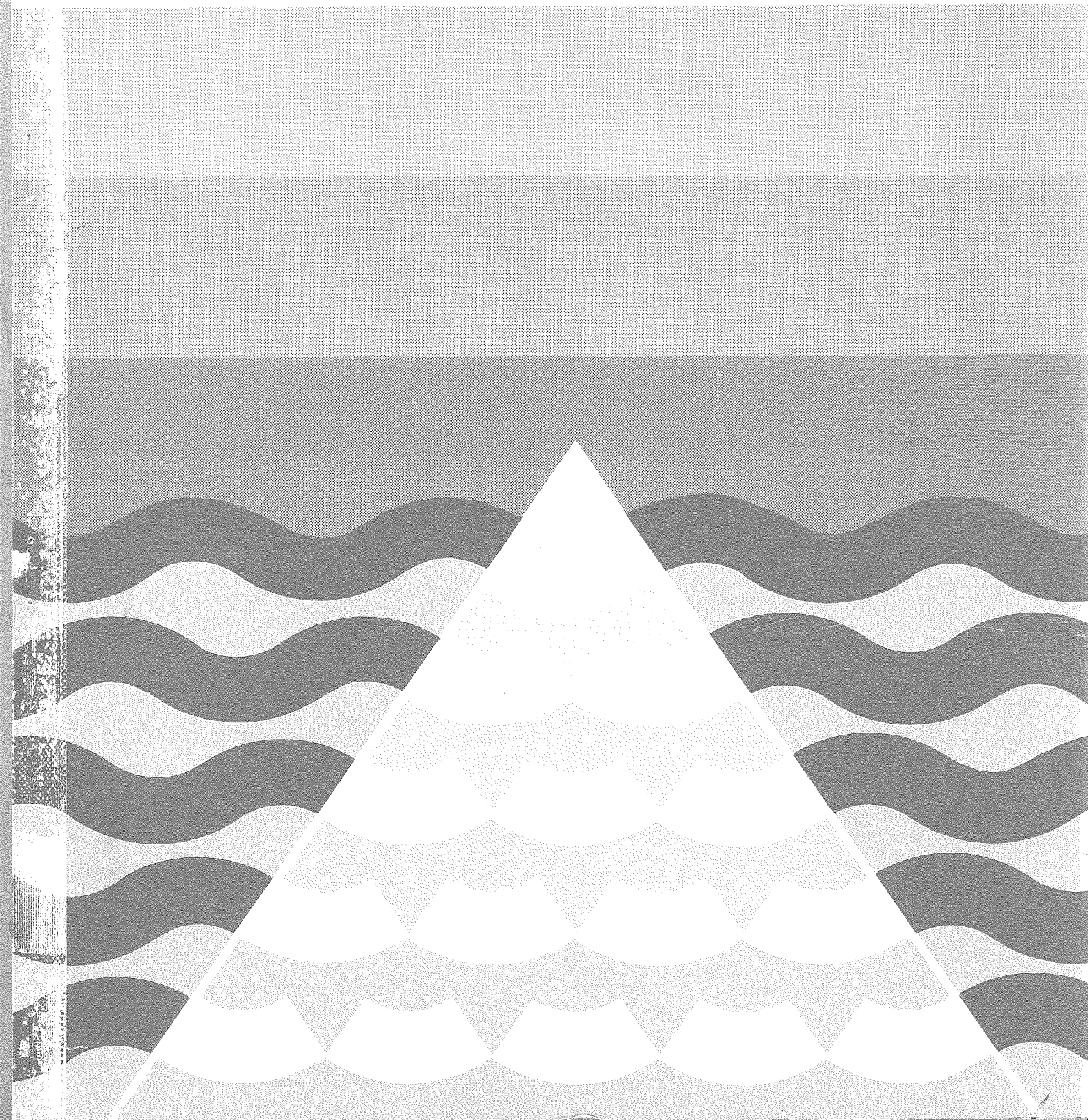


SERIE B
1984 NR. 2

FISKEN og HAVET

RAPPORTER OG MELDINGER
FRA FISKERIDIREKTORATETS HAVFORSKNINGSINSTITUTT - BERGEN



SERIE B
1984 NR. 2

Begrenset distribusjon
varierende etter innhold
(Restricted distribution)

DYRKING AV MUSLINGER PÅ VESTLANDET

Faglig sluttrapport

AV

HANS AASE og VILHELM BJERKNES

Akvakulturstasjonen Austevoll, 5392 Storebø

INNHOLD

FORORD

Delrapport I: Yngelavsetning og vekst hos blåskjell på tre forskjellige lokaliteter i Austevoll.

Delrapport II: Yngelavsetning og første vekst hos blåskjell på sju forskjellige lokaliteter i Hordaland.

FORORD

Bakgrunn for prosjektet

I 1977 tok Utviklingsselskapet for Næringsliv på Vestlandet initiativ til et forprosjekt om dyrking av matmuslinger. De positive konklusjonene av forprosjektet førte til at det kom igang organiserte dyrkingsforsøk i Austevoll kommune i 1979. Akvakulturstasjonen sto for den faglige koordineringen av forsøkene.

Imidlertid var de naturlige forutsetninger for dyrking av blåskjell på Vestlandskysten lite kjent, og i regi av Fiskerisjefen i Hordaland ble det våren 1979 søkt Kommunal- og Arbeidsdep. om midler til et prosjekt med følgende arbeidsoppgaver:

Yngel

- utprøving av ulike teknikker for yngelavsetting, materialvalg, lengde av samler, plassering av samler (horisontalt-vertikalt), tynning av yngel
- overføring av yngel fra et område til et annet, omplanteringsteknikk, fylling av strømper (tidspunkt og skjellstørrelse)
- fjerning av ny yngel på årsgamle skjell, fjerning av begroingsorganismer, beskyttelse mot ærfugl
- miljøkrav til lokalitet

Vekstfase

- sammenliknende vekstforsøk på ulike lokaliteter
- kriterier for vekstlokalitet (miljøkrav)
- utprøving av ulike dyrkingssystemer (bøyestrek, flåter, faststående samlere)
- utprøving av teknikk for en rasjonell innhøsting av markedstore skjell

Informasjon og veiledning

- utarbeide skriftlig informasjon
- utarbeide opplegg til praktiske kurs i blåskjelloppdrett
- utarbeide og bearbeide skjemaer for innhenting av informasjon fra prøveforsøk ved yngelinnsamling og vekstforsøk

Havforskningsinstituttet's Avdeling for Akvakultur i Bergen og Akvakulturstasjonen i Austevoll har stått som faglig ansvarlig for prosjektet, som er

gjennomført i nært samarbeid med Austevoll Utbyggingsselskap, Fiskerisjefen i Hordaland og med Norsk Akvakultur A/S.

Prosjektet kom formelt i gang 1 april 1980, og ble avsluttet 31 desember 1981.

Hvordan arbeidet har vært lagt an

Den største arbeidsinnsatsen har vært knyttet til tre forsøkslokaliteter i Austevoll. I tillegg er det foretatt registreringer ved en del private forsøksanlegg i Austevoll og Tysnes kommuner. I 1982 ble det satt ut testanlegg på sju ulike lokaliteter i Hordaland med sikte på en mer generell kartlegging av dyrkingsforholdene i fylket. Det er utarbeidet rapporter underveis, samt en "administrativ sluttrapport", som gir en generell oversikt over resultatene.

Foreliggende rapport gir en grundigere presentasjon av det faglige opplegg og resultater fra den eksperimentelle del av prosjektarbeidet. I sammendraget av rapporten har vi trukket frem momenter som vi mener har særlig betydning for dem som driver eller planlegger dyrking av blåskjell.

Personell

Vilhelm Bjercknes var ansatt som leder for prosjektet fra 1 april 1980 til 31 mai 1981. Fra 1 juni til 30 september 1981 ble prosjektet ledet av Torfinn Grav. Hans Aase var prosjektleder 1 oktober 1981 og frem til avslutningen av prosjektet 31 desember 1982.

Vi retter en takk til våre medarbeidere Torill Haukanes, Anne Berit Skiftesvik, Knut Senstad, Inger Marie Beck og Christel Riple. Spesielt vil vi takke Akvakulturstasjonens leder, Bjørn Braaten for gode faglige råd og interesse i forbindelse med planlegging og gjennomføring av prosjektet.



DELRAPPORT I

Yngelavsetning og vekst hos blåskjell på tre forskjellige lokaliteter i Austevoll

INNHOOLD

	Side
1. Sammendrag	11
2. Materiale og metoder	12
2.1. Beskrivelse av forsøkslokalitetene	12
2.2. Beskrivelse av forsøksflåtene	14
2.3. Meteorologiske data	14
2.4. Hydrografiske målinger	14
2.5. Planktonundersøkelser	17
2.6. Yngelavsetningsforsøk	17
2.6.1. Yngelavsetningssesongen	17
2.6.2. Utsetting av yngelsamlere	18
2.6.3. Yngelsamlertyper	18
2.6.4. Tidspunkt for utsetting av yngelsamlere	19
2.7. Prøvetaking fra yngelsamlerne	19
2.8. Bearbeiding og konservering av prøver	20
2.8.1. Identifikasjon av larver	20
2.8.2. Telling og måling av larver	21
2.8.3. Telling og måling av yngel og skjell	21
2.8.4. Konservering	21
3. Resultater	
3.1. Meteorologiske data	21
3.1.1. Lufttemperaturer	21
3.1.2. Nedbør	22
3.2. Hydrografi	23
3.2.1. Sjøtemperaturer	23
3.2.2. Saltholdigheter	25
3.2.3. Strøm	27
3.3. Blåskjellarver i plankton	29
3.3.1. Larvetettheten	29
3.3.2. Størrelsesfordeling av larver i plankton	33
3.4. Yngelavsetning	34
3.4.1. Yngelavsetningssesongen	34
3.4.2. Larvenes metamorfose	37
3.5. Yngelsamling	38
3.5.1. Yngelavsetningens vertikale utbredelse	41
3.5.2. Yngeltetthet på forskjellige typer samlere	48
3.5.3. Avsetning på samlere utsatt til forskjellige tidspunkt	49
3.5.4. Avskalling av yngel og skjell	49
3.5.5. Nedslipp av horisontale samlere til vertikal stilling	50
3.6. Begroing	51
3.7. Vekst	51
3.7.1. Sammenlikning av veksten på lokalitetene 1 og 2	52
3.7.2. Vekst i forskjellige dyp	52
3.7.3. Vekst på forskjellige typer samlere	54
3.7.4. Blåskjellenes lengdefordeling	55

	Side
4. Diskusjon	56
4.1. Hydrografi	56
4.2. Blåskjellenes gyting - sammenheng med sjøtemperatur	57
4.3. Størrelsesfordeling av de planktoniske larvene	58
4.4. Yngelavsetning	58
4.4.1. Sammenhengen: sverming av larver - yngelavsetning	58
4.4.2. Metamorfose	59
4.4.3. Dybden på yngelavsetningen	59
4.4.4. Yngeltetthet - avskalling	60
4.5. Vekst av blåskjell	61
4.5.1. Vekst i forskjellige dyp	61
4.5.2. Veksthastighet - produksjonstid	62
5. Litteratur	63

1. SAMMENDRAG

Forsøksvirksomheten startet våren 1980 og ble avsluttet våren 1982. Våren 1980 ble det lagt ut tre forsøksflåter på 13 m x 7 m på tre ulike lokaliteter på østsiden av Huftarøy i Austevoll.

Ved valg av lokaliteter ble det tatt hensyn til:

- forskjellig eksponeringsgrad, strøm, saltholdighet og temperatur
- lett tilgjengelighet med båt fra Akvakulturstasjonen

Det ble foretatt målinger av temperatur og saltholdighet i ulike dyp fra 0 til 10 m. Variasjoner i strømhastighet og strømrretning ble registrert over en månedperiode.

Tettheten av planktoniske blåskjellarver ble registrert ukentlig i sommerhalvåret på hver lokalitet i 1980 og -81.

Yngelavsetningsaktiviteten ble registrert ved ukentlig utsetting og innsamling av spesielle yngelsamlere.

På hver lokalitet ble det benyttet fire ulike typer yngelsamlere vertikalt og horisontalt. De horisontale samlerne ble holdt utstrakt i 20-30 cm dyp. De 6-7 m lange vertikale samlerne ble senket ved hjelp av lodd.

Prøvetaking fra de horisontale samlerne ble foretatt ved å klippe av fire prøver á 10 cm fra hver samler.

Fra de vertikale samlerne ble det klippet 10 cm prøve fra hver meter fra overflaten til enden av samleren. I 1980 ble det utført fire prøvetakinger, to i sommerperioden og to om høsten. Dessuten ble det gjort en prøvetaking våren 1981 og en våren 1982. Fra samlerne som ble satt ut i 1981, ble det tatt prøver i august 1981 og våren 1982.

Hovedsesongen for opptreden av larver i plankton, definert som perioder med mer enn 100 larver pr m³ i prøvene, varte mellom 4 og 5½ uke i perioden midten av mai - midten av juni i 1980. I 1981 kom økningen i larvetettheten noe senere, og hovedsesongen varte lengre enn i 1980 (8-12 uker).

Hovedsesongen for yngelavsetning, definert som perioder med avsetning av mer enn 100 yngel pr samler pr uke, viser stort sett samme forskjell mellom de to årene som for larver i plankton. I 1980 var sesongen slutt i begynnelsen av juli, i 1981 varte den ca en måned lengre, mellom 9 og 11 uker for de ulike lokalitetene.

Yngelavsetningens utbredelse er konsentrert til de øvre 20-30 cm på de to mer eksponerte lokalitetene, mens en på den tredje, mer innelukkete lokaliteten fikk god avsetning av yngel ned til 4-5 m. Dette mønsteret gikk igjen for samtlige yngelsamlertyper som ble benyttet. Isbjørntau ga de største yngel-

mengdene uansett lokalitet og utsettingstidspunkt. For båndene som ble benyttet, er variasjonene i avsetning store uten å gi noe bestemt mønster.

Det ble registrert et godt samsvar mellom utsettingstidspunkt og yngelavsetning. Vurdert i forhold til utvikling av larvetettheten i plankton, gir utsetting av yngelsamlerne i tiden før toppen av larvetetthet gode avsetningsresultat. Samlere utsatt etter toppen i larvetetthet, ga dårlig avsetningsresultat.

Det er klar sammenheng mellom svermeaktiviteten og avsetningsaktiviteten, og avsetningssesongen følger den tilsvarende svermesesong. Topper i svermeaktivitet har klar sammenheng med økninger i sjøtemperatur. Langsom økning i sjøtemperatur synes å få en mer langvarig og mindre intens svermesesong (1981), mens rask temperaturøkning i sjøen om våren gir en kort og intens svermeperiode.

Årsaksforholdet når det gjelder avsetningsdyp er lite klarlagt, men det ser ut til at saltholdigheten spiller en vesentlig rolle. Kystlokaliteter med høy saltholdighet gir avsetning bare i øverste 0,5-1,0 m, mens fjordlokaliteter og mer avstengte områder med tilsig av ferskvann og et overflatelag med redusert saltholdighet gir dypere avsetning av blåskjell. Turbulente strømmer over terskler og gjennom smale sund har trolig liknende effekt.

I løpet av den første høsten etter avsetning skjer det stor avskalling av yngel fra samlerne, særlig i de tetteste avsetningene. Dette fører til en utjevning av individtallet langs hele samleren, og mellom samlerne med stor og mindre avsetning. Horisontalt utsatte samlere som ble senket ned i vertikal stilling rett etter yngelavsetningen, beholdt en jevn avsetning i alle dyp, også på lokaliteter med yngelavsetning kun nær overflaten.

Begroingsorganismer som alger og sekkedyr utgjorde et tiltakende problem gjennom forsøksperioden, særlig på de to mer åpne lokalitetene.

Tilveksten av skjell var best på den skjermete lokaliteten. I andre vekstsesong ser tettheten ut til å spille en økende rolle for tilveksten. Det finner også sted en økende spredning i lengdefordeling over tid. I en prøve tatt våren 1982 utgjorde skjell større enn 40 mm 54% av antallet og 82% av vekten. Skjell større enn 50 mm utgjorde 16% av antallet og 35% av vekten.

2. MATERIALE OG METODER

2.1. Beskrivelse av forsøkslokalitetene

Til flåteforsøkene ble det valgt ut tre lokaliteter (Fig. 1) på østsiden av Huftarøy i Austevoll. Til grunn for valg av de tre lokalitetene lå følgende hensyn:

- forskjell i eksponeringsgrad
- forskjell i temperatur, saltholdighet og strømbilde
- raskt tilgjengelig med båt.

På hver av lokalitetene ble det plassert en forsøksflåte på 13 m x 7 m.

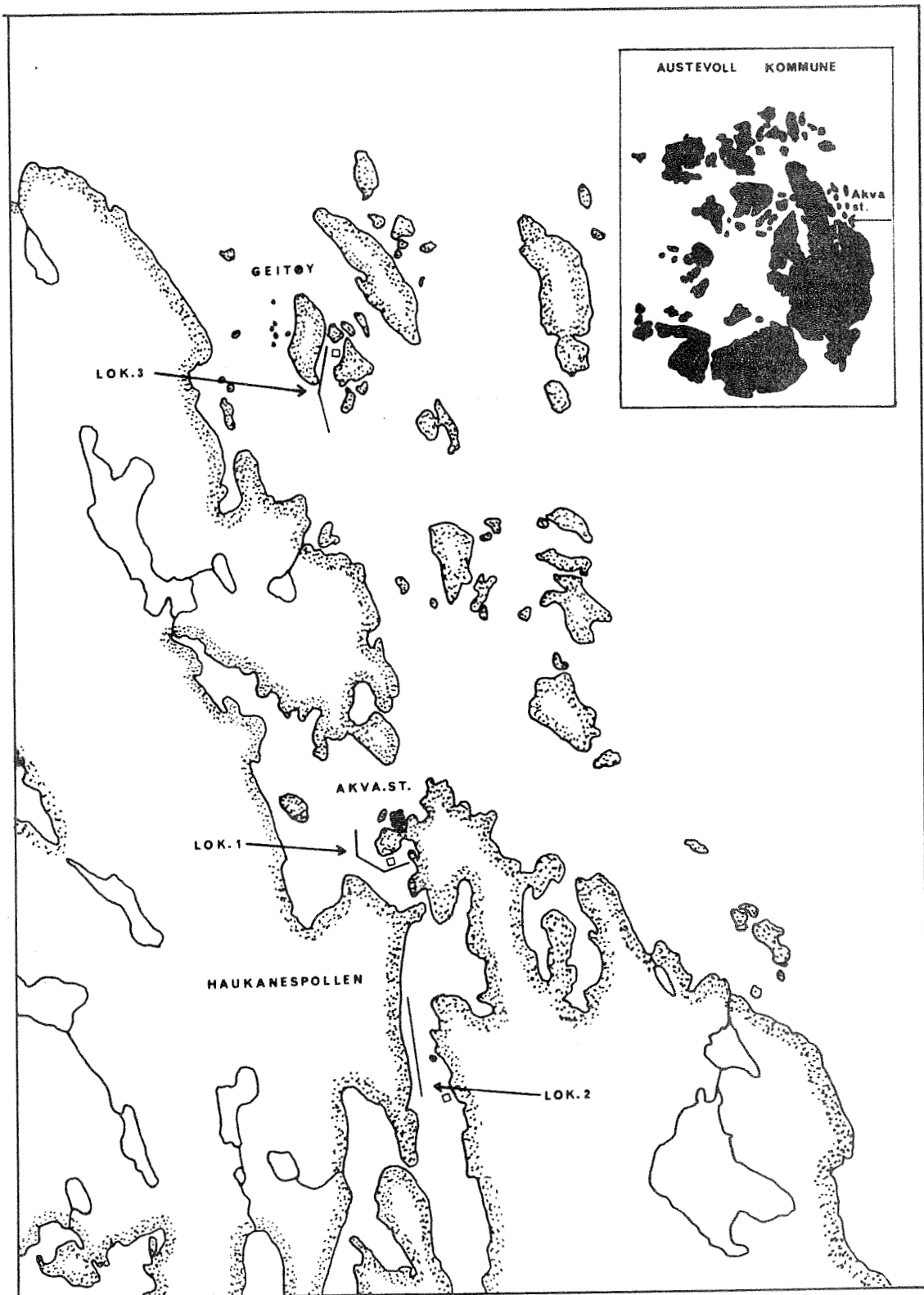


Fig. 1. Undersøkellesområdet med de tre forsøkslokalitetene. □: forsøksflåte, —: strekning for planktontrekk.

Lokalitet nr. 1, Haukanespollen (Fig. 1)

Flåten ble plassert i en åpen bukt midt i pollen. Det var ca 19 m dypt på lokaliteten, og den var moderat utsatt for bølger og sørlig vind. Pollen har forbindelse med fjorden utenfor ved en 3 m bred og 0,5 m dyp kanal. Pollens overflate er forholdsvis liten i forhold til størrelsen av nedslagsfeltet for nedbør. Dette, sammen med det trange og grunne utløpet, gjør at saltholdigheten jevnt over er lavere enn i sjøen utenfor. Det er store naturlige forekomster av blåskjell fra overflaten til 4-5 m dyp. I tillegg er der fem små dyrkningsanlegg for blåskjell.

Lokalitet nr. 2, Akvakulturstasjonen (Fig. 1)

Flåten ble plassert på sørsiden av Marholmen ved Akvakulturstasjonen. Dybden på lokaliteten var ca 16 m. Lokaliteten er lite utsatt for bølger og vind og har lite ferskvannstilsig, men vil influeres av vann som føres ut av Haukanespollen når det fjærer. Flåten lå ca 300 m fra fiskeoppdrettsanlegget til Akvakulturstasjonen. Det er små forekomster av naturlige blåskjell i den umiddelbare nærhet.

Lokalitet nr. 3, Geitøy (Fig. 1)

Flåten ble plassert i en bukt nær et trangt sund på østsiden av Geitøy. Det var ca 11 m dypt på lokaliteten, og den lå utsatt til for bølger og vind fra sør. Lokaliteten har ikke ferskvannstilsig og har åpen kontakt med fjordvannet. Det er svært beskjedne mengder naturlige blåskjell i nærheten.

2.2. Beskrivelse av forsøksflåtene

Flåtene ble konstruert med tanke på muligheter for oppheng av et stort antall vertikalt og horisontalt plasserte yngelsamlere. Samtidig skulle det være mulig å arbeide og gå på flåtene.

Hver flåte var satt sammen av sju seksjoner, tre på 7 m x 1 m og fire på 5 m x 1 m (Fig. 2). Flåten var forsynt med isopor med en samlet oppdrift på 6000 Kp. Inne i de to firkantede åpningene var det mulig å strekke ut 48 5 m lange horisontale yngelsamlere med 0,5 m mellomrom. Langs ytterkantene av flåten var det plass til 100 vertikale samlere med 0,5 m mellomrom.

2.3. Meteorologiske data

Opplysninger om nedbørdmengder og lufttemperaturer på Slåtterøy fyr, som er den nærmeste meteorologiske målestasjon, ble innhentet fra Vervarslinga på Vestlandet.

2.4. Hydrografiske målinger

Temperatur

Temperaturen ble målt i 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 og 10 m dyp. I 1980 ble det benyttet en Martek IV-sonde med en målenøyaktighet på $\pm 0,1^{\circ}\text{C}$, i 1981 med en



Fig. 2. Forsøksflåte med horisontale yngelsamlere inne i de to åpningene og vertikale langs yttersidene.

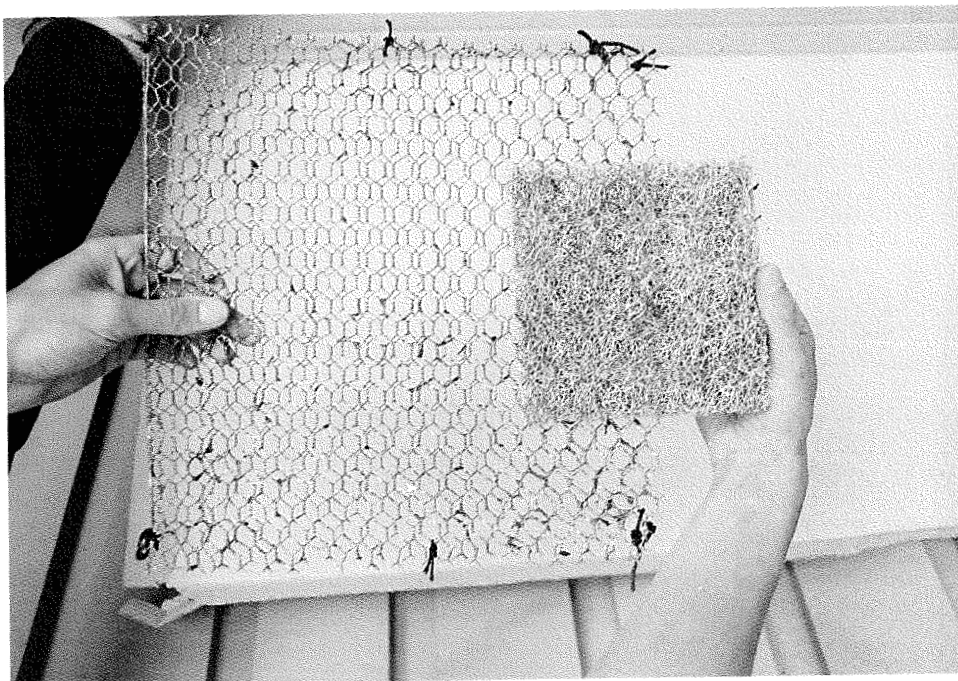
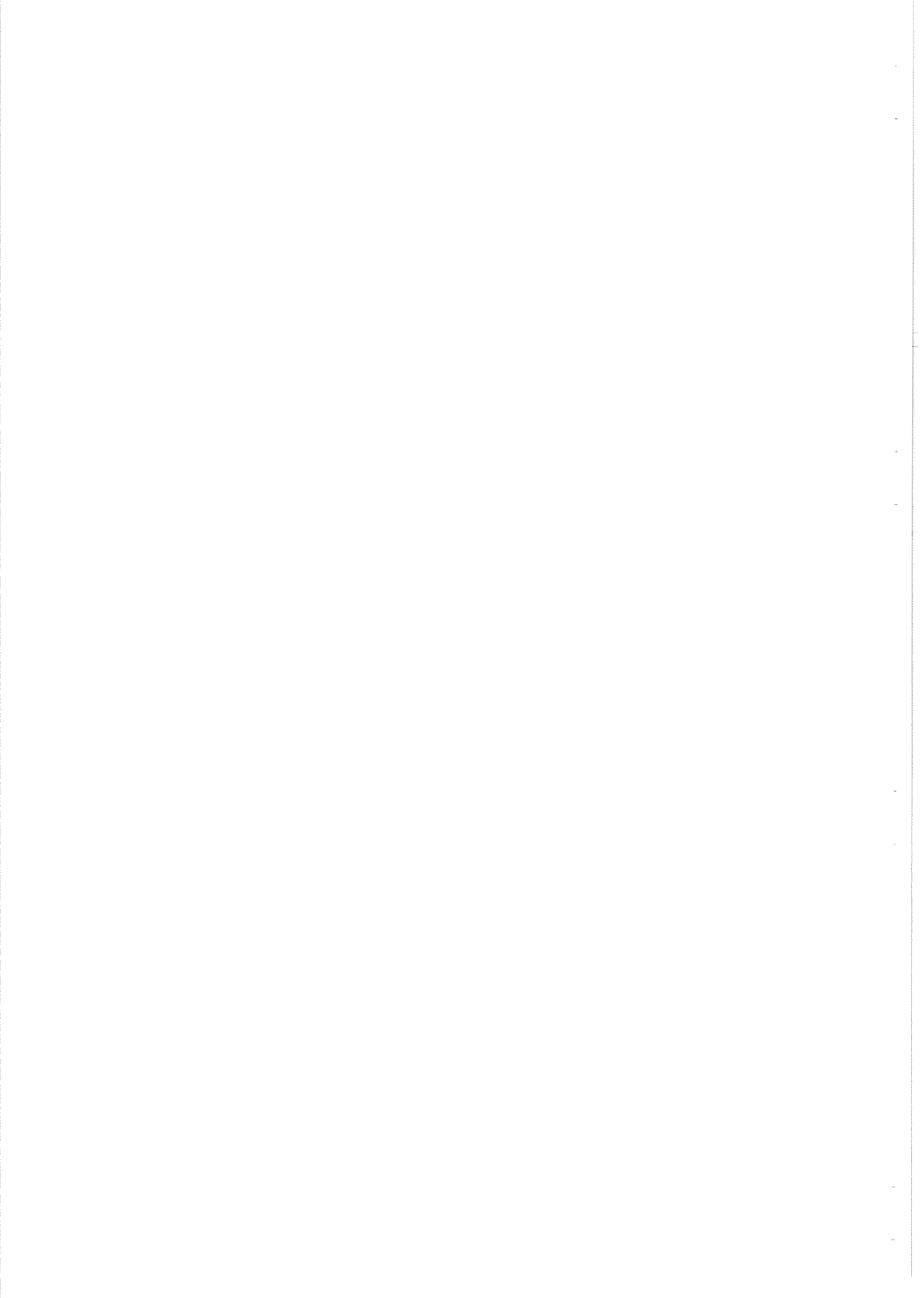


Fig. 3. Hårmatteholder med hårmatte.



