

97j 575

Fiskeridirektoratet
Biblioteket

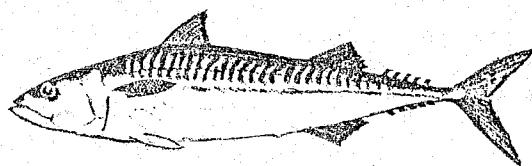
VEKST OG VEKSTVARIASJONER I OG MELLOM MAKRELLBESTANDER

Statistiske metoder til kvantitativ og strukturell
undersøkelse av vekstparametre, anvendt på makrell,
Scomber scombrus L.

Hovedoppgave i fiskeribiologi

av

Knut Sunnanå



Institutt for Fiskeribiologi

Universitetet i Bergen

x

Høsten 1981

227/82

INNHOLD.

1.	FORORD	5
2.	INNLEDNING	7
	2.1. Definisjoner.	8
	2.2. Teoretisk utgangspunkt.	9
	2.3. Oppsplitting av data.	12
	2.4. Forholdet mellom observert og egentlig vekst.	13
	2.5. Sammenheng mellom fiskelengde og otolittlengde.	15
	2.6. Testing av parametrene l_T og L_T .	17
	2.7. Bruk av beregnede data.	19
	2.8. l_1, l_2, l_3, l_T og L_T som vekstparametre.	19
3.	ALGORITMER FOR BEREGNINGER OG TESTER	21
	3.1. Måleenheter.	22
	3.2. Test for normalfordeling av l_T og L_T .	22
	3.3. Test for sammenligning av binormalfordelinger.	24
	3.3.1. Sammenslåing av data.	25
	3.3.2. Test av felles binormalfordeling.	26
	3.4. Isolinjer i binormalfordelinger.	28
	3.4.1. 95% elipser av en binormalfordeling.	30
	3.5. Lineære relasjoner i binormalfordelingen.	30
	3.6. Variasjonen av l_1, l_2 og l_3 innen en årsklasse.	31
	3.6.1. Undersøkelse og tegning av l_1, l_2 og l_3 .	32
	3.7. Korelasjon mellom l_1, l_2 og l_3 innen årsklasser.	33
	3.8. Likhet av l_1, l_2 og l_3 mellom grupper.	33
	3.8.1. Test av felles fordeling for l_1, l_2 og l_3 .	34
	3.9. Beregninger av standardavvik.	35
4.	VURDERINGER OG KONKLUSJONER	37
	4.1. l_T og L_T innen kjønn, aldersgrupper og årsklasse.	37
	4.2. l_T og L_T mellom årsklasser ved gitt alder.	42
	4.3. Sammenligning av l_T og L_T mellom områder.	44
	4.4. l_1, l_2 og l_3 for aldersgrupper i en årsklasse.	45
	4.5. l_1, l_2 og l_3 innen og mellom bestander.	45
	4.6. Lineære forhold mellom vekstparametrene.	47
5.	DISKUSJON OG OPPSUMERING	55
	5.1. Hovedresultat.	55
	5.2. Vurdering av metoden.	58
	5.3. Frambragte data.	59
	5.4. Vekst hos makrell.	62
6.	SAMMENDRAG	68

7.	LITTERATURLISTE	70
8.	TILLEGG A : EGNE TABELLER OG FIGURER	73
	8.1. TABELLER.	73
	8.2. FIGURER:	135
9.	TILLEGG B: LÅNTE TABELLER OG FIGURER	168
	9.1. TABELLER:	168
	9.2. FIGURER:	171

1. FORORD

Utgangspunktet for denne oppgaven var spørsmålet om eventuelle vekstforskjeller i nordsjøbestanden og den vestlige bestand av makrell kunne brukes til å identifisere enkeltmakrell eller grupper av makrell fra de to bestandene i de områdene der disse bestandene går i blanding. Det var ikke vanskelig å finne at dette var mulig hvis man kjente disse vekstforskjellene og de var store nok. Data på vekst hos makrell viste store, men usystematiske variasjoner og de metoder som blei brukt til vekstanalyse syntes ikke å være velegnet til å undersøke problemstillingen.

Dette førte til at jeg valgte metoder som har vært lite brukt i biologiske arbeider, metoder som kan synes vel teoretiske. Det var også uvisst hvilke parametre som best kunne vise vekstforskjeller. Den tidlige vurderingen av parametrene og den statistiske teori ga også forventninger til parametrene som ikke er oppfylt. Jeg valgte å satse på en forholdsvis grundig gjennomgang av den teoretiske bakgrunn fordi jeg tror metoden og de prinsippene som ligger til grunn for den vil være nyttig til andre studier av vekst, spesielt med tanke på sammenhenger mellom vekstparametre.

Det er ikke brukt statistiske eller matematiske programpakker til beregninger i dette arbeidet. Min vurdering er at flere av de beregninger jeg var interessert i ikke blei utført av de foreliggende programpakkene. De lager dessuten uhensiktsmessige utskifter og gir svært lite anvendelige figurer. Jeg valgte derfor å skrive programmene sjøl. Dette har tatt tid og det meste av arbeidet har gått med til skriving og testing av programmer. Tabeller og figurer i TILLEGG A er skrevet og tegnet av de samme programmene som har utført beregningene.

Den samling programmer som er skrevet under arbeidet med oppgaven framstår derfor som en programpakke og vil med få endringer kunne ha en generell anvendelse innen lignende problemstillinger. Totalt består programmene av ca. 3000 programsteg skrevet i programmeringsspråket FORTRAN.

Det har vært vanskelig å vite hvor mye av arbeidet med

matematikk, statistikk og programmering som skulle tas med i oppgaven. Jeg har forsøkt å begrense det for ikke å gå utenfor rammene til en oppgave i fiskeribiologi.

Jeg vil takke de som har virket til å bringe oppgaven vel i havn, veiledere og ansatte ved Havforskningsinstituttet, HI, og Institutt for Fiskeribiologi, IFB. Utmerket faglig veiledning er gitt av forsker Erling Bakken ved HI og professor Olav Dragesund ved IFB har vært ansvarlig for gjennomføringen av studiet.

En spesiell takk til mine medstudenter. Deres faglige kvalifikasjoner har vært til stor hjelp og deres tolmodige lytting har virket til å klare mange flokete tanker.

Nordnes 24/9 1981.

2. INNLEDNING

Makrellen, Scomber scombrus L., er utbredt i store deler av det nordøstlige Atlanterhav og har sin hovedutbredelse over kontinentalsokkelen fra Biskaya til Trøndelag. For en god oversikt over biologi og forskning på makrell vises til HAMRE (1978 og 1980).

Makrellen har i de seinere årene vært delt inn i to grupper, nordsjømakrell og vestlig makrell. Seperate bestandsestimater har vært gitt for de to gruppene (ANON. 1981a) og inndelingen har vært bestemmende for fangstreguleringer. Det har hersket en viss uenighet innen forsknings og fiskerimiljøene om denne inndelingen er riktig og nødvendig. Er gruppenes biologi og adferd så forskjellig at den genetiske transport mellom dem er liten eller ingen? Oppgaven vil ikke besvare dette spørsmålet i sin helhet, men ta opp en del av problemet: Er vekstmønsteret i de to gruppene statistisk signifikant forskjellig? Kan slike vekstforskjeller i så fall brukes til å øke kjennskapet til de to gruppenes geografiske fordeling over året?

Kartlegging av gruppenes utbredelsesmønster har vært forsøkt gjennom merking i forskjellige lokaliteter (ANON. 1977). Dette har ikke gitt tilfredsstillende resultater (ANON. 1981b) og aktualiserer andre måter å "identifisere" makrell fra disse gruppene i områder der gruppene går blandet. Godt kjennskap til frekvensfordelingene til vekstparametre som viser signifikante forskjeller mellom disse gruppene kan være et velegnet middel i så måte.

Forskjellige matematiske og statistiske teknikker er forsøkt brukt til dette for en del fiskeslag, bl.a. "shad" (Alosa sp.) (CARSCADDEN og LEGGET 1975), lodde (SHARP et al. 1978) og hestemakrell (SHABONEYEV og RYAZAITSEVA 1977). En har også forsøkt å finne meristiske forskjeller hos makrell utenfor Canada's og U.S.A.'s østkyst (MAC KAY og GARSIDE 1969).

Hva er så "statistisk signifikante forskjeller" og hva kan de fortelle oss? Slike forskjeller kan skyldes mye, bl.a. skjulte og uønskede variasjoner i datamaterialet som ikke skyldes fiskens vekst men dårlig eller systematisk skeiv sampling. Videre kan

slike forskjeller skyldes at antagelser om datamaterialets statistiske fordeling ikke er riktig og at de tester vi gjør dermed ikke har noen verdi. (Men de gir oss alltid et resultat, samme hvor galt det er).

Hvis vi kan eliminere uønskede og utenforliggende variasjoner i datagrunnlaget og likevel finner vekstforskjeller, hva forteller de oss? Det er vanskelig å si! Det avhenger av hvor store forskjellene er, hvor systematiske de er og hvordan de varierer med alderen til fisken osv. Oppgaven vil derfor stort sett nøye seg med å forsøke og påvise vekstforskjeller og overlate til andre å trekke de videre konklusjoner.

2.1. Definisjoner.

Oppgaven velger å ta som utgangspunkt at materialet lar seg dele inn i de to gruppene. Det antas ikke at det eksisterer vekstforskjeller mellom de to gruppene, men en vil søke å organisere materialet slik at eventuelle vekstforskjeller kommer klart fram. Samtidig vil en dokumentere ved tester og på annen måte at uønskede variasjoner i materialet ikke er tilstede.

Med forskjellig vekstmønster menes her at målbare parametre som gjenspeiler størrelse hos fisken, danner et forskjellig mønster hos de to gruppene. Man kan også tenke seg å bruke parametre som gjenspeiler utvikling utenom størrelse.

For å lette begrepsbruken defineres i fortsettelsen den gruppen makrell som gyter i Nordsjøen som Nordsjøbestanden og de gruppene som gyter vest av De britiske øyer som Vestbestanden. Det presiseres at bestand ikke er brukt i andre betydninger enn den ovenfor definerte, dvs. genetiske og fiskerireguleringsmessige begreper er ikke inkludert.

I tillegg vil begrepet vekstgruppe eller gruppe bli nyttet. Begrepet antyder bare muligheten for at de to bestandene kan være inndelt i grupper med forskjellig vekst, uten at dette er vist.

Som nevnt tidligere er arbeidet basert på hypotesen om at bestandene kan ha forskjellig vekstmønster. Oppgavens hovedmål er å

teste hypotesen ved statistiske metoder. Det er vanlig ved testing av kompliserte hypoteser å se om negasjonen til hypotesen er lettere å teste. Negasjonen til hypotesen om forskjellig vekst er hypotesen om lik vekst. Denne hypotesen er lettere å teste og vil derfor være hovedhypotese, eller null-hypotese, i de fleste testene som vil bli gjennomført. Får vi så forkastning av denne hypotesen som gjennomgående resultat, må vi være villig til å akseptere negasjonen til hypotesen, som altså er at vi har forskjellig vekst i de to gruppene. Det er derfor viktig at det er fornuftig begrunnet at metoden kan vise vekstforskjeller før testingen tar til, slik at vekstforskjeller aksepteres dersom test av hypotesen om likhet gir forkastning.

Resten av dette kapitlet vil bli viet denne begrunnelsen, som vil bli gitt som en beskrivelse av testen oppbygging og de betingelser som blir satt for å unngå eventuelle uønskede variasjoner i datamaterialet.

2.2. Teoretisk utgangspunkt.

Det er hvert år blitt samlet inn prøver av makrell fra kommersielle fangster og fra tokt i regi av forskningsinstitusjoner (i første rekke Fiskeridirektoratets Havforskningsinstitutt, HI). Disse prøvene blei før 1977 ført på eget skjema for makrell (makrellskjema). Fra og med 1977 er prøvene ført på HI sitt standard skjema for pelagisk fisk (pelagisk skjema). Det er stilt til disposisjon det komplette materialet fra og med 1960 til og med 1978. For 1979 foreligger et materiale som ikke er komplett. Materialet foreligger på magnetbånd.

En nødvendig betingelse for å finne vekstforskjeller er at en har et presist verktøy til å beskrive veksten. Ved at en sampler fra bestandene må en i utgangspunktet dele vekstbegrepet inn i to deler - observert vekst og bestandenes egentlige vekst. Flere forhold kan virke til en forskjell mellom observert og egentlig vekst. En vil i det foreliggende materialet søke å finne parametre som er absolutte mål for fiskens størrelse og parametre som er en indeks for størrelse, med tanke på å belyse forholdet mellom observert og egentlig vekst.

En gjennomgåing av prøveskjemaene viser at visse parametre er målt ofte og andre skjeldent. I det følgende vil det bli gitt en oversikt over de parametre en kan vente å finne målt hos mange fisk. En vurdering av parametrene vil gi et teoretisk utgangspunkt. Framsatte påstander om parametrenes statistiske egenskaper vil bli testet hvis parametrene blir brukt.

Målte parametre som kan bestemme egenskaper ved veksten i en bestand:

11,12,13 er avstandene fra sentrum av otolitten og ut til hhv. 1., 2. og 3. vinterring. Disse kan være målt på en standardisert måte langs en fast stråle fra sentrum (kjernen) og ut til periferien av otolitten for alle fisk, eller langs en tilfeldig stråle for hver fisk. Dersom målene er langs en standard stråle for alle fisk og bare otolitter som oppfyller visse egenskaper ved sin form og utseende er lest vil vi anta at 11, 12 og 13 er normalfordelt rundt et middel ved gitt årsklasse, alder og kjønn.

1T er avstanden fra sentrum (kjernen) av otolitten og ut til randen langs den samme stråle som 11, 12 og 13 er målt. Denne er normalfordelt gitt årsklasse, alder, kjønn og tidspunkt for sampling.

LT er fiskens totale lengde fra snute til lengste halespiss i naturlig stilling. Denne er normalfordelt ved gitt årsklasse, alder, kjønn og tid for sampling.

Vekt er fiskens vekt i fersk tilstand. Denne er normalfordelt ved gitt årsklasse, alder, kjønn og tid for sampling. Dette gjelder ikke for gyteperioden da vekten vil variere sterkt i takt med den enkelte fisks gyting.

Målte parametre som kan brukes som hjelpeparametre under beregninger og tester:

Modningsgrad er bestemt ved visuell observasjon og gitt en rangeringsverdi fra 1 til 8.

Kjønn bestemmes visuelt ved å vurdere gonadenes form og utseende.

Alder bestemmes ved telling av vinterringe på otolitten.

Vekstparametrene er definert innenfor en enkelt bestand. Det er valgt å antyde at lengde- og vekt-parametrene er normalfordelt fordi normalfordelingen er vanlig brukt i statistisk teori. (LINDGREN 1968 og KENDALL og STUART 1976). Det er heller ingen ting som tyder på at andre fordelinger er aktuelle. Figur 3 hos CASTELLO og HAMRE (1969) gir god antydning om normalfordelinger.

Det kan tenkes at de to kjønn og de forskjellige aldersgruppene har et noe ulikt vandringsmønster. Men det er rimelig å anta at en gitt aldersgruppe av et gitt kjønn har samme lengde- og vekt-parametre innen en bestemt bestand for et gitt tidspunkt. Derfor er fordelingene av lengde og vekt ikke avhengig av sted for sampling under de gitte betingelsene (med unntak, som nevnt, for vekten i gyteperioden).

Ved samtale med Helga Gill, HI, som har lest otolittene i meste-parten av det materialet som er til disposisjon, godtas at 11, 12 og 13 er målt så standardisert at kravene er oppfylt for testing av tilhørighet til normalfordeling. Det samme gjelder for 1T. Grunnet strenge krav til otolittens utseende og lesbarhet er bare ca. halvparten av fiskene målt for 11, 12 og 13.

Dersom slik testing leder til at det aksepteres at 11, 12, 13 og 1T er normalfordelt med middel og varians som er konstante for prøver fra samme tidspunkt, så framstår otolittmål som vekstparametre uavhengig av fiskelengden. Dette betyr at forholdet mellom otolittvekst og fiskevekst kan undersøkes. Materialet strekker seg over så mange år at dette forholdet kan undersøkes fra tidlig alder og ut til 9-10 års alder for flere årsklasser. 11, 12 og 13 vil i denne sammenhengen være slike indeksparametre som tidligere nevnt.

Fiskelengde, LT, varierer med tiden på året, men det antas at den ikke avtar med tiden for en og samme fisk. Vekten derimot kan godt avta med tiden for en og samme fisk, f.eks. under gyting. Dette gir stor variasjon i vekt, som ikke skyldes vekst, innenfor samplingsperioden. Vekten tas derfor ikke med i den videre behandling av data for kartlegging av vekstmønster for makrell.

Parametrene modningsgrad, kjønn og alder er nevnt, og vil bli brukt under beregninger, men ikke som selvstendige parametre.

Vi står da igjen med l1, l2, l3, lT og LT. De to siste varierer som nevnt med tiden og det må derfor velges et tidsintervall for måling av parametrene.

2.3. Oppsplitting av data.

Grunnkriteriet for sampling må være at de samlede fisk skal være representative for hhv. Nordsjøbestanden og Vestbestanden. Det naturlige ville derfor være å sample fisk som er i ferd med å gyte i de respektive områdene. Det er imidlertid praktiske problemer med å fange makrell mens den gyter. Den går lite på krok, den synes å unnvike garn ved at den står dypt om natten og høgt om dagen og den går for spredt til å fanges med snurpenot. Disse vurderingene er gjort i forhold til kommersiell fangsting som er den vanligste måten å skaffe makrellprøver på. Prøver fra gyteområdene finnes heller ikke i materialet.

I Nordsjøen foregår det imidlertid et drivgarnsfiske etter makrell fra slutten av april til ut august. Dette fisket foregår fram til slutten av juni langs vestlandskysten og et stykke til havs. Det er rimelig å anta at dette er makrell på veg for å gyte i de sentrale deler av Nordsjøen. Det er lite trolig at makrell som har gytt i de vestlige områdene er blandet inn. Hvis så er tilfellet for fisket i juni kan disse lett lukes ut ved å teste på parameteren for modningsgrad. I FIGUR B-1.2 er det gitt en oversikt over de områdene de utvalgte prøvene er fra.

For det vestlige området gir problemet bare en løsning ved at det i materialet bare er norske prøver fra merketoktet til HI i midten av mai. Om det er naturlig å anta at disse prøvene

representerer bare en gruppe, er vanskelig å si. Det er dog lite trolig at de inneholder makrell som tilhører bestanden i Nordsjøen.

Det er derfor valgt et tidsrom bestående av april, mai og juni til sampling. Områdene er valgt som de statistiske områdene 07, 08 og 09 i Nordsjøen og st.omr. 44, 45 og 46 i det vestlige området (se FIGUR B-1.2). Sampling i denne sammenheng refererer seg til utplukking av allerede samlede prøver fra materialet.

Det er ønskelig å få verifisert om de innsamlede data kan sies å være samlet fra normalfordelinger. Oppsplitting av data vil derfor bli gjort slik at eventuelle variasjoner mellom årsklasser, aldersgrupper og kjønn oppdages. Videre bør tester for normalfordeling utføres for hver prøve for seg da middelveien av LT og LT vil forandre seg fra prøve til prøve, siden prøvene er forskjellige i tid. Det vil også være ønskelig å undersøke om noen av disse normalfordelingene kan sies å være identiske. Dette for å kunne slå sammen data for prøver innen et år og for kjønn. Grunnlaget for dette kan undersøkes ved en test.

Det er ønskelig med denne testingen fordi en stor del av det teoretiske grunnlaget for statistiske beregninger er basert på at datagrunnlaget er normalfordelt.

De forskjellige testene som antydes nå og framover vil bli gjennomgått samlet i et seinere kapittel.

2.4. Forholdet mellom observert og egentlig vekst.

Det kan være nyttig å undersøke hvilke forhold som kan virke til forskjell mellom faktisk og observert vekst. Slik data er samlet inn i denne oppgaven kommer fisken inn i prøvene proporsjonalt med at den rekrutterer til fiskbar bestand. Dersom denne rekrutteringen baserer seg på at fisken er lang nok gir dette en overestimert lengde for yngre individer ved at de lengste individene rekrutterer først. En slik rekruttering er beskrevet av RICKER (1969) ved at den i prinsippet er en seleksjon av lange individer. I fangstsammenheng representerer den dermed en

lengdeselektiv fiskedødlighet, dvs. dødlighet som følge av fiske, F , i motsetning til naturlig dødlighet, M . $F+M=Z$ er den totale dødligheten. RICKER (1969) refererer til JONES (1958) som viser hvordan en slik seleksjon, som forutsettes proporsjonal med lengden over et gitt intervall, bare forskyver middelveiden i en frekvensfordeling som er normalfordelt. Fordelingen beholder sitt standardavvik.

Selektiv dødlighet, ved at den fisken som vokser hurtigst dør først, gir seg også utslag i at det er den saktevoksende fisken som lever lengst. Dette kan, som nevnt, forklares ved selektiv fiskedødlighet, men også ved at vekst er knyttet til livsforløp slik at det er en sammenheng mellom fiskens vekst og dens fysiologiske alder. Den fisken som vokser fortest dør dermed tidligere av "alderdomsvakhet". Det observerte resultat av disse forhold finner en ofte beskrevet i forbindelse med tilbakeregning av lengde basert på otolittdata (og fiskeskjell). Man observerer da at de eldste fiskene har gjennomsnittlig lavere tilbakeregnet lengde for de første leveår enn yngre individer.

De observasjoner som her er nevnt inkluderes ofte i begrepet "Lee's fenomen" etter Rosa Lee som beskrev dem i 1912. Disse observasjonene er knyttet sammen med bruk av f.eks. otolittmål som indeks for fiskelengde. Denne indeksen framkommer ved å undersøke sammenhengen mellom vekst av otolitten og fiskens lengdevekst.

Som tidligere nevnt kan en ved tester undersøke om veksten av otolitten kan studeres direkte, dvs. at otolittens vekst over tid kan studeres uavhengig av fiskens lengdevekst. Dette kan gi mulighet til å finne eldre fisk sin lengde i ung alder uten å gå veien om tilbakeregning. Dette skjer ved at en først etablerer sammenhengen mellom otolittstørrelse og fiskelengde for en årsklasse i ung alder. Ved så å måle vinterringradier direkte på eldre fisk av samme årsklasse kan en ut fra den etablerte relasjon si noe om denne fiskens lengde i ung alder.

En kan også ut fra en slik relasjon mellom otolittvekst og fiskelengde, si noe om de forandringene i lengde ved tidlig alder som observeres ved sampling på suksessivt eldre individer. Dette

ved at en observerer endringer i middelveidene for 11, 12 og 13. Denne oppgaven vil forsøke å belyse disse aspektene ved valg av metode til å undersøke materialet og under den endelige diskusjon av vekstparametrene.

Det er derfor ønskelig å dele undersøkelsen inn i to faser. Det synes naturlig å begynne med å undersøke sammenhengen mellom otolittlengde og fiskelengde. Dernest vil en undersøke sammenheng og struktur i gjentatte målinger av de tre første otolitttradiene, 11, 12 og 13. Resultatene fra disse to fasene kan så nyttes til å diskutere de ovenfor nevnte forhold og til å vurdere om en skal bruke tilbakeregnete fiskelengder eller otolittmål og fiskelengder hver for seg som vekstparametre.

2.5. Sammenheng mellom fiskelengde og otolittlengde.

Med otolittens lengde menes LT , som er definert tidligere. Tre forhold vil bli belyst i denne fasen:

1. Sammenhengen mellom otolittlengde og fiskelengde hos fisk av samme alder fra samme årsklasse.
2. Sammenhengen mellom hver aldersgruppes middel og varians for otolittlengde og fiskelengde innen en årsklasse.
3. Om slike sammenhenger er like for alle årsklasser.

1. For tilbakeregning av lengder er det interessant å vite om en kan forvente at en fisk med otolittlengde over gjennomsnittet også har en fiskelengde over gjennomsnittet og om tilsvarende for lengder under middel. Dette kan undersøkes ved å plote den todimensjonale fordeling for LT og LT i en aldersgruppe. Det er f.eks. fiskelengde, LT , langs X-aksen og otolittlengde, LT , langs Y-aksen. Denne fordelingen vil være to-dimensjonalt normalfordelt - binormal - hvis LT og LT hver for seg er normalfordelte.

Dersom en finner en slik positiv korelasjon mellom LT og LT vil en kunne bruke dette til å beskrive rekruttering til fiskbar bestand hvis denne skjer på basis av lengde. Det er om lang fisk

rekrutterer før kort fisk av samme alder. En kan, som nevnt, belyse dette fenomenet ved å se på forandringene i middelveidier for 11, 12 og 13 for forskjellige alderstrinn, f.eks. 2, 3, 4 og 5 år. Middelveidene for 11, 12 og 13 bør avta med alder dersom lengdeavhengig rekruttering og sterk korelasjon mellom LT og lT forekommer.

2. For å kunne bruke lineær tilbakeregning er det klart at sammenhengen mellom middelveidene av LT og lT må kunne uttrykkes lineært. Det er ved en formel av typen $LT=a*lT+b$. Dette gjelder imidlertid for middelveidien av en stor gruppe fisk. Dersom det viser seg at korelasjonen mellom LT og lT under forrige punkt er i nærheten av 0, kan det vanskelig sies om det samme lineære forholdet gjelder for hver enkelt fisk. Det kan f.eks. tenkes at en fisk som har lav lengde i forhold til middelet et år, har høy lengde i forhold til middelet et annet år og vise versa, mens otolittstørrelsen kan være konstant i forhold til middelet. Eller det kan være omvendt, otolittstørrelsen varierer og lengden er konstant i forhold til middelet. Alle disse variasjonene kan summeres til en lineær sammenheng for midlene. I et slikt tilfelle kan vi utføre en test som ser på korelasjonene mellom 11, 12, 13 og lT hos fisk målt på forskjellige alderstrinn. En slik test vil kunne fortelle om en fisk som har otolittlengde over gjennomsnittet i lav alder også har dette i høy alder og tilsvarende for otolitter under gjennomsnittet. Vi vil ikke kunne si noe om fiskelengde i forhold til gjennomsnittet, da flere lengdemålinger på samme fisk av naturlige grunner er umulig.

En vil likevel av de to nevnte sammenhenger kunne danne seg et bilde av sammenhengen mellom otolittstørrelse og fiskelengde for en årsklasse. Det kreves dog et rimlig antall individer fra årsklassen i prøvene.

3. Det vil gjennom tester og figurer bli belyst om veksten kan sies å være lik, både i struktur og mengde, mellom de forskjellige årsklassene. De samme testene vil også bli brukt for å undersøke likhet, både i struktur og mengde, av veksten mellom tilsvarende årsklasser i Nordsjøen og de vestlige områdene. Med vekstens mengde menes her middelveidier for vekstparametrene.

Vekstens struktur beskrives gjennom beregning av varians rundt og kovarians mellom de samme vekstparametrene. Denne struktur gis i form av en kovariansmatrise. Middel og kovariansmatrise innen en gruppe testes mot middel og kovariansmatrise i en eller flere andre grupper.

Dersom forskjeller mellom Nordsjøbestanden og Vestbestanden påvises, som jo er arbeidets mål, vil en måtte vurdere hvilke parametre som best beskriver forskjellen.

Disse begrepene, vekstens mengde og vekstens struktur, er avledet av to begreper som er diskutert i KENDALL og STUART (1973) kapittel 29; Functional and structural relationship. Det framgår her at regresjon av parameterverdier mot tiden er inneholdt i det de kaller "funksjonell sammenheng". Kendall og Stuart diskuterer en lineær sammenheng, men disse vurderingene gjelder også generelt for ikke-lineære sammenhenger. Middelerverdiene av forskjellige parametre for bestemte tidspunkt vil gi en slik "funksjonell sammenheng" mellom parametrene da tiden er en felles variabel. Det er ikke nødvendig å gi slike funksjoner eksplisitt ved formler, det er tilstrekkelig å gi beregnede verdier. Disse beregnede verdiene er det jeg kaller vekstens mengde.

Den kovariansmatrisen vi får ved å sample to eller flere parametre i samme tidspunkt er uavhengig av de estimerte middelerverdiene. Kovariansmatrisen vil gi en indre sammenheng mellom vekstparametrene i et bestemt tidspunkt og denne sammenhengen er uavhengig av sammenhengen mellom middelerverdiene av vekstparametrene over tid. Denne indre sammenhengen kan, hvis vekstparametrene alle er normalfordelt rundt middelerverdiene, gis som en lineær sammenheng og dette er den "strukturelle sammenheng" (linear structural relationship). Det er derfor naturlig å knytte begrepet strukturell sammenheng til denne kovariansmatrisen. Se forøvrig kapittel 3.5.

2.6. Testing av parametrene l_T og L_T .

Materialet er i grove trekk organisert slik: Hver prøve består av en serie enkeltfisk. Prøven har en identifikasjon som angir dato, område og redskap for sampling. Prøven er antatt å være

representativ mhp. de målte parametre.

Utvelgelse av data vil foregå slik: Det velges først hvilken årsklasse som skal behandles ved fødselsår og område. Det søkes så gjennom indeksen for prøvene for å finne hvilke prøver som er fra de aktuelle områdene i de årene denne årsklassen kan finnes.

Fisk fra denne årsklassen innen prøven deles i hankjønn og hunnkjønn. Det beregnes middel og varians for og kovarians mellom otolittlengde og fiskelengde for hvert kjønn. Det testes om de målte verdiene er hentet fra den normalfordeling som estimeres ved funnet middel og varians. Dette gjøres for hver av de aktuelle prøvene innen et år. Innen et år slår en så sammen hankjønn og hunkjønn i hver prøve til en prøvetotal, alle hankjønn fra alle prøvene slås sammen til en hankjønn-årstotal og tilsvarende for hunkjønn. De to kjønnstotalene slås så sammen til en årstotal. For hver sammenslåing testes det om middel og varians for de sammenslåtte grupper er den samme. To tester utføres. Den ene tester om både middel og varians er lik, det er om fordelingene er identiske. Den andre tester om variansene er like, det er at det tillates avvik i middel. Med middel menes under sammenslåing og testing det to-dimensjonale middel M_{1T}, M_{2T} og med varians menes den generelle varians som er determinanten til kovariansmatrisen som inneholder V_{1T}, V_{2T} og $KOV(1T, 2T)$. M_{1T} og M_{2T} er midlene og V_{1T} og V_{2T} er variansene til $1T$ og $2T$. $KOV(1T, 2T)$ er kovariansen mellom $1T$ og $2T$.

Denne rutinen gjentas så for hvert år årsklassen er representert i prøvene. En tabell som inneholder de beregnede verdiene og testverdiene vil bli gitt.

De funne verdiene for V_{1T}, V_{2T} og $KOV(1T, 2T)$ beskriver en binormal spredning av de målte fiskene på en flate med fiskelengde langs X-aksen og otolittlengde langs Y-aksen. En 95%-elipse, som er et eliptisk område rundt middelet og er estimert til å inneholde 95% av en aldersgruppe, vil bli tegnet rundt middelverdien M_{1T}, M_{2T} for aldersgruppen. Dette vil bli gjort for hver aldersgruppe i årsklassen. Dette vil gi et bilde av sammenhengen innen aldersgruppene og mellom aldersgrupper innen en årsklasse.

Den formelle beskrivelse av testene, algoritmer for EDB, restriksjoner på materialet osv. vil bli beskrevet seinere.

2.7. Bruk av beregnede data.

Etter at alle årsklassene er ferdigbehandlet vil middelveiene for fiskelengde og otolittlengde bli tegnet, i hver sin tegning, mot tiden. Alle årsklassene i et område vil bli tegnet i samme figur. Videre vil verdiene for fiskelengde i en årsklasse i nordsjøbestanden bli tegnet i samme figur som lengder for samme årsklasse i vestbestanden, med alder langs X-aksen.

Sammenligning av figurene for nordsjøbestanden med figurene for vestbestanden vil gi en god indikasjon om vekstforskjeller. En vil søke å dra konklusjoner fra disse figurene. Det vil kanskje bli nødvendig å utføre noen flere tester for å støtte konklusjonene.

2.8. 11,12,13,1T og LT som vekstparametre.

11, 12 og 13 målt på fisk av alder tr til alder tg, det er fra og med aldersgrupper der fisken synes fullt rekruttert til aldersgrupper som er så gamle at otolitten er vanskelig å lese, vil gi parametre som karakteriserer hele årsklassen. Derfor vil en undersøke den tre-dimensjonale normalfordelingen som gis av 11,12,13-målinger. Denne fordelingen vil være karakterisert av M_{11}, M_{12}, M_{13} , V_{11}, V_{12}, V_{13} , $KOV(11,12)$, $KOV(11,13)$ og $KOV(12,13)$. M_{11}, M_{12}, M_{13} , som er middelet, vil gi et kvantitativt mål for vekst. Kovariansmatrisen vil gi et bilde av vekstens struktur da 11, 12 og 13 er målt på samme fisk.

Det vil her bli testet om det er forskjeller i disse fordelingene fra hver alder over aldersgruppene tr til tg. Hvilke aldre som skal velges for tr og tg vil bli vurdert fra figurer der middelveier og standardavvik for hhv. 11, 12 og 13 blir tegnet og tabulert for aldersgruppene 1 år til 9 år. Disse figurene vil også bli brukt under den tidligere nevnte vurdering av "Lee's fenomen".

Videre vil det bli testet om disse trinormalfordelingene av 11,12,13 viser vekstforskjeller mellom og innen bestandene. Til dette kan det brukes tilsvarende tester som under forrige punkts binormaltester, men nå med trinormale fordelinger. Vi kan da teste om årsklassene innen et område kan sies å ha samme kvantum og struktur i veksten eller om bare strukturen er lik eller ingen av delene. Videre kan vi se om eventuelle forskjeller i vekst mellom områdene er både kvantitativ og strukturell eller bare kvantitativ.

1T og LT målinger kan bare gjøres en gang for hver fisk. Dette betyr at det ikke kan gjøres en strukturell analyse av otolittens totalmål og fiskens lengdevækst. Verdiene kan analyseres kvantitativt over tid ved middel og varians. Hvis ønskelig kan en teste om verdiene er like for hver årsklasse innen et område og om verdiene er forskjellige mellom områdene.

Den videre vurdering av 11, 12, 13, 1T og LT vil bli foretatt under diskusjon og vurdering av resultatene fra beregninger og tester.

For en representativ årsklasse vil lineær tilbakeregning bli illustrert grafisk for å belyse feilkilder og avvik fra observerte verdier ved lineær tilbakeregning. En vil på bakgrunn av dette forsøke å trekke konklusjoner om tilbakeregnete lengder gir et riktigere bilde av årsklassens vekst enn direkte otolittmål.

3. ALGORITMER FOR BEREGNINGER OG TESTER

I denne oppgaven er alle beregninger knyttet til bruk av elektronisk databehandling (EDB). De formler som er brukt er hentet og bearbeidet fra de refererte publikasjoner, eller de tør være så kjent at de ikke refereres. Derfor har det vesentlige av arbeidet i denne fasen bestått i å konstruere algoritmer til bruk under skriving av programmer for EDB. Disse algoritmene erstatter derfor det vanlige matematiske formelverket idet disse algoritmene også gir uttrykk for den framgangsmåte som er lagt til grunn under beregningene.

Programmeringspråket FORTRAN er brukt til å omforme algoritmene til EDB-programmer (EKMAN og ERIKSSON 1979). Det synes derfor naturlig å gi en beskrivelse av de brukte algoritmene og henviser til de refererte publikasjoner for et nøyere studium av den matematiske teori som ligger bak algoritmene.

I dette kapitlet vil derfor FORTRAN-notasjon brukes til matematiske formler. I tillegg vil det bli brukt et symbol som forenkler skriving av indeksert summasjon og noen FORTRAN-symboler vil bli forenklet. Bruk av FORTRAN-notasjon innebærer også bruk av forkortede navn på parametre istedet for å referere dem med indekserte greske eller latinske bokstaver.

Symboler som kommer i tillegg til FORTRAN-symboler:

QV(uttrykk) betegner kvadratet av uttrykket

SUM(uttrykk med indeks; indeks = startverdi, sluttverdi, steglengde, betingelse for variabler i uttrykket)

betegner summen av uttrykket summert over indeksene under de gitte betingelser på variablene. Hvis flere indekser inngår i uttrykket, gjentas koden for indeks.

SQ(uttrykk) betegner kvadratroten av uttrykket.

LN(uttrykk) betegner den naturlige logaritmen til uttrykket.

3.1. Måleenheter.

I denne oppgaven er det brukt flerdimensjonale normalfordelinger til å beskrive variasjonen av målte data. Det synes å være en viss enighet innen litteraturen om at måltallene for de forskjellige data bør være av samme størrelsesorden. Spesielt synes dette å være tilfellet dersom en ønsker å illustrere disse fordelingene grafisk. (RICKER 1973, JOLICOEUR 1975 og RICKER 1975)

Grunnen til dette kravet er at begrepene korelasjon, varians, regresjon osv. synes å samsvare best med hverandre dersom måltallene i hver dimensjon er så like som mulig.

Fiskelengder er målt i hele centimeter for makrell og dette måltallet er beholdt. Alle mål for fiskelengde er i oppgaven gitt i centimeter (cm).

Otolitter er målt i et binokular ved ca. 25 ganger forstørrelse. Til å angi måltall for størrelse er det brukt et måleokular som er kalibrert ved å telle antall målestreker som går på 2.0 millimeter ved den aktuelle forstørrelsen. Vanligvis går det 50 streker på 2.0 mm, dvs. 25 ganger forstørrelse. Otolittmål blir gitt i antall hele streker. Ved å regne disse målene om til enheter der det går 25 enheter på 2.0 mm, får vi måltall av samme størrelse som fiskelengdemåltallene. Otolittmål er derfor gitt i intervaller som er $2/25$ av en millimeter (0.08 mm), og måltallet har nevning millimeter*12.5 (mm*12.5).

Dette fører til at fiskelengdemål går fra 0.0 til 45.0 og otolittmål går fra 0.0 til 40.0.

3.2. Test for normalfordeling av LT og LT.

Følgende algoritme er brukt for å teste om et sampel er normalfordelt likt den teoretiske normalfordelingen som er estimert av sampelets middel og varians.

1. En prøve gjennomgås fisk for fisk. Det registreres om fisken er hankjønn eller hunkjønn og en teller for dette økes med 1. Dersom det er punchefeil i variabelen for kjønn, eller kjønn ikke er bestemt, hoppes det over denne fisken.
2. Det registreres om fisken er målt for både lT og LT. Teller for dette økes med 1. Hvis ikke hoppes det til neste fisk.
3. Det registreres om fisken er av rett årsklasse. Teller for dette økes med 1. Hvis ikke hoppes det til neste fisk.
4. Det er opprettet to vektorer, en for otolittlengde og en for fiskelengde. Disse er på 100 variabler hver. lT og LT registreres. Målene for otolittlengde er i skjemaene angitt som avstanden fra 1.vinterringens ene kant til den aktuelle rings andre kant. Det korrigeres for dette ved at halve 1. vinterring trekkes fra alle målene for ringradier. Med ringradier menes her mål for l1, l2, l3 og lT. I de pelagiske skjemaene er alle otolittmål angitt med 2 siffer. Enkelte mål kan imidlertid overskride 100. Disse er angitt med to siffer for verdi over 100. Det undersøkes om prøven er fra 1977 eller seinere og om noen mål er mindre enn 1.vinterringens mål. Hvis så er tilfelle økes dette med 100. Videre er lagt inn noen tester som tester at målene holder seg innenfor rimelige størrelser for å luke ut eventuelle punchefeil. Etter dette omregnes lT til enheter lik $\text{mm} * 12.5$ og dette er ny verdi for lT. Den variabel i hver vektor som har nummer lik heltallsdelen av h.h.v. lT og LT økes med 1. Det holdes greie på hvor i vektoren minste og største verdi befinner seg og hvor mange individ som er i vektoren.
5. Etter at en prøve er ferdig søkes det gjennom vektoren og middel (MlT og MLT) og varians (VlT og VLT) beregnes. Verdiene av l1, l2, l3, lT og LT under beregninger er nedre intervallgrense pluss 0.5, dvs. midtpunktet av intervallet. Dernest går programmet gjennom vektoren og

beregner avvik fra det forventede antall observasjoner i hvert intervall ut fra den teoretiske normalfordeling som er estimert fra sampelets middel og varians. Testvariabelen beregnes så i henhold til Kolmogorov-Smirnov's en-sampel test (LINDGREN 1968 s.329, 486)

6. Etter endel videre beregninger starter en på neste prøve.

3.3. Test for sammenligning av binormalfordelinger.

Under pkt 6 i forrige algoritme utføres følgende algoritme for å teste om de to kjønn kan slås sammen. Algoritmen inneholder sammenslåing og test som beskrives i egne algoritmer.

Algoritmen er som følger:

1. Under pkt 4 i forrige algoritme beregnes også

$$KRP = lT_i * LT_i + KRP, \quad KRP = 0 \text{ for } i=0$$

der KRP er kryssproduktet av otolittlengde og fiskelengde. lT_i og LT_i er lT og LT for i -te fisk som er av rett årsklasse i prøven. Av dette beregnes kovariansen, $KOV(lT, LT)$, for hvert sampel.

$$KOV(lT, LT) = KRP/N - MlT * MLT$$

der N er antall fisk av rette årsklasse i prøven som har målt lT og LT .

2. Middel(MlT, MLT), varians(VlT, VLT) og kovarians($KOV(lT, LT)$) slås sammen for de to kjønn ved å bruke en egen algoritme.

3. Det testes ved en tilnærmet chi-kvadrat test om de to kjønn kan sies å være samplet fra fordelingen til de sammenslåtte data. Dette utføres av en egen algoritme.

3.3.1. Sammenslåing av data.

Data for denne algoritmen er antall individer, to middel, to varianser og en kovarians fra hvert sampel som skal inkluderes i det sammenslåtte sampel.

1. Sammenslått antall, SN er summen av antallet fra hvert sampel.

$$SN = \sum(N_i; i=1, n), \quad n \text{ er antall sampel,}$$

N_i er antall i sampel nr i .

2. Sammenslått middel, SMT og SMLT er summen av produktet av antall og middel fra hvert sampel dividert med sammenslått antall.

$$SMT = (\sum(MLT_i * N_i; i=1, n)) / SN \text{ og}$$

$$SMLT = (\sum(MLT_i * N_i; i=1, n)) / SN$$

3. Sammenslått varians, SVLT og SVLT er summen av varians pluss kvadratet av middel multiplisert med antall for hver sampel dividert med sammenslått antall og fratrukket kvadratet av sammenslått middel.

$$SVLT = ((\sum(VLT_i + QV(MLT_i)) * N_i; i=1, n) / SN) - QV(SMT) \text{ og}$$

$$SVLT = ((\sum(VLT_i + QV(MLT_i)) * N_i; i=1, n) / SN) - QV(SMLT)$$

4. Sammenslått kovarians, SKOV(LT, LT) er summen av kovarians pluss produktet av de to middel multiplisert med antall fra hvert sampel dividert med sammenslått antall og fratrukket produktet av de to middel.

$$SKOV(LT, LT) = (\sum((KOV(LT, LT)_i + MLT_i * MLT_i) * N_i; i=1, n) / SN) - SMLT * SMT$$

5. Testantall, TN er sammenslått antall fratrukket summen av individantall i de sampel som inneholder 2 eller færre individer.

$$TN = SN - \sum(N_i; i=1, n, N_i \leq 2) = \sum(N_i; i=1, n, N_i > 2)$$

3.3.2. Test av felles binormalfordeling.

Denne algoritmen tester følgende hypoteser:

H0: NK sampel er hentet fra samme populasjon med felles middel og varians (jfr. forrige algoritme)

H1: NK sampel er hentet fra populasjoner med samme varians.

Under denne algoritmen er fordelingene 2-dimensjonale normalfordelinger - binormalfordelinger - og variansen er dermed determinanten til kovariansmatrisen. Denne kalles den generelle varians GV. $GV = V_{1T} * V_{LT} - QV(KOV(1T, LT))$ for binormalfordelingen av 1T og LT.

Testene omfatter sampel med fler enn 2 individer, mens sammenslåtte data er fra alle samplene.

Algoritmen er som følger:

1. Generell varians for det sammenslåtte sampel, GVS beregnes.

$$GVS = SV_{1T} * SV_{LT} - QV(SKOV(1T, LT)).$$

2. Den sammenslåtte generelle varians, SGV, ofte kalt "pooled varians" beregnes som determinanten til matrisen som består av summene av variansene og kovariansene multiplisert med antall individer i hvert sampel dividert med sammenslått antall.

$$SGV = ((\sum(V_{1T_i} * N_i; i=1, n) + (\sum(V_{LT_i} * N_i; i=1, n) - QV(\sum(KOV(1T, LT)_i * N_i; i=1, n))) / QV(SN)).$$

3. For hvert sampel med flere enn 2 individer beregnes så den generelle varians GVi.

$$GVi = V_{1T_i} * V_{LT_i} - QV(KOV(1T, LT)_i) \text{ for sampel nr } i.$$

4. For hvert sampel med flere enn 2 individer beregnes så følgende verdier:

$RH0i = GVi/GVS$ og $RH1i = GVi/SGV$ for sampel nr i.

$H1 = (RH1i^{Ni/2}) * H1$, $H1 = 1$ før første sampel og

$H0 = (RH0i^{Ni/2}) * H0$, $H0 = 1$ før første sampel, Ni er antall individ i sampel nr i.

5. I tillegg beregnes verdien $TP = (1/Ni) + TP$, $TP = 0$ før første sampel.

6. Når alle samplene med flere enn 2 individ er gjennomgått er NK sampel gjennomgått. Da har testen under $H0$ $F0 = (NK - 1) * 5$ frihetsgrader og testen under $H1$ har $F1 = (NK - 1) * 4$ frihetsgrader. Dersom $NK \leq 1$ utføres testen ikke.

7. $H0 = -2 * R00 * LN(H0)$ beregnes. $H0$ er testvariabel for hypotesen under $H0$ og er asymptotisk chi-kvadrat fordelt, med avvik proporsjonalt med $1/QV(TN)$ og med $F0$ frihetsgrader.

$R00 = 1 - ((TP - (1/TN) * 6) / (5 * (NK - 1)))$.

8. $H1 = -2 * R01 * LN(H1)$ beregnes. $H1$ er testvariabel for hypotesen under $H1$ og er asymptotisk chi-kvadratfordelt, med avvik proporsjonalt med $1/QV(TN)$ og med $F1$ frihetsgrader.

$R01 = 1 - ((TP - (1/TN) * 12) / (6 * (NK - 1))) + (NK + 7) / (8 * TN)$.

9. Verdiene for $H0$ og $H1$, $F0$ og $F1$ blir skrevet ut og fra en chi-kvadrattabell finnes så om $H0$ eller $H1$ forkastes eller ikke.

En bør være oppmerksom på at innen den brukte notasjon vil samme symbol kunne skifte betydning alt etter i hvilken sammenheng det er brukt. F.eks. vil symbolet $H0$ bety både en variabel og representere teksten i hypotesen.

Formler og teori til avsnitt 3.3 er hentet fra KENDALL og STUART

(1976), vol 3, kapittel 42.

3.4. Isolinjer i binormalfordelinger.

Symbolet GV nyttes for determinanten til kovariansmatrisen. Tetthetsfunksjonen dF til binormalfordelingen kan da skrives slik:

$dF = (1/\text{SQ}(GV * 2\pi)) * \text{EXP}(-(1/2) * QV(\text{CHI})) * dLT * d1T$, der

$$QV(\text{CHI}) = (1 / (V1T * (V1T - VLT))) * (V1T * QV(LT - MLT) - 2 * KOV(1T, LT) * (LT - MLT) * (1T - MLT) + VLT * QV(1T - MLT))$$

Ved en koordinattransformasjon til origo og derpå følgende dreining av koordinatsystemet en vinkel $VINK$ framkommer:

$QV(\text{CHI}) = (2 * QV(XL) / (V1T + VLT + ROT)) + (2 * QV(YK) / (V1T + VLT - ROT))$ der

$$ROT = \text{SQ}(QV(V1T - VLT) + 4 * QV(KOV(1T, LT))).$$

Dette kan skrives som

$$QV(\text{CHI}) = QV(XL / \text{SIGL}) + QV(YK / \text{SIGK}).$$

der XL og YK er variabler i det nye koordinatsystemet.

$\text{SIGL} = \text{SQ}(2 / (V1T + VLT + ROT))$ og

$\text{SIGK} = \text{SQ}(2 / (V1T + VLT - ROT))$.

Dette gir også en binormalfordeling i det nye systemet. Fordelingen i dette koordinatsystemet har $KOV(XL, YK) = 0$ og denne betingelsen estimerer $VINK$. Denne fordelingen representerer den såkalte uavhengige variasjon og XL og YK er de uavhengige variable med standardavvik SIGL og SIGK . De gamle variablene kan nå gis som en lineærkombinasjon av de nye. Lineærkombinasjonen er:

$$A1 * XL + A3 * YK = LT - MLT \quad \text{og} \quad A2 * XL + A4 * YK = 1T - MLT.$$

Koefisientene $A1$, $A2$, $A3$ og $A4$ estimeres ved

$A1/A2=BE$ og $A3/A4=DE$ der

$BE=(QV(SIGL)-VLT)/KOV(1T,LT)$ og $DE=(QV(SIGK)-VLT)/KOV(1T,LT)$

og ved kravet om at $A1$, $A2$, $A3$ og $A4$ skal være en ortogonal transformasjon.

Sannsynligheten $P(QV(CHI) < X2)$ er gitt ved en chi-kvadratfordeling med 2 frihetsgrader. Dette gir et 95% konfidensintervall for $QV(CHI)$ ved $QV(CHI) < 5.99=QV(2.46)$. Dette gir oss grensene for et 95% konfidensintervall ved uttrykket

$$QV(XL/(2.46*SIGL))+QV(YK/(2.46*SIGK))=1$$

som er en elipse med kortaksen av lengde $2.46*SIGK$ langs Y-aksen og langaksen av lengde $2.46*SIGL$ langs X-aksen i det nye koordinatsystemet. Vi vil nå transformere elipsen tilbake til sin opprinnelige posisjon i det gamle koordinatsystemet. Vi dreier den da en vinkel

$VINK=TAN(A2,A1)=Tangens(A2/A1)$ der

$A1=SQ(((-BE)/(DE+(1/DE))))$ og $A2=A1/BE$ der DE og BE er som ovenfor.

$A1$ og $A2$ løses ut eksplisitt for å gi $VINK$ relativt til 1. eller 4. kvadrant, dvs. $-90^\circ < VINK \leq 90^\circ$. $VINK=0.0$ gir en linje parallelt med x-aksen.

Deretter forskyves elipsen en distanse MLT langs X-aksen og en distanse $M1T$ langs Y-aksen.

Ved bruk av GPGS-F som er grafiske tegnerutiner skrevet som subrutiner til ASCII-FORTRAN versjonen på UNIVAC 1100/82- anlegget til UiB, kan disse elipsene illustreres grafisk.

Algoritmen for tegning av 95%-elipser av binormalfordeling blir da slik:

3.4.1. 95% elipser av en binormalfordeling.

1. Fra kovariansmatrisen beregnes SIGL, SIGK og VINK. Deretter bestemmes hvilket middel, om det er et enkelt prøvemiddel eller årsmiddelet, gitt ved \bar{MLT} og \bar{mLT} , som skal være elipsens sentrum.
2. Elipsen defineres rundt origo med langakse av lengde $2.46 * \text{SIGL}$ langs X-aksen og kortakse av lengde $2.46 * \text{SIGK}$ langs Y-aksen.
3. Etter at elipsen er definert dreies den vinkelen VINK og flyttes \bar{MLT} i X-retningen og \bar{mLT} i Y-retningen. Den tegnes så fysisk på skjerm eller papir i et tidligere fysisk tegnet koordinatsystem med LT på X-aksen og lT på Y-aksen.
4. I tillegg skrives så årstall, antall fisk, VINK, SIGL og SIGK ut for hver fordeling.
5. Dette gjentas for hver aldersgruppe der årsklassen er representert i prøvene. Vi får dermed en grafisk representasjon av variansen til LT og lT innen en årsklasse for et bestemt tidspunkt hvert år.

Formler og teori i avsnitt 3.4. er hentet fra KENDALL og STUART (1976) vol 3, kapittel 41 og 43.

3.5. Lineære relasjoner i binormalfordelingen.

Den lineære transformasjonen A_1, A_2, A_3, A_4 som blei utledet i forrige avsnitt gir ligningen for det som ofte kalles "major axis" i normalfordelinger (RICKER 1973, JOLICOEUR 1975 og RICKER 1975). Denne linjen er bestemt ved at den går gjennom punktet for middelverdiene og har hellingsvinkelen VINK, eller vinkelkoeffisienten A_2/A_1 . JOLICOEUR (1975) diskuterer bruken av "lineær strukturell sammenheng" istedet for "hoved akse" til å beskrive sammenhenger i binormalfordelinger. Fra KENDALL og STUART (1973) kap.29 framgår det imidlertid at "lineær strukturell sammenheng" reduseres til "hoved akse" dersom målefeilen

ved måling av de to størrelsene i binormalfordelingen er numerisk lik. Målefeil kan være f.eks. variasjoner mellom personer som måler, variasjoner i måleinstrumentenes nøyaktighet osv. Målefeil er gitt en formell definisjon i KENDALL og STUART (1973) kap.29. De viktigste egenskapene er at målefeil er ukorrolert til hverandre, ukorrolert til seg selv ved gjenntatte målinger og ukorrolert til de størrelsene som måles.

RICKER (1973 og 1975) bruker "Geometrisk Middel-regresjon" (GM-regression) og hevder at denne gir best beskrivelse av den lineære sammenhengen i binormalfordelinger. "GM-regresjon" framkommer også fra "lineær strukturell sammenheng" dersom det viser seg at målefeilene for de målte størrelsene er proporsjonal med de målte størrelsens egentlige variasjon i fordelingen, dvs. at forholdet mellom målefeilenes standardavvik er likt forholdet mellom de målte størrelsens standardavvik.

Vi har også fra KENDALL og STUART (1973) kap.29 at variasjonen i hellingsvinkelen til "lineær strukturell sammenheng" er begrenset av de to linjene for den vanlige lineære regresjon av den ene variabel på den andre. Disse to linjene er også gitt ved elipsene til binormalfordelingen ved at linjen for regresjon av Y på X går gjennom punktene der normalene fra X-aksen tangerer elipsen og linjen for regresjon av X på Y går gjennom punktene der normaler fra Y-aksen tangerer elipsen. (RICKER 1975 og KENDALL og STUART 1973)

Spørsmålet om målefeilenes inbyrdes forhold er ikke undersøkt i denne oppgaven og rent generelt synes det å være vanskelig å undersøke. Dette forholdet vil også bare ha betydning dersom man ønsker å beskrive den egentlige lineære sammenhengen i binormalfordelingen, dvs. korrigert for eventuelle virkninger av målefeil. Den observerte sammenhengen beskrives derfor fullgodt ved "hoved akser" og dette er valgt her.

3.6. Variasjonen av 11,12 og 13 innen en årsklasse.

Middelverdier av 11,12 og 13 vil kunne variere etter hvilken alder den målte fisken har. Dette fordi korelasjon mellom LT og LT og lengdeavhengig rekruttering vil kunne føre til at de

observerte middelveidene av 11, 12 og 13 innen aldersgruppen avtar med alderen. Dette vil vi undersøke ved grafisk framstilling av M_{11}, M_{12}, M_{13} og V_{11}, V_{12}, V_{13} som er middelveidier og varianser for hver aldersgruppe innen en årsklasse. Det vil også bli skrevet ut tabeller for dette og testet om de funne verdier for 11, 12 og 13 tilfredstiller normalfordelinger estimert av de respektive middel og varianser.

3.6.1. Undersøkelse og tegning av 11, 12 og 13.

1. Prøvene der fisk av en aldersgruppe befinner seg gjennomgås fisk for fisk. Det undersøkes om 11, 12 og 13 alle er målt og om fisken er av rett årsklasse. En teller økes med 1.

2. Det undersøkes så om fisken er hankjønn eller hunkjønn og verdier for 11, 12 og 13 plasseres så i hver sin vektor som er spesifikk for kjønn og alder. Hver vektor er på 100 elementer og 11, 12 og 13 målene korrigeres og relateres til enheter lik $mm * 12.5$ som beskrevet tidligere. (Avsnitt 3.2. pkt. 4) De elementene som i den rette vektorene har nummer lik heltallsdelen av de korrigerede verdiene for 11, 12 og 13 økes med 1. Det holdes videre orden på antall individ i hver vektor samt plasseringen av største og minste verdi.

3. Etter at hele årsklassen er ferdig behandlet går en gjennom alle vektorene og det beregnes middel og varians. Deretter testes om verdiene i vektoren kan sies å være samlet fra en populasjon med middel og varians lik det estimerte fra sampelet. Til dette brukes en Kolmogorov-Smirnov en-sampel test. (LINDGREN 1968 s.329, 486)

4. Deretter plottes verdiene ut i 3 koordinatsystemer for 11, 12 og 13 h.h.v. Langs X-aksen er angitt alder i år. Verdiene plottes som middel med en strek oppover og nedover lik $1.96 * \text{standardavviket}$ som gir et intervall på ca. 95% av fordelingen.

