	180	160	209	183	237		

Tab.2. Ukenumrene 28-41 for årene 1954, 1955 og 1956 med tilsvarende datoer.

Ukenummer	1954	1955	1956
28	4/7-10/7	3/7- 9/7	8/7-14/7
29	11/7-17/7	10/7-16/7	15/7-21/7
30	18/7-24/7	17/7-23/7	22/7-28/7
31	25/7-31/7	24/7-30/7	29/7- 4/8
32	1/8- 7/8	31/7- 6/8	5/8-11/8
33	8/8-14/8	7/8-13/8	12/8-18/8
34	15/8-21/8	14/8-20/8	19/8-25/8
35	22/8-28/8	21/8-27/8	26/8- 1/9
36	29/8- 4/9	28/8- 3/9	2/9- 8/9
37	5/9-11/9	4/9-10/9	9/9-15/9
38	12/9-18/9	11/9-17/9	16/9-22/9
39	19/9-25/9	18/9-24/9	23/9-29/9
40	26/9-2/10	25/9-1/10	30/9-6/10
41	3/10-9/10	2/10-8/10	7/10-13/10

Tab. 3. 1954. Vektfordelingen for hver
fangstuke av størje omsatt av Hordaa-
land Fiskeselslag 1954.

Tab.
3

v.	U k e n u m m e r															s(n)
	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41		
30-34		0.1				+	+	0.2		0.9	0.5			0.2	0.1	
35-39	0.2	0.2			+	0.2	0.1	0.6	0.5	2.8	1.1		2.4	0.9	0.3	
40-44		0.4			+	+	0.3	0.9	0.3	3.8	0.9	0.4	4.4	2.1	0.5	
45-49	0.2	0.1			+	+	0.2	0.5	0.9	3.0	1.7	2.0	1.5	3.7	0.5	
50-54	0.2				+	+	0.4	1.3	1.6	1.9	1.3	1.6	4.4	3.2	0.6	
55-59		0.6		0.4	+	0.3	1.5	4.2	6.2	4.2	3.6	5.3	4.9	3.8	1.5	
60-64	0.2	2.0		0.3	0.2	0.7	3.2	8.8	11.2	7.9	9.0	13.0	9.3	10.1	3.4	
65-69	1.0	3.5		1.0	0.3	1.3	4.6	11.0	14.8	12.7	14.4	19.0	13.7	21.0	5.2	
70-74	2.2	1.5		2.2	0.5	1.2	3.9	7.8	12.1	10.5	14.7	24.3	19.0	18.6	4.6	
75-79	1.2	2.4		1.5	0.4	1.1	3.3	6.9	7.4	6.4	7.6	12.1	18.5	17.9	3.5	
80-84	2.0	1.8		1.1	0.5	1.3	2.1	2.8	5.7	4.8	5.0	3.2	8.3	8.6	2.3	
85-89	0.7	1.2		1.0	0.7	1.9	2.5	3.5	4.8	2.8	4.1	6.5	4.4	4.3	2.2	
90-94	1.2	2.6		1.1	1.3	2.9	3.0	3.7	4.3	3.1	3.7	4.0	2.9	2.1	2.6	
95-99	3.4	3.3		2.7	2.2	4.6	4.3	5.5	4.3	5.1	4.8	3.2	2.9	1.0	3.7	
100-104	3.9	4.9		4.4	3.6	5.8	5.6	5.9	4.8	5.6	4.8	2.0	1.0	1.1	4.8	
105-109	6.9	5.3		4.9	5.1	7.8	6.4	5.5	4.9	3.6	4.2	1.6	0.5	0.7	5.7	
110-114	4.9	6.6		5.6	5.7	8.2	6.9	6.5	4.5	4.3	3.5	1.2	1.0	0.1	6.1	
115-119	5.1	5.1		6.4	6.8	8.2	6.5	5.7	2.7	3.8	4.2		0.5	0.1	6.0	
120-124	8.8	6.8		6.6	8.5	7.9	6.4	3.6	2.3	2.3	3.2				6.2	
125-129	8.8	5.5		8.4	7.9	7.4	5.9	3.2	1.6	3.1	2.0	0.4		0.2	5.8	
130-134	7.1	6.1		9.1	8.6	7.7	4.7	2.8	0.9	1.7	1.3		0.5	0.1	5.6	
135-139	6.4	5.3		7.8	8.0	6.2	4.6	2.3	1.5	1.3	0.7				5.0	
140-144	6.1	5.2		5.4	6.7	5.5	4.2	2.2	0.7	1.3	0.7				4.4	
145-149	3.9	4.2		4.7	5.8	4.2	3.6	1.1	0.3	0.6	0.9				3.5	
150-154	4.2	4.4		4.7	4.9	3.2	3.2	1.5	0.2	0.6	0.3				3.1	
155-159	4.2	3.5		3.8	4.3	2.9	2.0	0.9	0.2	0.3	0.4				2.5	
160-164	4.9	3.8		3.2	4.0	2.0	2.2	0.4	0.3	0.1	0.4				2.3	
165-169	2.2	3.1		2.3	2.5	1.7	1.4	0.6	0.1	0.3	0.3				1.6	
170-174	2.0	1.6		2.6	2.2	1.1	1.4	0.4	0.4	0.4	0.2				1.3	
175-179	1.7	2.1		2.3	2.4	1.1	1.4	0.3	0.1	0.1	0.1				1.3	
180-184	1.2	1.5		1.5	1.6	0.8	0.9	0.2	0.2		0.1				0.9	
185-189	1.0	1.7		0.8	1.2	0.6	0.7	0.1		0.3	0.1				0.7	
190-194	0.7	1.2		1.4	1.1	0.5	0.6	0.1		0.3					0.6	
195-199	1.2	0.8		1.2	0.8	0.4	0.7		0.1	0.1					0.5	
200-204	0.7	0.7		0.4	0.7	0.4	0.4		0.1						0.4	
205-209	0.5	0.3		0.4	0.5	0.3	0.2								0.2	
210-214	0.2	0.1		0.4	0.4	0.2	0.2		0.1						0.2	
215-219	0.2	0.1			0.2	0.1	0.1								0.1	
220-224	0.5	0.2		0.4	0.1	0.2	0.1		0.1						0.1	
225-229					0.1	0.1	0.1								0.1	
230-234					+	+	0.1								+	
235-239					+	+	+								+	
240-244					0.1	0.1	+								+	
245-249																
250-254																
255-259							+								+	
260-264					+										+	
265-269																
270-274						+	+								+	
n	409	1442		729	4186	4267	4850	974	955	702	951	247	205	810	s(n)=20727	
N	412	1966	135	911	4612	4654	5290	1001	959	764	951	247	205	834	S(N)=22963	

†): Vedkommende gruppe er representert, men utgjør mindre enn 0,05 %.

Tab. 4. 1955. Vektfordelingen for hver
fangstuke av størje omsatt av Horda-
land Fiskesalslag 1955.