Ruttner vannhenter. Termometeret i denne har en målenøyaktighet på $\pm 0,2^{\circ}\text{C}$.

Saltholdighet

Saltholdigheten ble også målt i 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 og 10 m dyp. I 1980 benyttet vi Martek IV-sonden som har en målenøyaktighet på $\pm 0,1^{\circ}/\text{oo}$. I 1981 ble saltholdighetsprøver hentet med Ruttner vannhenter og analysert med et IME salinometer med en målenøyaktighet på $\pm 0,003^{\circ}/\text{oo}$.

Strøm

Strømhastighet og strømretning ble registrert med Aanderaa RCM4 strømmålere. En måler ble plassert i 2 m dyp på hver forsøkslokalitet og registreringene foretatt i en måneperiode.

2.5. Planktonundersøkelser

For å få opplysninger om den planktoniske larvetettheten av blåskjell ble det samlet inn planktonprøver fra de tre forsøkslokalitetene hver uke. I 1980 var innsamlingsperioden 1 mai-15 september for lokalitet 1 og 12 juni-15 september for lokalitetene 2 og 3. I 1981 var innsamlingsperioden 4 mai-9 september for alle lokalitetene.

Innsamlingen av planktonprøver ble foretatt med en Clarke - Bumpus plankton-samler med åpningsdiameter 0,123 m og åpningsareal $0,012\text{ m}^2$ (CLARKE and BUMPUS 1940). Planktonduken hadde maskevidde på $125\ \mu\text{m}$, og filtrasjonskoeffisienten var 6,8. Samleren hadde "flow meter" med telleverk, og hver omdreining svarte til et filtrert volum på 5,21 l. Planktonsamleren ble slept horisontalt i 1 m dyp langs siden av en liten motorisert båt. Tauehastigheten var ca 2 knop. Planktoninnsamlingen ble foretatt langs de samme rutene hver gang (se Fig. 1) og dette gav et filtrert volum på $3-4\text{ m}^3$.

2.6. Yngelavsetningsforsøk

2.6.1. Yngelavsetningssesongen

For å anslå sesongen for og intensiteten i yngelavsetningen på forsøkslokalitetene, benyttet vi en metode med ukentlig utsetting og innsamling av spesielle yngelsamlere. Metoden bygger på liknende forsøk utført av BØHLE (1971) og DAVIES (1974).

Blåskjellarver setter seg fast på trådformete alger og filamentøse og røe underlag (DE BLOK and GEELLEN 1958). Enkelte typer yngelsamlere er avhengig av begroing av algevekster for å få god avsetning av blåskjellyngel på dem.

Yngelsamleren som ble benyttet i våre forsøk, er et engelskprodusert materiale som har den kommersielle benevnelsen "Hairlok" (DAVIES 1974). Det består av gummierte dyrehår og syntetiske fibre som er vevd sammen til store flak. Flakene ble kappet opp i biter på 15 cm x 15 cm x 2,5 cm. Disse bitene var enhetene i forsøksrekkene og vil heretter bli kalt hårmatter. Hårmattene virker på grunn av sin filamentøse struktur tilstrekkelig attraktive til at en begroing

av alger er unødvendig for at larvene skal sette seg fast på dem (DAVIES 1974).

Til å holde hårmattene i riktig dyp og stilling, lagde vi "hårmatteholdere" av kyllingnetting. To firkanter på 30 cm x 30 cm av $\frac{1}{2}$ " kyllingnetting ble lagt oppå hverandre og sydd sammen langs tre av sidekantene. Den fjerde var åpen og her kunne hårmattene føres inn og taes ut (Fig. 3).

Hårmatteholderne ble hengt opp horisontalt i 1 m dyp under forsøksflåtene. På lokalitet 1 ble det i 1980 også hengt ut slike yngelsamlere i 5 m dyp.

Hårmattene ble skiftet ut med omlag en ukes mellomrom. Den brukte matten ble lagt i et Norgesglass. Før den nye matten ble lagt på plass, ble nettingen grundig rensset med en håndbørste for at yngel som hadde festet seg på nettingen ikke skulle krype over på den nye hårmatten.

For å løsne de avsatte larvene fra matten ble Norgesglasset fylt med en blanding av 1 del 13,7% natriumhypokloritt (NaOCl) og 4 deler sjøvann. Denne væsken løser opp organisk materiale, og ved å la den virke i 3 min vil den løse opp det lettest angripelige, byssustrådene, mens skallene på larvene vil være uskadede.

Hårmatten ble deretter tatt opp av Norgesglasset og plassert i en liten pøs med litt vann i. NaOCl-blandingen ble filtrert gjennom 125 μ m planktonduk. Hårmatten ble så krystet lett i vannet og deretter spylt med smal vannstråle og høyt trykk nede i pøsen. Pøsens innhold ble tilslutt filtrert gjennom planktonduken som nå inneholdt de larvene som fantes på hårmatten.

Natriumhypokloritt er en ustabil kjemisk forbindelse. Det ble derfor ikke benyttet væske som var eldre enn en måned.

2.6.2. Utsetting av yngelsamlere

Vertikalt plasserte yngelsamlere var i 1980 7 m lange og i 1981 6 m lange. De horisontalt plasserte samlerne var 5 m lange og ble holdt utstrekt i 20-30 cm dyp.

2.6.3. Yngelsamlertyper

Det ble benyttet fire forskjellige typer yngelsamlere:

- hvitt polypropylentau med varenavnet "Isbjørntau". To dimensjoner ble prøvd, 12 mm og 7 mm i diameter. Samlerne blir heretter kalt IT12 og IT7.
- svenskprodusert, gult, vevd plastbånd med bredde 50 mm. Heretter kalt SB.
- norskprodusert, grønt, vevd plastbånd med bredde 35 mm. Heretter kalt NB.

2.6.4. Tidspunkt for utsetting av yngelsamlere

Den opprinnelige planen var å sette ut yngelsamlerne i puljer til tre forskjellige tidspunkt under yngelavsetningssesongen; første pulje i begynnelsen av sesongen, andre pulje midt i sesongen, ved maksimal avsetningsaktivitet og tredje pulje mot slutten av sesongen. Formålet med dette utsetningsprogrammet var å undersøke hvor stor innvirkning utsettingstidspunktet hadde på tettheten i yngelavsetningen.

I 1980 ble flåtene ferdigbygget og sjøsatt 10 juni, 23 juni og 12 juli for henholdsvis lokalitetene 1, 2 og 3. Dette var såpass seint at det bare ble anledning til å sette ut samlere i siste halvdel av yngelavsetningssesongen.

Tabell 1 og 2 viser en oversikt over utsetningsprogrammet for yngelsamlere i 1980 og 1981.

Tabell 1. Oversikt over utsetting av yngelsamlere i 1980.

Lokalitet 1				Lokalitet 2				Lokalitet 3			
Utsetting		Samlertyper		Utsetting		Samlertyper		Utsetting		Samlertyper	
Dato	Gruppe			Dato	Gruppe			Dato	Gruppe		
8 juni	A 1	12 stk	vert. IT12	23 juni	E 1	12 stk	vert. SB	2 juli	H 1	16 stk	vert. SB
	2	6 "	horis. IT12		2	12 "	horis. SB		2	12 "	horis. SB
	3	13 "	vert. NB	4 juli	F 1	12 "	vert. SB	9 juli	I 1	12 "	vert. SB
	4	5 "	horis. NB		2	12 "	horis. SB		2	12 "	horis. SB
10 juni	B 1	18 "	vert. SB	10 juli	G 1	12 "	vert. SB				
	2	12 "	horis. SB		2	12 "	horis. SB				
25 juni	C 1	12 "	vert. SB								
	2	12 "	horis. SB								
3 juli	D 1	12 "	vert. SB								
	2	5 "	horis. SB								

I 1980 ble det undersøkt hvilken virkning det har å slippe horisontale samlere ned i vertikal posisjon etter yngelavsetningen. Nedslippsdato var 17 juli for lokalitet 1 og 23 juli for lokalitet 2.

2.7. Prøvetaking fra yngelsamlerne

For å få opplysninger om yngeltetthet og vekst av blåskjellene ble det samlet inn prøver fra yngelsamlerne.

På de vertikale samlerne ble det klippet av en bit på 10 cm i hver meters dybde fra overflaten og ned til enden av samleren. Yngelen/skjellene på denne 10 cm biten ble talt og lengdemålt. På de horisontale samlerne ble det klippet av fire prøver på 10 cm fra hver samler.

Fra de yngelsamlerne som ble satt ut i 1980, ble det tatt prøver 17 juli, 21 august, 24 oktober og 16 desember i 1980, 24 april 1981 og 2 mai 1982. Fra samlerne som ble satt ut i 1981 ble det tatt prøver 5 august 1981 og 3 mai 1982.

Tabell 2. Oversikt over utsetting av yngelsamlere i 1981.

Lokalitet 1				Lokalitet 2				Lokalitet 3			
Utsetting		Samlertyper		Utsetting		Samlertyper		Utsetting		Samlertyper	
Dato	Gruppe			Dato	Gruppe			Dato	Gruppe		
10 juni	J 1	10 stk	vert. IT12	10 juni	L 1	10 stk	vert. IT12	10 juni	N 1	10 stk	vert. IT12
	2	10 "	horis. IT12		2	10 "	horis. IT12		2	10 "	horis. IT12
	3	5 "	vert. IT 7		3	5 "	vert. IT 7		3	5 "	vert. IT 7
	4	5 "	horis. IT 7		4	5 "	horis. IT 7		4	5 "	horis. IT 7
	5	5 "	vert. SB		5	5 "	vert. SB		5	5 "	vert. SB
	6	5 "	horis. SB		6	5 "	horis. SB		6	5 "	horis. SB
	7	10 "	vert. NB		7	10 "	vert. NB		7	10 "	vert. NB
	8	10 "	horis. NB		8	10 "	horis. NB		8	10 "	horis. NB
13 juli	K 1	10 "	vert. IT12	13 juli	M 1	10 "	vert. IT12	13 juli	O 1	10 "	vert. IT12
	2	10 "	horis. IT12		2	10 "	horis. IT12		2	10 "	horis. IT12
	3	5 "	vert. IT 7		3	5 "	vert. IT 7		3	5 "	vert. IT 7
	4	5 "	horis. IT 7		4	5 "	horis. IT 7		4	5 "	horis. IT 7
	5	10 "	vert. NB		5	10 "	vert. NB		5	10 "	vert. NB
	6	10 "	horis. NB		6	10 "	horis. NB		6	10 "	horis. NB
	7	5 "	vert. SB		7	5 "	vert. SB		7	5 "	vert. SB
	8	5 "	horis. SB		8	5 "	horis. SB		8	5 "	horis. SB

2.8. Bearbeiding og konservering av prøver

2.8.1. Identifikasjon av larver

Det kan være vanskelig å skille larver av blåskjell (*Mytilus edulis* L.) og O-skjell (*Modiolus modiolus* (L.)) fra hverandre. For å gjøre dette har vi brukt litteratur av CHANLEY (1970) og DE SCHWEINITZ and LUTZ (1976).

Følgende karakteristika kan brukes til å skille dem:

- For larver mindre enn ca 180 μm er lengden på hengsellinjen 70-80 μm hos blåskjell og større enn 90 μm hos O-skjell.
- Blåskjellarvene har relativt mindre tykkelse og vil derfor være mere transparente.
- O-skjellarver har mer framtrødende umbo.
- Blåskjellarver er mer tilspisset i den framre del av skallet.
- Blåskjellarver får øyeflekk ved en lengde på 220-230 μm , mens O-skjellarver får først ved ca 270 μm .
- Blåskjellarver får funksjonell fot (levende prøver) ved en lengde på 215-240 μm og O-skjellarver ved ca 295 μm .

2.8.2. Telling og måling av larver

Til telling og måling av larver ble det benyttet et Wild M5 binokular med måleokular. Vi brukte 12 x forstørrelse til telling og 50 x forstørrelse til lengdemåling.

Larvene fra plankton- og hårmatteprøvene ble talt opp og målt i et tellekammer.

Størrelsen på larvene (Fig. 4) ble målt som den største lengden på en linje som er parallell med hengselinjen (LOOSANOFF et al. 1966). Lengden ble rundet av nedover til nærmeste 10 μm . I hver prøve ble ca 50 tilfeldige larver målt.

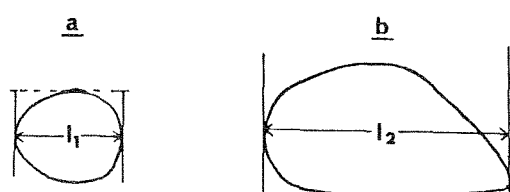


Fig. 4. Skisse av larve og skjell (lengdesnitt), a: l_1 er lengden av en larve, b: l_2 er lengden av et skjell.

2.8.3. Telling og måling av yngel og skjell

Ved innsamling av yngelprøver 17 juli og 20 august 1980 og 5 august 1981 ble yngelen talt og lengdemålt ved hjelp av Wild-binokularet ved 25 x forstørrelse. Alle individene ble lengdemålt.

De andre prøvene av yngel og skjell ble talt opp visuelt og lengdemålt med skyvelær. Bare individer som var større enn eller lik 5 mm ble tatt med.

I mange av prøvene var det for mange individer å telle. Vi brukte da en modifisert Folsom splitter (av MOTODA 1960) til å dele prøvene. Vi brukte også Folsom-splitteren til å få ut et tilfeldig utvalg på 50-100 yngel eller skjell til lengdemåling.

2.8.4. Konservering

De larveprøvene som skulle bearbejdes samme dag, ble oppbevart i sjøvann. Alle andre prøver ble konserverert i nøytralisert 4% formalin (til 5 l brukes 4,5 l sjøvann, 0,5 l 40% formaldehyd, 20 g $\text{NaH}_2\text{PO}_4(\text{H}_2\text{O})$ og 40,75 g $\text{Na}_2\text{HPO}_4(\text{H}_2\text{O})_2$).

3. RESULTATER

3.1. Meteorologiske data

3.1.1. Lufttemperaturer

Fig. 5 og 6 viser daglig lufttemperatur, målt kl 13 på Slåtterøy Fyr, i 1980 og 1981.

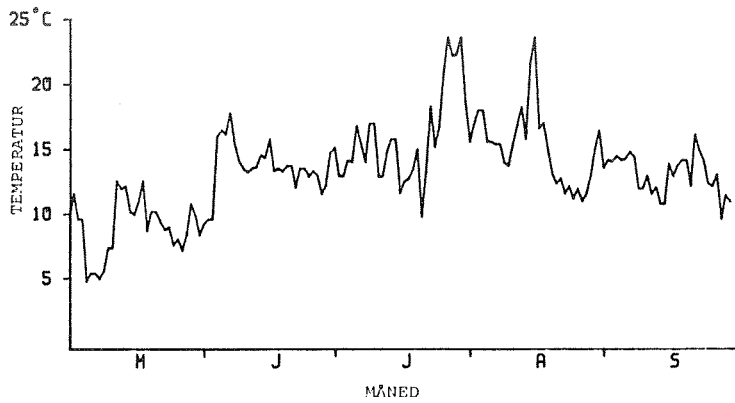


Fig. 5. Lufttemperaturen på Slåtterøy Fyr i 1980.

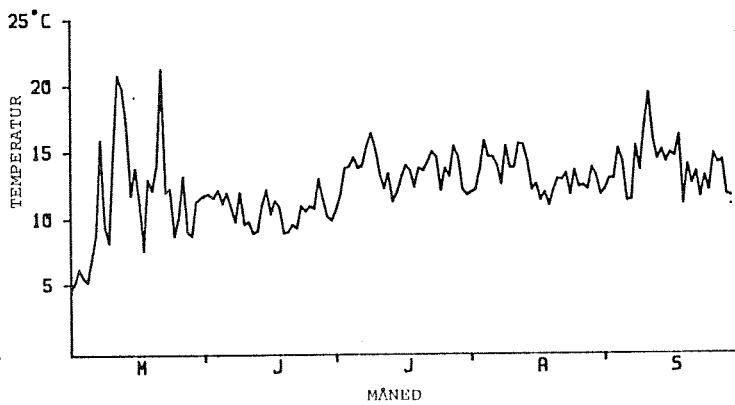


Fig. 6. Lufttemperaturen på Slåtterøy Fyr i 1981.

I 1980 var det en markert økning i lufttemperaturen i begynnelsen av juni. Ellers var det perioder med høye lufttemperaturer i slutten av juli og midten av august.

I 1981 var det svært høye lufttemperaturer rundt midten av mai. Seinere i sesongen var det jevnt lave temperaturer.

3.1.2. Nedbør

Fig. 7 og 8 viser daglige nedbørsmengder, målt på Slåtterøy Fyr, i 1980 og 1981.

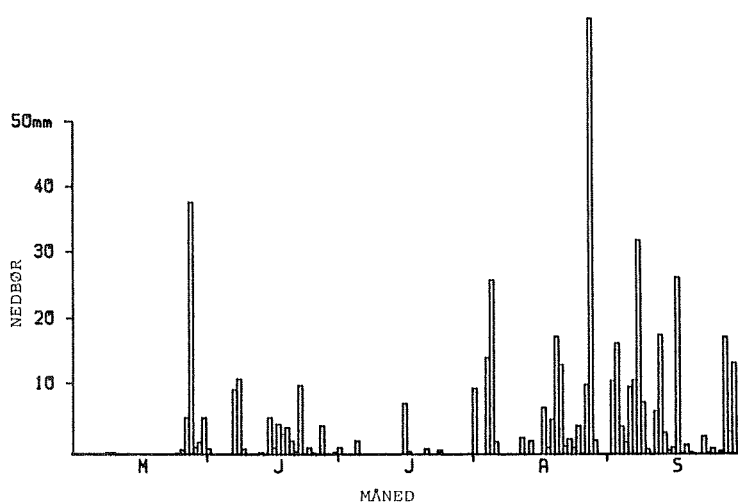


Fig. 7. Daglige nedbørsmengder på Slåtterøy Fyr i 1980.

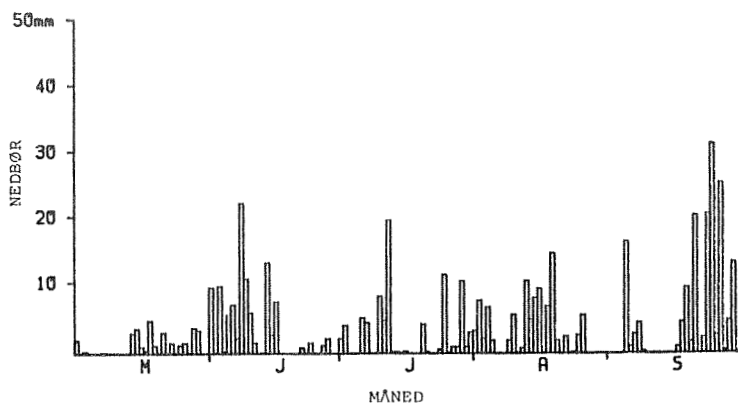


Fig. 8. Daglige nedbørsmengder på Slåtterøy Fyr i 1981.

I 1980 var det nedbørsrike perioder i siste uke av mai, siste halvdel av juni og august og i hele september.

I 1981 falt det mye nedbør i første halvdel av juni og i nesten hele juli, august og september.

3.2. Hydrografi

3.2.1. Sjøtemperaturer

1980

Fig. 9, 10 og 11 viser isopletdiagram for sjøtemperaturene på de tre forsøkslokalitetene i 1980. Målingene kom først igang i begynnelsen av juni. Da var det allerede svært høye sjøtemperaturer.

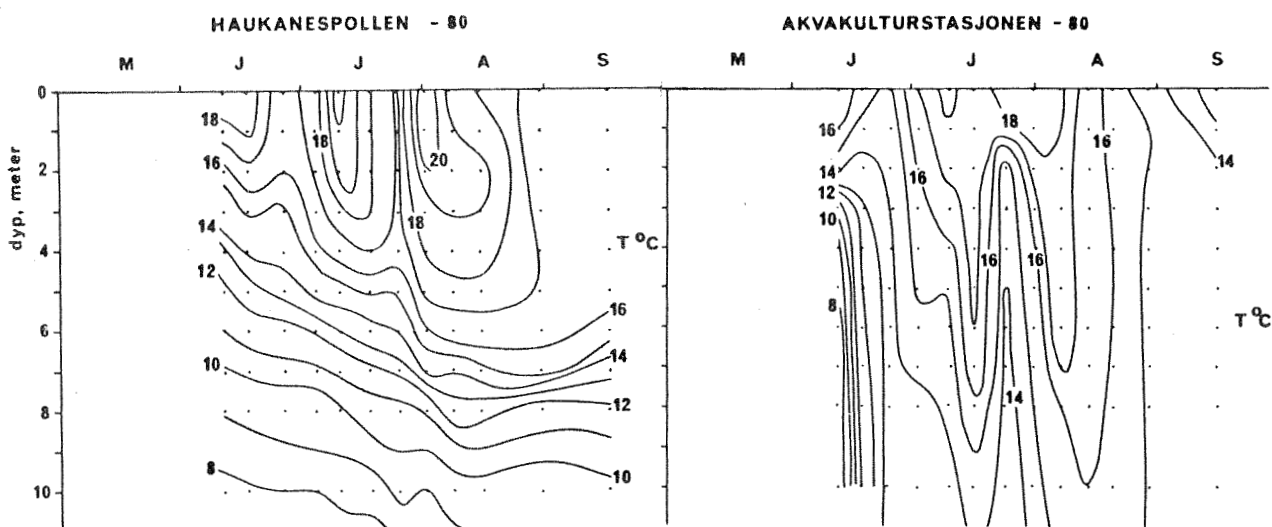


Fig. 9. Temperaturisopleter på lokalitet 1, Haukanespollen, i 1980.

Fig. 10. Temperaturisopleter på lokalitet 2, Akvakulturstasjonen, i 1980.

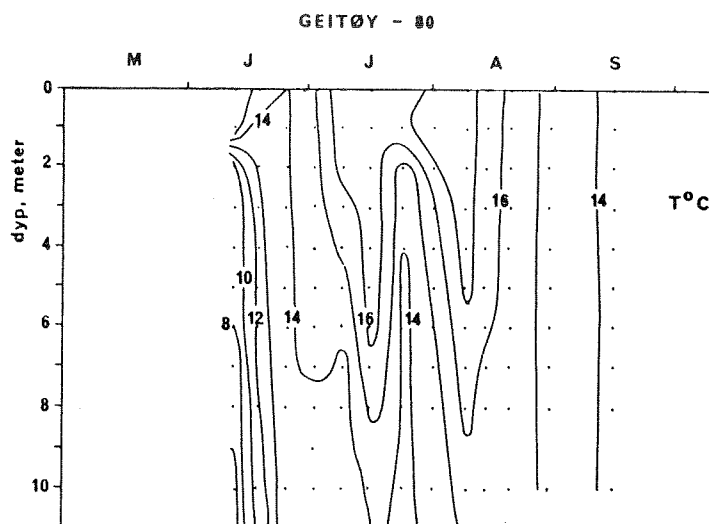


Fig. 11. Temperaturisopleter på lokalitet 3, Geitøy, i 1980.

Lokalitet 1, Haukanespollen, skiller seg ut ved å være utpreget lagdelt med svært stabile vannmasser og en skarp temperaturgradient mellom 5 og 10 m dyp. Under 10 m dyp var det alltid mindre enn 10°C .

På de to andre lokalitetene var det mer homogene vannmasser i de øverste 10 m (sprangsjiktet ligger sannsynligvis adskillig dypere).

I de øverste 2-3 m viste lokalitet 1 store svingninger i temperaturen med hyppige etableringer av kortvarige lag med svært høy temperatur. De andre lokalitetene viste mindre variasjon i temperaturen og lå i måleperioden i gjennomsnitt $1-3^{\circ}\text{C}$ lavere i de øverste 2-3 m.

1981

Fig. 12, 13 og 14 viser sjøtemperaturene på de tre lokalitetene i 1981.

Det var en rask og jevn temperaturøkning i mai. Temperaturen i overflaten nådde 10°C rundt 7 mai på lokalitet 1 og rundt 17 mai på de 2 andre lokalitetene. Fra 8 juni var det en generell, markert nedgang i sjøtemperaturene i de øverste 2-3 m. Temperaturen økte igjen fra slutten av juni.

Ellers viser temperaturforholdene det samme bildet som i 1981. Lokalitet 1 med et stabilt sprangsjikt mellom 5 og 10 m dyp og stor temperaturvariasjon i de øverste 2 m. Lokalitetene 2 og 3 viser mer homogene temperaturforhold i de øverste 10 m og mindre variasjon og noe lavere temperatur i de øverste 2-3 m.

I 1981 var det fra begynnelsen av juni i gjennomsnitt $2-3^{\circ}\text{C}$ lavere sjøtemperatur i de øverste 5 m.