5. Ved siden av det grafiske bildet skrives en tabell som

inneholder antall individ, middel, standardavvik og testvariabelen for normaltilhørighetstesten.

3.7. Korelasjon mellom l1, l2 og l3 innen årsklasser.

Det er av interesse å vite litt om veksten til den enkelte fisk. Det vi ønsker å vite er om det er en sammenheng mellom størrelse av otolitten i forhold til middelet fra år til år. Sagt med andre ord ønsker vi å finne ut om en fisk med stor otolitt i tidlig alder også har stor otolitt seinere i livet og tilsvarende for liten otolitt.

En algoritme for dette er som følger:

1. En 4-dimensjonal vektor lages som inneholder et 3-dimensjonalt område for hver årsklasse og et ekstra. Hvert slikt område er delt i 3 2-dimensjonale områder, et for hvert område, Nordsjøen og det vestlige, og et ekstra. Hvert slikt 2-dimensjonale område inneholder 6 1-dimensjonale vektorer. De 5 første inneholder middel, standardavvik for og kryssprodukter mellom l1, l2, l3 og lT for aldersgruppene 4 -8 år. Den 6. er ledig.
2. Datamaterialet gjennomgås for fisk som har l1, l2 og l3 målt. For disse beregnes middel varians og kovarianser for l1, l2, l3 og lT. Disse legges så i vektoren for rett årsklasse, alder og geografisk område.
3. En del andre beregninger utføres (se andre algoritmer).
4. Tabeller skrives ut. En tabell for hver årsklasse i hvert område. Tabellene inneholder 5 linjer hver med middel, standardavvik og korelasjonskoeffisienter for l1, l2, l3 og lT for hver aldersgruppe fra 4 til 8 år (TABELL A-5).

3.8. Likhet av l1, l2 og l3 mellom grupper.

For å kunne slå sammen data for l1, l2 og l3 for flere aldersgrupper i en årsklasse må vi vite at fordelingene for disse aldersgruppene er identiske. Dette gjøres med en tilsvarende

test som for binormalfordelinger, men nå med trinormalfordelinger. For å gjennomføre denne testen trenger vi en algoritme for sammenslåing av data fra en trinormalfordeling og en algoritme for test av slike sammenslåinger.

Algoritmen for sammenslåing av data er en enkel utvidelse av den for binormalfordelinger og refereres ikke på nytt. Algoritmen for testing av sammenslåingene, som er test av sammenhørighet til felles trinormalfordeling, er i prinsippet den samme som for binormalfordelinger. Noen forandringer må likevel gjøres. I stedet for formelen for determinanten til en 2*2 matrise setter en formelen for determinanten til en 3*3 matrise. Under punktene 6, 7 og 8 er formlene for følgende parametre forandret .

Pkt 6: $F0=(NK-1)*9$ og $F1=(NK-1)*8$

Pkt 7: $R00=1-((TP-(1/TN))*5)/(3*(NR-1))$

Pkt 8: $R01=1-((TP-(1/TN)*15)/(8*(NK-1))+(NK+13)/(16*TN))$

I tillegg erstattes alle referanser til binormalfordelinger med tilsvarende referanser til trinormalfordelinger. Ellers er algoritmen den samme.

Vi kan da gi følgende algoritme:

3.8.1. Test av felles fordeling for 11, 12 og 13.

- 1.Under pkt 3 i algoritmen fra avsnitt 3.7. slås data fra aldersgruppene 4-8 år sammen i den ledige 6.vektor som tilhører hver årsklasse i hvert område.
- 2.Etter dette slås data fra 6.vektor i de vestlige årsklasser sammen med data fra de tilsvarende årsklasser fra Nordsjøen og plasseres i den ledige vektor for hver årsklasse.
- 3.Etter dette slås sammenslåtte data fra alle årsklassene i et område sammen og plasseres i den ledige vektor for hvert område.

4. Så slås disse dataene fra de to områdene sammen og plasseres i den siste ledige vektor.

5. Tilslutt testes om de sammenslåtte data er fra en felles fordeling under de enkelte sammenslåingene.

6. Resultatene skrives ut. (TABELL A-4.)

3.9. Beregninger av standardavvik.

Varianser er i denne oppgaven beregnet ved følgende formel

$$\text{VAR}(X) = (\text{SUM}(\text{QV}(X_i); i=1, N) / N) - N * \text{QV}(\text{MI}(X))$$

der $\text{VAR}(X)$ er variansen

$\text{MI}(X)$ er middelet av de observerte verdier

X_i er den i -te observerte verdi av X

N er antall observasjoner av X .

Denne variansen er brukt i alle beregninger og tester der varians er benyttet.

Standardavviket beregnes ved følgende formel

$$\text{SDV}(X) = \text{SQ}((N * \text{VAR}(X)) / (N - 1))$$

der $\text{SDV}(X)$ er standardavviket og N er antall observerte verdier av X .

Lengder og otolittmål er i denne oppgaven gitt i intervaller. Størrelsen av disse intervallene er 1.0cm for fiskelengder og 1.0mm/12.5 for otolittmål. Dette fører til at noen sampel med få observerte verdier har fått alle sine verdier i ett intervall. Formlene ovenfor vil beregne en verdi lik 0.0 for variansen i disse tilfellene. Det er likevel klart at disse verdiene har en variasjon innenfor intervallet. Av beregningstekniske årsaker er det ønskelig å gi slike sampel en varians. Årsaken til dette er at det er ønskelig å beholde disse samplenes middelverdier i beregningene uten at variansene får en uheldig innvirkning på variansestimaterne ved sammenslåing, ved at de har verdi lik 0.0. Følgende mer filosofiske betraktning er brukt til å tildele slike

sampel en varians og et standardavvik: Dersom neste observasjon hadde vært i nabointervallet, ville vi fått estimert en varians. Denne estimerer en større spredning enn den som kan tillates ut fra det observerte. Dette estimatet er derfor redusert skjønsmessig og en tabell er utarbeidet for sampel med 1 til 10 individer der alle er i samme intervall. For større sampel med alle observasjoner i samme intervall er brukt verdien for 10 individer.

Det må sterkt presiseres at disse verdiene er omtrentlige. De har svært liten betydning for beregning av varianser og standardavvik ved sammenslåing av data i forhold til om de var utelatt.

Disse verdiene er ikke gitt i egen tabell, men de er tatt med ved utskrift av tabeller der slike sampel forekommer.

I tabeller og figurer der det er skrevet ut standardavvik for sammenslåtte fordelinger, er dette beregnet fra kovariansmatrisen til SGV, dvs. sammenslått generell varians, også kalt "pooled varians".(Avsnitt 3.3.2 pkt 2).

Det er også denne varians, evt. standardavvik som karakteriserer fordelingen i de videre beregninger, dersom slike utføres. Det skal bemerkes at SGV er lik GVS i de tilfeller der vi etter testing aksepterer at de testede fordelingene er like.

4. VURDERINGER OG KONKLUSJONER

4.1. LT og lT innen kjønn, aldersgrupper og årsklasse.

Hvert kjønn innen en prøve er testet med en Kolmogorov- Smirnov-test. Testresultatene viser forholdsvis høye verdier. Men antall forkastninger på 5% nivå varierer fra ca. 0 % av antall tester for årsklasser med få individer i prøvene til opp mot 5 % for årsklasser med mange individer i prøvene (TABELL A-1.). Dette viser at vi ikke kan forkaste hypotesen om at samplene er normalfordelt rundt sampelets middel med den estimerte varians.

Innenfor det aktuelle tidsintervall april, mai og juni er prøvene innen hver aldersgruppe i hver årsklasse slått sammen hvert kjønn for seg. Denne sammenslåingen er testet med en testvariabel som er asymptotisk tilnærmet til en chi-kvadrat fordeling, med avvik proporsjonalt med $1/QV(n)$, der n er antall fisk som inngår i testen. Her synes resultatet å være en fin spredning av testverdiene for sammenfallende varians, men gjennomgående for høye verdier for sammenfallende middel (TABELL A-2.). Konklusjonen for begge kjønn blir derfor at variansen, som er determinanten til kovariansmatrisen er den samme for alle samplene av de respektive kjønn innen tidsintervallet, mens veksten synes å være så stor at vi ikke får sammenfallende middelveidier.

Spørsmålet er så om en kan si at de to kjønn har samme binormalfordeling for otolittlengde og fiskelengde. Fra tidligere godtar vi at otolittlengder og fiskelengder hver for seg er normalfordelte. Vi har derfor en binormalfordeling av lT og LT for hvert kjønn. For å teste om fordelingene for de to kjønn er like bruker vi også her en testvariabel som har en fordeling som er en asymptotisk tilnærming til en chi-kvadrat fordeling, med avvik proporsjonalt med $1/QV(n)$, der n er antall fisk som inngår i testen.

TABELL 4.1.A

viser et resume av testresultatene for test av likhet av kjønn innen hver prøve. Tabellen gir testverdier for likhet av kjønn innen hver prøve i en årsklasse, i bestanden og i hele materialet.

ÅRSKL	ANTALL TESTER	FULL LIKHET			LIKHET i VARIANS		
		X2	F	5% frak	X2	F	5% frak
N64	5	25.57	25		16.56	20	
V64	0						
N65	14	115.85	70		81.05	56	
V65	2	4.94	10		1.73	8	
N66	18	93.53	90		50.04	72	
V66	2	14.50	10		8.33	8	
N67	3	18.62	15		12.45	12	
V67	0						
N68	17	126.95	85		74.39	68	
V68	9	59.11	45		36.22	36	
N69	48	311.98	240		198.82	192	
V69	6	53.40	30		35.82	24	
N70	0						
V70	4	31.45	20		20.53	16	
N71	1	6.94	5		5.40	4	
V71	10	59.56	50		24.98	40	
N72	8	63.77	40		44.67	32	
V72	0						
N73	0						
V73	2	14.24	10		5.05	8	
N74	8	78.04	40		48.86	32	
V74	2	12.59	10		8.93	8	
N75	1	2.37	5		0.88	4	
V75	3	13.41	15		6.27	12	
N76	0						
V76	0						
N77	0						
V77	0						
NORD	123	843.62	615	673.0	533.12	492	544.0
VEST	40	263.20	200	233.0	147.86	160	190.0
TOTALT	163	1106.82	815	882.0	680.98	652	712.0

En oppsummering av disse resultatene er gitt i TABELL 4.1.A. Her er alle testene for likhet av kjønn i prøvene summert for hver årsklasse og de summerte testverdier (X2) og frihetsgrader (F) er gitt. Dette er igjen summert over årsklasser innen et område og tilslutt er områdene summert sammen. For de tre siste er det også gitt et 95%-konfidensintervall for testverdiene (det er 0.05-fraktilen i chi-kvadratfordelingen ved det gitte antall frihetsgrader). (Se TABELL B-2.)

Det formelle grunnlaget for å summere chi-kvadrat-verdier følger

av definisjonen av chi-kvadrat-fordelingen. Fordelingen av en chi-kvadrat-variabel med k frihetsgrader er definert som fordelingen til summen av k kvadrerte, uavhengige standard normalfordelte variabler. Vi ser derfor uten videre at summen av chi-kvadrat-variabler i seg selv er en chi-kvadrat-variabel med antall frihetsgrader lik summen av frihetsgradene til de enkelte variablene. (LINDGREN 1968 s.178)

TABELL 4.1.B

viser et resume av testresultatene for test av likhet av kjønn innen aldersgrupper. Tabellen gir tesverdier for likhet av kjønn innen hver aldersgruppe i hver årsklasse, i bestandene og i hele området.

ÅRSKL	ANTALL TESTER	FULL LIKHET			LIKHET I VARIANS		
		X ²	F	5% frak	X ²	F	5% frak
N64	10	94.41	80		35.32	64	
V64	0						
N65	15	337.25	205		166.57	164	
V65	4	20.95	20		3.68	16	
N66	14	320.61	200		112.71	160	
V66	6	66.14	35		20.91	28	
N67	9	113.49	85		52.46	68	
V67	3	30.01	20		17.34	16	
N68	17	371.24	220		182.73	176	
V68	14	109.96	90		56.16	72	
N69	24	629.64	370		283.32	296	
V69	8	88.47	55		43.03	44	
N70	5	41.28	25		18.26	20	
V70	7	77.80	35		37.58	28	
N71	2	14.54	10		9.55	8	
V71	13	137.69	100		63.76	80	
N72	10	123.10	85		68.30	68	
V72	0						
N73	1	7.78	5		6.69	4	
V73	4	28.86	25		19.92	20	
N74	9	180.55	85		115.97	68	
V74	3	17.84	15		13.37	12	
N75	3	11.59	20		5.53	16	
V75	4	32.32	25		17.49	20	
N76	0						
V76	0						
N77	0						
V77	0						
NORD	119	2145.48	1315	1400.0	1057.41	1112	1190.0
VEST	70	609.34	420	469.0	293.24	346	390.0
TOTALT	189	2754.82	1734	1832.0	1350.65	1458	1548.0

Av TABELL 4.1.A ser vi da at vi må kunne akseptere at de to kjønn er fordelt likt rundt middelveidene (dvs. de har samme kovariansmatrise). Men vi kan ikke akseptere at de har samme middelveidier (dvs. fordelingene er ikke identiske).

I TABELL 4.1.B er gitt resultatene av et annet sett med tester. I dette tilfellet er det testet om de sammenslåtte hankjønnfordelingene innen en aldersgruppe er like de sammenslåtte hunkjønnfordelingene. Denne tabellen viser det samme resultatet som TABELL 4.1.A. Den viser riktignok større spredning i middelveidene, men disse middelveidene er ulikt vektet i tid og antall for de to kjønn.

Spørsmålet er så om forskjellene i middelveidier mellom kjønn i prøvene er så store at de to kjønn må behandles hver for seg. Før dette avgjøres må følgende tas i betraktning: En chi-kvadrat-test tester absoluttverdien av eventuelle forskjeller. Dersom denne forskjellen er liten kan det tenkes at det noen ganger er hunner som er størst, andre ganger hanner. Ved å summere chi-kvadrat-tester får vi et uttrykk som tester den midlere absolutt-forskjellen. Den reelle forskjellen kan likevel være mindre. Denne reelle forskjellen kan finnes ved å summere de enkelte forskjellene med fortegn. Dette er gjort i TABELL 4.1.C der midlere avvik mellom de to kjønn er beregnet for otolittlengder og fiskelengder. Fortegn er gitt ved hunner minus hanner.

Avvik med fortegn, AVF er gitt ved

$$AVF = \text{SUM}((MHU_i - MHA_i) * (NHU_i + NHA_i), i=1, m) / (NHU + NHA) \text{ der}$$

NHU er antall hunner totalt, NHU_i er hunner i prøve nr i
 NHA er antall hanner totalt, NHA_i er hanner i prøve nr i
 MHU_i og MHA_i middel for hunner og hanner i prøve nr i
 m er antall prøver som inneholder både hanner og hunner

Avvik i absoluttverdi, AVA er gitt ved

$$AVA = \text{SUM}((\text{ABS}(MHU_i - MHA_i)) * (NHU_i + NHA_i), i=1, m) / (NHU + NHA) \text{ der}$$

parametrene er det samme som ovenfor.

TABELL 4.1.C

viser midlere avvik mellom kjønn innen hver prøve summert for hver årsklasse, hver bestand og for hele materialet. Differansene er gitt og summert med fortegn og som absoluttverdier.

ÅRSKL	ANTALL INDIVID	OTOLITTER		FISKELENGDE		95% konf
		AVVIK/m FORT.	AVVIK i ABSVERD.	AVVIK/m FORT.	AVVIK i ABSVERD.	
N64	91	-0.49	1.11	0.01	0.43	
V64	4	0.00	0.00	0.00	0.00	
N65	277	-0.59	1.22	-0.01	0.32	
V65	45	-0.13	0.67	-0.13	0.31	
N66	441	-0.28	0.55	-0.05	0.29	
V66	58	-0.16	0.91	0.96	1.59	
N67	145	0.20	1.68	0.13	0.31	
V67	16	-1.87	1.87	0.62	0.87	
N68	315	-0.05	0.94	-0.05	0.43	
V68	191	-0.12	0.67	0.08	0.32	
N69	1417	-0.31	0.36	0.02	0.14	
V69	111	-0.45	0.81	0.21	0.84	
N70	38	0.26	2.42	-0.79	0.79	
V70	63	-0.16	0.95	0.03	0.92	
N71	21	-1.09	1.67	0.00	0.95	
V71	228	-0.04	0.58	0.08	0.20	
N72	113	-0.12	0.96	0.02	0.48	
V72	8	1.25	1.25	0.50	2.00	
N73	22	1.00	1.91	-0.45	1.36	
V73	93	0.69	0.69	0.05	0.27	
N74	133	-0.37	1.21	0.18	0.41	
V74	63	-0.11	0.11	0.11	0.11	
N75	35	-0.49	1.40	-0.37	0.83	
V75	65	0.06	0.43	0.04	0.32	
N76	0					
V76	4	-5.00	5.00	-2.00	2.00	
N77	0					
V77	0					
NORD	3048	-0.27	0.73	-0.0006	0.31	(+/-0.07)
VEST	949	-0.09	0.68	0.13	0.48	(+/-0.13)
TOTALT	3997	-0.23	0.72	0.03	0.35	(+/-0.06)

Den midlere forskjell med fortegn er betydelig mindre enn midlere forskjell av absoluttverdier. Det er gitt et 95%-konfidensintervall for avvik fra middelveier i normalfordeling-er for de to bestandene og totalt ved de tabulerte individantall og med et standardavvik lik 2.0. For fiskelengde er avvik med fortegn, AVF, ikke signifikant forskjellig fra 0.0 og i det vestlige området er heller ikke AVF for otolitter forskjellig fra 0.0. Totalt sett må en imidlertid si at middelveier for otolittmål er signifikant forskjellige. Middell av fiskelengde er

derimot ikke signifikant forskjellig for de to kjønn.

Vi summerer disse resultatene slik:

Hvert kjønn i en prøve er normalfordelt rundt det estimerte middel med den estimerte varians fra sampelet mhp. fiskelengder og otolittlengder (LT og lT). Dette gir en binormalfordeling av LT og lT for hvert kjønn.

For en aldersgruppe innen en årsklasse har binormalfordelingen av LT og lT samme kovariansmatrise for alle hankjønnsampel innen tidsintervallet april, mai og juni og tilsvarende for hunkjønn.

De to kjønn har felles kovariansmatrise, dvs. felles spredning rundt middelpunktet, for LT og lT innen prøvene for en aldersgruppe i en årsklasse og innen hver aldersgruppe for årsklasser samlet i april, mai og juni.

Videre har de to kjønn innen hver prøve i en aldersgruppe felles lengdemiddel. De har forskjellig otolittmiddel.

Forskjellen i otolittmiddel er likevel så liten at de to kjønn representeres felles med sammenslått middel. Dersom forskjeller i middel for otolitter får betydning for seinere vurderinger, vil dette bli nevnt eksplisitt.

Det betyr at den felles kovariansmatrisen kan representeres i et felles middelpunkt. Dette middelpunktet vil bli nyttet til å tegne ut 95%-elipser til binormalfordelingene som estimeres av den felles kovariansmatrisen.

4.2. LT og lT mellom årsklasser ved gitt alder.

I avsnitt 4.1. er behandlet middel og variasjon av LT og lT innen en årsklasse. Er så disse størrelsene konstante mellom årsklasser i et område ved målinger gjort på samme alder hvert år? I TABELL 4.2.A er gitt testresultater som gir svar på dette spørsmålet. Her er det testet om fordelingene av lT og LT for samme alder er lik over alle årsklassene, eller om bare ko-

TABELL 4.2.A

viser midlede verdier for middelveidier, standardavvik og korelasjon over alle årsklasser for hver aldersgruppe innen hver bestand. Det er også vist testresultater for om disse middelveidene representerer en felles fordeling for alle årsklassene for de respektive aldersgruppene.

ALDER	NORDSJØ- BESTANDEN	ANT MÅLT	MIDDEL- LENGDER		STANDARD- AVVIK		KORELA- SJON	TESTVERDIER SAMMENSLÅING					
			OTOL	FISK	OTOL	FISK		H 0 X2	F	H 1 X2	F		
1 ÅR		4	21.50	27.75	.26	.26	.00						
2 ÅR		273	24.55	32.18	1.79	1.07	.22	154.42	45	77.65	36		
3 ÅR		905	26.76	34.37	1.96	1.09	.23	159.95	55	59.33	44		
4 ÅR		899	28.13	36.25	2.02	1.09	.18	163.73	55	63.21	44		
5 ÅR		479	29.36	37.53	2.14	1.20	.19	159.75	50	50.92	40		
6 ÅR		316	30.34	38.32	2.00	1.26	.21	157.45	45	79.32	36		
7 ÅR		201	31.35	39.13	1.85	1.00	.15	146.04	40	81.14	32		
8 ÅR		144	31.62	39.80	2.32	1.17	.17	85.58	30	51.95	24		

ALDER	VEST- BESTANDEN	ANT MÅLT	MIDDEL- LENGDER		STANDARD- AVVIK		KORELA- SJON	TESTVERDIER SAMMENSLÅING					
			OTOL	FISK	OTOL	FISK		H 0 X2	F	H 1 X2	F		
1 ÅR		9	19.17	22.39	1.04	.68	-.47						
2 ÅR		63	22.82	27.63	1.26	1.19	.08	53.17	25	13.34	20		
3 ÅR		241	25.01	31.11	1.63	1.32	.20	152.56	50	91.99	40		
4 ÅR		195	26.57	32.85	1.97	1.39	.28	102.48	45	49.24	36		
5 ÅR		173	28.14	34.16	1.71	1.34	.26	81.27	35	31.54	28		
6 ÅR		153	28.42	34.96	1.64	1.52	.13	80.73	35	43.99	28		
7 ÅR		103	29.47	35.37	1.69	1.51	.29	45.82	25	14.16	20		
8 ÅR		70	30.16	36.96	1.70	1.22	-.01	35.40	25	15.72	20		

variansmatrisene er like. Det er brukt en testvariabel som er tilnærmet en chi-kvadrat-fordeling, med avvik proporsjonalt med $1/QV(n)$, der n er antall individer som er med i hver test. Forøvrig er fordelingene slått sammen med de algoritmer som er beskrevet tidligere. I TABELL 4.2.B er gitt en oppsummering av disse testresultatene.

Tabellene viser at det er stor forskjell i fordelingene ved en bestemt alder fra år til år. Den vesentlige del av denne forskjellen ligger på middelveidene, men spredningen rundt middelveidene er også signifikant forskjellig fra år til år i begge bestandene.

Dette betyr at det er vesentlige vekstforskjeller mellom de

forskjellige årsklassene innen en bestand. Denne forskjellen er ikke bare kvantitativ (forskjellige middelveidier), men den er også strukturell (de enkelte fisk sin fordeling rundt middelveidien).

TABELL 4.2.B

viser en oppsummering av TABELL 4.2.A.
Test for om fordelingene for en gitt alder av LT og LT er like mellom årsklassene.

NORDSJØBESTANDEN				LIK VARIANS		
LIK FORDELING		LIK VARIANS				
H0	F	5%-frak	H1	F	5%-frak	
1026.92	320	363.0	473.52	256	294.0	
VESTBESTANDEN				LIK VARIANS		
LIK FORDELING		LIK VARIANS				
H0	F	5%-frak	H1	F	5%-frak	
551.43	250	289.0	259.98	192	225.0	

4.3. Samenligning av LT og LT mellom områder.

I TABELL A-3.1 er middelveidene for LT for hver årsklasse utskrevet for hvert år. I TABELL A-3.2 er de tilsvarende middelveidene for LT. Verdier fra Vestbestanden og fra Nordsjøbestanden er skrevet ut over hverandre for sammenligningens skyld. Disse tabellene viser godt den forskjell i vekst mellom årsklassene innen et område som blei påpekt i forrige avsnitt. I FIGUR A-3. er verdiene i TABELL A-3. representert grafisk. Det framgår klart av FIGUR A-3.2 at nordsjøbestanden har lengre fisk enn vestbestanden for samme alder. Samtidig er otolittene i nordsjøbestanden større enn i vestbestanden.

Lengdeforskjellen mellom områdene varierer noe fra årsklasse til årsklasse men er jevnt over større enn standardavviket for målinger innen hvert område (jfr. TABELL A-1. og TABELL A-2.). Dette er klart signifikante forskjeller og kan ikke skyldes samplingfeil eller andre feil. For otolittenes vedkommende er forskjellen noe mindre men også her er den omtrent lik standardavviket. Dette er også signifikante forskjeller. Dette

betyr at der er klare vekstforskjeller mellom de to bestandene. Dette viser også at forskjellen i otolittmiddelverdier for de to kjønn utgjør mindre enn 10% av forskjellen mellom områdene.

4.4. 11,12 og 13 for aldersgrupper i en årsklasse.

Etter en vurdering av FIGUR A-2. ser det ut som om verdiene fra og med 4 år til og med alder 8 år er ganske like og skulle sammenslått gi et bra bilde av 11, 12 og 13 i den fullt rekruterte bestand. Denne hypotesen ønskes testet.

I FIGUR A-3.1N og FIGUR A-3.1V er disse verdiene tegnet inn for hver årsklasse og de er gjengitt i TABELL A-3.3 der de vestlige verdiene og nordsjøverdiene er skrevet ut over hverandre for lettere sammenligning.

Disse verdiene samsvarer bra med otolittstørrelsen om våren fra kurvene for 1T der disse overlapper med kurvene for 11, 12 og 13 i FIGUR A-3.1N og FIGUR A-3.1V. Kurvene gir et godt bilde av vekstforløpet for makrell.

TABELL 4.5.A

viser et resume av TABELL A-4.

A: Summerte chi-kvadrat-tester for likhet av 11, 12 og 13 over aldersgruppene innen hver årsklasse i de respektive bestandene.

NORDSJØBESTANDEN

HO	F	5%-frak	H1	F	5%-frak
562.85	450	500.0	388.55	400	447.0

VESTBESTANDEN

HO	F	5%-frak	H1	F	5%-frak
301.42	234	270.0	200.19	208	242.0

B: Summerte chi-kvadrat-tester for likhet av 11, 12 og 13 mellom områder for hver årsklasse summert over alle årsklassene.

HO	F	5%-frak	H1	F	5%-frak
614.67	117	143.0	179.43	104	129.0

4.5. 11, 12 og 13 innen og mellom bestander.

Fra forrige punkt har vi at likhet av 11, 12 og 13 for alder 4 til 8 år innen årsklassen ønskes testet. I TABELL A-4. er testresultatene for dette gitt. I hver årsklasse er det testet om trinormalfordelingene for hver alder er like eller om de bare har samme kovariansmatrise. For nordsjøbestanden får vi forkastning på 5% nivå (Testvariabelen overskrider 5% fraktilen ved det gitte antall frihetsgrader) i 4 og 2 av 15 tester for lik fordeling og lik kovariansmatrise hhv. For vestbestanden får vi forkastning i 1 av 10 tester for begge tilfeller.

Dette synes å være for mange forkastninger, spesielt for nordsjøbestanden. En oppsummering av disse testene er gjort i TABELL 4.5.A. Her ser vi at det uten videre kan aksepteres at det innen årsklassene er felles kovariansmatrise for 11,12,13 målt på 4 - 8 åringer. Felles middel innen årsklassene må kanskje forkastes, selv om avviket er forholdsvis moderat. Signifikansnivået er her ca. 0.0005 for vestbestanden og ca. 0.00005 for nordsjøbestanden.

TABELL A-4. viser også at forsøk på å slå sammen fordelingene innen en årsklasse og se om disse er like for de to områdene, årsklasse for årsklasse, gir en klar forkastning for likhet i fordeling mellom årsklassene. Men avviket for kovariansmatrisene er ikke avskrekkenede stort.

Det vil derfor være mulig å slå sammen kovariansmatrisene for fordelingene i de to områdene dersom tester eller beregninger skulle kreve felles kovariansmatrise. I et slikt tilfelle vil det avgjørende være hvor følsom testen eller beregningene er for slike feil.

Det er den 3. linjen for hver årsklasse i TABELL A-4. som viser testresultatet for sammenslåing av sammenhørende årsklassefordelinger for de to bestandene. En oppsummering av disse testene er også gitt i TABELL 4.5.A.

Vi ser av TABELL A-4. at det heller ikke er mulig å slå sammen samtlige fordelinger i et område. Forsøk på å slå sammen fordelingene over alle årsklasser og områder gir ekstremt klar forkastning.

Disse vurderingene er gjort ut fra hypotesen om likhet i middel og varians. Det er et spørsmål hvor store disse påviste forskjellene er. Ser vi på de funne testverdiene i forhold til antall frihetsgrader og samtidig betrakter FIGUR A-2, må vi kunne si at feilen vi gjør ved å slå sammen aldersgruppene 4 - 8 år i en årsklasse ikke er særlig stor. Det er derfor rimelig å si at 11, 12 og 13 målt på fisk fra 4 til 8 år gir like fordelinger innen en årsklasse og at denne felles fordelingen karakteriserer årsklassen.

Det som imidlertid er et helt klart resultat, er at middelerdiene av 11, 12 og 13 er vesentlig forskjellige i de to områdene. Vi har således vist klare forskjeller i otolittvekst mellom de to bestandene, forskjeller som er klart større enn variasjonen innen bestandene.

4.6. Lineære forhold mellom vekstparametrene.

I dette avsnittet vil en del av resultatene som hittil er etablert bli oppsummert med hensyn på den betydning de har for relasjoner mellom otolittparametre og fiskelengde, spesielt lineære relasjoner. Disse resultatene vil bli belyst, delvis grafisk, gjennom prinsippene for lineær tilbakeregning fordi lineære relasjoner (og avvik fra disse) ofte er etablert og observert i forbindelse med tilbakeregning ("Lee's fenomen"). En del av de lineære relasjonene som er etablert, vil kunne brukes til å forklare variasjoner i resultatene ved lineær tilbakeregning.

1969-årsklassen er tatt som utgangspunkt for denne vurderingen, da den er tallrikt representert i prøvene og må regnes som mest representativ av de foreliggende årsklassene. Det er utarbeidet en serie figurer basert på 1T,LT-plottet (FIGUR A-1.N69) som vil vise variasjoner ved tilbakeregning. Ut fra beregnede tabeller over korelasjonen mellom 11, 12, 13 og 1T (TABELL A-5. og delvis TABELL A-4.) vil andre variasjoner bli vurdert.

Fire tilbakeregnete lengder er gitt i hver figur. For hhv. stor og liten otolitt er det tilbakeregnet lengde for stor og liten fisk. Som stor otolitt er valgt en linje parallelt med X-aksen

som går gjennom "hovedaksen" i fordelingen en avstand lik SIGL over middelpunktet. For liten otolitt en tilsvarende linje en avstand lik SIGL under middelpunktet. Der disse linjene skjærer 95%-elipsen får vi observerte punkter for liten og stor fisk. Fra disse punktene trekkes en rett linje til origo. Der denne skjærer linjen til hhv. stor og liten otolitt i elipsen for 2 åringene, får vi tilbakeregnete lengder for 2 åringene.

Feilkilder som kan gjøre seg gjeldende ved tilbakeregning:

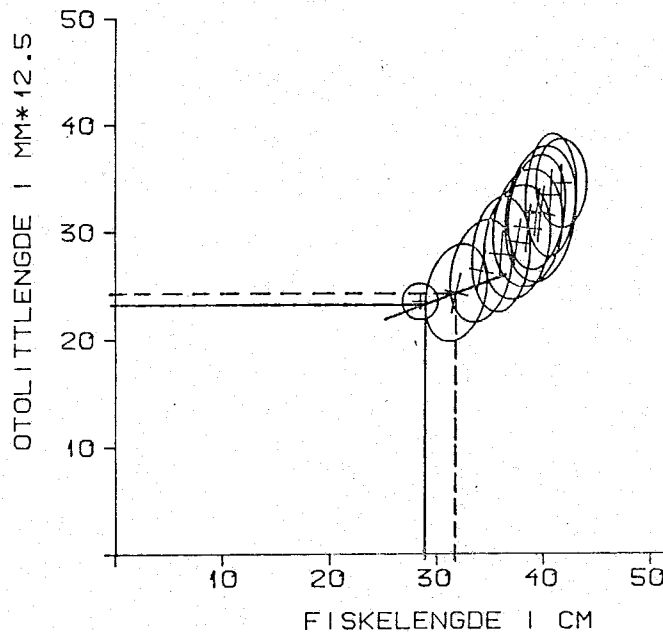
1. Lengdeavhengig rekruttering. Det er at de største fiskene rekrutterer først og bidrar til at observert lengde ved alder 1, 2 og 3 år kan være større enn tilbakeregnet lengde basert på eldre fisk.
2. Ikkelineær sammenheng mellom otolitter og fiskelengde basert på middelveidier.
3. Ustabil sammenheng mellom otolittvekst og fiskevekst. Det er at selv om sammenhengen mellom middelveidier er lineær kan enkelte fisk ha avvikende sammenheng.

Vurderinger av disse forhold:

1. I avsnitt 2.4. blei det referert til Rickers referanse av JONES (1958) der Jones viser at en seleksjon som er proporsjonal med lengde over en frekvensfordeling, kun forskyver frekvensfordelingens middelveidi uten å endre standardavviket. Seleksjon er her gitt ved en seleksjonskoeffisient som i prinsippet er lik en dødlighetskoeffisient, dvs. at seleksjon fjerner individer fra en fordeling, over tid, på samme måte som dødlighet gjør det. RICKER (1969) diskuterer om denne modellen kan beskrive rekruttering til fiskbar bestand. Han viser til at seleksjon ofte beskrives gjennom en flat, s-formet kurve, men at denne kurven over største delen kan tilnærmes med en rett linje. Dersom denne rette linjen dekker fordelingen ved en seleksjon, kan en si at Jones' modell gjelder i praksis. En seleksjon som fjerner individer fra en fordeling, rekrutterer samtidig individer til den fordelingen som representerer de selekterte individene.

FIGUR 4.6.A

viser forskyvning av middellengder for 2 åringer som følge av lengdeseleksjon ved rekruttering.



streket linje viser observert LT og LT
heltrukket linje viser beregnet LT og derav følgende LT

Et viktig resultat av Jones' modell er følgende: Dersom vi observerer individer som er selektert fra en normalfordeling og den observerte fordelingen er normal og seleksjonen er lineær over det observerte intervallet, da vil standardavviket estimert av de observerte individene også være et estimat for standardavviket i den opprinnelige fordelingen.

Betrakt så de observerte fordelingselipsene for 2 og 3 åringer i FIGUR 4.6.A. Disse fordelingene er resultatet av en selektert rekruttering til fiskbar bestand. Vi antar at denne seleksjonen virker på lengde og ikke på otolittstørrelse. Dermed vil en fordeling av otolittstørrelser innen et fiskelengdeintervall være utsatt for samme seleksjonstrykk over hele fordelingen. Dette fører til at fisk selektert fra et fiskelengdeintervall vil ha samme fordeling av otolittlende som i den uselekterte fordelingen. Siden vi har at fiskelengdefordelingen forskyver sitt middepunkt, fører dette til at middepunktet i en binormalfordeling forskyver seg langs regresjonslinjen for regresjon av

den uselekterte variabel på den selekterte dersom seleksjon foregår på en av variablene.

En selektert gruppe med stor LT vil ha et middepunkt som ligger et sted på regresjonslinjen for lineær regresjon av LT på LT. Dessuten vil fordelingselipsene i den opprinnelige fordelingen og den selekterte ha samme form, hellingsvinkel og størrelse, dvs. være identiske, under forutsetning av at seleksjonen er proporsjonal med LT. Det er disse selekterte fordelingene som representerer 2 og 3-åringene i samplene. Har vi regresjonslinjen i fordelingen og den egentlige middelveidien for LT fra årsklassen som 2-åringer om våren, kan vi finne det uselekterte lengdemiddel for årsklassen ved dette tidspunkt. Den virkelige middelveidien for LT fra 2-åringer om våren kan vi ta ut av plottet for 11, 12 og 13 fra fullt rekruttert årsklasse som er vist i FIGUR A-3.1. Et anslag for dette middelet er et punkt på den rette linjen mellom verdiene for 12 og 13, ca. 1/3 avstand fra 12-punktet. Denne verdien er 23.2 og er bestemt av verdiene i TABELL A-3.3: $(22.2 + ((25.3 - 22.2)/3) = 23.2)$. Den observerte verdi av LT er 24.3 (av TABELL A-3.2). Dette er plottet inn på FIGUR 4.6.A sammen med regresjonslinjen og vi ser at seleksjon på lengde utgjør 2.5-3.0 cm for 2-åringer. Den eksakte seleksjon for de aktuelle data er 2.95cm. Regresjonslinjens hellingsvinkel er 20.41 grader. Disse data er beregnet fra kjente formler om elipser og med data fra FIGUR A-1.N69 (Rottmann 1960 s.54).

2. Av FIGUR 4.6.A ser vi en tendens til bøyning oppover for middepunktene. Kompenserer vi subjektivt for lengdeavhengig rekruttering i de 2 første elipsene, vil vi observere en klar tendens til at otolitten i høyere aldersgrupper vokser fortere enn fisken. Kan så disse observasjonene forklares ved seleksjonsmekanismer? De to siste elipsene, 9 og 10 åringene, viser ingen sammenheng mellom otolittstørrelse og fiskelengde. Dette betyr at en økende lengdeavhengig dødlighet ved høyere alder vil flytte de observerte fordelingene parallelt med LT-aksen (X-aksen) og dermed kunne bidra til den observerte utviklingen av sammenhengen i middelveidene.

Videre synes variansen å avta for fiskelengden mens den øker for otolittlengden med høyere alder. I den grad dette er

mellom otolittstørrelse og fiskelengde i løpet av veksten. Dette kan f.eks. skje ved at fisk som er små i ung alder øker lengden sin fortere enn gjennomsnittet uten å kompensere tilsvarende for otolittstørrelsen. Konklusjonen er at de lave tilbakeregnete lengdene fra 9 års fisk ikke er reelle fordi fiskene som overlever lengst ikke synes å bestå vesentlig av de som var små i ung alder.

Ser vi imidlertid på FIGUR 4.6.C som viser tilbakeregning av 5 år gammel fisk synes det som om de funne forskjeller er litt mindre enn de forskjeller lengdeavhengig rekruttering kan bidra til. Dersom beregningene var blitt utført med årsklassens virkelige otolittmål ved 2 års alder, ville lengdene blitt lavere. Dette tyder på at forholdet mellom otolittvekst og fiskevekst i den uselekterte populasjon er lineært sammenhengende mellom 2 år og 5 års alder.

3. Av TABELL A-5. som viser sammenheng mellom otolittstørrelsen ved flere alderstrinn for samme fisk, ser vi at otolittstørrelsen synes å ha stabilisert seg i forhold til årsklassemiddelet fra 3 års alder, mens otolittens størrelse ved 1 års alder har lav korelasjon til størrelse ved alder over 3 år. Dette betyr at vi godt kan ha en fisk med otolitt over middels ved 3, 4 og 5 års alder som hadde en otolitt under middels ved 1 års alder. Og omvendt - en fisk med liten otolitt som voksen kan ha hatt stor otolitt som 1 og 2 åring. I FIGUR 4.6.D er vist konsekvensene av dette ved lineær tilbakeregning. Vi ser i første tilfellet at vi får en svært liten lengde som 2 åring og i andre tilfellet en tilsvarende stor lengde. Dette vil ikke ha særlig innvirkning på middelverdien men vil gi en betydelig større varians ved tilbakeregning enn den egentlige variansen i årsklassen. I eksempelet er brukt tilbakeregning til 2 års alder, men vurderingen gjelder mest for tilbakeregning til 1 års alder.

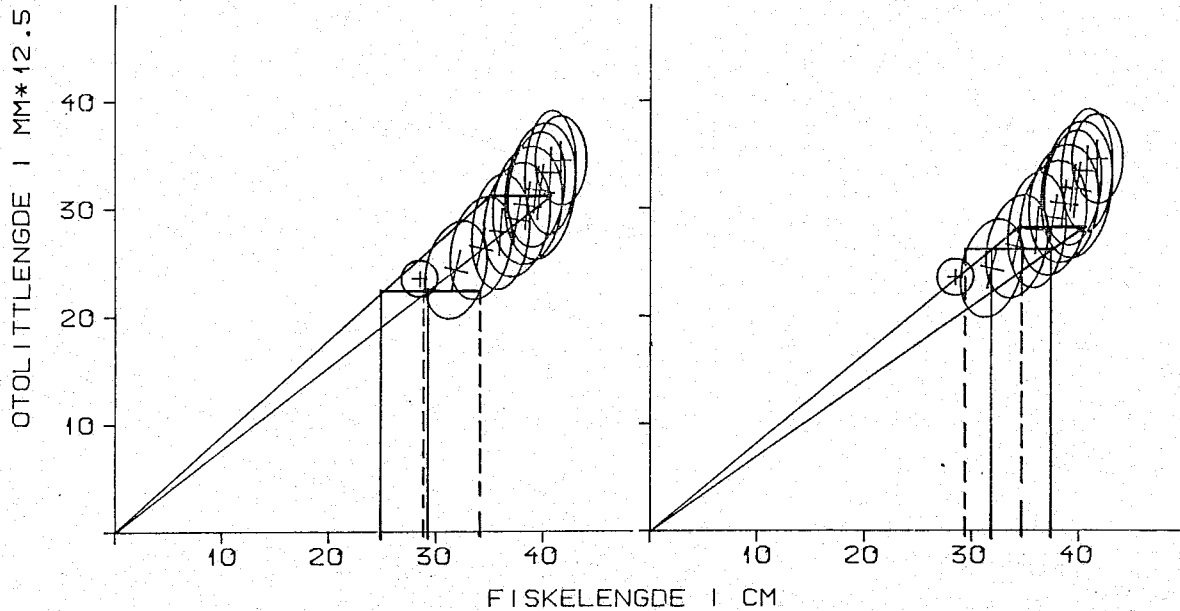
Alt i alt kan vi av dette si at tilbakeregning av lengder ikke gir bedre grunnlag for å studere veksten enn otolittmål direkte, heller dårligere. Imidlertid kan tilbakeregning av fisk opptil 5-6 års alder gi bra indikasjon om størrelsesfordelingen i årsklassen for aldersgrupper vi ikke kan måle direkte. For 1

FIGUR 4.6.D

viser tilbakeregning til LT ved 2 års alder av 5 års fisk

som har stor
otolitt ved 5 år
men liten ved 2 år

som har liten
otolitt ved 5 år
men stor ved 2 år



streket linje viser observerte lengder
heltukket linje viser tilbakeregnete lengder

åringer vil variansen bli overestimert tildels ganske betydelig.

Det bør merkes at disse argumentene er fra undersøkelse av 69 årsklassen. En rask, subjektiv vurdering av de andre årsklassene svekker ikke disse argumentene men styrker dem heller ikke.

5. DISKUSJON OG OPPSUMERING

5.1. Hovedresultat.

Det viktigste resultatet i denne oppgaven er vist i FIGUR A-3.2. Her er fiskelengden for hver aldersgruppe i nordsjøbestanden og vestbestanden plottet mot alder i en tegning for hver årsklasse. Verdiene er gitt numerisk i TABELL A-3.1. Som fastslått i kap.4.1. viser dette klart signifikante forskjeller i lengde mellom de to bestandene. Den midlere forskjell er beregnet fra verdiene i TABELL A-3.1 og er $MI = 3.83$ cm. I 66 tilfeller har aldersgrupper individ i både vest- og nordsjøbestanden. Den midlere forskjell er beregnet som summen av forskjeller i hvert tilfelle (med fortegn) og dividert med 66. Standardavviket til denne middelforskjellen er $S = 1.60$. Av TABELL A-1. og TABELL A-2. vil vi kunne se at denne middelforskjellen i grove trekk tilsvarende størrelsen av to ganger standardavviket for målinger innen en prøve og for årsmidlene.

Av de undersøkte vekstparametrene synes LT å være den som viser størst differanse mellom de to bestandene. Et avvik på 2 ganger standardavviket betyr at vi ved å skille individene fra hverandre etter om de er større eller mindre enn verdien som tilsvarende halvparten av avstanden mellom midlene, bare vil fordele ca. 15 % av individene som tilhører en bestand over til den andre bestanden (sansynligheten for å overskride ett standardavviks avstand fra middelet i en normalfordeling er 0.8413).

Flere metoder finnes til å bestemme antallet i hver frekvensfordeling fra sampel som inneholder flere normalfordelte frekvensfordelinger. Slike metoder vil være aktuelle til å beregne forholdet i antall mellom de to bestandene der de går blandet. En slik metode er beskrevet av MACDONALD og PITCHER (1979). Denne metoden krever en viss viten om middelveier og standardavvik i fordelingene. Ved å gjennomføre en tilsvarende undersøkelse som i denne oppgaven for de aktuelle årsklassene, kan man ved å forlenge vekstkurver tilsvarende de i FIGUR A-3.2, få gode anslag for forventede middelveier for årsklassene første året etter undersøkelsen. Standardavvikene kan også gis

forventede verdier. Prøvene må aldersbestemmes for å relatere individene til parametrene for rett årsklasse. En kan dermed beregne blandingsforhold årsklasse for årsklasse. TEIGSMARK (1980) har brukt en tilsvarende metode til å bestemme antall i aldersgrupper for reker i Barentshavet. Hans data viser i flere tilfelle tilsvarende relative fordeling mhp. standardavvik og avstand mellom midler som data fra denne oppgaven. Hans metode gir meget gode resultater ved bestemmelse av antall i hver frekvensfordeling.

Otolittverdiene som er angitt i TABELL A-3.2 viser mindre forskjell i middelerverdier med gjennomgående større standardavvik. Imidlertid finnes det metoder, bl.a. beskrevet av KENDALL og STUART (1976) kap.44: Diskrimination and Classification, som kan anvendes på flerdimensjonale frekvensfordelinger, som antas å bestå av flere normalfordelinger. Disse metodene vil overføre de flerdimensjonale frekvensfordelingene til endimensjonale frekvensfordelinger som gir bedre (eller like god) separasjon som den beste separasjon langs en av aksene i den opprinnelige fordelingen. Det betyr at der finnes en lineærkombinasjon av LT og LT som gir to normalfordelinger som er bedre (eller like godt) separert som fordelingene av LT (som er de fordelingene som er best sparert mellom de to bestandene). En kan altså måle både LT og LT, finne denne lineærkombinasjonen og siden anvende metoden til MACDONALD og PITCHER (1979) eller TEIGSMARK (1980) og oppnå bedre estimater for antall i de to bestandene enn ved å bare måle LT.

Hvordan er så de funne vekstdata sammenlignet med det andre forfattere har vist. KASTNER (1977) har undersøkt vekstforskjeller i ICES-områdene VI og VII (se FIGUR B-1.1 og FIGUR B-1.2 for sammenligning av ICES-områder og kodeområder for sampling av makrellprøver). Han har delvis brukt gaffellengder (Lf, fork length) og delvis totallengder (Lt). Bare de tabeller der Lt er brukt er sammenlignbare med data fra denne oppgaven. Han har en tabell 5, her vist som TABELL B-1., som sammenligner hans data med andre forfattere. Her synes mine data fra vestbestanden å være mest i samsvar med det han kaller hurtigvoksende vestlig makrell. Mine lengder ligger litt under. Han har videre en gruppe med klart lavere vekst, som han i sitt sammendrag sier har

samme vekst som makrell i Nordsjøen. Dette strider klart mot verdiene for det jeg kaller nordsjøbestanden. Det kan imidlertid indikere en tredje vekstgruppe utenom de to jeg har undersøkt. CORTEN og van de KAMP (1978) indikerer i sitt arbeide et mulig fordelingsmønster for en slik 3-gruppe modell, her gitt som FIGUR B-2. Dersom disse kartene er noenlunde i samsvar med sannheten, kan de indikere at det området der HI tar sine prøver i mai sørvest av Irland er et blandingsområde for de to vestlige vekstgruppene.

CORTEN og van de KAMP (1978) har en figur 2, her gitt som FIGUR B-3., der de gir lengdedata kvartalsvis for fangster tatt sør for Irland. Jeg har tillatt meg å plotte inn data for vestbestanden i 2.kvartal i samme figuren.

For de år og årsklasser som er representert her synes det som om samplingen har foregått dels på rene vekstgrupper og dels på en blanding. For årene 1975 1976 og 1977 har HI samlet (og merket) på ren hurtigvoksende gruppe. For året 1973 er samplene hentet fra den saktevoksende gruppen. Fra de andre årene er samplene fra en blandet gruppe, men med størst innslag av den hurtigvoksende gruppen. Dette gjelder årene 1971, 1972 og 1974.

Fra TABELL A-1. sine resultater om felles fordeling for hvert kjønn innen et år ser vi at det ikke er større spredning av prøvemidlene i vestbestanden enn i nordsjøbestanden. Dette indikerer at prøvene sørvest av Irland er tatt på samme blandingsforhold innen et år. Dette er en rimlig antagelse, da prøvene er tatt over et kort tidsrom og innenfor et begrenset geografisk område innen et år.

Det må imidlertid bemerkes at slik manglende spredning av prøvemidlene i vestbestanden og at standardavvikene ikke synes å være større i vestbestanden enn i nordsjøbestanden, indikerer at disse prøvene ikke er samlet på flere vekstgrupper. Dette spørsmålet kan en vanskelig ta standpunkt til ut fra HI sine prøver sør-vest av Irland, siden de har svært liten spredning i tid og område.

5.2. Vurdering av metoden.

Jeg vil la videre vurderinger av disse tingene ligge litt og komme inn på det nest viktigste aspektet av oppgaven, nemlig metoden som er brukt til å analysere datamaterialet. Metoden som sådan er beskrevet tidligere.

Hva er hovedtrekkene ved metoden? Først og fremst at en må ha et bilde av situasjonen, vite noe om hva en forventer å finne, før en setter seg ned og anvender metoden. Dette noe er først hvor, eller i hvilke prøver en kan vente å finne like data og hvor en finner forskjeller. Det er dette metoden tester. Den leiter ikke selv opp slike forskjeller.

Er så dette en fruktbar angrepsvei? Jeg tror det. Den framgangsmåten og de tester jeg har brukt kan brukes på forskjellige nivåer. Det kan testes om to prøver er like eller ulike for de respektive årsklassers vedkommende. Det kan testes om prøver innen et større område er like eller ulike. Disse resultatene kan så brukes til å vurdere riktigheten av antagelser. Antagelsene kan korrigeres og nye prøver kan samles inn eller de gamle omgrupperes etter de reviderte hypotesene og testene gjentas.

Den største styrken til metoden er at den bryter opp datamaterialet i så små grupper at det er lett å få oversikt over materialet. Videre bygges større grupper av data opp ved hjelp av tester der en selv avgjør om en videre sammenslåing av data er riktig.

Dette betyr at en når som helst kan avbryte prosessen og revurdere hypotesen og starte om igjen. Det som i størst grad begrenser disse mulighetene er vanskeligheten med å få samlet inn prøver. Det er også en svakhet med denne oppgaven. Utgangspunktet var de prøvene som HI allerede hadde samlet inn. Det har ikke vært praktisk mulig å utvikle metoden og samle inn flere prøver i løpet av den tid jeg har hatt til disposisjon. Det ville åpenbart vært ønskelig å ha prøver fra et større område vest av De britiske øyer.

Metoden tar ellers sitt utgangspunkt i at en må ha eller leite

seg fram til prøver der de forskjellige vekstgruppene er representert aleine. Vekstgrupper må defineres i hvert enkelt tilfelle. Metoden kan f.eks. tenkes brukt til å studere vekstforskjeller mellom grupper som gyter i samme område. Det vil dermed være en vurderingssak hvor en skal samle for å komme nærmest en rein vekstgruppe.

Denne oppgaven tok utgangspunkt i hypotesen om 2 bestander (vekstgrupper), en i Nordsjøen og en vest av De britiske øyer. Allerede da dette blei gjort var det klart at spørsmålet om 2 grupper vest av De britiske øyer burde være tatt med. Men mangelen på geografisk spredning av prøvene sørvest av Irland gjorde dette umulig. En kan derfor si at det er viktigere å spre prøver over et stort område på kort tid enn å spre prøvene i tid på ett sted hvis en ønsker å studere bestandssammensetninger.

Videre gir metoden gode muligheter til å studere sammenhenger innbyrdes og over tid mellom vekstparametre ved parvis sammenligning. Metoden vil derfor også være nyttig ved studier av vekst hos arter der problemer med vekstforskjeller mellom underbestander ikke er inne i bildet. De testene som er anvendt krever at parametrene hver for seg er normalfordelte og dette kan begrense anvendelsen. En fordel er imidlertid at testene er asymptotisk tilnærmet til chi-kvadrat-tester. Dette gir store muligheter til å gjennomføre en serie tester på forskjellige deler av materialet for så å summere testene og trekke en samlende konklusjon fra testene som helhet.

5.3. Frambragte data.

Det tredje viktige resultatet av denne oppgaven er de konkrete data om makrell som er gitt i de forskjellige tabeller og figurer. Dette er data som er bearbeidet i forskjellig grad, men felles for dem er at det er brukt EDB for å bringe dem fram i en form som gjør dem forståelige. Tabellene og figurene er gitt i TILLEGG A. TABELL A-1. er ikke komplett da den ville fylle 150 sider. Det er derfor gitt 2 årsklasser som eksempler. Det resterende av tabellen foreligger som et ekstra bind til oppgaven for de som er interessert. En redusert utgave er gitt i TABELL A-2. der de sammenslåtte verdier for hvert år for hver årsklasse

er gitt. For forklaring vises til innledende tekst foran tabellene og figurene.

Jeg skal her komme litt inn på det de forskjellige dataene kan fortelle oss. Vi oppsummerte i avsnitt 4.1.4 testresultatene fra TABELL A-1. Disse resultatene viser at otolittlengde og fiskelengde for en bestemt aldersgruppe innen en av vekstgruppene er normalfordelt rundt et middel dersom de er samlet innenfor et kort tidsrom. Det er heller ingen vesentlig forskjell mellom de to kjønn. Dessuten vil ikke den relative fordeling omkring middelet forandre seg over f.eks. en 3 måneders periode, selv om middelet øker i samme tidsrom.

Videre synes det som om resultatene fra avsnitt 4.6. kan indikere at sammenhengen mellom otolittstørrelse og fiskelengde for den enkelte fisk er lineært proporsjonalt fra 2 år til 5 år. Og at forholdet mellom middelveiene av otolittlengde og fiskelengde er lineært proporsjonalt fra 0 til 5 år.

Korelasjonskoeffisienter fra TABELL A-1. og TABELL A-2. sammen med FIGUR A-1. viser at om vi kjenner en fisk sin størrelse i forhold til middelstørrelsen ved dens alder kan vi likevel ikke si noe særlig om otolittens størrelse i forhold til middelstørrelsen ved samme alder, og omvendt.

I avsnitt 4.6. blei det nevnt den økte varians i tilbakeregnete lengder for L1. Om dette avspeiler en reellt større variasjon i lengder for 1 års makrell eller er et resultat av varierende otolittlengde/fiskelengde forhold med alder kan egentlig bare verifiseres ved å skaffe tilveie prøver av 1 års fisk. Dette har hittil ikke vært mulig i noe særlig antall. Hvorvidt det synes rimlig å anta at spredningen over lengde ikke skal være større for ett-åringer enn for andre aldersgrupper er vanskelig å si. Men spredningen av otolittlengder er ikke større for l1 enn for l2, l3 og lT. Så selv om jeg har dokumentert en viss manglende korelasjon mellom otolittlengde og fiskelengde tidligere, synes dette likevel å vise at spredning av fiskelengder ikke burde være særlig større for ett-åringer enn for andre aldersgrupper.

Numeriske data for korelasjonen mellom otolittstørrelse ved

forskjellig alder finnes i TABELL A-5. der vi ser på korelasjonen målt for hver alder for seg. Vi finner også slike data i TABELL A-4 der korelasjonen mellom 11, 12 og 13 er gitt for aldersgruppene 4 til 8 år som helhet.

I FIGUR A-3. er vist de forskjellige aldersgruppers variasjon i middellengde over tid. Videre er vist 11, 12 og 13 sin variasjon over årsklassene. Numeriske data til disse figurene er hentet fra TABELL A-3. Disse viser en ganske stor variasjon i veksten mellom de forskjellige årsklassene innen samme område. Denne variasjonen kan være nesten like stor som variasjonen mellom områdene. Den laveste verdien innen en aldersgruppe i Nordsjøen kan være lik største verdi for tilsvarende aldersgruppe i vest et annet år. (F.eks. 5-åringene der Nordsjøens 64-årsklasse og vestområdets 72-årsklasse begge har middellengde lik 36.0 cm).

Men det mest påfallende er den tendens til samvariasjon som er tilstede. Det vil si at når lengdene i det ene området er lave så er også lengdene i det andre området lave, og tilsvarende for store lengder. Dette er kanskje mest tydelig for 11, 12 og 13, der figuren og tabellen for disse viser at det f.eks. var lav vekst for 72-årsklassen i begge områder og høy vekst for 73-årsklassen i begge områder. Vi kan se den samme samvariasjonen i FIGUR A-2. som er begge områder i et plott for hver årsklasse.