Tab
4

U k e n u m m e r

v.	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	% av S(n)
10-14										0,3			0,1
15-19										0,2			+
20-24									+	0,1	0,2		+
25-29								+	0,3	1,5	1,0	0,1	0,4
30-34								0,4	1,0	7,8	8,3	1,5	2,4
35-39								0,1	1,0	7,3	11,2	6,7	2,8
40-44			+					0,2	0,8	5,3	5,4	4,3	1,8
45-49								0,6	2,9	10,0	6,6	6,6	3,2
50-54			0,1					1,1	4,4	14,7	9,0	15,7	5,0
55-59			0,1					1,4	5,1	14,8	7,8	18,5	5,2
60-64	0,2	0,1	0,2	+				1,1	3,6	10,5	6,1	14,1	3,8
65-69	0,4	0,1	0,1	0,1				1,6	2,2	5,6	3,9	10,1	2,5
70-74			0,1	+				2,2	1,8	2,6	1,8	4,6	1,6
75-79		0,1	0,3	+				4,8	3,4	1,8	2,0	2,5	2,3
80-84		0,8	0,5	0,1	0,4			7,3	5,1	2,4	3,8	2,4	3,2
85-89	0,2	0,8	1,0	0,7		0,8		7,6	6,1	2,8	5,0	2,9	3,8
90-94	0,6	2,1	1,2	0,7		0,8		7,2	5,2	2,8	3,8	2,9	3,6
95-99	0,9	0,9	1,5	0,9	1,3			6,0	5,5	2,1	4,5	2,9	3,3
100-104	0,8	1,1	1,6	1,0	0,4			4,9	4,2	1,2	4,2	1,3	2,7
105-109	2,3	1,4	1,4	1,3	0,9			4,4	3,4	0,9	1,6	0,5	2,2
110-114	1,3	2,5	2,3	1,1	0,9			4,7	3,4	0,9	2,2	0,6	2,5
115-119	2,8	2,9	3,3	2,5	3,9	5,6		5,3	3,7	0,5	2,0	0,3	2,9
120-124	4,5	5,4	4,8	3,5	3,9	4,0		5,4	4,3	0,6	1,7	0,3	3,5
125-129	6,0	5,3	7,0	5,0	2,6	4,8		4,2	4,1	0,8	1,4	0,3	3,7
130-134	5,4	9,5	8,1	5,4	4,4	5,6		5,3	3,8	0,6	1,5	0,3	4,4
135-139	9,6	8,5	9,6	7,9	10,0	6,4		4,5	4,1	0,5	1,1	0,1	4,5
140-144	9,4	9,3	8,4	8,7	6,5	10,4		3,9	3,6	0,4	1,2	0,3	4,4
145-149	9,4	8,5	8,5	8,6	13,5	14,4		3,0	3,0	0,3	0,8	0,1	4,2
150-154	6,6	7,2	8,3	8,5	10,0	8,8		2,7	2,6	0,2	0,7	0,1	3,8
155-159	8,7	7,3	6,2	8,3	10,9	9,6		2,5	2,4	0,1	0,3		3,4
160-164	5,5	6,0	5,0	7,7	6,8	4,8		2,2	1,3	0,1	0,4		2,8
165-169	7,0	5,0	4,3	6,1	7,4	8,0		1,3	1,4	0,1	0,4	0,1	2,3
170-174	4,3	4,2	3,8	4,2	5,2	5,6		1,2	1,7	0,1	0,2		1,9
175-179	3,8	3,4	3,0	3,9	2,2	4,0		0,7	1,1	0,1	+		1,5
180-184	3,2	1,4	2,6	3,2	3,0	0,8		0,4	0,8	+	+		1,1
185-189	2,1	2,1	1,8	3,0	1,7	1,6		0,6	0,7	+	0,1		1,0
190-194	0,8	1,3	1,5	2,4	1,7	2,4		0,3	0,6		+		0,7
195-199	1,3	1,0	1,2	2,0	0,9	0,8		0,1	0,4	+			0,6
200-204	0,9	1,0	1,0	1,0	0,4			0,3	0,4		+		0,4
205-209	0,8	0,5	0,4	0,9				0,1	0,2				0,3
210-214	0,8	0,3	0,3	0,3	0,4			0,1	0,1				0,1
215-219	0,2	0,1	0,4	0,3		0,8		+	0,1				0,1
220-224		0,1	0,1	0,2	0,4			+	0,1				0,1
225-229		0,2	+	+				+					+
230-234			0,1	0,1					+				+
235-239			+					+	+				+
240-244				0,1				+	+				+
245-249	0,2		0,1	0,1									+
250-254				+					+				+
n	524	1793	3077	2310	229	125		4485	3819	3845	2297	1190	S(n)=23694
N	533	2716	4589	3020	229	238	28	5802	8545	4513	3720	1276	S(N)=35128

+) : Vedkommende gruppe er representert, men utgjør mindre enn 0,05 %.

Tab. 5.1956. Vektfordelingen for hver
fangstuke av størje omsatt av Hordaland
Fiskesalslag 1956.

Tab.
5

U k e n u m m e r

v.	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	% av S(n)
20-24								+					+
25-29												0,2	+
30-34								+			0,1		+
35-39								0,1	1,6	2,9	1,3	0,4	0,3
40-44							0,1	0,1	2,6	7,3	4,4	3,7	1,1
45-49						0,3	0,3	0,4	11,8	16,1	16,8	6,7	3,8
50-54						0,3	0,1	0,2	13,4	12,0	23,4	8,1	4,6
55-59						0,2	0,2	0,1	5,6	4,4	13,7	8,3	2,8
60-64							0,1	0,2	2,0		6,4	7,3	1,5
65-69							0,4	0,5	1,0	2,9	6,2	8,1	1,7
70-74					1,1	0,5	0,8	0,9	1,0	2,9	5,8	9,1	1,9
75-79		0,3				1,0	0,6	1,1	1,0	5,1	5,2	10,1	2,1
80-84		0,6				1,7	0,6	1,2	1,0	0,7	3,4	6,9	1,6
85-89						0,3	1,1	0,8	0,3	1,1	2,9	6,3	1,3
90-94				0,5		1,2	0,8	0,7	0,3	1,5	1,9	4,5	1,1
95-99	3,7		1,6	0,5	2,2	1,0	0,6	0,8			1,5	5,3	1,1
100-104		0,6		0,5	1,1	2,4	1,5	1,1		1,1	1,5	3,5	1,3
105-109		0,3		1,0	2,2	1,9	1,2	1,5	0,7	0,4	0,9	1,4	1,3
110-114		0,6	3,2	1,0	2,2	2,4	2,4	2,2	1,3	0,4	0,9	2,6	1,9
115-119	3,7	1,0	4,8	1,0	3,3	2,4	2,6	2,4	1,3		0,7	2,2	2,1
120-124		2,2	1,6	1,9	4,3	4,3	3,4	2,8		1,5	0,9	0,6	2,5
125-129		2,9	9,5	1,9	3,3	4,3	2,8	3,5	0,7	0,4	0,6	1,0	2,7
130-134	3,7	7,0	7,9	6,3	9,8	4,1	4,8	3,8	0,7	0,4	0,2	1,6	3,4
135-139	7,4	9,8	12,7	6,8	7,6	7,2	4,8	4,0	0,7	1,1	0,2	0,6	3,7
140-144	5,6	8,6	6,3	5,3	7,6	5,5	5,2	4,9	1,6	1,5	0,2	0,4	4,0
145-149	11,1	11,4	9,5	7,8	7,6	6,9	6,6	5,8	1,6	0,7	0,2	0,6	4,9
150-154	5,6	7,9	4,8	12,1	9,8	8,8	7,7	6,3	4,6	1,1			5,4
155-159	5,6	9,5	7,9	7,3	2,2	7,8	7,5	6,9	3,6	2,9	0,1	0,2	5,6
160-164	11,1	10,5	7,9	9,7	6,5	5,5	7,0	6,9	4,3	1,1	0,1		5,5
165-169	5,6	6,7	1,6	7,8	7,6	5,3	5,1	6,5	3,9	2,2		0,2	4,8
170-174	3,7	6,7	9,5	5,8	2,2	5,5	5,5	5,4	2,9	3,6			4,3
175-179	9,3	3,2	1,6	5,3	9,8	3,5	5,0	5,6	4,6	1,1	0,2		4,2
180-184	5,6	2,9	1,6	3,4	4,3	3,6	3,6	4,9	5,6	4,7			3,6
185-189	13,0	1,6	1,6	1,5	3,3	2,1	3,0	3,9	4,6	1,5	0,1		2,8
190-194	1,9	1,3		4,4		1,6	2,6	3,1	2,6	2,9	0,1		2,3
195-199		1,9	3,2	1,5		1,9	2,1	2,6	3,6	2,2	0,1		1,9
200-204	1,9	1,0		2,4	1,1	2,1	1,9	2,3	0,3	2,2	0,1		1,7
205-209	1,9	1,3		1,5		1,4	2,2	1,8	1,0	1,1			1,4
210-214		0,3	1,6	0,5		1,4	1,1	1,2	1,0	2,2			0,9
215-219				1,0	1,1		1,5	1,2	2,3	0,7			0,9
220-224				0,5		0,3	0,8	0,7	1,3	1,1			0,6
225-229				1,0		0,3	1,0	0,6	0,3	1,8			0,5
230-234			1,6			0,3	0,8	0,3	1,0	1,1			0,3
235-239						0,2	0,4	0,3	0,3	0,4			0,2
240-244							0,1	0,1	0,7	0,7			0,1
245-249							0,2	0,1	0,3	0,4			0,1
250-254						0,2	0,1	0,1	0,3				0,1
255-259							0,1	0,1		0,4			0,1
260-264								+	0,3				+
265-269							0,1	+		0,4			+
270-274								+	0,3				+
275-279								+					+
280-284									0,3				+
n	54	315	63	206	92	571	1791	5740	306	274	1758	493	S(n)=11663
N	101	462	69	206	111	571	2766	8454	786	276	2451	493	S(N)=16746

+) : Vedkommende gruppe er representert, men utgjør mindre enn 0,05 %.