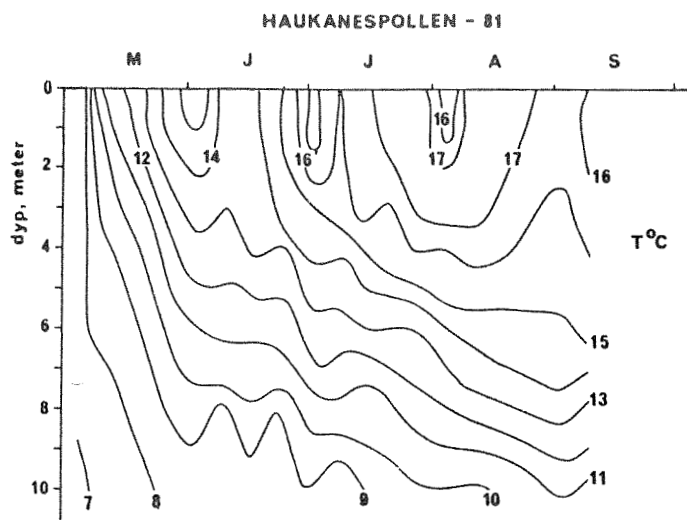


Fig. 12. Temperaturisopleter på lokalitet 1, Haukanespollen, i 1981.

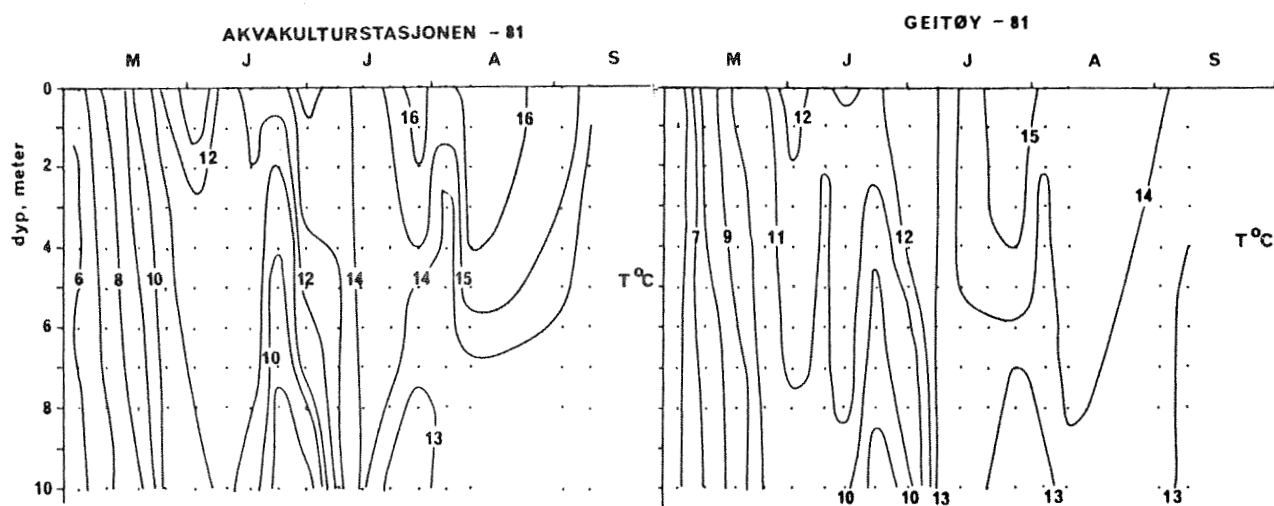


Fig. 13. Temperaturisopleter på lokalitet 2, Akvakulturstasjonen, i 1981.

Fig. 14. Temperaturisopleter på lokalitet 3, Geitøy, i 1981.

3.2.2. Saltholdigheter

1980

Fig. 15, 16 og 17 viser isopletdiagram for saltholdigheten på de tre forsøkslokalitetene i 1980.

Lokalitet 1 viser variasjoner i saltholdigheten i forbindelse med nedbør. Det kan dannes stabile overflatelag på 1-2 m tykkelse som har saltholdigheter under 25 ‰. Dette har opptrådt i begynnelsen av juni, i hele august og i begynnelsen av september. I andre perioder vil innstrømming av saltare fjordvann kunne registreres slik som i begynnelsen av august i 1-5 m dyp og i slutten av august i 5 m og dypere.

De to andre lokalitetene har forholdsvis høye og homogene saltholdigheter i de øverste 10 m.

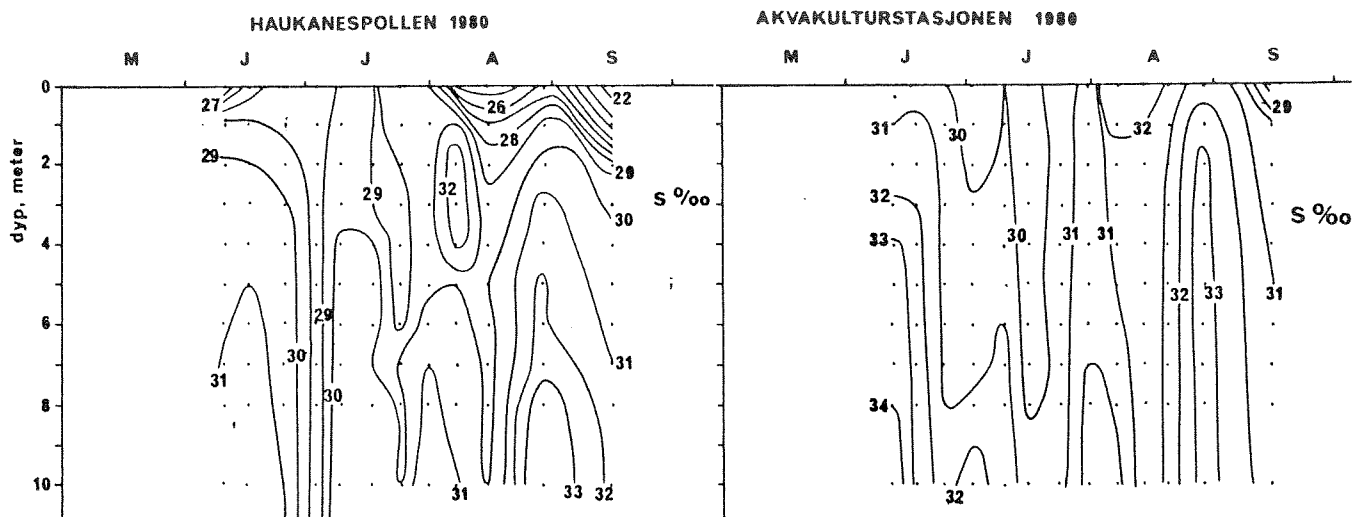


Fig. 15. Saltholdighetsisopleter på lokalitet 1, Haukanespollen, i 1980. Fig. 16. Saltholdighetsisopleter på lokalitet 2, Akvakulturstasjonen, i 1980.

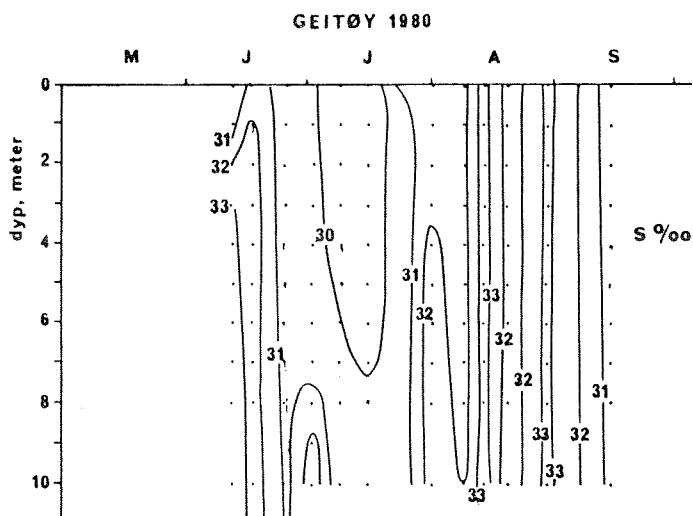


Fig. 17. Saltholdighetsisopleter på lokalitet 3, Geitøy, i 1980.

1981

Fig. 18, 19 og 20 viser saltholdighetsisopletene for de tre lokalitetene i 1981.

Her fikk en på lokalitet 1 etablert svært stabile saltholdighetsforhold. Under 3 m dyp var det liten variasjon. Imidlertid vil nedbørsrike perioder gi reduserte saltholdigheter i de øverste 1-2 m, slik som i hele juni, midten av juli og månedsskiftet juli/august.

På lokalitetene 2 og 3 var det heller ikke store variasjoner i saltholdigheten. De nedbørsrike periodene i juni og begynnelsen av august gav imidlertid en svak reduksjon i saltholdigheten i de øverste 1-3 m.

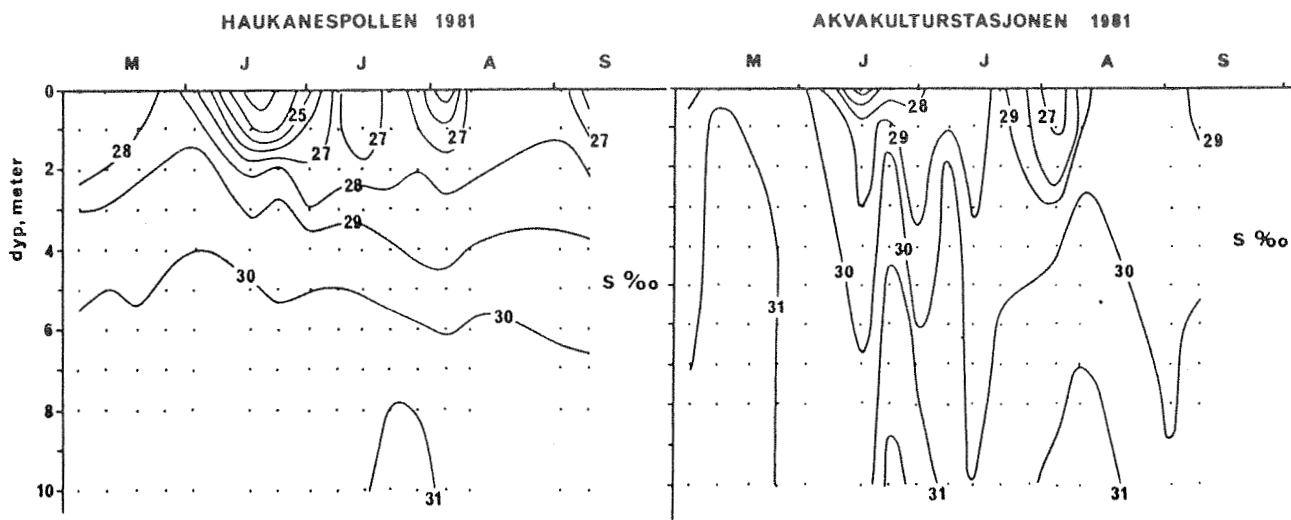


Fig. 18. Saltholdighetsisopleter på lokalitet 1, Fig. 19. Saltholdighetsisopleter på lokalitet 2, Haukanespollen i 1981. Akvakulturstasjonen i 1981.

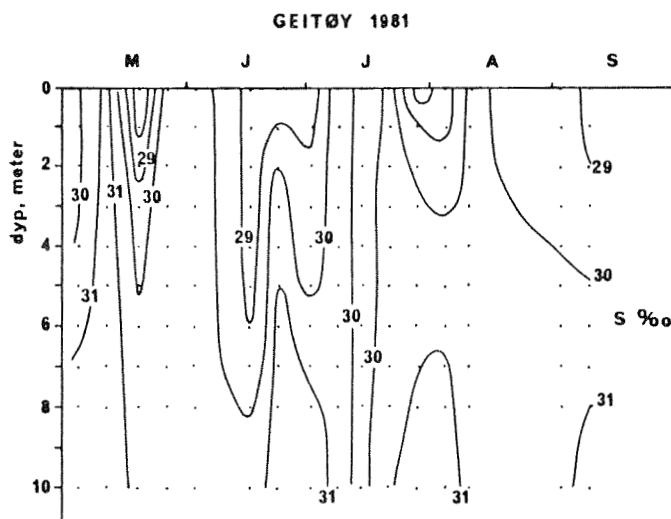


Fig. 20. Saltholdighetsisopleter på lokalitet 3, Geitøy i 1981.

3.2.3. Strøm

Fig. 21, 22 og 23 viser strømretning og strømhastighet i 2 m dyp på de tre lokalitetene. Registreringene er foretatt i perioden 23 mai - 23 juni 1980.

Registreringene startet i den delen av diagrammet som er nærmest origo. Avstanden og retningen av linjen mellom første og andre markering viser gjennomsnittlig strømhastighet og strømretning i løpet av det første registreringsdøgnet. Slik fortsetter kurven fram til den 30. markeringen som representerer det 30. og siste registreringsdøgnet.

På lokalitet 1 var det endel variasjon både i strømhastighet og -retning. Strømretningen vekslet mellom perioder med N-S og Ø-V komponenter. I hele registreringsperioden har det foregått en netto vanntransport i retningen NNV-SSØ på lokaliteten.

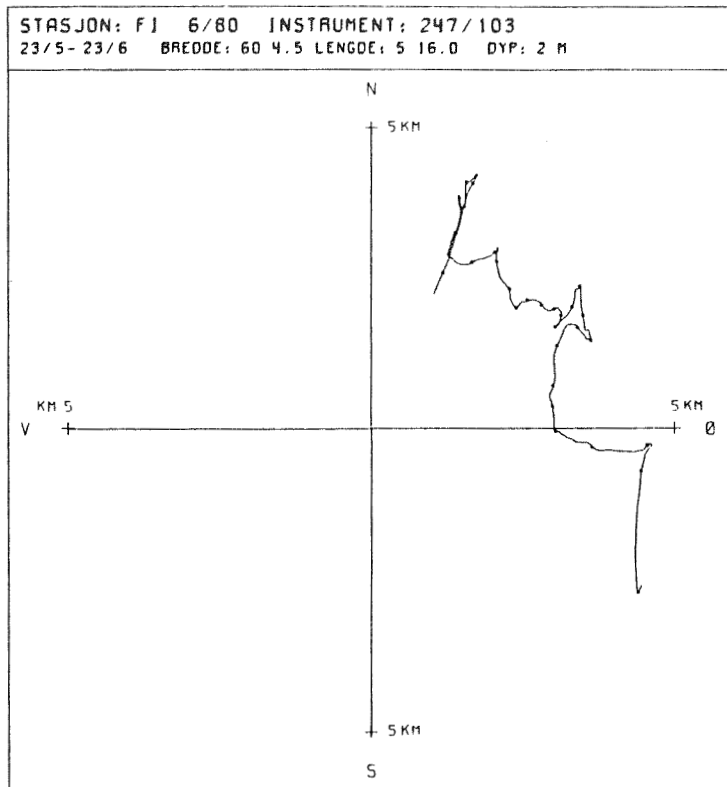


Fig. 21. Strømndiagram for lokalitet 1, Haukanespollen.

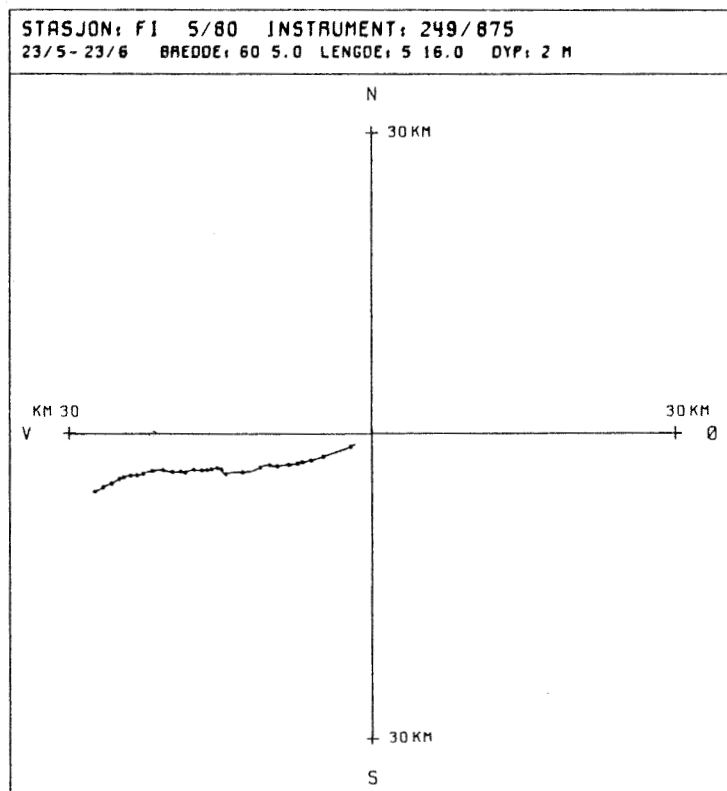


Fig. 22. Strømndiagram for lokalitet 2, Akvakulturstasjonen.

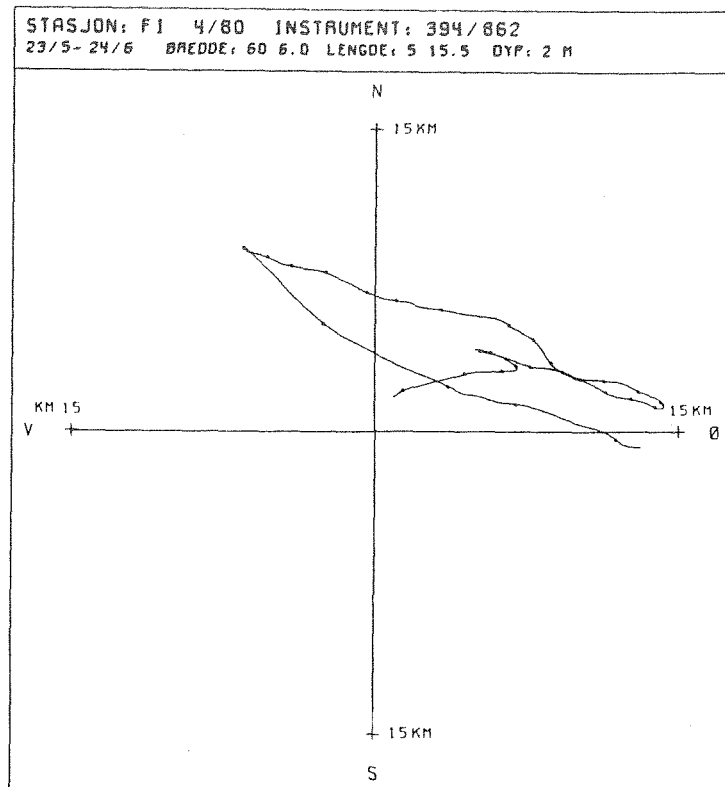


Fig. 23. Strømdiagram for lokalitet 3, Geitøy.

På lokalitet 2 var det nærmest en konstant strømhastighet i Ø-V retningen.

På lokalitet 3 skiftet strømretningen i 3 faser, alle i VNV-ØSØ retningen, og derved var det også en netto transport i denne retningen i løpet av registreringsperioden. Hastigheten viste endel variasjon med spesielt høye verdier i slutten av perioden.

Den gjennomsnittlige strømhastigheten i løpet av hele registreringsperioden var på lokalitetene 1, 2 og 3 henholdsvis 1,86-, 1,70- og 2,84 cm/sek.

3.3. Blåskjellarver i plankton

3.3.1. Larvetettheten

1980

Fig. 24, 25 og 26 viser antall larver pr m^3 sjøvann og sjøtemperaturene i 1 m dyp på de tre forsøkslokalitetene i 1980. På lokalitet 1 ble innsamlingene foretatt i perioden 1 mai - 15 september og på lokalitetene 2 og 3 i perioden 12 juni - 15 september.

Med få unntak var det blåskjellarver i samtlige planktonprøver. På lokalitet 1 var det en rask økning i larvetettheten i mai måned. Største tetthet var 12994 larver pr m^3 den 4 juni. Deretter sank larvetettheten raskt, og etter 19 juni var det svært få blåskjellarver i planktonprøvene. På lokalitetene 2 og 3 var

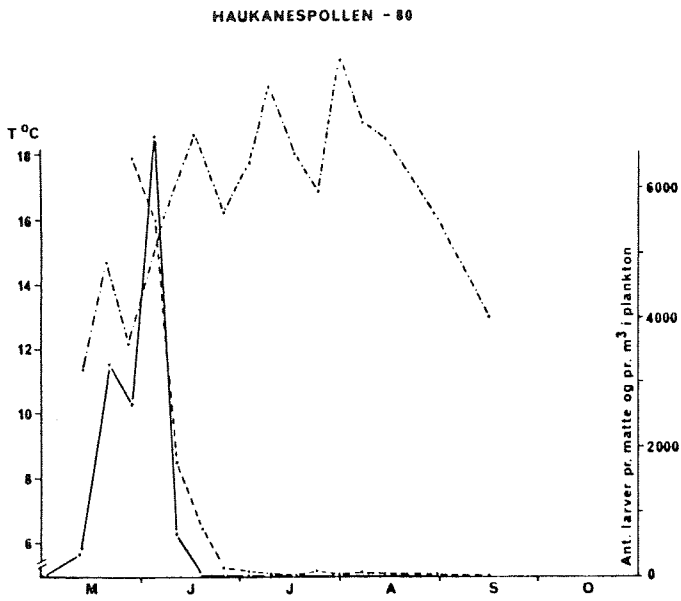


Fig. 24. Temperatur i 1 m dyp (---), antall larver pr. m³ i plankton (—) og antall larver avsatt pr. hårmatte pr. uke (---) på lokalitet 1, Haukanespollen, i 1980.

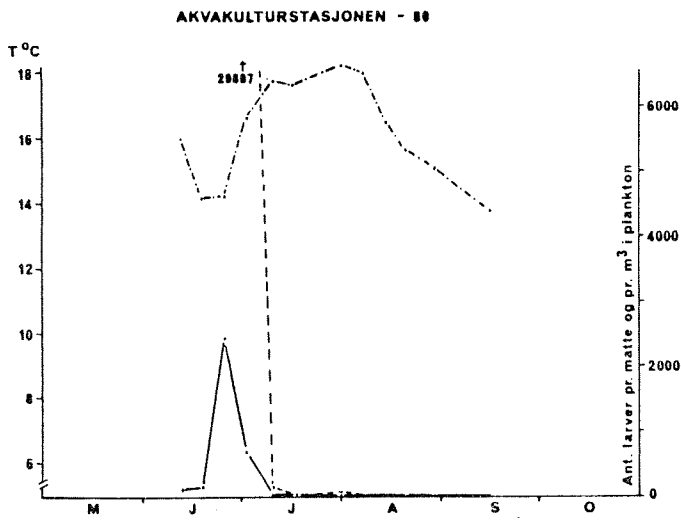


Fig. 25. Temperatur (---), larvetetthet (—) og yngelavsetning (---) på lokalitet 2, Akvakulturstasjonen, i 1980.

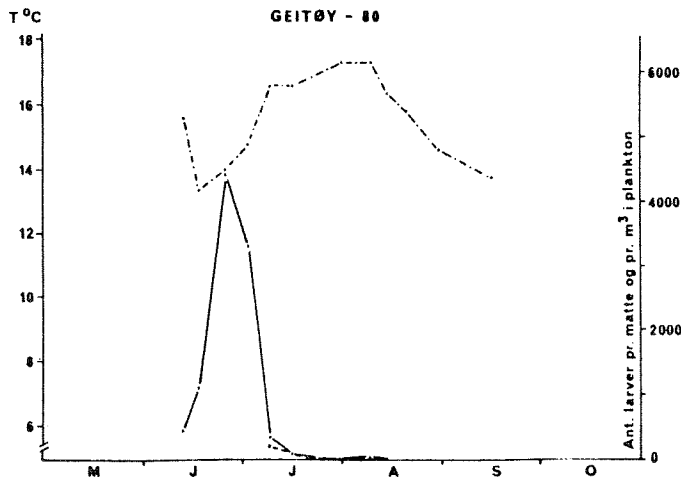


Fig. 26. Temperatur (---), larvetetthet (—) og yngelavsetning (---) på lokalitet 3, Geitøy, i 1980.

det en rask økning i larvetettheten etter 12 juni.³ Størst tetthet var det den 25 juni med henholdsvis 1693 og 3539 larver pr m³. Etter 9 juli var det svært få larver i planktonet.

Hvis en avgrenser hovedsesongene for opptreden av larver i plankton til de periodene da planktonprøvene inneholdt mer enn 100 larver pr m³, varte sesongene i 5½ uke på lokalitet 1, 5 uker på lokalitet 2 og 4 uker på lokalitet 3.

1981

Fig. 27, 28 og 29 viser antall larver pr m³ sjøvann og sjøtemperaturene i 1 m dyp i 1981. Innsamlingene ble foretatt i perioden 4 mai - 10 august.

På lokalitet 1 fikk en rask økning i larvetettheten fra 26 mai. Videre utover i sesongen var det store variasjoner i larvetettheten med flere topper i tettheten. Etter 28 juli var det få larver i planktonprøvene. Størst tetthet var det den 16 juni med 6770 larver pr m³. På lokalitet 2 var det rask økning i larvetettheten etter 2 juni. Også her var det store variasjoner i tettheten. Størst tetthet var det den 8 juli med 6322 larver pr m³. Etter 28 juli var det få larver i planktonet. På lokalitet 3 økte larvetettheten raskt fra 10 juni. Her

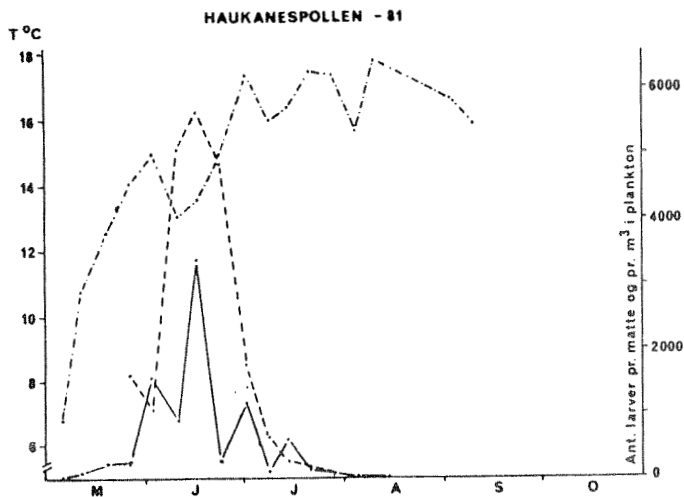


Fig. 27. Temperatur (---), larvetetthet (—) og yngelavsetning (---) på lokalitet 1, Haukanespollen, i 1981.

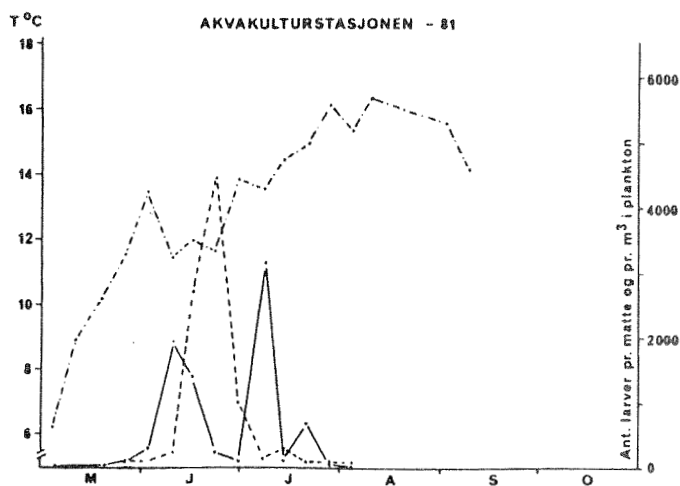


Fig. 28. Temperatur (---), larvetetthet (—) og yngelavsetning (---) på lokalitet 2, Akvakulturstasjonen, i 1981.