Numeriske data og grafisk illustrasjon av beregnede middel og standardavvik for 11, 12 og 13 er gitt i FIGUR A-2. Her er også vist testresultater for om 11, 12 og 13 er normalfordelt rundt sine middel. Det synes de å være. Vi kan også her se hvordan observerte 11, 12 og 13 utvikler seg med alderen. Vi finner en tilsvarende senking av middelveier og nedre grense av 11, 12 og 13 fra 2 til 4 års alder som vi kunne vente ut fra vurderingene i avsnit 4.6..

Sammenlignet med standardavviket for observert lengde i aldersgruppene 2 - 3 år, synes den lengdeavhengige rekruttering å være betydelig.

I TABELL A-4. er det gitt testresultater for sammenslåing av otolittdata. Det er her testet om 11, 12 og 13 observert på fisk

fra 4 - 8 års alder gir like verdier fra hver aldersgruppe. Testresultatene antyder forskjeller i middelveidene. Ut fra en vurdering av FIGUR A-2. er det ikke rimelig å anta at denne forskjell i middelveidier ved ulik alder skyldes avvik ved 4 års alder heller enn avvik ved andre aldre.

Dette betyr at årsklassene rekrutterer fullt til fiskbar bestand ved 4 års alder.

Av TABELL A-4. ser vi videre at vi ikke kan slå sammen 11, 12 og 13 for de to områdene, årsklasse for årsklasse, verdiene er signifikant forskjellige. Vi ser også at testobservatoren gir ekstreme verdier dersom vi forsøker å slå sammen årsklassene innenfor et område. Dette viser, sammen med det som er sagt tidligere, at sammenligning av vekstdata mellom områdene må skje årsklasse for årsklasse.

TABELL 5.4.A

Middelveidier, MLT, for fiskelengde i aldersgrupper midlet over årsklasser, med tilhørende standardavvik, SDV. ANT er antall årsklasser. Hver årsklasse teller likt.

NORDSJØBESTANDEN

ALDER	2år	3år	4år	5år	6år	7år	8år
ANT	11	13	12	11	10	9	8
MLT	32.37	35.33	36.77	37.77	38.13	39.00	39.66
SDV	2.50	1.88	1.47	1.11	1.20	0.85	0.83

VESTBESTANDEN

ALDER	2år	3år	4år	5år	6år	7år	8år
ANT	8	11	11	9	8	9	8
MLT	28.41	31.29	32.62	34.24	35.14	35.40	36.90
SDV	1.23	1.52	0.86	1.15	0.60	1.18	0.87

5.4. Vekst hos makrell.

Jeg vil sluttvis sammenfatte denne oppgaven i en beskrivelse av vekst hos makrell. Denne vil være basert på å vise forskjeller i vekst hos de to bestandene og samtidig vise en gjennomsnittlig

vekst. Variasjoner i denne veksten vil også bli kommentert.

I avsnitt 5.1. blei vekstforskjellene mellom områdene dokumentert årsklasse for årsklasse. Stor forskjell mellom årsklassene innen områdene blei også vist. I dette avsnittet vil jeg likevel midle data for fiskelengder og otolittlengder i hver bestand som helhet. Dette må ikke oppfattes som annet enn en grov beskrivelse av vekst. Det står fast at en nøyaktig beskrivelse og sammenligning av vekst må skje på årsklassenivå.

TABELL 5.4.B

Middelverdier, MIT, for otolittlengder i aldersgrupper midlet over årsklasser, med tilhørende standardavvik, SDV. ANT er antall årsklasser. Hver årsklasse teller likt.

NORDSJØBESTANDEN

ALDER	2år	3år	4år	5år	6år	7år	8år
ANT	11	13	12	11	10	9	8
MIT	24.79	27.25	28.28	29.43	30.33	30.97	32.11
SDV	1.53	1.35	0.97	0.67	0.71	0.49	1.79

VESTBESTANDEN

ALDER	2år	3år	4år	5år	6år	7år	8år
ANT	8	11	11	9	8	9	8
MIT	23.88	25.22	26.62	27.94	28.70	29.11	29.81
SDV	1.49	0.69	0.70	0.86	0.89	1.06	0.99

Jeg vil nytte to måter til å midle vekstdataene. Den ene, årsklassemidling, vil være å midle middelverdiene gitt i TABELL A-3. og den andre, individmidling, vil være å nytte middelverdiene som framkom i TABELL 4.2.A og data for 11, 12 og 13 fra TABELL A-4. Verdier for årsklassemidling er gitt i TABELL 5.4.A, B og C. Forskjellen mellom disse middelverdiene er at individmidling legger lik vekt på hvert individ som er samlet og årsklassemidling legger lik vekt på hvert årsklassemiddel. Det vi kan vente av dette er at sterke årsklasser (mange individer) vil dominere individmiddelverdiene men ikke verdiene midlet over årsklassene.

Sammenligner vi verdiene alder for alder i de to tilfellene ser vi at på årsklassenivå er verdiene høyere enn på individnivå for yngre fisk og omvendt for eldre fisk. TABELL 5.4.A og B mot TABELL 4.2.A for LT og lT, og TABELL 5.4.C mot TABELL A-4. for 11, 12 og 13. Dette kan forklares med at fisk i sterke årsklasser vokser seint men blir større enn fisk i små årsklasser (tetthetsavhengig vekst).

TABELL 5.4.C

Middelverdier, Ml, av 1., 2. og 3. vinterring for alder 4 - 8 år midlet over årsklasser, med tilhørende standardavvik, SDV. Hver årsklasse teller likt.

NORDSJØBESTANDEN

VINTERRING nr.	1	2	3
ANT	12	12	12
Ml	15.46	22.88	25.72
SDV	1.00	1.26	0.94

VESTBESTANDEN

VINTERRING nr.	1	2	3
ANT	12	12	12
Ml	16.23	21.63	24.23
SDV	0.69	0.62	0.63

Vekstdataene for yngre aldersgrupper er mangelfulle og delvis påvirket av lengdeavhengig rekruttering. Jeg vil derfor nytte resultatene fra avsnitt 4.6. og utføre lineær tilbakeregning med middelverdier. Resultatene av disse beregningene er gitt i TABELL 5.4.D.

Vi ser her at forholdet mellom fiskelengdemidlene og otolittlengdemidlene holder seg konstant på fisk fra 2 til 5 år. Videre ser vi at dette forholdet er det samme innen hver bestand enten det beregnes fra årsklassemidler eller individmidler (TABELL 5.4.D). Dette bekrefter at vi ikke gjør noen særlig feil når vi utfører lineær tilbakeregning av middelverdier fra aldersgruppene 2 til 5 år. Vi ser av de tilbakeregnete verdiene at data på individbasis gir lavere verdier enn data på årsklassebasis.

TABELL 5.4.D

Tilbakeregning til middellengder ved avsetning av 1., 2. og 3.vinterring på otolitten ved bruk av lineær tilbakeregning gjennom origo og med data for MLT og MIT fra 2,3,4 og 5 års fisk midlet over hver av de to bestandene.

A: Beregninger utført med data fra TABELL 4.2.A der hvert individ i bestanden teller likt ved beregning av middelveidene.

NORDSJØBESTANDEN

ALDER FORHOLDET MLT/MIT	2år	3år	4år	5år	MIDDEL	SDV
	1.30	1.28	1.29	1.28	1.29	0.01

Tilbakeregning med vinterring-data fra TABELL A-4.

VINTERRING nr.	1	2	3
FISKELENGDE	19.51	28.79	32.71

VESTBESTANDEN

ALDER FORHOLDET MLT/MIT	2år	3år	4år	5år	MIDDEL	SDV
	1.21	1.24	1.24	1.21	1.23	0.02

Tilbakeregning med vinterring-data fra TABELL A-4.

VINTERRING nr.	1	2	3
FISKELENGDE	19.51	26.30	29.59

Jeg vil nå bringe inn standardavvikene som er gitt i de forskjellige tabellene. I TABELL 4.2.A er standardavvikene for otolittlengde og fiskelengde gitt og de er beregnet som middelveidene av standardavvikene i hver enkelt prøve. De gir derfor uttrykk for variasjonen rundt middelveiden. Et uttrykk for variasjonen av middelveidene får vi derimot av standardavvikene som er gitt i TABELL 5.4.A og TABELL 5.4.B. Disse standardavvikene er beregnet fra TABELL A-3.

Fra standardavvikene i TABELL 4.2.A trekker jeg den slutning at det ikke er rimlig å anta at individvariasjonen omkring middelveksten i en årsklasse er større for yngre aldersgrupper enn for eldre.

Fra standardavvikene i TABELL 5.4.A og B ser vi at variasjonen i

middelvekst mellom årsklassene i et område kan synes å være noe større ved lav alder enn ved høy. Dette gjelder for observerte verdier. Av TABELL 5.4.C ser vi at variasjonen av 11,12,13-midlene mellom årsklassene er mindre enn den observerte variasjon av otolittmidlene, 1T, ved 2 og 3 års alder fra TABELL 5.4.B. Dette indikerer at den reelle variasjon av årsklassemidlene er noe mindre enn den observerte for yngre aldersgrupper.

TABELL 5.4.D forts.

B: Beregninger utført med data fra TABELL 5.4.A og TABELL 5.4.B, der hvert årsklassemiddel teller likt ved beregning av middelvekster.

NORDSJØBESTANDEN

ALDER FORHOLDET MLT/MIT	2år	3år	4år	5år	MIDDEL	SDV
	1.31	1.30	1.30	1.28	1.30	0.01

Tilbakeregning med vinterring-data fra TABELL 5.4.C

VINTERRING nr.	1	2	3
FISKELENGDE	20.04	29.66	33.35

VESTBESTANDEN

ALDER FORHOLDET MLT/MIT	2år	3år	4år	5år	MIDDEL	SDV
	1.19	1.24	1.23	1.23	1.22	0.02

Tilbakeregning med vinterring-data fra TABELL 5.4.C

VINTERRING nr.	1	2	3
FISKELENGDE	19.82	26.41	29.71

Grovt sett betyr dette at det enkelte individ sin variasjon rundt årsklassens middelvekster for vekstparametrene er av samme størrelse som variasjonen i middelveksterne mellom de enkelte årsklassene innen områdene.

Bruker vi nå tilbakeregnete lengder for alder 1, 2 og 3 år fra TABELL 5.4.D pkt B og lengdedata for alder 4 til 8 år fra TABELL 5.4.A får vi følgende tall (i cm) for lengde i de to bestandene (For alder 1 til 3 år er verdiene gitt ved dannelse av vinterring

og for alder 4 -8 år er verdiene gitt ved hovedtyngden av samplingen, dvs. slutten av mai. Alder er gitt fra 1. januar det året fisken blei gytt).

ALDER	1år	2år	3år	4år	5år	6år	7år	8år
NORDSJØ-								
BESTANDEN	20.0	29.6	33.3	36.7	37.7	38.1	39.0	39.6
VEST-								
BESTANDEN	19.8	26.4	29.7	32.6	34.2	35.1	35.4	36.9

Et estimat for 95% av variasjonen av de enkelte årsklassers middel rundt de ovenfor tabulerte verdier vil i begge bestandene gå fra ca. ± 3.0 cm for yngre aldersgrupper til ca. ± 2.0 cm ved høyere alder. Et estimat for 95% av individvariasjonen innen en årsklasse vil være ca. ± 2.1 cm for nordsjøbestanden og ca. ± 2.4 cm for vestbestanden.

Tidligere har jeg vært inne på den samvariasjon som synes å gjøre seg gjeldende mellom de to bestandene: God vekst i det ene området faller sammen med god vekst i det andre området og tilsvarende for lav vekst. Dette betyr at det er lite sannsynlig at vekstforskjellene mellom områdene for samme årsklasse kan være vesentlig mindre enn det som er skisert ovenfor. Med dette skulle det være vist en betydelig vekstforskjell mellom makrell som gyter i Nordsjøen og makrell som gyter vest for De britiske øyer.

6. SAMMENDRAG

Vekst og vekstforskjeller i og mellom de to gruppene (bestandene) av makrell Scomber scombrus L. som gyter i nordsjøområdet og i området vest av De britiske øyer er studert ved følgende parametre:

Avstanden fra kjernen til 1., 2. og 3. vinterring på otolitten (11, 12 og 13), avstanden fra kjernen til randen av otolitten (LT), alt målt langs samme radius-stråle og lengden av fisken fra snuten til lengste halespiss i naturlig stilling (LT).

Otolittmål er gitt i intervaller av 1/12.5 millimeter og fiske-lengde er gitt i intervaller av 1 centimeter. Parametrene er målt for hver årsklasse og hver aldergruppe for seg innen en bestand. Et begrenset tidsintervall om våren er valgt for målinger og de målte fiskene regnes som representative for den voksne bestand. Parametrene er testet og funnet å være normalfordelt rundt det estimerte middel fra samplene med den estimerte varians. Tester viser ikke særlige forskjeller mellom de to kjønn. De to kjønn er derfor behandlet sammen.

EDB er brukt ved beregninger og tester. Det er lagt sterk vekt på å studere sammenhenger mellom parametrene og 2- og 3-dimensjonale normalfordelinger er brukt til dette. Slike sammenhenger er studert innen aldersgrupper, mellom aldersgrupper innen årsklasser og mellom årsklasser i og mellom bestandene.

Lineære relasjoner mellom parametre og observerte avvik fra slike er undersøkt. Forholdet mellom otolittvekst og fiskevekst er belyst. Avvik mellom observert og egentlig vekst samt seleksjonsmekanismer og "Lee's fenomen" er diskutert i denne sammenheng. Relasjoner mellom parametre er illustrert og diskutert grafisk. Forholdet mellom midlere vekst av otolitt og fisk er funnet å være lineært fram til 5 - 6 års alder.

Korelasjon mellom 11, 12 og 13 er undersøkt for å belyse den enkelte fisk sin vekst og variasjon i vekst mellom otolitt og fisk. 11, 12 og 13 målt på individer fra 4 til 8 års alder i en årsklasse, gir like verdier og karakteriserer årsklassen. Alle

de målte parametrene viser signifikante vekstforskjeller mellom årsklassene innen bestandene og de viser meget signifikante vekstforskjeller mellom bestandene målt på årsklasser fra samme år. Verdier for vekstparametrene er gitt i figurer for å illustrere disse forhold.

Ingen av parametrene er funnet å karakterisere bestandene som helhet, vekstsammenligninger mellom bestandene må derfor skje årsklasse for årsklasse.

En generell oversikt over vekst er gitt for de to bestandene som helhet. Fiskens lengde er den parameteren som viser de største forskjellene mellom bestandene. Tilbakeregnete lengder er gitt for yngre aldersgrupper.

Makrellen fra nordsjøområdet er gjennomsnittlig 3.8 centimeter større enn makrellen fra det vestlige området. Dette er nærmere 2 ganger så mye som individvariasjonen innen bestandene, gitt ved standardavviket.

7. LITTERATURLISTE

ANON. 1977 Report of the Mackerel Working Group. Coun. Meet. int.
Coun. Explor. Sea (H:2): 1-35 (Mimeo.)

ANON. 1981a Ressursoversikt for 1980 - 1981, del 2. Fisken Hav.
(Særnummer 1): 14-24

ANON. 1981b Report of the Mackerel Working Group. Coun. Meet.
int. Explor. Sea (H:7): 1-73 (Mimeo.)

CARSCADDEN, J.E. and W.C.LEGGET 1975 Meristic Differences in
Spawning Populations of American Shad (Alosa sapidissima):
Evidence for Homing to Tributaries in the St. John River,
New Brunswick. J. Fish. Res. Bd. Canada 32: 653-660

CASTELLO, J.P. and J.HAMRE 1969 Age and Growth of Mackerel from
Skagerak and the Northern North Sea. Coun. Meet. int.
Coun. Explor. Sea (H:7): 1-12 (Mimeo.)

CORTEN, A. and G.van de KAMP 1978 Different Growth Patterns in
Mackerel west of the British Isles. Ibid. (H:8): 1-12
(Mimeo.)

EKMAN, T. og G.ERIKSSON 1979 Programmering i Fortran 77: 1-382
Studentlitteratur, Lund

HAMRE, J. 1978 The effect of recent changes in the North Sea
mackerel fishery on stock and yield. Rapp. P.-v. Reun.
Cons. perm. int. Explor. Mer. 172: 197-210

HAMRE, J. 1980 Biology, Exploitation and Management of the
North-East Atlantic Mackerel. Rapp. P.-v. Reun. Cons.
perm. int. Explor. Mer. 177: 212-242

JOLICOEUR, P. 1975 Linear Regression in Fishery Research: Some
Comments. J. Fish. Res. Bd. Canada 32: 1491-1494

JONES, R. 1958 Lee's phenomenon of "apparent change in growth rate", with particular reference to haddock and plaice. Intern. Comm. Northwest Atlantic Fish. Spec. Publ. 1: 229-242

KENDALL, M.G. and A.STUART 1973 Functional and Structural Relationship, chapt. 29. In The Advanced Theory of Statistics 2: 391-435 Charles Griffin et Co Ltd, London.

KENDALL, M.G. and A.STUART 1976 Multivariat Distribution Theory, chapt. 41. In The Advanced Theory of Statistics 3: 244-268 Charles Griffin et Co Ltd, London.

Tests of Hypoteses in Multivariat Analysis, chapt. 42. Ibid.: 269-291

Canonical Variables, chapt.43. Ibid.: 282-326

Discrimination and Classification, chapt. 44. Ibid.: 327-355

KASTNER, D. 1977 Preliminary results of the occurrence of two mackerel groups (Scomber scombrus L.) with different growth pattern west of Britain. Coun. Meet. int. Coun. Explor. Sea (H:38): 1-17 (Mimeo.)

LINDGREN, B.W. 1968 Statistical Theory: 1-521 The Macmillan Company, London.

MACDONALD, P.D. and T.J.PITCHER 1979 Age groups from size-frequency data: a versatile and efficient method of analysing distribution mixtures. J. Fish. Res. Bd. Canada 36: 987-1001

MAC KAY, K.T. and E.T.GARSDIE 1969 Meristic analyses of Atlantic mackerel Scomber scombrus from the North American coastel population. J. Fish. Res. Bd. Canada 26: 2537-2540

- RICKER, W.E. 1969 Effects of size-selective mortality and sampling bias on estimates of growth, mortality, production and yield. Ibid.: 479-541
- RICKER, W.E. 1973 Linear regression in fishery research. J. Fish. Res. Bd. Canada 30: 409-434
- RICKER, W.E. 1975 A note concerning Professor Jolicoeur's comments. J. Fish. Res. Bd. Canada 32: 1494-1498
- ROTTMANN, K. 1960 Matamatische Formelsammlung. B.I.-Hochschultaschenbuecher 13: 1-176 Bibliographisches Institut AG, Mannheim
- SHABONEYEV, I.Ye. and Ye.I.RYAZAITSEVA 1977 Population structure of the Oceanic Horskackerel (Trachurus piscatures piscatures). Journ. Ichtiol. 17: 954-958
- SHARP, G.W., K.W.ABLE, W.C.LEGGET and J.E.CARSCADDEN 1978 Utility of meristic and morphometric characters for identification of capelin (Mallotus villosus) stocks in Canadian Atlantic waters. J. Fish. Res. Bd. Canada 35: 124-130
- TEIGSMARK, G. 1980 Populasjoner av dypvannsreke (Pandalus borealis, Krøyer) i Barentshavet. Identifisering og karakterisering. Thesis Univ. Bergen (Upublisert): 1-166

8. TILLEGG A : EGNE TABELLER OG FIGURER

8.1. TABELLER.

TABELL A-1.

viser utskrift av data fra hver prøve som er med i undersøkelsen. Utskriften er gitt årsklasse for årsklasse. Utskriften består av middelerverdier for fiskelengde og otolittlengde med tilhørende standardavvik og korelasjon mellom de to størrelsene. Dessuten vises en del testresultater.

Teksten i overskriften til tabellen innebærer følgende:

PRØVE-
IDENTIFIKASJON

har i overskriften en kode for område, N for nordsjøbestanden og V for vestbestanden, årsklasse og en edb-kode. F.eks. N6914 betyr 1969-årsklassen i nordsjøområdet med edb-kode 14. Videre vil prøveidentifikasjonen i tabellen bestå av årstall prøven er hentet fra, et prøvenummer som hver prøve har innen et år og et tall for hvilket kjønn som er beregnet (1 for hankj., 2 for hunkj. og 3 for begge kjønn samlet). Deretter følger et 8-sifret tall der de første 4 sifrene er dato, 2 for måned og 2 for dag. De 4 siste er kode for området prøven er samlet i, de 2 første er hovedområde og de 2 siste er underområde. (Se forøvrig FIGUR B-1.2 for forklaring).

ANT INDIVID
MÅLTTOT- TOT- PR
ALT ALT ÅRSK

er tre tellere for antall individer. Den første er antall som det er bestemt kjønn for i prøven, totalt eller fordelt på kjønn. Det neste er hvor mange av disse som er målt for IT og LT. Deretter angis hvor mange av disse som tilhører den årsklassen som refereres.

MIDDELLENGDER

OTOL FISK

er middelerverdier for IT og LT, der IT er målt i 12.5-dels millimeter (MM*12.5) og LT er gitt i centimeter (CM)

STANDARDVAVIK

OTOL FISK

er standardavvik for IT og LT. (Se forøvrig avsnitt 3.9.).

KORELA-
SJON

er korelasjonskoeffesienten, RO, som er beregnet slik:

$$RO = KOV(1T,LT) / (SD1T * SDLT)$$

der $KOV(1T,LT)$ er kovariansen mellom 1T og LT og $SD1T$ og $SDLT$ er standardavviket til 1T og LT hhv.

TESTVERDIER

består av to sett med testverdier:

FORDELING

OTOL FISK

KST KST

er verdier for testobservatoren i en Kolmogorov-Smirnoff en-sampel-test. Verdien er en test for om otolittlengde og fiskeengde hhv. er normalfordelt med estimert middel og varians. Testen er utført hvert kjønn for seg i hver prøve. Ved å bruke antall målt pr. årsklasse i prøven som testantall, kan en av TABELL B-1. finne signifikansnivået for hver enkelt test (Se forøvrig LINDGREN (1968) s.329, 486 for dokumentasjon av testen).

SAMMENSLÅING

H0 H1

X2 F X2 F

er verdier for testobservatorer som er tilnærmede chi-kvadrat-verdier (X^2) med tilhørende frihetsgrader (F). Disse observatorene tester om de funne binormalfordelingene for hvert kjønn er like (H_0) eller om de bare har samme kovariansmatrise (H_1). Fra TABELL B-2. kan en finne det aktuelle signifikansnivået for hver test.

I noen linjer av tabellen er prøvenummeret erstattet med ÅR. Det vises til TABELL A-2 for en forlaring av disse linjene.

TABELL A-1 er ikke gjenngett komplett, et utdrag bestående av 1969 og 1968 årsklassene i begge områdene er gitt. Tabellen finnes i sin helhet som et ekstra bind til oppgaven.

PRØVE- IDENTIFIKASJON	ANT INDIVID			MIDDEL-		STANDARD-		KORELA- SJON	TESTVERDIER		SAMMENSLÅING				
	MÅLT			LENGDER		AVVIK			FORDELING		H 0		H 1		
	TOT- ALT	TOT- ALT	PR ÅRSK	OTOL	FISK	OTOL	FISK		OTOL	FISK	KST	KST	X2	F	X2
N6811															
69 08 1 (04190803)	40	16	0												
69 08 2 (04190803)	39	11	0												
69 08 3 (04190803)	79	27	0												
69 09 1 (04210709)	45	29	0												
69 09 2 (04210709)	52	34	0												
69 09 3 (04210709)	97	63	0												
69 11 1 (04240709)	56	43	0												
69 11 2 (04240709)	43	21	0												
69 11 3 (04240709)	99	64	0												
69 12 1 (04240813)	42	38	0												
69 12 2 (04240813)	58	51	0												
69 12 3 (04240813)	100	89	0												
69 14 1 (05130810)	54	29	0												
69 14 2 (05130810)	46	27	0												
69 14 3 (05130810)	100	56	0												
69 15 1 (05200803)	58	22	0												
69 15 2 (05200803)	41	12	0												
69 15 3 (05200803)	99	34	0												
69 16 1 (05210801)	51	20	0												
69 16 2 (05210801)	49	20	0												
69 16 3 (05210801)	100	40	0												
69 18 1 (06170808)	17	11	0												
69 18 2 (06170808)	83	52	0												
69 18 3 (06170808)	100	63	0												
69 19 1 (06210808)	26	14	0												
69 19 2 (06210808)	24	10	0												
69 19 3 (06210808)	50	24	0												
69 20 1 (06230808)	13	6	0												
69 20 2 (06230808)	37	19	0												
69 20 3 (06230808)	50	25	0												
69 ÅR 1	402	228	0												
69 ÅR 2	472	257	0												
69 ÅR 3	874	485	0												

PRØVE- IDENTIFIKASJON	ANT INDIVID			MIDDEL-		STANDARD-		KORELA- SJON	TESTVERDIER		SAMMENSLÅING				
	MÅLT			LENGDER		AVVIK			FORDELING		H 0		H 1		
	TOT- ALT	TOT- ALT	PR ÅRSK	OTOL	FISK	OTOL	FISK		OTOL	FISK	KST	KST	X2	F	X2
N6811 FORTS															
70 02 1 (05130803)	45	29	0												
70 02 2 (05130803)	55	26	0												
70 02 3 (05130803)	100	55	0												
70 03 1 (05260803)	48	17	0												
70 03 2 (05260803)	52	22	0												
70 03 3 (05260803)	100	39	0												
70 05 1 (06020803)	55	31	0												
70 05 2 (06020803)	45	22	0												
70 05 3 (06020803)	100	53	0												
70 06 1 (06020807)	49	24	5	23.50	31.50	1.58	1.22	-.72	.136	.300					
70 06 2 (06020807)	51	18	1	24.50	31.50	.69	.69	.00	.500	.500					
70 06 3 (06020807)	100	42	6	23.67	31.50	1.43	1.12	-.73							
70 07 1 (06090803)	49	23	0												
70 07 2 (06090803)	51	20	0												
70 07 3 (06090803)	100	43	0												
70 08 1 (06160908)	40	29	9	24.50	31.61	1.22	.93	-.10	.167	.325					
70 08 2 (06160908)	60	39	11	24.86	31.14	2.20	.50	.28	.162	.401					
70 08 3 (06160908)	100	68	20	24.70	31.35	1.79	.70	.10			8.43	5	6.15	4	
70 09 1 (06230801)	31	12	0												
70 09 2 (06230801)	69	34	1	27.50	34.50	.69	.69	.00	.500	.500					
70 09 3 (06230801)	100	46	1	27.50	34.50	.69	.69	.00							
70 ÅR 1	317	165	14	24.14	31.57	1.30	1.00	-.44			5.98	5	3.76	4	
70 ÅR 2	383	181	13	25.04	31.42	2.02	.51	.26							
70 ÅR 3	700	346	27	24.57	31.50	1.65	.78	-.13			12.47	5	10.48	4	
71 05 1 (04280803)	59	27	4	28.25	36.75	.50	.50	-.75	.441	.441					
71 05 2 (04280803)	41	26	7	27.93	35.50	2.37	1.53	.43	.155	.357					
71 05 3 (04280803)	100	53	11	28.05	35.95	1.86	1.21	.41			30.85	5	26.61	4	
71 06 1 (05120814)	27	18	8	27.12	35.37	1.30	.99	.54	.309	.300					
71 06 2 (05120814)	38	19	6	27.50	35.17	2.37	.82	.00	.170	.293					
71 06 3 (05120814)	65	37	14	27.29	35.29	1.75	.89	.26			4.32	5	3.77	4	
71 09 1 (05180803)	41	14	3	29.83	36.17	.58	2.52	.54	.385	.219					
71 09 2 (05180803)	38	19	8	26.37	35.00	2.30	.76	-.11	.198	.371					
71 09 3 (05180803)	79	33	11	27.32	35.32	1.94	1.29	.03			12.06	5	6.99	4	

TABELL A-1. N68 Forts.

PRØVE- IDENTIFIKASJON	ANT INDIVID			MIDDEL- LÆNGDER		STANDARD- AVVIK		KORELA- SJON	TESTVERDIER		SAMMENSLAING			
	MÅLT			OTOL	FISK	OTOL	FISK		FORDELING		H 0		H 1	
	TOT- ALT	TOT- ALT	PR ÅRSK						OTOL	FISK	KST	KST	X2	F
N6811 FORTS														
71 12 1 (05260803)	49	26	7	27.36	36.36	2.48	1.21	.42	.202	.331				
71 12 2 (05260803)	25	9	2	25.00	35.50	2.12	1.41	.50	.260	.260				
71 12 3 (05260803)	74	35	9	26.83	36.17	2.27	1.16	.50						
71 13 1 (06020814)	46	20	5	26.70	35.50	1.48	.71	.38	.246	.300				
71 13 2 (06020814)	54	27	5	25.90	35.70	1.67	.84	.51	.201	.231				
71 13 3 (06020814)	100	47	10	26.30	35.60	1.49	.73	.51			1.40	5	.13	4
71 14 1 (06110707)	54	8	2	25.50	35.50	1.41	.43	.00	.260	.500				
71 14 2 (06110707)	46	6	1	27.50	35.50	.69	.69	.00	.500	.500				
71 14 3 (06110707)	100	14	3	26.17	35.50	1.07	.57	.00						
71 15 1 (06110814)	40	22	6	26.33	37.00	1.72	.55	.44	.205	.319				
71 15 2 (06110814)	60	25	12	26.33	35.50	2.52	.74	.36	.184	.250				
71 15 3 (06110814)	100	47	18	26.33	36.00	2.23	.66	.39			14.46	5	1.97	4
71 16 1 (06160733)	26	8	1	31.50	36.50	.69	.69	.00	.500	.500				
71 16 2 (06160733)	54	15	3	29.50	36.83	2.65	.58	.65	.314	.385				
71 16 3 (06160733)	80	23	4	30.00	36.75	2.18	.56	.61						
71 17 1 (06170804)	17	13	4	25.50	34.00	1.41	1.29	.00	.260	.151				
71 17 2 (06170804)	83	67	13	26.81	33.73	1.65	.93	.05	.195	.368				
71 17 3 (06170804)	100	80	17	26.50	33.79	1.56	.98	.04			2.14	5	.44	4
71 18 1 (06240814)	32	19	9	28.28	35.83	1.56	.71	-.44	.221	.459				
71 18 2 (06240814)	68	45	20	27.00	34.85	2.33	1.09	.19	.215	.275				
71 18 3 (06240814)	100	64	29	27.40	35.16	2.09	.97	.09			12.46	5	6.08	4
71 19 1 (06300804)	46	37	5	27.50	35.30	1.58	1.10	.46	.136	.367				
71 19 2 (06300804)	54	39	9	26.83	34.50	2.60	1.66	.44	.184	.282				
71 19 3 (06300804)	100	76	14	27.07	34.79	2.22	1.44	.47			3.10	5	2.22	4
71 AR 1	437	212	54	27.39	35.83	1.45	.94	.27			91.13	40	48.23	32
71 AR 2	561	297	86	26.90	34.97	2.14	1.02	.29			57.89	40	21.65	32
71 AR 3	998	509	140	27.09	35.30	1.90	.99	.29			32.71	5	9.54	4
72 04 1 (04200813)	25	4	0											
72 04 2 (04200813)	12	3	2	28.50	37.50	5.66	1.41	-.50	.260	.260				
72 04 3 (04200813)	37	7	2	28.50	37.50	5.66	1.41	-.50						
72 05 1 (04300803)	32	3	0											
72 05 2 (04300803)	50	15	7	28.21	36.93	2.93	.79	.18	.211	.338				
72 05 3 (04300803)	82	18	7	28.21	36.93	2.93	.79	.18						

TABELL A-1. N68 forts.

PRØVE- IDENTIFIKASJON	ANT INDIVID			MIDDEL- LENGDER		STANDARD- AVVIK		KORELA- SJON	TESTVERDIER		SAMMENSLÅING						
	TOT-	TOT-	PR	OTOL	FISK	OTOL	FISK		FORDELING		H 0		H 1				
	ALT	ALT	ÅRSK					KST	KST	X2	F	X2	F				
N6811 FORTS																	
72 06 1 (05030803)	35	4	1	29.50	37.50	.69	.69	.00	.500	.500							
72 06 2 (05030803)	38	8	2	28.50	38.50	1.41	1.41	-.50	.260	.260							
72 06 3 (05030803)	73	12	3	28.83	38.17	1.07	1.07	-.58									
72 10 1 (05160701)	58	13	3	28.50	37.50	2.65	1.00	.13	.314	.175							
72 10 2 (05160701)	42	13	3	29.17	36.50	.58	1.00	-.58	.385	.175							
72 10 3 (05160701)	100	26	6	28.83	37.00	1.71	.89	.00			4.65	5	3.15	4			
72 13 1 (05240925)	15	5	0														
72 13 2 (05240925)	85	37	13	28.88	36.96	2.14	1.51	.23	.187	.207							
72 13 3 (05240925)	100	42	13	28.88	36.96	2.14	1.51	.23									
72 14 1 (05250701)	55	31	3	29.50	37.17	2.00	1.15	-.58	.175	.385							
72 14 2 (05250701)	45	23	5	27.90	37.10	2.41	1.67	.29	.198	.201							
72 14 3 (05250701)	100	54	8	28.50	37.12	2.11	1.41	.08			3.53	5	2.55	4			
72 15 1 (05310925)	45	10	2	29.50	39.00	1.41	.71	-.50	.260	.260							
72 15 2 (05310925)	46	16	2	27.00	36.00	2.12	.71	.50	.260	.260							
72 15 3 (05310925)	91	26	4	28.25	37.50	1.47	.58	.15									
72 16 1 (06010701)	50	13	4	28.00	37.75	3.42	.96	.73	.192	.283							
72 16 2 (06010701)	50	26	7	27.79	37.93	1.50	.98	.70	.234	.241							
72 16 3 (06010701)	100	39	11	27.86	37.86	2.20	.92	.75			6.46	5	5.54	4			
72 17 1 (06070701)	43	22	0														
72 17 2 (06070701)	57	33	4	28.50	37.50	.82	1.63	-.38	.250	.250							
72 17 3 (06070701)	100	55	4	28.50	37.50	.82	1.63	-.38									
72 18 1 (06070925)	59	18	3	29.50	36.83	1.00	1.15	.00	.175	.385							
72 18 2 (06070925)	41	8	3	29.50	36.83	.31	.58	.00	.500	.385							
72 18 3 (06070925)	100	26	6	29.50	36.83	.69	.82	.00			.83	5	1.04	4			
72 19 1 (06140701)	36	16	1	30.50	38.50	.69	.69	.00	.500	.500							
72 19 2 (06140701)	64	32	2	28.50	37.50	4.24	.43	.00	.260	.500							
72 19 3 (06140701)	100	48	3	29.17	37.83	3.02	.57	.00									
72 20 1 (06220701)	48	26	2	30.00	37.50	2.12	.43	.00	.260	.500							
72 20 2 (06220701)	52	21	2	29.50	36.50	4.24	1.41	.50	.260	.260							
72 20 3 (06220701)	100	47	4	29.75	37.00	2.74	.89	.62									
72 21 1 (06280914)	20	14	0														
72 21 2 (06280914)	30	18	1	25.50	37.50	.69	.69	.00	.500	.500							
72 21 3 (06280914)	50	32	1	25.50	37.50	.69	.69	.00									

TABELL A-1. N68 Forts.

PRØVE- IDENTIFIKASJON	ANT INDIVID			MIDDEL-		STANDARD-		KORELA- SJON	TESTVERDIER		SAMMENSLÅING				
	MÅLT			LENGDER		AVVIK			FORDELING		H 0		H 1		
	TOT- ALT	TOT- ALT	PR ÅRSK	OTOL	FISK	OTOL	FISK		OTOL	FISK	KST	KST	X2	F	X2
N6811 FORTS															
72 22 1 (06300701)	50	27	2	28.50	35.00	2.83	.71	.50	.260	.260					
72 22 2 (06300701)	50	29	5	28.30	37.50	2.77	.71	.10	.213	.300					
72 22 3 (06300701)	100	56	7	28.36	36.79	2.54	.65	.26							
72 ÅR 1	571	206	21	29.07	37.36	1.92	.77	.24			13.94	15	5.24	12	
72 ÅR 2	662	282	58	28.41	37.19	2.10	1.09	.16			45.64	35	31.06	28	
72 ÅR 3	1233	488	79	28.59	37.23	2.04	1.01	.17			5.59	5	3.86	4	
73 03 1 (05080701)	52	29	3	29.83	38.50	1.53	1.00	.22	.253	.175					
73 03 2 (05080701)	31	22	2	29.00	37.50	2.12	.43	.00	.260	.500					
73 03 3 (05080701)	83	51	5	29.50	38.10	1.51	.77	.17							
73 04 1 (05080709)	54	29	2	32.50	36.50	5.66	1.41	.50	.260	.260					
73 04 2 (05080709)	46	35	5	29.10	36.30	2.70	1.10	-.70	.241	.372					
73 04 3 (05080709)	100	64	7	30.07	36.36	3.19	1.06	-.10							
73 05 1 (05160701)	45	26	4	29.50	37.00	1.15	.58	.00	.307	.307					
73 05 2 (05160701)	55	37	4	29.75	38.00	2.75	1.29	.74	.237	.151					
73 05 3 (05160701)	100	63	8	29.62	37.50	1.95	.93	.73			8.08	5	4.82	4	
73 06 1 (05230701)	44	21	2	26.00	37.00	3.54	.71	-.50	.260	.260					
73 06 2 (05230701)	46	16	0												
73 06 3 (05230701)	90	37	2	26.00	37.00	3.54	.71	-.50							
73 07 1 (05290701)	47	24	2	30.50	39.50	1.41	2.83	-.50	.260	.260					
73 07 2 (05290701)	53	30	5	28.30	38.90	1.92	1.52	-.52	.141	.404					
73 07 3 (05290701)	100	54	7	28.93	39.07	1.67	1.69	-.58							
73 08 1 (06050701)	41	25	3	28.17	39.17	3.21	.58	.66	.328	.385					
73 08 2 (06050701)	59	23	2	31.00	39.00	4.95	.71	.50	.260	.260					
73 08 3 (06050701)	100	48	5	29.30	39.10	3.36	.54	.79							
73 10 1 (06130701)	60	28	2	29.00	37.00	2.12	3.54	.50	.260	.260					
73 10 2 (06130701)	40	19	2	29.50	37.00	1.41	.71	.50	.260	.260					
73 10 3 (06130701)	100	47	4	29.25	37.00	1.47	2.08	.69							
73 11 1 (06210701)	48	32	1	33.50	37.50	.69	.69	.00	.500	.500					
73 11 2 (06210701)	52	27	1	30.50	36.50	.69	.69	.00	.500	.500					
73 11 3 (06210701)	100	59	2	32.00	37.00	.75	.75	.00							
73 12 1 (06220808)	36	21	3	30.17	38.17	2.52	.58	-.08	.219	.385					
73 12 2 (06220808)	64	42	4	28.25	37.25	2.36	.96	.52	.271	.283					
73 12 3 (06220808)	100	63	7	29.07	37.64	2.21	.75	.38			2.29	5	.90	4	

TABELL A-1. N68 forts.

PRØVE-IDENTIFIKASJON	ANT INDIVID			MIDDEL-LENGDER		STANDARD-AVVIK		KORELA-SJON	TESTVERDIER FORDELING		SAMMENSLÅING			
	TOT-ALT	TOT-ALT	PR ÅRSK	OTOL	FISK	OTOL	FISK		OTOL KST	FISK KST	H 0 X2	F	H 1 X2	F
	N6811 FORTS													
73 13 1 (06280808)	19	14	1	25.50	34.50	.69	.69	.00	.500	.500				
73 13 2 (06280808)	80	56	3	30.17	37.17	2.08	3.21	.38	.292	.328				
73 13 3 (06280808)	99	70	4	29.00	36.50	1.73	2.64	.42						
73 ÅR 1	446	249	23	29.46	37.72	2.06	1.13	.25			28.76	15	15.56	12
73 ÅR 2	526	307	28	29.25	37.57	2.14	1.28	.12			27.40	20	16.98	16
73 ÅR 3	972	556	51	29.34	37.64	2.08	1.20	.18			1.02	5	.76	4
74 03 1 (05070701)	50	42	4	30.25	39.50	1.26	.82	.49	.329	.250				
74 03 2 (05070701)	34	23	3	31.17	36.83	2.08	1.15	.46	.292	.385				
74 03 3 (05070701)	84	65	7	30.64	38.36	1.50	.88	.58			6.97	5	.36	4
74 10 1 (05200803)	55	30	8	30.37	39.50	1.55	1.07	.15	.218	.250				
74 10 2 (05200803)	45	21	3	32.50	40.50	2.65	1.00	-.50	.314	.175				
74 10 3 (05200803)	100	51	11	30.95	39.77	1.76	1.00	-.10			4.90	5	1.69	4
74 11 1 (05300701)	46	21	2	31.00	40.00	.71	.71	.50	.260	.260				
74 11 2 (05300701)	54	30	2	29.50	39.50	2.83	.43	.00	.260	.500				
74 11 3 (05300701)	100	51	4	30.25	39.75	1.68	.54	.14						
74 12 1 (06060803)	44	23	1	32.50	40.50	.69	.69	.00	.500	.500				
74 12 2 (06060803)	56	31	1	30.50	38.50	.69	.69	.00	.500	.500				
74 12 3 (06060803)	100	54	2	31.50	39.50	.75	.75	.00						
74 13 1 (06190701)	56	44	2	28.50	40.50	.43	1.41	.00	.500	.260				
74 13 2 (06190701)	42	26	0											
74 13 3 (06190701)	98	70	2	28.50	40.50	.60	1.41	.00						
74 ÅR 1	251	160	17	30.32	39.74	1.19	.89	.25			3.41	5	-1.33	4
74 ÅR 2	231	131	9	31.17	38.83	1.97	.81	-.05			5.52	5	.83	4
74 ÅR 3	482	291	26	30.62	39.42	1.47	.85	.12			10.32	5	3.11	4
75 03 1 (05120701)	45	27	1	32.50	40.50	.69	.69	.00	.500	.500				
75 03 2 (05120701)	55	23	2	29.50	38.50	1.41	.43	.00	.260	.500				
75 03 3 (05120701)	100	50	3	30.50	39.17	1.07	.57	.00						
75 05 1 (06030701)	46	21	1	29.50	41.50	.69	.69	.00	.500	.500				
75 05 2 (06030701)	54	19	1	33.50	40.50	.69	.69	.00	.500	.500				
75 05 3 (06030701)	100	40	2	31.50	41.00	.75	.75	.00						
75 06 1 (06110803)	44	19	0											
75 06 2 (06110803)	56	30	2	29.50	38.00	.43	.71	.00	.500	.260				
75 06 3 (06110803)	100	49	2	29.50	38.00	.60	.71	.00						

PRØVE- IDENTIFIKASJON	ANT INDIVID			MIDDEL- LÆNGDER		STANDARD- AVVIK		KORELA- SJON	TESTVERDIER		SAMMENSLÅING			
	MÅLT			OTOL	FISK	OTOL	FISK		FORDELING		H 0		H 1	
	TOT- ALT	TOT- ALT	PR ÅRSK						OTOL	FISK	OTOL	FISK	KST	KST
N6811 FORTS														
75 07 1 (06180701)	40	22	1	28.50	38.50	.69	.69	.00	.500	.500				
75 07 2 (06180701)	60	35	2	30.50	39.00	1.41	.71	.50	.260	.260				
75 07 3 (06180701)	100	57	3	29.83	38.83	1.07	.62	.50						
75 08 1 (06250803)	40	20	1	27.50	37.50	.69	.69	.00	.500	.500				
75 08 2 (06250803)	60	30	2	34.50	40.00	1.41	.71	-.50	.260	.260				
75 08 3 (06250803)	100	50	3	32.17	39.17	1.07	.62	-.50						
75 09 1 (06300701)	41	21	2	29.50	36.50	1.41	2.83	-.50	.260	.260				
75 09 2 (06300701)	57	25	0											
75 09 3 (06300701)	98	46	2	29.50	36.50	1.41	2.83	-.50						
75 ÅR 1	256	130	6	29.50	38.50	.79	1.35	-.62						
75 ÅR 2	342	162	9	31.28	39.06	.91	.52	.00						
75 ÅR 3	598	292	15	30.57	38.83	.83	.90	-.36			18.13	5	6.36	4
76 01 1 (04280702)	66	29	1	30.50	39.50	.69	.69	.00	.500	.500				
76 01 2 (04280702)	34	17	0											
76 01 3 (04280702)	100	46	1	30.50	39.50	.69	.69	.00						
76 05 1 (05110702)	52	21	3	32.50	39.50	3.61	1.00	.65	.276	.175				
76 05 2 (05110702)	48	23	2	34.50	41.00	2.83	.71	.50	.260	.260				
76 05 3 (05110702)	100	44	5	33.30	40.10	2.92	.79	.78						
76 07 1 (06010804)	59	23	2	31.50	40.00	4.24	.71	.50	.260	.260				
76 07 2 (06010804)	41	20	1	35.50	39.50	.69	.69	.00	.500	.500				
76 07 3 (06010804)	100	43	3	32.83	39.83	3.02	.62	.53						
76 08 1 (06090702)	30	13	0											
76 08 2 (06090702)	70	38	0											
76 08 3 (06090702)	100	51	0											
76 09 1 (06160925)	23	0	0											
76 09 2 (06160925)	44	0	0											
76 09 3 (06160925)	67	0	0											
76 10 1 (06210925)	36	19	4	33.25	40.50	1.50	.82	-.61	.298	.250				
76 10 2 (06210925)	46	25	1	31.50	41.50	.69	.69	.00	.500	.500				
76 10 3 (06210925)	82	44	5	32.90	40.70	1.33	.75	-.60						
76 ÅR 1	266	105	10	32.40	40.00	2.38	.73	.40			7.49	5	5.29	4
76 ÅR 2	283	123	4	34.00	40.75	1.69	.59	.50						
76 ÅR 3	549	228	14	32.86	40.21	2.14	.67	.45			3.85	5	1.36	4

TABELL A-1. N68 forts.

PRØVE- IDENTIFIKASJON	ANT INDIVID			MIDDEL-		STANDARD-		KORELA- SJON	TESTVERDIER		SAMMENSLÅING				
	MÅLT			LENGDER		AVVIK			FORDELING		H 0		H 1		
	TOT- ALT	TOT- ALT	PR ÅRSK	OTOL	FISK	OTOL	FISK	OTOL	FISK	KST	KST	X2	F	X2	F
N6811 FORTS															
77 02 1 (05130703)	65	29	0												
77 02 2 (05130703)	35	14	1	32.50	40.50	.69	.69	.00	.500	.500					
77 02 3 (05130703)	100	43	1	32.50	40.50	.69	.69	.00							
77 03 1 (05240812)	59	26	1	32.50	40.50	.69	.69	.00	.500	.500					
77 03 2 (05240812)	41	17	0												
77 03 3 (05240812)	100	43	1	32.50	40.50	.69	.69	.00							
77 04 1 (06160812)	50	26	0												
77 04 2 (06160812)	50	27	1	29.50	33.50	.69	.69	.00	.500	.500					
77 04 3 (06160812)	100	53	1	29.50	33.50	.69	.69	.00							
77 05 1 (06110917)	33	16	0												
77 05 2 (06110917)	67	30	0												
77 05 3 (06110917)	100	46	0												
77 06 1 (06270917)	46	29	0												
77 06 2 (06270917)	54	33	1	34.50	40.50	.69	.69	.00	.500	.500					
77 06 3 (06270917)	100	62	1	34.50	40.50	.69	.69	.00							
77 ÅR 1	253	126	1	32.50	40.50	.69	.69	.00							
77 ÅR 2	247	121	3	32.17	38.17	.65	.65	.00							
77 ÅR 3	500	247	4	32.25	38.75	.61	.61	.00							
78 01 1 (05110701)	56	27	1	36.50	40.50	.69	.69	.00	.500	.500					
78 01 2 (05110701)	44	19	0												
78 01 3 (05110701)	100	46	1	36.50	40.50	.69	.69	.00							
78 03 1 (05230701)	48	14	3	34.17	42.83	.58	1.53	.13	.385	.253					
78 03 2 (05230701)	51	17	0												
78 03 3 (05230701)	99	31	3	34.17	42.83	.58	1.53	.13							
78 04 1 (05300701)	42	19	0												
78 04 2 (05300701)	58	13	0												
78 04 3 (05300701)	100	32	0												
78 05 1 (06140918)	36	21	0												
78 05 2 (06140918)	34	19	0												
78 05 3 (06140918)	70	40	0												
78 06 1 (06190812)	24	11	0												
78 06 2 (06190812)	75	35	0												
78 06 3 (06190812)	99	46	0												

TABELL A-1. N68 Forts.

PRØVE- IDENTIFIKASJON	ANT INDIVID			MIDDEL- LÆNGDER		STANDARD- AVVIK		KORELA- SJON	TESTVERDIER				
	MÅLT			OTOL	FISK	OTOL	FISK		FORDELING		SAMMENSLÅING		
	TOT- ALT	TOT- ALT	PR ÅRSK						OTOL	FISK	KST	KST	H 0 X2
N6811 FORTS													
78 ÅR 1	206	92	4	34.75	42.25	.56	1.28	.12					
78 ÅR 2	262	103	0										
78 ÅR 3	468	195	4	34.75	42.25	.56	1.28	.12					
79 08 1 (05220701)	41	8	0										
79 08 2 (05220701)	30	6	0										
79 08 3 (05220701)	71	14	0										
79 09 1 (05300701)	34	7	0										
79 09 2 (05300701)	34	4	0										
79 09 3 (05300701)	68	11	0										
79 10 1 (05310925)	32	14	0										
79 10 2 (05310925)	36	10	0										
79 10 3 (05310925)	68	24	0										
79 11 1 (06070701)	29	1	0										
79 11 2 (06070701)	31	5	0										
79 11 3 (06070701)	60	6	0										
79 12 1 (06190908)	62	11	0										
79 12 2 (06190908)	38	10	0										
79 12 3 (06190908)	100	21	0										
79 ÅR 1	198	41	0										
79 ÅR 2	169	35	0										
79 ÅR 3	367	76	0										

TABELL A-1. N68 forts.

PRØVE- IDENTIFIKASJON	ANT INDIVID	MÅLT		MIDDEL- LENGDER		STANDARD- AVVIK		KORELA- SJON	TESTVERDIER		SAMMENSLÅING						
		TOT-ALT	TOT-ALT	PR	ÅRSK	OTOL	FISK		OTOL	FISK	FORDELING		H 0		H 1		
		ALT	ALT	ÅRSK	OTOL	FISK	OTOL		FISK	KST	KST	X2	F	X2	F		
V6811																	
70 04 1 (06014665)	42	18	12	22.33	26.50	1.64	1.28	.12	.210	.333							
70 04 2 (06014665)	57	8	8	22.50	26.75	.93	1.16	-.35	.235	.460							
70 04 3 (06014665)	99	26	20	22.40	26.60	1.37	1.20	.00			4.06	5	3.70	4			
70 ÅR 1	42	18	12	22.33	26.50	1.64	1.28	.12									
70 ÅR 2	57	8	8	22.50	26.75	.93	1.16	-.35									
70 ÅR 3	99	26	20	22.40	26.60	1.37	1.20	.00			4.06	5	3.70	4			
71 07 1 (05144684)	32	8	0														
71 07 2 (05144684)	68	30	10	25.40	32.80	1.91	1.25	.05	.221	.205							
71 07 3 (05144684)	100	38	10	25.40	32.80	1.91	1.25	.05									
71 08 1 (05144695)	41	6	1	26.50	33.50	.69	.69	.00	.500	.500							
71 08 2 (05144695)	59	17	1	21.50	32.50	.69	.69	.00	.500	.500							
71 08 3 (05144695)	100	23	2	24.00	33.00	.75	.75	.00									
71 10 1 (05204564)	32	10	2	27.00	32.50	4.95	1.41	-.50	.260	.260							
71 10 2 (05204564)	60	25	8	25.75	32.75	2.76	1.16	.29	.174	.240							
71 10 3 (05204564)	92	35	10	26.00	32.70	2.94	1.13	.02									
71 ÅR 1	105	24	3	26.83	32.83	3.52	1.07	-.62									
71 ÅR 2	187	72	19	25.34	32.76	2.19	1.15	.18			2.10	5	-.15	4			
71 ÅR 3	292	96	22	25.55	32.77	2.30	1.12	.03			5.14	5	3.54	4			
72 07 1 (05064553)	31	7	1	30.50	39.50	.69	.69	.00	.500	.500							
72 07 2 (05064553)	24	4	0														
72 07 3 (05064553)	55	11	1	30.50	39.50	.69	.69	.00									
72 08 1 (05124673)	39	6	1	25.50	34.50	.69	.69	.00	.500	.500							
72 08 2 (05124673)	18	2	0														
72 08 3 (05124673)	57	8	1	25.50	34.50	.69	.69	.00									
72 09 1 (05144663)	40	7	1	29.50	31.50	.69	.69	.00	.500	.500							
72 09 2 (05144663)	60	17	4	27.75	32.00	2.87	1.29	.71	.285	.151							
72 09 3 (05144663)	100	24	5	28.10	31.90	2.50	1.15	.73									
72 11 1 (05164676)	19	3	1	27.50	31.50	.69	.69	.00	.500	.500							
72 11 2 (05164676)	17	4	2	25.50	31.00	2.83	.71	-.50	.260	.260							
72 11 3 (05164676)	36	7	3	26.17	31.17	2.03	.62	-.52									
72 12 1 (05184688)	51	29	7	25.50	31.50	3.06	3.11	.65	.123	.231							
72 12 2 (05184688)	39	17	2	24.00	30.00	.71	.71	.50	.260	.260							
72 12 3 (05184688)	90	46	9	25.17	31.17	2.66	2.70	.67									

TABELL A-1.V68

PRØVE- IDENTIFIKASJON	ANT INDIVID MÅLT			MIDDEL- LENGDER		STANDARD- AVVIK		KORELA- SJON	TESTVERDIER FORDELING		SAMMENSLÅING			
	TOT- ALT	TOT- ALT	PR ÅRSK	OTOL	FISK	OTOL	FISK		OTOL KST	FISK KST	H 0 X2	F	H 1 X2	F
	V6811 FORTS													
72 ÅR 1	180	52	11	26.50	32.50	2.39	2.43	.67						
72 ÅR 2	158	44	8	26.25	31.25	2.18	.93	.56						
72 ÅR 3	338	96	19	26.39	31.97	2.24	1.90	.64			9.17	5	6.64	4
73 09 1 (06084450)	43	28	2	25.50	31.00	.43	.71	.00	.500	.260				
73 09 2 (06084450)	56	40	4	28.00	32.00	2.38	1.29	.65	.236	.151				
73 09 3 (06084450)	99	68	6	27.17	31.67	1.86	1.05	.68						
73 ÅR 1	43	28	2	25.50	31.00	.60	.71	.00						
73 ÅR 2	56	40	4	28.00	32.00	2.38	1.29	.65						
73 ÅR 3	99	68	6	27.17	31.67	1.86	1.05	.68						
74 04 1 (05114674)	70	40	4	29.50	33.50	3.46	2.16	.60	.364	.250				
74 04 2 (05114674)	30	21	2	28.00	35.00	.71	.71	-.50	.260	.260				
74 04 3 (05114674)	100	61	6	29.00	34.00	2.70	1.70	.63						
74 05 1 (05124674)	69	31	9	28.50	36.17	2.06	1.32	-.16	.242	.289				
74 05 2 (05124674)	30	17	3	27.17	34.17	2.52	2.08	.23	.219	.292				
74 05 3 (05124674)	99	48	12	28.17	35.67	2.06	1.44	-.01			3.37	5	.56	4
74 06 1 (05144668)	52	24	4	28.25	34.00	2.50	3.00	.65	.210	.298				
74 06 2 (05144668)	47	30	1	27.50	34.50	.69	.69	.00	.500	.500				
74 06 3 (05144668)	99	54	5	28.10	34.10	2.18	2.61	.68						
74 07 1 (05144674)	43	24	4	26.25	33.25	1.50	.96	.65	.298	.283				
74 07 2 (05144674)	57	25	6	29.17	32.83	2.42	1.51	.30	.221	.254				
74 07 3 (05144674)	100	49	10	28.00	33.00	2.00	1.25	.42			8.01	5	3.68	4
74 08 1 (05154654)	14	13	1	26.50	31.50	.69	.69	.00	.500	.500				
74 08 2 (05154654)	29	25	1	27.50	31.50	.69	.69	.00	.500	.500				
74 08 3 (05154654)	43	38	2	27.00	31.50	.75	.75	.00						
74 09 1 (05154664)	13	9	2	28.00	31.50	.71	1.41	-.50	.260	.260				
74 09 2 (05154664)	16	9	1	28.50	31.50	.69	.69	.00	.500	.500				
74 09 3 (05154664)	29	18	3	28.17	31.50	.62	1.07	-.50						
74 ÅR 1	261	141	24	28.13	34.29	2.05	1.62	.46			24.05	15	8.72	12
74 ÅR 2	209	127	14	28.29	33.36	1.83	1.28	.30			.61	5	-3.03	4
74 ÅR 3	470	268	38	28.18	33.95	1.94	1.48	.42			5.29	5	1.05	4
75 01 1 (05084673)	72	39	11	29.41	35.41	2.39	1.38	.72	.152	.201				
75 01 2 (05084673)	78	40	8	29.75	34.62	1.83	2.30	-.13	.159	.313				
75 01 3 (05084673)	150	79	19	29.55	35.08	2.11	1.76	.31			10.65	5	9.21	4

TABELL A-1.V68 Forts.