Tab.6. Differensen $\bar{v}_1 - \bar{v}_2$, og materialets prosentvise størrelse av oppfisket kvantum.

Ukenummer	1954		1955		1956	
	$\bar{v}_1 - \bar{v}_2$	p_N	$\bar{v}_1 - \bar{v}_2$	p_N	$\bar{v}_1 - \bar{v}_2$	p_N
28	-0,4	99	-0,1	98	1,2	53
29	2,3	73	0,9	61	1,3	68
30			-0,4	67	-1,9	91
31	-2,4	80	-0,3	76	-0,3	100
32	0,2	91	-0,2	100	0,5	83
33	-0,8	92	-0,2	53	0,2	100
34	0,5	92			1,2	65
35	0,9	96	0,8	77	-1,0	68
36	0,4	100	-3,7	45	-3,7	39
37	-0,1	92	-0,6	85	-0,2	99
38	0,2	100	-3,6	62	-1,4	72
39	0,2	100	0,4	93	0,3	100
40	0,2	100				
41	-0,1	97				

BLE

Tab. 8 Størjefangstenes størrelse. n=antall fisk i hver fangst. Tab. viser antall fangster i de fem størrelsesgrupper.

Uke	n ≤ 10		10 < n ≤ 25		25 < n ≤ 50		50 < n ≤ 100		100 < n ≤ 150		n > 150	
	1955	1956	1955	1956	1955	1956	1955	1956	1955	1956	1955	1956
28	3	2	3	2	2		3				2	
29	7	8	8	15	8	1	9		2		3	
30	15	1	19	3	22	1	25		1			
31	15	4	20	1	20	3	9	1	2		1	
32	1	4	2	5	3		1					
33	1	12	5	15	1	8		1				
34		4		16		19		8		2		
35	35	12	69	51	49	50	18	22	1	7		3
36	14	2	19	6	16	3	22	1	5		4	
37	12	4	28	6	21		11	2	7		5	
38	11	5	14	2	20	2	13	4	2	2		3
39	10	4	19	1	10	3	5	1		2	1	
Sum:	124	62	216	123	172	90	116	40	20	13	16	6

Tab. 7. Oppfisket kvantum pr. effektiv fangstdag.

Ukenummer	1954		1955		1956	
	d	N/d	d	N/d	d	N/d
28	6	69	5 $\frac{1}{2}$	97	5	20
29	4	492	6	453	5	92
30	1 $\frac{1}{2}$	270	5 $\frac{1}{2}$	834	5 $\frac{1}{2}$	13
31	4 $\frac{1}{2}$	202	5	604	5 $\frac{1}{2}$	37
32	6	769	5 $\frac{1}{2}$	42	5 $\frac{1}{2}$	20
33	6	776	5 $\frac{1}{2}$	43	5 $\frac{1}{2}$	104
34	6	882	4 $\frac{1}{2}$	6	4 $\frac{1}{2}$	615
35	5	200	6	967	5	1691
36	4 $\frac{1}{2}$	213	5	1709	6	131
37	3 $\frac{1}{2}$	218	5	903	4	69
38	5	190	5 $\frac{1}{2}$	676	6	409
39	3 $\frac{1}{2}$	71	5 $\frac{1}{2}$	232	5	99
40	5	41	5	24		
41	4 $\frac{1}{2}$	185	5 $\frac{1}{2}$	1		

Tab. 9a. Størjefangstenes størrelse. n = antall fisk i hver fangst. Tab. viser den prosentvise fordeling av fangstene i de seks størrelsesgrupper.

År	Uke	n ≤ 10	10 < n ≤ 25	25 < n ≤ 50	50 < n ≤ 100	100 < n ≤ 150	n > 150
1955	28-34	19,7	26,8	26,3	22,1	2,3	2,8
-	35-36	19,4	34,9	25,8	15,9	2,4	1,6
-	37-39	17,5	32,3	27,0	15,3	4,8	3,2
1956	28-35	16,7	38,4	29,2	11,4	3,2	1,1
-	36-39	28,3	28,3	15,1	15,1	7,6	5,7

Tab. 9b. Sammenhørende verdier for l. og L.

l.	L.	l.	L.	l.	L.	l.	L.	l.	L.
123	177	144	198	152	218	159	226	167	234
124	176	144	202	154	215	159	230	167	233
126	182	145	206	155	219	160	229	168	241
127	183	147	203	155	223	160	225	171	241
128	183	148	217	157	228	160	219	172	237
134	198	148	206	157	222	160	229	176	244
138	194	149	211	157	222	161	228	180	249
142	200	149	214	157	224	161	228		
143	197	150	215	158	219	162	226		
143	200	151	213	159	227	163	230		
144	209	151	213	159	228	165	231		

11
 Tab.9. Lengdefordelingen av aldersgruppene V,VI,VII.

1	V	VI	VII	1	V	VI	VII
81	1			98	1	1	
82	1			99	2	2	
83	1			100		5	
84	3			101	2	1	
85	2			102		6	
86	7			103		2	
87	3			104	1	2	
88	4			105	1	6	1
89	3			106		10	
90	4			107		5	
91	3			108		5	
92	4			109		1	2
93	2			110		5	2
94	1			112			2
95	1	1		113			1
96	3	1		114		1	1
97	3			Sum	52	54	9

Tab.10. Vektfordelingen av aldersgruppene V,VI,VII.

v	V	VI	VII	v	V	VI	VII
24	1			49	1	2	
28	1			50		5	
29	4			51		3	
30	1			52		9	
31	3			54		5	
32	4			55		1	
33	7			56		6	
34	5			57		2	1
35	7			58		3	
36	3			59		1	1
38	3			60		1	
39	2			61			1
41	3	2		62		1	1
43	1			64			1
44	3	2		65			1
45	2	1		67			1
46	1	1		68		1	1
47		3		71			1
48		5		Sum	52	54	9

Tab. 13. Lengdefordelingen av aldersgruppene VIII-XIII

1	VIII	IX	X	XI	XII	XIII
121	1					
124	1					
126	1					
127	1					
129	1					
136		1				
138		1	2			
139		2	1			
142		1	2			
143			1	1		
145			2	1		
146			1	2		
148			1	2		
149			2	5	2	
150				4	1	
151			1	6		
152				7	2	
153			2	5	1	
154				4	3	
155				6		
156				8	1	
157				7	5	
158				8	4	
159				7	6	
160				7	5	
161				8	6	1
162				2	10	
163				3	6	
164				1	4	
165				4	5	
166				1	4	1
167					5	1
168					4	2
169				1	1	
170					2	1
171						1
172					1	2
173					1	1
174						1
175						1
176						1
Sum	5	5	15	100	79	13

Tab. 14. Vektfordelingen av aldersgruppene VIII-XIII.

v	VIII	IX	X	XI	XII	v	XI	XII	XIII
82	1								
88	1					165	4	3	
94	1					166	5	3	1
98	2					167	1	1	
112		2				168		2	
113		1				169	3	1	
114			1			170	1	3	
118		1				171	2	2	1
124		1				172	1		
127			2	1		173	1		
128			1			175	2	2	
129			1	1		176	1	1	
130			1			177	1	4	
131				1		178		2	
132			2			179		4	
133			2			180	1	3	
134			1			181		3	
135					1	183	1	2	
136			1	1		184	1		
137			1	3		185		1	
139				5		186		2	
140				1	1	187	1	1	
141				1		188		1	
142			1	3	1	189	1		
143				1		190	1	2	
144				1	1	191		1	
146				1		192			1
147			1	5	1	193		5	1
148				3		194		2	
149				5		195	1	2	1
150				3	1	196	1		
151				1	1	197		1	
152				3		198		1	
153				4	1	199	1		
154				4		200		2	
155				2		201		1	2
157				1		203		1	1
158				1		204		1	
159				3	3	206		1	
160				2	2	210			1
161						211		1	
162				5		213			2
163				5	1	219			2
164				2	2	228		1	
Sum	5	5	15			Sum	100	79	13

Tab. 15. Middellengde og standardavvik i gruppene
V-XIII.

spisepålegg i nye hjem

hjem

Gruppe	♀/♂	n	\bar{I}	s	P
V	♀	11	92,7	4,96	0,1 P 0,05
	♂	15	89,0	5,22	
	Total	52	90,7	5,74	
VI	♀	12	104,6	4,17	
	♂	7	104,6	3,91	
	Total	54	104,7	3,86	
VII	Total	9	110,4	2,70	
VIII	♀	1	121,0		
	♂	4	126,5		
	Total	5	125,4	3,05	
IX	♀	4	138,8		
	♂	1	139,0		
	Total	5	138,7	2,17	
X	♀	7	146,0	6,00	P=0,7
	♂	8	144,9	4,42	
	Total	15	145,4	5,08	
XI	♀	65	155,3	5,23	0,05 P 0,02
	♂	35	157,5	4,93	
	Total	100	156,1	5,20	
XII	♀	43	161,0	5,35	P=0,3
	♂	36	162,2	4,31	
	Total	79	161,6	5,22	
XIII	♀	4	173,0	1,83	0,05 P 0,02
	♂	9	168,9	4,48	
	Total	13	170,2	4,26	

Tab. 10. Middelvekt og standardavvik i gruppene
V-XIII.