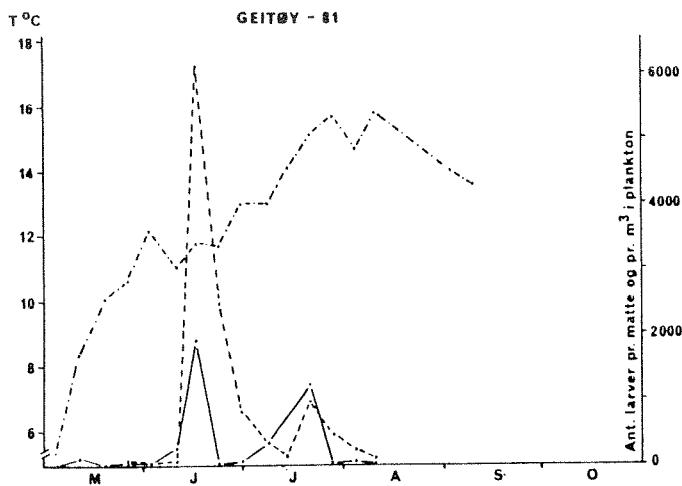


Fig. 29. Temperatur (---), larvetetthet (—) og yngelavsetning (---) på lokalitet 3, Geitøy, i 1981.

var det to markerte toppe i tettheten, den største med 1920 larver pr m³ den 16 juni. Etter 21 juli var det få larver i planktonet.

Hovedsesongen for planktoniske larver varte i 12 uker for lokalitet 1, 10 uker for lokalitet 2 og 8 uker for lokalitet 3.

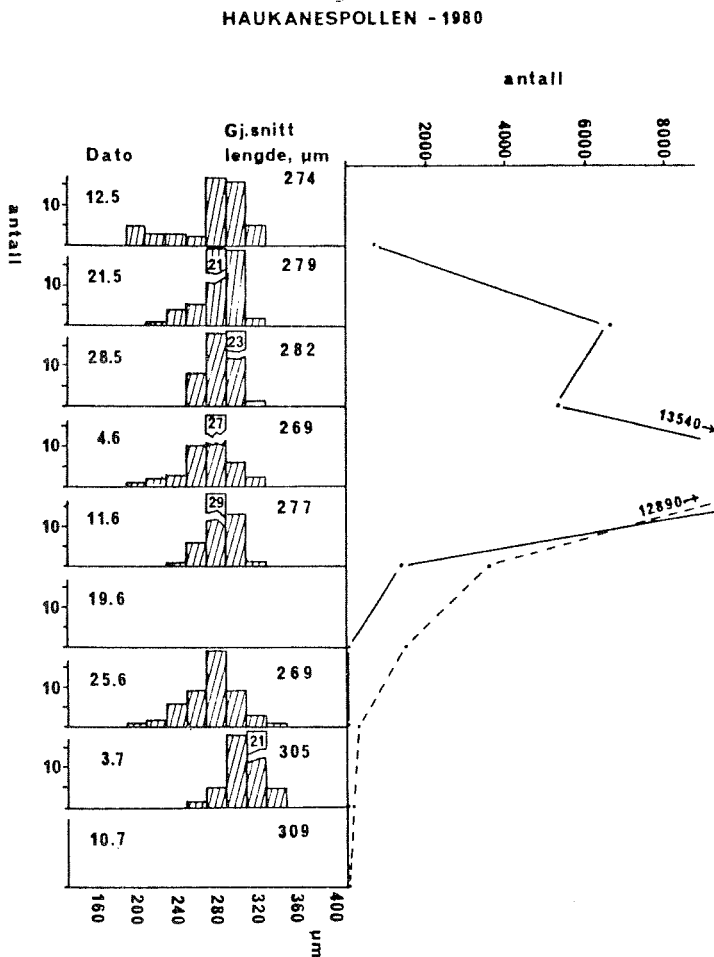


Fig. 30. Størrelsesfordeling av planktoniske larver på lokalitet 1, Haukanespollen, i 1980. Kurvene til høyre angir antall larver pr m³ i plankton (—) og antall larver pr hårmatte pr uke (---).

3.3.2. Størrelsesfordeling av larver i plankton

1980

Fig. 30, 31 og 32 viser størrelsesfordelingene av larvene i planktonprøvene fra de tre forsøkslokalitetene i 1980. I de tilfellene hvor det var for få larver i prøvene til å presentere noen lengdefordeling, er disse sløyfet. Figurene angir også middellengdene i larveprøvene. Kurvene til høyre på figurene viser larvetetthetene ved de forskjellige prøvedatoene.

Etter de første økningene i larvetetthetene, ble det en generell økning i middellengdene. Økningen fortsatte også etter at tettheten passerte toppen og var på vei ned igjen. På lokalitet 1 er ikke dette så tydelig som på de andre lokalitetene. Lokalitet 1 hadde gjennomgående den minste spredningen i lengdefordelingene, og den hadde også lavere middelveier.

1981

Fig. 33, 34 og 35 viser resultatene for 1981. Her var lengdefordelingene mer like gjennom sesongen. Det var også generelt større spredning i lengdefordelingene. Det kan ha sammenheng med at det i 1981 var en adskillig mer utstrakt gytesesong med flere topper i larvetettheten. Det er en tendens til en

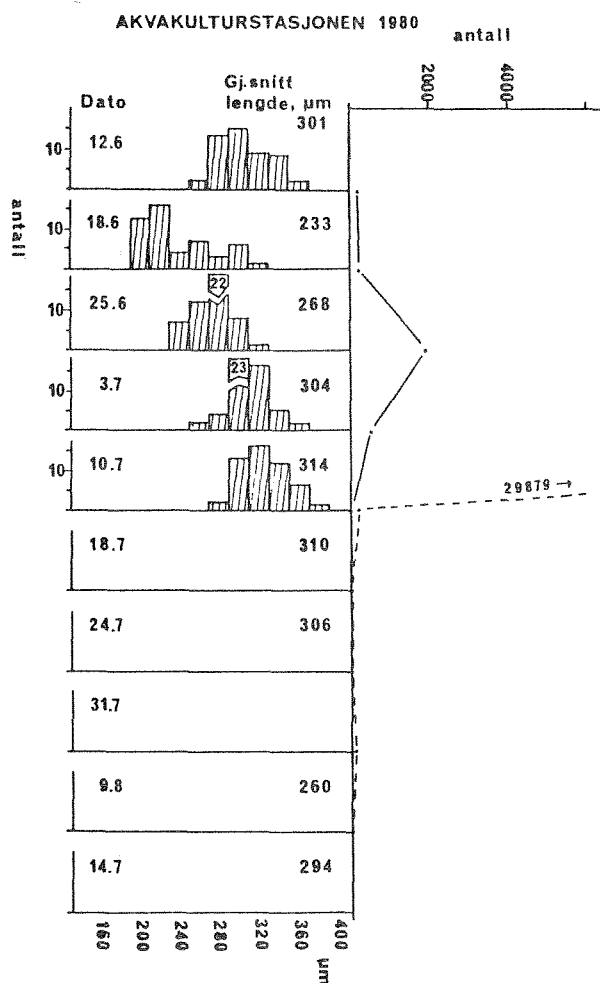


Fig. 31. Størrelsesfordeling av planktoniske larver på lokalitet 2, Akvakulturstasjonen, i 1980. Kurvene til høyre angir larvetetthet (—) og yngelavsetning (---).

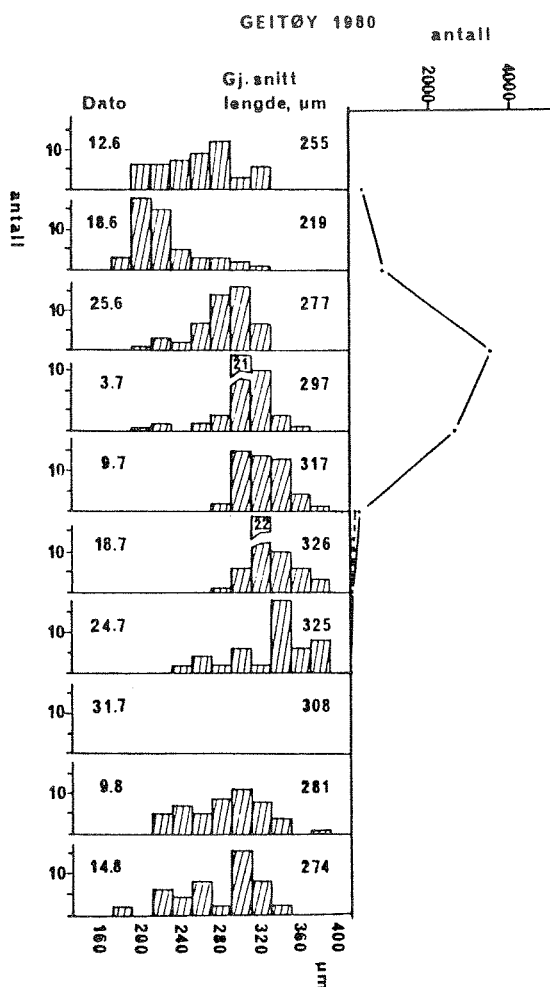


Fig. 32. Størrelsesfordelinger av planktoniske larver på lokalitet 3, Geitøy, i 1980. Kurvene til høyre angir larvetetthet (—) og yngelavsetning.

svak økning i de gjennomsnittlige larvelengdene etter tetthetstoppene. Videre har lokalitet 1 minst spredning i larvenes lengdefordelinger.

3.4. Yngelavsetning

3.4.1. Yngelavsetningssesongen

1980

På Fig. 24, 25 og 26 er vist intensiteten i yngelavsetningen på de tre forsøkslokalitetene i 1980 sammen med planktonisk larvetetthet og sjøtemperaturen i 1 m dyp.

Resultatene viser antallet avsatte larver pr hårmatte i ukeintervallet forut for innsamlingsdatoen. Utplassering av de første hårmattene ble foretatt 21 mai for lokalitet 1, 25 juni for lokalitet 2 og 3 juli for lokalitet 3. På alle tre lokalitetene var det den første matten som samlet mest yngel, 12890, 29897 og 150 yngel pr matte henholdsvis for lokalitet 1, 2 og 3. Vi har derfor ikke opplysninger om når yngelavsetningen startet og heller ikke om når den var mest intens.

Hvis en avgrenser yngelavsetningens hovedsesong til de hårmatteprøver som

HAUKANESPOLLEN 1981

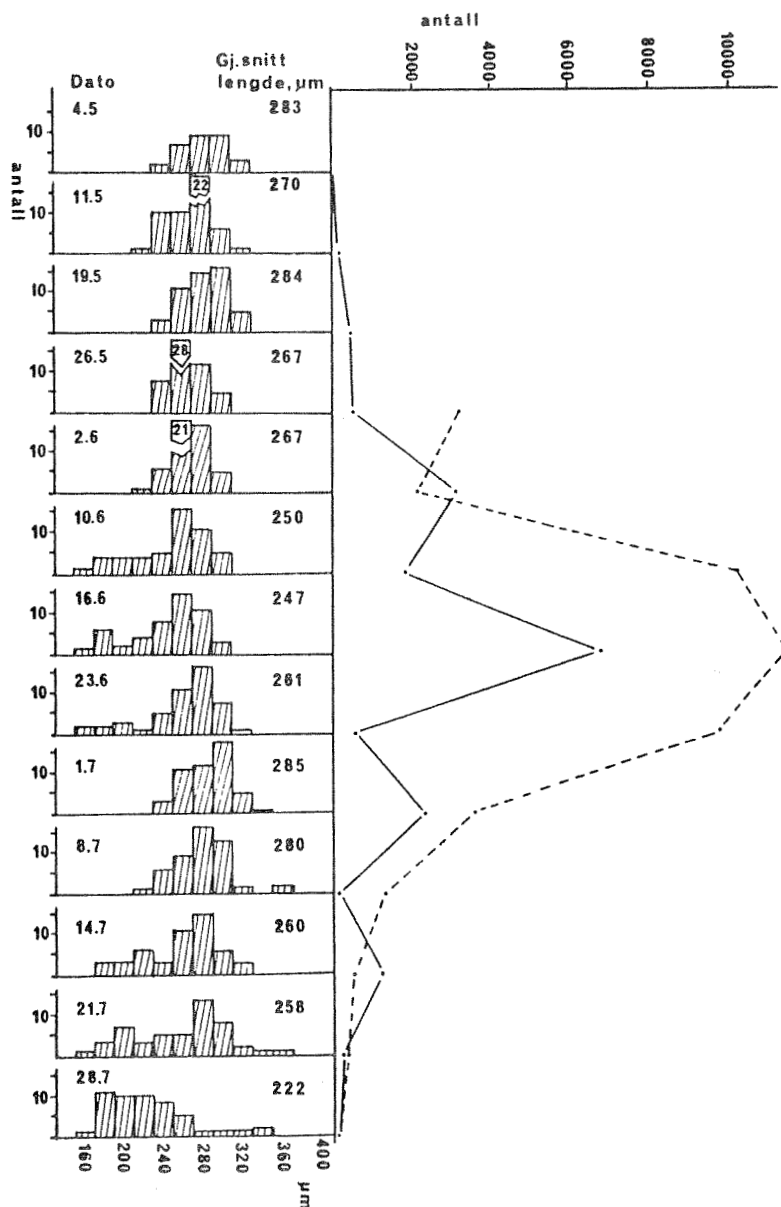


Fig. 33. Størrelsesfordelinger av planktoniske larver på lokalitet 1, Haukanespollen, i 1981. Kurvene til høyre angir larvetetthet (—) og yngelavsetning (---).

inneholdt mer enn 100 yngel, varte sesongen til 3 juli for lokalitet 1 og til 10 juli for lokalitetene 2 og 3. En har her utelatt fra hovedsesongen seine enkeltprøver som inneholdt litt over 100 yngel.

1981

Fig. 27, 28 og 29 viser resultatene i 1981.

De første hårmattene ble plassert ut 19 mai på alle lokalitetene.

På lokalitet 1 fikk en allerede på den første matten god avsetning. Seinere økte

AKVAKULTURSTASJONEN 1981

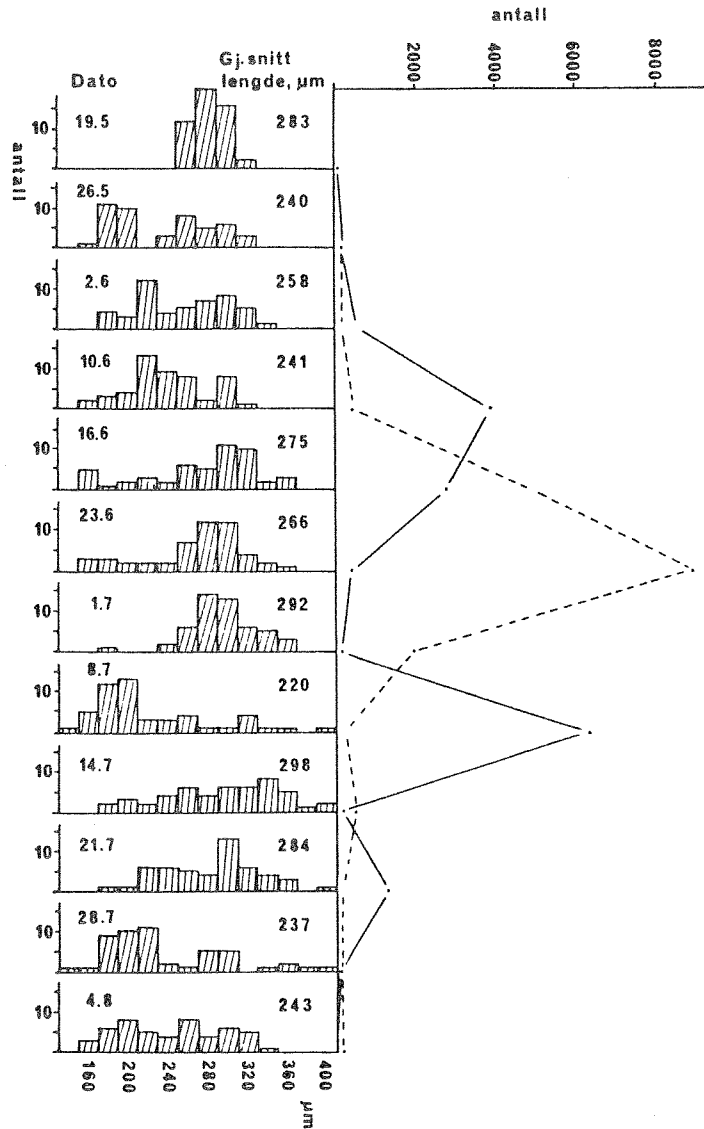


Fig. 34. Størrelsesfordelinger av planktoniske larver på lokalitet 2, Akvakulturstasjonen, i 1981. Kurvene til høyre angir larvetetthet (—) og yngelavsetning (---).

avsetningen til et maksimum på 11290 yngel den 16 juni. Sesongen varte til 4 august. På de to andre lokalitetene gav de første mattene forholdsvis beskjeden avsetning. Rundt midten av juni ble det en kraftig økning i avsetningssintensiteten. Lokalitet 2 nådde et maksimum på 8925 den 23 juni og lokalitet 3 den 16 juni maksimum på 6125. For begge disse lokalitetene varte avsetningssesongen til 10 august.

Yngelavsetningssesongen hadde en utstrekning på minst 10 uker, 11 uker og 9 uker for henholdsvis lokalitet 1, 2 og 3.

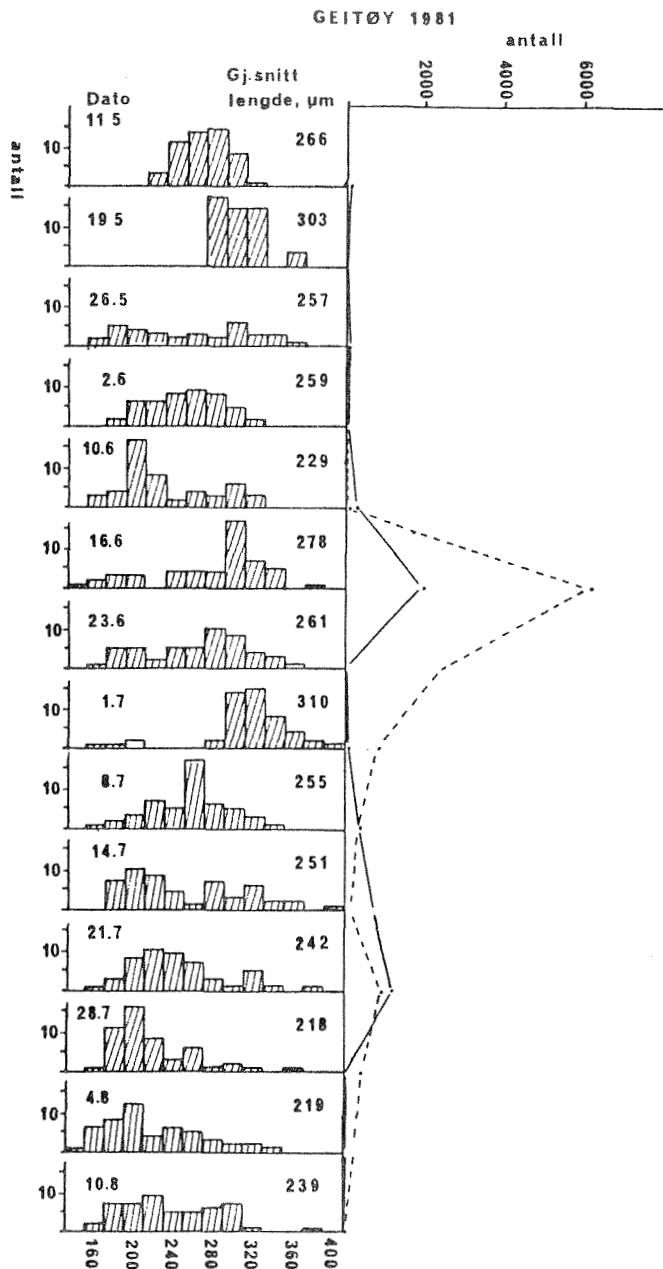


Fig. 35. Størrelsesfordeling av planktoniske larver på lokalitet 3, Geitøy, i 1981. Kurvene til høyre angir larvetetthet (—) og yngelavsetning (---).

3.4.2. Larvenes metamorfose

Larver av blåskjell er klare for avsetning ved en skallengde på ca 260 µm. De søker da aktivt etter egnet avsetningssubstrat og kan temporært slå seg ned mange steder før de finner det endelige substratet (DEBLOK and GEELEN 1958). De vil da feste seg med byssustråder og påbegynne metamorfosen, forvandlingen fra larve til yngel med alle de voksnes særtrekk og livsfunksjoner. Metamorfosen vil de første dagene omfatte bløtdelene, skallveksten vil opphøre i noen få dager avhengig av fødetilgang, temperatur og størrelse på larven (OCKELMANN muntl. medd.). Når skallet begynner å vokse igjen, vil det nyavleirete dissoconch-skallet skille seg klart ut fra prodissoconch-skallet innenfor (BAYNE 1976). Dissoconch-skallet har en grovere struktur og er opakt, mens prodissoconch-skallet er transparent (Fig. 36). Det skarpe skillet mellom de 2 skalltypene gjør det lett å måle lengden på prodissoconch-kjernen i

et yngelskall, og denne lengden indikerer størrelsen larven hadde da den ble avsatt.

Fra hver hårmatteprøve tok vi ut 50 tilfeldige larver og målte følgende:

- total lengden av de metamorfoserte larvene
- lengden på prodissoconch-kjernen i de metamorfoserte larvene
- lengden på de ikke-metamorfoserte larvene.

Som metamorfosert larve er regnet de som har påbegynt avleiringen av dissoconch-skallet.

Resultatene er vist i Tabell 3, 4 og 5. Tabellene viser også antall larver som var avsatt inntil prøvedagen, mengden i % av hver prøve som var metamorfosert og middellengdene av de planktoniske larvene på prøvedagen. I noen av rubrikkene i tabellene var det for få observasjoner (<10) til å presentere noen sikker gjennomsnittsverdi, og disse er her sløyfet. For lokalitet 1 ble prøveglasset fra 10 juni 1981 knust før prøven ble endelig bearbeidet. Det samme skjedde med prøvene fra lokalitet 2 og 3 fra 16 juni 1981.

Sammenlikning av lokalitetene er vanskelig gjort av et tynt datamateriale i 1980 hvor avsetningsforsøkene først startet på slutten av avsetningssesongen på lokalitetene 2 og 3. Imidlertid viser de gjennomsnittlige verdiene en høyere metamorfoseprosent i 1980 enn i 1981. I 1981 hadde lokalitet 1 i gjennomsnitt den høyeste metamorfoseprosenten.

Kjernelengden, dvs størrelsen larvene hadde da de hadde festet seg og startet metamorfosen, var klart minst på lokalitet 1 (291 μ mot 304 μ og 302 μ). Videre var totalstørrelsen på de metamorfoserte larvene omtrent like store på lokalitet 1, 2 og 3 (hhv 369 μ , 371 μ og 368 μ). Dette viser at de nyavsatte larvene hadde klart best vekst på lokalitet 1. Mellom lokalitetene 2 og 3 var det liten forskjell i veksten.

Lengdene på de ikke-metamorfoserte larvene var i gjennomsnitt mindre enn kjernelengdene på de metamorfoserte. Dette indikerer innslag av pediveliger-larver som ikke er utvokst, men er begynt søkingen etter et egnet avsetnings-substrat.

3.5. Yngelsamling

For mange av utsettingsgruppene var det så liten yngelavsetning at det er unødvendig å vise resultatene. Dette gjelder følgende utsettingsgrupper: C1 og 2, D1 og 2, F1 og 2, G1 og 2, H1 og 2 samt I1 og 2 (Tabell 1 og 2).

For de øvrige gruppene er resultatene vist i Tabell 6-18. Det ble ikke tatt prøver fra alle gruppene ved alle prøvedatoene.

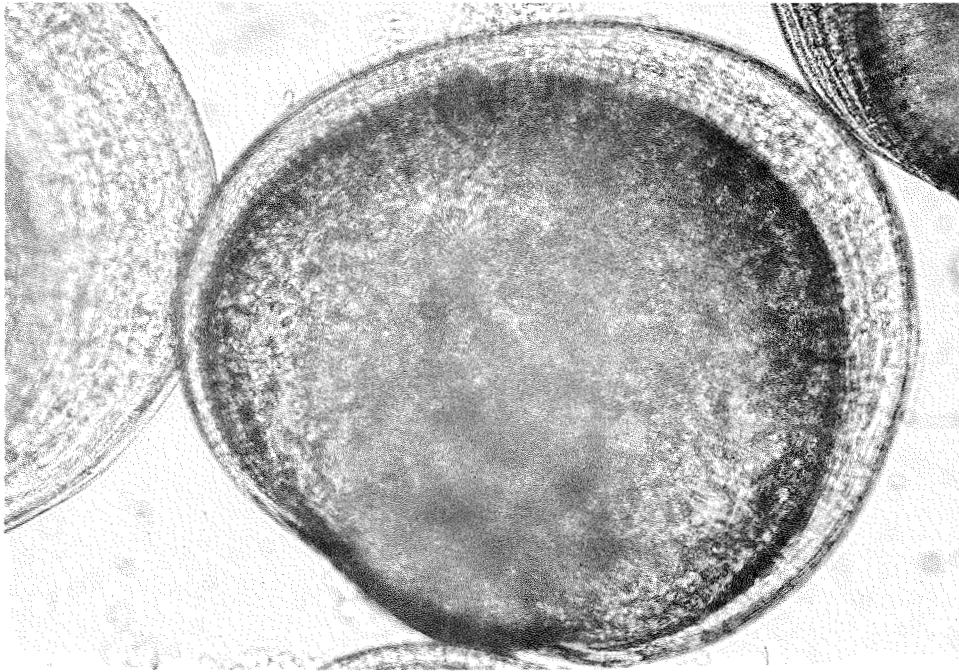
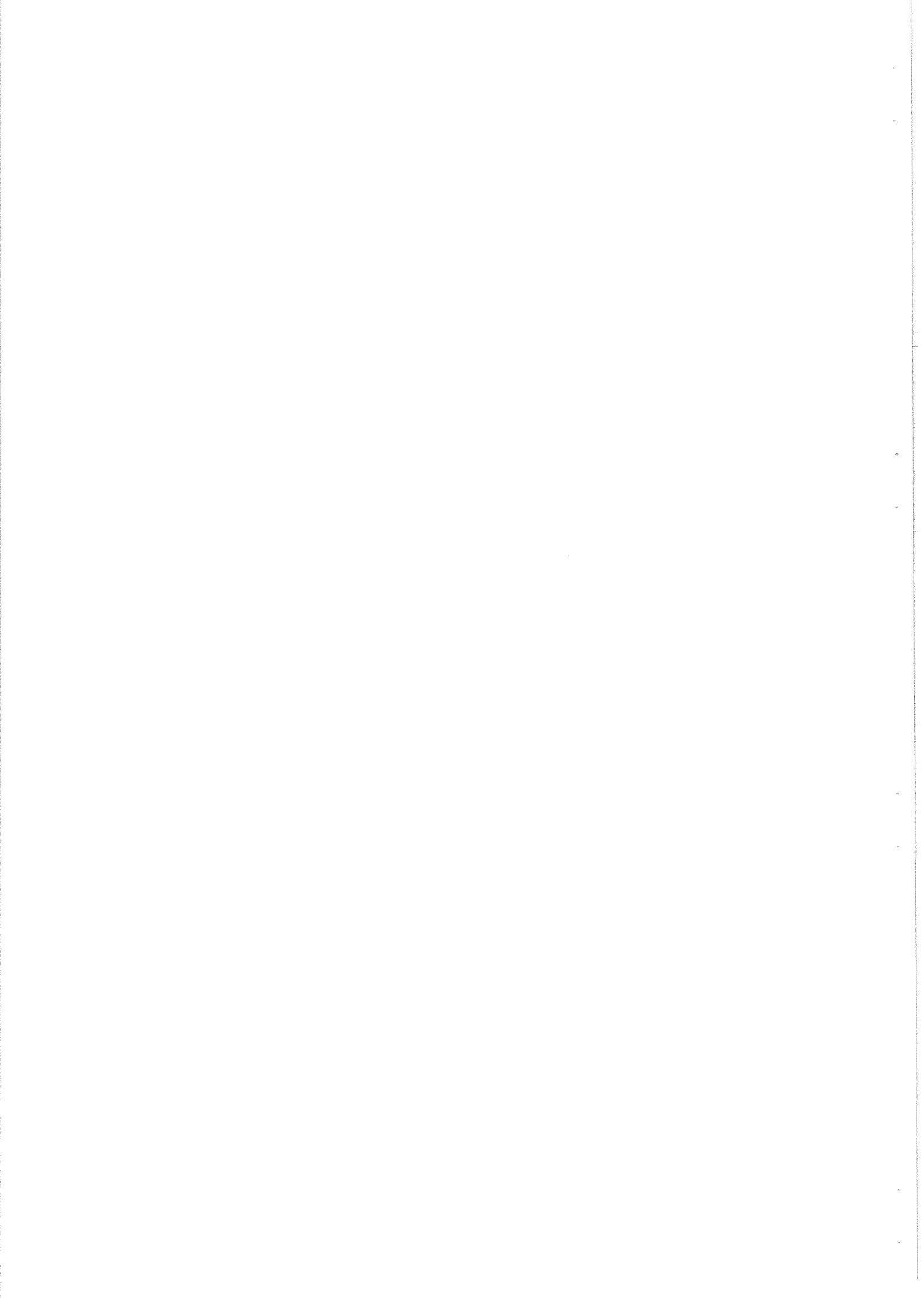


Fig. 36. Metamorfosert larve som har påbegynt avleiringen av dissoconch-skallet.