PRØVE- IDENTIFIKASJON	ANT INDIVID			MIDDEL-		STANDARD-		KORELA- SJON	TESTVERDIER		SAMMENSLÅING			
	MÅLT			LENGDER		AVVIK			FORDELING		H 0		H 1	
	TOT- ALT	TOT- ALT	PR ÅRSK	OTOL	FISK	OTOL	FISK		OTOL KST	FISK KST	X2	F	X2	F
V6811 FORTS														
75 02 1 (05104662)	84	28	8	29.50	35.50	1.69	1.51	.24	.250	.246				
75 02 2 (05104662)	66	22	4	27.50	35.25	.82	1.26	-.49	.250	.329				
75 02 3 (05104662)	150	50	12	28.83	35.42	1.41	1.37	.13			6.76	5	3.36	4
75 04 1 (05124662)	47	20	4	28.50	36.25	1.41	1.71	.00	.260	.192				
75 04 2 (05124662)	53	20	5	30.50	35.30	1.87	2.39	.36	.300	.292				
75 04 3 (05124662)	100	40	9	29.61	35.72	1.58	1.99	.28			3.46	5	.62	4
75 ÅR 1	203	87	23	29.28	35.59	1.94	1.41	.49			7.93	10	4.79	8
75 ÅR 2	197	82	17	29.44	34.97	1.57	2.01	.03			11.60	10	5.64	8
75 ÅR 3	400	169	40	29.35	35.32	1.77	1.66	.28			7.93	5	6.26	4
76 02 1 (05074673)	47	16	0											
76 02 2 (05074673)	53	19	2	28.50	38.00	2.83	.71	.50	.260	.260				
76 02 3 (05074673)	100	35	2	28.50	38.00	2.83	.71	.50						
76 03 1 (05084673)	48	13	1	30.50	37.50	.69	.69	.00	.500	.500				
76 03 2 (05084673)	52	15	3	32.17	37.83	.58	1.53	.13	.385	.253				
76 03 3 (05084673)	100	28	4	31.75	37.75	.56	1.28	.12						
76 04 1 (05094673)	46	20	3	30.17	36.50	1.53	1.73	-.50	.253	.385				
76 04 2 (05094673)	53	23	3	29.83	35.83	.58	2.08	.18	.385	.292				
76 04 3 (05094673)	99	43	6	30.00	36.17	1.03	1.71	-.31			2.05	5	1.47	4
76 06 1 (05114673)	21	7	1	29.50	33.50	.69	.69	.00	.500	.500				
76 06 2 (05114673)	28	5	0											
76 06 3 (05114673)	49	12	1	29.50	33.50	.69	.69	.00						
76 ÅR 1	162	56	5	30.10	36.10	1.14	1.28	-.55						
76 ÅR 2	186	62	8	30.37	37.12	1.15	1.41	.23			7.14	5	2.86	4
76 ÅR 3	348	118	13	30.27	36.73	1.10	1.30	-.05			4.19	5	2.52	4
77 08 1 (05064674)	236	76	15	31.90	37.90	3.11	1.84	.24	.176	.214				
77 08 2 (05064674)	265	101	13	31.96	36.96	6.62	2.07	-.41	.297	.163				
77 08 3 (05064674)	501	177	28	31.93	37.46	4.95	1.91	-.20			10.44	5	8.76	4
77 ÅR 1	236	76	15	31.90	37.90	3.11	1.84	.24						
77 ÅR 2	265	101	13	31.96	36.96	6.62	2.07	-.41						
77 ÅR 3	501	177	28	31.93	37.46	4.95	1.91	-.20			10.44	5	8.76	4
78 02 1 (05154674)	192	86	8	32.62	38.87	2.23	2.20	.68	.182	.270				
78 02 2 (05154674)	208	114	10	32.10	36.20	2.67	2.06	-.06	.289	.258				
78 02 3 (05154674)	400	200	18	32.33	37.39	2.42	2.06	.26			10.32	5	4.86	4

TABELL A-1.V68 forts.

PRØVE- IDENTIFIKASJON	ANT INDIVID MÅLT			MIDDEL- LENGDER		STANDARD- AVVIK		KORELA- SJON	TESTVERDIER FORDELING		SAMMENSLAING			
	TOT- ALT	TOT- ALT	PR ÅRSK	OTOL	FISK	OTOL	FISK		OTOL KST	FISK KST	H 0 X2	F	H 1 X2	F
V6811 FORTS														
78 ÅR 1	192	86	8	32.62	38.87	2.23	2.20	.68						
78 ÅR 2	208	114	10	32.10	36.20	2.67	2.06	-.06						
78 ÅR 3	400	200	18	32.33	37.39	2.42	2.06	.26						
79 05 1 (05214674)	45	16	0							10.32	5	4.86	4	
79 05 2 (05214674)	54	20	0											
79 05 3 (05214674)	99	36	0											
79 06 1 (05214674)	39	9	1	35.50	37.50	.69	.69	.00	.500	.500				
79 06 2 (05214674)	61	18	1	35.50	37.50	.69	.69	.00	.500	.500				
79 06 3 (05214674)	100	27	2	35.50	37.50	.75	.75	.00						
79 07 1 (05214674)	47	14	0											
79 07 2 (05214674)	53	17	0											
79 07 3 (05214674)	100	31	0											
79 ÅR 1	131	39	1	35.50	37.50	.69	.69	.00						
79 ÅR 2	168	55	1	35.50	37.50	.69	.69	.00						
79 ÅR 3	299	94	2	35.50	37.50	.75	.75	.00						

TABELL A-1. V68 forts.

PRØVE- IDENTIFIKASJON	ANT INDIVID			MIDDEL-		STANDARD-		KORELA-	TESTVERDIER		SAMMENSLÅING				
	MÅLT			LENGDER		AVVIK			FORDELING		H 0		H 1		
	TOT-	TOT-	PR	OTOL	FISK	OTOL	FISK	OTOL	FISK	KST	KST	X2	F	X2	F
N6920															
70 02 1 (05130803)	45	29	0												
70 02 2 (05130803)	55	26	0												
70 02 3 (05130803)	100	55	0												
70 03 1 (05260803)	48	17	0												
70 03 2 (05260803)	52	22	0												
70 03 3 (05260803)	100	39	0												
70 05 1 (06020803)	55	31	0												
70 05 2 (06020803)	45	22	0												
70 05 3 (06020803)	100	53	0												
70 06 1 (06020807)	49	24	1	23.50	28.50	.69	.69	.00	.500	.500					
70 06 2 (06020807)	51	18	0												
70 06 3 (06020807)	100	42	1	23.50	28.50	.69	.69	.00							
70 07 1 (06090803)	49	23	0												
70 07 2 (06090803)	51	20	0												
70 07 3 (06090803)	100	43	0												
70 08 1 (06160908)	40	29	0												
70 08 2 (06160908)	60	39	0												
70 08 3 (06160908)	100	68	0												
70 09 1 (06230801)	31	12	0												
70 09 2 (06230801)	69	34	0												
70 09 3 (06230801)	100	46	0												
70 ÅR 1	317	165	1	23.50	28.50	.69	.69	.00							
70 ÅR 2	383	181	0												
70 ÅR 3	700	346	1	23.50	28.50	.69	.69	.00							
71 05 1 (04280803)	59	27	0												
71 05 2 (04280803)	41	26	1	30.50	35.50	.69	.69	.00	.500	.500					
71 05 3 (04280803)	100	53	1	30.50	35.50	.69	.69	.00							
71 06 1 (05120814)	27	18	0												
71 06 2 (05120814)	38	19	0												
71 06 3 (05120814)	65	37	0												
71 09 1 (05180803)	41	14	0												
71 09 2 (05180803)	38	19	2	24.00	30.00	.71	.71	-.50	.260	.260					
71 09 3 (05180803)	79	33	2	24.00	30.00	.71	.71	-.50							

TABELL A-1.N69

PRØVE- IDENTIFIKASJON	ANT INDIVID			MIDDEL-		STANDARD-		KORELA- SJON	TESTVERDIER		SAMMENSLAING			
	MÅLT			LENGDER		AVVIK			FORDELING		H 0		H 1	
	TOT- ALT	TOT- ALT	PR ÅRSK	OTOL	FISK	OTOL	FISK		OTOL KST	FISK KST	X2	F	X2	F
N6920 FORTS														
71 12 1 (05260803)	49	26	0											
71 12 2 (05260803)	25	9	0											
71 12 3 (05260803)	74	35	0											
71 13 1 (06020814)	46	20	0											
71 13 2 (06020814)	54	27	0											
71 13 3 (06020814)	100	47	0											
71 14 1 (06110707)	54	8	0											
71 14 2 (06110707)	46	6	0											
71 14 3 (06110707)	100	14	0											
71 15 1 (06110814)	40	22	1	26.50	34.50	.69	.69	.00	.500	.500				
71 15 2 (06110814)	60	25	1	26.50	33.50	.69	.69	.00	.500	.500				
71 15 3 (06110814)	100	47	2	26.50	34.00	.75	.75	.00						
71 16 1 (06160733)	26	8	1	26.50	37.50	.69	.69	.00	.500	.500				
71 16 2 (06160733)	54	15	3	27.50	34.17	1.00	1.53	.44	.175	.253				
71 16 3 (06160733)	80	23	4	27.25	35.00	.87	1.28	.45						
71 17 1 (06170804)	17	13	8	24.75	32.50	1.16	1.31	.33	.240	.152				
71 17 2 (06170804)	83	67	48	24.52	32.19	2.09	1.34	.26	.129	.179				
71 17 3 (06170804)	100	80	56	24.55	32.23	1.97	1.32	.27			4.30	5	3.74 4	
71 18 1 (06240814)	32	19	3	24.17	30.50	1.53	.31	.00	.253	.500				
71 18 2 (06240814)	68	45	11	23.32	31.14	1.60	1.36	-.24	.150	.242				
71 18 3 (06240814)	100	64	14	23.50	31.00	1.53	1.21	-.22			3.23	5	2.26 4	
71 19 1 (06300804)	46	37	29	24.19	31.71	1.91	1.26	.43	.125	.255				
71 19 2 (06300804)	54	39	29	23.60	31.40	2.02	.94	.13	.176	.249				
71 19 3 (06300804)	100	76	58	23.90	31.55	1.95	1.10	.30			5.42	5	3.62 4	
71 AR 1	437	212	42	24.40	31.98	1.69	1.19	.40			21.01	10	3.01 8	
71 AR 2	561	297	95	24.27	31.89	1.93	1.19	.18			40.30	15	4.21 12	
71 AR 3	998	509	137	24.31	31.92	1.85	1.19	.24			3.79	5	3.52 4	
72 04 1 (04200813)	25	4	0											
72 04 2 (04200813)	12	3	0											
72 04 3 (04200813)	37	7	0											
72 05 1 (04300803)	32	3	1	30.50	35.50	.69	.69	.00	.500	.500				
72 05 2 (04300803)	50	15	2	28.50	35.50	1.41	2.83	-.50	.260	.260				
72 05 3 (04300803)	82	18	3	29.17	35.50	1.07	2.03	-.61						

TABELL A-1. N69 FORTS.

PRØVE- IDENTIFIKASJON	ANT INDIVID			MIDDEL-		STANDARD-		KORELA- SJON	TESTVERDIER		SAMMENSLÅING			
	MÅLT			LENGDER		AVVIK			FORDELING		H 0		H 1	
	TOT- ALT	TOT- ALT	PR ÅRSK	OTOL	FISK	OTOL	FISK		OTOL KST	FISK KST	X2	F	X2	F
N6920 FORTS														
72 06 1 (05030803)	35	4	0											
72 06 2 (05030803)	38	8	1	29.50	37.50	.69	.69	.00	.500	.500				
72 06 3 (05030803)	73	12	1	29.50	37.50	.69	.69	.00						
72 10 1 (05160701)	58	13	4	28.50	35.00	3.92	1.73	.63	.195	.364				
72 10 2 (05160701)	42	13	3	26.50	34.50	3.46	1.00	.00	.385	.175				
72 10 3 (05160701)	100	26	7	27.64	34.79	3.42	1.35	.53			1.60	5	1.11	4
72 13 1 (05240925)	15	5	5	26.50	34.50	2.00	.22	.00	.241	.500				
72 13 2 (05240925)	85	37	22	26.73	34.91	2.41	1.62	.49	.147	.216				
72 13 3 (05240925)	100	42	27	26.69	34.83	2.30	1.47	.46			8.29	5	7.55	4
72 14 1 (05250701)	55	31	14	26.57	35.00	1.82	1.22	.27	.230	.301				
72 14 2 (05250701)	45	23	9	25.50	34.61	2.12	.93	-.28	.237	.325				
72 14 3 (05250701)	100	54	23	26.15	34.85	1.89	1.10	.07			4.57	5	2.60	4
72 15 1 (05310925)	45	10	4	26.00	34.50	1.29	1.41	.41	.151	.260				
72 15 2 (05310925)	46	16	8	26.12	33.75	1.41	.89	-.23	.171	.301				
72 15 3 (05310925)	91	26	12	26.08	34.00	1.31	1.02	.05			2.90	5	1.75	4
72 16 1 (06010701)	50	13	4	26.50	35.50	1.41	.26	.00	.260	.500				
72 16 2 (06010701)	50	26	11	25.95	34.32	2.73	1.08	.09	.179	.251				
72 16 3 (06010701)	100	39	15	26.10	34.63	2.40	.93	.09			7.70	5	4.53	4
72 17 1 (06070701)	43	22	21	25.55	34.26	1.72	1.18	.29	.178	.217				
72 17 2 (06070701)	57	33	26	26.04	33.88	1.53	.90	.07	.196	.243				
72 17 3 (06070701)	100	55	47	25.82	34.05	1.60	1.02	.19			5.11	5	2.05	4
72 18 1 (06070925)	59	18	12	26.75	35.00	1.60	1.57	.65	.199	.208				
72 18 2 (06070925)	41	8	3	28.17	33.50	2.52	.31	.00	.219	.500				
72 18 3 (06070925)	100	26	15	27.03	34.70	1.71	1.40	.54			9.33	5	3.77	4
72 19 1 (06140701)	36	16	14	25.57	34.71	1.64	.89	.18	.160	.238				
72 19 2 (06140701)	64	32	28	25.82	34.39	2.14	1.34	-.12	.160	.254				
72 19 3 (06140701)	100	48	42	25.74	34.50	1.97	1.20	-.06			5.51	5	4.71	4
72 20 1 (06220701)	48	26	22	25.95	33.77	1.97	1.03	.07	.200	.195				
72 20 2 (06220701)	52	21	18	26.83	34.06	1.88	1.10	.37	.139	.305				
72 20 3 (06220701)	100	47	40	26.35	33.90	1.90	1.05	.21			3.34	5	1.15	4
72 21 1 (06280914)	20	14	12	26.58	32.58	2.11	1.78	.44	.182	.197				
72 21 2 (06280914)	30	18	16	27.25	33.19	1.29	1.25	.22	.236	.166				
72 21 3 (06280914)	50	32	28	26.96	32.93	1.65	1.47	.38			5.14	5	3.64	4

TABELL A-1. N69 Forts.

PRØVE- IDENTIFIKASJON	ANT INDIVID			MIDDEL-		STANDARD-		KORELA- SJON	TESTVERDIER		SAMMENSLÅING			
	MÅLT			LENGDER		AVVIK			FORDELING		H 0		H 1	
	TOT- ALT	TOT- ALT	PR ÅRSK	OTOL	FISK	OTOL	FISK		OTOL KST	FISK KST	X2	F	X2	F
N6920 FORTS														
72 22 1 (06300701)	50	27	22	25.82	34.27	2.12	1.31	.12	.147	.251				
72 22 2 (06300701)	50	29	21	26.88	34.17	2.52	1.11	.52	.227	.202				
72 22 3 (06300701)	100	56	43	26.34	34.22	2.30	1.20	.32			6.47	5	3.72	4
72 ÅR 1	571	206	135	26.17	34.31	1.86	1.20	.31			83.13	50	31.90	40
72 ÅR 2	662	282	168	26.46	34.20	2.02	1.17	.19			85.99	50	39.97	40
72 ÅR 3	1233	488	303	26.33	34.25	1.95	1.18	.25			5.87	5	2.78	4
73 03 1 (05080701)	52	29	23	28.28	36.76	2.28	.86	.12	.131	.239				
73 03 2 (05080701)	31	22	20	27.95	35.95	2.11	.69	-.00	.118	.294				
73 03 3 (05080701)	83	51	43	28.13	36.38	2.18	.78	.07			10.95	5	1.26	4
73 04 1 (05080709)	54	29	23	27.46	35.33	2.18	.89	.09	.160	.215				
73 04 2 (05080709)	46	35	28	27.46	35.14	1.69	1.06	.19	.180	.203				
73 04 3 (05080709)	100	64	51	27.46	35.23	1.91	.98	.14			2.95	5	2.50	4
73 05 1 (05160701)	45	26	19	27.66	36.45	2.01	.97	.33	.205	.215				
73 05 2 (05160701)	55	37	25	28.02	36.26	2.58	1.16	.01	.123	.216				
73 05 3 (05160701)	100	63	44	27.86	36.34	2.33	1.07	.12			4.22	5	3.55	4
73 06 1 (05230701)	44	21	12	28.50	36.25	1.91	1.06	.50	.200	.240				
73 06 2 (05230701)	46	16	14	27.36	35.71	1.88	.89	-.58	.184	.262				
73 06 3 (05230701)	90	37	26	27.88	35.96	1.85	.95	-.03			13.63	5	9.60	4
73 07 1 (05290701)	47	24	14	27.57	38.00	3.08	1.56	-.37	.167	.197				
73 07 2 (05290701)	53	30	20	27.35	36.80	2.01	1.30	.61	.158	.159				
73 07 3 (05290701)	100	54	34	27.44	37.29	2.46	1.39	.06			19.61	5	14.20	4
73 08 1 (06050701)	41	25	11	28.32	37.05	1.33	1.13	-.30	.186	.231				
73 08 2 (06050701)	59	23	11	27.14	37.14	2.01	.67	.04	.169	.282				
73 08 3 (06050701)	100	48	22	27.73	37.09	1.66	.91	-.13			6.88	5	4.49	4
73 10 1 (06130701)	60	28	15	27.50	36.97	2.73	1.46	.13	.233	.174				
73 10 2 (06130701)	40	19	9	27.72	36.50	1.72	1.22	-.21	.218	.167				
73 10 3 (06130701)	100	47	24	27.58	36.79	2.35	1.35	.05			3.64	5	2.91	4
73 11 1 (06210701)	48	32	28	27.86	36.71	2.11	1.10	.23	.139	.209				
73 11 2 (06210701)	52	27	18	27.94	36.94	2.77	1.29	.10	.143	.222				
73 11 3 (06210701)	100	59	46	27.89	36.80	2.36	1.17	.17			2.67	5	2.24	4
73 12 1 (06220808)	36	21	12	28.67	35.42	1.47	1.31	.35	.215	.225				
73 12 2 (06220808)	64	42	26	27.69	35.69	2.86	1.06	.14	.202	.200				
73 12 3 (06220808)	100	63	38	28.00	35.61	2.48	1.13	.18			9.05	5	7.01	4

TABELL A-1.N69 forts.

PRØVE- IDENTIFIKASJON	ANT INDIVID			MIDDEL-		STANDARD-		KORELA- SJON	TESTVERDIER		SAMMENSLÅING			
	MÅLT			LENGDER		AVVIK			FORDELING		H 0		H 1	
	TOT- ALT	TOT- ALT	PR ÅRSK	OTOL	FISK	OTOL	FISK		OTOL KST	FISK KST	X2	F	X2	F
N6920 FORTS														
73 13 1 (06280808)	19	14	13	28.27	34.88	1.79	1.12	.08	.169	.250				
73 13 2 (06280808)	80	56	44	28.39	34.93	2.37	1.32	.23	.208	.174				
73 13 3 (06280808)	99	70	57	28.36	34.92	2.24	1.27	.21			2.19	5	2.10	4
73 ÅR 1	446	249	170	27.95	36.39	2.12	1.10	.09			114.82	45	35.61	36
73 ÅR 2	526	307	215	27.81	35.87	2.25	1.11	.14			129.06	45	45.29	36
73 ÅR 3	972	556	385	27.87	36.10	2.19	1.10	.12			21.04	5	.87	4
74 03 1 (05070701)	50	42	34	29.12	37.44	1.89	1.37	.04	.157	.225				
74 03 2 (05070701)	34	23	19	29.08	37.08	2.50	1.35	.20	.170	.167				
74 03 3 (05070701)	84	65	53	29.10	37.31	2.11	1.35	.11			2.78	5	1.93	4
74 10 1 (05200803)	55	30	13	29.58	38.42	2.69	1.04	.19	.147	.317				
74 10 2 (05200803)	45	21	11	29.95	38.50	1.57	.77	-.07	.250	.227				
74 10 3 (05200803)	100	51	24	29.75	38.46	2.20	.91	.13			4.05	5	3.80	4
74 11 1 (05300701)	46	21	11	28.32	38.32	2.27	.98	-.22	.168	.210				
74 11 2 (05300701)	54	30	14	28.43	38.00	2.16	1.02	.34	.166	.260				
74 11 3 (05300701)	100	51	25	28.38	38.14	2.17	.98	.10			2.71	5	2.06	4
74 12 1 (06060803)	44	23	12	28.33	38.17	2.08	1.15	.50	.178	.199				
74 12 2 (06060803)	56	31	17	29.15	36.79	2.34	1.90	.54	.205	.233				
74 12 3 (06060803)	100	54	29	28.81	37.36	2.20	1.61	.54			12.54	5	3.19	4
74 13 1 (06190701)	56	44	17	28.62	37.79	2.52	1.49	-.20	.166	.245				
74 13 2 (06190701)	42	26	13	29.27	36.88	2.24	1.04	.50	.151	.338				
74 13 3 (06190701)	98	70	30	28.90	37.40	2.36	1.29	.03			10.04	5	6.31	4
74 ÅR 1	251	160	87	28.88	37.87	2.17	1.25	.03			22.80	20	11.76	16
74 ÅR 2	231	131	74	29.14	37.36	2.18	1.30	.37			36.42	20	16.93	16
74 ÅR 3	482	291	161	29.00	37.64	2.17	1.27	.19			12.94	5	5.39	4
75 03 1 (05120701)	45	27	18	30.17	37.89	2.03	.78	-.13	.232	.247				
75 03 2 (05120701)	55	23	15	31.17	37.23	1.54	1.28	.12	.281	.317				
75 03 3 (05120701)	100	50	33	30.62	37.59	1.80	1.02	.00			10.13	5	5.07	4
75 05 1 (06030701)	46	21	13	29.88	39.27	2.63	1.92	-.06	.182	.145				
75 05 2 (06030701)	54	19	9	30.39	39.83	1.76	1.00	.46	.253	.192				
75 05 3 (06030701)	100	40	22	30.09	39.50	2.27	1.58	.04			8.02	5	7.05	4
75 06 1 (06110803)	44	19	13	30.50	39.12	3.03	1.89	.59	.140	.196				
75 06 2 (06110803)	56	30	13	30.19	38.73	1.97	1.09	-.04	.177	.221				
75 06 3 (06110803)	100	49	26	30.35	38.92	2.50	1.52	.44			6.37	5	5.89	4

TABELL A-1. N69 forts.

PRØVE- IDENTIFIKASJON	ANT INDIVID			MIDDEL- LÆNGDER		STANDARD- AVVIK		KORELA- SJON	TESTVERDIER		SAMMENSLÅING				
	MÅLT			OTOL	FISK	OTOL	FISK		FORDELING		H 0		H 1		
	TOT- ALT	TOT- ALT	PR ÅRSK						KST	KST	X2	F	X2	F	
N6920 FORTS															
75 07 1 (06180701)	40	22	6	30.50	39.83	2.61	1.03	.31	.167	.293					
75 07 2 (06180701)	60	35	15	29.23	38.43	2.28	1.28	.02	.159	.167					
75 07 3 (06180701)	100	57	21	29.60	38.83	2.31	1.19	.10			5.74	5	.95	4	
75 08 1 (06250803)	40	20	12	30.25	38.75	2.70	1.54	.01	.193	.314					
75 08 2 (06250803)	60	30	14	30.00	38.79	1.65	1.64	.03	.175	.240					
75 08 3 (06250803)	100	50	26	30.12	38.77	2.15	1.56	.02			2.71	5	2.58	4	
75 09 1 (06300701)	41	21	9	30.83	38.83	3.50	1.22	-.03	.202	.262					
75 09 2 (06300701)	57	25	10	31.40	38.20	2.13	1.16	.19	.181	.302					
75 09 3 (06300701)	98	46	19	31.13	38.50	2.78	1.16	.06			3.51	5	2.07	4	
75 ÅR 1	256	130	71	30.30	38.80	2.61	1.42	.16			34.00	25	21.97	20	
75 ÅR 2	342	162	76	30.34	38.45	1.84	1.24	.09			40.93	25	8.61	20	
75 ÅR 3	598	292	147	30.32	38.62	2.24	1.33	.13			12.30	5	9.70	4	
76 01 1 (04280702)	66	29	20	31.40	39.35	2.22	1.14	.17	.160	.223					
76 01 2 (04280702)	34	17	9	32.39	38.61	1.62	.93	.30	.250	.275					
76 01 3 (04280702)	100	46	29	31.71	39.12	2.02	1.06	.21			6.63	5	2.03	4	
76 05 1 (05110702)	52	21	14	31.43	39.79	2.20	.47	-.05	.122	.443					
76 05 2 (05110702)	48	23	16	32.69	39.69	2.23	1.28	.27	.167	.199					
76 05 3 (05110702)	100	44	30	32.10	39.73	2.18	.97	.19			13.89	5	11.23	4	
76 07 1 (06010804)	59	23	13	32.04	39.96	2.85	1.13	.45	.190	.274					
76 07 2 (06010804)	41	20	9	31.28	38.72	1.56	1.09	.29	.246	.308					
76 07 3 (06010804)	100	43	22	31.73	39.45	2.36	1.09	.41			8.31	5	2.92	4	
76 08 1 (06090702)	30	13	4	32.00	41.00	2.89	.58	.45	.181	.307					
76 08 2 (06090702)	70	38	10	31.20	39.70	2.58	1.93	.03	.193	.359					
76 08 3 (06090702)	100	51	14	31.43	40.07	2.56	1.63	.08			6.51	5	4.70	4	
76 09 1 (06160925)	23	0	0												
76 09 2 (06160925)	44	0	0												
76 09 3 (06160925)	67	0	0												
76 10 1 (06210925)	36	19	5	31.50	39.30	2.55	.45	.00	.184	.473					
76 10 2 (06210925)	46	25	8	31.75	38.62	2.12	1.13	-.22	.170	.281					
76 10 3 (06210925)	82	44	13	31.65	38.88	2.19	.90	-.17			4.55	5	3.12	4	
76 ÅR 1	266	105	56	31.61	39.71	2.35	.90	.25			27.73	20	16.13	16	
76 ÅR 2	283	123	52	31.96	39.17	2.01	1.28	.14			22.45	20	10.97	16	
76 ÅR 3	549	228	108	31.78	39.45	2.19	1.09	.19			16.47	5	8.51	4	

TABELL A-1. N69 Forts.

PRØVE- IDENTIFIKASJON	ANT INDIVID			MIDDEL-		STANDARD-		KORELA- SJON	TESTVERDIER		SAMMENSLÅING			
	MÅLT			LENGDER		AVVIK			FORDELING		H 0		H 1	
	TOT- ALT	TOT- ALT	PR ÅRSK	OTOL	FISK	OTOL	FISK		OTOL KST	FISK KST	X2	F	X2	F
N6920 FORTS														
77 02 1 (05130703)	65	29	21	30.93	39.88	3.01	1.24	.15	.158	.192				
77 02 2 (05130703)	35	14	8	30.25	38.25	2.12	1.39	.40	.203	.196				
77 02 3 (05130703)	100	43	29	30.74	39.43	2.76	1.26	.21			9.41	5	2.12	4
77 03 1 (05240812)	59	26	14	31.93	40.00	2.31	1.56	.06	.109	.261				
77 03 2 (05240812)	41	17	8	32.00	39.25	2.56	.89	.11	.298	.301				
77 03 3 (05240812)	100	43	22	31.95	39.73	2.34	1.33	.07			3.98	5	2.53	4
77 04 1 (06160812)	50	26	8	30.87	39.50	2.50	1.51	.00	.166	.250				
77 04 2 (06160812)	50	27	2	30.50	38.50	4.24	1.41	.50	.260	.260				
77 04 3 (06160812)	100	53	10	30.80	39.30	2.62	1.41	.16						
77 05 1 (06110917)	33	16	10	32.40	40.50	3.03	1.94	.34	.234	.300				
77 05 2 (06110917)	67	30	13	31.96	40.19	1.76	1.44	.42	.181	.184				
77 05 3 (06110917)	100	46	23	32.15	40.33	2.34	1.63	.39			4.14	5	3.80	4
77 06 1 (06270917)	46	29	8	33.75	40.50	4.06	1.60	.00	.167	.234				
77 06 2 (06270917)	54	33	6	31.17	40.17	2.16	.52	-.70	.121	.407				
77 06 3 (06270917)	100	62	14	32.64	40.36	3.27	1.22	-.08			14.19	5	11.79	4
77 ÅR 1	253	126	61	31.76	40.04	2.87	1.47	.13			13.75	20	5.99	16
77 ÅR 2	247	121	37	31.39	39.47	2.08	1.14	.30			29.85	15	15.64	12
77 ÅR 3	500	247	98	31.62	39.83	2.59	1.35	.18			12.75	5	8.74	4
78 01 1 (05110701)	56	27	16	33.37	40.56	2.31	1.44	.12	.166	.170				
78 01 2 (05110701)	44	19	9	33.28	40.61	2.68	.78	-.09	.164	.223				
78 01 3 (05110701)	100	46	25	33.34	40.58	2.39	1.22	.06			3.69	5	3.57	4
78 03 1 (05230701)	48	14	5	34.70	41.30	4.09	.84	-.11	.215	.231				
78 03 2 (05230701)	51	17	8	33.12	40.75	2.67	.46	.28	.322	.455				
78 03 3 (05230701)	99	31	13	33.73	40.96	3.12	.60	.04			4.83	5	2.48	4
78 04 1 (05300701)	42	19	7	34.21	41.21	1.50	1.11	.12	.234	.173				
78 04 2 (05300701)	58	13	6	33.83	40.50	2.34	.89	.72	.279	.202				
78 04 3 (05300701)	100	32	13	34.04	40.88	1.84	.98	.45			5.89	5	4.35	4
78 05 1 (06140918)	36	21	2	32.00	42.50	4.95	1.41	-.50	.260	.260				
78 05 2 (06140918)	34	19	5	34.90	40.30	1.95	.84	.17	.221	.231				
78 05 3 (06140918)	70	40	7	34.07	40.93	2.57	.89	-.35						
78 06 1 (06190812)	24	11	1	28.50	41.50	.69	.69	.00	.500	.500				
78 06 2 (06190812)	75	35	3	29.50	40.50	1.00	1.00	.67	.175	.175				
78 06 3 (06190812)	99	46	4	29.25	40.75	.87	.87	.66						

TABELL A-1.N69 Forts.

PRØVE- IDENTIFIKASJON	ANT INDIVID			MIDDEL- LÆNGDER		STANDARD- AVVIK		KORELA- SJON	TESTVERDIER					
	MÅLT			OTOL	FISK	OTOL	FISK		FORDELING		SAMMENSLÅING			
	TOT- ALT	TOT- ALT	PR ÅRSK						OTOL	FISK	H 0	F	H 1	F
N6920 FORTS	ALT	ALT	ÅRSK	OTOL	FISK	OTOL	FISK	KST	KST	X2	F	X2	F	
78 ÅR 1	206	92	31	33.53	40.98	2.48	1.20	-.01		14.77	10	6.27	8	
78 ÅR 2	262	103	31	33.24	40.56	2.25	.71	.27		44.72	20	32.22	16	
78 R 3	468	195	62	33.39	40.77	2.35	.98	.08		12.68	5	9.85	4	
79 08 1 (05220701)	41	8	2	35.50	42.50	.43	2.83	.00	.500	.260				
79 08 2 (05220701)	30	6	0											
79 08 3 (05220701)	71	14	2	35.50	42.50	.60	2.83	.00						
79 09 1 (05300701)	34	7	4	35.25	42.25	1.71	.50	-.66	.192	.441				
79 09 2 (05300701)	34	4	1	33.50	43.50	.69	.69	.00	.500	.500				
79 09 3 (05300701)	68	11	5	34.90	42.50	1.50	.51	-.59						
79 10 1 (05310925)	32	14	6	33.33	41.67	2.48	1.17	.30	.193	.223				
79 10 2 (05310925)	36	10	5	34.30	41.10	1.64	.89	-.73	.348	.349				
79 10 3 (05310925)	68	24	11	33.77	41.41	2.04	1.00	-.01			8.70	5	7.24	4
79 11 1 (06070701)	29	1	0											
79 11 2 (06070701)	31	5	2	36.50	41.50	1.41	1.41	.50	.260	.260				
79 11 3 (06070701)	60	6	2	36.50	41.50	1.41	1.41	.50						
79 12 1 (06190908)	62	11	2	35.00	42.50	.71	.43	.00	.260	.500				
79 12 2 (06190908)	38	10	2	34.00	40.50	3.54	.43	.00	.260	.500				
79 12 3 (06190908)	100	21	4	34.50	41.50	2.08	.49	.00						
79 ÅR 1	198	41	14	34.43	42.07	1.76	1.11	.11			9.01	5	6.53	4
79 ÅR 2	169	35	10	34.60	41.30	1.69	.81	-.25						
79 ÅR 3	367	76	24	34.50	41.75	1.69	.97	-.01			4.94	5	1.87	4

TABELL A-1. N69 forts.

PRØVE- IDENTIFIKASJON	ANT INDIVID			MIDDEL-		STANDARD-		KORELA- SJON	TESTVERDIER		SAMMENSLÅING			
	TOT- ALT	TOT- ALT	PR ÅRSK	OTOL	FISK	OTOL	FISK		OTOL KST	FISK KST	H 0 X2	F	H 1 X2	F
V6914														
70 04 1 (06014665)	42	18	0											
70 04 2 (06014665)	57	8	0											
70 04 3 (06014665)	99	26	0											
70 ÅR 1	42	18	0											
70 ÅR 2	57	8	0											
70 ÅR 3	99	26	0											
71 07 1 (05144684)	32	8	0											
71 07 2 (05144684)	68	30	0											
71 07 3 (05144684)	100	38	0											
71 08 1 (05144695)	41	6	0											
71 08 2 (05144695)	59	17	0											
71 08 3 (05144695)	100	23	0											
71 10 1 (05204564)	32	10	0											
71 10 2 (05204564)	60	25	0											
71 10 3 (05204564)	92	35	0											
71 ÅR 1	105	24	0											
71 ÅR 2	187	72	0											
71 ÅR 3	292	96	0											
72 07 1 (05064553)	31	7	0											
72 07 2 (05064553)	24	4	0											
72 07 3 (05064553)	55	11	0											
72 08 1 (05124673)	39	6	0											
72 08 2 (05124673)	18	2	0											
72 08 3 (05124673)	57	8	0											
72 09 1 (05144663)	40	7	2	26.00	32.50	.71	.43	.00	.260	.500				
72 09 2 (05144663)	60	17	4	27.50	32.00	1.41	.58	.31	.260	.307				
72 09 3 (05144663)	100	24	6	27.00	32.17	1.14	.52	.28						
72 11 1 (05164676)	19	3	1	23.50	31.50	.69	.69	.00	.500	.500				
72 11 2 (05164676)	17	4	1	23.50	28.50	.69	.69	.00	.500	.500				
72 11 3 (05164676)	36	7	2	23.50	30.00	.75	.75	.00						
72 12 1 (05184688)	51	29	16	25.62	30.69	1.31	1.33	.45	.180	.244				
72 12 2 (05184688)	39	17	13	26.19	31.27	2.02	1.01	.19	.212	.282				
72 12 3 (05184688)	90	46	29	25.88	30.95	1.63	1.18	.32			6.28	5	4.43	4

TABELL A-1.V69

PRØVE- IDENTIFIKASJON	ANT INDIVID			MIDDEL-		STANDARD-		KORELA- SJON	TESTVERDIER		SAMMENSLÅING				
	MÅLT			LENGDER		AVVIK			FORDELING		H 0		H 1		
	TOT- ALT	TOT- ALT	PR ÅRSK	OTOL	FISK	OTOL	FISK		OTOL	FISK	KST	KST	X2	F	X2
V6914 FORTS															
72 ÅR 1	180	52	19	25.55	30.92	1.21	1.23	.45							
72 ÅR 2	158	44	18	26.33	31.28	1.80	.89	.21			8.23	5	1.28	4	
72 ÅR 3	338	96	37	25.93	31.09	1.51	1.06	.32			8.05	5	5.50	4	
73 09 1 (06084450)	43	28	6	27.17	32.00	1.97	.55	.46	.266	.319					
73 09 2 (06084450)	56	40	11	26.41	31.68	1.45	1.66	.42	.202	.271					
73 09 3 (06084450)	99	68	17	26.68	31.79	1.59	1.35	.39			8.03	5	6.98	4	
73 ÅR 1	43	28	6	27.17	32.00	1.97	.55	.46							
73 ÅR 2	56	40	11	26.41	31.68	1.45	1.66	.42							
73 ÅR 3	99	68	17	26.68	31.79	1.59	1.35	.39			8.03	5	6.98	4	
74 04 1 (05114674)	70	40	8	28.37	34.38	2.59	1.64	.53	.169	.253					
74 04 2 (05114674)	30	21	5	28.10	33.90	1.52	1.67	-.25	.254	.231					
74 04 3 (05114674)	100	61	13	28.27	34.19	2.16	1.58	.33			3.12	5	2.74	4	
74 05 1 (05124674)	69	31	4	27.75	35.50	.96	2.83	-.18	.283	.260					
74 05 2 (05124674)	30	17	1	25.50	34.50	.69	.69	.00	.500	.500					
74 05 3 (05124674)	99	48	5	27.30	35.30	.87	2.46	-.19							
74 06 1 (05144668)	52	24	5	28.50	36.50	1.58	1.00	.00	.136	.241					
74 06 2 (05144668)	47	30	10	27.00	33.40	2.17	1.73	.52	.109	.277					
74 06 3 (05144668)	99	54	15	27.50	34.43	1.94	1.49	.45			9.90	5	1.99	4	
74 07 1 (05144674)	43	24	5	28.90	35.50	2.07	2.92	.50	.180	.234					
74 07 2 (05144674)	57	25	3	30.17	32.50	1.53	2.00	-.65	.253	.175					
74 07 3 (05144674)	100	49	8	29.37	34.38	1.77	2.45	.26			8.88	5	5.71	4	
74 08 1 (05154654)	14	13	0												
74 08 2 (05154654)	29	25	2	25.00	31.00	.71	.71	.50	.260	.260					
74 08 3 (05154654)	43	38	2	25.00	31.00	.71	.71	.50							
74 09 1 (05154664)	13	9	2	25.50	32.00	.43	.71	.00	.500	.260					
74 09 2 (05154664)	16	9	1	26.50	31.50	.69	.69	.00	.500	.500					
74 09 3 (05154664)	29	18	3	25.83	31.83	.57	.62	.00							
74 ÅR 1	261	141	24	28.17	35.04	1.83	1.88	.37			14.87	15	6.72	12	
74 ÅR 2	209	127	22	27.41	33.14	1.65	1.50	.20			16.23	10	5.20	8	
74 ÅR 3	470	268	46	27.80	34.13	1.73	1.69	.31			13.34	5	1.36	4	
75 01 1 (05084673)	72	39	0												
75 01 2 (05084673)	78	40	6	28.50	34.50	2.53	1.79	-.29	.215	.212					
75 01 3 (05084673)	150	79	6	28.50	34.50	2.53	1.79	-.29							

TABELL A-1.V69 Forts.

PRØVE- IDENTIFIKASJON	ANT INDIVID			MIDDEL-		STANDARD-		KORELA- SJON	TESTVERDIER		SAMMENSLÅING			
	MÅLT			LENGDER		AVVIK			FORDELING		H 0		H 1	
	TOT- ALT	TOT- ALT	PR ÅRSK	OTOL	FISK	OTOL	FISK		OTOL KST	FISK KST	X2	F	X2	F
V6914 FORTS														
75 02 1 (05104662)	84	28	2	26.00	35.50	2.12	1.41	-.50	.260	.260				
75 02 2 (05104662)	66	22	2	27.50	35.50	2.83	1.41	-.50	.260	.260				
75 02 3 (05104662)	150	50	4	26.75	35.50	2.04	1.15	-.74						
75 04 1 (05124662)	47	20	2	30.50	35.00	1.41	.71	.50	.260	.260				
75 04 2 (05124662)	53	20	0											
75 04 3 (05124662)	100	40	2	30.50	35.00	1.41	.71	.50						
75 ÅR 1	203	87	4	28.25	35.25	1.47	.91	-.37						
75 ÅR 2	197	82	8	28.25	34.75	2.39	1.60	-.39						
75 ÅR 3	400	169	12	28.25	34.92	2.06	1.37	-.42			2.53	5	2.02	4
76 02 1 (05074673)	47	16	0											
76 02 2 (05074673)	53	19	3	30.50	36.50	1.73	1.00	.58	.385	.175				
76 02 3 (05074673)	100	35	3	30.50	36.50	1.73	1.00	.58						
76 03 1 (05084673)	48	13	0											
76 03 2 (05084673)	52	15	0											
76 03 3 (05084673)	100	28	0											
76 04 1 (05094673)	46	20	0											
76 04 2 (05094673)	53	23	1	30.50	36.50	.69	.69	.00	.500	.500				
76 04 3 (05094673)	99	43	1	30.50	36.50	.69	.69	.00						
76 06 1 (05114673)	21	7	1	32.50	39.50	.69	.69	.00	.500	.500				
76 06 2 (05114673)	28	5	0											
76 06 3 (05114673)	49	12	1	32.50	39.50	.69	.69	.00						
76 ÅR 1	162	56	1	32.50	39.50	.69	.69	.00						
76 ÅR 2	186	62	4	30.50	36.50	1.45	.87	.59						
76 ÅR 3	348	118	5	30.90	37.10	1.28	.80	.59						
77 08 1 (05064674)	236	76	3	29.50	37.83	2.65	1.15	.65	.314	.385				
77 08 2 (05064674)	265	101	3	30.83	38.17	2.89	1.15	-.67	.385	.385				
77 08 3 (05064674)	501	177	6	30.17	38.00	2.48	1.03	-.04			17.19	5	13.97	4
77 ÅR 1	236	76	3	29.50	37.83	2.65	1.15	.65						
77 ÅR 2	265	101	3	30.83	38.17	2.89	1.15	-.67						
77 ÅR 3	501	177	6	30.17	38.00	2.48	1.03	-.04			17.19	5	13.97	4
78 02 1 (05154674)	192	86	2	29.50	37.50	1.41	1.41	-.50	.260	.260				
78 02 2 (05154674)	208	114	1	31.50	33.50	.69	.69	.00	.500	.500				
78 02 3 (05154674)	400	200	3	30.17	36.17	1.07	1.07	-.58						

TABELL A-1.V69 forts.

PRØVE- IDENTIFIKASJON	ANT INDIVID			MIDDEL-		STANDARD-		KORELA- SJON	TESTVERDIER		SAMMENSLAING			
	MÅLT			LENGDER		AVVIK			FORDELING		H 0		H 1	
	TOT- ALT	TOT- ALT	PR ÅRSK	OTOL	FISK	OTOL	FISK		OTOL	FISK	X2	F	X2	F
V6914 FORTS														
78 ÅR 1	192	86	2	29.50	37.50	1.41	1.41	-.50						
78 ÅR 2	208	114	1	31.50	33.50	.69	.69	.00						
78 ÅR 3	400	200	3	30.17	36.17	1.07	1.07	-.58						
79 05 1 (05214674)	45	16	1	33.50	37.50	.69	.69	.00	.500	.500				
79 05 2 (05214674)	54	20	0											
79 05 3 (05214674)	99	36	1	33.50	37.50	.69	.69	.00						
79 06 1 (05214674)	39	9	0											
79 06 2 (05214674)	61	18	0											
79 06 3 (05214674)	100	27	0											
79 07 1 (05214674)	47	14	1	32.50	38.50	.69	.69	.00	.500	.500				
79 07 2 (05214674)	53	17	0											
79 07 3 (05214674)	100	31	1	32.50	38.50	.69	.69	.00						
79 ÅR 1	131	39	2	33.00	38.00	.75	.75	.00						
79 ÅR 2	168	55	0											
79 ÅR 3	299	94	2	33.00	38.00	.75	.75	.00						

TABELL A-1.V69 Forts.

TABELL A-2.

er et utdrag av TABELL A-1. Her er vist middelveidier for alle individer i de prøvene som er med i hvert år. Verdiene er midlet for hvert kjønn og deretter er de to kjønn slått sammen. Sammenslåingen av de to kjønn er testet for lik fordeling eller bare lik varians.

PRØVE-
IDENTIFIKASJON

er den samme som for TABELL A-1., med unntak av dato og område-kode som ikke er med. Prøvenummeret er angitt med ÅR, som angir at linjen representerer midlede verdier for prøvene innen året, dvs. april, mai og juni i denne oppgaven, for de respektive kjønn (1,2) og sammenslått (3).

ANT INDIVID
TOT MÅLT
ALT ALT ÅRSK

er antall totalt, antall målt totalt og antall målt totalt for den aktuelle årsklassen.

MIDDELLENGDER

OTOL FISK

og

STANDARDAVVIK

OTOL FISK

og

KORELASJON

er det samme som i TABELL A-1.

TESTVERDIER

SAMMENSLÅING

H0 H1

X2 F X2 F

er verdier for testobservatorer som er tilnærmet chi-kvadrat-fordelt (X^2) med tilhørende antall frihetsgrader (F). Disse testvariablene tester, for hvert kjønn (1 og 2), om alle prøvene det året er like (H_0) eller bare har lik varians (H_1). For sammenslåtte data (3) testes om de to sammenslåtte fordelingene for kjønn er like (H_0) eller bare har lik varians (H_1). Fra TABELL B-2. kan vi finne signifikansnivået for hver enkelt test.

PRØVE- IDENTIFIKASJON	ANT INDIVID MÅLT			MIDDEL- LENGDER		STANDARD- AVVIK		KORELA- SJON	TESTVERDIER SAMMENSLÅING				
	TOT- ALT	TOT- ALT	PR ÅRSK	OTOL	FISK	OTOL	FISK		H 0 X2	F	H 1 X2	F	
	N6413												
65 ÅR 1	209	26	0										
65 ÅR 2	228	21	0										
65 ÅR 3	437	47	0										
66 ÅR 1	261	67	0										
66 ÅR 2	238	37	0										
66 ÅR 3	499	104	0										
67 ÅR 1	114	64	6	26.83	34.33	3.33	.75	-.18					
67 ÅR 2	87	49	6	26.50	33.50	3.72	.52	.55	7.12	5	3.15	4	
67 ÅR 3	201	113	12	26.67	33.92	3.37	.62	.15	6.43	5	2.85	4	
68 ÅR 1	364	159	18	27.06	35.39	1.85	.93	.01	12.72	5	8.49	4	
68 ÅR 2	351	169	24	28.21	34.50	1.72	.97	.05	19.25	15	11.79	12	
68 ÅR 3	715	328	42	27.71	34.88	1.75	.94	.03	11.46	5	.14	4	
69 ÅR 1	402	228	21	29.36	36.12	2.05	1.21	-.08	5.88	10	1.09	8	
69 ÅR 2	472	257	18	30.11	35.89	2.16	.92	.32	9.86	15	1.39	12	
69 ÅR 3	874	485	39	29.71	36.01	2.07	1.07	.08	4.91	5	3.17	4	
70 ÅR 1	317	165	2	32.00	37.50	.75	.75	.00					
70 ÅR 2	383	181	11	29.68	36.86	2.02	1.45	.51	6.51	10	2.43	8	
70 ÅR 3	700	346	13	30.04	36.96	1.85	1.34	.51					
71 ÅR 1	437	212	3	32.17	41.17	.65	.65	.00					
71 ÅR 2	561	297	8	29.50	38.62	1.04	.71	.51					
71 ÅR 3	998	509	11	30.23	39.32	.92	.66	.45	10.27	5	.81	4	
72 ÅR 1	571	206	1	34.50	40.50	.69	.69	.00					
72 ÅR 2	662	282	2	35.00	39.00	.75	.75	.00					
72 ÅR 3	1233	488	3	34.83	39.50	.65	.65	.00					
73 ÅR 1	446	249	0										
73 ÅR 2	526	307	0										
73 ÅR 3	972	556	0										
74 ÅR 1	251	160	0										
74 ÅR 2	231	131	1	34.50	39.50	.69	.69	.00					
74 ÅR 3	482	291	1	34.50	39.50	.69	.69	.00					
75 ÅR 1	256	130	0										
75 ÅR 2	342	162	0										
75 ÅR 3	598	292	0										

TABELL A-2.N64

PRØVE- IDENTIFIKASJON	ANT INDIVID			MIDDEL-		STANDARD-		KORELA-	TESTVERDIER			
	MÅLT			LENGDER		AVVIK			SAMMENSLÅING			
	TOT- ALT	TOT- ALT	PR ÅRSK	OTOL	FISK	OTOL	FISK	H 0 X2	F	H 1 X2	F	
V6410												
68 ÅR 1	14	10	2	25.50	31.50	1.41	.60	.00				
68 ÅR 2	31	16	2	25.00	31.50	2.12	1.41	.50				
68 ÅR 3	45	26	4	25.25	31.50	1.47	.89	.57				
70 ÅR 1	42	18	0									
70 ÅR 2	57	8	0									
70 ÅR 3	99	26	0									
71 ÅR 1	105	24	0									
71 ÅR 2	187	72	1	27.50	33.50	.69	.69	.00				
71 ÅR 3	292	96	1	27.50	33.50	.69	.69	.00				
72 ÅR 1	180	52	1	29.50	36.50	.69	.69	.00				
72 ÅR 2	158	44	0									
72 ÅR 3	338	96	1	29.50	36.50	.69	.69	.00				
73 ÅR 1	43	28	0									
73 ÅR 2	56	40	0									
73 ÅR 3	99	68	0									
74 ÅR 1	261	141	0									
74 ÅR 2	209	127	1	28.50	38.50	.69	.69	.00				
74 ÅR 3	470	268	1	28.50	38.50	.69	.69	.00				
75 ÅR 1	203	87	0									
75 ÅR 2	197	82	0									
75 ÅR 3	400	169	0									
76 ÅR 1	162	56	0									
76 ÅR 2	186	62	0									
76 ÅR 3	348	118	0									
77 ÅR 1	236	76	0									
77 ÅR 2	265	101	0									
77 ÅR 3	501	177	0									
78 ÅR 1	192	86	0									
78 ÅR 2	208	114	0									
78 ÅR 3	400	200	0									
79 ÅR 1	131	39	0									
79 ÅR 2	168	55	0									
79 ÅR 3	299	94	0									

PRØVE- IDENTIFIKASJON	ANT INDIVID			MIDDEL-		STANDARD-		KORELA- SJON	TESTVERDIER			
	MÅLT			LENGDER		AVVIK			SAMMENSLÅING			
	TOT- ALT	TOT- ALT	PR ÅRSK	OTOL	FISK	OTOL	FISK		H 0 X2	F	H 1 X2	F
N6512												
66 ÅR 1	261	67	0									
66 ÅR 2	238	37	0									
66 ÅR 3	499	104	0									
67 ÅR 1	114	64	2	24.00	28.50	4.95	1.41	-.50				
67 R 2	87	49	4	22.50	28.75	2.94	1.71	-.20				
67 ÅR 3	201	113	6	23.00	28.67	3.18	1.47	-.39				
68 ÅR 1	364	159	42	26.83	33.00	1.81	1.19	.08	36.19	15	6.24	12
68 ÅR 2	351	169	32	27.03	32.81	1.73	1.43	.31	25.01	20	9.45	16
68 ÅR 3	715	328	74	26.92	32.92	1.77	1.29	.19	2.87	5	2.14	4
69 ÅR 1	402	228	40	27.65	34.57	1.83	1.21	.45	38.43	20	21.64	16
69 ÅR 2	472	257	47	27.65	34.54	2.15	1.20	.38	41.61	35	21.56	28
69 ÅR 3	874	485	87	27.65	34.56	2.00	1.20	.41	1.64	5	1.62	4
70 ÅR 1	317	165	33	28.83	36.98	2.57	1.31	.09	33.73	20	21.03	16
70 ÅR 2	383	181	33	29.80	36.44	2.63	1.58	.54	57.33	30	43.90	24
70 ÅR 3	700	346	66	29.32	36.71	2.58	1.44	.34	11.32	5	4.73	4
71 ÅR 1	437	212	26	29.35	37.77	2.60	1.19	.45	33.92	15	19.78	12
71 ÅR 2	561	297	26	30.73	37.15	1.58	1.06	.26	17.06	15	5.25	12
71 ÅR 3	998	509	52	30.04	37.46	2.13	1.12	.38	18.56	5	5.75	4
72 ÅR 1	571	206	4	30.75	39.00	1.28	.56	.46				
72 ÅR 2	662	282	9	30.72	37.39	1.29	.50	.04	4.88	5	-.10	4
72 ÅR 3	1233	488	13	30.73	37.88	1.23	.49	.20	11.80	5	.81	4
73 ÅR 1	446	249	6	29.50	38.83	2.67	.56	-.11				
73 ÅR 2	526	307	6	29.33	38.83	1.35	.53	-.46				
73 ÅR 3	972	556	12	29.42	38.83	2.01	.52	-.24	2.90	5	2.74	4
74 ÅR 1	251	160	0									
74 ÅR 2	231	131	0									
74 ÅR 3	482	291	0									
75 ÅR 1	256	130	0									
75 ÅR 2	342	162	0									
75 ÅR 3	598	292	0									
76 ÅR 1	266	105	0									
76 ÅR 2	283	123	0									
76 ÅR 3	549	228	0									

PRØVE- IDENTIFIKASJON	ANT INDIVID			MIDDEL-		STANDARD-		KORELA-	TESTVERDIER			
	MÅLT			LENGDER		AVVIK			SAMMENSLÅING			
	TOT- ALT	TOT- ALT	PR ÅRSK	OTOL	FISK	OTOL	FISK	H 0 X2	F	H 1 X2	F	
V6511												
68 AR 1	14	10	5	24.50	29.30	1.73	.45	.26				
68 AR 2	31	16	9	25.72	29.83	1.48	.71	.57				
68 AR 3	45	26	14	25.29	29.64	1.51	.61	.49	3.58	5	1.42	4
70 AR 1	42	18	0									
70 AR 2	57	8	0									
70 AR 3	99	26	0									
71 AR 1	105	24	7	29.07	35.21	1.27	1.08	.52				
71 AR 2	187	72	18	28.61	35.33	1.42	.85	.18	7.78	5	-.20	4
71 AR 3	292	96	25	28.74	35.30	1.35	.89	.29	2.42	5	1.60	4
72 AR 1	180	52	5	31.30	35.50	2.17	.55	.00				
72 AR 2	158	44	3	28.50	33.83	1.07	.57	.00				
72 AR 3	338	96	8	30.25	34.87	1.74	.51	.00	7.17	5	.87	4
73 AR 1	43	28	0									
73 AR 2	56	40	2	27.50	35.50	1.41	2.83	.50				
73 AR 3	99	68	2	27.50	35.50	1.41	2.83	.50				
74 AR 1	261	141	2	34.00	38.00	.71	2.12	-.50				
74 AR 2	209	127	1	31.50	38.50	.69	.69	.00				
74 AR 3	470	268	3	33.17	38.17	.62	1.55	-.52				
75 AR 1	203	87	0									
75 AR 2	197	82	0									
75 AR 3	400	169	0									
76 AR 1	162	56	0									
76 AR 2	186	62	0									
76 AR 3	348	118	0									
77 AR 1	236	76	0									
77 AR 2	265	101	0									
77 AR 3	501	177	0									
78 AR 1	192	86	1	35.50	38.50	.69	.69	.00				
78 AR 2	208	114	0									
78 AR 3	400	200	1	35.50	38.50	.69	.69	.00				
79 AR 1	131	39	0									
79 AR 2	168	55	0									
79 AR 3	299	94	0									