Gruppe	o/o	n	\bar{v}	s	P
V	♀	11	36,8	5,83	P=0,3
	♂	15	34,7	3,75	
	Total	52	35,6	5,34	
VI	o	12	52,3	5,74	0,7 P 0,6
	o	7	51,1	4,60	
	Total	54	52,0	5,10	
VII	Total	9	63,8	4,49	
VIII	o	1	87,0		1956
	o	4	93,8		
	Total	5	91,4	5,96	
IX	o	4	115,3		1956
	o	1	118,0		
	Total	5	115,8	5,22	
X	o	7	132,3	9,90	
	o	8	131,9	5,17	
	Total	15	132,1	7,44	
XI	o	65	155,9	15,04	0,1 P 0,05
	o	35	161,4	14,63	
	Total	100	157,8	15,06	
XII	o	43	175,0	17,42	0,2 P 0,1
	o	36	180,4	17,32	
	Total	79	177,4	17,47	
XIII	o	4	207,0	7,50	0,2 P 0,1
	o	9	196,4	18,88	
	Total	13	199,7	16,59	

Tab.17. beregnede middelværdier for længde (\bar{L}) og vægt (\bar{V}) for gruppene V-XIII.

\bar{L}_S og \bar{V}_S er tilsvarende verdier beregnet av Sella.

Gruppe	\bar{I}	\bar{L}	\bar{L}_S	\bar{V}	\bar{V}	\bar{V}_S
V	90,7	135	136	35,6	46	40
VI	104,7	153	153	52,0	67	58
VII	110,4	161	169	63,8	82	76
VIII	125,4	180	182	91,4	118	95
IX	138,7	198	195	115,8	149	120
X	145,4	207	206	132,1	170	145
XI	156,1	221	216	157,8	203	170
XII	161,6	228	227	177,4	228	200
XIII	170,2	239	239	199,7	257	235

Tab.18. Kondisjonsfaktoren \bar{K} , beregnet på grunnlag av \bar{L} og \bar{V} innen hver aldersgruppe. K_S er tilsvarende faktor beregnet på grunnlag av Sella's resultater.

Gruppe:	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII
\bar{K}	1,87	1,87	1,96	1,96	1,91	1,91	1,88	1,92	1,88
K_S	1,59	1,62	1,57	1,58	1,62	1,66	1,69	1,71	1,72
$K-K_S$	0,28	0,25	0,39	0,38	0,29	0,25	0,19	0,21	0,16

Fig. 1.
Kart over fiskefeltene
i Hordaland fylke.

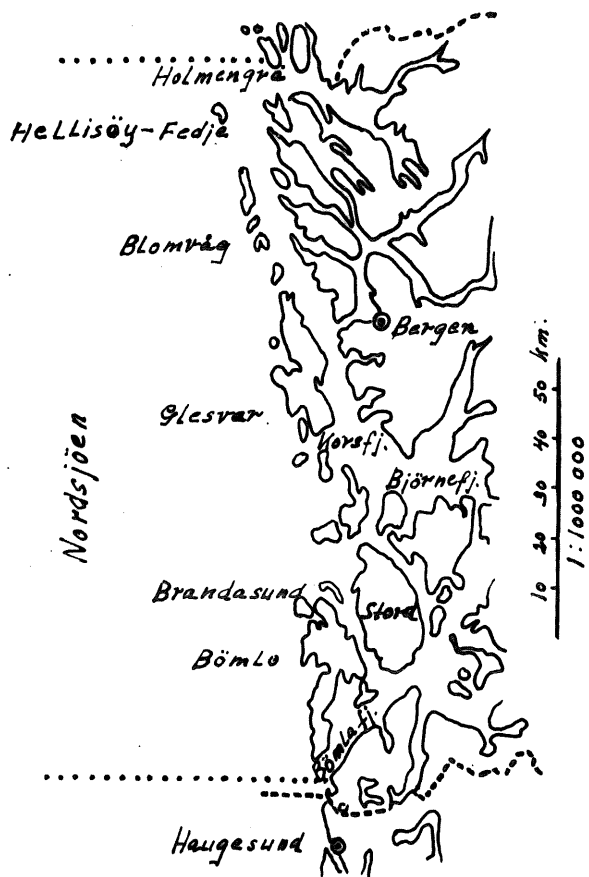


Fig. 2.
Spredningsdiagram og
regresjonslinje for vekt
av sløyd (v) og usløyd (V)
størje.

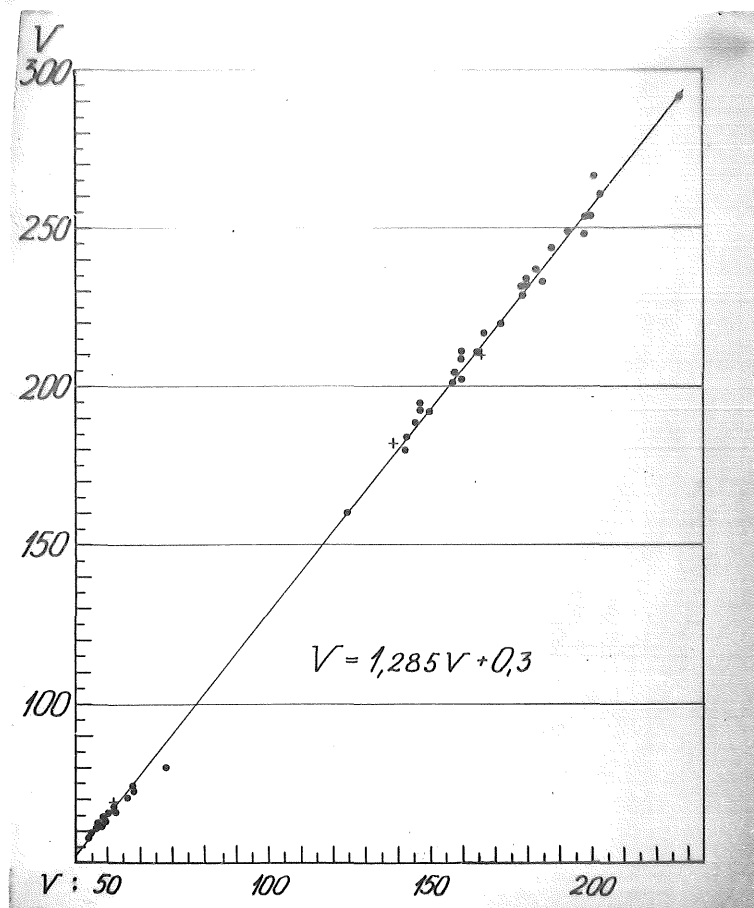


Fig. 3.
 Vektfordeling av størje i 1954.
 Diagrammene viser vektfrekvensen
 i % for 11 av årets fangstuger.