Tabell 3. Hårmatteprøver fra lokalitet 1.

		1980												
Dato opptak		28.5	4.6	11.6	19.6	25.6	3.7	10.7	18.7	24.7	31.7	7.8	14.8	gj.sn.
antall avsatt		12890	10989	3520	1268	204	132	32	112	141	72	120	104	
%metamorfoserte		58	54	76	93	100	95	94	86	100	97	100	97	
l "		344	312	321	373	401	410	394	373	407	391	410	399	377
l kjerne		294	285	286	285	284	293	286	282	290	288	287	289	287
l ikke metamorf.		292	286	285	280	-	280	290	292		280		260	282
l plankton		282	269	277	269		305	309				228		277

		1981											
Dato opptak		26.5	2.6	10.6	16.6	23.6	1.7	8.7	14.7	21.7	28.7	4.8	10.8
Antall avsatt		3230	2184	10150	11290	9700	3607	1288	538	345	161	46	185
%metamorfoserte		46	34		58	46	54	80	38	42	64	70	64
l "		336	318		329	357	358	383	365	381	390	411	431
l kjerne		287	276		282	292	286	288	290	319	290	293	303
l ikke metamorf.		290	286		272	292	290	294	294	283	280		262
l plankton		267	267	250	247	261	285	280	260	258	222	237	237

Tabell 4. Hårmatteprøver fra lokalitet 2.

		1980											
Dato opptak		3.7	10.7	18.7	24.7	31.7	8.8	14.8					
Antall avsatt		29897	218	10	3	112	23	3					
%metamorfoserte		100	80	90		98	91						
l "		378	410	438		376	388						
l kjerne		311	315	320		307	308						
l ikke metamorf.			306										
l plankton		304	314										

		1981											
Dato opptak		26.5	2.6	10.6	16.6	23.6	1.7	8.7	14.7	21.7	28.7	4.8	10.8
Antall avsatt		190	193	484	5430	8925	1988	273	536	158	140	178	31
%metamorfoserte		30	28	38		92	50	64	46	34	60	40	29
l "		365	350	334		364	375	388	391	338	396	385	403
l kjerne		290	310	293		314	301	312	320	278	325	298	305
l ikke metamorf.		286	290	300		280	322	316	312	197	265	275	234
l plankton		240	258	241	275	266	292	220	298	284	237	243	

3.5.1. Yngelavsetningens vertikale utbredelse

I 1980 kom yngelsamlerne for seint i sjøen til at en kan sammenlikne alle tre lokalitetene.

Fig. 37 viser yngeltettheten i forskjellige dyp for gruppene J1, L1 og N1 som alle ble satt ut ved begynnelsen av yngelavsetningssesongen i 1981. Det er stor forskjell mellom lokalitet 1 og de to andre lokalitetene. Lokalitet 1 hadde meget

Tabell 5. Hårmatteprøver fra lokalitet 3.

Dato opptak	1980					
	10.7	18.7	24.7	31.7	8.8	14.8
Antall avsatt	150	75	3	10	15	7
%metamorfoserte	54	86		70	73	
l "	359	430		425	375	
l kjerne	319	328		318	320	
l ikke metamorf.	316	320		313	330	
l plankton	317	326		308	281	

Dato opptak	1981											
	26.5	2.6	10.6	16.6	23.6	1.7	8.7	14.7	21.7	28.7	4.8	10.8
Antall avsatt	103	46	74	6125	2457	819	343	158	970	140	240	107
%metamorfoserte	43	35	34		76	48	56	68	56	52	50	40
l "	348	390	377		391	372	428	382	346	334	324	358
l kjerne	297	320	301		328	309	314	317	317	273	267	285
l ikke metamorf.	291	305	287		313	312	301	333	315	232	232	258
l plankton	257	259	229	278	261	310	255	251	242	218	219	239

Horisontale samlere. Antall individer pr 10 cm (n) og tilsvarende gjennomsnittslengder (x).

Tabell 6.

Tabell 7.

Loka- litet	Utsettings- gruppe	Prøvedato				Loka- litet	Utsettings- gruppe	Prøvedato	
		17.7.80	21.8.80	24.10.80	16.12.80			5.8.81	3.5.82
1	A 2			n=427 x=14.2mm	n=117 x=21.3mm	1	J 2	n=1870 x=2.11m	n=413 x=17.3mm
1	A 4			n=138 x=16.3mm	n=71 x=22.3mm	1	K 2	n=8 x=0.92mm	n=0
1	B 2	n=22 x=0.85mm	n=8 x=2.65mm	n=17 x=20.5mm		1	J 4	n=3366 x=1.95	n=108 x=18.7mm
2	E 2	n=184 x=0.80mm	n=429 x=1.40mm		n=171 x=18.4mm	1	K 4	n=14 x=1.55mm	n=38 x=14.9mm
						1	J 6	n=156 x=2.15mm	n=134 x=15.0mm
						1	K 8	n=7 x=0.76mm	n=118 x=15.8mm
						1	J 8	n=994 x=2.57mm	n=270 x=16.0mm
						1	K 6	n=6 x=1.04mm	n=46 x=20.1mm

god avsetning i alle dyp med en tetthet på fra 1300 yngel i 3 m dyp til 10 000 yngel i 1 m dyp pr 10 cm samler (12 mm Isbjørntau, målt 5 august 81). For de andre lokalitetene var det god avsetning (ca 650 yngel pr 10 cm samler) bare i overflaten. Dypere enn dette var avsetningen meget sparsom.

Horisontale samlere. Antall individer pr 10 cm (n) og tilsvarende gjennomsnittslengder (x).

Tabell 8.

Tabell 9.

Loka- litet	Utsettings- gruppe	Prøvedato 5.8.81	Loka- litet	Utsettings- gruppe	Prøvedato 5.8.81
2	L 2	n=535 x=1.20mm	3	N 2	n=1241 x=1.72mm
2	M 2	n=272 x=1.40mm	3	O 2	n=408 x=1.85mm
2	L 4	n=2201 x=1.39mm	3	N 4	n=952 x=2.36mm
2	M 4	n=527 x=1.60mm	3	O 4	n=204 x=2.53mm
2	L 8	n=756 x=0.20mm	3	N 8	n=272 x=2.00mm
2	M 6	n=9 x=1.55m	3	O 6	n=20 x=1.26mm
2	L 6	n=943 x=1.83mm	3	N 6	n=1003 x=1.57mm
2	M 8	n=26 x=1.09mm	3	O 8	n=73 x=3.11mm

Vertikale samlere. Antall individer pr 10 cm samler (n) og tilsvarende gjennomsnittslengder (x).
Tabell 10.

Lokalitet 1. Utsettingsgruppe A1.

Dyp i meter

Prøvedato	0	1	2	3	4	5	6	7
17.7.80	n=13244 x=1.08mm	n=334 x=0.78mm	n=372 x=0.68mm	n=234 x=0.48mm	n=57 x=0.46mm	n=31 x=0.35mm	n=16 x=0.41mm	n=12 x=0.38mm
21.8.80	n=5488 x=1.46mm	n=224 x=4.83mm	n=523 x=2.57mm	n=638 x=2.71mm	n=242 x=2.17mm	n=272 x=1.88mm	n=204 x=1.56mm	n=122 x=1.07mm
24.10.80	n=939 x=11.94mm	n=568 x=13.88mm	n=496 x=12.28mm	n=476 x=11.30mm	n=193 x=8.30mm	n=108 x=9.34mm	n=44 x=7.20mm	
16.12.80	n=100 x=16.9mm	n=139 x=20.9mm	n=183 x=16.3mm	n=127 x=12.2mm	n=127 x=12.0mm	n=125 x=9.2mm	n=35 x=6.5mm	
24.4.81	n=102 x=19.4mm	n=115 x=20.2mm	n=107 x=17.0mm	n=99 x=15.4mm	n=129 x=13.9mm	n=69 x=11.3mm	n=60 x=10.1mm	
2.5.82	n=101 x=30.1mm	n=81 x=39.3mm	n=83 x=37.8mm	n=93 x=32.3mm	n=39 x=32.1mm	n=70 x=30.4mm	n=68 x=28.9mm	

Selv om det er endel variasjon mellom samlertypene, mellom tidspunktene for utsetningene, og fra år til år, finner en det samme generelle mønsteret i alle resultatene: Meget god yngelavsetning ned til 4-5 m dyp på lokalitet 1 og god yngelavsetning bare i øverste 0,2 - 0,3 m på lokalitetene 2 og 3.

Tabell 11. Vertikale samlere. Antall individer pr 10 cm samler (n) og tilsvarende gjennomsnittslengder (x).

Lokalitet 1. Utsetningsgruppe A3.		Dyp i meter							
Prøvedato	0	1	2	3	4	5	6	7	
17.7.80	n=63 x=1.13mm	n=39 x=0.87mm	n=42 x=0.59mm	n=24 x=0.54mm	n=23 x=0.43mm	n=10 x=0.48mm	n=9 x=0.35mm	n=12 x=0.38mm	
21.8.80	n=26 x=3.07mm	n=12 x=3.71mm	n=22 x=2.96mm	n=60 x=2.64mm	n=13 x=1.74mm	n=3 x=0.85mm	n=11 x=1.15mm	n=5 x=1.14mm	
24.10.80	n=64 x=14.4mm	n=71 x=13.1mm	n=46 x=13.7mm	n=62 x=12.7mm	n=19 x=8.2mm	n=8 x=7.3mm	n=3 x=6.0mm		
16.12.80	n=113 x=19.5mm	n=88 x=12.4mm	n=67 x=17.0mm	n=89 x=14.2mm	n=35 x=11.1mm	n=26 x=6.9mm	n=5 x=8.2mm		
24.4.81	n=98 x=26.6mm	n=50 x=29.6mm	n=26 x=26.2mm	n=34 x=21.5mm	n=16 x=15.5mm	n=11 x=10.2mm	n=13 x=13.1mm		
2.5.82	n=27 x=41.4mm	n=71 x=48.0mm	n=74 x=46.3mm	n=45 x=42.9mm	n=42 x=34.7mm	n=26 x=28.9mm	n=10 x=26.4mm		

Tabell 12. Vertikale samlere. Antall individer pr 10 cm samler (n) og tilsvarende gjennomsnittslengder (x).

Lokalitet 1. Utsetningsgruppe B1.		Dyp i meter							
Prøvedato	0	1	2	3	4	5	6	7	
17.7.80	n=19 x=1.00mm	n=1 x=1.06mm	n=4 x=0.60mm	n=6 x=0.59mm	n=9 x=0.50mm	n=5 x=0.41mm	n=2 x=0.37mm	n=8 0.31mm	
20.8.80	n=2 x=2.00mm	n=1 x=3.73mm	n=3 x=2.59mm	n=15 x=2.32	n=20 x=1.80mm	n=17 x=1.43mm	n=9 x=1.24mm		
24.10.80	n=14 x=17.1mm	n=2 x=17.1mm	n=2 x=15.4mm	n=2 x=11.7mm	n=10 x=7.6mm	n=13 x=7.0mm	n=12 x=7.5mm		
16.12.80	n=170 x=13.1mm	n=0	n=6 x=18.7mm	n=15 x=14.2mm	n=16 x=8.5mm	n=5 x=9.4mm	n=2 x=8.3mm		

Tabell 13. Vertikale samlere. Antall individer pr 10 cm samler (n) og tilsvarende gjennomsnittslengder (x).

Lokalitet 2. Utsettingsgruppe E1.		Dyp i meter						
Prøvedato	0	1	2	3	4	5	6	7
23.7.80	n=320 x=0.88mm	n=277 x=0.96mm	n=5 x=0.84mm	n=1 x=0.83mm	n=2 x=0.83mm	n=1 x=1.25mm	n=1 x=0.79mm	n=10 x=0.95mm
20.8.80	n=130 x=2.75mm	n=42 x=2.08mm	n=8 x=2.33m	n=2 x=1.90mm	n=4 x=2.61mm	n=4 x=3.31mm	n=2	
17.12.80	n=56 x=13.4mm	n=13 x=13.6mm						
24.4.81	n=109 x=14.6mm	n=116 x=15.7mm						

Tabell 14. Vertikale samlere. Antall individer pr 10 cm samler (n) og tilsvarende gjennomsnittslengder (x).

Lokalitet 1.		Dyp i meter				
Utsettingsgruppe	Prøvedato	0	1	2	3	4
J1	5.8.81	n=4148 x=1.86mm	n=10140 x=1.92mm		n=1326 x=1.72mm	n=1666 x=2.01mm
K1	5.8.81	n=19 x=1.09mm	n=134 x=1.33mm	n=162 x=1.09mm	n=56 x=0.69mm	n=83 x=0.94mm
J3	5.8.81	n=892 x=1.11mm	n=4470 x=1.93mm	n=3722 x=1.71mm	n=935 x=1.66mm	n=187 x=1.21mm
K3	5.8.81	n=128 x=1.13mm	n=241 x=1.28mm	n=15 x=0.82mm	n=13 x=1.14mm	n=117 x=0.83mm
J7	5.8.81	n=5	n=4	n=5	n=0	n=3
K5	5.8.81	n=3	n=2	n=2	n=1	n=0
J5	5.8.81	n=1632 x=2.08mm	n=1190 x=1.41mm	n=807 x=1.63mm	n=459 x=1.52mm	n=61 x=1.37mm
K7	5.8.81	n=10 x=1.07mm	n=7	n=2	n=4	n=3

Tabell 15. Vertikale samlere. Antall individer pr 10 cm samler (n) og tilsvarende gjennomsnittslengder (x).

Lokalitet 1.						
Dyp i meter						
Utsettings- gruppe	Prøve- dato	0	1	2	3	4
J1	3.5.82	n=99 x=16.8mm	n=77 x=18.4mm	n=54 x=23.9mm	n=83 x=19.6mm	n=57 x=20.2mm
K1	3.5.82	n=79 x=19.0mm	n=0	n=0	n=0	n=0
J3	3.5.82	n=0	n=0	n=158 x=21.4mm	n=316 x=17.3mm	n=251 x=17.9mm
K3	3.5.82	n=0	n=0	n=0	n=0	n=0
J7	3.5.82	n=193 x=18.4mm	n=25 x=17.5mm	n=74 x=23.1mm	n=52 x=24.6mm	n=46 x=18.0mm
K5	3.5.82	n=165 x=17.8	n=0	n=37 x=20.2	n=0	n=0
J5	3.5.82	n=49 x=18.6mm	n=111 x=18.5mm	n=127 x=19.4mm	n=64 x=20.1mm	n=98 x=17.1mm
K7	3.5.82	n=295 x=15.8mm	n=35 x=19.8mm	n=54 x=17.6mm	n=18 x=18.1mm	n=0

Tabell 16. Vertikale samlere. Antall individer pr 10 cm samler (n) og tilsvarende gjennomsnittslengder (x).

Lokalitet 2.						
Dyp i meter						
Utsettings- gruppe	Prøve- dato	0	1	2	3	4
L1	5.8.81	n=654 x=1.09mm	n=58 x=0.92mm	n=17 x=1.01mm	n=5	n=4
M1	5.8.81	n=89 x=1.05mm	n=12 x=1.59mm	n=13 x=1.09mm	n=10	n=8
L3	5.8.81	n=442 x=0.92mm	n=8	n=6	n=9	n=3
M3	5.8.81	n=146 x=1.11mm	n=11 x=0.67mm	n=3	n=22 x=0.91mm	n=9
L7	5.8.81	n=9	n=7	n=6	n=1	n=2
M5	5.8.81	n=4	n=2	n=1	n=3	n=2
L5	5.8.81	n=1011 x=1.98mm	n=2	n=7	n=1	n=0
M7	5.8.81	n=3	n=6	n=2	n=0	n=1

Tabell 17. Vertikale samlere. Antall individer pr 10 cm samler (n) og tilsvarende gjennomsnittslengder (x).

Lokalitet 3.						
Dyp i meter						
Utsettings- gruppe	Prøve- dato	0	1	2	3	4
N1	5.8.81	n=637 x=0.98mm	n=32 x=0.99mm	n=15 x=1.25mm	n=1	n=6
O1	5.8.81	n=22 x=1.32mm	n=2	n=4	n=0	n=17 x=1.76mm
N3	5.8.81	n=569 x=1.11mm	n=9	n=5	n=6	n=9
O3	5.8.81	n=25 x=0.73mm	n=3	n=9	n=2	n=3
N7	5.8.81	n=26 x=0.68mm	n=23 x=1.11mm	n=8	n=5	n=6
O5	5.8.81	n=4	n=0	n=0	n=0	n=1
N5	5.8.81		n=19 x=0.95mm	n=0	n=5	n=0
O7	5.8.81	n=2	n=0	n=0	n=0	n=0

Tabell 18. Samlere satt ut horisontalt og seinere sluppet ned i vertikal stilling. Antall individer pr 10 cm samler (n) og tilsvarende gjennomsnittslengder (x).

Utsettings- gruppe	Nedslipps- dato	Prøve- dato							
A2	17.7.80	24.4.81	n=142 x=18.8mm	n=112 x=20.2mm	n=88 x=19.8mm	n=103 x=19.0mm	n=91 x=18.8mm		
A4	17.7.80	24.4.81	n=115 x=20.9mm	n=48 x=27.3mm	n=61 x=28.3mm	n=37 x=25.1mm	n=46 x=26.8mm		
B2	17.7.80	22.8.80	n=1 x=0.76mm	n=9 x=2.67mm	n=16 x=2.08mm	n=4 x=2.42mm	n=12 x=2.46mm	n=2 x=1.14mm	
"	"	24.10.80	n=14 x=18.5mm	n=9 x=18.9mm	n=16 x=13.3mm	n=4 x=14.3mm	n=19 x=18.5mm	n=14 x=15.7mm	n=9 x=7.6mm
"	"	16.12.80	n=43 x=18.7mm	n=32 x=24.3mm	n=6 x=28.5mm	n=10 x=26.7mm	n=12 x=20.4mm	n=11 x=23.2mm	
E2	23.7.80	20.8.80	n=271 x=5.3mm	n=103 x=5.5mm	n=29 x=3.9mm	n=67 x=4.5mm	n=8 x=6.1mm	n=826 x=4.7mm	
"	"	24.4.81	n=78 x=15.0mm	n=198 x=14.2mm	n=123 x=13.4mm	n=54 x=12.3mm	n=84 x=15.5mm	n=73 x=13.8mm	

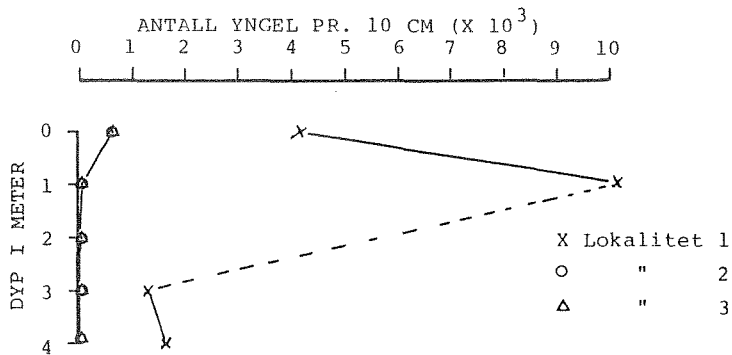


Fig. 37. Yngeltetthet i forskjellige dyp på 12 mm Isbjørntau på de tre forsøkslokalitetene.

3.5.2. Yngeltetthet på forskjellige typer samlere

I 1980 ble det bortsett fra gruppene A1-A4, bare satt ut Svenske bånd. Sammenlikning av de forskjellige samlerne blir mer komplett ved utsettingene i 1981.

Fig. 38 viser yngeltetthetene pr 10 cm samler for utsettingsgruppene J1, J3, J5 og J7, målt 5 august -81.

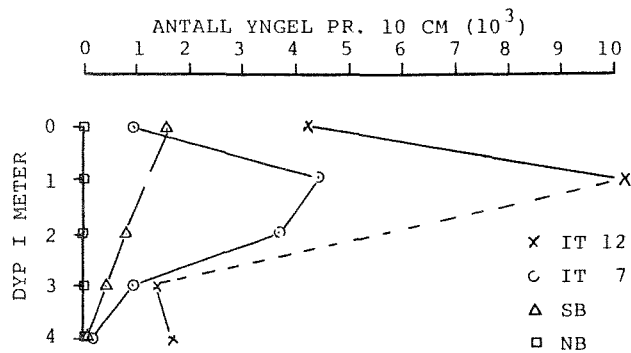


Fig. 38. Yngeltetthet i forskjellige dyp på fire typer yngelsamlere på lokalitet 1. IT 12 og IT 7: Isbjørntau 12 mm og 7 mm, SB: Svensk bånd, NB: Norsk bånd.

Isbjørntau, 12 og 7 mm samlet mest yngel i alle dyp, fulgt av Svensk bånd, mens Norsk bånd samlet svært lite yngel.

Resultatene fra de andre utsettingsgruppene viser det samme generelle bilde, bortsett fra at det innbyrdes forholdet mellom Svensk bånd og Norsk bånd varierer mye. Mellom gruppene A4 og B2, A3 og B1 samt J6 og J8 var Norske bånd klart best, mens mellom gruppene J5 og J7 og L5 og L7 var det omvendt. Hvilket bånd som samler mest yngel vil altså variere med utsettingstidspunkt, dyp, lokalitetene og fra år til år.

Den reelle tetthet pr cm^2 overflate samler, basert på resultatene fra Fig. 38, blir følgende:

Samlertype	IT12	IT7	SB	NB
Overflate 10 cm samlerslengde	49,2	28,7	100,0	70,0
Yngeltetthet pr cm^2	87,2	59,6	8,3	0,05

Dette er gjennomsnittet av alle dypene. For tauene er det tatt hensyn til fordypningene mellom kordelene ved beregning av overflatene.

3.5.3. Avsetning på samlere utsatt til forskjellige tidspunkt

På Fig. 24-29 er anvist tidspunktene for utsetting av de forskjellige samleregruppene.

Resultatene fra Tabell 6-18 kan kort sammenfattes i en god/dårlig yngelavsetningstabell.

	Lok. 1	Lok. 2	Lok. 3
God avsetning	A,J	E,L,M	N,O
Dårlig avsetning	B,C,D,K	F,G	H,I

For utsetningene M og O var det god avsetning på tauene mens det var dårlig på båndene. Gruppe B, Svenske bånd, ble satt ut nesten samtidig med gruppe A, tau, men gav svært dårlig avsetning i forhold til A.

Bruk av bånd til registrering av avsetningen vil derfor kunne kamuflere den potensielle avsetningssesongen for andre og mer effektive yngelsamlere som for eksempel tau.

De forskjellige utsetningsgruppene ble ikke satt i sjø så systematisk i forhold til avsetningsaktiviteten som en hadde planer om.

Imidlertid viser resultatene at alle de gruppene som fikk god avsetning, ble satt ut enten før toppen i avsetningsaktiviteten, eller mens det fortsatt var høy aktivitet. Jo tidligere en satte samlerne ut, jo tettere ble yngelavsetningen.

For å være sikrest mulig på god yngelavsetning, bør en sette ut yngelsamlerne tidlig i avsetningssesongen, helst før toppen i denne. Samlere som ble satt ut seint i sesongen, fikk altfor liten eller ingen avsetning i det hele tatt; uansett hvilken samlertype en benyttet.

Da det er en svært god sammenheng mellom larvetettheten i plankton og yngelavsetningsaktiviteten, vil tidspunktene for utsetting av yngelsamlere også kunne vurderes i forhold til tettheten av blåskjelllarver i plankton. Utsetting tidlig i sesongen ved høye svermetettheter gir vanligvis god yngelavsetning, mens lave tettheter gir dårlig avsetning.

3.5.4. Avskalling av yngel og skjell

Det var en varierende, men generelt sterkt avskalling av yngel og skjell fra yngelsamlerne.

Fig. 39 illustrerer avskallingen i 3 forskjellige dyp fra utsetningsgruppe A1.

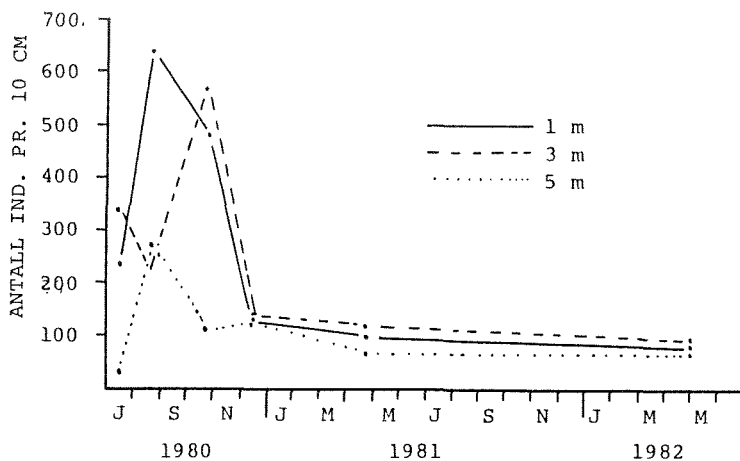


Fig. 39. Reduksjon i yngeltetthet fra yngelavsetningen i juli 1980 og fram til mai 1982.