TABELL A-2.V65

PRØVE- IDENTIFIKASJON	ANT INDIVID			MIDDEL-		STANDARD-		KORELA- SJON	TESTVERDIER			
	MÅLT			LENGDER		AVVIK			SAMMENSLÅING			
	TOT- ALT	TOT- ALT	PR ÅRSK	OTOL	FISK	OTOL	FISK		H 0 X2	F	H 1 X2	F
N6612												
67 ÅR 1	114	64	0									
67 ÅR 2	87	49	0									
67 ÅR 3	201	113	0									
68 ÅR 1	364	159	2	21.00	29.00	.75	.75	.00				
68 ÅR 2	351	169	6	23.17	29.17	.55	.75	.00				
68 ÅR 3	715	328	8	22.62	29.12	.54	.70	.00				
69 ÅR 1	402	228	73	26.06	31.75	1.95	.94	.13	39.37	30	8.16	24
69 ÅR 2	472	257	90	26.18	31.89	2.00	1.05	.20	69.36	25	27.05	20
69 ÅR 3	874	485	163	26.13	31.83	1.97	1.00	.18	2.01	5	1.15	4
70 ÅR 1	317	165	79	28.49	35.93	1.97	1.06	.19	41.99	30	14.34	24
70 ÅR 2	383	181	65	28.55	35.68	2.13	1.19	.10	32.18	30	16.08	24
70 ÅR 3	700	346	144	28.51	35.82	2.03	1.12	.14	3.70	5	1.89	4
71 ÅR 1	437	212	41	29.91	38.13	2.26	.96	.07	38.85	20	14.83	16
71 ÅR 2	561	297	47	29.41	37.65	1.96	1.25	.11	31.55	20	8.96	16
71 ÅR 3	998	509	88	29.65	37.87	2.09	1.12	.09	8.53	5	3.81	4
72 ÅR 1	571	206	11	29.59	38.86	1.91	1.49	.10				
72 ÅR 2	662	282	16	31.56	37.94	1.95	.63	-.31	5.15	5	-.24	4
72 ÅR 3	1233	488	27	30.76	38.31	1.90	1.04	-.05	18.12	5	9.38	4
73 ÅR 1	446	249	20	30.80	39.10	2.08	.92	-.19	15.83	10	6.73	8
73 ÅR 2	526	307	12	31.50	37.83	2.02	1.00	.39	-.06	5	-2.28	4
73 ÅR 3	972	556	32	31.06	38.62	2.02	.93	.04	14.02	5	2.83	4
74 ÅR 1	251	160	2	32.50	40.50	1.41	1.41	.50				
74 ÅR 2	231	131	4	29.25	38.75	.92	.92	-.59				
74 ÅR 3	482	291	6	30.33	39.33	.95	.95	.00				
75 ÅR 1	256	130	2	33.50	38.50	.60	1.41	.00				
75 ÅR 2	342	162	1	30.50	38.50	.69	.69	.00				
75 ÅR 3	598	292	3	32.50	38.50	.57	1.07	.00				
76 ÅR 1	266	105	0									
76 ÅR 2	283	123	0									
76 ÅR 3	549	228	0									
77 ÅR 1	253	126	0									
77 ÅR 2	247	121	1	34.50	39.50	.69	.69	.00				
77 ÅR 3	500	247	1	34.50	39.50	.69	.69	.00				

PRØVE- IDENTIFIKASJON	ANT INDIVID			MIDDEL-		STANDARD-		KORELA- SJON	TESTVERDIER			
	MÅLT			LENGDER		AVVIK			SAMMENSLÅING			
	TOT- ALT	TOT- ALT	PR ÅRSK	OTOL	FISK	OTOL	FISK	H 0 X2	F	H 1 X2	F	
V6612												
68 ÅR 1	14	10	1	23.50	27.50	.69	.69	.00				
68 ÅR 2	31	16	2	24.00	30.50	.71	1.41	-.50				
68 ÅR 3	45	26	3	23.83	29.50	.62	1.07	-.50				
70 ÅR 1	42	18	1	27.50	31.50	.69	.69	.00				
70 ÅR 2	57	8	0									
70 ÅR 3	99	26	1	27.50	31.50	.69	.69	.00				
71 ÅR 1	105	24	10	29.00	34.80	2.14	1.24	.78	6.55	5	1.33	4
71 ÅR 2	187	72	14	28.64	34.64	1.84	.93	.08	9.13	5	1.40	4
71 ÅR 3	292	96	24	28.79	34.71	1.92	1.04	.47	7.35	5	6.98	4
72 ÅR 1	180	52	7	29.36	35.64	1.97	.74	.54				
72 ÅR 2	158	44	8	29.62	34.50	1.26	1.93	.29				
72 ÅR 3	338	96	15	29.50	35.03	1.57	1.45	.33	9.76	5	7.16	4
73 ÅR 1	43	28	1	27.50	36.50	.69	.69	.00				
73 ÅR 2	56	40	1	29.50	32.50	.69	.69	.00				
73 ÅR 3	99	68	2	28.50	34.50	.75	.75	.00				
74 ÅR 1	261	141	10	30.20	38.00	1.40	.79	.03	11.38	10	3.30	8
74 ÅR 2	209	127	6	30.00	34.00	1.43	1.18	.00				
74 ÅR 3	470	268	16	30.12	36.50	1.36	.92	.02	21.97	5	.74	4
75 ÅR 1	203	87	3	32.50	39.50	1.07	1.07	.58				
75 ÅR 2	197	82	2	30.00	36.50	2.12	1.41	.50				
75 ÅR 3	400	169	5	31.50	38.30	1.30	1.03	.74				
76 ÅR 1	162	56	0									
76 ÅR 2	186	62	0									
76 ÅR 3	348	118	0									
77 ÅR 1	236	76	0									
77 ÅR 2	265	101	0									
77 ÅR 3	501	177	0									
78 ÅR 1	192	86	1	32.50	40.50	.69	.69	.00				
78 ÅR 2	208	114	0									
78 ÅR 3	400	200	1	32.50	40.50	.69	.69	.00				
79 ÅR 1	131	39	0									
79 ÅR 2	168	55	0									
79 ÅR 3	299	94	0									

PRØVE- IDENTIFIKASJON	ANT INDIVID			MIDDEL-		STANDARD-		KORELA- SJON	TESTVERDIER			
	MÅLT			LENGDER		AVVIK			SAMMENSLÅING			
	TOT- ALT	TOT- ALT	PR ÅRSK	OTOL	FISK	OTOL	FISK		H 0 X2	F	H 1 X2	F
N6711												
68 ÅR 1	364	159	0									
68 ÅR 2	351	169	1	17.50	23.50	.69	.69	.00				
68 ÅR 3	715	328	1	17.50	23.50	.69	.69	.00				
69 ÅR 1	402	228	6	23.67	28.83	1.38	1.05	.55				
69 ÅR 2	472	257	7	23.79	29.64	1.27	.72	-.52				
69 ÅR 3	874	485	13	23.73	29.27	1.26	.85	.11	7.44	5	5.13	4
70 ÅR 1	317	165	19	27.97	35.66	2.82	.98	.07	2.69	5	-2.26	4
70 ÅR 2	383	181	43	28.08	35.36	2.01	1.31	.40	26.75	20	18.75	16
70 ÅR 3	700	346	62	28.05	35.45	2.27	1.21	.29	7.93	5	6.90	4
71 ÅR 1	437	212	26	28.42	37.96	1.66	1.31	.51	20.66	20	8.35	16
71 ÅR 2	561	297	24	28.75	37.00	1.83	1.18	.44	21.85	15	5.97	12
71 ÅR 3	998	509	50	28.58	37.50	1.73	1.24	.48	11.65	5	.77	4
72 ÅR 1	571	206	9	30.17	38.06	1.34	.90	-.69				
72 ÅR 2	662	282	8	30.37	38.12	1.17	1.17	.36				
72 ÅR 3	1233	488	17	30.26	38.09	1.23	1.00	-.17	8.02	5	7.63	4
73 ÅR 1	446	249	5	29.90	38.30	.84	.58	-.41				
73 ÅR 2	526	307	6	30.33	37.33	1.45	.53	-.43				
73 ÅR 3	972	556	11	30.14	37.77	1.16	.53	-.45	6.50	5	1.23	4
74 ÅR 1	251	160	4	30.50	40.00	.61	.61	.00				
74 ÅR 2	231	131	2	31.00	39.00	.75	.75	.00				
74 ÅR 3	482	291	6	30.67	39.67	.58	.58	.00				
75 ÅR 1	256	130	2	34.50	43.50	.75	.75	.00				
75 ÅR 2	342	162	3	32.17	39.50	.62	.57	.00				
75 ÅR 3	598	292	5	33.10	41.10	.58	.55	.00				
76 ÅR 1	266	105	0									
76 ÅR 2	283	123	0									
76 ÅR 3	549	228	0									
77 ÅR 1	253	126	1	39.50	41.50	.69	.69	.00				
77 ÅR 2	247	121	1	30.50	42.50	.69	.69	.00				
77 ÅR 3	500	247	2	35.00	42.00	.75	.75	.00				
78 ÅR 1	206	92	0									
78 ÅR 2	262	103	0									
78 ÅR 3	468	195	0									

TABELL A-2. N67

PRØVE- IDENTIFIKASJON	ANT INDIVID			MIDDEL-		STANDARD-		KORELA- SJON	TESTVERDIER			
	MÅLT			LENGDER		AVVIK			SAMMENSLÅING			
	TOT- ALT	TOT- ALT	PR ÅRSK	OTOL	FISK	OTOL	FISK	H 0 X2	F	H 1 X2	F	
V6710												
68 AR 1	14	10	0									
68 AR 2	31	16	0									
68 AR 3	45	26	0									
70 AR 1	42	18	5	24.50	28.50	1.87	1.22	-.09				
70 AR 2	57	8	0									
70 AR 3	99	26	5	24.50	28.50	1.87	1.22	-.09				
71 AR 1	105	24	1	27.50	33.50	.69	.69	.00				
71 AR 2	187	72	17	27.62	33.03	1.94	1.26	.40	13.24	10	10.44	8
71 AR 3	292	96	18	27.61	33.06	1.89	1.23	.40				
72 AR 1	180	52	2	28.00	35.50	.71	2.83	-.50				
72 AR 2	158	44	1	27.50	33.50	.69	.69	.00				
72 AR 3	338	96	3	27.83	34.83	.62	2.03	-.52				
73 AR 1	43	28	0									
73 AR 2	56	40	0									
73 AR 3	99	68	0									
74 AR 1	261	141	7	28.79	35.36	2.23	1.98	.47				
74 AR 2	209	127	2	29.00	34.00	.75	.75	.00				
74 AR 3	470	268	9	28.83	35.06	1.95	1.74	.48				
75 AR 1	203	87	9	30.06	37.06	2.29	.85	.07	5.32	5	.67	4
75 AR 2	197	82	3	32.83	35.50	.62	2.53	.53				
75 AR 3	400	169	12	30.75	36.67	1.97	1.30	.12	11.44	5	6.22	4
76 AR 1	162	56	0									
76 AR 2	186	62	0									
76 AR 3	348	118	0									
77 AR 1	236	76	0									
77 AR 2	265	101	1	33.50	38.50	.69	.69	.00				
77 AR 3	501	177	1	33.50	38.50	.69	.69	.00				
78 AR 1	192	86	1	35.50	36.50	.69	.69	.00				
78 AR 2	208	114	0									
78 AR 3	400	200	1	35.50	36.50	.69	.69	.00				
79 AR 1	131	39	0									
79 AR 2	168	55	0									
79 AR 3	299	94	0									

TABELL A-2.V67

PRØVE- IDENTIFIKASJON	ANT INDIVID			MIDDEL-		STANDARD-		KORELA- SJON	TESTVERDIER			
	MÅLT			LENGDER		AVVIK			SAMMENSLÅING			
	TOT- ALT	TOT- ALT	PR ÅRSK	OTOL	FISK	OTOL	FISK		H 0 X2	F	H 1 X2	F
N6811												
69 ÅR 1	402	228	0									
69 ÅR 2	472	257	0									
69 ÅR 3	874	485	0									
70 ÅR 1	317	165	14	24.14	31.57	1.30	1.00	-.44	5.98	5	3.76	4
70 ÅR 2	383	181	13	25.04	31.42	2.02	.51	.26				
70 ÅR 3	700	346	27	24.57	31.50	1.65	.78	-.13	12.47	5	10.48	4
71 ÅR 1	437	212	54	27.39	35.83	1.45	.94	.27	91.13	40	48.23	32
71 ÅR 2	561	297	86	26.90	34.97	2.14	1.02	.29	57.89	40	21.65	32
71 ÅR 3	998	509	140	27.09	35.30	1.90	.99	.29	32.71	5	9.54	4
72 ÅR 1	571	206	21	29.07	37.36	1.92	.77	.24	13.94	15	5.24	12
72 ÅR 2	662	282	58	28.41	37.19	2.10	1.09	.16	45.64	35	31.06	28
72 ÅR 3	1233	488	79	28.59	37.23	2.04	1.01	.17	5.59	5	3.86	4
73 ÅR 1	446	249	23	29.46	37.72	2.06	1.13	.25	28.76	15	15.56	12
73 ÅR 2	526	307	28	29.25	37.57	2.14	1.28	.12	27.40	20	16.98	16
73 ÅR 3	972	556	51	29.34	37.64	2.08	1.20	.18	1.02	5	.76	4
74 ÅR 1	251	160	17	30.32	39.74	1.19	.89	.25	3.41	5	-1.33	4
74 ÅR 2	231	131	9	31.17	38.83	1.97	.81	-.05	5.52	5	.83	4
74 ÅR 3	482	291	26	30.62	39.42	1.47	.85	.12	10.32	5	3.11	4
75 ÅR 1	256	130	6	29.50	38.50	.79	1.35	-.62				
75 ÅR 2	342	162	9	31.28	39.06	.91	.52	.00				
75 ÅR 3	598	292	15	30.57	38.83	.83	.90	-.36	18.13	5	6.36	4
76 ÅR 1	266	105	10	32.40	40.00	2.38	.73	.40	7.49	5	5.29	4
76 ÅR 2	283	123	4	34.00	40.75	1.69	.59	.50				
76 ÅR 3	549	228	14	32.86	40.21	2.14	.67	.45	3.85	5	1.36	4
77 ÅR 1	253	126	1	32.50	40.50	.69	.69	.00				
77 ÅR 2	247	121	3	32.17	38.17	.65	.65	.00				
77 ÅR 3	500	247	4	32.25	38.75	.61	.61	.00				
78 ÅR 1	206	92	4	34.75	42.25	.56	1.28	.12				
78 ÅR 2	262	103	0									
78 ÅR 3	468	195	4	34.75	42.25	.56	1.28	.12				
79 ÅR 1	198	41	0									
79 ÅR 2	169	35	0									
79 ÅR 3	367	76	0									

PRØVE- IDENTIFIKASJON	ANT INDIVID			MIDDEL-		STANDARD-		KORELA- SJON	TESTVERDIER			
	MÅLT			LENGDER		AVVIK			SAMMENSLÅING			
	TOT- ALT	TOT- ALT	PR ÅRSK	OTOL	FISK	OTOL	FISK		H 0 X2	F	H 1 X2	F
V6811												
70 ÅR 1	42	18	12	22.33	26.50	1.64	1.28	.12				
70 ÅR 2	57	8	8	22.50	26.75	.93	1.16	-.35				
70 ÅR 3	99	26	20	22.40	26.60	1.37	1.20	.00	4.06	5	3.70	4
71 ÅR 1	105	24	3	26.83	32.83	3.52	1.07	-.62				
71 ÅR 2	187	72	19	25.34	32.76	2.19	1.15	.18	2.10	5	-.15	4
71 ÅR 3	292	96	22	25.55	32.77	2.30	1.12	.03	5.14	5	3.54	4
72 ÅR 1	180	52	11	26.50	32.50	2.39	2.43	.67				
72 ÅR 2	158	44	8	26.25	31.25	2.18	.93	.56				
72 ÅR 3	338	96	19	26.39	31.97	2.24	1.90	.64	9.17	5	6.64	4
73 ÅR 1	43	28	2	25.50	31.00	.60	.71	.00				
73 ÅR 2	56	40	4	28.00	32.00	2.38	1.29	.65				
73 ÅR 3	99	68	6	27.17	31.67	1.86	1.05	.68				
74 ÅR 1	261	141	24	28.13	34.29	2.05	1.62	.46	24.05	15	8.72	12
74 ÅR 2	209	127	14	28.29	33.36	1.83	1.28	.30	.61	5	-3.03	4
74 ÅR 3	470	268	38	28.18	33.95	1.94	1.48	.42	5.29	5	1.05	4
75 ÅR 1	203	87	23	29.28	35.59	1.94	1.41	.49	7.93	10	4.79	8
75 ÅR 2	197	82	17	29.44	34.97	1.57	2.01	.03	11.60	10	5.64	8
75 ÅR 3	400	169	40	29.35	35.32	1.77	1.66	.28	7.93	5	6.26	4
76 ÅR 1	162	56	5	30.10	36.10	1.14	1.28	-.55				
76 ÅR 2	186	62	8	30.37	37.12	1.15	1.41	.23	7.14	5	2.86	4
76 ÅR 3	348	118	13	30.27	36.73	1.10	1.30	-.05	4.19	5	2.52	4
77 ÅR 1	236	76	15	31.90	37.90	3.11	1.84	.24				
77 ÅR 2	265	101	13	31.96	36.96	6.62	2.07	-.41				
77 ÅR 3	501	177	28	31.93	37.46	4.95	1.91	-.20	10.44	5	8.76	4
78 ÅR 1	192	86	8	32.62	38.87	2.23	2.20	.68				
78 ÅR 2	208	114	10	32.10	36.20	2.67	2.06	-.06				
78 ÅR 3	400	200	18	32.33	37.39	2.42	2.06	.26	10.32	5	4.86	4
79 ÅR 1	131	39	1	35.50	37.50	.69	.69	.00				
79 ÅR 2	168	55	1	35.50	37.50	.69	.69	.00				
79 ÅR 3	299	94	2	35.50	37.50	.75	.75	.00				

TABELL A-2.V68

PRØVE- IDENTIFIKASJON	ANT INDIVID			MIDDEL-		STANDARD-		KORELA- SJON	TESTVERDIER			
	MÅLT			LENGDER		AVVIK			SAMMENSLÅING			
	TOT- ALT	TOT- ALT	PR ÅRSK	OTOL	FISK	OTOL	FISK		H 0 X2	F	H 1 X2	F
N6920												
70 ÅR 1	317	165	1	23.50	28.50	.69	.69	.00				
70 ÅR 2	383	181	0									
70 ÅR 3	700	346	1	23.50	28.50	.69	.69	.00				
71 ÅR 1	437	212	42	24.40	31.98	1.69	1.19	.40	21.01	10	3.01	8
71 ÅR 2	561	297	95	24.27	31.89	1.93	1.19	.18	40.30	15	4.21	12
71 ÅR 3	998	509	137	24.31	31.92	1.85	1.19	.24	3.79	5	3.52	4
72 ÅR 1	571	206	135	26.17	34.31	1.86	1.20	.31	83.13	50	31.90	40
72 ÅR 2	662	282	168	26.46	34.20	2.02	1.17	.19	85.99	50	39.97	40
72 ÅR 3	1233	488	303	26.33	34.25	1.95	1.18	.25	5.87	5	2.78	4
73 ÅR 1	446	249	170	27.95	36.39	2.12	1.10	.09	114.82	45	35.61	36
73 ÅR 2	526	307	215	27.81	35.87	2.25	1.11	.14	129.06	45	45.29	36
73 ÅR 3	972	556	385	27.87	36.10	2.19	1.10	.12	21.04	5	.87	4
74 ÅR 1	251	160	87	28.88	37.87	2.17	1.25	.03	22.80	20	11.76	16
74 ÅR 2	231	131	74	29.14	37.36	2.18	1.30	.37	36.42	20	16.93	16
74 ÅR 3	482	291	161	29.00	37.64	2.17	1.27	.19	12.94	5	5.39	4
75 ÅR 1	256	130	71	30.30	38.80	2.61	1.42	.16	34.00	25	21.97	20
75 ÅR 2	342	162	76	30.34	38.45	1.84	1.24	.09	40.93	25	8.61	20
75 ÅR 3	598	292	147	30.32	38.62	2.24	1.33	.13	12.30	5	9.70	4
76 ÅR 1	266	105	56	31.61	39.71	2.35	.90	.25	27.73	20	16.13	16
76 ÅR 2	283	123	52	31.96	39.17	2.01	1.28	.14	22.45	20	10.97	16
76 ÅR 3	549	228	108	31.78	39.45	2.19	1.09	.19	16.47	5	8.51	4
77 ÅR 1	253	126	61	31.76	40.04	2.87	1.47	.13	13.75	20	5.99	16
77 ÅR 2	247	121	37	31.39	39.47	2.08	1.14	.30	29.85	15	15.64	12
77 ÅR 3	500	247	98	31.62	39.83	2.59	1.35	.18	12.75	5	8.74	4
78 ÅR 1	206	92	31	33.53	40.98	2.48	1.20	-.01	14.77	10	6.27	8
78 ÅR 2	262	103	31	33.24	40.56	2.25	.71	.27	44.72	20	32.22	16
78 ÅR 3	468	195	62	33.39	40.77	2.35	.98	.08	12.68	5	9.85	4
79 ÅR 1	198	41	14	34.43	42.07	1.76	1.11	.11	9.01	5	6.53	4
79 ÅR 2	169	35	10	34.60	41.30	1.69	.81	-.25				
79 ÅR 3	367	76	24	34.50	41.75	1.69	.97	-.01	4.94	5	1.87	4

TABELL A-2. N69

PRØVE- IDENTIFIKASJON	ANT INDIVID			MIDDEL- LÆNGDER		STANDARD- AVVIK		KORELA- SJON	TESTVERDIER SAMMENSLÅING				
	TOT-	TOT-	PR	OTOL	FISK	OTOL	FISK		H 0		H 1		
	ALT	ALT	ÅRSK						X2	F	X2	F	
V6914													
70 ÅR 1	42	18	0										
70 ÅR 2	57	8	0										
70 ÅR 3	99	26	0										
71 ÅR 1	105	24	0										
71 ÅR 2	187	72	0										
71 ÅR 3	292	96	0										
72 ÅR 1	180	52	19	25.55	30.92	1.21	1.23	.45					
72 ÅR 2	158	44	18	26.33	31.28	1.80	.89	.21	8.23	5	1.28	4	
72 ÅR 3	338	96	37	25.93	31.09	1.51	1.06	.32	8.05	5	5.50	4	
73 ÅR 1	43	28	6	27.17	32.00	1.97	.55	.46					
73 ÅR 2	56	40	11	26.41	31.68	1.45	1.66	.42					
73 ÅR 3	99	68	17	26.68	31.79	1.59	1.35	.39	8.03	5	6.98	4	
74 ÅR 1	261	141	24	28.17	35.04	1.83	1.88	.37	14.87	15	6.72	12	
74 ÅR 2	209	127	22	27.41	33.14	1.65	1.50	.20	16.23	10	5.20	8	
74 ÅR 3	470	268	46	27.80	34.13	1.73	1.69	.31	13.34	5	1.36	4	
75 ÅR 1	203	87	4	28.25	35.25	1.47	.91	-.37					
75 ÅR 2	197	82	8	28.25	34.75	2.39	1.60	-.39					
75 ÅR 3	400	169	12	28.25	34.92	2.06	1.37	-.42	2.53	5	2.02	4	
76 ÅR 1	162	56	1	32.50	39.50	.69	.69	.00					
76 ÅR 2	186	62	4	30.50	36.50	1.45	.87	.59					
76 ÅR 3	348	118	5	30.90	37.10	1.28	.80	.59					
77 ÅR 1	236	76	3	29.50	37.83	2.65	1.15	.65					
77 ÅR 2	265	101	3	30.83	38.17	2.89	1.15	-.67					
77 ÅR 3	501	177	6	30.17	38.00	2.48	1.03	-.04	17.19	5	13.97	4	
78 ÅR 1	192	86	2	29.50	37.50	1.41	1.41	-.50					
78 ÅR 2	208	114	1	31.50	33.50	.69	.69	.00					
78 ÅR 3	400	200	3	30.17	36.17	1.07	1.07	-.58					
79 ÅR 1	131	39	2	33.00	38.00	.75	.75	.00					
79 ÅR 2	168	55	0										
79 ÅR 3	299	94	2	33.00	38.00	.75	.75	.00					

TABELL A-2.V69

PRØVE- IDENTIFIKASJON	ANT INDIVID			MIDDEL-		STANDARD-		KORELA- SJON	TESTVERDIER				
	MÅLT			LENGDER		AVVIK			SAMMENSLÅING				
	TOT- ALT	TOT- ALT	PR ÅRSK	OTOL	FISK	OTOL	FISK		H 0 X2	F	H 1 X2	F	
N7014													
71 ÅR 1	437	212	0										
71 ÅR 2	561	297	0										
71 ÅR 3	998	509	0										
72 ÅR 1	571	206	2	24.50	33.00	.75	.75	.00					
72 ÅR 2	662	282	4	23.50	32.75	.61	.61	.00					
72 ÅR 3	1233	488	6	23.83	32.83	.58	.58	.00					
73 ÅR 1	446	249	5	26.50	35.10	.59	.59	.00					
73 ÅR 2	526	307	9	27.28	34.72	1.85	1.02	-.30					
73 ÅR 3	972	556	14	27.00	34.86	1.49	.86	-.28	6.63	5	5.43	4	
74 ÅR 1	251	160	6	28.00	37.00	.53	.95	.33					
74 ÅR 2	231	131	4	28.25	36.25	2.49	.55	.00					
74 ÅR 3	482	291	10	28.10	36.70	1.49	.78	.09	8.80	5	6.75	4	
75 ÅR 1	256	130	2	27.00	35.00	.75	.75	.00					
75 ÅR 2	342	162	11	29.23	36.50	2.04	1.16	.03	5.01	5	2.25	4	
75 ÅR 3	598	292	13	28.88	36.27	1.87	1.08	.03					
76 ÅR 1	266	105	3	31.17	38.17	.65	.65	.00					
76 ÅR 2	283	123	4	29.00	37.75	.56	1.91	.31					
76 ÅR 3	549	228	7	29.93	37.93	.55	1.40	.25	7.46	5	1.46	4	
77 ÅR 1	253	126	3	33.50	37.50	.65	.65	.00					
77 ÅR 2	247	121	5	30.30	38.10	.53	2.39	.47					
77 ÅR 3	500	247	8	31.50	37.87	.53	1.84	.38	13.39	5	2.36	4	
78 ÅR 1	206	92	3	32.50	39.83	.65	.65	.00					
78 ÅR 2	262	103	2	29.50	40.50	.75	.75	.00					
78 ÅR 3	468	195	5	31.30	40.10	.59	.59	.00					
79 ÅR 1	198	41	0										
79 ÅR 2	169	35	0										
79 ÅR 3	367	76	0										

TABELL A-2.N70

PRØVE- IDENTIFIKASJON	ANT INDIVID			MIDDEL-		STANDARD-		KORELA- SJON	TESTVERDIER			
	MÅLT			LENGDER		AVVIK			SAMMENSLÅING			
	TOT- ALT	TOT- ALT	PR ÅRSK	OTOL	FISK	OTOL	FISK	H 0 X2	F	H 1 X2	F	
V7015												
71 ÅR 1	105	24	0									
71 ÅR 2	187	72	0									
71 ÅR 3	292	96	0									
72 ÅR 1	180	52	2	22.50	28.50	.60	.60	.00				
72 ÅR 2	158	44	1	23.50	27.50	.69	.69	.00				
72 ÅR 3	338	96	3	22.83	28.17	.57	.57	.00				
73 ÅR 1	43	28	5	24.70	30.30	1.79	1.92	-.16				
73 ÅR 2	56	40	2	23.50	31.00	1.41	.71	-.50				
73 ÅR 3	99	68	7	24.36	30.50	1.57	1.60	-.22				
74 ÅR 1	261	141	9	26.94	33.06	2.60	.71	.78	23.04	5	12.30	4
74 ÅR 2	209	127	7	25.93	31.36	.98	.98	.35				
74 ÅR 3	470	268	16	26.50	32.31	2.00	.81	.59	21.32	5	9.91	4
75 ÅR 1	203	87	11	28.50	34.05	.99	1.13	.47	11.43	5	-.47	4
75 ÅR 2	197	82	8	29.00	34.50	1.85	1.83	.21				
75 ÅR 3	400	169	19	28.71	34.24	1.37	1.42	.31	6.46	5	5.59	4
76 ÅR 1	162	56	5	28.50	35.90	1.16	.84	-.62				
76 ÅR 2	186	62	3	28.83	35.50	.62	2.03	.52				
76 ÅR 3	348	118	8	28.62	35.75	.94	1.26	-.11	5.96	5	4.96	4
77 ÅR 1	236	76	3	29.50	38.17	1.00	.58	.00				
77 ÅR 2	265	101	6	27.83	36.17	2.25	1.97	-.31				
77 ÅR 3	501	177	9	28.39	36.83	1.85	1.58	-.32	6.84	5	3.18	4
78 ÅR 1	192	86	4	30.75	38.50	1.71	1.41	-.10				
78 ÅR 2	208	114	3	29.50	37.83	3.61	1.53	.61				
78 ÅR 3	400	200	7	30.21	38.21	2.41	1.33	.40	2.76	5	2.10	4
79 ÅR 1	131	39	0									
79 ÅR 2	168	55	0									
79 ÅR 3	299	94	0									

TABELL A-2.V70

PRØVE- IDENTIFIKASJON	ANT INDIVID			MIDDEL-		STANDARD-		KORELA- SJON	TESTVERDIER				
	MÅLT			LENGDER		AVVIK			SAMMENSLÅING				
	TOT- ALT	TOT- ALT	PR ÅRSK	OTOL	FISK	OTOL	FISK	H 0 X2	F	H 1 X2	F		
N7114													
72 ÅR 1	571	206	2	22.50	29.50	1.41	1.41	-.50					
72 ÅR 2	662	282	0										
72 ÅR 3	1233	488	2	22.50	29.50	1.41	1.41	-.50					
73 ÅR 1	446	249	0										
73 ÅR 2	526	307	0										
73 ÅR 3	972	556	0										
74 ÅR 1	251	160	1	24.50	34.50	.69	.69	.00					
74 ÅR 2	231	131	0										
74 ÅR 3	482	291	1	24.50	34.50	.69	.69	.00					
75 ÅR 1	256	130	2	26.00	37.00	.75	.75	.00					
75 ÅR 2	342	162	6	26.50	35.17	1.06	.57	.41					
75 ÅR 3	598	292	8	26.37	35.62	.94	.56	.36					
76 ÅR 1	266	105	3	28.17	39.17	1.07	.57	.00					
76 ÅR 2	283	123	4	29.50	37.25	.92	.92	-.59					
76 ÅR 3	549	228	7	28.93	38.07	.90	.73	-.44	4.85	5	1.07	4	
77 ÅR 1	253	126	7	28.79	36.07	1.82	2.44	.82					
77 ÅR 2	247	121	7	29.64	36.21	1.69	2.26	.05					
77 ÅR 3	500	247	14	29.21	36.14	1.69	2.26	.50	9.69	5	8.48	4	
78 ÅR 1	206	92	1	34.50	40.50	.69	.69	.00					
78 ÅR 2	262	103	2	29.50	38.00	1.41	.71	.50					
78 ÅR 3	468	195	3	31.17	38.83	1.07	.62	.50					
79 ÅR 1	198	41	0										
79 ÅR 2	169	35	1	33.50	38.50	.69	.69	.00					
79 ÅR 3	367	76	1	33.50	38.50	.69	.69	.00					

TABELL A-2. N71

PRØVE- IDENTIFIKASJON	ANT INDIVID MÅLT			MIDDEL- LENGDER		STANDARD- AVVIK		KORELA- SJON	TESTVERDIER SAMMENSLÅING				
	TOT-TOT-		PR	OTOL	FISK	OTOL	FISK		H 0		H 1		
	ALT	ALT	ÅRSK						X2	F	X2	F	
V7113													
72 ÅR 1	180	52	2	19.50	23.50	.60	.60	.00					
72 ÅR 2	158	44	0										
72 ÅR 3	338	96	2	19.50	23.50	.60	.60	.00					
73 ÅR 1	43	28	8	22.37	27.62	1.25	1.13	-.26					
73 ÅR 2	56	40	18	22.22	27.89	1.45	1.29	-.09					
73 ÅR 3	99	68	26	22.27	27.81	1.36	1.22	-.14	1.12	5	.83	4	
74 ÅR 1	261	141	23	24.50	30.20	.93	1.02	.42	22.31	10	4.24	8	
74 ÅR 2	209	127	45	23.68	29.61	1.50	.98	.38	26.22	25	11.92	20	
74 ÅR 3	470	268	68	23.96	29.81	1.33	.98	.39	14.04	5	6.72	4	
75 ÅR 1	203	87	15	26.63	33.23	2.06	.83	.38	8.01	5	2.79	4	
75 ÅR 2	197	82	18	25.67	31.94	2.20	1.71	.31	10.04	10	7.93	8	
75 ÅR 3	400	169	33	26.11	32.53	2.10	1.36	.32	14.01	5	7.70	4	
76 ÅR 1	162	56	17	27.09	34.21	2.01	1.26	.19	13.32	10	10.57	8	
76 ÅR 2	186	62	10	27.50	34.50	1.14	1.14	-.17	8.10	5	1.61	4	
76 ÅR 3	348	118	27	27.24	34.31	1.71	1.20	.11	4.57	5	3.89	4	
77 ÅR 1	236	76	17	28.32	35.62	2.01	2.00	-.08					
77 ÅR 2	265	101	18	27.78	35.39	1.45	2.37	.11					
77 ÅR 3	501	177	35	28.04	35.50	1.72	2.17	.01	3.33	5	2.41	4	
78 ÅR 1	192	86	11	29.50	35.32	1.73	1.40	.34					
78 ÅR 2	208	114	16	30.25	34.69	1.84	1.94	.47					
78 ÅR 3	400	200	27	29.94	34.94	1.77	1.71	.44	4.38	5	1.20	4	
79 ÅR 1	131	39	6	31.00	37.83	2.63	1.73	-.53					
79 ÅR 2	168	55	7	29.07	36.50	1.35	1.39	-.19					
79 ÅR 3	299	94	13	29.96	37.12	1.95	1.49	-.45	8.25	5	1.95	4	

PRØVE- IDENTIFIKASJON	ANT INDIVID			MIDDEL-		STANDARD-		KORELA- SJON	TESTVERDIER			
	MÅLT			LENGDER		AVVIK			SAMMENSLÅING			
	TOT- ALT	TOT- ALT	PR ARSK	OTOL	FISK	OTOL	FISK		H 0 X2	F	H 1 X2	F
N7213												
73 ÅR 1	446	249	0									
73 ÅR 2	526	307	0									
73 ÅR 3	972	556	0									
74 ÅR 1	251	160	19	24.71	33.76	2.11	.60	-.18				
74 ÅR 2	231	131	12	25.42	32.92	1.66	.97	.56	10.06	10	4.36	8
74 ÅR 3	482	291	31	24.98	33.44	1.91	.75	.14	17.42	5	8.36	4
75 ÅR 1	256	130	21	27.55	37.12	2.14	.90	.10	20.94	20	9.75	16
75 ÅR 2	342	162	25	26.86	36.98	1.81	.95	.28	33.45	20	25.57	16
75 ÅR 3	598	292	46	27.17	37.04	1.95	.91	.19	2.57	5	1.16	4
76 ÅR 1	266	105	12	30.25	38.92	1.31	.86	.21	7.17	5	3.55	4
76 ÅR 2	283	123	11	29.14	38.14	1.83	1.01	-.43	7.42	5	1.97	4
76 ÅR 3	549	228	23	29.72	38.54	1.54	.91	-.18	10.06	5	3.42	4
77 ÅR 1	253	126	7	29.64	39.36	3.10	.79	.12				
77 ÅR 2	247	121	10	28.70	38.90	2.59	1.16	-.06				
77 ÅR 3	500	247	17	29.09	39.09	2.71	1.00	.00	2.34	5	1.21	4
78 ÅR 1	206	92	8	31.12	40.25	1.90	2.00	.38				
78 ÅR 2	262	103	6	33.00	40.67	2.25	.81	.75				
78 ÅR 3	468	195	14	31.93	40.43	1.97	1.55	.46	11.67	5	8.93	4
79 ÅR 1	198	41	2	28.50	41.00	.75	.75	.00				
79 ÅR 2	169	35	3	32.50	40.17	.65	.65	.00				
79 ÅR 3	367	76	5	30.90	40.50	.59	.59	.00				

PRØVE- IDENTIFIKASJON	ANT INDIVID			MIDDEL-		STANDARD-		KORELA- SJON	TESTVERDIER			
	MÅLT			LENGDER		AVVIK			SAMMENSLÅING			
	TOT- ALT	TOT- ALT	PR ÅRSK	OTOL	FISK	OTOL	FISK	H 0 X2	F	H 1 X2	F	
V7211												
73 ÅR 1	43	28	0									
73 ÅR 2	56	40	0									
73 ÅR 3	99	68	0									
74 ÅR 1	261	141	1	25.50	29.50	.69	.69	.00				
74 ÅR 2	209	127	0									
74 ÅR 3	470	268	1	25.50	29.50	.69	.69	.00				
75 ÅR 1	203	87	2	27.00	34.00	2.12	.71	-.50				
75 ÅR 2	197	82	5	25.30	31.30	2.15	.80	-.70				
75 ÅR 3	400	169	7	25.79	32.07	1.96	.71	-.77				
76 ÅR 1	162	56	1	25.50	35.50	.69	.69	.00				
76 ÅR 2	186	62	3	27.17	32.83	1.07	1.07	-.58				
76 ÅR 3	348	118	4	26.75	33.50	.92	.92	-.59				
77 ÅR 1	236	76	0									
77 ÅR 2	265	101	2	26.50	36.00	.60	.71	.00				
77 ÅR 3	501	177	2	26.50	36.00	.60	.71	.00				
78 ÅR 1	192	86	1	30.50	34.50	.69	.69	.00				
78 ÅR 2	208	114	2	30.50	36.50	.60	2.83	.00				
78 ÅR 3	400	200	3	30.50	35.83	.57	2.03	.00				
79 ÅR 1	131	39	1	27.50	34.50	.69	.69	.00				
79 ÅR 2	168	55	1	29.50	38.50	.69	.69	.00				
79 ÅR 3	299	94	2	28.50	36.50	.75	.75	.00				

PRØVE- IDENTIFIKASJON	ANT INDIVID			MIDDEL-		STANDARD-		KORELA- SJON	TESTVERDIER			
	MÅLT			LENGDER		AVVIK			SAMMENSLÅING			
	TOT- ALT	TOT- ALT	PR ÅRSK	OTOL	FISK	OTOL	FISK	H 0 X2	F	H 1 X2	F	
N7310												
74 ÅR 1	251	160	0									
74 ÅR 2	231	131	0									
74 ÅR 3	482	291	0									
75 ÅR 1	256	130	5	25.70	35.30	.89	.51	.30				
75 ÅR 2	342	162	2	28.00	35.50	.75	.75	.00				
75 ÅR 3	598	292	7	26.36	35.36	.79	.51	.24				
76 ÅR 1	266	105	2	30.00	37.50	.75	.75	.00				
76 ÅR 2	283	123	4	28.00	36.00	2.64	.47	.00				
76 ÅR 3	549	228	6	28.67	36.50	2.07	.50	.00				
77 ÅR 1	253	126	7	27.21	36.50	2.49	1.33	.61				
77 ÅR 2	247	121	5	28.30	36.90	.84	.58	-.41				
77 ÅR 3	500	247	12	27.67	36.67	1.91	1.04	.55	7.78	5	6.69	4
78 ÅR 1	206	92	4	28.75	38.50	.92	1.30	.63				
78 ÅR 2	262	103	0									
78 ÅR 3	468	195	4	28.75	38.50	.92	1.30	.63				
79 ÅR 1	198	41	3	31.50	39.83	.65	.65	.00				
79 ÅR 2	169	35	2	29.00	36.00	.75	.75	.00				
79 ÅR 3	367	76	5	30.50	38.30	.59	.59	.00				

TABELL A-2.N73

PRØVE- IDENTIFIKASJON	ANT INDIVID			MIDDEL-		STANDARD-		KORELA- SJON	TESTVERDIER			
	MÅLT			LENGDER		AVVIK			SAMMENSLÅING			
	TOT- ALT	TOT- ALT	PR ÅRSK	OTOL	FISK	OTOL	FISK		H 0 X2	F	H 1 X2	F
V7312												
74 ÅR 1	261	141	2	20.50	23.00	.60	.71	.00				
74 ÅR 2	209	127	5	18.50	21.70	1.41	.84	-.51				
74 ÅR 3	470	268	7	19.07	22.07	1.18	.74	-.49				
75 ÅR 1	203	87	2	26.00	30.00	.71	.71	.50				
75 ÅR 2	197	82	0									
75 ÅR 3	400	169	2	26.00	30.00	.71	.71	.50				
76 ÅR 1	162	56	4	27.00	32.75	1.73	1.73	.73				
76 ÅR 2	186	62	5	25.50	32.30	2.17	.84	.66				
76 ÅR 3	348	118	9	26.17	32.50	1.86	1.21	.72	6.77	5	5.13	4
77 ÅR 1	236	76	13	27.27	34.19	2.59	1.93	-.03				
77 ÅR 2	265	101	21	25.36	33.21	2.10	1.42	-.05				
77 ÅR 3	501	177	34	26.09	33.59	2.26	1.61	-.04	9.10	5	1.76	4
78 ÅR 1	192	86	15	28.03	33.83	2.42	1.11	.26				
78 ÅR 2	208	114	19	28.92	33.61	1.80	1.56	.08				
78 ÅR 3	400	200	34	28.53	33.71	2.06	1.36	.15	5.14	5	3.29	4
79 ÅR 1	131	39	2	28.50	34.50	.75	.75	.00				
79 ÅR 2	168	55	15	27.83	35.10	1.67	1.17	-.05	7.85	10	3.74	8
79 ÅR 3	299	94	17	27.91	35.03	1.57	1.11	-.05				

TABELL A-2.V73

PRØVE- IDENTIFIKASJON	ANT INDIVID			MIDDEL-		STANDARD-		KORELA- SJON	TESTVERDIER			
	MÅLT			LENGDER		AVVIK			SAMMENSLAING			
	TOT- ALT	TOT- ALT	PR ÅRSK	OTOL	FISK	OTOL	FISK		H 0 X2	F	H 1 X2	F
N7408												
75 ÅR 1	256	130	0									
75 ÅR 2	342	162	0									
75 ÅR 3	598	292	0									
76 ÅR 1	266	105	4	27.00	35.00	4.04	3.70	.70				
76 ÅR 2	283	123	21	25.07	33.55	1.87	.86	.08	26.64	5	19.70	4
76 ÅR 3	549	228	25	25.38	33.78	2.23	1.53	.53	17.14	5	12.86	4
77 ÅR 1	253	126	27	27.02	37.06	1.83	.96	.22	24.89	15	11.19	12
77 ÅR 2	247	121	34	27.09	36.44	2.23	1.07	.21	42.86	15	30.52	12
77 ÅR 3	500	247	61	27.06	36.71	2.05	1.01	.21	6.96	5	1.50	4
78 ÅR 1	206	92	19	28.82	38.66	1.22	1.20	.16	24.09	15	11.84	12
78 ÅR 2	262	103	33	28.23	38.02	1.92	1.00	.28	19.28	15	16.65	12
78 ÅR 3	468	195	52	28.44	38.25	1.68	1.06	.24	9.67	5	5.18	4
79 ÅR 1	198	41	6	31.67	39.67	.83	.81	-.33				
79 ÅR 2	169	35	10	30.40	39.60	2.11	1.31	.66				
79 ÅR 3	367	76	16	30.87	39.62	1.70	1.12	.56	9.01	5	6.54	4

TABELL A-2.N74

PRØVE- IDENTIFIKASJON	ANT INDIVID			MIDDEL-		STANDARD-		KORELA- SJON	TESTVERDIER			
	MÅLT			LENGDER		AVVIK			SAMMENSLÅING			
	TOT- ALT	TOT- ALT	PR ÅRSK	OTOL	FISK	OTOL	FISK		H 0 X2	F	H 1 X2	F
V7408												
75 ÅR 1	203	87	0									
75 ÅR 2	197	82	0									
75 ÅR 3	400	169	0									
76 ÅR 1	162	56	2	25.50	29.00	2.83	3.54	.50				
76 ÅR 2	186	62	2	25.00	28.50	.75	.75	.00				
76 ÅR 3	348	118	4	25.25	28.75	1.69	2.09	.71				
77 ÅR 1	236	76	7	26.50	33.79	.82	1.80	.10				
77 ÅR 2	265	101	15	25.17	32.83	2.44	1.88	.13				
77 ÅR 3	501	177	22	25.59	33.14	2.04	1.81	.12	9.28	5	6.63	4
78 ÅR 1	192	86	15	26.83	33.50	1.80	1.60	.28				
78 ÅR 2	208	114	15	26.57	32.90	2.49	1.68	-.02				
78 ÅR 3	400	200	30	26.70	33.20	2.14	1.61	.10	3.31	5	2.30	4
79 ÅR 1	131	39	4	29.00	35.00	.49	1.29	.00				
79 ÅR 2	168	55	8	29.00	34.62	1.29	.63	.39				
79 ÅR 3	299	94	12	29.00	34.75	1.06	.84	.23	5.25	5	4.44	4

TABELL A-2.V74

PRØVE- IDENTIFIKASJON	ANT INDIVID			MIDDEL-		STANDARD-		KORELA- SJON	TESTVERDIER			
	MÅLT			LENGDER		AVVIK			SAMMENSLÅING			
	TOT- ALT	TOT- ALT	PR ÅRSK	OTOL	FISK	OTOL	FISK	H 0 X2	F	H 1 X2	F	
N7508												
76 ÅR 1	266	105	0									
76 ÅR 2	283	123	0									
76 ÅR 3	549	228	0									
77 ÅR 1	253	126	3	27.50	34.83	.65	.65	.00				
77 ÅR 2	247	121	8	26.00	34.62	1.60	.63	.43				
77 ÅR 3	500	247	11	26.41	34.68	1.37	.60	.39	3.33	5	1.59	4
78 ÅR 1	206	92	7	28.64	37.64	1.60	1.08	.60				
78 ÅR 2	262	103	13	28.88	37.73	1.78	1.35	.56	7.19	10	2.99	8
78 ÅR 3	468	195	20	28.80	37.70	1.68	1.23	.60	1.07	5	.95	4
79 ÅR 1	198	41	5	29.30	38.90	2.39	.53	.24				
79 ÅR 2	169	35	2	32.00	40.50	.75	.75	.00				
79 ÅR 3	367	76	7	30.07	39.36	1.97	.53	.20				

TABELL A-2.N75

PRØVE- IDENTIFIKASJON	ANT INDIVID			MIDDEL- LENGDER		STANDARD- AVVIK		KORELA- SJON	TESTVERDIER SAMMENSLÅING				
	MÅLT		PR	OTOL	FISK	OTOL	FISK		H 0		H 1		
	TOT- ALT	TOT- ALT	ÅRSK					X2	F	X2	F		
V7508													
76 ÅR 1	162	56	0										
76 ÅR 2	186	62	0										
76 ÅR 3	348	118	0										
77 ÅR 1	236	76	0										
77 ÅR 2	265	101	0										
77 ÅR 3	501	177	0										
78 ÅR 1	192	86	10	25.10	32.30	1.65	1.55	.20					
78 ÅR 2	208	114	36	24.94	31.33	1.73	2.10	.20					
78 ÅR 3	400	200	46	24.98	31.54	1.70	1.98	.21	3.19	5	1.51	4	
79 ÅR 1	131	39	7	27.50	34.07	.70	.70	.00	6.11	5	.35	4	
79 ÅR 2	168	55	12	27.25	33.67	2.02	1.16	.52	15.15	10	8.65	8	
79 ÅR 3	299	94	19	27.34	33.82	1.63	.99	.47	7.87	5	6.99	4	

TABELL A-2.V75

TABELL A-3.

består av 3 tabeller:

TABELL A-3.1

viser middelerdiene av fiskelengde for hver aldersgruppe i hver årsklasse. Årsklassene i de to områdene (N for nordsjøområdet og V for det vestlige) er skrevet ut over hverandre for lettere sammenligning. TABELL A-3.1 er numeriske data for FIGUR A-3.2. ANT er det totale antall fisk i årsklassen som er målt for 1T og LT.

TABELL A-3.2

er tilsvarende tabell som TABELL A-3.1, men nå for middelerdiene av otolittlengdene.

TABELL A-3.3

viser middelerdier av 11, 12 og 13 målt på fisk som er fra 4 til 8 år gamle. Verdiene er hentet fra TABELL A-4 og danner grunnlaget for deler av FIGUR A-1. ANT er antall fisk i hver årsklasse av alder 4 til 8 år som det er målt 11, 12 og 13 på.

TABELL A-3.3

MIDDELERDIER FOR 11,12 OG 13

ÅRSK	OMR	ANT	11	12	13	ÅRSK	OMR	ANT	11	12	13
64	N	98	15.2	22.2	25.5	71	N	32	16.1	21.3	24.1
64	V	3	16.5	20.5	22.8	71	V	136	16.1	20.9	23.6
65	N	210	15.3	22.3	25.1	72	N	58	15.9	24.0	26.7
65	V	29	16.8	21.8	24.1	72	V	7	17.1	22.2	24.8
66	N	286	13.9	21.6	25.2	73	N	21	17.2	22.6	25.2
66	V	55	15.9	21.5	24.4	73	V	85	16.3	21.0	23.9
67	N	87	15.4	23.1	26.2	74	N	68	15.5	24.0	26.5
67	V	41	16.3	22.2	24.7	74	V	42	16.4	21.9	24.6
68	N	185	14.8	23.3	26.1	75	N	7	17.1	25.8	27.6
68	V	116	15.3	21.4	24.0	75	V	19	17.2	22.7	25.2
69	N	900	14.7	22.2	25.3	76	N	0			
69	V	86	14.8	21.5	24.4	76	V	0			
70	N	43	14.4	22.1	25.1	77	N	0			
70	V	59	16.0	21.9	24.2	77	V	0			

TABELL A-4

viser midlede data fra FIGUR A-2. og en del testverdier.
De behandlede fisk er fra 4 til 8 år gamle.

ÅRSK OMR ANT
er antall individer (ANT) i en årsklasse (ÅRSK) som er
lest for 11, 12 og 13 i området (OMR, N for
nordsjøområdet og V for det vestlige). Data for de to
områdene er slått sammen og representert i linjen med SAM
i kolonnen for område.

M11 M12 M13

og
SD11 SD12 SD13
er middelverdier og standardavvik for h.h.v 11, 12 og 13
for alle fisk fra 4 til 8 år i årsklassen og for de
sammenslåtte årsklasser.

RO12 RO13 RO23

er korelasjonskoeffisienten mellom (11,12) , (12,13) og
(12,13) h.h.v. Den er beregnet som

$RO_{nm} = KOV(l_n, l_m) / (SD_{l_n} * SD_{l_m})$ der n og m er 1, 2 eller 3.

HOX2 F

og
H1X2 F

er verdier for testobservatorer (HOX2 og H1X2) som er
tilnærmet chi-kvadrat-fordelte med tilhørende antall
frihetsgrader (F). I linjer der kolonnen for OMR har N
eller V tester HOX2 om trinormalfordelingene av 11, 12 og
13 for hver aldersgruppe fra 4 til 8 år er like og H1X2
tester om de bare har lik varians. Data for disse
fordelingene er gitt i tabellene til FIGUR A-2. I linjen
der kolonnen for OMR har SAM testes om de to
trinormalfordelingene for hvert område er like (HOX2)
eller bare har lik varians (H1X2). Signifikansnivåer for
de enkelte testene kan en få fra TABELL B-2.

ÅRSK	OMR	ANT	M1	M2	M3	ST1	ST2	ST3	RO12	RO13	RO23	HOX	F	H1X	F
60	N	32	14.56	22.50	24.91	1.62	1.83	1.76	.17	.17	.77	29.47	27	24.55	24
60	V	0													
60	SAM	32	14.56	22.50	24.91	1.62	1.83	1.76	.17	.17	.77				
61	N	58	15.28	21.91	25.19	1.72	1.66	2.03	.38	.12	.83	25.85	36	13.64	32
61	V	0													
61	SAM	58	15.28	21.91	25.19	1.72	1.66	2.03	.38	.12	.83				
62	N	273	17.14	21.92	24.64	1.43	1.93	2.06	.54	.52	.92	32.19	36	26.22	32
62	V	3	16.50	21.83	24.17	1.00	2.08	2.31	.48	.58	.65				
62	SAM	276	17.13	21.92	24.63	1.42	1.92	2.06	.54	.52	.92	15.34	9	12.56	8
63	N	28	16.25	22.54	25.29	3.52	4.43	4.22	-.72	-.70	.95	41.87	18	37.09	16
63	V	0													
63	SAM	28	16.25	22.54	25.29	3.52	4.43	4.22	-.72	-.70	.95				
64	N	98	15.17	22.18	25.53	2.63	1.81	1.90	.47	.11	.81	47.23	36	29.23	32
64	V	3	16.50	20.50	22.83	2.65	2.00	1.15	.63	.65	.58				
64	SAM	101	15.21	22.13	25.45	2.62	1.81	1.87	.48	.12	.81	24.60	9	18.49	8
65	N	210	15.30	22.32	25.07	2.18	1.72	2.10	.30	.14	.91	49.23	36	26.36	32
65	V	29	16.81	21.84	24.12	1.62	1.29	1.60	.48	.47	.92	9.98	9	6.09	8
65	SAM	239	15.49	22.26	24.96	2.12	1.68	2.05	.31	.16	.92	42.03	9	22.24	8
66	N	286	13.85	21.59	25.21	1.38	1.67	2.02	.44	.30	.87	53.82	36	33.94	32
66	V	55	15.86	21.50	24.45	1.49	1.77	1.96	.47	.34	.88	27.99	18	15.87	16
66	SAM	341	14.18	21.58	25.09	1.39	1.68	2.01	.45	.31	.87	110.48	9	2.84	8
67	N	87	15.37	23.07	26.20	1.50	1.65	1.87	.31	.07	.84	35.82	36	21.83	32
67	V	41	16.26	22.16	24.72	1.15	1.46	1.73	.53	.35	.85	62.28	27	44.98	24
67	SAM	128	15.66	22.78	25.73	1.39	1.59	1.82	.37	.14	.85	41.05	9	11.19	8
68	N	185	14.79	23.25	26.08	1.20	1.98	2.11	.43	.40	.90	33.55	36	24.63	32
68	V	116	15.28	21.45	24.03	1.09	1.85	1.88	.65	.66	.94	39.53	36	26.44	32
68	SAM	301	14.98	22.56	25.29	1.16	1.93	2.02	.51	.49	.91	159.92	9	35.97	8
69	N	900	14.73	22.18	25.31	1.39	1.78	1.96	.53	.43	.89	81.58	36	61.40	32
69	V	86	14.81	21.45	24.38	1.23	1.42	1.71	.46	.38	.79	39.98	36	24.99	32
69	SAM	986	14.74	22.12	25.23	1.38	1.76	1.94	.53	.42	.89	38.91	9	14.28	8
70	N	43	14.38	22.08	25.06	2.36	1.64	2.08	.37	-.02	.79	54.50	36	32.93	32
70	V	59	16.04	21.94	24.19	2.28	1.34	1.58	.44	.14	.80	41.47	36	25.78	32
70	SAM	102	15.34	22.00	24.56	2.30	1.47	1.80	.41	.06	.80	23.62	9	6.32	8

TABELL A-4. Forts.

ÅRSK	OMR	ANT	M1	M2	M3	ST1	ST2	ST3	RO12	RO13	RO23	HOX	F	H1X	F
71	N	32	16.06	21.34	24.06	1.53	1.68	1.79	.34	.27	.88	32.72	27	28.29	24
71	V	136	16.12	20.87	23.57	1.33	1.52	1.77	.52	.43	.87	43.66	36	29.87	32
71	SAM	168	16.11	20.96	23.67	1.37	1.55	1.77	.48	.40	.88	8.39	9	4.94	8
72	N	58	15.86	23.97	26.72	1.40	1.92	2.10	.38	.33	.90	18.45	27	6.64	24
72	V	7	17.07	22.21	24.79	2.56	.95	.95	.77	.46	.73	7.64	9	8.77	8
72	SAM	65	15.99	23.78	26.52	1.54	1.84	2.00	.40	.32	.90	36.61	9	25.10	8
73	N	21	17.21	22.64	25.17	1.67	2.51	2.71	.39	.35	.92	22.10	18	19.99	16
73	V	85	16.34	20.99	23.92	1.36	1.49	1.86	.44	.36	.88	18.64	18	12.04	16
73	SAM	106	16.51	21.32	24.17	1.42	1.72	2.04	.43	.36	.91	33.53	9	13.90	8
74	N	68	15.53	24.00	26.49	1.60	1.57	1.80	.24	.24	.87	4.47	9	1.93	8
74	V	42	16.38	21.90	24.57	1.48	1.53	1.82	.50	.27	.82	10.25	9	5.36	8
74	SAM	110	15.85	23.20	25.75	1.55	1.55	1.80	.33	.25	.86	66.28	9	8.79	8
75	N	7	17.07	25.79	27.64	1.13	2.06	2.27	.36	.19	.73				
75	V	19	17.24	22.66	25.24	1.48	1.86	1.94	.21	.20	.87				
75	SAM	26	17.19	23.50	25.88	1.38	1.88	1.99	.25	.20	.86	13.31	9	2.81	8
76	N	0													
76	V	0													
76	SAM	0													
77	N	0													
77	V	0													
77	SAM	0													
78	N	0													
78	V	0													
78	SAM	0													
79	N	0													
79	V	0													
79	SAM	0													
TOT	N	2386	15.12	22.31	25.35	1.61	1.84	2.04	.36	.26	.89	167.20	135	760.07	120
TOT	V	681	15.91	21.45	24.13	1.43	1.56	1.77	.49	.38	.88	464.77	108	248.48	96
TOT	SAM	3067	15.29	22.12	25.08	1.57	1.78	1.98	.39	.28	.89	509.55	9	79.62	8

TABELL A-4. Forts.