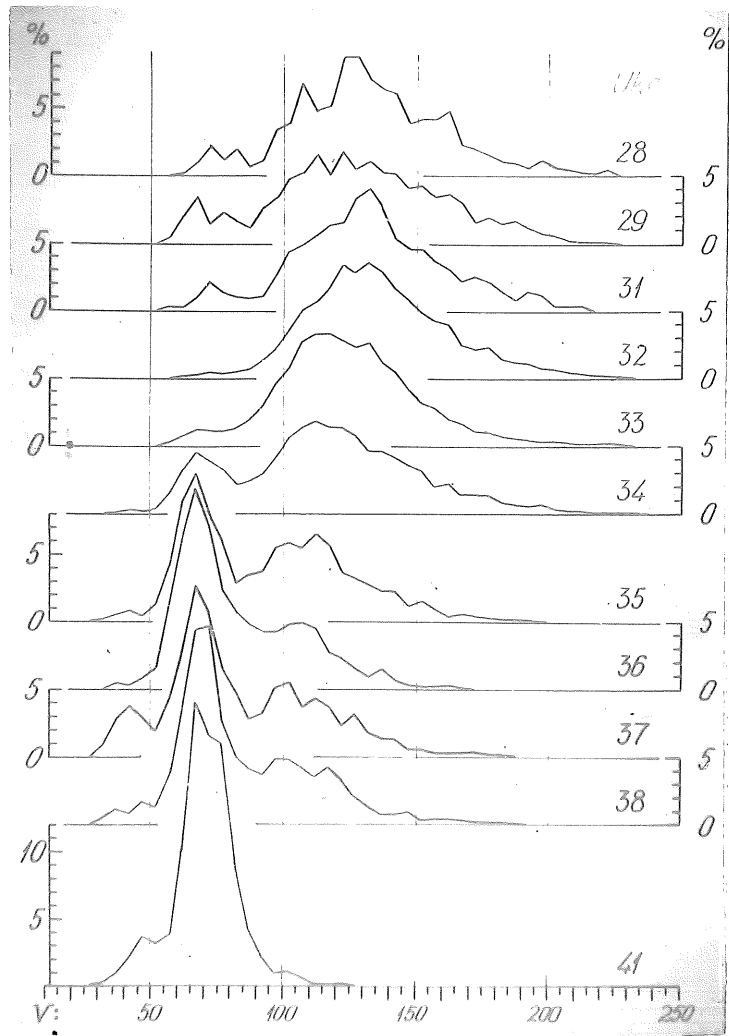


Fig. 4.
 Vektfordeling av størje i 1955.
 Diagrammene viser vektfrekvensen
 i % for 9 av årets fangstuger.

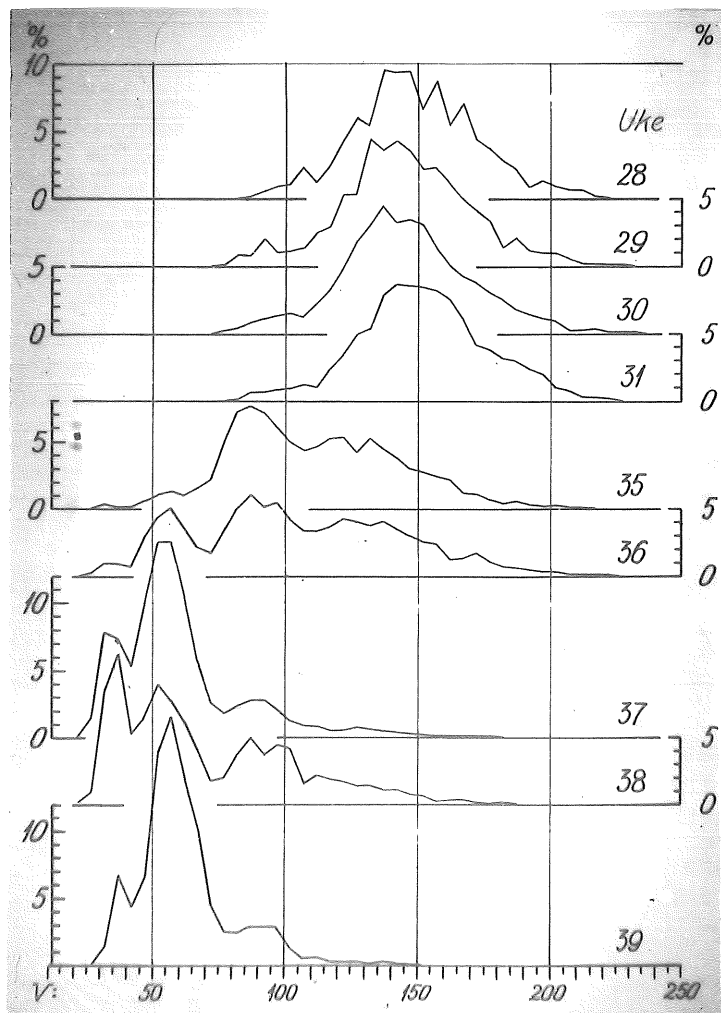


Fig. 5.
 Vektfordeling av størje i 1956.
 Diagrammene viser vektfrekvensen
 i % for 7 av årets fangstuger.

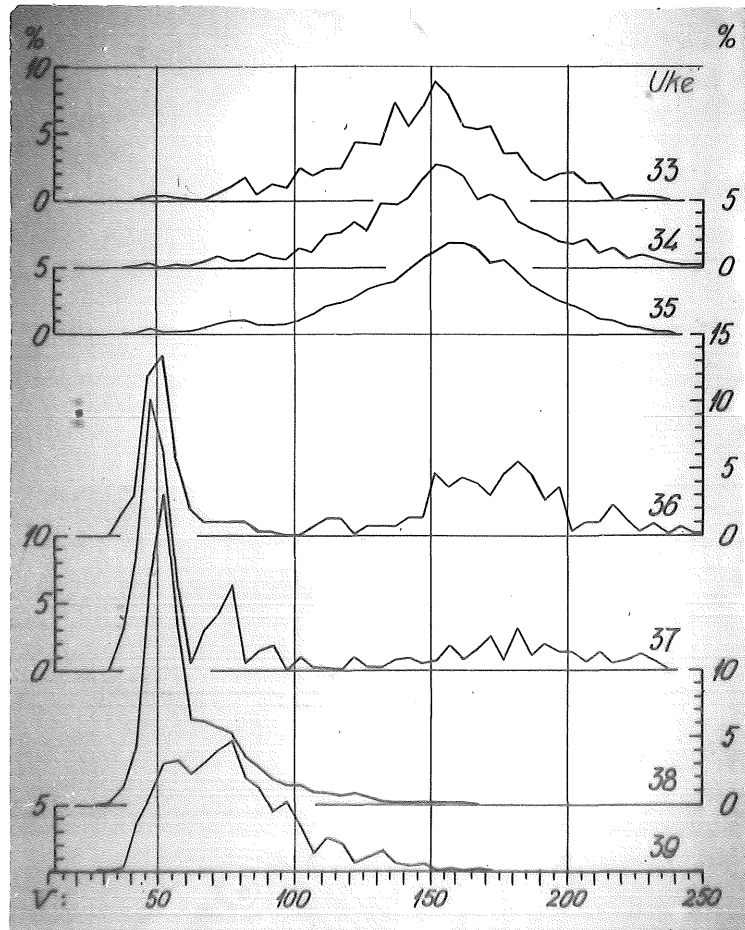


Fig. 6.
 Oppfisket størje pr effektiv
 fangstdag i ukene 28-41 i
 årene 1954-1956.

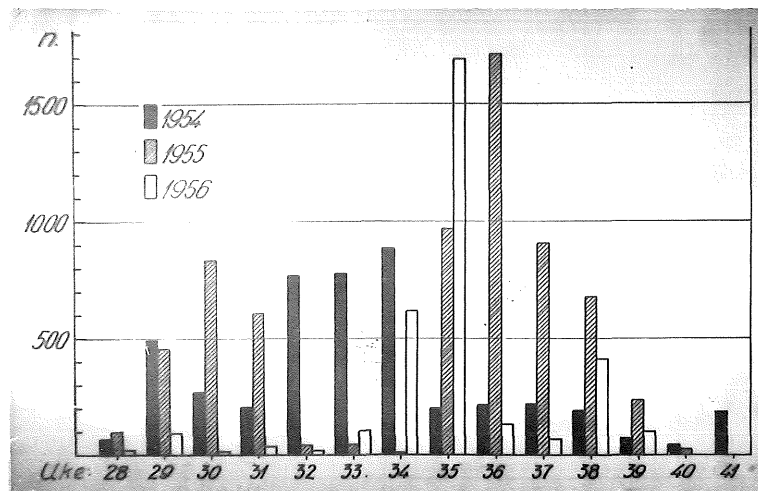


Fig. 7.
 Vektfordeling av størje i 1954.
 Diagrammene viser vektfrekvensen
 i % for tidsrommene 4.7-21.8, 22.8-
 18.9 og 19.9-9.10.