Yngelavsetningen, registrert 20 august -80, var meget god med 200-600 yngel pr 10 cm samler. I løpet av høsten falt svært mange av skjellene av, spesielt i de tetteste avsetningene. En fikk etterhvert et jevnere individantall langs hele samleren. Etter desember 1980 var avskallingen minimal og ved siste registrering, 2 mai -82, var det en tetthet på 70-90 yngel pr 10 cm. Dette gav en gjennomsnittlig vekt på 5 kg pr meter idet hele den 6 m lange samleren veide 30 kg.

Fra yngelsamlerne som ble satt ut i 1981 var det en spesielt sterk avskalling. Det var god avsetning, registrert 5 august -81, på de aller fleste samlerne i de første utsetningsgruppene. Den 3 mai -82 var individantallene sterkt redusert på lokalitet 1, og det fantes overhodet ikke skjell igjen på lokalitetene 2 og 3 (jf Tabell 7-9 og 14-17).

3.5.5. Nedslipp av horisontale yngelsamlere i vertikal stilling

Yngelsamlere som var satt ut horisontalt, ble sluppet ned i vertikal stilling rett etter yngelavsetningen, 17-23 juli -80.

På lokalitet 1 hadde disse samlerne 24 april -81 omtrent den samme yngeltettheten i de forskjellige dyp som de tilsvarende opprinnelige vertikale samlerne, jf Tabell 10, 11, 12 og 18 mellom gruppene A1 og A2, A3 og A4 samt B1 og B2.

På lokalitet 2 kan en sammenlikne gruppe E1 med permanent vertikale samlere og gruppe E2 med nedsenkede horisontale samlere (Tabell 13 og 18). Fig. 40 viser de 2 gruppernes yngeltettheter i de forskjellige dyp registrert 20 august -80 og 24 april -81.

De vertikale samlerne (E1) viser at det var nevneverdig yngelavsetning kun i den øverste meteren, og at denne vertikalfordelingen holdt seg stabil. Den andre gruppen samlere hadde ved nedslippingen jevn og god avsetning langs hele lengden. Selv om det var endel variasjon, er det tydelig at denne samleren beholdt en forholdsvis høy individtetthet i alle dyp fram til siste registrering.

På lokaliteter med yngelavsetning kun nær overflaten, synes det derfor biologisk og teknisk mulig å samle yngelen horisontalt og seinere dyrke dem

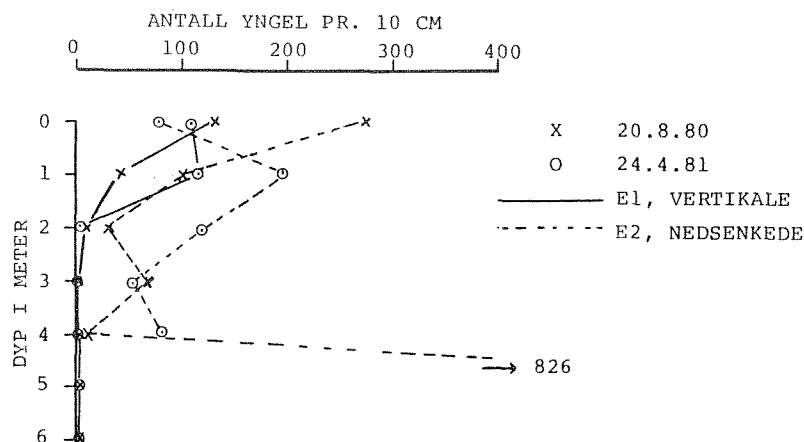


Fig. 40. Yngeltetthet i forskjellige dyp på lokalitet 2. Vertikale og nedsenkede samlere. E1 og E2: Svenske bånd utsatt 23 juni 1980 på lokalitet 2, E1: utsatt vertikalt, E2: utsatt horisontalt og sluppet ned i vertikal stilling 17 juli 1980.

vertikalt med et godt resultat. En vil derved kunne produsere langt mer blåskjell på et disponibelt dyrkningsareal enn å ha samlerne hengende horisontalt i hele dyrkningsperioden.

3.6. Begroing

Det var generelt en tiltakende og sterk begroing av andre organismer på samlerne.

På lokalitet 2 og 3 var det i sommerhalvåret mye trådformete alger (sli): *Pilayella*, *Ectocarpus*, *Polysiphonia*, *Ceramium*, *Cladophora*, *Enteromorpha*. Av større alger var sukkertare (*Laminaria saccharina*) den dominerende arten. Algene begrenset seg til de øverste 2 m av vannsøylen. Fra 1 m dyp og nedover var det store og økende forekomster av sekkedyr med *Ciona intestinalis* som den mest framtreddende arten. Mengden av sekkedyr økte i hele forsøksperioden, og samlerne med sekkedyrene var tilslutt 30-40 cm i diameter.

På lokalitet 1 var det betydelig mindre begroing. Av alger fantes det bare *Enteromorpha* nær overflaten. Sekkedyr fantes i små mengder i 4-5 m dyp og nedover. Imidlertid var det forholdsvis mye kalkrørsorm og mosdyr, noe som skjemmet blåskjellenes utseende. På lokalitet 1 var det også rikelig med urskjell (*Chlamys varia*) på samlerne, opptil 10 individer pr. m.

Sjøstjerner var det svært lite av på alle 3 lokalitetene.

3.7. Vekst

På grunn av at yngelsamlerne ble satt seint ut i 1980, og at det var så sterk avskalling fra samlerne i 1981 (kap. 3.5.4), er datagrunnlaget for studier av veksten svakt.

Bare for utsettingsgruppene A1 og A3 har vi vekstdata fra alle prøvedatoene. På lokalitet 3 fikk vi ikke yngelavsetning i 1980.

3.7.1. Sammenlikning av veksten på lokalitetene 1 og 2

Fig. 41 viser veksten av blåskjell i 1 m dyp fra gruppene A1 og E1. Verdiene er basert på én prøve fra hver måledato og lokalitet og lengdemåling av 50-100 individer i hver prøve.

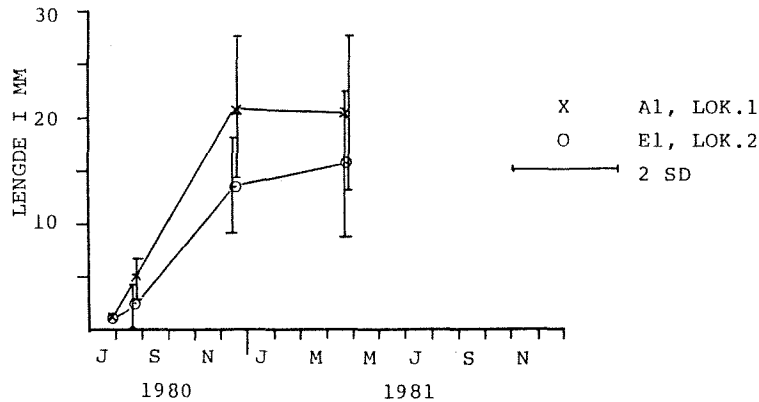


Fig. 41. Vekstkurver for blåskjell på lokalitetene 1 og 2 i 1 m dyp. A1: Isbjørntau utsatt 8 juni 1980, E1: Svenskbånd utsatt 23 juni 1980, SD: gjennomsnittslengdenes standardavvik.

Fram til siste måledato 24 april 81 var det betydelig bedre vekst på lokalitet 1. Vekstmønsteret synes imidlertid å være forskjellig. Lokalitet 2 gav svakest vekst sommer og høst, men best vekst om vinteren. Forskjeller i sjøtemperatur kan bidra til å forklare dette. Lokalitet 1 hadde høyere temperaturer om sommeren og høsten (Fig. 24-29), men betydelig lavere temperaturer (isdannelse i overflaten) om vinteren. I sommerhalvåret, når blåskjellene er metabolsk aktive og det er høyt innhold av næringspartikler, vil også høyere strømhastighet på lokalitet 1 (Fig. 21-23) kunne gi bedre vekst.

3.7.2. Vekst i forskjellige dyp

Resultatene fra lokalitet 1 egner seg best for registrering av veksten i forskjellige dyp fordi det her var god yngelavsetning ned til 5 m dyp.

På lokalitet 2 var det avsetning kun i øverste meteren. Imidlertid ble det rett etter yngelavsetningen sluppet ned horisontale samlere som var jevnt besatt med yngel.

Fig. 42 viser veksten i 1, 3 og 5 m dyp for gruppe A1 på lokalitet 1. Veksthastigheten avtar sterkt med dypet, spesielt i det første året. Ved siste måledato, 2 mai 82, var gjennomsnittsstørrelsene i 1, 3 og 5 m dyp henholdsvis 39,3 mm, 32,3 mm og 30,4 mm.

Fig. 43 viser veksten i 0 og 1 m dyp for gruppe E1 på lokalitet 2, og Fig. 44

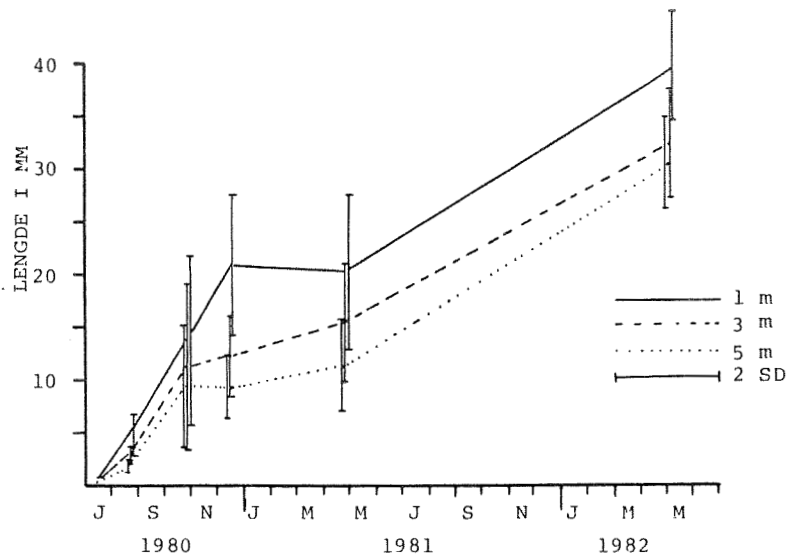


Fig. 42. Vekstkurver for blåskjell i 1, 3 og 5 m dyp på lokalitet 1. SD: Standardavvik.

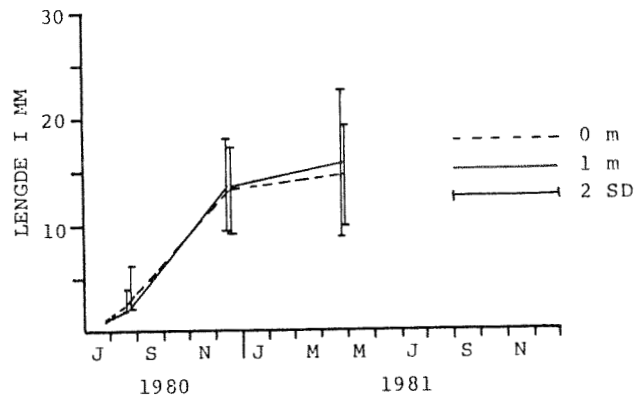


Fig. 43. Vekstkurver for blåskjell i 0 og 1 m dyp på lokalitet 2, SD: Standardavvik.

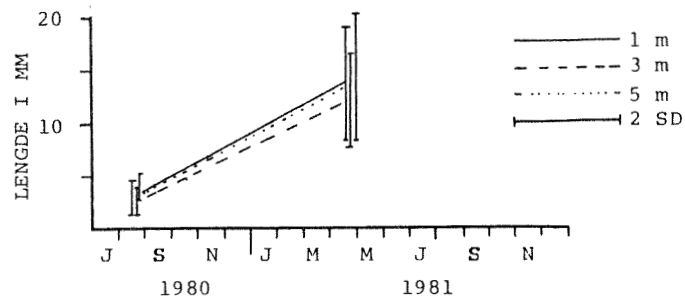


Fig. 44. Vekstkurver for blåskjell i 1, 3 og 5 m dyp for nedsenkede samlere på lokalitet 2. SD: Standardavvik.

viser veksten i 1, 3 og 5 m dyp for gruppe E2 som ble senket ned i vertikal posisjon 17 juli-80. Begge figurene viser at det var små forskjeller i veksthastigheten i de forskjellige dypene fram til siste måledato 24 april-81. Veksten på lokalitet 2 synes å være omtrent den samme som i 3 m dyp på lokalitet 1.

3.7.3. Vekst på forskjellige typer samlere

Isbjørntau samlet adskillig mer yngel enn Norsk bånd (kap. 3.5.2.). Dette kan benyttes til å studere eventuell effekt av tettheten av yngel og skjell på veksthastigheten.

Fig. 45 viser veksten av blåskjell for gruppene A1 og A3 på lokalitet 1.

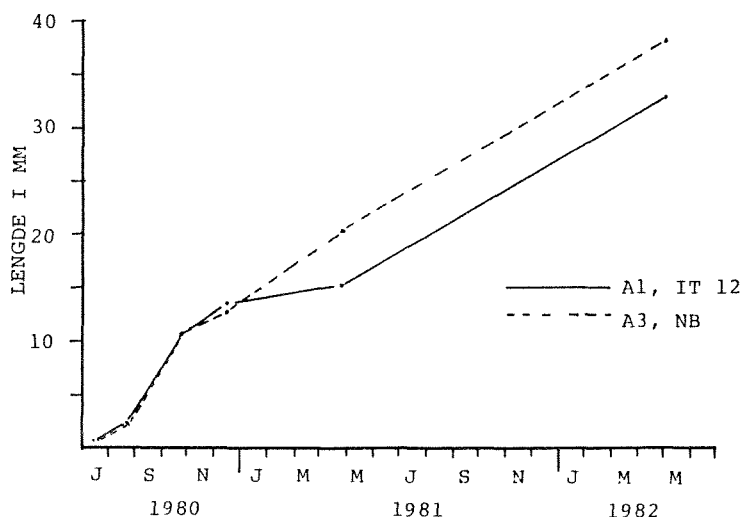


Fig. 45. Vekstkurver for blåskjell på Norsk bånd (NB) og Isbjørntau (IT) 12 mm på lokalitet 1.

Vi har her for de forskjellige måledatoene slått sammen gjennomsnittslengdene for alle dypene. Det tilsvarende gjennomsnittlige antall individer pr 10 cm samler for de 2 samlertypene var følgende:

Måledato	17.7.80	21.8.80	24.10.80	16.12.80	24.4.81	2.5.82
Isbjørntau	1782	964	403	119	97	76
Norsk bånd	27	19	39	60	35	42

Fram til det første årsskiftet var det liten forskjell i veksten til tross for store forskjeller i yngeltettheten. Videre framover synes tettheten å spille en større rolle, selv om tetthetsforskjellen avtok. Ved siste måling, 2 mai-82, var de gjennomsnittlige lengdene for Isbjørntau og Norsk bånd henholdsvis 33,0 og 38,4 mm. Isbjørntauet hadde størst gjennomsnittslengde i 1 m dyp med 39,3 mm. På Norsk bånd, også i 1 m dyp, med 48,0 mm. Tetthetene var her henholdsvis 81 og 71 skjell pr 10 cm samler.

3.7.4 Blåskjellenes lengdefordeling

Fig. 46 viser lengdefordelingene i blåskjellprøvene i 1 m dyp fra gruppe 1.

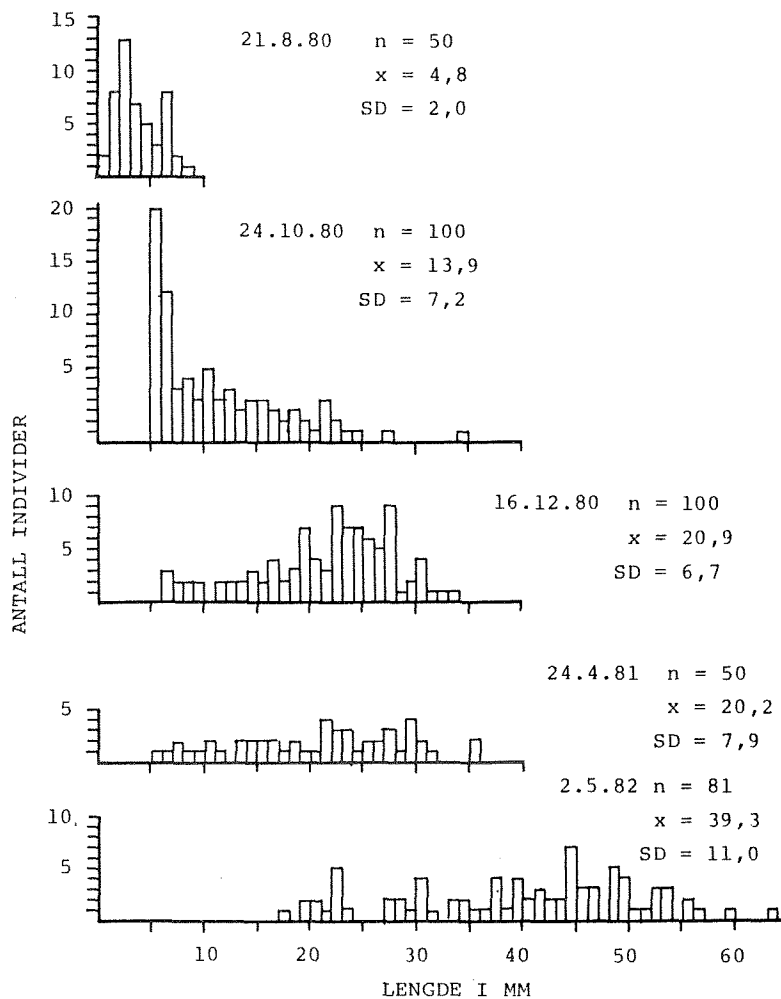


Fig. 46. Lengdefordelinger for blåskjell ved de forskjellige måletidspunkt i 1 m dyp på lokalitet 1.

Det var generelt en stor og økende spredning i lengdefordelingene. Ved siste måledato utgjorde standardavviket 28% av middellengden. Årsaken til spredningene er genetisk forskjell i vekstevne og næringskonkurransen mellom individene.

Selv om middellengdene er forholdsvis små, kan enkeltskjell ha god vekst.

Størrelsesfordelingene kan også vurderes på vektbasis, og det fins flere formler for omregning fra lengde til vekt. I Morecambe Bay i England fant DARE (1975) følgende relasjon:

$$\log W = 3,094 \cdot \log L - 4,169$$

hvor W er vekt i gram og L er lengde i mm. Tabell 19 viser beregnede verdier

for lengde - vekt ifølge denne formelen. Tabellen gir en god peikepinn på forholdet mellom lengde og vekt i Austevoll som imidlertid vil variere endel med årstiden, fasongen på skallet, matinnholdet og mellom geografiske områder.

Tabell 19. Utregnete, sammenhørende verdier av lengde (mm) og vekt (g) for blåskjell ifølge formelen $\log W = 3,094 \cdot \log L - 4,169$. (DARE 1975).

Lengde i mm	Vekt i g	Lengde i mm	Vekt i g	Lengde i mm	Vekt i g
10	0,08	30	2,52	50	12,23
11	0,11	31	2,79	51	13,01
12	0,15	32	3,08	52	13,81
13	0,19	33	3,38	53	14,65
14	0,24	34	3,71	54	15,52
15	0,30	35	4,06	55	16,43
16	0,36	36	4,43	56	17,37
17	0,43	37	4,82	57	18,35
18	0,52	38	5,23	58	19,37
19	0,61	39	5,67	59	20,42
20	0,72	40	6,13	60	21,51
21	0,84	41	6,62	61	22,64
22	0,96	42	7,13	62	23,80
23	1,11	43	7,67	63	25,01
24	1,26	44	8,24	64	26,26
25	1,43	45	8,83	65	27,55
26	1,62	46	9,45	66	28,88
27	1,82	47	10,10	67	30,26
28	2,03	48	10,78	68	31,68
29	2,27	49	11,49	69	33,14
				70	34,65

Gjennomsnittslengden den 2 mai-82 var 39,3 mm. Ut fra Fig. 46 og Tabell 19 finner en at skjell som var større enn 40 mm utgjorde 54% av antallet, men 82% av vekten. Skjell som var store nok til å høstes, >50 mm, utgjorde 16% i antall og 35% i vekt. Denne prøven, 10 cm av samleren, veide 630 g. Skjell større enn 40 mm veide 516 g og større enn 50 mm veide 220 g.

4. DISKUSJON

4.1. Hydrografi

De hydrografiske forhold i lokalitet 1, Haukanespollen, er annerledes enn i de to andre lokalitetene. På grunn av det trange utløpet skjer det liten fornyelse av vannet. Sporadiske målinger av O₂-innholdet viser lave verdier under 10 m dyp. Om våren blir det øverste vannlaget stabilisert ved relativt lave salt- holdigheter og raskt stigende temperatur. De andre lokalitetene har god kontakt med fjordvannet, og en vil få dannet et hovedsprangsjikt om våren/ forsommeren i 15-20 m dyp. (AURE muntl.medd.). Over sprangsjiktet har en forholdsvis homogent vann.

Meteorologiske forhold vil påvirke fysiske forhold i sjøen. Generelt vil nedbør

kunne gi reduksjon i sjøens saltholdighet, sol og høye lufttemperaturer vil øke sjøtemperaturen, og vind kan bryte ned tetthetssjiktninger og blande overflatelaget med underliggende vann.

Hvor sterkt meteorologiske forhold vil virke inn, er svært varierende. I sjøområder med svært begrenset forbindelse med fjorden eller havet utenfor og som har et relativt stort nedslagsfelt, vil en få dannet et gruntliggende sprangsjikt. Nedbør og sol vil få et forholdsvis tynt overflatelag og derved et lite volum å virke på. Haukanespollen er en slik lokalitet. Her vil en ved skiftende meteorologiske forhold kunne få store variasjoner i saltholdighet og temperatur i overflatelaget.

På de mer åpne lokalitetene, slik som Akvakulturstasjonen og Geitøy, ligger sprangsjiktet adskillig dypere, og meteorologiske faktorer vil få et større volum å virke på. En får derfor ikke så store variasjoner i saltholdighet og temperatur som i Haukanespollen.

4.2. Blåskjellenes gyting - sammenheng med sjøtemperatur

Begynnelsen på og varigheten av gytingen hos blåskjell kontrolleres av mange samspillende faktorer. Temperaturen og hastigheten i temperaturøkningen er ofte den dominerende faktor (CHIPPERFIELD 1953).

Blåskjellarvens planktoniske stadium varer normalt i 2-4 uker, varierende med bl a temperatur, saltholdighet og mattilgang (BAYNE 1976). Larvene når pediveligerstadiet ved en lengde på ca 260 μm (BAYNE 1965), og de begynner da å forlate planktonet og søke etter egnede avsetningssubstrater.

Registrering av blåskjellarvenes opptreden i plankton gir ikke direkte informasjon om gyteforløpet, men det gir gode indikasjoner på dette.

Ut fra den gjennomsnittlige størrelse larvene hadde da larvetettheten begynte å øke raskt, samt den forventede veksthastigheten på larvene (BAYNE 1965), finner en at for 1980 ble hovedgytingen av blåskjellene utløst rundt midten av april i lokalitet 1 og i siste uke av mai i lokalitetene 2 og 3.

På samme måte finner en for 1981 at hovedgytingen tok til ved månedsskiftet april/mai i lokalitet 1, rundt 10 mai i lokalitet 2 og rundt 20 mai i lokalitet 3.

For 1980 har vi ikke temperaturdata å sammenholde gyteforløpet med. For 1981 faller starten på gytesesongen sammen med en rask temperaturøkning i intervallet 8-10°C.

Lokalitet 1 hadde begge årene den tidligste gytingen. Dette har sammenheng med at denne lokaliteten varmes raskere opp om våren på grunn av den tidlige etableringen av et gruntliggende sprangsjikt. Spesielt tidlig gyting fikk en her i 1980 da det var lange solskinnsperioder i april og mai.

I 1981 varte gytesesongen mye lengre enn i 1980. Det var også flere topper i larvetettheten i sesongen. I 1981 var det en midlertidig nedgang i sjøtemperaturen etter at gytingen var startet. Det ser ut for at dette har redusert

gyteaktiviteten kraftig. En ny temperaturøkning deretter fører til en ny topp i larvetettheten. Dette har bidradd til at gytesesongen varte i 10-12 uker i 1981.

I 1980 var det allerede svært høye sjøtemperaturer da våre registreringer kom igang. Det var imidlertid en kort og intens gytesesong på 4-5 uker.

4.3. Størrelsesfordeling av de planktoniske larvene

Ved vår planktoninnsamlingsmetode fikk vi få larver som var mindre enn 180 μm . BØHLE (1971), som også brukte planktonduk med 125 μm maskevidde ved sine undersøkelser i Oslofjorden, hadde adskillig større relativt innslag av små larver. Dette tyder på at det på våre forsøkslokaliteter hersket en klar størrelsesavhengig vertikalfordeling, og at vi ikke har fått fram det reelle bildet av størrelsesfordelingen og mengden av de planktoniske larvene. I følge BAYNE (1964) er de minste blåskjellarvene (veliconcha) sterkt positivt fototaktiske. Det er derfor sannsynlig at disse larvene har befunnet seg nær overflaten og over vårt innsamlingsdyp på 1 m. For larver som er større enn 200 μm , viser Fig. 30-35 en størrelsesfordeling og vekstutvikling som en skulle forvente hvis denne størrelsesgruppen var representativt tilstede i innsamlingsdypet.

Spesielt lokalitetene 2 og 3 viser en tydelig økning i relativt små larver og nedgang i gjennomsnittsstørrelsen i forbindelse med gyting og øking i larvetettheten.

Lokalitet 1 skilte seg begge årene ut ved å ha minst spredning i lengdefordelingene. Denne lokaliteten er da også den mest isolerte, både reprodusert og med hensyn til vannmassene der. De to andre er mer åpne og har bedre forbindelse med vannmasser som har vært innom andre lokaliteter og som fører blåskjellarver fra disse. Austevoll og områdene omkring har store forskjeller i lokalitetstyper, og små og store forskjeller i de hydrografiske forløp på disse lokalitetene fører til forskjeller i de reproduktive faser for blåskjellene som måtte finnes der. Fjordvannet vil derfor inneholde larver med stor spredning i størrelse og alder.

Planktonet på lokalitetene 2 og 3 inneholdt et relativt mye større antall store blåskjellarver enn lokalitet 1. I de mer åpne lokalitetene er larvenes sjanse til å treffe på avsetningsunderlag mye mindre enn på lokalitet 1. En kjenner til at blåskjellarver kan forlenge sitt planktoniske stadium, eller utsette sin metamorfose til de er over 400 μm i lengde når de ikke har mulighet for avsetning (BAYNE 1965). Dette er sannsynligvis årsaken til de store larvelengdene på lokalitetene 2 og 3.

4.4. Yngelavsetning

4.4.1. Sammenhengen: sverming av larver - yngelavsetning

Det var en klar sammenheng mellom sesongene for blåskjellarver i planktonet og yngelavsetningsaktiviteten.