TABELL A-5.

viser korelasjonen mellom l1, l2, l3 og lT for fisk fra 4 til 8 år. Disse dataene er benyttet under avsnitt 3.3.

ÅRSK OMR ALD ANT
viser antall (ANT) fisk som er målt for l1, l2, l3 og lT av bestemt alder (ALD) i årsklassen (ÅRSK) i området (OMR).

RO12 RO13 RO23 RO1T RO2T RO3T
er korelasjonskoeffisienten mellom (l1,l2), (l1,l3), (l2,l3), (l1,lT), (l2,lT) og (l3,lT) h.h.v. De er beregnet som

$RO_{nm} = KOV(l_n, l_m) / (SD_{ln} * SD_{lm})$ der $n=1,2,3$ og $m=2,3,T$

og SD_{ln} er standardavviket til l_n der $n=1,2,3,T$.

TABELL A-5. forts.

ÅRSK	OMR	ALD	ANT	R012	R013	R023	R01T	R02T	R03T
64	N	4	37	.21	-.27	.71	-.21	.68	.91
64	N	5	37	.62	-.38	.85	-.40	.67	.77
64	N	6	13	.26	-.03	.82	-.23	.63	.78
64	N	7	8	.55	-.30	.79	-.05	.48	.74
64	N	8	3	.00	.00	.56	.00	-.56	-.28
64	V	4	3	.63	.65	.58	.65	.58	.67
64	V	5	0						
64	V	6	0						
64	V	7	1	.00	.00	.00	.00	.00	.00
64	V	8	1	.00	.00	.00	.00	.00	.00
65	N	4	85	.26	.09	.89	.10	.85	.94
65	N	5	56	.23	.10	.93	-.04	.78	.90
65	N	6	44	.50	.35	.91	.34	.85	.91
65	N	7	13	.45	.21	.80	.10	.74	.80
65	N	8	12	-.41	-.44	.85	-.49	.76	.81
65	V	4	0						
65	V	5	0						
65	V	6	21	.40	.35	.89	.31	.78	.85
65	V	7	8	.59	.64	.86	.59	.85	.84
65	V	8	2	.50	.50	.50	.50	.50	.50
66	N	4	143	.53	.42	.89	.36	.85	.94
66	N	5	78	.35	.20	.79	.18	.77	.93
66	N	6	27	.32	.08	.87	.08	.81	.86
66	N	7	32	.27	.15	.86	.13	.69	.86
66	N	8	6	.10	-.23	.72	-.25	.50	.72
66	V	4	1	.00	.00	.00	.00	.00	.00
66	V	5	24	.46	.30	.90	.16	.80	.90
66	V	6	15	.38	.27	.77	.07	.64	.84
66	V	7	2	-.50	-.50	.50	-.50	.50	.50
66	V	8	16	.51	.49	.82	.42	.78	.88
67	N	4	48	.21	-.05	.83	-.07	.77	.91
67	N	5	17	.01	-.10	.83	-.04	.73	.89
67	N	6	11	.20	.01	.68	-.14	.66	.77
67	N	7	6	.71	.48	.73	.50	.70	.71
67	N	8	5	.64	.45	.72	.44	.72	.73
67	V	4	16	.63	.45	.76	.40	.80	.89
67	V	5	3	.64	.46	.58	.65	.58	.33
67	V	6	0						
67	V	7	9	.48	.22	.81	.27	.79	.85
67	V	8	12	.40	.32	.83	.42	.80	.77

TABELL A-5. forts.

ÅRSK	OMR	ALD	ANT	RO12	RO13	RO23	RO1T	RO2T	RO3T
68	N	4	79	.48	.40	.90	.40	.87	.92
68	N	5	51	.41	.39	.91	.33	.89	.93
68	N	6	26	.46	.49	.89	.52	.80	.89
68	N	7	15	-.01	.03	.73	.04	.62	.81
68	N	8	14	.55	.56	.83	.48	.74	.78
68	V	4	19	.73	.69	.92	.72	.91	.93
68	V	5	6	.72	.66	.80	.66	.73	.80
68	V	6	38	.67	.69	.92	.59	.84	.89
68	V	7	40	.46	.53	.91	.55	.77	.83
68	V	8	13	.69	.60	.84	.56	.81	.77
69	N	4	385	.58	.47	.90	.41	.84	.94
69	N	5	160	.54	.42	.91	.35	.86	.93
69	N	6	147	.42	.34	.85	.31	.80	.90
69	N	7	108	.50	.42	.89	.42	.78	.87
69	N	8	99	.50	.38	.86	.35	.75	.83
69	V	4	17	.36	.13	.69	.13	.67	.91
69	V	5	46	.45	.39	.76	.31	.65	.90
69	V	6	12	.70	.65	.87	.74	.80	.84
69	V	7	5	.43	.26	.65	.06	.56	.65
69	V	8	6	-.22	.18	.51	.04	.51	.79
70	N	4	10	.51	.29	.83	.24	.77	.87
70	N	5	13	.11	-.10	.81	-.20	.76	.89
70	N	6	7	.08	-.68	.29	-.63	.14	.76
70	N	7	8	.28	-.09	.76	-.15	.66	.83
70	N	8	5	.78	.36	.48	.08	.24	.73
70	V	4	16	-.03	-.58	.57	-.47	.65	.87
70	V	5	19	.56	.29	.78	.15	.71	.89
70	V	6	8	.72	.58	.77	.45	.66	.75
70	V	7	9	.66	.51	.83	.09	.56	.64
70	V	8	7	.41	.31	.69	.20	.69	.81
71	N	4	8	.39	.30	.84	.42	.76	.82
71	N	5	7	-.47	-.15	.76	-.10	.59	.75
71	N	6	14	.43	.23	.79	.20	.74	.77
71	N	7	3	.66	.67	.66	.65	.66	.65
71	N	8	1	.00	.00	.00	.00	.00	.00
71	V	4	33	.55	.45	.85	.38	.84	.92
71	V	5	27	.53	.51	.83	.48	.74	.86
71	V	6	36	.45	.36	.84	.05	.36	.47
71	V	7	27	.45	.41	.90	.28	.83	.86
71	V	8	13	.51	.34	.83	.21	.76	.83

TABELL A.5 forts.

ÅRSK	OMR	ALD	ANT	R012	R013	R023	R01T	R02T	R03T
72	N	4	23	.24	.20	.84	.16	.75	.90
72	N	5	16	.51	.40	.86	.36	.76	.86
72	N	6	14	.40	.39	.88	.31	.84	.88
72	N	7	4	.25	.25	.73	.25	.74	.74
72	N	8	0						
72	V	4	4	.67	.45	.67	.33	.56	.63
72	V	5	2	.50	.50	.50	.00	.00	.00
72	V	6	3	.65	.18	.33	.00	.00	.00
72	V	7	2	.00	.00	.50	.00	.50	.50
72	V	8	0						
73	N	4	12	.38	.32	.89	.23	.84	.89
73	N	5	4	.00	.00	.75	.40	.62	.62
73	N	6	5	.50	.60	.78	.54	.61	.61
73	N	7	0						
73	N	8	0						
73	V	4	34	.36	.28	.85	.19	.72	.87
73	V	5	34	.53	.44	.87	.37	.80	.88
73	V	6	17	.37	.29	.87	-.08	.72	.80
73	V	7	0						
73	V	8	0						
74	N	4	52	.25	.22	.85	.24	.82	.93
74	N	5	16	.20	.27	.86	.22	.86	.89
74	N	6	0						
74	N	7	0						
74	N	8	0						
74	V	4	30	.49	.21	.80	.22	.72	.89
74	V	5	12	.46	.43	.83	.31	.83	.81
74	V	6	0						
74	V	7	0						
74	V	8	0						
75	N	4	7	.36	.19	.73	.23	.72	.84
75	N	5	0						
75	N	6	0						
75	N	7	0						
75	N	8	0						
75	V	4	19	.21	.20	.87	.14	.83	.91
75	V	5	0						
75	V	6	0						
75	V	7	0						
75	V	8	0						

3.2. FIGURER:

FIGUR A-1.

er data fra TABELL A-2. i en grafisk form. For binormalfordelingen av LT og LT er det gitt et 95% konfidensintervall, som er en elipse som er estimert til å inneholde 95% av sampelet. Disse figurene er gitt for begge kjønn sammenslått, da tester har vist at kjønnene har tilnærmet samme fordeling. For hvert år årsklassen er i prøvene er en slik elipse tegnet ut med sitt sentrum i den midlere verdi av LT og LT det året, slik det er oppsummert i avsnitt 4.1.4.

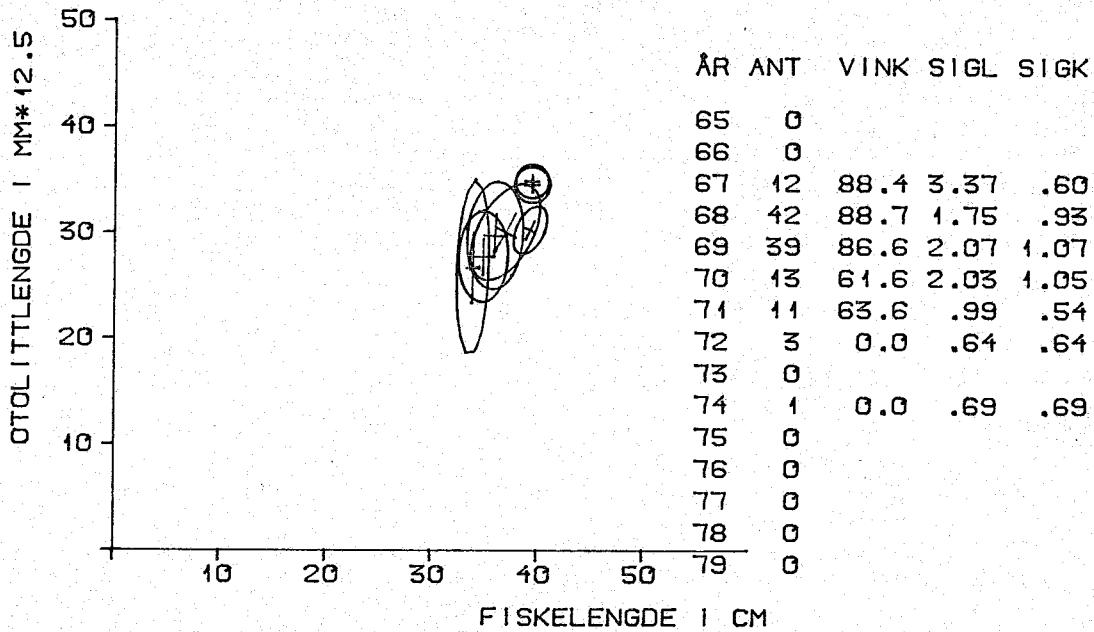
Det er gitt en figur for hver årsklasse i hvert område. De to årsklassene hvert år er gitt på samme side for lettere sammenligning.

ÅR ANT VINK SIGL SIGK

er data for de forskjellige elipsene i figuren. ANT er antall fisk som er målt for LT og LT i det året (ÅR) for den årsklassen det gjelder. VINK er den vinkelen den lengste akse i elipsen har med X-aksen (LT-aksen). Lengden fra sentrum av elipsen og ut til h.h.v. fjærreste og nærmeste punkt på periferien er $2.46 * SIGL$ og $2.46 * SIGK$. En nærmere definisjon av SIGL, SIGK og VINK finnes i avsnitt 3.4.

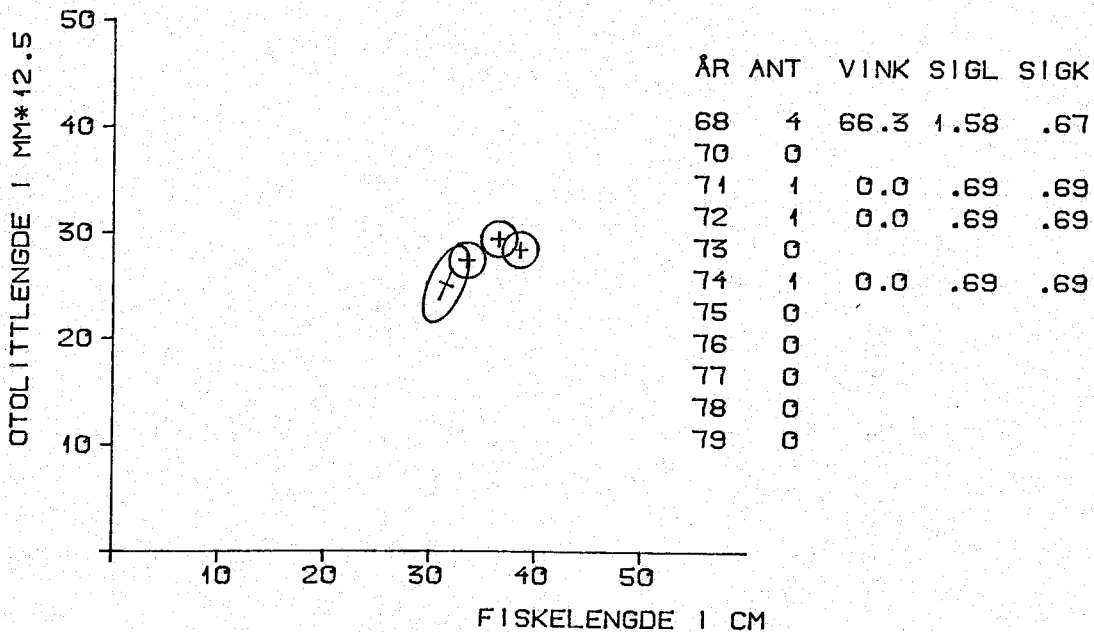
FIGUR A-1.N64

GRAFISK VISNING AV N6413, ALLE



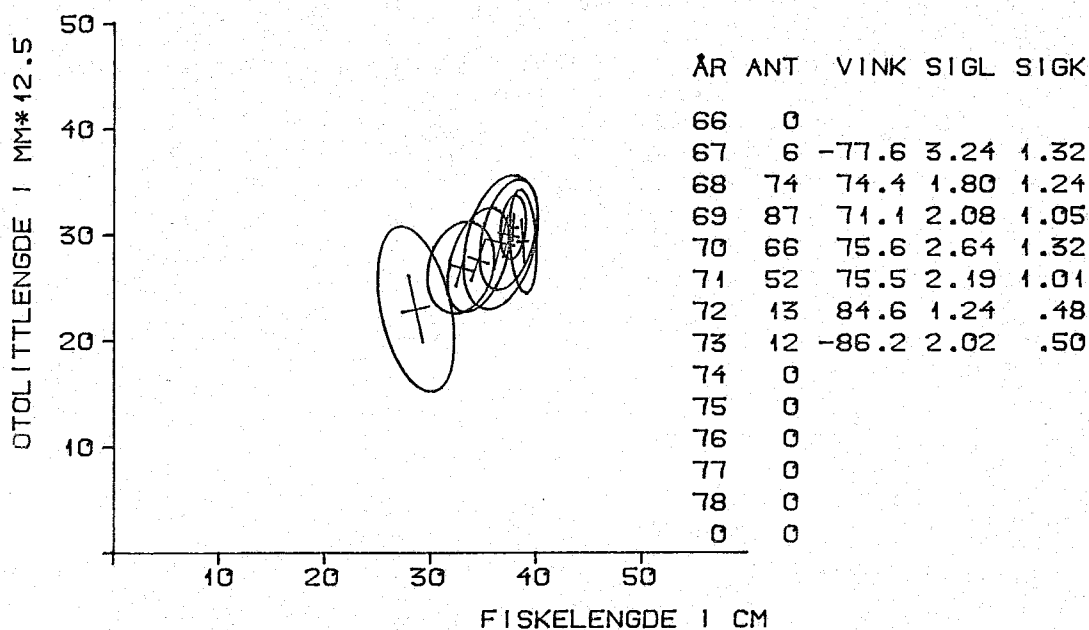
FIGUR A-1.V64

GRAFISK VISNING AV V6410, ALLE



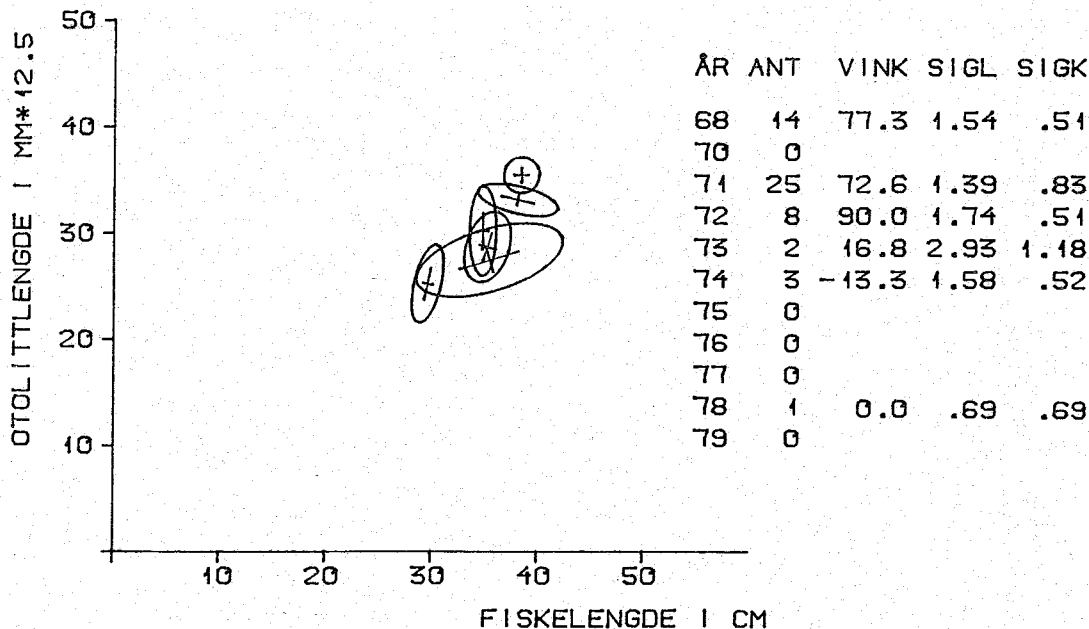
FIGUR A-1.N65

GRAFISK VISNING AV N6512, ALLE



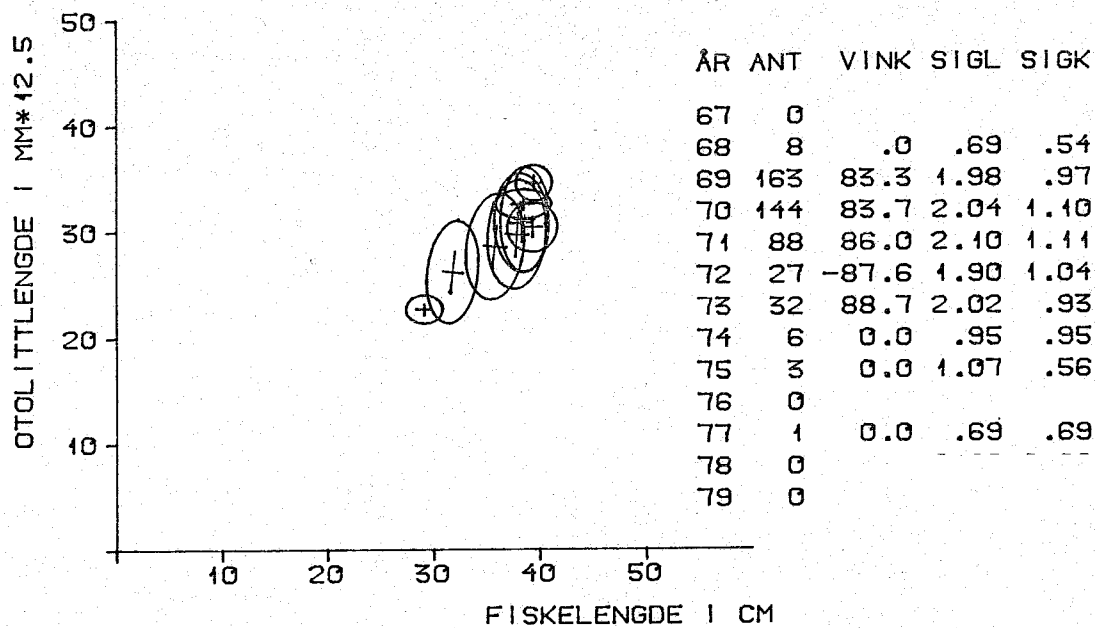
FIGUR A-1.V65

GRAFISK VISNING AV V6511, ALLE



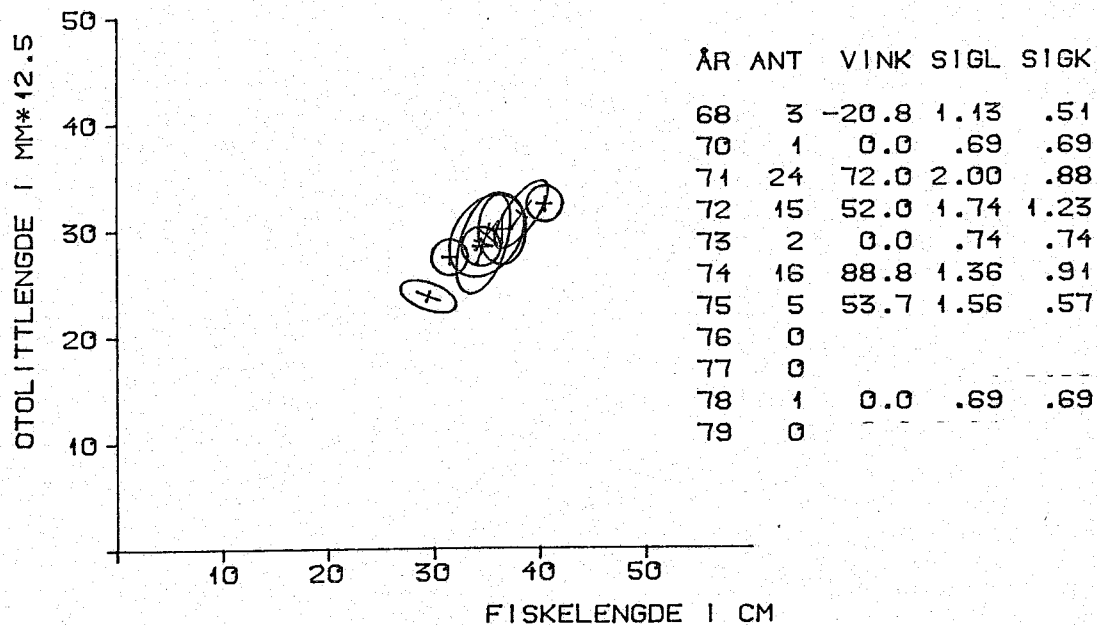
FIGUR A-1.N66

GRAFISK VISNING AV N66 12, ALLE



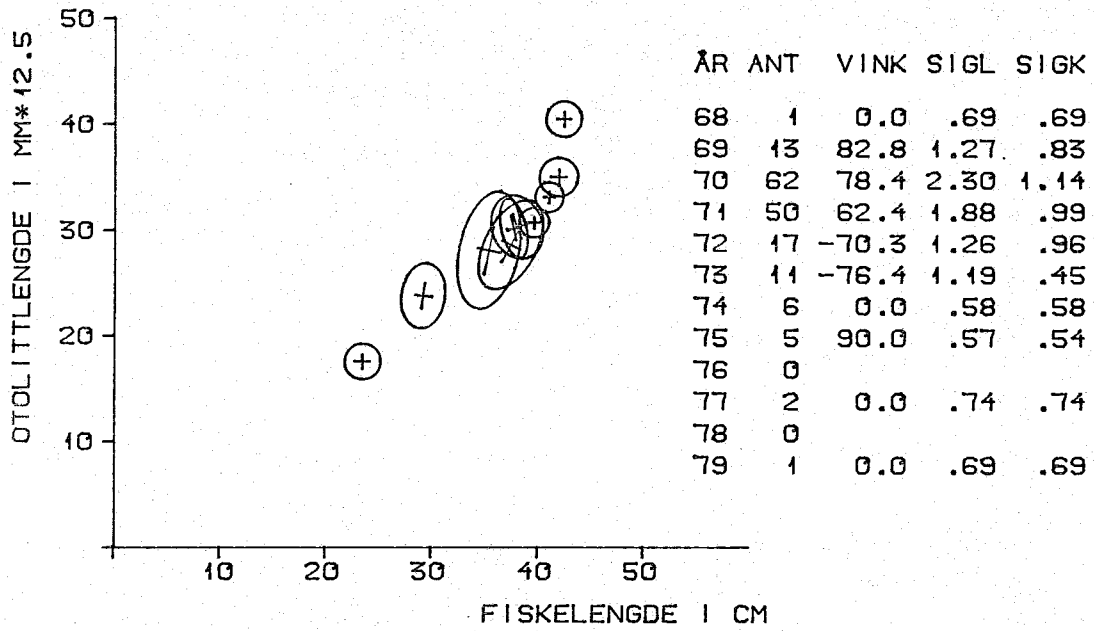
FIGUR A-1.V66

GRAFISK VISNING AV V66 12, ALLE



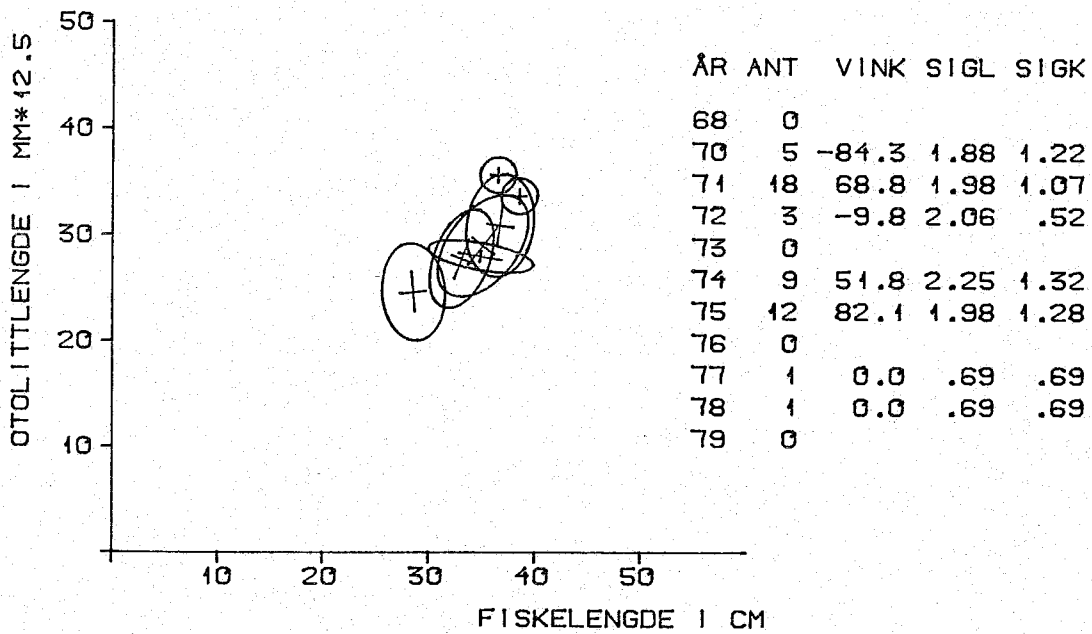
FIGUR A-1.N67

GRAFISK VISNING AV N6711, ALLE



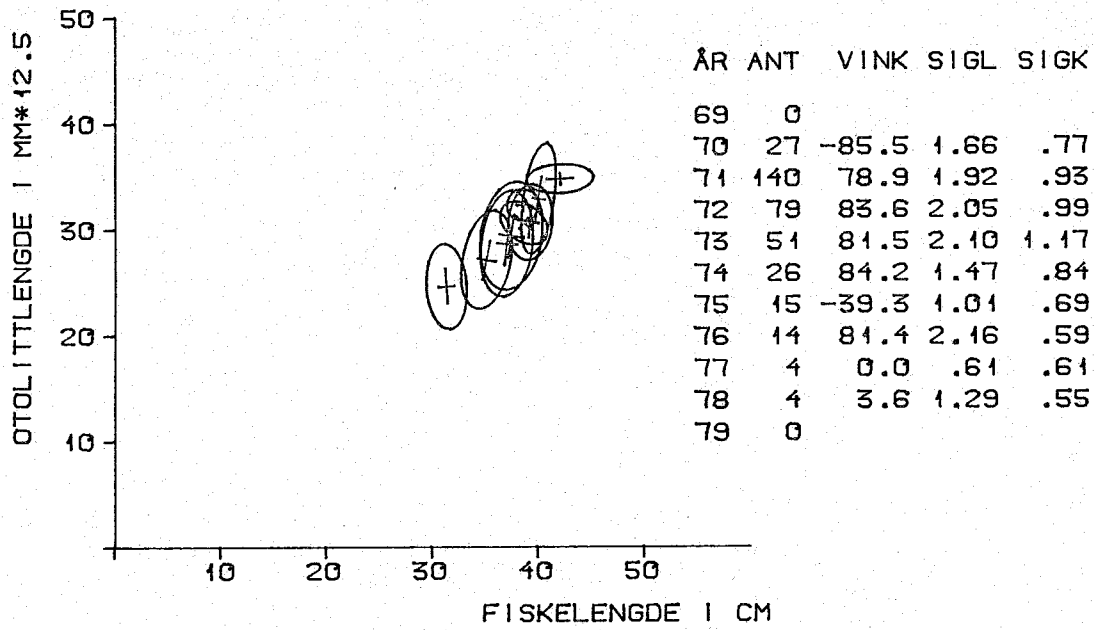
FIGUR A-1.V67

GRAFISK VISNING AV V6710, ALLE



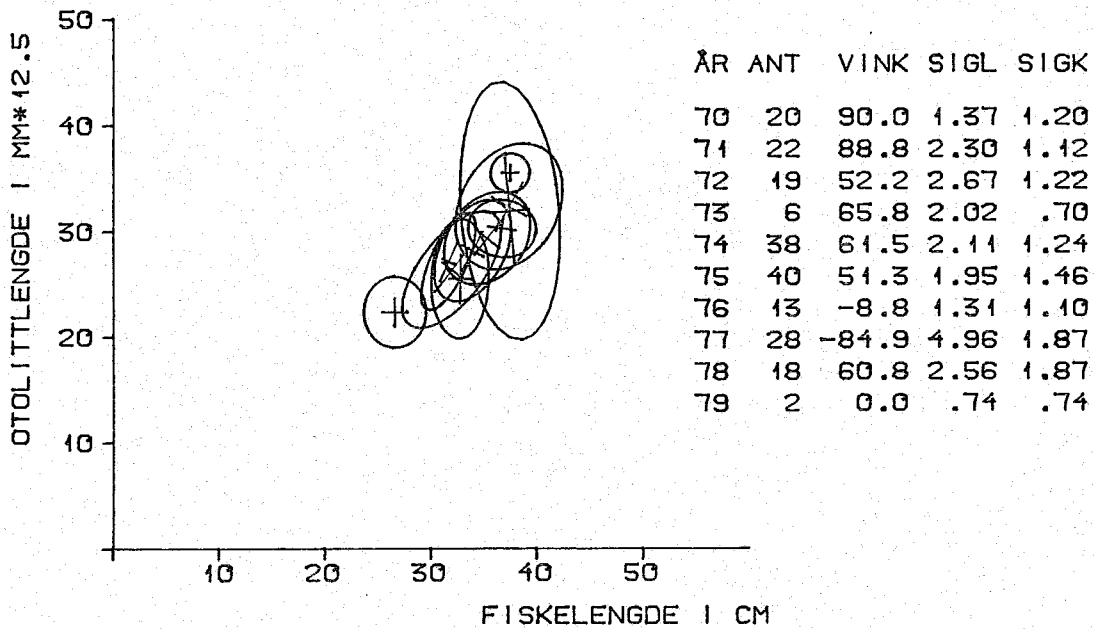
FIGUR A-1.N68

GRAFISK VISNING AV N6811, ALLE



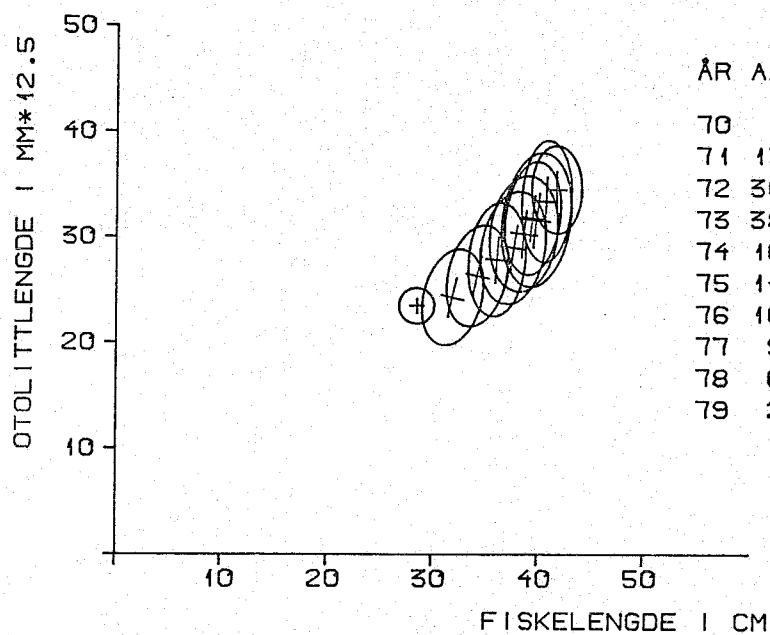
FIGUR A-1.V68

GRAFISK VISNING AV V6811, ALLE



FIGUR A-1.N69

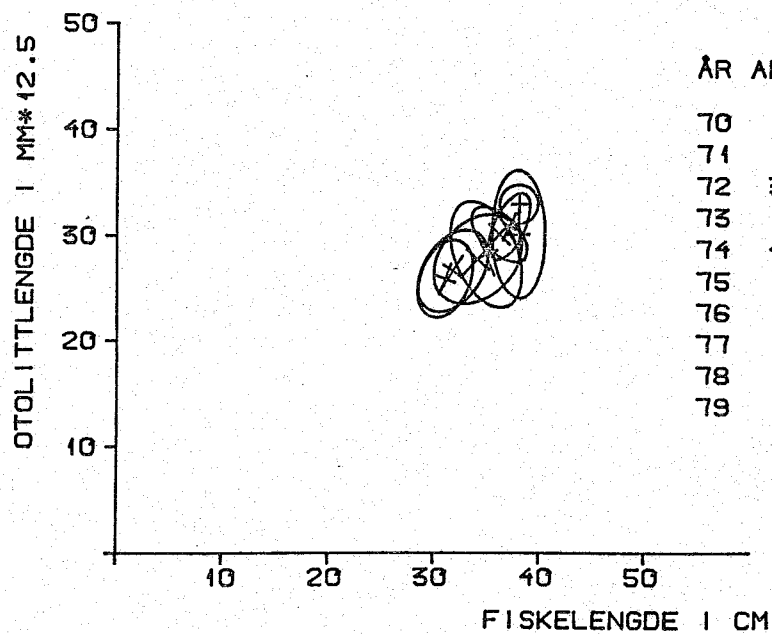
GRAFISK VISNING AV N6920, ALLE



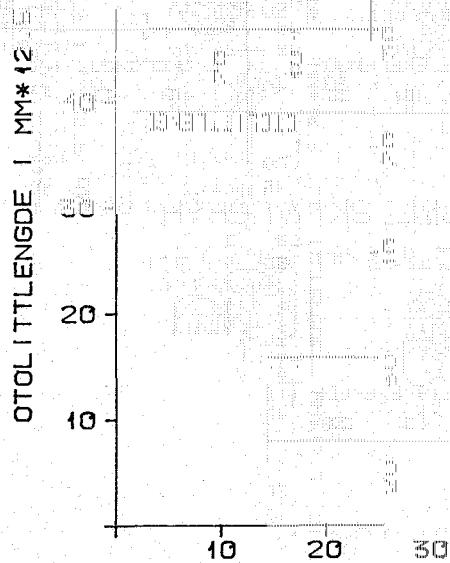
ÅR	ANT	VINK	SIGL	SIGK
70	1	0.0	.69	.69
71	137	76.2	1.88	1.13
72	303	77.4	1.98	1.13
73	385	85.4	2.20	1.09
74	161	80.6	2.19	1.23
75	147	83.2	2.25	1.31
76	108	83.0	2.20	1.07
77	98	82.8	2.60	1.32
78	62	87.5	2.35	.97
79	24	-89.4	1.69	.97

FIGUR A-1.V69

GRAFISK VISNING AV V6914, ALLE

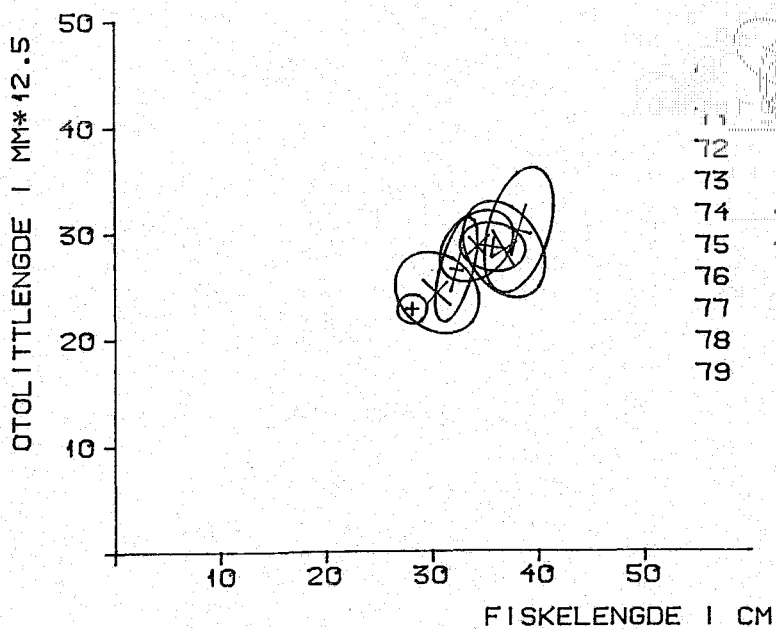


ÅR	ANT	VINK	SIGL	SIGK
70	0			
71	0			
72	37	69.2	1.57	.96
73	17	56.3	1.75	1.12
74	46	47.1	1.96	1.42
75	12	-67.7	2.17	1.18
76	5	64.9	1.39	.59
77	6	-88.7	2.48	1.03
78	3	-45.0	1.34	.68
79	2	0.0	.74	.74



FIGUR A-1.V70

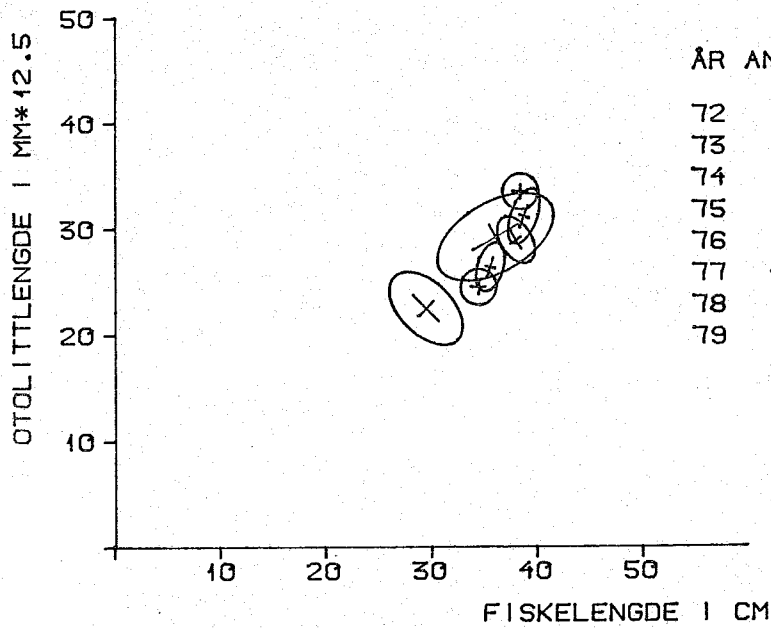
GRAFISK VISNING



72	3	
73	7	
74	16	
75	19	
76	8	
77	9	
78	7	0.737
79	0	

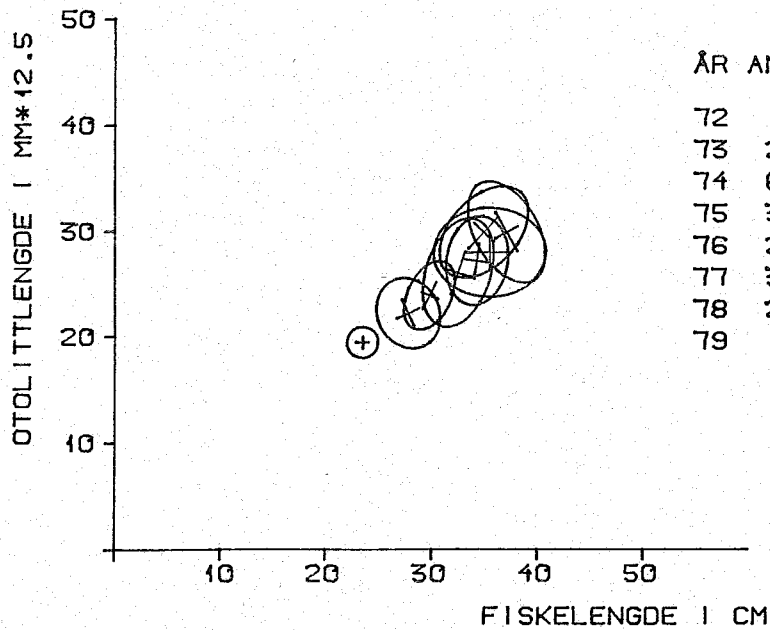
FIGUR A-1.N71

GRAFISK VISNING AV N7114, ALLE



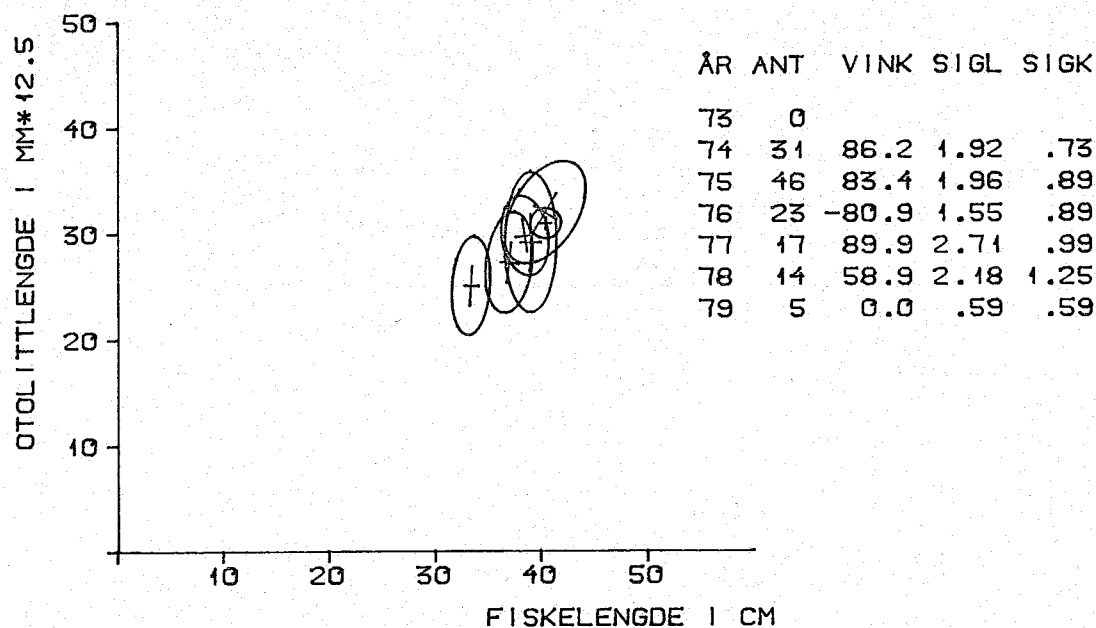
FIGUR A-1.V71

GRAFISK VISNING AV V7113, ALLE



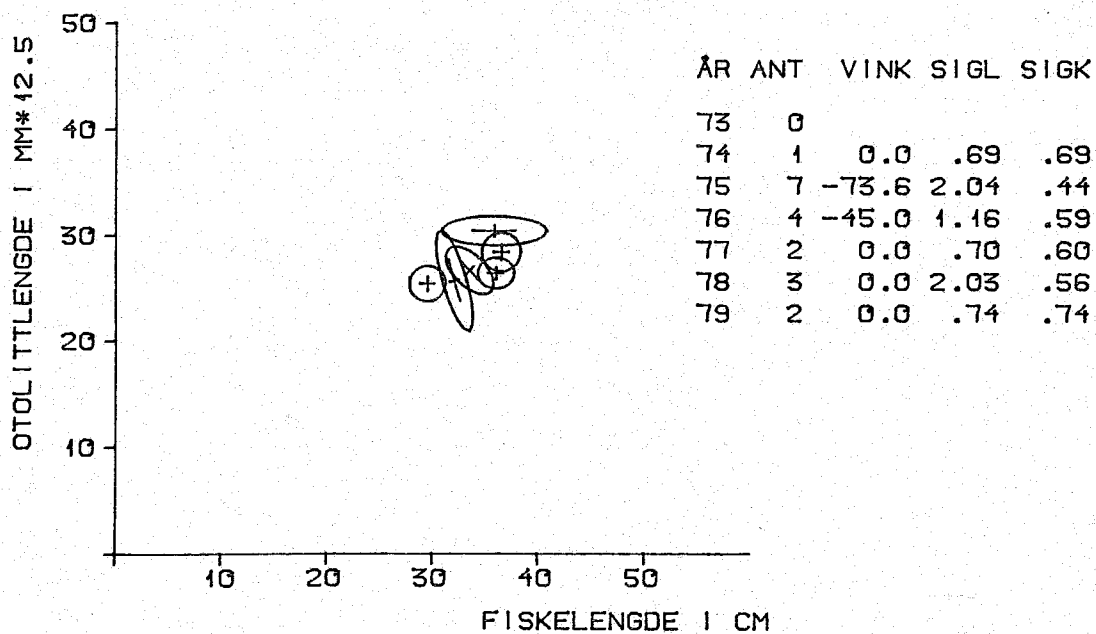
FIGUR A-1.N72

GRAFISK VISNING AV N7213, ALLE



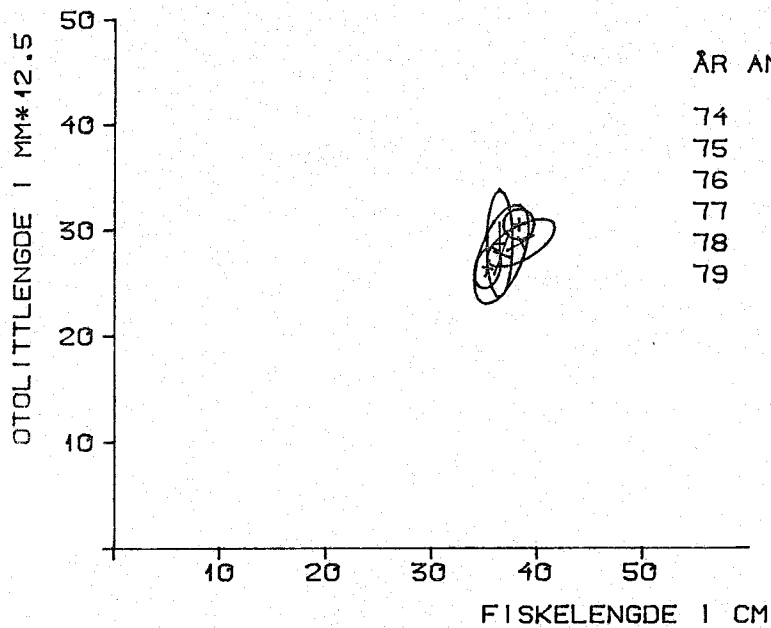
FIGUR A-1.V72

GRAFISK VISNING AV V7211, ALLE



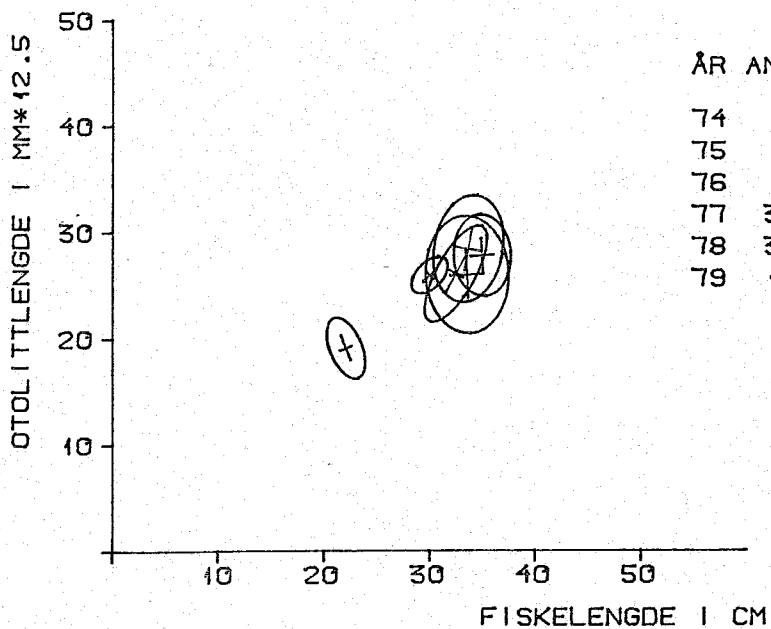
FIGUR A-1.N73

GRAFISK VISNING AV N73 10, ALLE



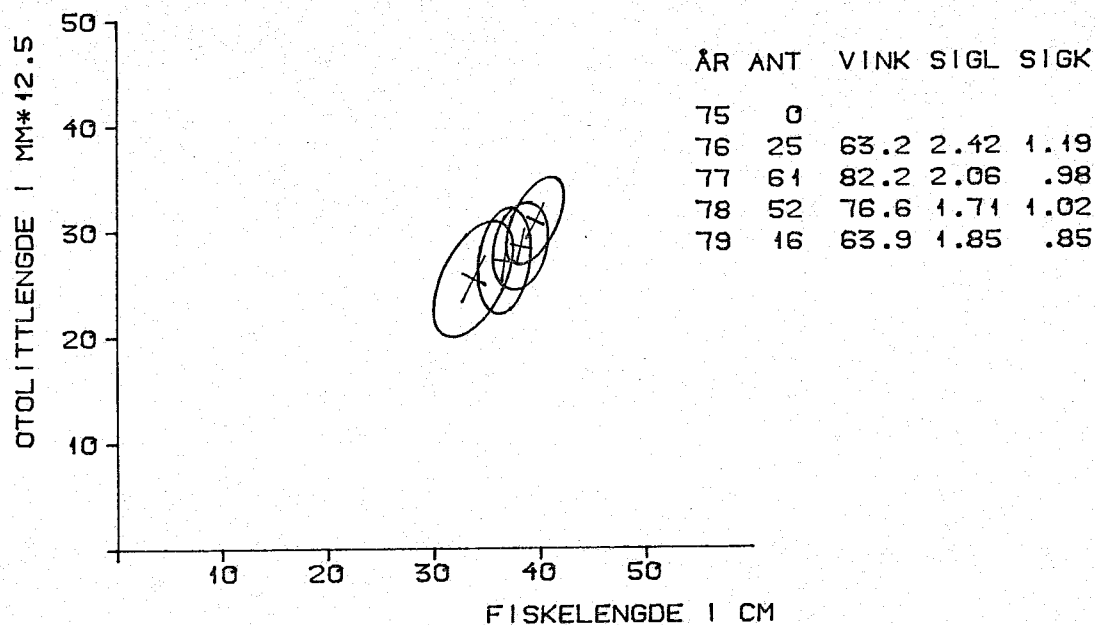
FIGUR A-1.V73

GRAFISK VISNING AV V73 12, ALLE



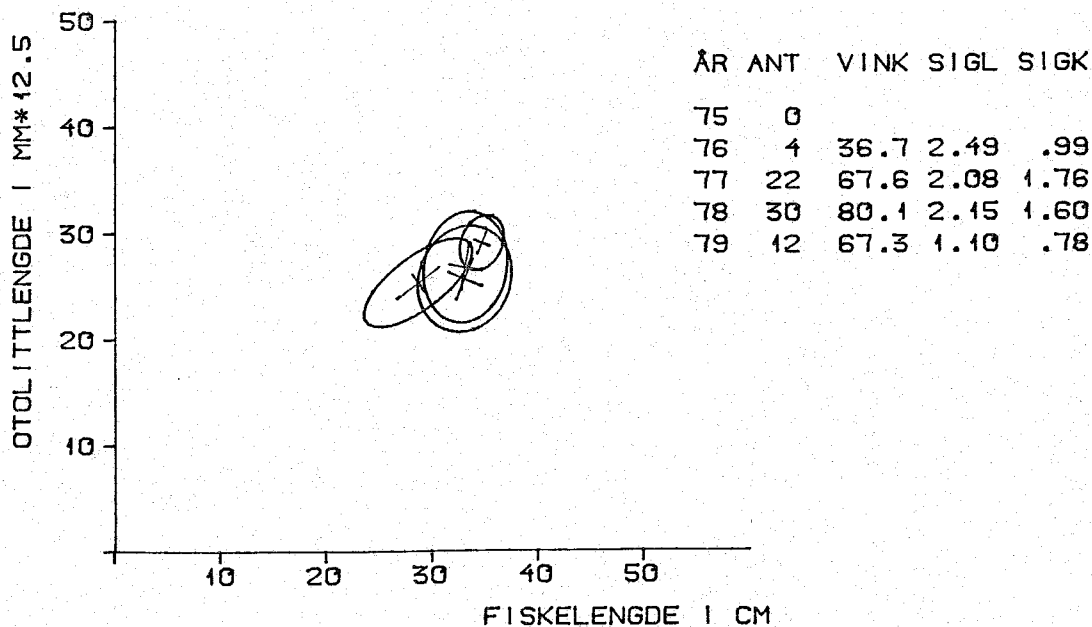
FIGUR A-1.N74

GRAFISK VISNING AV N7408, ALLE



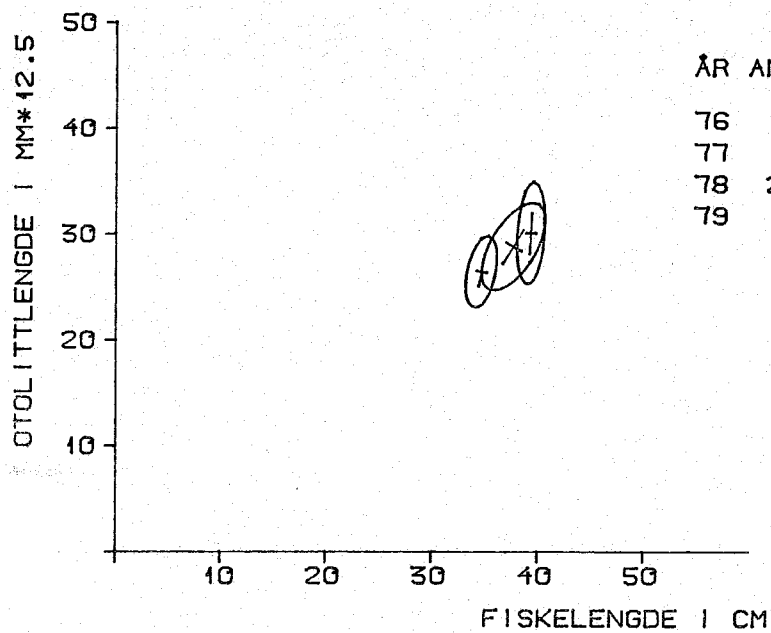
FIGUR A-1.V74

GRAFISK VISNING AV V7408, ALLE



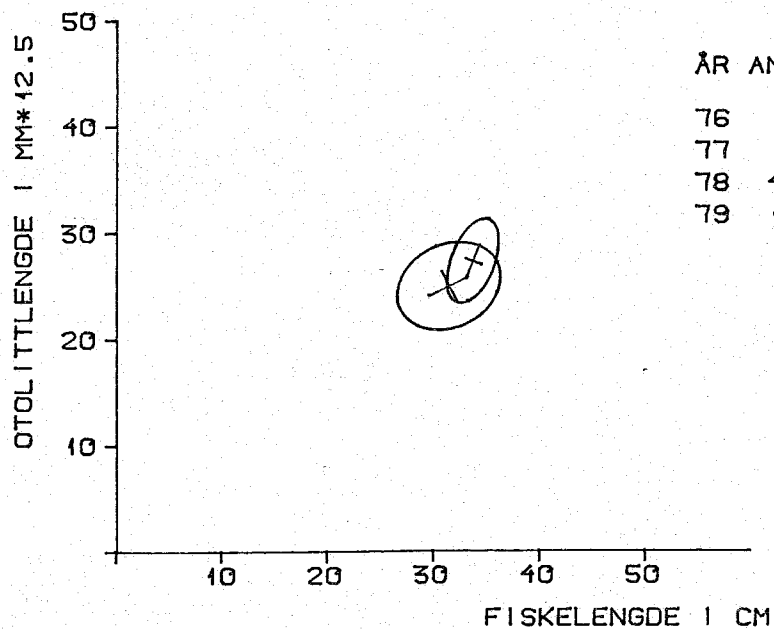
FIGUR A-1.N75

GRAFISK VISNING AV N7508, ALLE



FIGUR A-1.V75

GRAFISK VISNING AV V7508, ALLE



FIGUR A-2.

viser data for 11, 12 og 13 fra aldersgruppene 1 til 9 år i hver årsklasse. Det er beregnet middelveidier og standardavvik og disse er tegnet ut. Middelveidien er angitt for 1.vinterring (11), 2.vinterring (12) og 3.vinterring (13) og fra disse er det trukket en strek $1.96 \cdot \text{standardavviket}$ opp og ned og endepunktene er markert. Dette danner et 95% konfidensintervall for de samlede verdier.