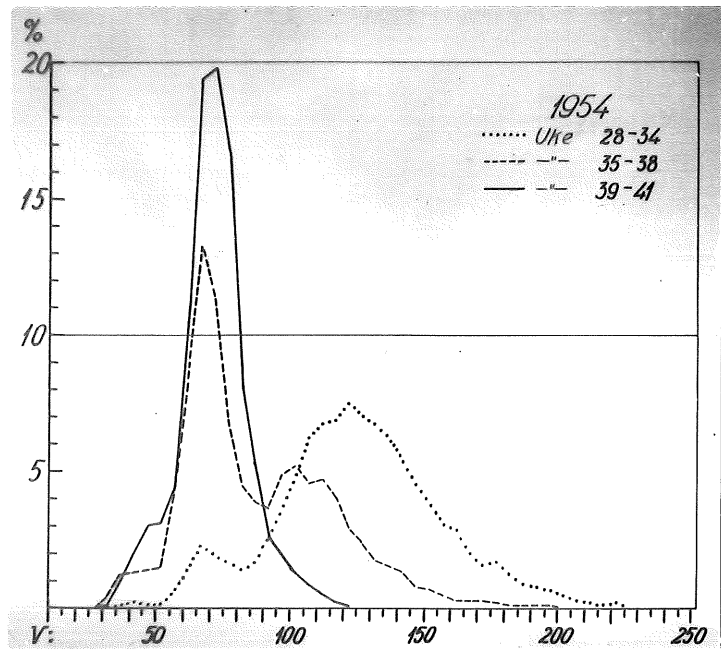


Fig. 8.
 Vektfordeling av størje i 1955.
 Diagrammene viser vektfrekvensen
 i % for tidsrommene 3.7-20.8, 21.8-
 3.9 og 4.9-24.9.

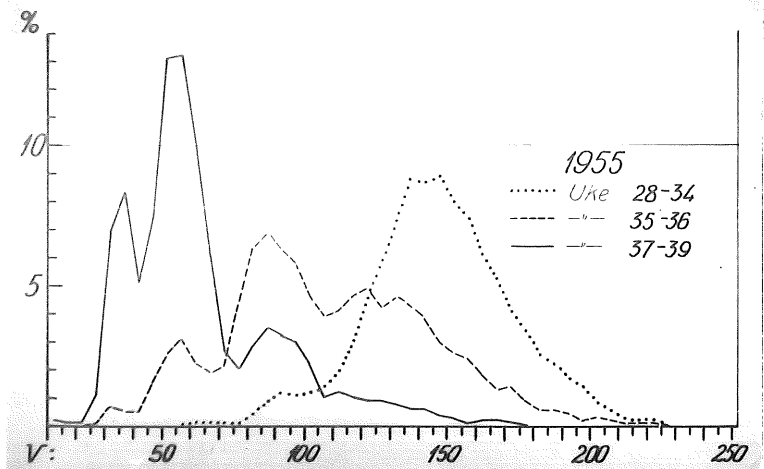


Fig. 9.
 Vektfordeling av størje i 1956.
 Diagrammene viser vektfrekvensen
 i % for tidsrommene 8.7-1.9 og
 2.9-29.9.

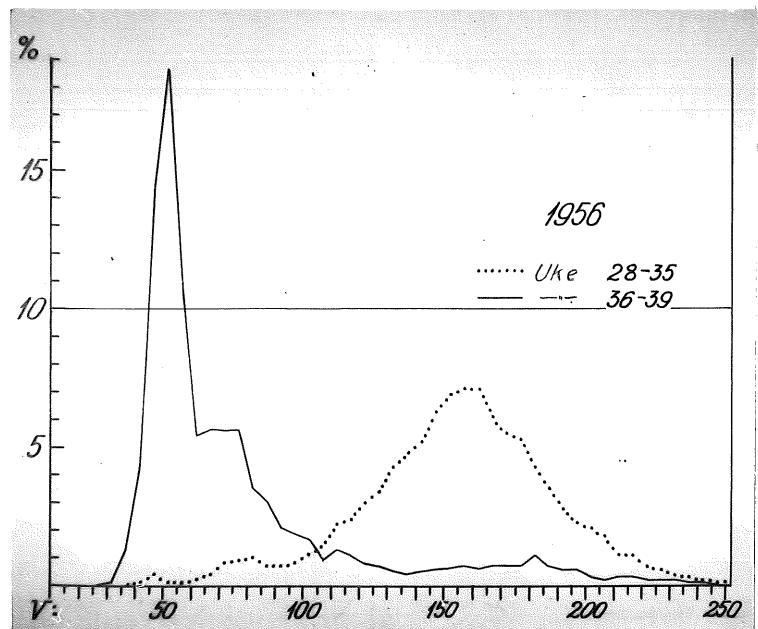


Fig. 10.
 Vektfordeling av størje i 1954-56.
 Diagrammene viser vektfrekvensen
 i % for 1. fangstperiode i de 3 år.

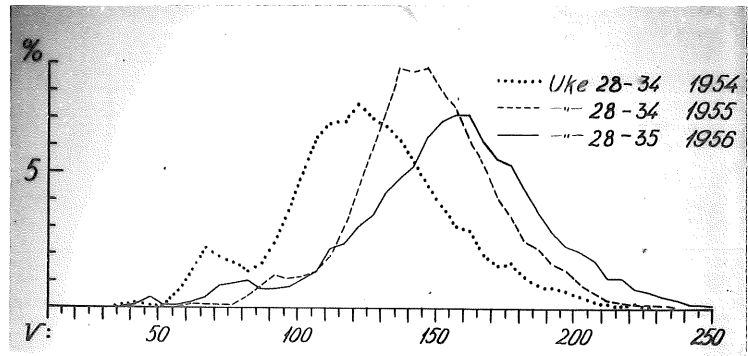


Fig. 11.
 Vektfordeling av størje i 1954 og
 1955.
 Diagrammene viser vektfrekvensen
 i % for 2. fangstperiode i de 2 år.

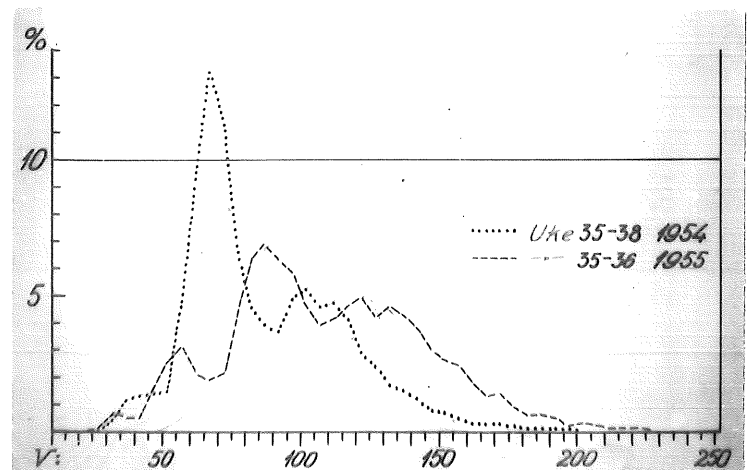


Fig. 12.
 Vektfordeling av størje i 1954-56.
 Diagrammene viser vektfrekvensen
 i % for siste fangstperiode i de 3 år.

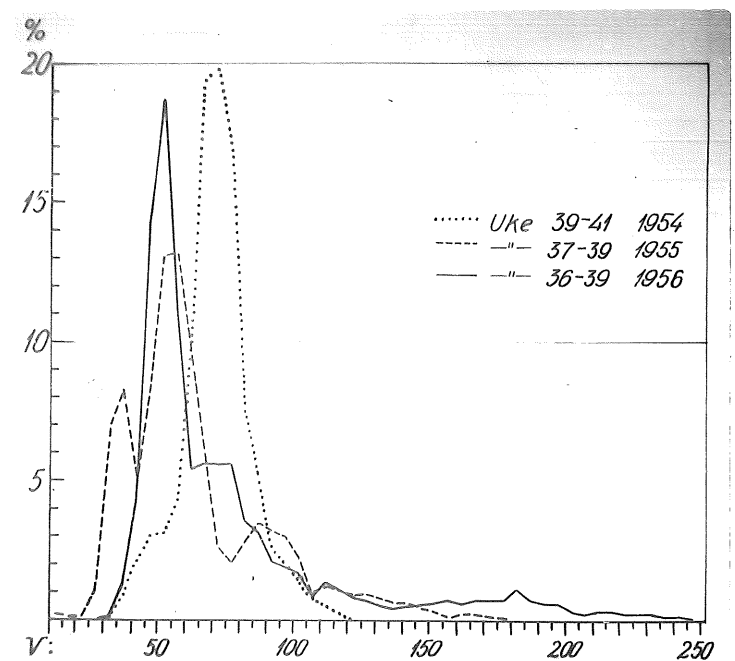


Fig. 13.
Spredningsdiagram og regresjons-
linje for lengdene l og L.