I 1980 startet utsettingen av hårmatter for seint til at en kunne foreta en fullstendig sammenligning, men sesongene sluttet samtidig. I 1981 startet yngelavsetningen i ukeintervallet etter at planktontettheten begynte å øke. Størst avsetningsaktivitet falt sammen med den første toppen i planktontettheten. Seinere økninger og topper i planktontettheten førte til relativt noe svakere økninger i avsetningsaktiviteten.

Lengden på og intensiteten i yngelavsetningssesongen følger den tilsvarende svermesesong. I vårt undersøkelsesområde vil derfor tettheten av planktoniske blåskjellarver være en god indikator på avsetningsaktiviteten.

Fig. 30-35 viser, i tillegg til larvetettheten i plankton og størrelsesfordelingen på disse, intensiteten i yngelavsetningen ved de forskjellige prøvedatoene. En ser her at yngelavsetningen i grove trekk var avhengig av mengde og størrelse av planktoniske larver. Mange og store larver gav god avsetning.

4.2.2. Metamorfose

Innslaget av metamorfoserte larver i hårmatteprøvene gir en pekepinn på hvor fordelaktige miljøbetingelsene var under avsetnings- og metamorfoseprosessen. Her vil bl a hydrografi, mattilbud og avsetningsflatens beskaffenhet spille inn. Høye metamorfoseprosenten tyder på at det var mer vellykket avsetning i 1980 enn i 1981, og at lokalitet 1 var best begge årene.

Middellengden på de metamorfoserte larvene viser hvor mye de i gjennomsnitt har vokst etter avsetningen. Veksten vil være avhengig av en rekke faktorer, men mattilbudet vil spille en vesentlig rolle. I 1981 hadde larvene på lokalitet 1 best vekst.

Kjernelengden som indikerer størrelsen larvene hadde ved starten på metamorfosen, var minst på lokalitet 1. Det var også lengden på de ikke-metamorfoserte larvene på hårmattene. Dette bekrefter størrelsene på de planktoniske larvene som i gjennomsnitt var mindre på lokalitet 1 enn på de to andre lokalitetene.

4.4.3. Dybden på yngelavsetningen

Det er ennå ikke klarlagt hvilke faktorer som bestemmer dybden på yngelavsetningen. BAYNE (1963 og 1964) fant ved laboratorieforsøk at pediveligerlarver som skal avsette seg, hadde negativ fototaksis, negativ geotaksis og var nøytral overfor trykkforandring. Skyggelagte substrat var mer attraktive enn belyste. Imidlertid kunne forandringer i temperatur forandre både intensitetene og retningene på disse faktorene.

Hvilken rolle de forskjellige hydrografiske parametrene spiller er ikke kartlagt. Imidlertid viser det seg at i områder med ferskvannstilførsel og overflatelag med redusert saltholdighet vil få en dyptgående yngelavsetning av blåskjell. Eksempler er den Svenske vestkysten (LOO and ROSENBERG 1983), Oslofjorden (BØHLE 1979) og Sognefjorden (HOVGAARD og JORANGER 1981). I Sognefjorden fulgte dybden på yngelavsetningen tykkelsen på brakkvannslaget.

I kystlokaliteter med høy saltholdighet finner en oftest yngelavsetning bare i øverste 0,5-1 m dyp (BRAATEN og HOVGAARD 1980, AASE 1981).

Inneværende undersøkelse synes å falle inn i dette bildet. Haukanespollen har et lag med redusert saltholdighet i de øverste 5 m og fikk yngelavsetning i hele dette laget. På Akvakulturstasjonen og Geitøy var det høye og jevne verdier for saltholdighet i de øverste meterne og en fikk yngelavsetning kun i de øverste 0,2-0,3 m.

I områder og lokaliteter med ferskvannstilførsel ved avrenning fra land, vil brakkevannslaget inneholde fine organiske og uorganiske partikler og humus. Dette vil redusere lystransmisjonen sterkt. Svermende blåskjellarver, som er positivt fototaksiske, vil under slike forhold ikke orientere seg så sterkt mot lyset og overflaten som i de mer klare og gjennomskinnelige kystvannmassene. Det er derfor sannsynlig at en får en større vertikal spredning av svermende larver og avsetningen av disse i slike brakkevannslokaliteter. Omvendt vil en få en konsentrering av yngelavsetningen nær overflaten i kystlokaliteter.

Det er grunn til å tro at dette forholdet kan bidra til å forklare avsetningsresultatene ved våre undersøkelser.

Også andre faktorer kan bidra til å spre det larvebærende sjikt og yngelavsetningen nedover. Turbulente strømmer over grunne terskler og rundt smale sund kan virke på denne måten (AASE 1981).

4.4.4. Yngeltetthet - avskalling

I litteraturen rapporteres det om forskjellige yngeltettheter - fra New Foundland, 100 yngel/cm² på prolypropylentau (INCZE and LUTZ 1980), fra Maine, 7 yngel/cm² på Manila tau (INCZE et al. 1978), på Svenske-vestkysten, 2,5 yngel/cm² på Svenske bånd (LOO and ROSENBERG 1983). BRAATEN og HOVGAARD (1980) mente at 500-1000 yngel pr meter samler er passelig. Omtrent samme tetthet vil bruk av norskprodusert strømpe gi (BØHLE 1970).

Tettheten i yngelavsetningen vil variere sterkt mellom lokaliteter, forskjellige typer samlere, utsetningstidspunkt for samlerne, med dybden og fra år til år.

I Haukanespollen hadde Isbjørntau₂ og Svensk bånd i gjennomsnitt for alle dyp, henholdsvis 60-90 og 8 yngel/cm². Dette tilsvarer 20 000-40 000 og 8 000 yngel pr meter. Norske bånd hadde ubetydelig med yngel. Disse samlerne var satt ut tidlig i sesongen, 10 juni -81, og registreringene ble foretatt 5 august -81. På Akvakulturstasjonen og Geitøy var det kun avsetning i øverste 0,2-0,3 m. Her hadde Isbjørntau, Svensk bånd og Norsk bånd tettheter på henholdsvis 13-15, 10 og 0,1-0,4 yngel/cm². Dette tilsvarer 4 000-6 000, 10 000 og 100-300 yngel pr meter samler.

Sammenlignet med de andre resultatene vil en i alle fall i enkelte år kunne få god yngelavsetning på våre lokaliteter.

For å kunne høste 5-10 kg pr/m av 50 mm lange blåskjell, må en ha en tetthet på 500-1000 skjell pr/m (BØHLE 1970).

På grunn av avskallingen av yngel og skjell fra samlerne tyder resultatene våre på at en bare kan oppnå så høye produksjonstall ved bruk av effektive yngelsamlere på gode lokaliteter i gode år.

Avskalling er tidligere beskrevet av AASE (1981) og LOO and ROSENBERG (1983). Det kan være et resultat av flere faktorer: Konkurransen om plass og næring både mellom blåskjellene og med andre organismer, ufordelaktige eller ekstreme miljøfaktorer og svak byssusutvikling. Byssusutviklingen øker med strømhastigheten og mekanisk påvirkning, men minker ved minkende saltholdighet (GLAUS 1968). Franske forskere har påvist at også bakterieangrep på byssustrådene kan føre til sterke avskallinger (VINCENTE, ELF Aquitaine Paris, muntl.medd.).

4.5. Vekst av blåskjell

Veksten av et individ karakteriseres generelt best ved økning i kroppsmasse eller volum over tid. For muslinger kan det imidlertid være vanskelig å måle masse og volum fordi mengden av vann som holdes inne i skjellet, kan variere mye (SEED 1969). For blåskjell og mange andre muslinger er det enklere og mer vanlig å la lengden av skallet representere vekten. Lengdeøkningen av skallet gir imidlertid ikke et helt korrekt bilde av forløpet av vektøkningen gjennom året. Skallet har hurtigst vekst om våren og sommeren, mens bløtdelene har hurtigst vekst om høsten. Lengden av skallet vil derfor overvurdere veksten av skjellet noe i årets første halvdel og undervurdere den i siste halvdel (SEED 1969).

Veksten av blåskjell varierer mellom individene og med hensyn til alder, størrelse og miljømessige forhold. De viktigste miljøfaktorene er vanligvis temperatur (BOETIUS 1962, THIESEN 1968 og 1973), mattilgang, hvor blandt annet strømhastigheten spiller en betydelig rolle (BOJE 1965, WALNE 1972), og populasjonsstrukturen (SEED 1969).

I en blåskjellspopulasjon vil det oftest være store forskjeller i størrelsen. En stor del av skjellene vil være relativt små og sitte innerst mot underlaget, mellom byssustrådene til de større. Disse er dårlig stilt i konkurransen om føden og har langsom vekst. Andelen av relativt små skjell vil øke med økende populasjonstetthet og med antall årsklasser som er tilstede. Gjennomsnittsveksten for hele populasjonen vil derfor være avhengig av dens struktur og kan være betydelig svakere enn for de skjellene som sitter ytterst og vokser raskest.

4.5.1. Vekst i forskjellig dyp

Resultatene i kap. 3.6.2 viste at på lokalitet 1 var det en jevnt avtakende veksthastighet med dypet mens det på lokalitet 2 var konstant veksthastighet i de øverste 5 m av vannsøylen.

Dette kan delvis skyldes de forskjeller i hydrografiske forhold mellom lokalitetene 1 og 2 som er beskrevet i kap. 3.2 og 4.1. Lokalitet 1 hadde i sommerhalvåret en sterkt avtakende temperatur fra overflaten og nedover til 10 m dyp. I perioder med rikelig mattilbud vil temperaturen kunne ha stor betyd-

ning for veksten av skjellene (BØHLE 1974, WALNE 1972). Innenfor et normalt temperaturområde vil høyest temperatur gi best vekst.

Et annet moment er at strøm, forårsaket av vind og tidevann, i lokalitet 1 formodentlig er sterkt avtagende med dypet. Dette er vanlig inne i poller med begrenset forbindelse til fjordvannet (AURE, muntl.medd.). Skjellene øverst i vannsøylen påvirkes av den høyeste strømhastigheten og har best mattilgang.

Lokalitet 2 er en forholdsvis åpen fjordlokalitet med mer homogene temperaturforhold i de øverste meterne. Der er det heller ikke en så skarp vertikal strømhastighetsgradient. På lokalitet 2 er det derfor betydelig mindre variasjon i disse viktige vekstkontrollerende faktorene enn på lokalitet 1, og det er også liten forskjell i veksthastigheten i de øverste 5 m.

Sjøvannets innhold av egnete fødepartikler har avgjørende betydning for veksten. En fullgod sammenlikning av veksten på de to lokalitetene og i de forskjellige dyp ville kreve regelmessig registrering av planteplankton og partikulært organisk materiale.

4.5.2. Veksthastighet - produksjonstid

Vekstmønsteret følger det normale for tempererte strøk. Rask vekst første sommer og høst. I midten av desember var lengden 10-14 mm, med unntak av 1 m dyp på lokalitet 1 hvor gjennomsnittslengden var 21 mm. Gjennom første vinteren var det en vekststagnasjon. På lokalitet 1 fikk en i 1 m dyp sogar en nedgang i gjennomsnittstørrelsen. Dette skyldes relativt lave temperaturer nær overflaten samt avskalling idet de ytterste og største skjellene lettest faller av (HARGER 1970). Etter 10 måneder var gjennomsnittslengdene 12-20 mm. I tiden fra 10-22 måneder har vi ikke målinger som kan følge sesongmessigheten i veksten. Skjellstørrelsen på lokalitet 1 var da 30-48 mm, varierende med dybde og tettheten på samleren, størst lengde på Norsk bånd i 1 m dyp med en slutt-tetthet på 71 individer pr 10 cm.

Våre vekstdata tyder på at det i gjennomsnitt vil trenge 30 måneder til å drette opp skjell til en gjennomsnittstørrelse på over 50 mm i Austevoll. Under gunstige betingelser kan produksjonstiden komme ned i 20-22 måneder.

Veksten av blåskjell varierer stort innen sitt utbredelsesområde. I Galicia, Spania, vokser skjell til 50 mm på 7 måneder (ANDREU 1957), mens det i Hudson Bay, Canada, oppnås samme størrelse først etter 9 år (LUBINSKY 1958).

Sammenlignet med andre steder i Nord- og Mellomeuropa var veksten i Austevoll forholdsvis svak. På Svenske-vestkysten, i Oslofjorden og i midtre og indre deler av Sognefjorden oppnås 50 mm etter 14-16 måneder (LOO and ROSENBERG 1983), BØHLE 1968, HOVGÅRD 1980), i Storbritannia etter 12-16 måneder (MANSON 1969, DARE 1976). Ved den hollandske bankdyrkningsmetoden er skjellene høstingsklare etter 24-30 måneder (KORRINGA 1976).

Veksten som ble observert i denne undersøkelsen, synes å falle godt sammen med andre registreringer foretatt i de ytre kyststrøkene på Vestlandet og i

Trøndelag (BØHLE og WIBORG 1967, LANDE 1973, GULDBRANDSEN 1981, AASE 1981).

Ved sammenlikninger av størrelse og vekst av blåskjell må en være observant på at en lav middelvei i seg selv sier lite om mengden av store skjell i prøven. Middelveien er svært avhengig av spredning av størrelsen i prøven og hvilke størrelsesgrupper en tar med i beregningen av middelet.

Den 2 mai -81 var andelen av markedsklare skjell i 1 m dyp på Isbjørntau ca 2,2 kg pr m. For Norsk bånd var andelen tilsvarende ca 6,2 kg. Andelen av markeds-skjell vil kunne økes ved videre dyrkingstid. Økningen vil være avhengig av videre veksthastighet, konkurranse med begroingsorganismer og grad av avskalling.

LITTERATUR

- ANDREU, B. 1957. Sobre el cultivo del mejillon en Galicia. Inst. Invest. Pesqueras, III. reunion sobre productividad y pesquerias, 1957: 102-107.
- BAYNE, B.L. 1963. Responses of Mytilus edulis larvae to increases in hydrostatic pressure. Nature, Lond., 198: 406-407.
- BAYNE, B.L. 1964. The responses of the larvae of Mytilus edulis L. to light and to gravity. Oikos, 15: 162-174.
- BAYNE, B.L. 1965. Growth and the delay of metamorphosis of the larvae of Mytilus edulis (L.). Ophelia, 2: 1-47.
- BAYNE, B.L. 1976. The biology of mussel larvae. P. 81-120 in BAYNE, B.L. ed. Marine mussels: their ecology and physiology. Cambridge Univ. Press. U.K.
- BOETIUS, I. 1962. Temperature and growth of Mytilus edulis (L.) from the Northern Harbour of Copenhagen (The Sound). Meddr. Danm. Fisk.-og Havunders. N.S., 3: 339-346.
- BOJE, R. 1965. Die bedeutung von Nahrungsfaktoren für das Wachstum von Mytilus edulis L. in der Kieler Förde und im Nord-Ost-See Kanal. Kieler Meeresforsch., 21: 81-100.
- BRAATEN, B. og HOVGAARD, P. 1981. Veiledning i blåskjell dyrking på Vestlandet. Fisken og Havet Ser. B, 1981(1): 1-49.
- BØHLE, B. 1968. Experiments with cultivation of mussels in Norway. Coun.Meet.int.Coun.Explor.Sea, 1968 (K:19): 1-8. [Mimeo.]
- BØHLE, B. 1970. Forsøk med dyrking av blåskjell (Mytilus edulis L.) ved overføring av yngel til nettingstrømper. Fiskets Gang, 56: 267-271.

- BØHLE, B. 1971. Settlement of mussel larvae (Mytilus edulis) on suspended collectors in Norwegian waters. P.63-69 in CRISP, D.J. ed. Fourth European marine biology symposium. Cambridge Univ. Press. U.K.
- BØHLE, B. 1974. Blåskjell i Oslofjorden. En oversikt over biologi og økonomisk betydning. Fisken og Havet Ser. B, 1974 (18): 1-12.
- BØHLE, B. 1979. Dyrking av blåskjell i Norge. Biologisk grunnlag, praktisk veiledning og muligheter. Fisken og Havet Ser. B, 1979 (5): 1-24.
- BØHLE, B. og WIBORG, K.F. 1967. Forsøk med dyrking av blåskjell. Fiskets Gang, 53: 391-395.
- CHANLEY, P. 1970. Larval development of the hooked mussel, Brachiodontes recurvus Rafinesque (Bivaleria: Mytilidae) including a literature review of larval characteristics of the Mytilidae. Proc. National Shellfisheries Association, 60: 86-94.
- CHIPPERFIELD, P.N.J. 1953. Observations on the breeding and settlement of Mytilus edulis (L) in British waters. J. mar. biol. Ass. U.K. 32: 449-476.
- CLARKE, G.L. and BUMPUS, D.F. 1940. The plankton sampler, an instrument for quantitative plankton investigations. Limnol. Soc. Amer. Spec. Publ. No. 5. 8 pp.
- DARE, P.J. 1975. Settlement, growth and production of the mussel Mytilus edulis L. in Morecambe Bay. Fish. Invest. Lond. Ser. II, 28: 1-25.
- DAVIES, G. 1974. A method for monitoring spatfall of mussels (Mytilus edulis L.). J. Cons. int. Explor. Mer., 36: 27-34.
- De BLOK, J.W. and GEELLEN, H.J.F.M. 1958. The substratum required for the setting of mussels (Mytilus edulis L.). Archs néerl. Zool. Vol. Jubilaire: 446-460.
- De SCHWEINITZ, E.H. and LUTZ, R.A. 1976. Larval development of the northern horse mussel, Modiolus modiolus (L.), including a comparison with the larvae of Mytilus edulis L. as an aid in planctonic identification. Biol. Bull. Woods Hole, Mass., 150: 348-360.
- GLAUS, K.J. 1968. Factors influencing the production of byssusthreads in Mytilus edulis. Biol. Bull. Woods Hole, Mass., 135: P.420.
- GULBRANDSEN, A. 1981. Delrapport 1. Frå prøvedyrking av muslinger i Vanylven Kommune. Fiskerirettleiaren i Sande og Vanylven. 24s.
- HARGER, J.R.E. 1970. The effect of wave impact on some aspects of the biology of sea mussels. Veliger, 12: 401- 414.

- HOVGAARD, P. 1980. Dyrking av blåskjell i Sognefjorden. Norsk Fiskeoppdrett, 5(1): 6-8.
- HOVGAARD, P. og JORANGER, P. 1981. Blåskjell-dyrking, produksjon og salg. Sogn og Fjordane Distriktshøgskule Skrifter 1981(2): 7-11.
- INCZE, L.S., PORTER, B. and LUTZ, R.A. 1978. Experimental culture of Mytilus edulis (L.) in a northern estuarine gradient: growth, survival and recruitment. Proc. World Maricult. Soc. 9: 523-541.
- INCZE, L.S. and LUTZ, R.A. 1980. Mussel culture: An East Coast Perspective. P. 99-140 in LUTZ, R.A. ed. Mussel Culture and Harvest: A North American Perspective. Developments in aquaculture and fisheries science. Vol 7. Elsevier scient. publ. Comp. Amsterd.
- KORRINGA, P. 1976. Farming marine organisms low in the food chain. Developments in aquaculture and fisheries science. Vol 1. Elsevier scient. publ. Comp. Amsterd. 264 p.
- LANDE, E. 1973. Growth, spawning and mortality of the mussel (Mytilus edulis L.) in Prestvågen, Trondheimsfjorden. K. norske Vidensk. Selsk. Skr. Mus. misc. II: 1-26.
- LOO, L.O. and ROSENBERG, R. 1983. Mytilus edulis culture: growth and production in western Sweden. Aquaculture, 35: 137-150.
- LOOSANOFF, V.L., DAVIS, H.C. and CHANLEY, P.E. 1966. Dimensions and shapes of larvae of some marine bivalve mollusks. Malacologia, 4: 351-435.
- LUBINSKY, I. 1958. Studies on Mytilus edulis L. of the "Calanus" expeditions to Hudson Bay and Ungava Bay. Can. J. Zool. 36: 869-881.
- MASON, J. 1969. Mussel raft trials succeed in Scotland. Wld. Fishg., 18 (4): 22-24.
- MOTODA, S. 1960. Divices of plankton apparatus. Mem. Fac. Fish. Hokkaido Univ., VII (1,2): 74-91.
- SEED, R. 1969. The ecology of Mytilus edulis L. (Lamellibranchiata) on exposed rocky shores. II. Growth and mortality. Oecologia (Berlin), 3: 317-350.
- THIESEN, B.F. 1968. Growth and mortality of culture mussels in Danish Wadden Sea. Meddr. Danm. Fisk.- og Havunders. N.S., 6: 47-78.
- THIESEN, B.F. 1973. The growth of Mytilus edulis L. (Bivalvia) from Disco and Thule district, Greenland. Ophelia, 12: 59-77.

WALNE, P.R. 1972. The influence of current speed, bodysize and water-temperature on the filtration rate of five species of bivalves. J. mar. biol. Ass. U.K., 52: 345-374.

AASE, H. 1981. Yngelavsetning og vekst av blåskjell, Mytilus edulis LINNÉ, i Austevoll. Hovedoppgave i fiskeribiologi, Universitetet i Bergen. Upublisert. Deponert ved Universitetsbiblioteket i Bergen. 98 s.

DELRAPPORT II

Yngelavsetning og første vekst hos blåskjell på sju forskjellige lokaliteter i Hordaland

INNHOOLD

	Side
1. Sammendrag	69
2. Materiale og metoder	69
2.1. Undersøkte lokaliteter	69
2.2. Konstruksjon av testeanleggene	69
2.3. Hydrografiske målinger	71
2.4. Prøvetaking fra yngelsamlerne	71
3. Resultater	71
3.1. Temperatur	71
3.2. Saltholdighet	72
3.3. Yngelavsetning	73
3.4. Avsetning på forskjellige typer samlere	74
3.5. Vekst	74
3.5.1. Vekst på de forskjellige lokalitetene	74
3.5.2. Vekst i de forskjellige dyp	77
4. Diskusjon	77
5. Litteratur	78

1. SAMMENDRAG

Våren 1982 ble der satt ut sju små testanlegg på ulike fjordlokaliteter i Hordaland. Hensikten var å få en foreløpig pekepinn om dyrkingsmulighetene i disse områdene med hensyn til avsetningsdyp, avsetningstetthet og tilvekst.

Konklusjonen av dette forsøket kan kort oppsummeres slik:

- Avsetningsdypet går stort sett ned til 3-4 m.
- Variasjonene i avsetning varierer mer fra lokalitet til lokalitet enn mellom ulike samlertyper på samme lokalitet.
- Tilveksten varierer sterkt fra lokalitet til lokalitet.

Fjordområdene i Hordaland ser etter dette ut til å være bedre egnet for dyrking av skjell enn de ytre kystområder, noe som først om fremst henger sammen med avsetningsdypet. I kystområdene kan dette problemet løses ved yngelavsetning på horisontale samlere som seinere senkes i vertikal posisjon. Generelt ser større innelukkete brakkvannsområder ut til å gi de beste resultatene både når det gjelder avsetning av yngel og tilvekst.

2. MATERIALE OG METODER

2.1. Undersøkte lokaliteter

Små testanlegg ble satt ut på hver av følgende sju lokaliteter våren 1982 (Fig. 47).

Lokalitet	Utsetningsdato
Lygrepollen	7 juni
Bogøy i Samnangerfjorden	16 "
Trengereid i Sørfjorden	8 "
Valestrandsfossen i Sørfjorden	8 "
Hosanger i Osterfjorden	8 "
Rosslund på Halsnøy	11 "
Solheim i Masfjorden	15 "

2.2. Konstruksjon av testanleggene

Testanleggene var enkle, 10 m lange bøyestrek med en liten bøye i hver ende. Anlegget ble festet til land i den ene enden og med en 10 kg tung ile i den andre (Fig. 48). Under bøyestrekket ble det med 1 m mellomrom hengt åtte vertikale yngelsamlere som var 7 m lange. Som yngelsamlere ble det brukt:

- 10 m grønt polypropylentau ("Tønsbergtau")
- Norsk blåskjellbånd
- Svensk blåskjellbånd
- Uimpregnerte, 10 cm brede notstrimler

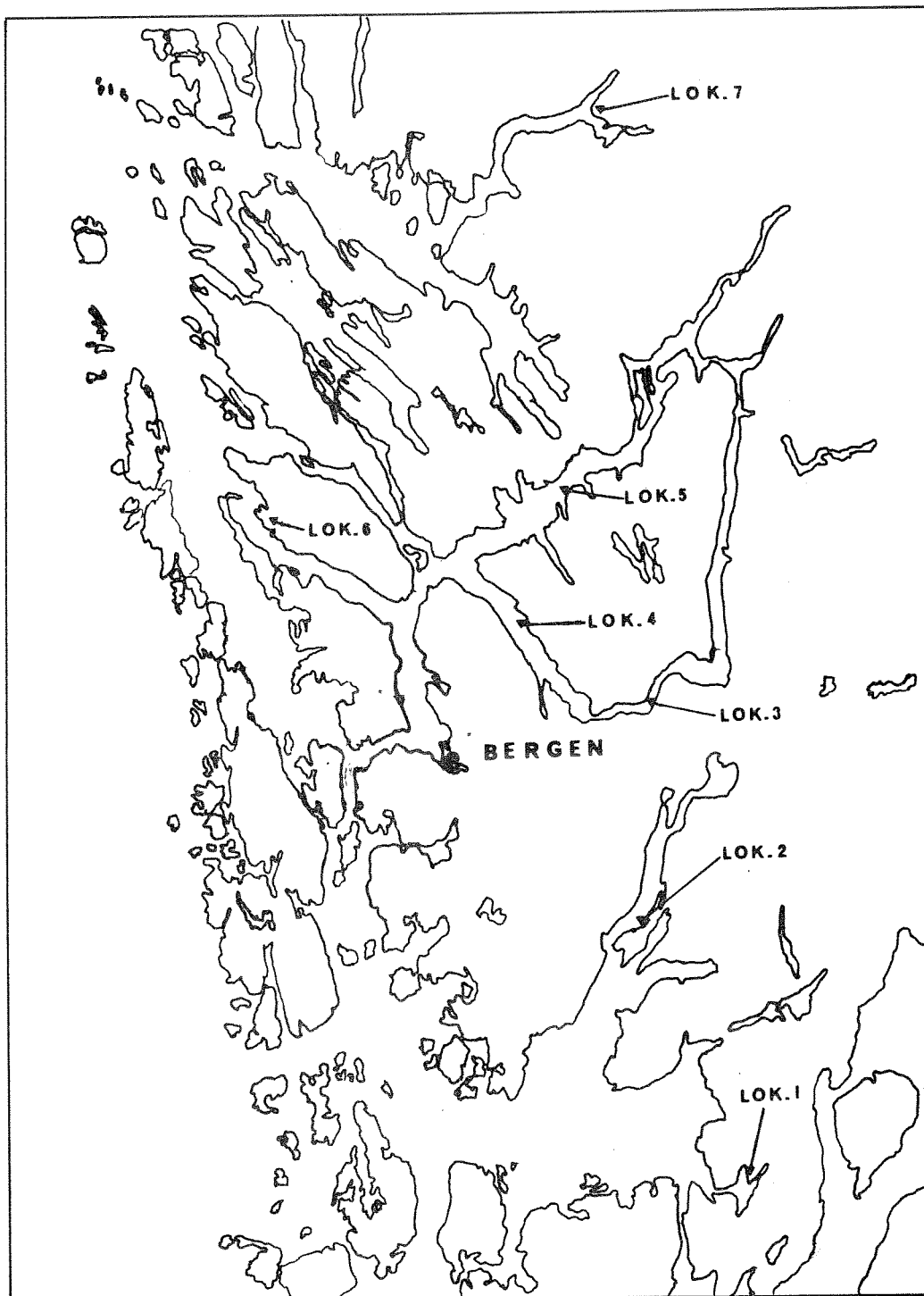


Fig. 47. Oversikt over prøvelokalitetene. 1: Lygrepollen, 2: Bogøy, 3: Trengereid, 4: Valestrandsfossen, 5: Hosanger, 6: Rossland og 7: Solheim.