TABELL

NR ANT

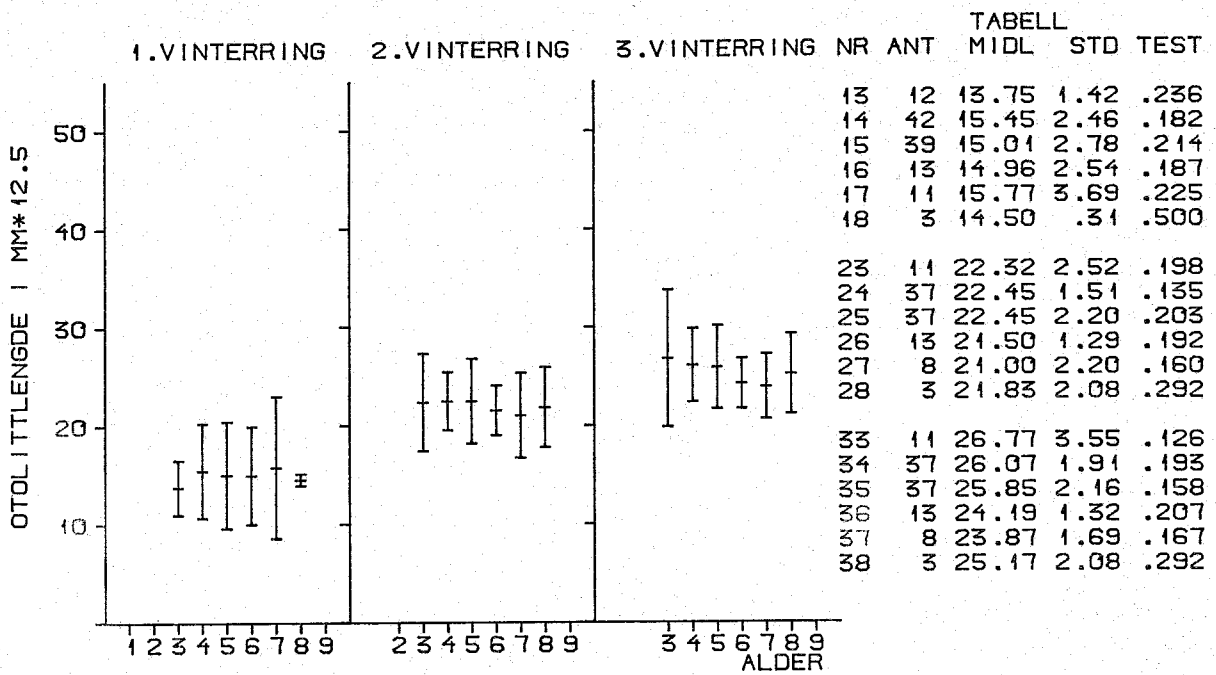
MIDL STD TEST

har følgende betydninger:

NR er en indikator der første siffer angir 11, 12 eller 13 (1, 2 eller 3 hhv.) og andre siffer angir ved hvilken alder målingen er foretatt (1,2,3,4,5,6,7,8 og 9 års alder). MIDL og STD er middelveid og standardavvik. Måleenheten for disse er millimeter*12.5 (MM*12.5). TEST er verdien av en testobservator. Denne er fra en Kolmogorov-Smirnoff en-sampel test. Den tester om de målte verdiene er normalfordelt med det estimerte middel og varians. ANT er antall individer i testen. Signifikansnivået for hver test kan en få fra TABELL B-1.

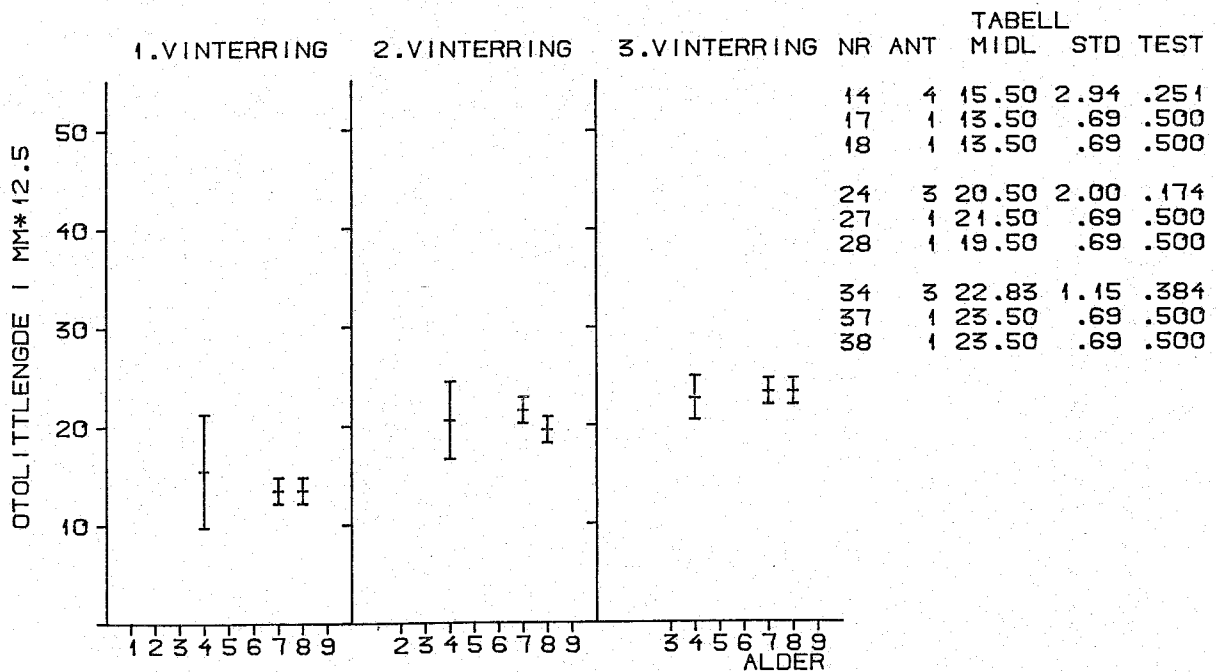
FIGUR A-2.N64

OTOLITTDATA FOR N6413, ALLE



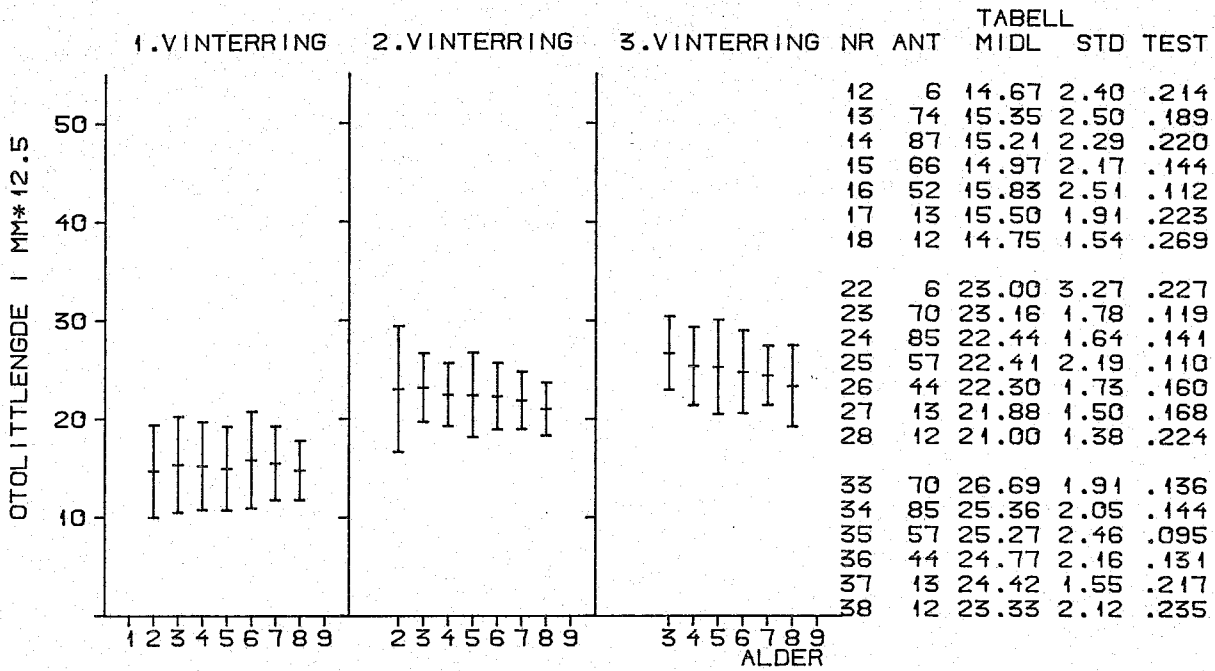
FIGUR A-2.V64

OTOLITTDATA FOR V6410, ALLE



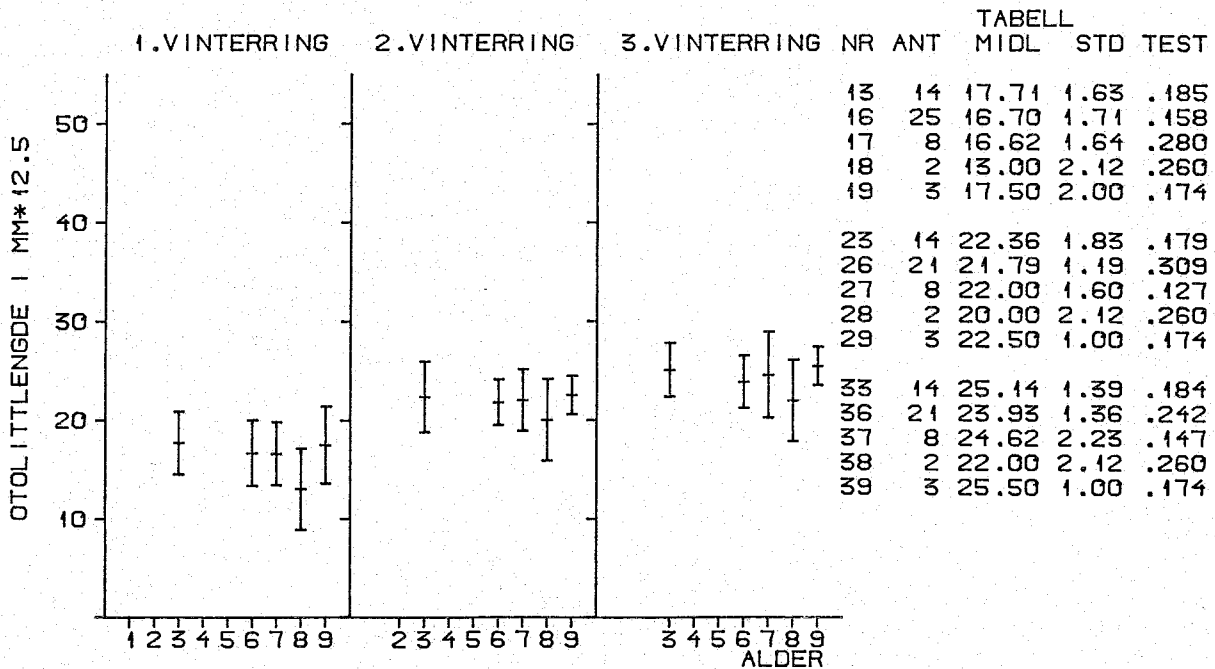
FIGUR A-2.N65

OTOLITTDATA FOR N6512,ALLE



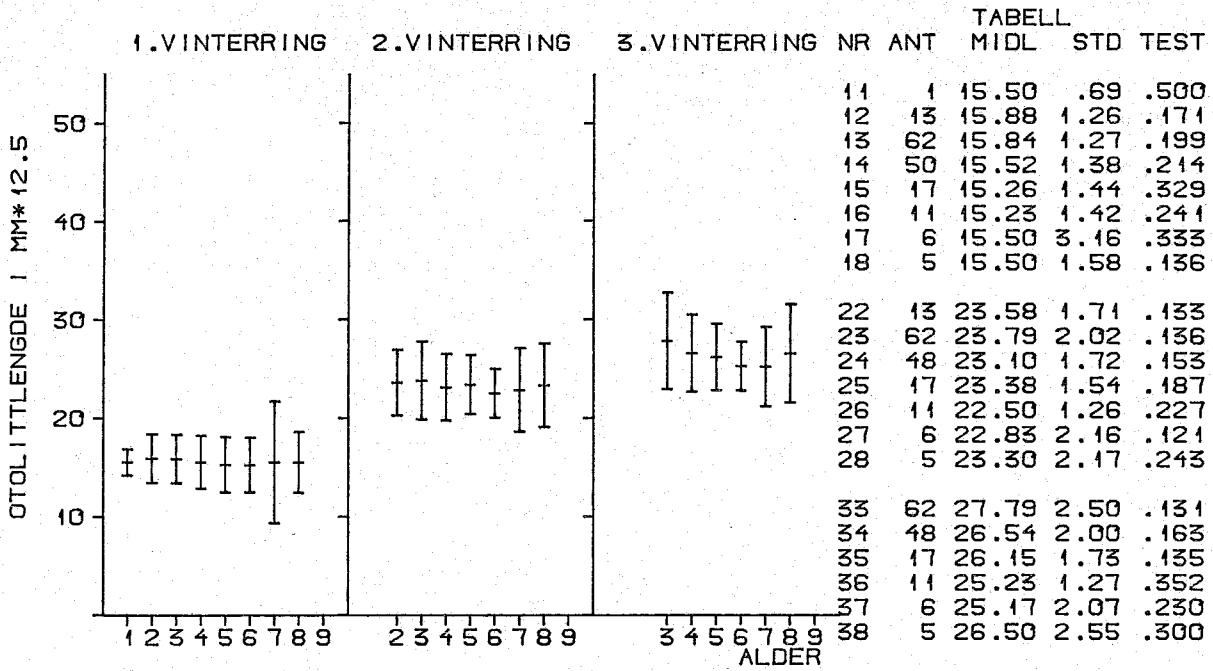
FIGUR A-2.V65

OTOLITTDATA FOR V6511,ALLE



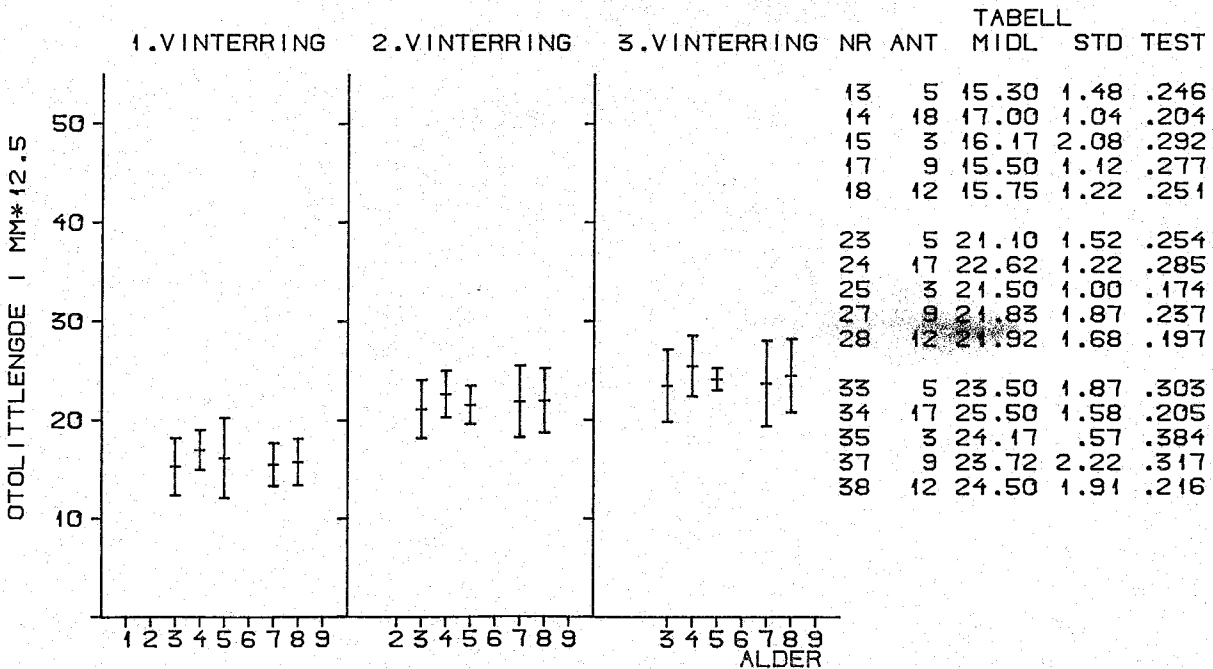
FIGUR A-2.N67

OTOLITTDATA FOR N6711,ALLE



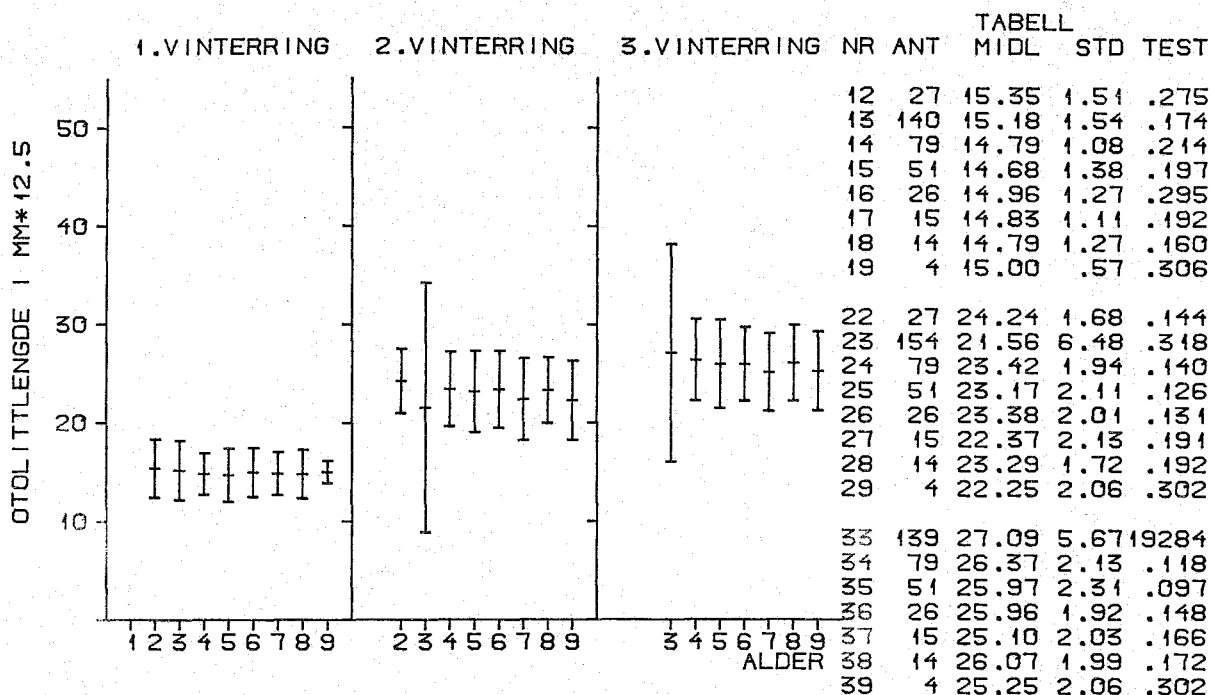
FIGUR A-2.V67

OTOLITTDATA FOR V6710,ALLE



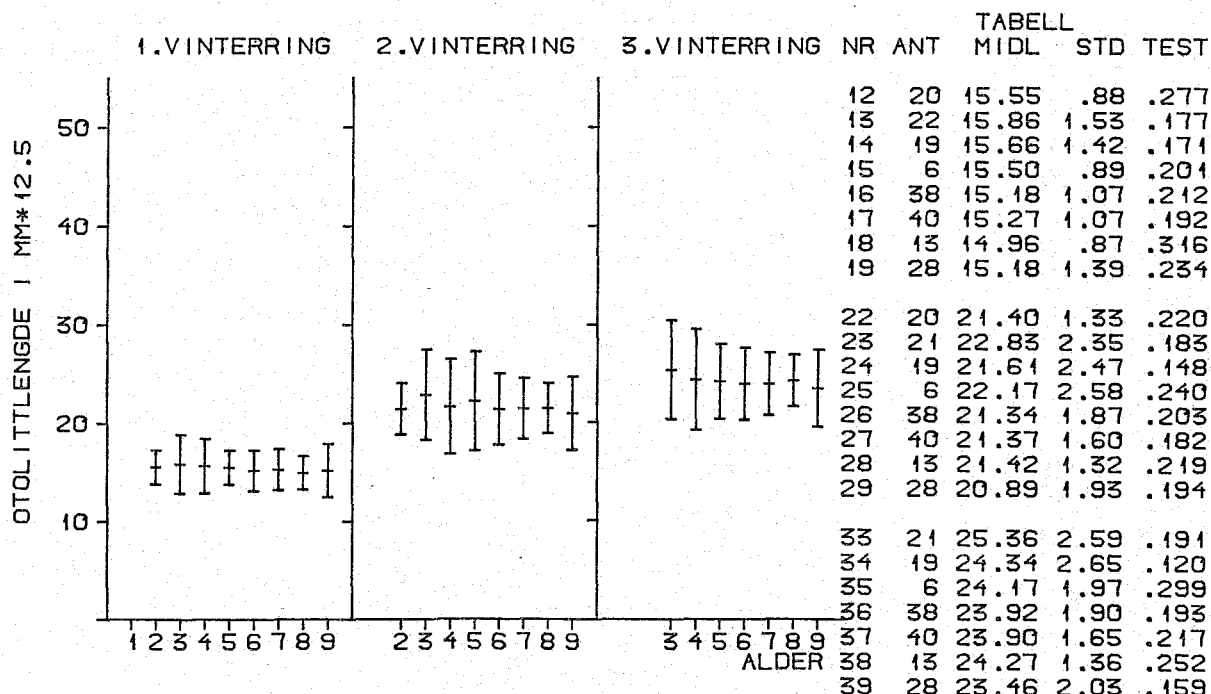
FIGUR A-2.N68

OTOLITTDATA FOR N6811,ALLE



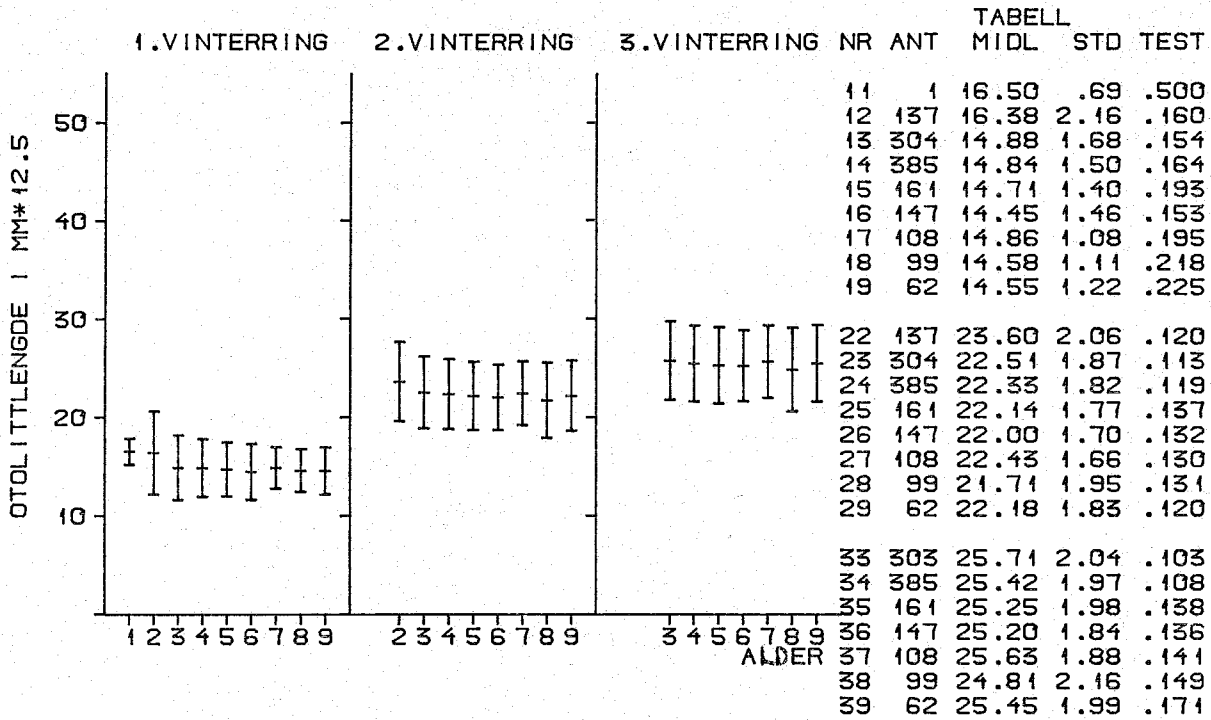
FIGUR A-2.V68

OTOLITTDATA FOR V6811,ALLE



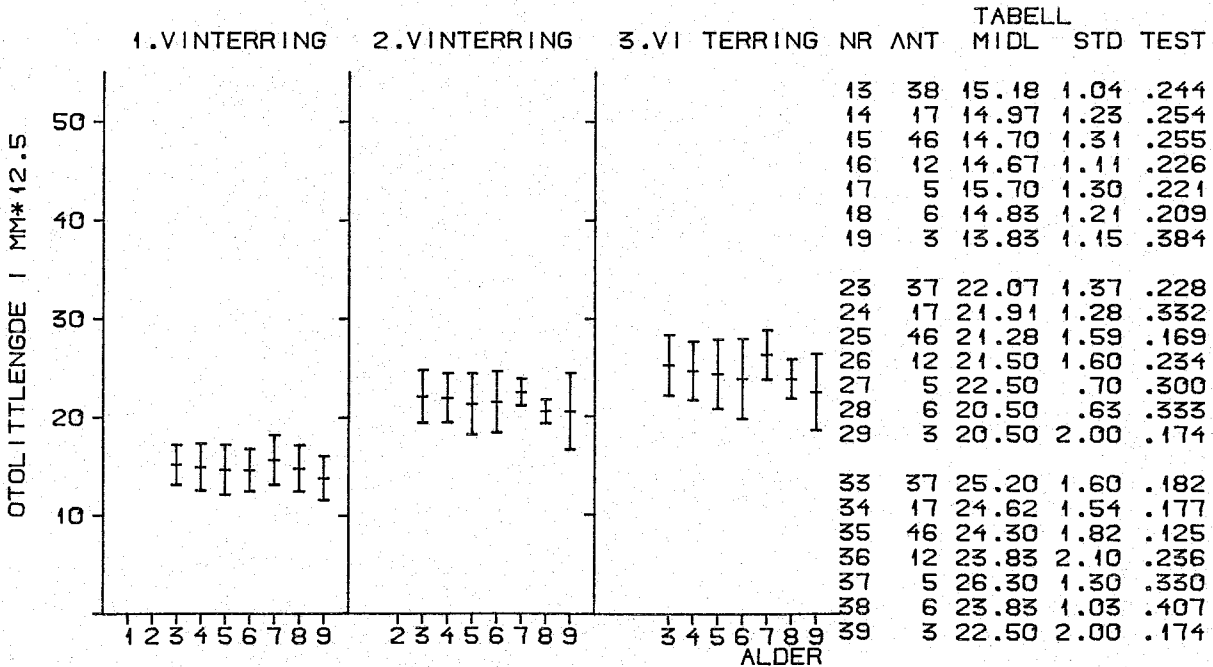
FIGUR A-2.N69

OTOLITTDATA FOR N6920, ALLE



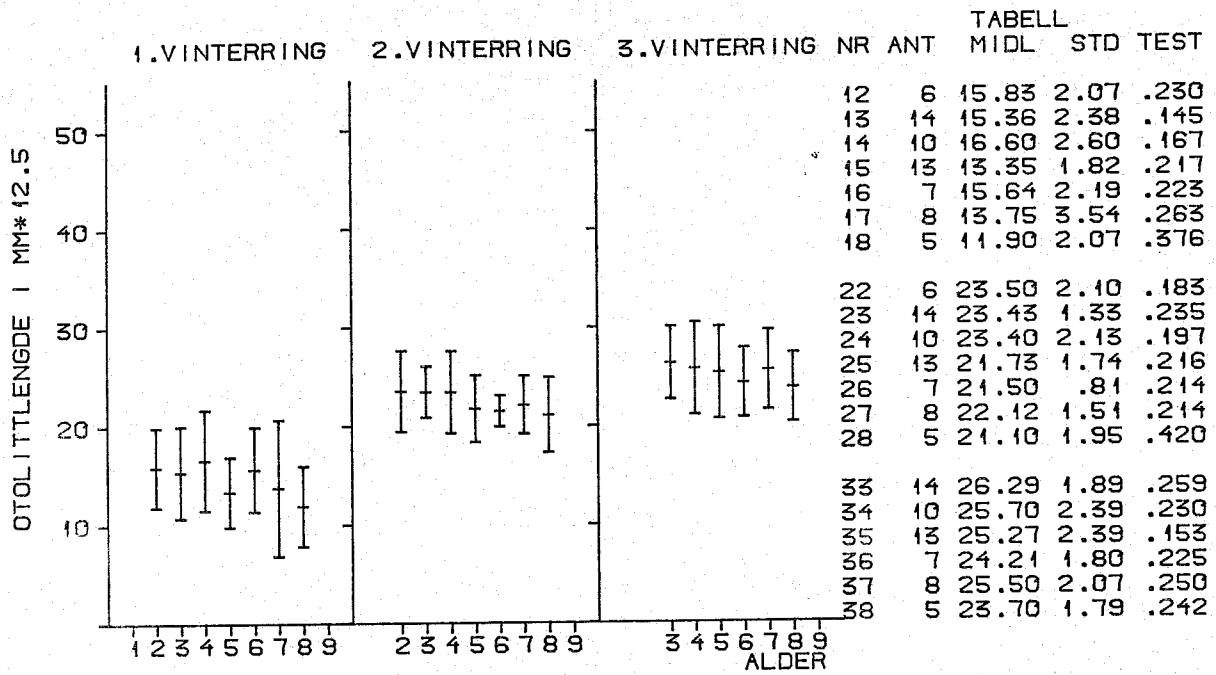
FIGUR A-2.V69

OTOLITTDATA FOR V6914, ALLE



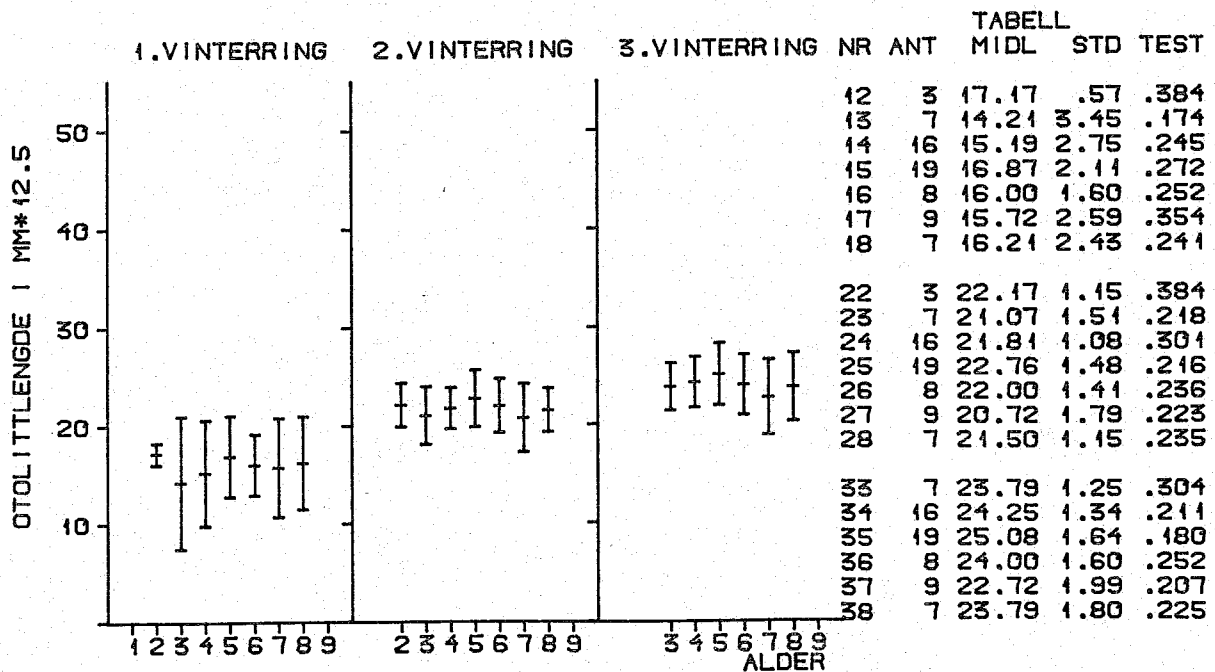
FIGUR A-2.N70

OTOLITTDATA FOR N7014, ALLE



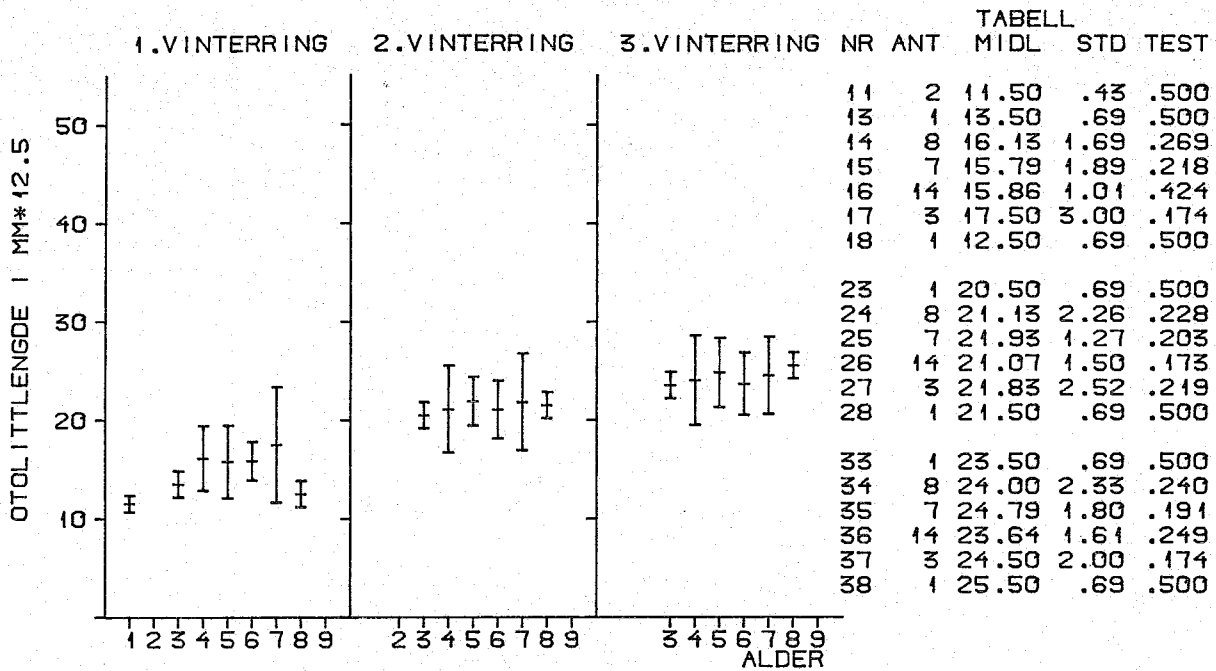
FIGUR A-2.V70

OTOLITTDATA FOR V7015, ALLE



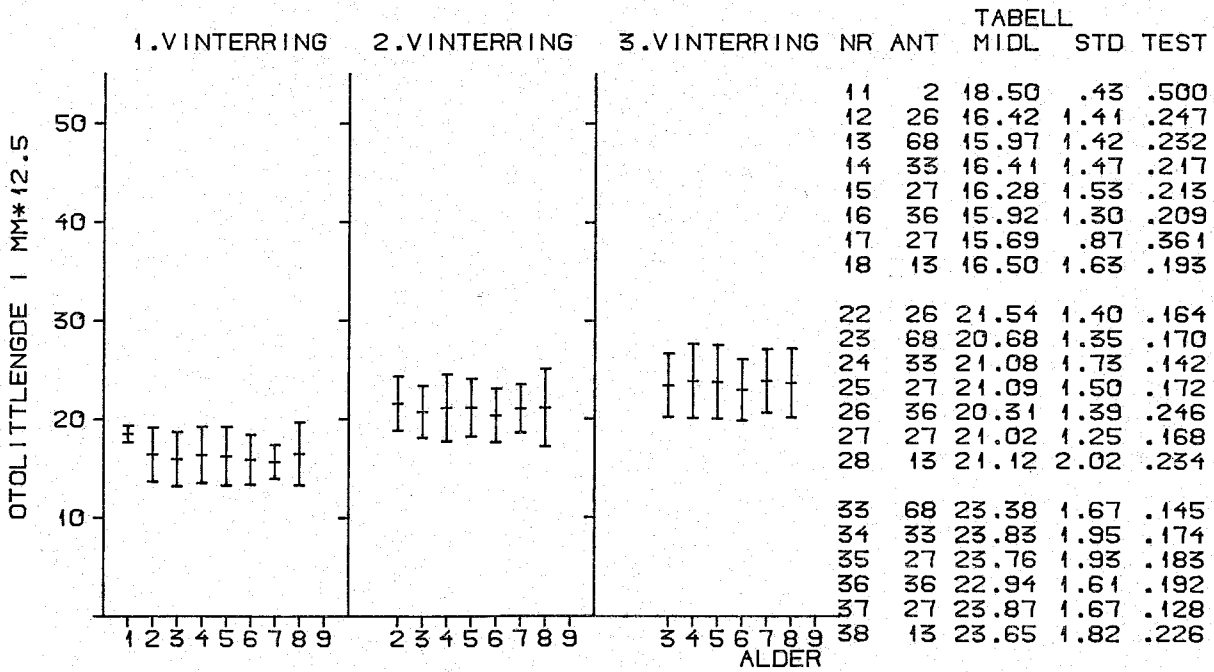
FIGUR A-2.N71

OTOLITTDATA FOR N7114, ALLE



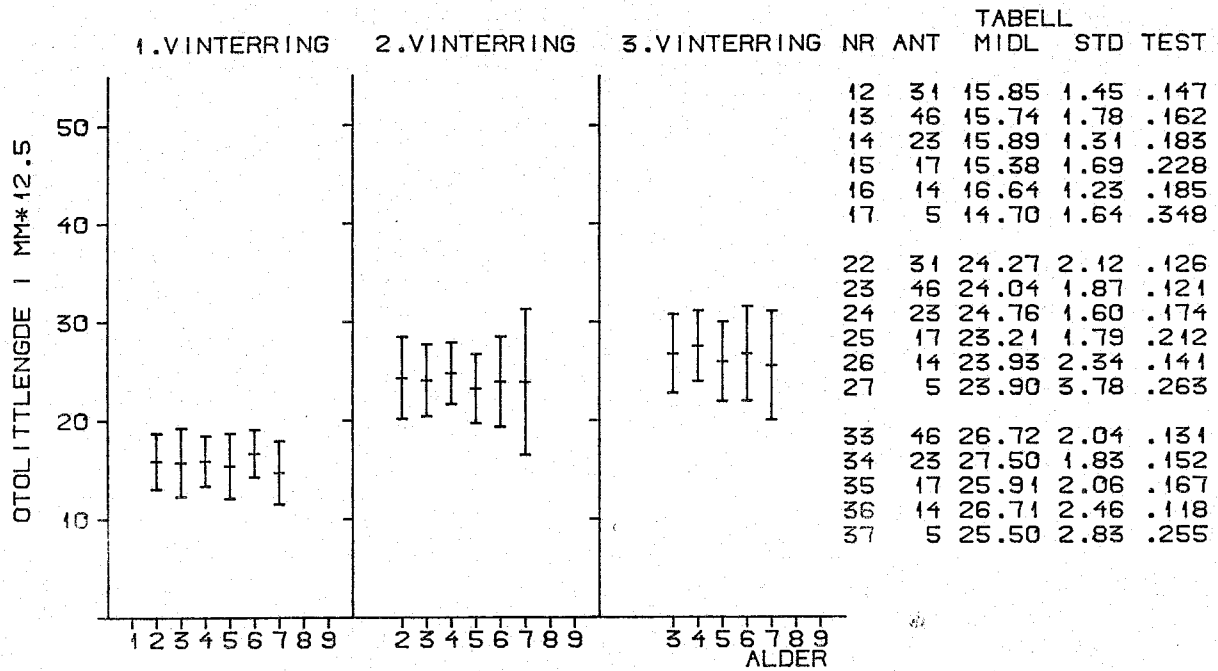
FIGUR A-2.V71

OTOLITTDATA FOR V7113, ALLE



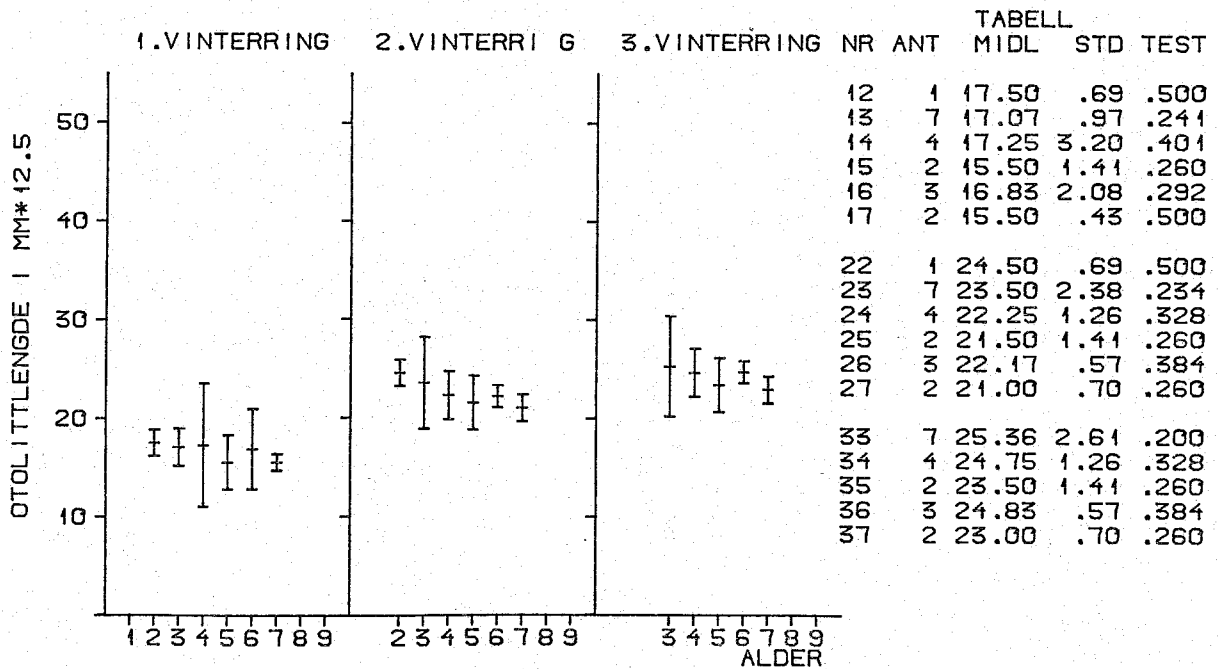
FIGUR A-2.N72

OTOLITTDATA FOR N7213, ALLE



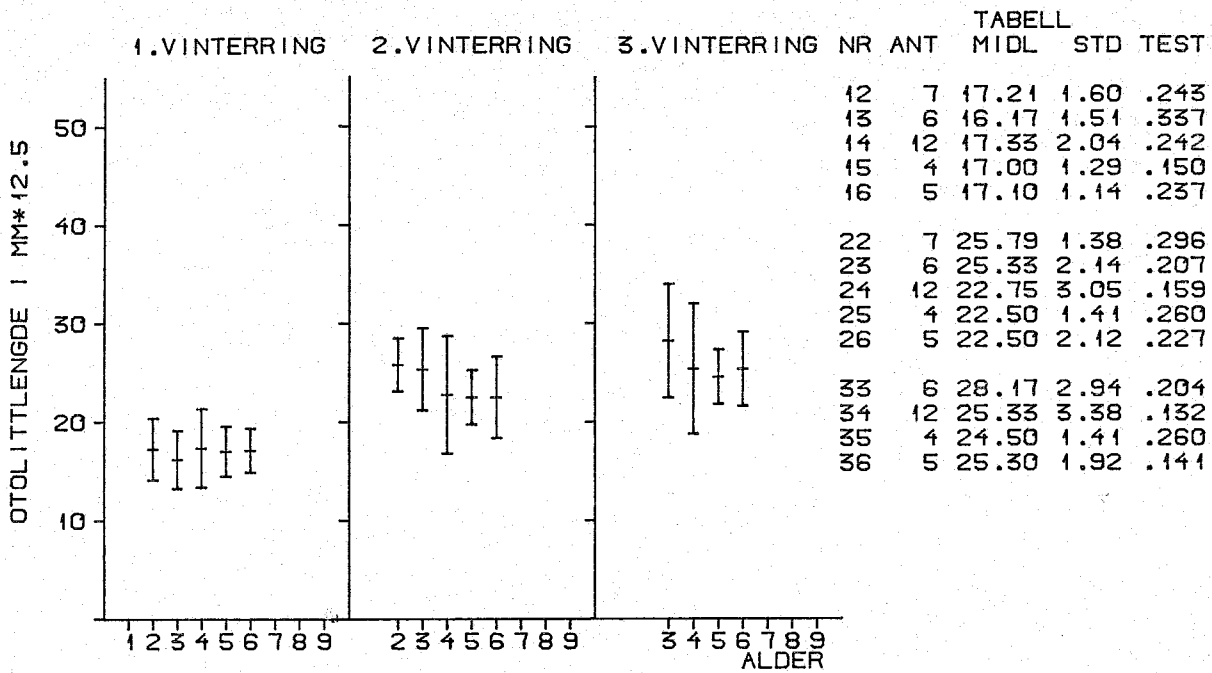
FIGUR A-2.V72

OTOLITTDATA FOR V7211, ALLE



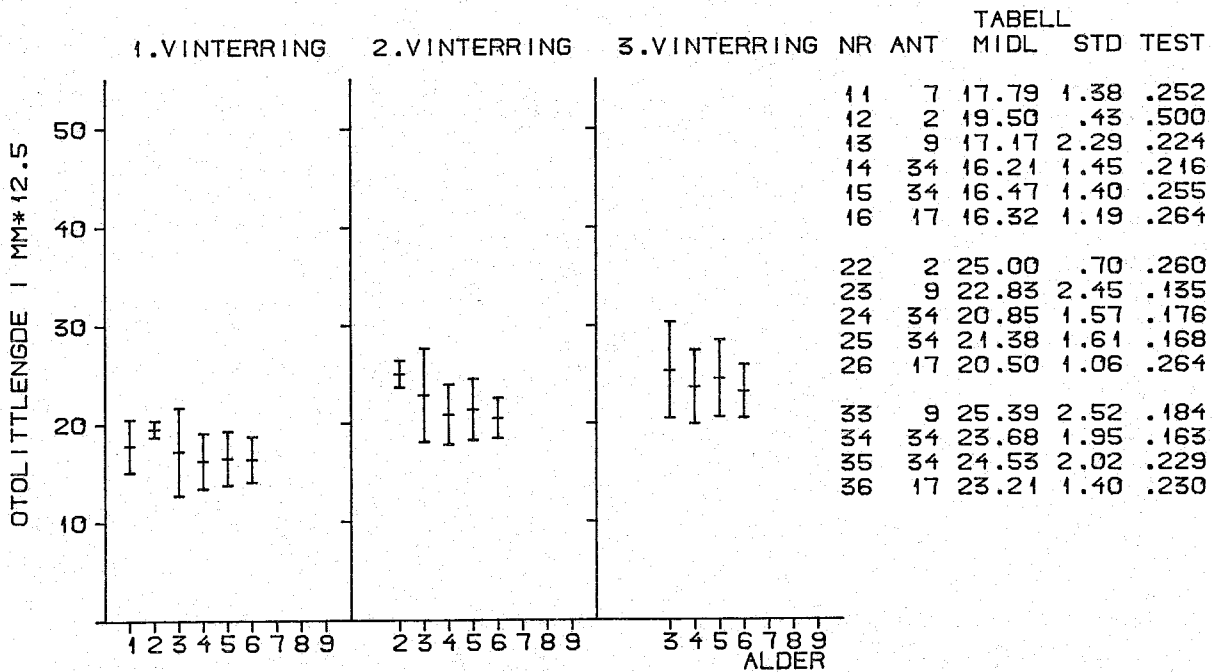
FIGUR A-2.N73

OTOLITTDATA FOR N7310, ALLE



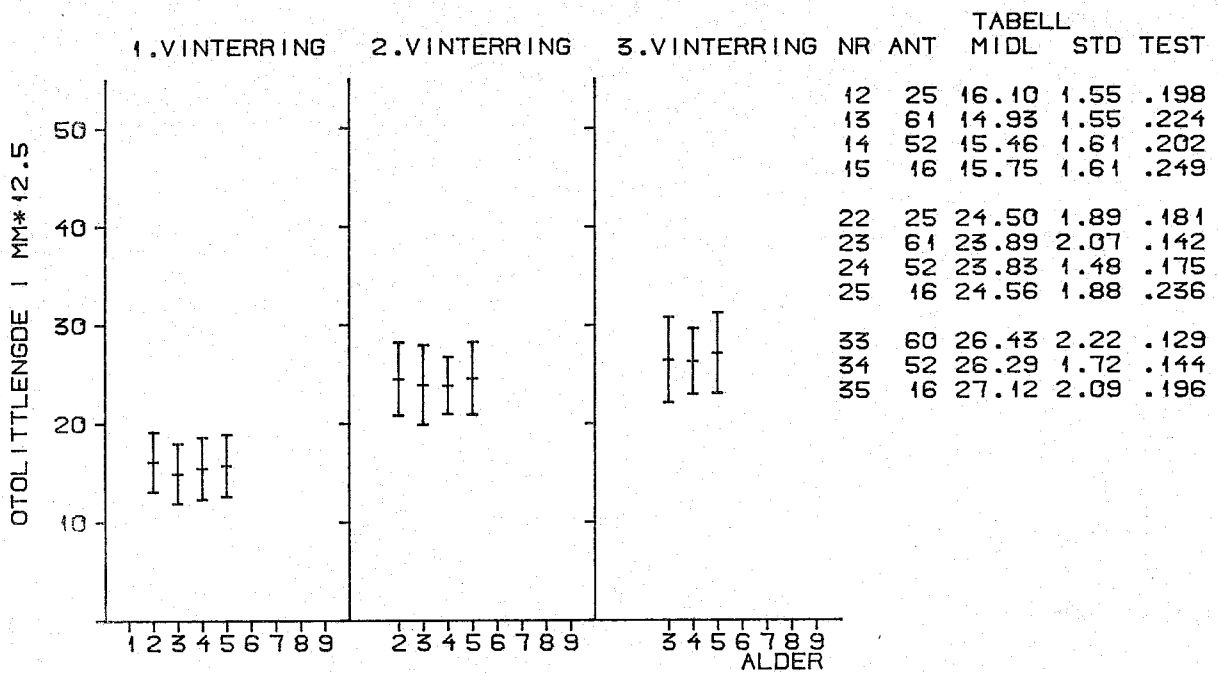
FIGUR A-2.V73

OTOLITTDATA FOR V7312, ALLE



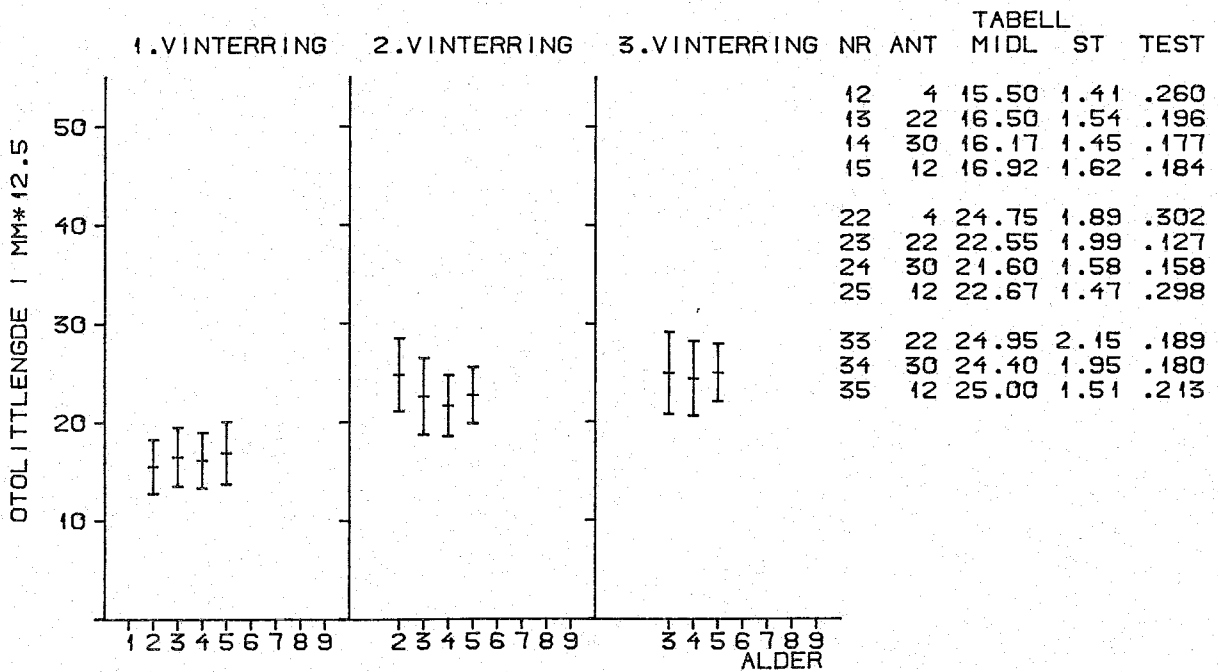
FIGUR A-2.N74

OTOLITTDATA FOR N7408,ALLE



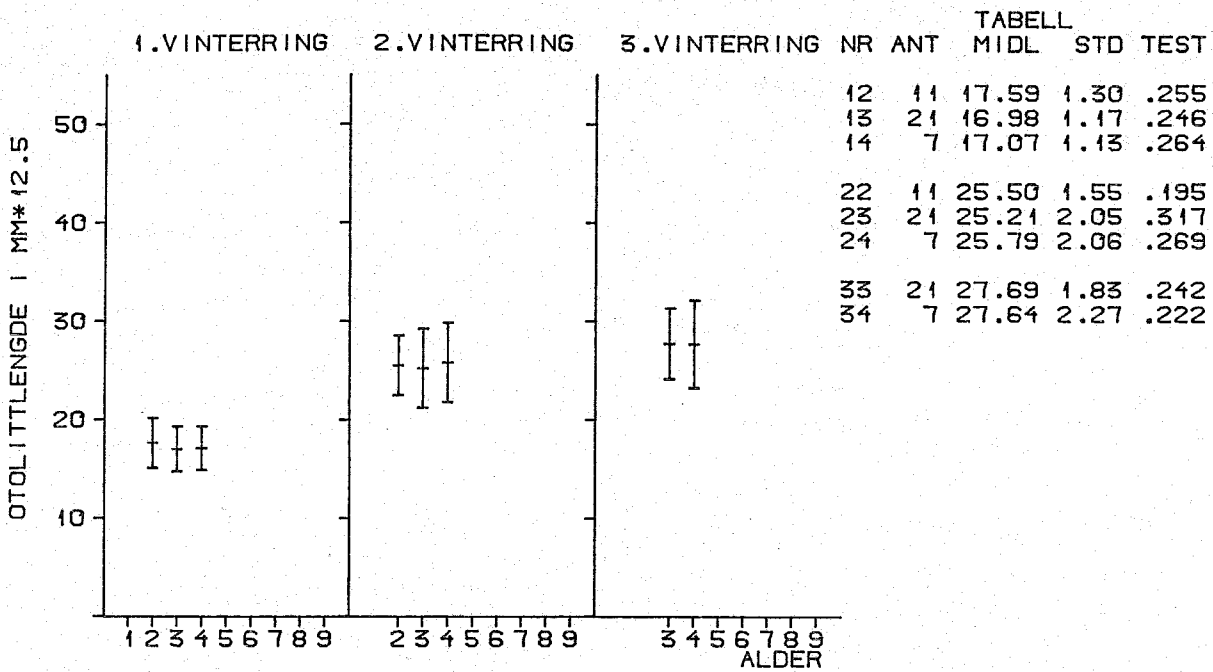
FIGUR A-2.V74

OTOLITTDATA FOR V7408,ALLE



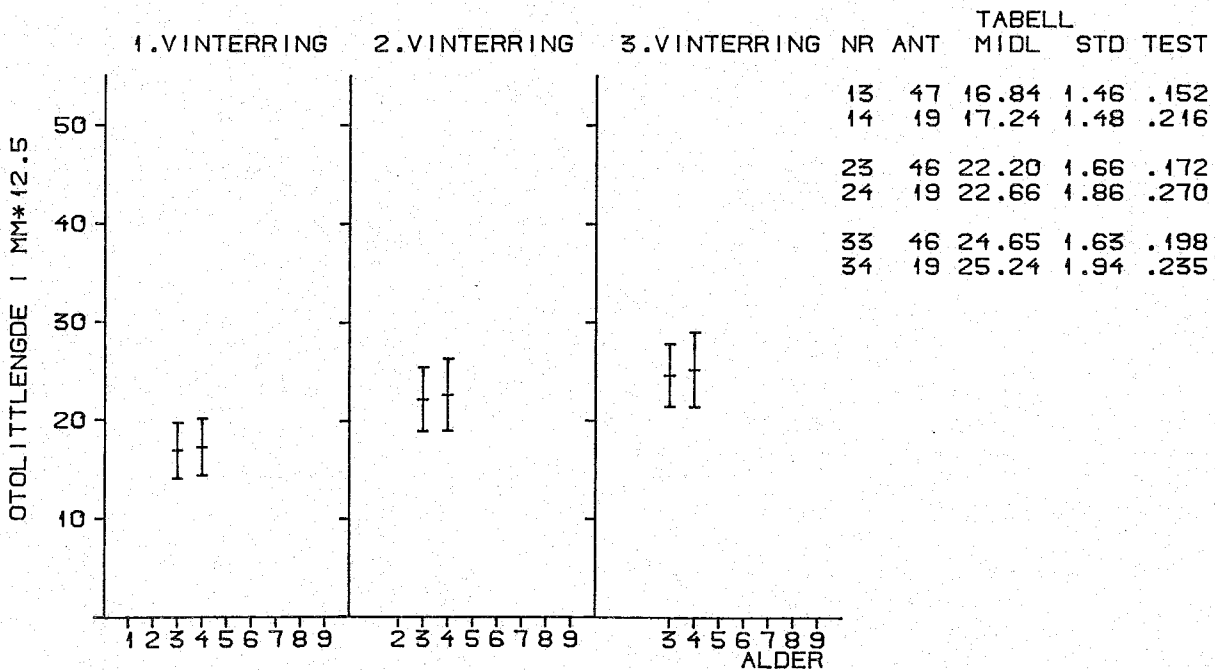
FIGUR A-2.N75

OTOLITTDATA FOR N7508,ALLE



FIGUR A-2.V75

OTOLITTDATA FOR V7508,ALLE



FIGUR A-3

viser vekstkurver for fiskelengde og otolittlengde. Kurvene er dels relatert til årstall og dels til alder. Hver årsklasse har sin kurve. Figuren består av flere delfigurer.