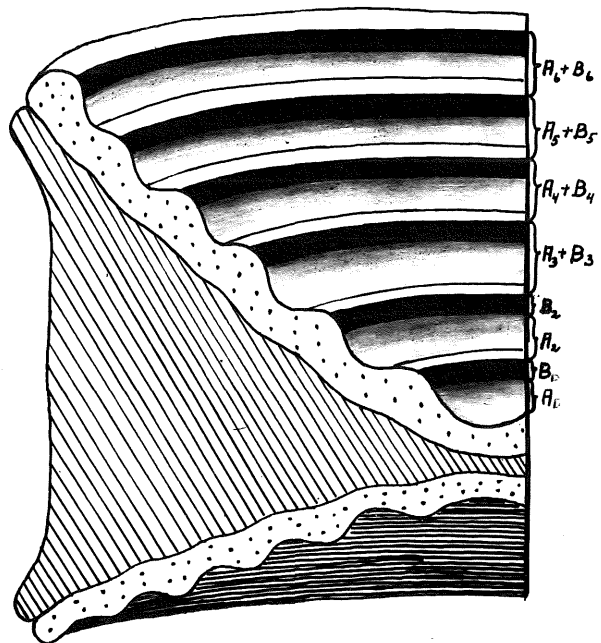
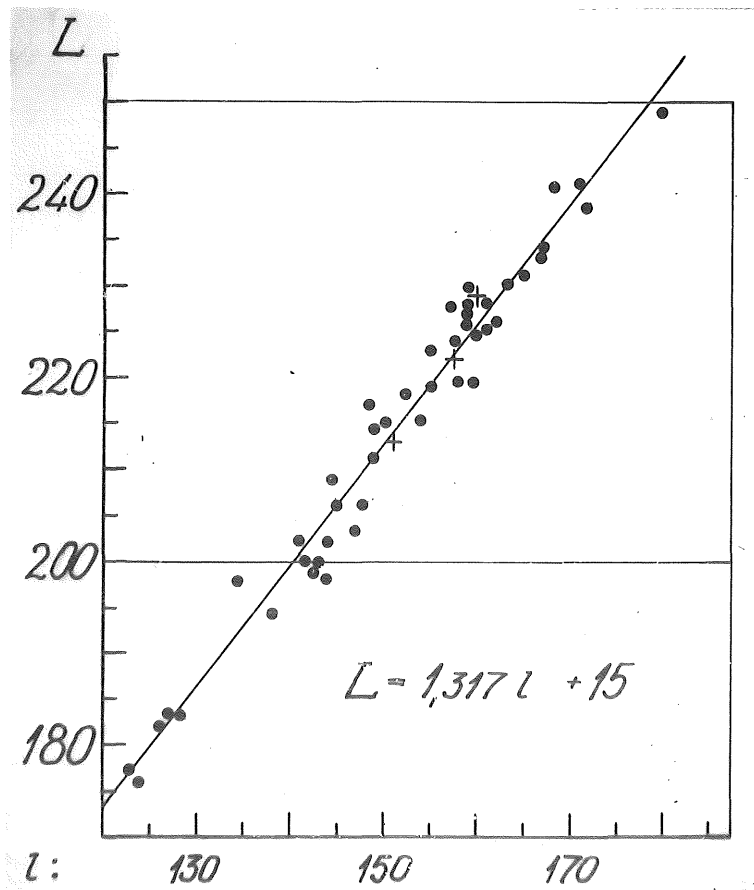


Fig. 14.
Skjematisk tegning av snitt
gjennom en alizarin-farget
størjehvirvel.

Fig. 15.
Lengdefordelingen i V- og VI-
gruppen.
Søylene viser antall fisk av
lengde $l \pm 1$ cm.

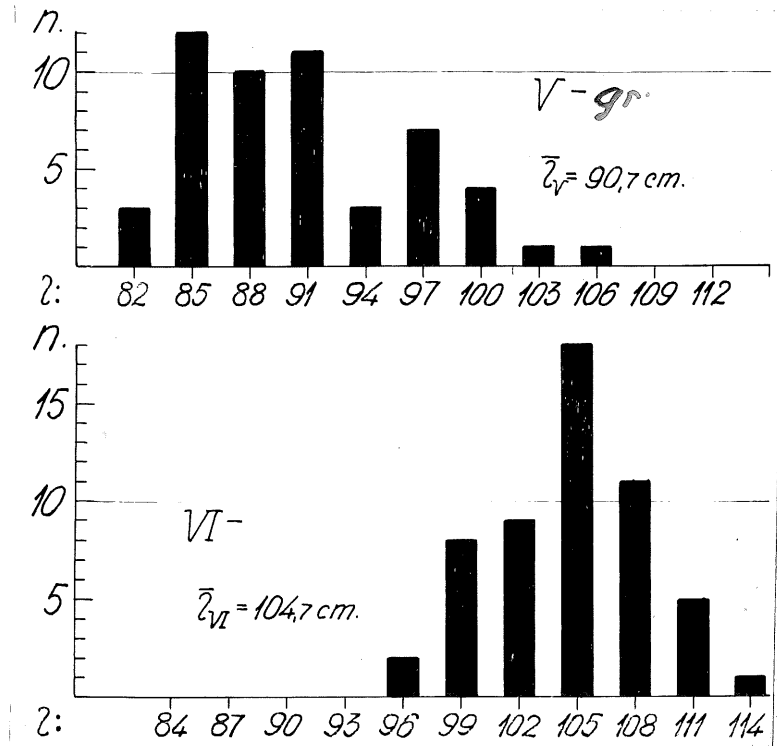


Fig. 16.
Lengdefordelingen i XI- og XII-
gruppen.
Søylene viser antall fisk av
lengde $l \pm 1$ cm.

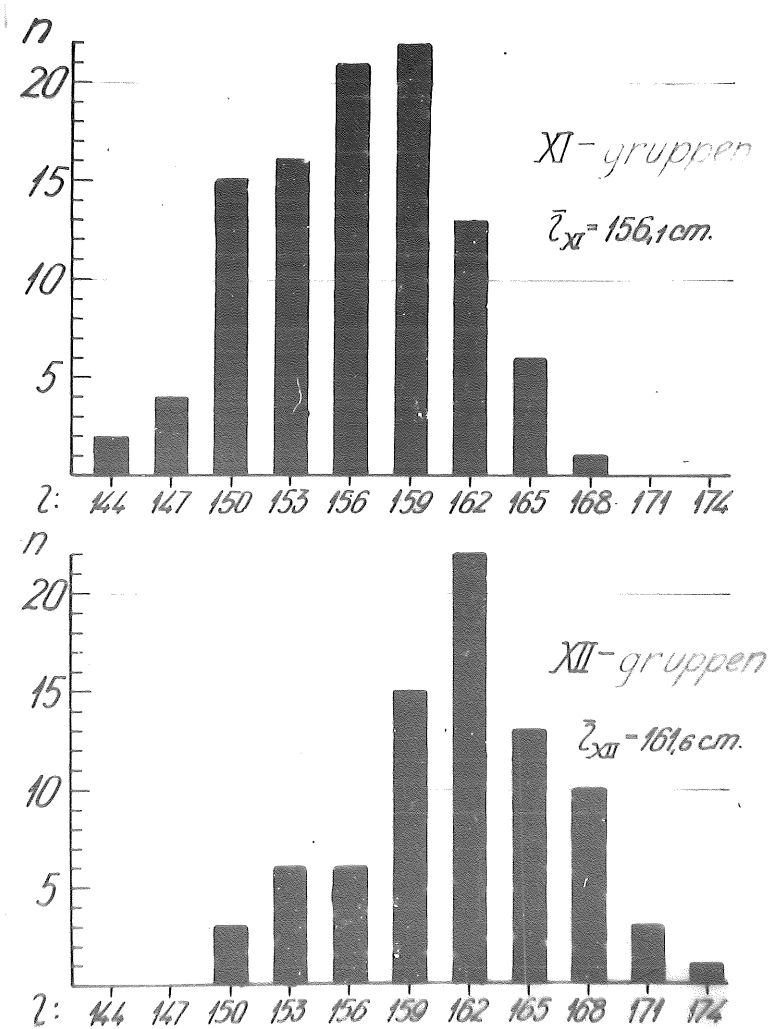


Fig. 17.
Vektfordelingen i V- og VI-
gruppen.
Søylene viser antall fisk av
vekt $v \pm 1$ kg.