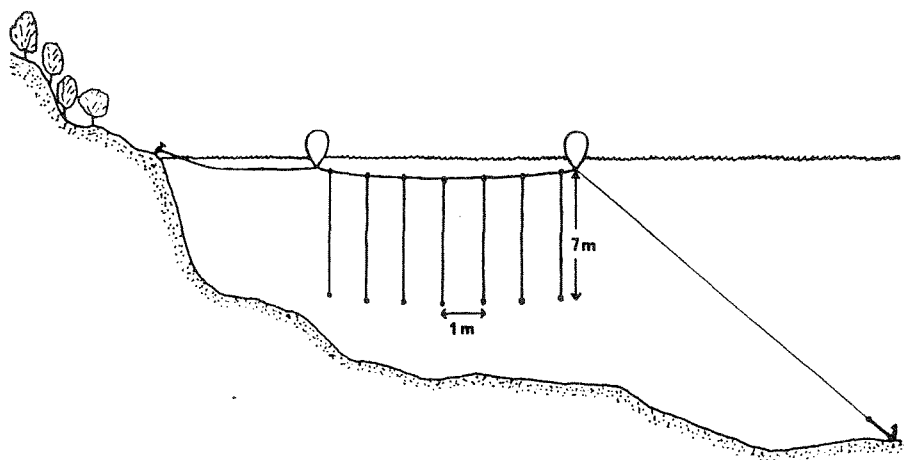


Fig. 48. Skisse av et testanlegg.

2.3. Hydrografiske målinger

Ved utsettingen på våren og prøvetakingen om høsten ble det målt temperatur og saltholdighet i 0, 1, 3, 5 og 10 m dyp. Temperaturen ble avlest på termometeret på en Ruttner vannhenter. Saltholdigheten ble målt med et IME salinometer.

2.4. Prøvetaking fra yngelsamlerne

For å få opplysninger om yngeltetthet og vekst av blåskjellene ble det i perioden 28 september-13 oktober samlet inn prøver fra yngelsamlerne. I hver meters dybde fra overflaten og ned til enden av samleren ble en 10 cm bit av samleren klippet av, og yngelen på denne biten ble talt opp og lengdemålt ved hjelp av skyvelær. Bare individer som var større enn eller lik 5 mm ble målt.

3. RESULTATER

Tabell 20 viser temperatur og saltholdighet i de forskjellige dyp på de sju lokalitetene i Hordaland hvor det ble satt ut testanlegg våren 1982, med unntak av utsettingsdatoen på Solheim.

3.1. Temperatur

Ved utsettingene var det, som følge av en forutgående lengre godværsperiode, svært høye sjøtemperaturer. I 1 m dyp ble høyeste temperatur målt i Lygrepollen med $17,8^{\circ}\text{C}$ og laveste temperatur ved Valestrandsfossen med $14,7^{\circ}\text{C}$. Som vanlig for årstiden var det en skarp temperaturgradient i 3-10 m dyp.

Ved prøvetakingene om høsten hadde Lygrepollen og Solheim de høyeste temperaturene med $10-14^{\circ}\text{C}$. På de andre lokalitetene var temperaturen $10-12^{\circ}\text{C}$. Det var på alle lokalitetene forholdsvis like temperaturer i de forskjellige måledypene.

Tabell 20. Temperatur og saltholdighet på prøvelokalitetene.

Lokalitet	Dyp (m)	Måledato	T °C	S%	Måledato	T °C	S%
Lygrepollen	0	27 juni	18,3	28,0	30 sep	12,4	26,0
	1		17,8	27,8		13,0	28,4
	3		17,7	27,9		13,8	-
	5		16,6	28,7		14,1	30,2
	7		12,2	30,1		14,2	31,8
Bogøy	0	16 juni	16,6	24,6	30 sep	11,4	18,6
	1		15,9	24,4		12,2	23,2
	3		15,3	29,2		12,5	25,0
	5		14,6	29,9		12,8	26,6
	10		11,8	30,9		13,3	28,6
Tren gereid	0	8 juni	15,3	5,1	28 sep	11,2	12,3
	1		15,0	5,7		11,7	17,0
	3		13,8	6,8		11,8	20,5
	5		12,2	13,9		12,6	28,1
	10		10,9	27,6		12,7	29,1
Valestrandsfossen	0	8 juni	15,0	7,0	28 sep	12,2	24,2
	1		14,7	-		12,2	24,4
	3		14,8	7,3		12,2	25,3
	5		11,3	29,0		12,2	26,2
	10		10,7	29,9		12,5	28,0
Hosanger	0	8 juni	17,6	7,5	28 sep	11,2	12,3
	1		17,5	7,0		11,7	17,0
	3		17,2	17,5		11,8	20,5
	5		10,0	28,0		12,6	28,1
	10		8,6	31,4		12,7	29,1
Rossland	0	11 juni	16,6	8,6	10 okt	10,8	7,6
	1		15,9	17,7		11,4	17,1
	3		13,0	23,4		12,2	25,9
	5		10,1	29,4		12,3	28,9
	10		8,7	31,3		12,3	29,7
Solheim	0				13 okt	10,2	-
	1					11,4	22,7
	3					13,8	25,6
	5					14,1	29,5
	10					14,0	30,7

3.2. Saltholdighet

Det var store variasjoner mellom lokalitetene. Ved utsettingene var det spesielt lave verdier ved Hosanger, Tren gereid og Valestrandsfossen med saltholdigheter på 5-8⁰/oo i de øverste 3 m, og med skarp gradient i 3-5 m dyp. Rossland hadde lav saltholdighet bare i overflaten. På resten av lokalitetene var det forholdsvis høye verdier.

Om høsten var det jevnt over adskillig høyere saltholdighetsverdier. Bare ved

Hosanger, Rossland og Trengereid var det lave verdier i overflaten.

3.3. Yngelavsetning

I Tabell 21 er vist antall yngel pr 10 cm samler i de forskjellige dyp på alle lokalitetene.

Tabell 21. Vekt i gr (v) og antall yngel (n) pr 10 cm samler og tilsvarende gjennomsnittslengder i mm (\bar{x}) for de forskjellige dyp og lokaliteter.

Lokalitet	Samlertype	Dyp i m				
		0	1	2	3	4
Lygrepollen	Tau	v=246 n=416 \bar{x} =17,6	v=311 n=270 \bar{x} =22,4	v=316 n=228 \bar{x} =24,6	v=289 n=278 \bar{x} =24,9	v=140 n=216 \bar{x} =19,1
"	Svensk bånd	v=341 n=302 \bar{x} =23,9	v=384 n=200 \bar{x} =25,8	v=207 n=88 \bar{x} =25,9	v=145 n=101 \bar{x} =22,7	
Bogøy	Tau	v=69,3 n=330 \bar{x} =14,9				
Trengereid	Norsk bånd			v=17 n=250 Alle 10	v=41 n=640 \bar{x} =7,5	
Valestrandsf.	Svensk bånd	v=61 n=330 \bar{x} =10,6	v=112 n=576 \bar{x} =13,6	v=184 n=360 \bar{x} =16,0	v=105 n=266 \bar{x} =12,2	
"	Not	v=86 n=780 \bar{x} =10,6	v=112 n=300 \bar{x} =15,4	v=85 n=146 \bar{x} =19,0	v=350 n=600 \bar{x} =20,1	
Rossland	Tau	v=70 n=240 \bar{x} =12,3	v=35 n=131 \bar{x} =12,9	v=72 n=102 \bar{x} =12,3	v=42 n=116 \bar{x} =10,5	
"	Not	v=60 n=154 \bar{x} =12,4	v=100 n=140 \bar{x} =19,1	v=19 n=28 \bar{x} =14,5	v=22 n=31 \bar{x} =15,5	
Hosanger	Tau	v=112 n=350 \bar{x} =15,1	v=132 n=632 \bar{x} =14,7			
"	Svensk bånd	v=113 n=378 \bar{x} =14,8	v=128 n=390 \bar{x} =15,8	v=67 n=334 \bar{x} =11,3		
"	Norsk bånd	v=62 n=350 \bar{x} =11,6	v=67 n=266 \bar{x} =11,5	v=36 n=120 \bar{x} =13,0		
Solheim	Tau	v=107 n=170 \bar{x} =16,1				
"	Svensk bånd	v=61 n=98 \bar{x} =15,7				
"	Not	v=46 n=108 \bar{x} =15,2				

På Bogøy og Hosanger hadde ilen flyttet seg slik at bæretauet hang slakt ned. De øverste endene av yngelsamlerne befant seg i 1,5-2,5 m dyp. Dette gjør det vanskelig å fastsette yngelavsetningsdypet på disse lokalitetene. På de andre lokalitetene var bøyestykket stramt ved prøvetakingen om høsten.

Lygrepollen hadde jevn og meget god avsetning ned til 4,5 m dyp (Fig. 49) med 88-416 individer pr 10 cm samler. Meget god avsetning var det også ved Valestrandsfossen (Fig. 50) ned til 3,5 m med 146-780 individer pr 10 cm. Imidlertid var det der meget svak byssusutvikling. Yngelen falt av i store mengder, og hele skjellklaser sklei nedover samlerne under prøvetakingen. Ved Rosslund var det avsetning ned til ca 3 m (Fig. 51), men yngelen satt spredt med forholdsvis lav tetthet, 30-240 individer pr 10 cm. Ved Trengereid var det yngelavsetning kun i dybdeintervallet 1,5-3,0 m (Fig. 51). Her var avsetningen tett, 250-640 individer pr 10 cm, men skjellene var meget små. Ved Solheim var det avsetning bare i øverste 0,5 m med en tetthet på 98-170 individer pr 10 cm.

Det er grunn til å anta at en ved Hosanger har hatt meget god avsetning 1,5-2,5 m dypere enn vist på Fig. 53 da ilen hadde flyttet seg og bæretauet hang slakt. Her var tettheten 334-632 individer pr 10 cm. Tilsvarende antar vi at avsetningen ved Bogøy har gått 1,5-2,5 m dypere enn vist på Fig. 54. Tettheten var her 330 individer pr 10 cm.

3.4. Avsetning på forskjellige typer samlere

Vi har ikke prøver fra alle samlertypene på alle lokalitetene. Dette skyldes delvis tap av samlere fra bøyestrekene. Ved Valestrandsfossen og Trengereid var for eksempel tausamlerne borte ved prøvetakingen om høsten.

Basert på de lokalitetene der det ble tatt prøver fra flere samlertyper, kan en lage en rangeringsliste, 1-4, hvor 1 refererer seg til mest yngel, over samlerens effektivitet. En fikk da følgende rangering:

Tau = 1, Svensk bånd = 2, Not = 3, Norsk bånd = 4

Det var imidlertid små forskjeller mellom samlerens effektivitet. Det synes å være adskillig større forskjell i avsetningstettheten mellom de forskjellige lokalitetene.

3.5. Vekst

Antall yngel pr 10 cm samler, gjennomsnittslengde og vekt av yngelen i prøvene fra de forskjellige lokalitetene går fram av Tabell 21.

3.5.1. Vekst på de forskjellige lokalitetene

Det var stor forskjell i gjennomsnittslengde på skjell fra de forskjellige lokalitetene. Best vekst var det i Lygrepollen med gjennomsnittslengder på 17-25 mm. Trengereid hadde svakest vekst med lengder på langt under 10 mm. De andre lokalitetene hadde mer lik vekst, og med få unntak lå gjennomsnittslengdene mellom 12 og 16 mm.

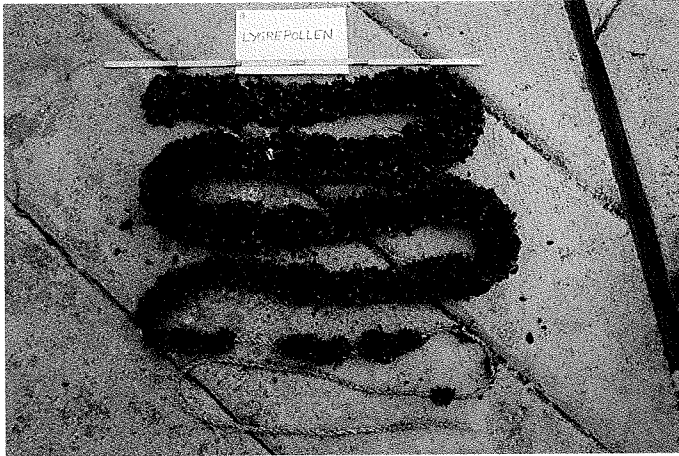


Fig. 49. Yngelsamler fra Lygrepollen.

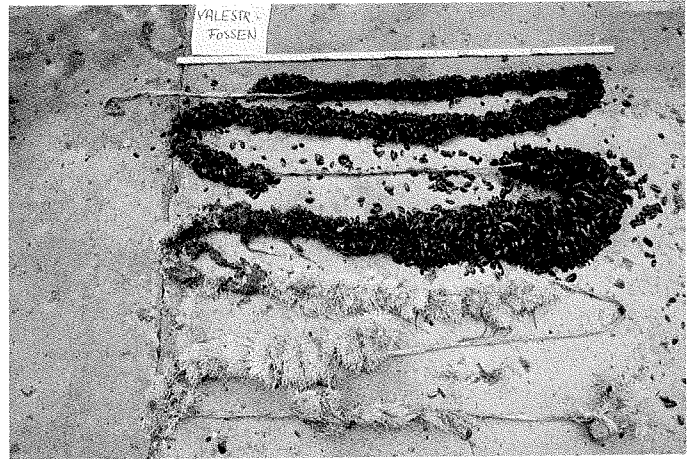


Fig. 50. Yngelsamler fra Valestrandsfossen.

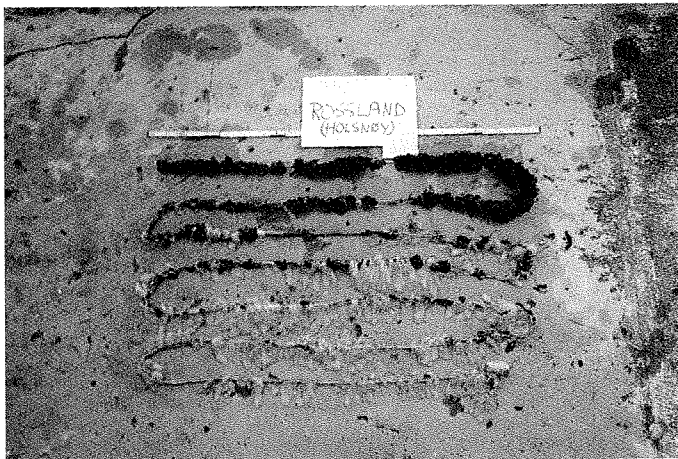


Fig. 51. Yngelsamler fra Rossland.

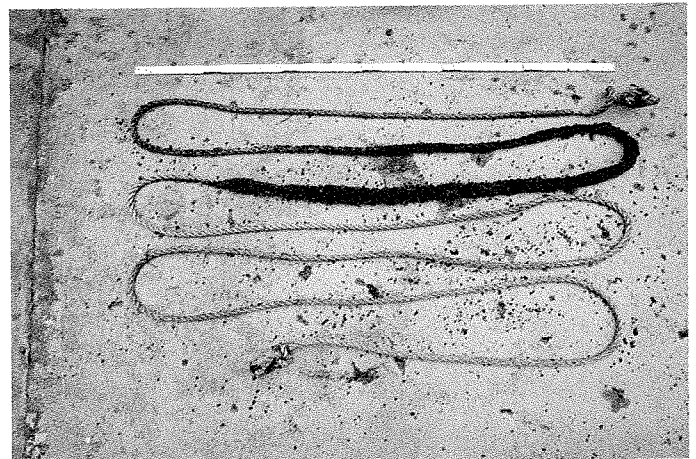


Fig. 52. Yngelsamler fra Trengereid.

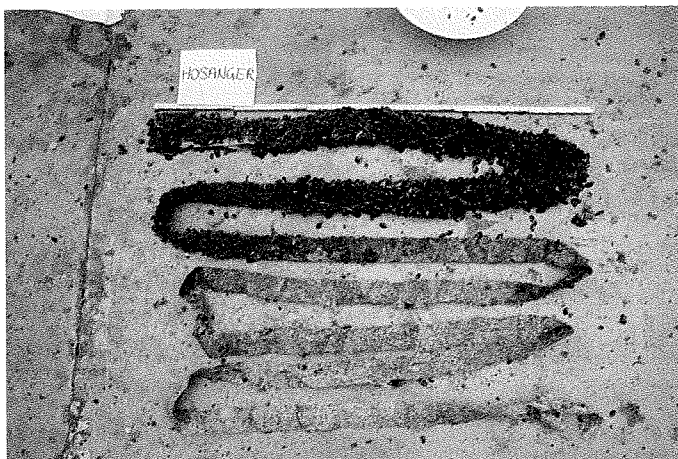


Fig. 53. Yngelsamler fra Hosanger.

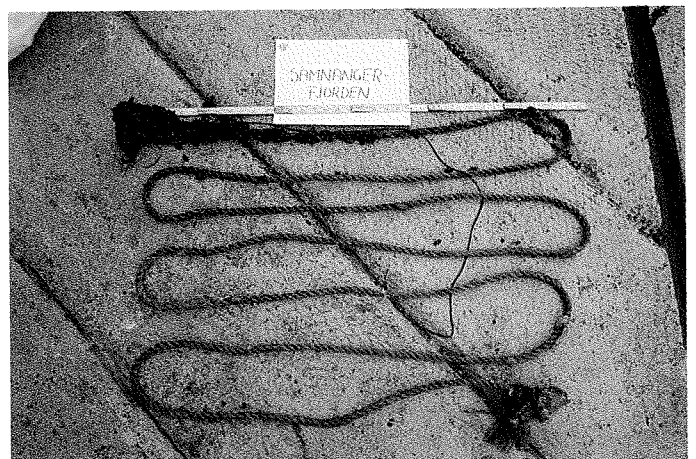
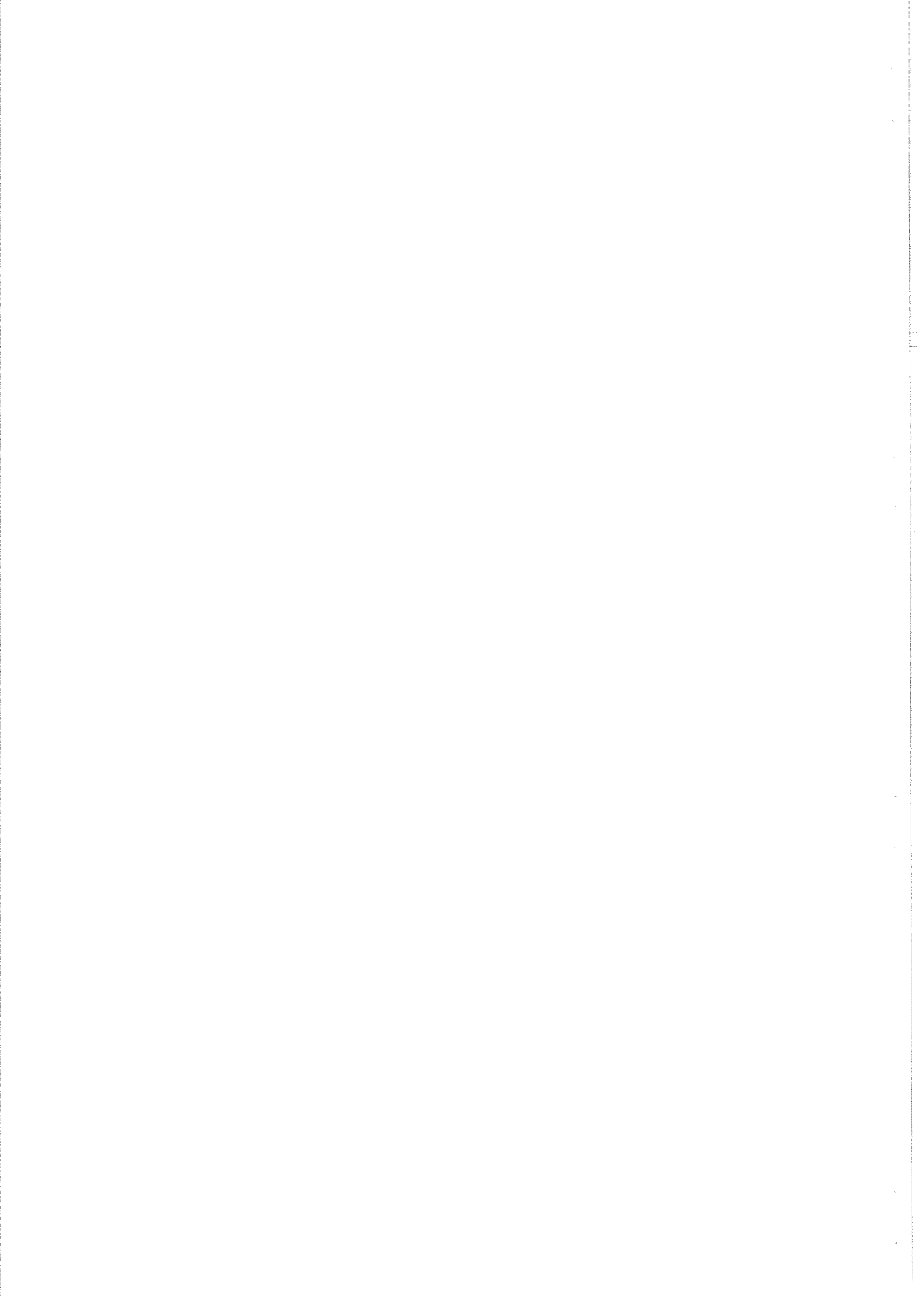


Fig. 54. Yngelsamler fra Bogøy.



3.5.2. Vekst i de forskjellige dyp

For noen av lokalitetene varierte veksten sterkt med dybden. Spesielt ved Valestrandsfossen var det en kraftig økning av gjennomsnittslengdene fra 10 mm i 0 m til 20 mm i 3 m dyp. Også ved Rosslund var skjellene minst nær overflaten. Generelt synes det ikke å være noen klar nedgang i yngelstørrelsen mot den nedre delen av yngelsamlerne.

4. DISKUSJON

Bare sju lokaliteter ble undersøkt, og det ble tatt prøver av testanleggene bare en gang. Det foreliggende materiale er derfor lite og med store usikkerheter. Ved utsettingene av prøveanleggene var det allerede svært høye sjøtemperaturer. Det er derfor store muligheter for at gyte- og yngelavsetningssesongen var langt framskreden.

På grunn av forskjeller i hydrografiske forløp og derved også i gyte- og avsetningsforløp mellom de forskjellige lokalitetene, vil seint utsatte testanlegg ikke kunne gi en fullgod sammenligning av yngelavsetningen mellom lokalitetene. Imidlertid fikk en forholdsvis god yngelavsetning på alle lokalitetene, og resultatene avslører viktige forskjeller i avsetningsdyp, avsetningstetthet og vekst.

Alle lokalitetene må karakteriseres som fjordlokaliteter med tilførsler av ferskvann fra land. De hadde generelt en adskillig dypere yngelavsetning enn typiske kystlokaliteter (AASE 1981). I andre fjordområder er det også påvist dyp yngelavsetning, i Oslofjorden ned til 7-8 m (BØHLE og WIBORG 1967), i Sognefjorden ned til 12-14 m (HOVGAARD og JORANGER 1981). I enkelte fjordarmer i Sognefjorden med spesielt sterk ferskvannstilførsel, får en ikke yngelavsetning i de øverste 2-3 m av vannsøylen hvor det er svært lave saltholdighetsverdier. Dette er sannsynligvis også årsaken til at en ved Trengereid ikke fikk avsetning i de øverste 1,5 m.

Registrering av veksten ble foretatt allerede etter 3-4 måneder. Forskjeller i utsettingstidspunkt og eventuelle forskjeller i tidspunkt for yngelavsetning vil sammen med den korte veksttiden vanskeliggjøre en sammenlikning for de forskjellige lokaliteter.

De observerte forskjeller i veksten mellom lokalitetene er vanskelig å forklare fullt ut. Mange faktorer påvirker veksten av blåskjell, bl a temperatur, saltholdighet, strømhastighet og type og mengde av egnede fødepartikler. Vi har i forsøksperioden bare to målinger av temperatur og saltholdighet.

I Lygrepollen var det ved begge målingene 1-3°C høyere temperatur enn på de andre lokalitetene. Dette kan ha bidradd til bedre vekst på denne lokaliteten.

En kjenner til at lave og hurtig varierende saltholdigheter er svært stressende for blåskjell og nedsetter veksten. På alle lokalitetene ble det registrert svakest vekst nær overflaten. Dette har sammenheng med de relativt lave saltholdighetene i overflaten. Ved Trengereid var det svært lave verdier for

saltholdighet, og dette kan være årsaken til at en her fikk betydelig svakere vekst enn på de andre lokalitetene.

I Lygrepollen var det fram til prøvetakingen i månedsskiftet september/oktober like god vekst som registrert i Oslofjorden av BØHLE og WIBORG (1967) og på den svenske vestkysten av LOO and ROSENBERG (1983). Veksten var betydelig bedre enn på typiske kystlokaliteter på Vestlandet (BØHLE og WIBORG 1967, AASE 1981). På de andre lokalitetene, med unntak av Trengereid, var den første veksten stort sett den samme som for kystlokalitetene.

5. LITTERATUR

BØHLE, B. og WIBORG, K.F. 1967. Forsøk med dyrking av blåskjell. Fiskets Gang, 53: 391-395.

HOVGAARD, P. og JORANGER, P. 1981. Blåskjell-dyrking, produksjon og salg. Sogn og Fjordane Distriktshøgskule Skrifter, 1981(2): 7-11.

LOO, L.O. and ROSENBERG, R. 1983. Mytilus edulis culture: growth and production in western Sweden. Aquaculture, 35: 137-150.

AASE, H. 1981. Yngelavsetning og vekst av blåskjell, Mytilus edulis LINNE, i Austevoll. Hovedoppgave i fiskeribiologi, Universitetet i Bergen. Upublisert. Deponert ved Universitetsbiblioteket i Bergen. 98 s.

FISKEN OG HAVET SERIE B

Artikler utkommet i 1983 og 1984. Oversikt over tidligere publiserte artikler finnes i tidligere nummer.

- 1983 Nr. 1 Jan Aure: Akvakultur i Troms. Kartlegging av høvelige lokaliteter for fiskeoppdrett.
- 1984 Nr. 1 Jan Aure: Akvakultur i Nord-Trøndelag. Kartlegging av høvelige lokaliteter for fiskeoppdrett.