FIGUR A-3.1N

er data fra nordsjøbestanden og viser øverst fiskelengde (LT) for alle årsklasser tegnet ut årsklasse for årsklasse. Fram til 3 års alder eller første måletidspunkt dersom det ikke er målt ved 3 års alder er kurven gitt som prikket linje. Ellers er linjen heltrukket.

Nederst er tilsvarende data for otolittlengder (LT). Her er også tegnet inn kurver trukket fra 0.0 ved klekketidspunkt og gjennom punktene for 11, 12 og 13. Data for dette er fra TABELL A-3.3 Disse linjene er heltrukne. Ellers er linjene som for LT.

Målepunktene på tidsaksen er ÅRSTALL+0.3 for LT, LT og klekketidspunkt, mens punktene for 11, 12 og 13 er gitt ved ÅRSTALL.

FIGUR A-3.1V

er data fra vestbestanden med de samme forklaringer som FIGUR A-3.1N.

FIGUR A-3.2

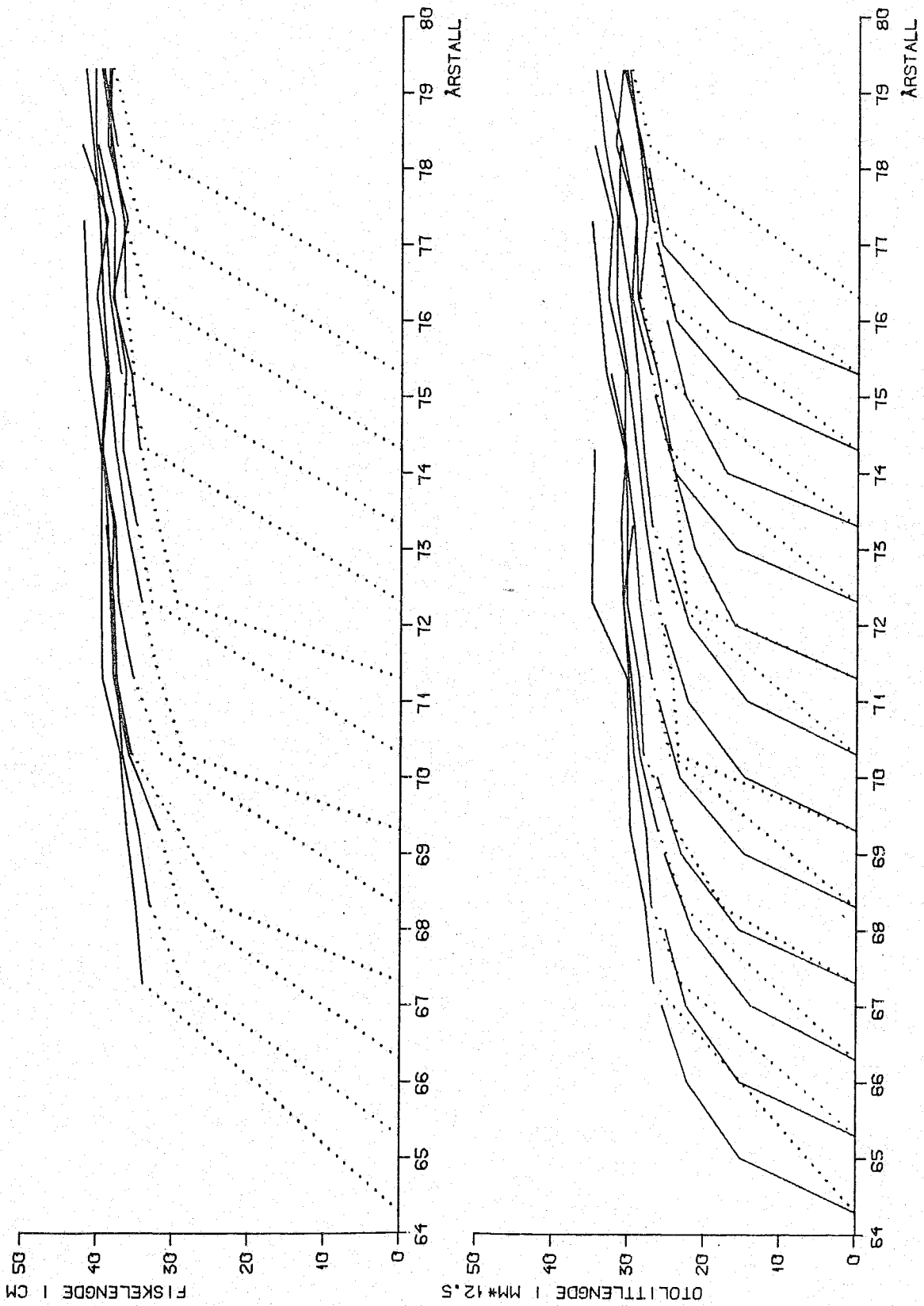
viser fiskelengde (LT) for hver årsklasse mot alder. Samme årsklasse fra nordsjøbestanden og vestbestanden er tegnet i samme tegning for å vise vekstforskjellen.

Heltrukket linje er nordsjøbestanden
 Streket linje er vestbestanden
 Prikket linje er kurvene fram til 3 års alder eller første målepunkt etter dette.

1976, 1977 og 1978 årsklassene er ikke tatt med p.g.a. for lite eller manglende data.

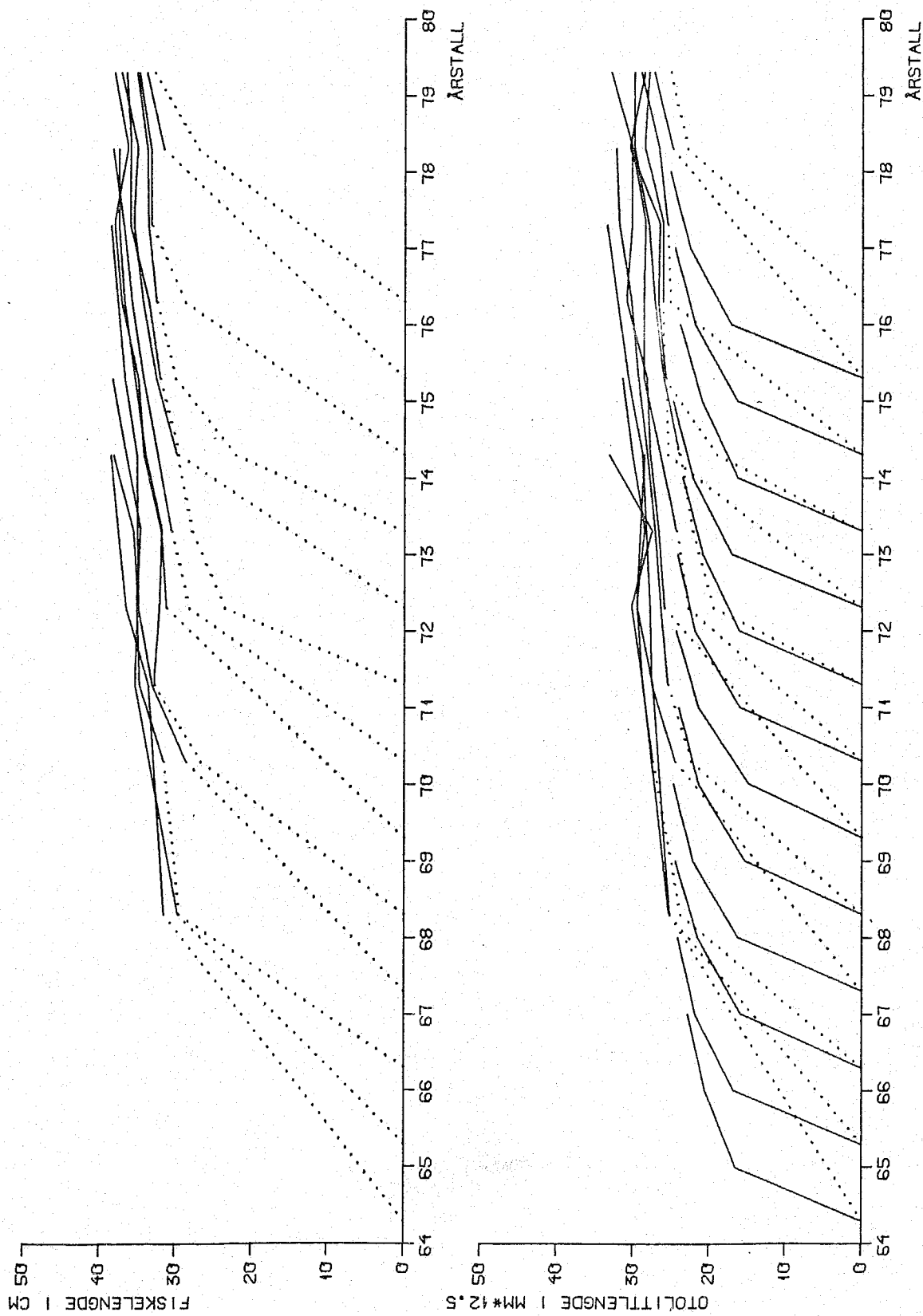
FIGUR A-3.1N

ALLE ÅRSKLASSER, NORDSJØMRÅDET

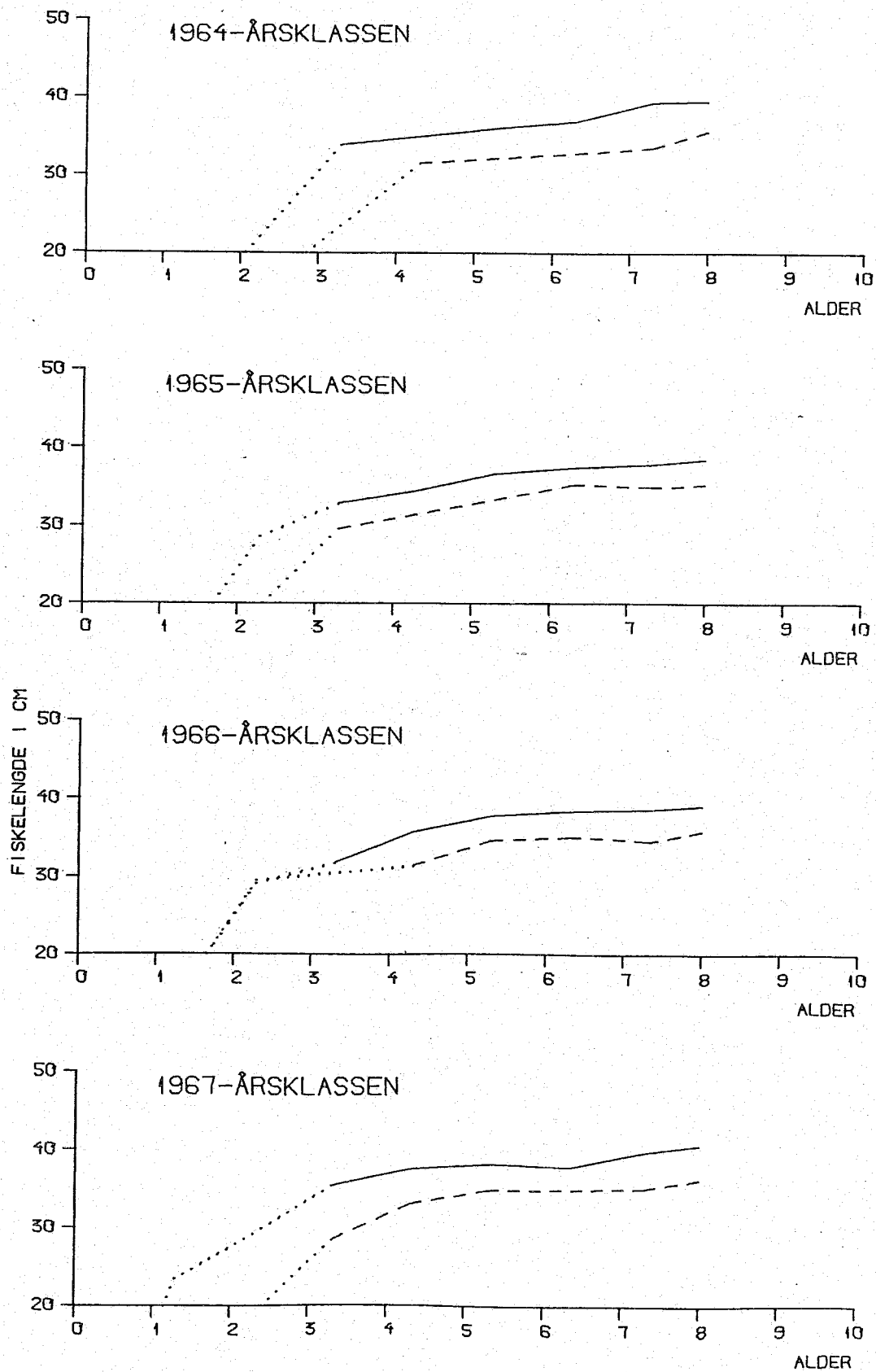


FIGUR A-3.1V

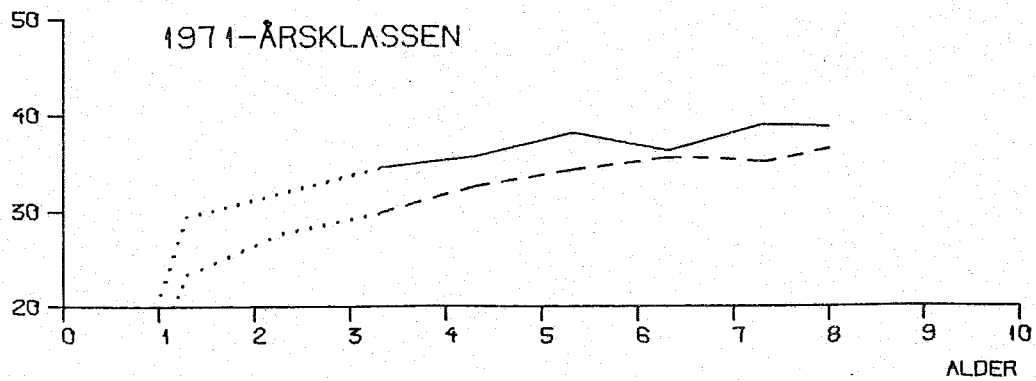
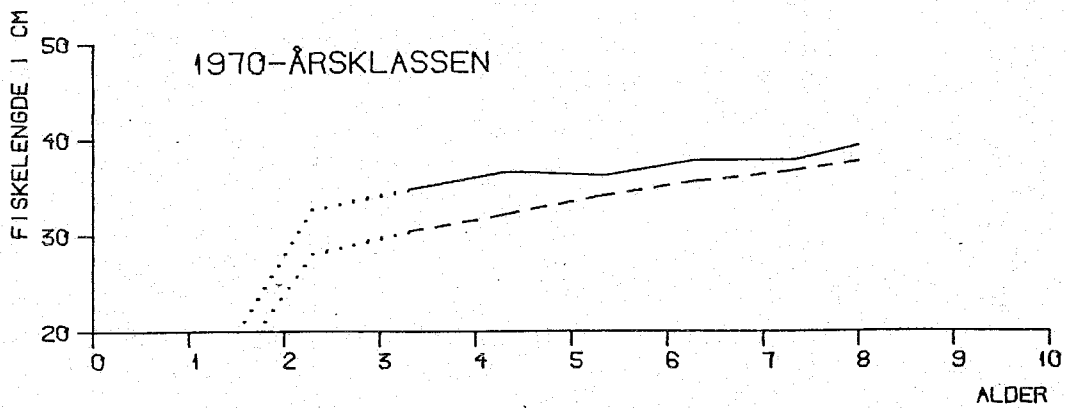
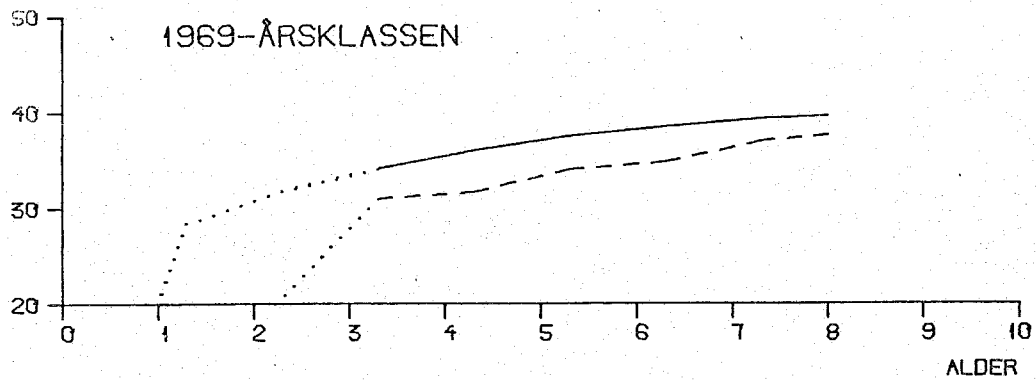
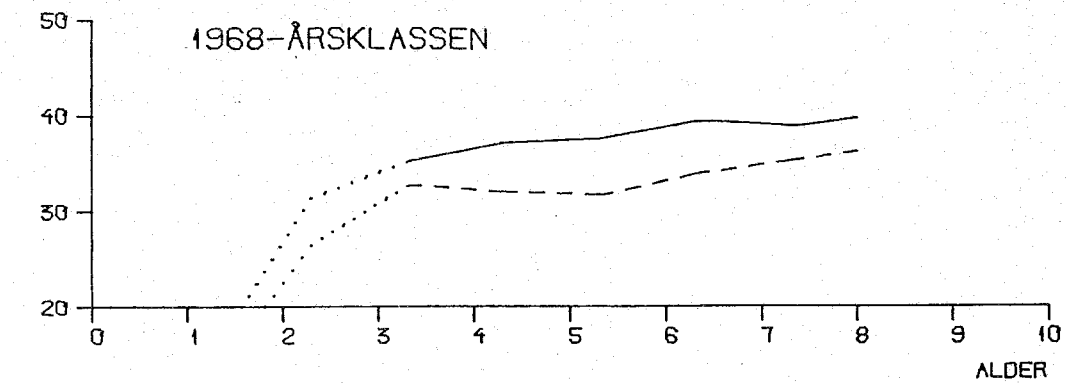
ALLE ÅRSKLASSER, VESTLIG OMRÅDE



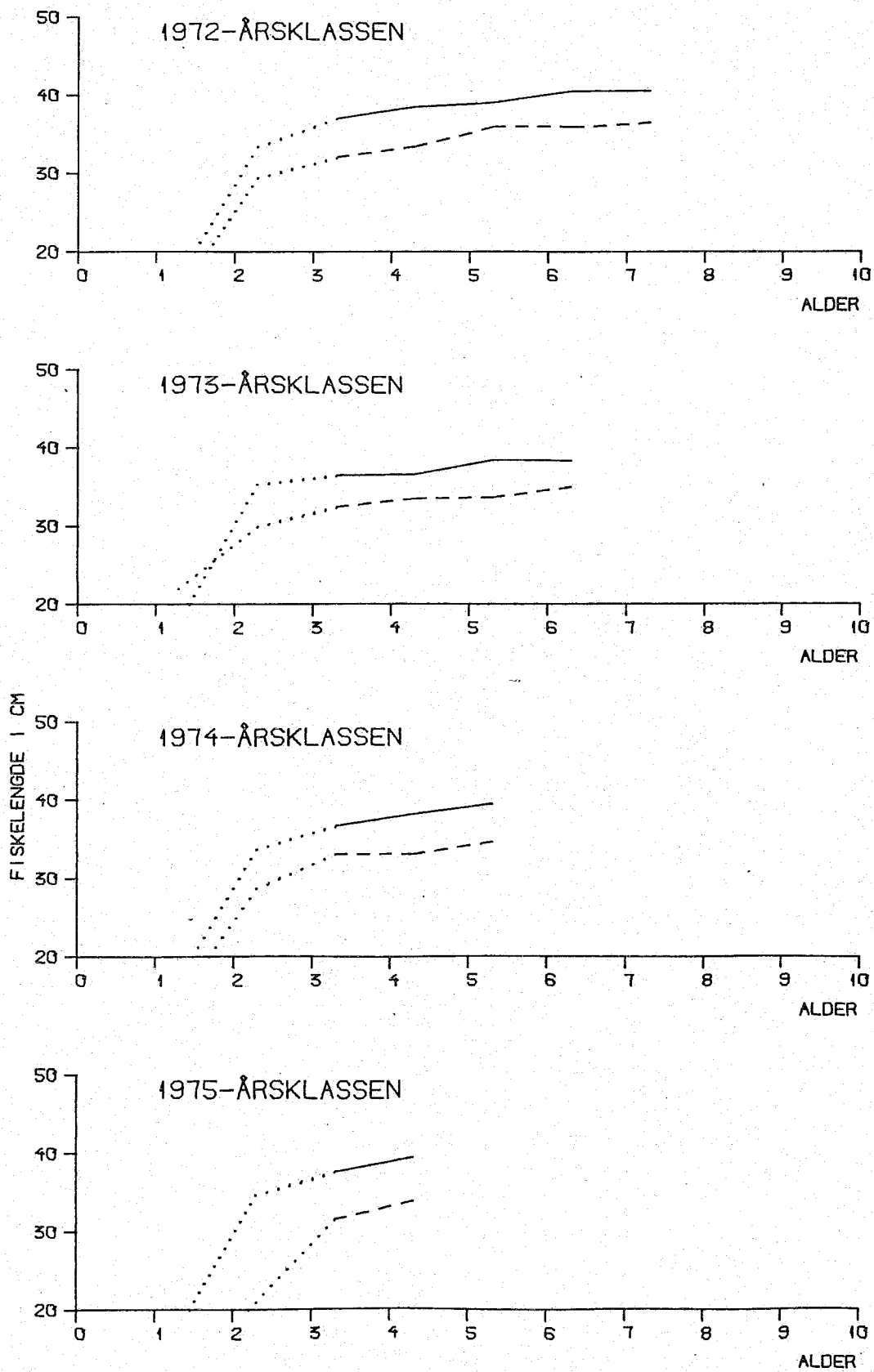
FIGUR A-3.2



FIGUR A-3.2 forts.

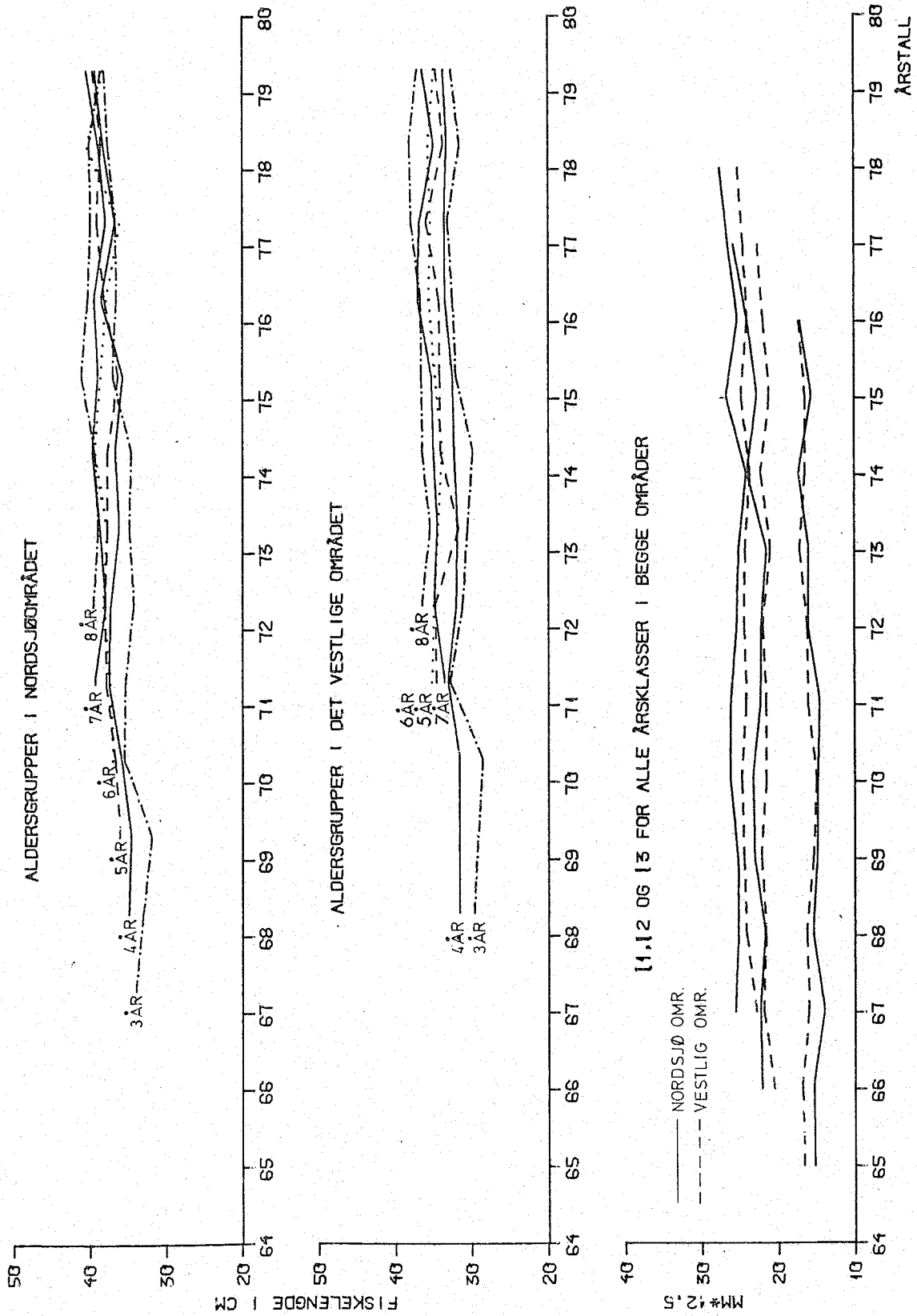


FIGUR A-3.2 forts.



FIGUR A-3.3

viser fiskelengde for hver alder mot årstall i de to øverste tegningene, nordsjøbestanden og vestbestanden h.h.v. Nederst vises 11, 12 og 13 tegnet ut mot årstall.



9. TILLEGG B: LÅNTE TABELLER OG FIGURER

9.1. TABELLER:

TABELL B-1.

er fra LINDGREN (1968) og viser en tabell over kritiske verdier for en Kolmogorov-Smirnov test. (Tabellen er en direkte kopi av side 486.)

Table VI. Acceptance Limits for the Kolmogorov-Smirnov Test of Goodness of Fit

Sample size (<i>n</i>)	Significance level				
	.20	.15	.10	.05	.01
1	.900	.925	.950	.975	.995
2	.684	.726	.776	.842	.929
3	.565	.597	.642	.708	.829
4	.494	.525	.564	.624	.734
5	.446	.474	.510	.563	.669
6	.410	.436	.470	.521	.618
7	.381	.405	.438	.486	.577
8	.358	.381	.411	.457	.543
9	.339	.360	.388	.432	.514
10	.322	.342	.368	.409	.486
11	.307	.326	.352	.391	.468
12	.295	.313	.338	.375	.450
13	.284	.302	.325	.361	.433
14	.274	.292	.314	.349	.418
15	.266	.283	.304	.338	.404
16	.258	.274	.295	.328	.391
17	.250	.266	.286	.318	.380
18	.244	.259	.278	.309	.370
19	.237	.252	.272	.301	.361
20	.231	.246	.264	.294	.352
25	.21	.22	.24	.264	.32
30	.19	.20	.22	.242	.29
35	.18	.19	.21	.23	.27
40				.21	.25
50				.19	.23
60				.17	.21
70				.16	.19
80				.15	.18
90				.14	
100				.14	
Asymptotic Formula:	$\frac{1.07}{\sqrt{n}}$	$\frac{1.14}{\sqrt{n}}$	$\frac{1.22}{\sqrt{n}}$	$\frac{1.36}{\sqrt{n}}$	$\frac{1.63}{\sqrt{n}}$

Reject the hypothetical distribution $F(x)$ if $D_n = \max |F_n(x) - F(x)|$ exceeds the tabulated value.

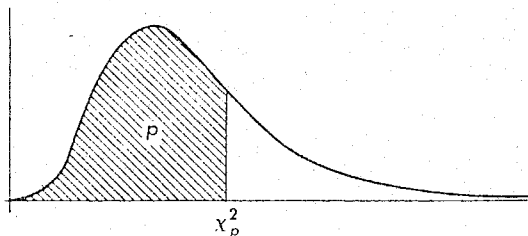
(For $\alpha = .01$ and $.05$, asymptotic formulas give values which are too high—by 1.5 per cent for $n = 80$.)

This table is taken from Massey, F. J., Jr., "The Kolmogorov-Smirnov test for goodness of fit," *J. Amer. Stat. Assn.*, 46, 68-78 (1951), except that certain corrections and additional entries are from Birnbaum, Z. W., "Numerical tabulation of the distribution of Kolmogorov's statistic for finite sample size," *J. Amer. Stat. Assn.* 47, 425-441 (1952), with the kind permission of the authors and the *J. Amer. Stat. Assn.*

TABELL B-2.

er fra LINDGREN (1968) og viser en tabell over percentiler (fraktiler) i chi-kvadrat fordelingen. Vær oppmerksom på at tabeller for chi-kvadrat fordelinger oftest er gitt omvendt, dvs. at 0.95 fraktilen er 0.05 fraktilen osv. Referanser til fraktiler i oppgaven er gitt etter denne mer vanlige måten, altså omvendt av tabellen. (Tabellen er en kopi av side 481 i LINDGREN (1968))

Table II. Percentiles of the Chi-Square Distribution



Degrees of freedom	$\chi^2_{.005}$	$\chi^2_{.01}$	$\chi^2_{.025}$	$\chi^2_{.05}$	$\chi^2_{.10}$	$\chi^2_{.20}$	$\chi^2_{.30}$	$\chi^2_{.50}$	$\chi^2_{.70}$	$\chi^2_{.80}$	$\chi^2_{.90}$	$\chi^2_{.95}$	$\chi^2_{.975}$	$\chi^2_{.99}$	$\chi^2_{.995}$
1	.000	.000	.001	.004	.016	.064	.148	.455	1.07	1.64	2.71	3.84	5.02	6.63	7.88
2	.010	.020	.051	.103	.211	.446	.713	1.39	2.41	3.22	4.61	5.99	7.38	9.21	10.6
3	.072	.115	.216	.352	.584	1.00	1.42	2.37	3.66	4.64	6.25	7.81	9.35	11.3	12.8
4	.207	.297	.484	.711	1.06	1.65	2.20	3.36	4.88	5.99	7.78	9.49	11.1	13.3	14.9
5	.412	.554	.831	1.15	1.61	2.34	3.00	4.35	6.06	7.29	9.24	11.1	12.8	15.1	16.7
6	.676	.872	1.24	1.64	2.20	3.07	3.83	5.35	7.23	8.56	10.6	12.6	14.4	16.8	18.5
7	.989	1.24	1.69	2.17	2.83	3.82	4.67	6.35	8.38	9.80	12.0	14.1	16.0	18.5	20.3
8	1.34	1.65	2.18	2.73	3.49	4.59	5.53	7.34	9.52	11.0	13.4	15.5	17.5	20.1	22.0
9	1.73	2.09	2.70	3.33	4.17	5.38	6.39	8.34	10.7	12.2	14.7	16.9	19.0	21.7	23.6
10	2.16	2.56	3.25	3.94	4.87	6.18	7.27	9.34	11.8	13.4	16.0	18.3	20.5	23.2	25.2
11	2.60	3.05	3.82	4.57	5.58	6.99	8.15	10.3	12.9	14.6	17.3	19.7	21.9	24.7	26.8
12	3.07	3.57	4.40	5.23	6.30	7.81	9.03	11.3	14.0	15.8	18.5	21.0	23.3	26.2	28.3
13	3.57	4.11	5.01	5.89	7.04	8.63	9.93	12.3	15.1	17.0	19.8	22.4	24.7	27.7	29.8
14	4.07	4.66	5.63	6.57	7.79	9.47	10.8	13.3	16.2	18.2	21.1	23.7	26.1	29.1	31.3
15	4.60	5.23	6.26	7.26	8.55	10.3	11.7	14.3	17.3	19.3	22.3	25.0	27.5	30.6	32.8
16	5.14	5.81	6.91	7.96	9.31	11.2	12.6	15.3	18.4	20.5	23.5	26.3	28.8	32.0	34.3
17	5.70	6.41	7.56	8.67	10.1	12.0	13.5	16.3	19.5	21.6	24.8	27.6	30.2	33.4	35.7
18	6.26	7.01	8.23	9.39	10.9	12.9	14.4	17.3	20.6	22.8	26.0	28.9	31.5	34.8	37.2
19	6.83	7.63	8.91	10.1	11.7	13.7	15.4	18.3	21.7	23.9	27.2	30.1	32.9	36.2	38.6
20	7.43	8.26	9.59	10.9	12.4	14.6	16.3	19.3	22.8	25.0	28.4	31.4	34.2	37.6	40.0
21	8.03	8.90	10.3	11.6	13.2	15.4	17.2	20.3	23.9	26.2	29.6	32.7	35.5	38.9	41.4
22	8.64	9.54	11.0	12.3	14.0	16.3	18.1	21.3	24.9	27.3	30.8	33.9	36.8	40.3	42.8
23	9.26	10.2	11.7	13.1	14.8	17.2	19.0	22.3	26.0	28.4	32.0	35.2	38.1	41.6	44.2
24	9.89	10.9	12.4	13.8	15.7	18.1	19.9	23.3	27.1	29.6	33.2	36.4	39.4	43.0	45.6
25	10.5	11.5	13.1	14.6	16.5	18.9	20.9	24.3	28.2	30.7	34.4	37.7	40.6	44.3	46.9
26	11.2	12.2	13.8	15.4	17.3	19.8	21.8	25.3	29.2	31.8	35.6	38.9	41.9	45.6	48.3
27	11.8	12.9	14.6	16.2	18.1	20.7	22.7	26.3	30.3	32.9	36.7	40.1	43.2	47.0	49.6
28	12.5	13.6	15.3	16.9	18.9	21.6	23.6	27.3	31.4	34.0	37.9	41.3	44.5	48.3	51.0
29	13.1	14.3	16.0	17.7	19.8	22.5	24.6	28.3	32.5	35.1	39.1	42.6	45.7	49.6	52.3
30	13.8	15.0	16.8	18.5	20.6	23.4	25.5	29.3	33.5	36.2	40.3	43.8	47.0	50.9	53.7
40	20.7	22.1	24.4	26.5	29.0	32.3	34.9	39.3	44.2	47.3	51.8	55.8	59.3	63.7	66.8
50	28.0	29.7	32.3	34.8	37.7	41.3	44.3	49.3	54.7	58.2	63.2	67.5	71.4	76.2	79.5
60	35.5	37.5	40.5	43.2	46.5	50.6	53.8	59.3	65.2	69.0	74.4	79.1	83.3	88.4	92.0

Note: For degrees of freedom $k > 30$, use $\chi_p^2 = \frac{1}{2}(z_p + \sqrt{2k-1})^2$, where z_p is the corresponding percentile of the standard normal distribution.

This table is adapted from Table VIII of *Biometrika Tables for Statisticians*, Vol. 1, 1954, by E. S. Pearson and H. O. Hartley, originally prepared by Catherine M. Thompson, with the kind permission of the editor of *Biometrika*.

Mean length of mackerels by different authors in cm lt

Age group	NEDELER	NEDELER	AKER	KASTNER	KASTNER	
	N-Sea, Dogger May/June	N-Sea, Utsira Feb./March	N-Sea Feb./March	ICES VIa ¹⁾ May/July	ICES VIa July 76 (theor.)	
1	21.2	22.0	25.1	26.0	26.9	
2	27.2	26.6	30.2	29.9	28.9	
3	32.3	29.5	33.9	30.8	30.6	
4	32.8	32.5	35.1	31.9	31.8	
5	32.8	34.2	35.9	32.3	32.9	
6	33.1	35.7	36.8	33.1	33.8	
7			38.5	34.0	34.5	
8			40.8	34.3	35.1	L= 37.27 cm lt
9				36.4	35.5	K =0.2213
10				36.2	35.8	to =-4.7675 lf

1) slow growing mackerels, \bar{x} calculated by selected representative age groups 1973-1976

Age group	STEVEN	MOLDOY	NEDELER	KASTNER	KASTNER	
	Celtic May	Donegal July/October	Celtic March/April	ICES VIa ²⁾ May/July	ICES VIa May 76 (theor.)	
1	23.8	23.7	22.7		30.4	
2	30.6	26.2	27.4	32.9	32.7	
3	33.0	31.6	32.5	34.3	34.5	
4	34.1	33.4	33.7	35.3	35.8	
5	35.5	34.5	34.4	35.3	36.8	
6	36.2	35.2	36.3	36.8	37.5	
7	37.1	36.0		38.2	38.1	
8	37.8	36.0		37.8	38.5	L =39.96 cm lt
9	38.5	36.5		39.4	38.9	K =0.2718
10	39.1	37.2		39.1	39.1	to =-4.2927 lf

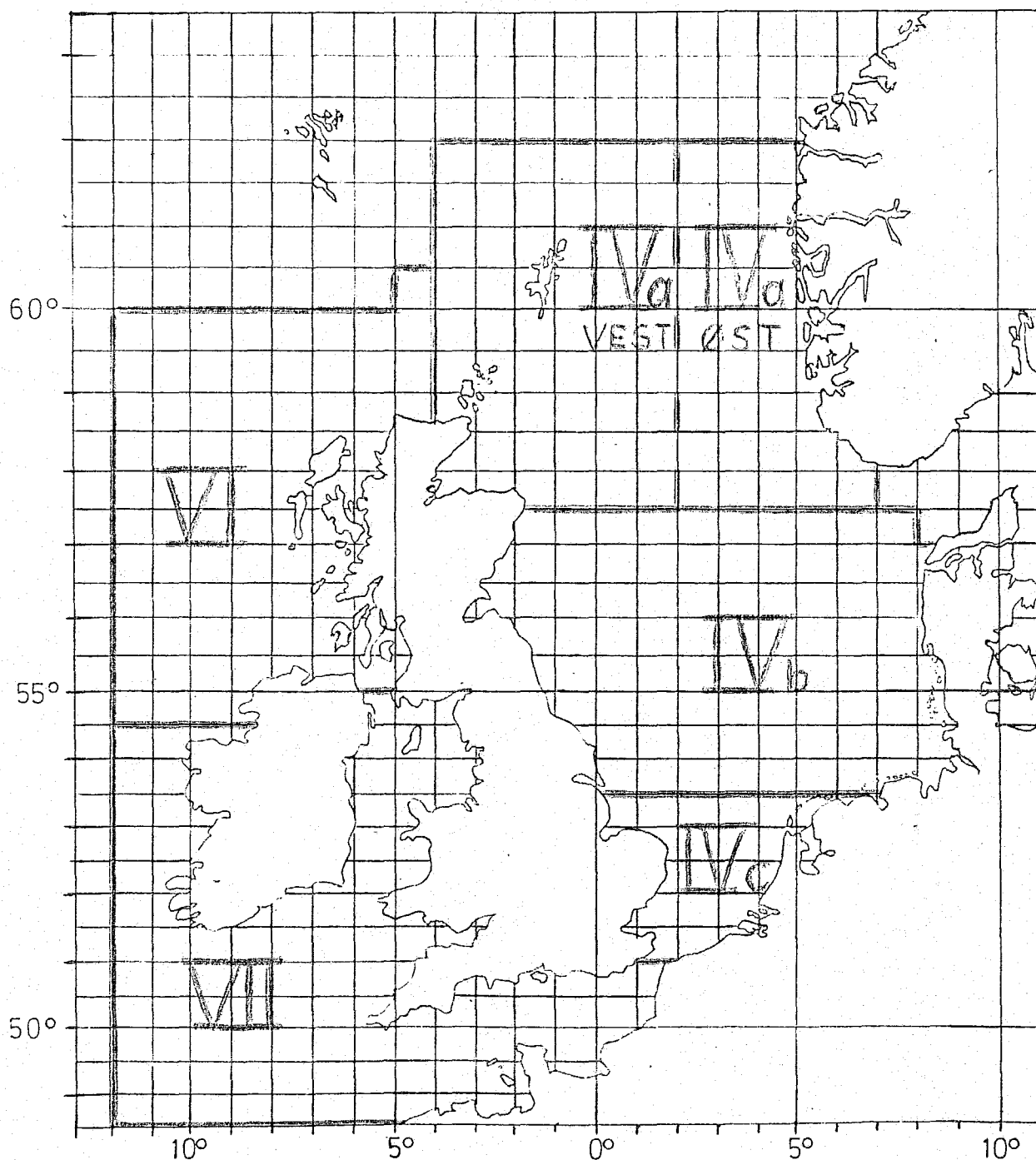
2) fast growing mackerels \bar{x} calculated by representative selected age groups 1974-1976

viser tabell 5 fra KASTNER (1977). Denne tabellen viser hans lengdedata for hurtigvoksende og saktevoksende makrell i det vestlige området sammenlignet med andre forfatters data fra forskjellige områder. (For referanser se KASTNER (1977)).

9.2. FIGURER:

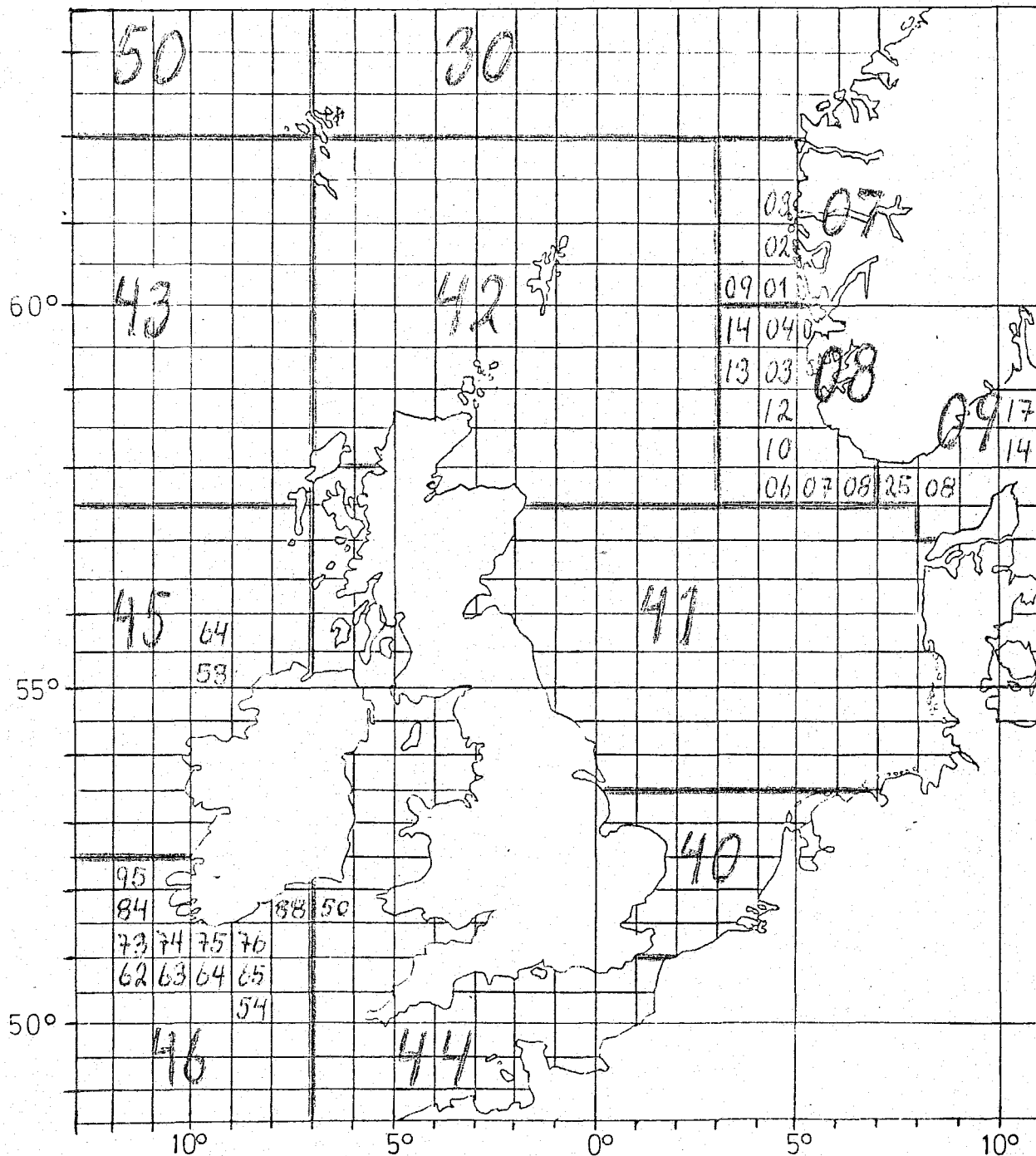
FIGUR B-1.1

viser den inndeling som ICES bruker for statistiske områder som er aktuelle for denne oppgaven.



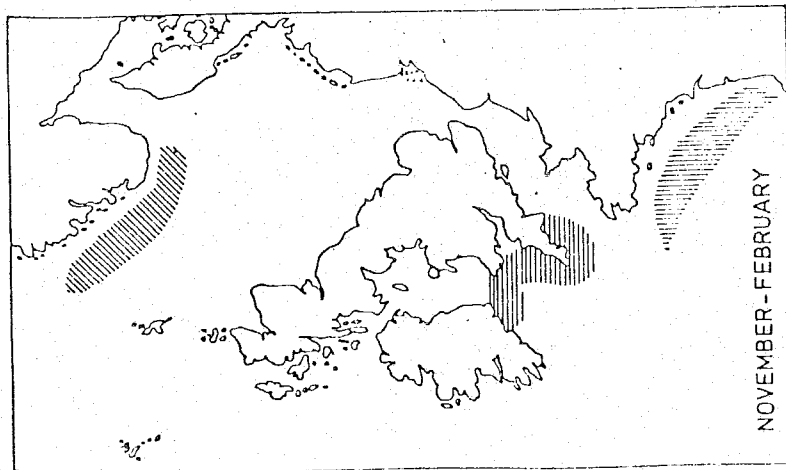
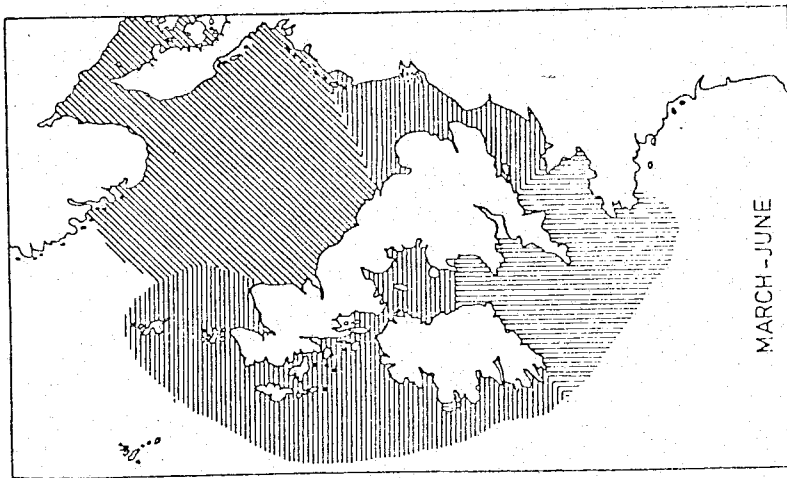
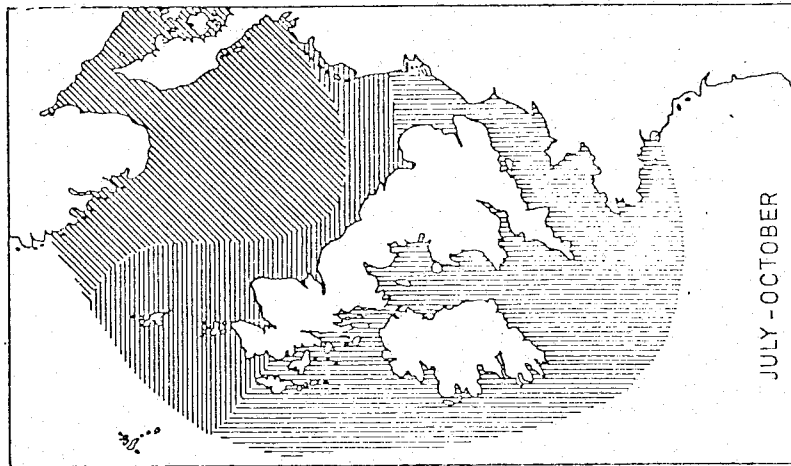
FIGUR B-1.2

viser den inndeling som Havforskningsinstituttet bruker for koding av makrellgjenfangster etter merking og for aldersprøver. De underområdene av hovedområdene denne oppgaven har hentet prøver fra er gitt ved sitt nummer. (Se forklaring til TABELL A-1.)



FIGUR B-2.

viser figur 6 fra CORTEN og van de KAMP (1978). Denne figuren gir et forslag til fordeling av makrellen i det nordøstlige atlantterhav i tre undergrupper. De tre figurene representerer overvintringsområder, gyteområder og beiteområder. I teksten presiserer Corten og van de Kamp at det er betydelig overlapping i grenseområdene mellom gruppene.

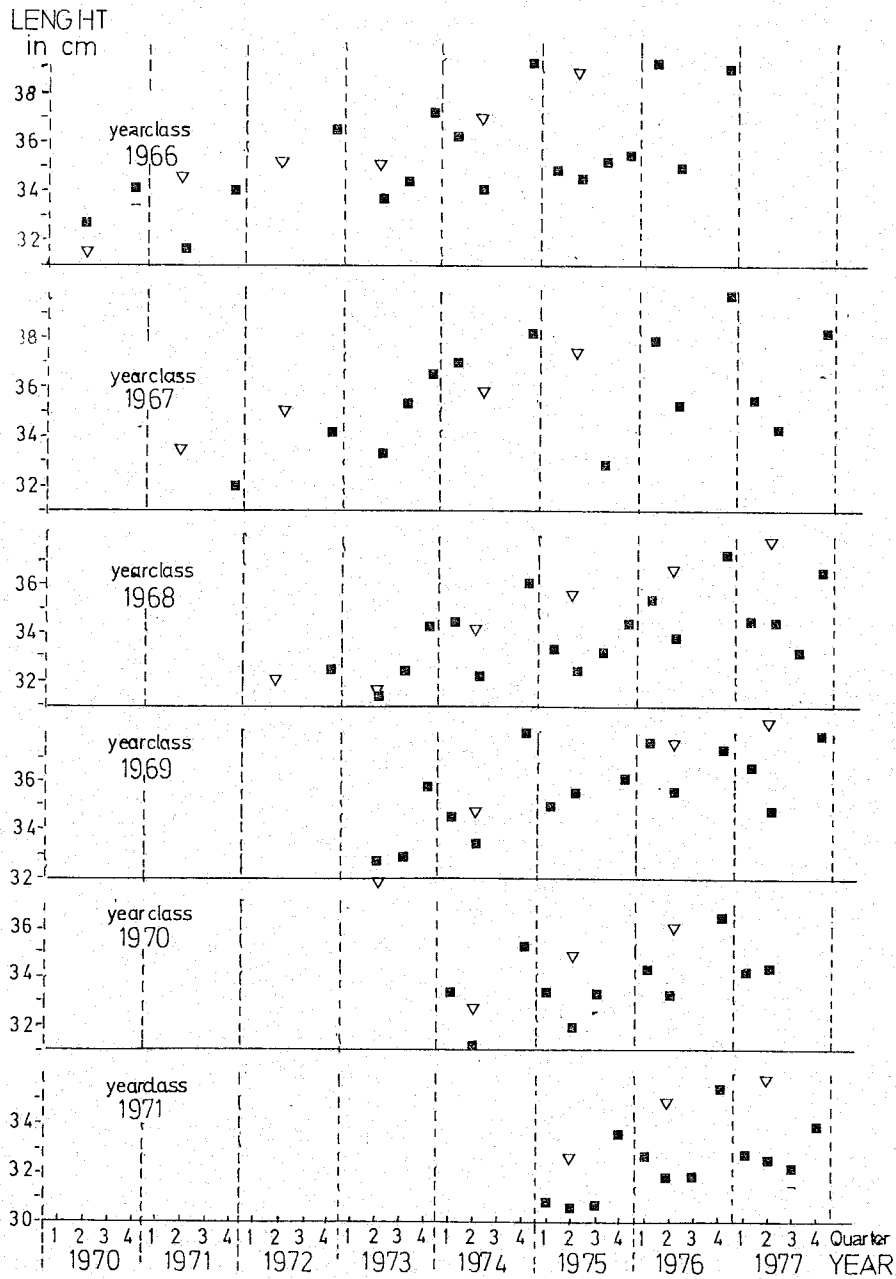


(FIGURE 6.)
Hypothetical distribution of mackerel subpopulations in various seasons.

Western mackerel (slow growing type).
Western mackerel (fast growing type).
North Sea mackerel.

FIGUR B-3.

viser figur 2 fra CORTEN og van de KAMP (1978). Denne figuren gir middellengder for årsklassene 1966-1971 kvartalsvis i fangster tatt i ICES-område VII for årene 1970-1977. Disse data er representert med svarte firkanter. De åpne trekantene representerer data fra denne oppgaven. Det er middellengder for de samme årsklassene i vestbestanden ved tilsvarende alder. De er tegnet inn i 2. kvartal.



(FIGURE 2)

Mean lengths of yearclasses 1966-1971 South of Ireland per quarter for the years 1970-1977. (only means of at least 5 observations)