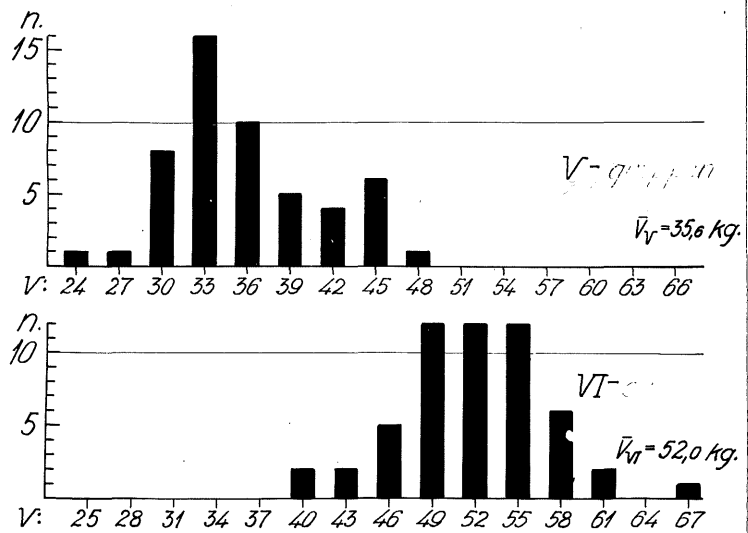


Fig. 18.
Vektfordelingen i XI- og XII-
gruppen.
Søylene viser antall fisk av
vekt $v \pm 4,5$ kg.

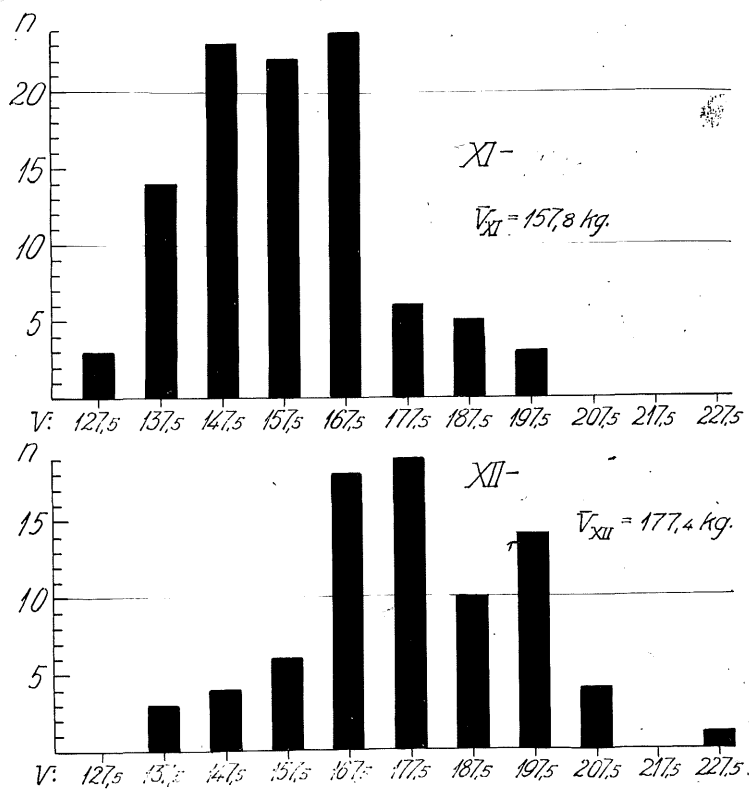


Fig. 19.
 Vekstkurven for størje fanget i norske farvann (optrukket) sammenlignet med vekstkurven for størje fanget i Middelhavet.

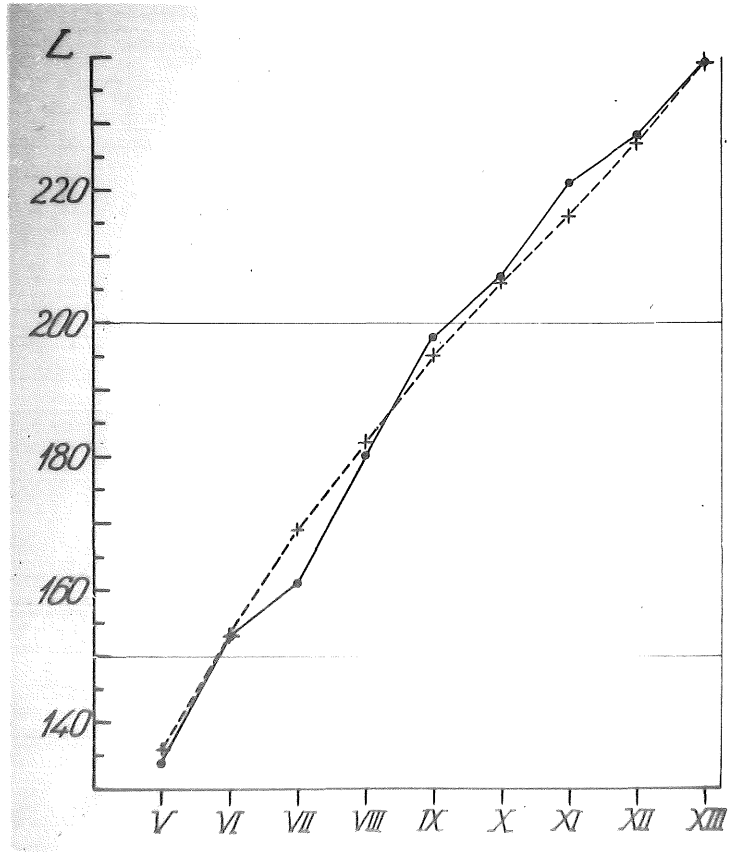


Fig. 20.
 Vekstkurven for størje fanget i norske farvann (optrukket) sammenlignet med vekstkurven for størje fanget i Middelhavet.

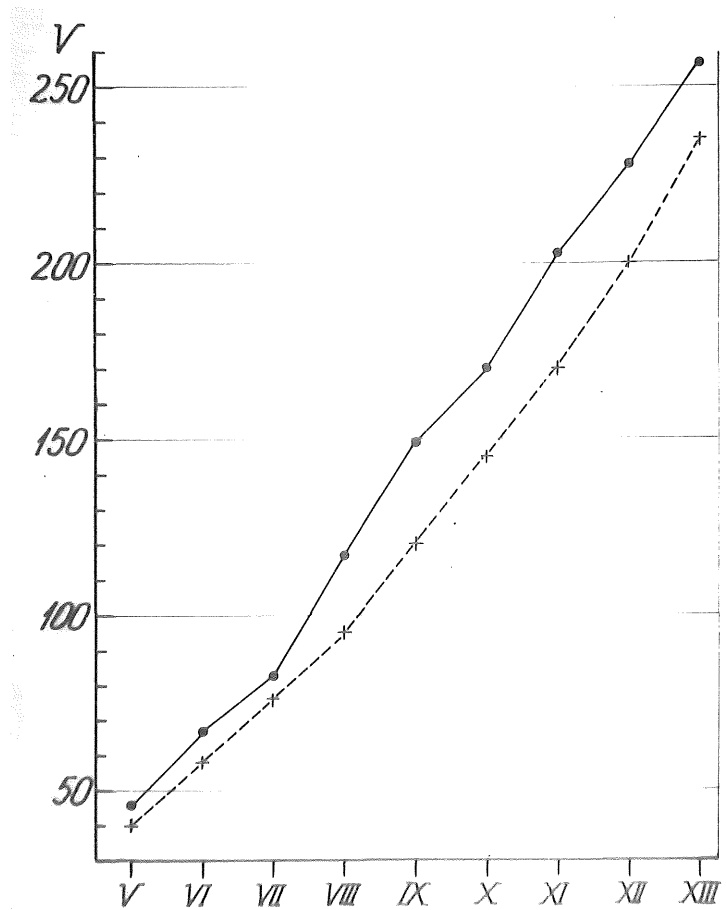


Fig. 21.
Lengde-vektkurven for størje
fanget i norske farvann (opp-
trukket) sammenlignet med
lengde-vektkurven for størje
fanget i Middelhavet.

