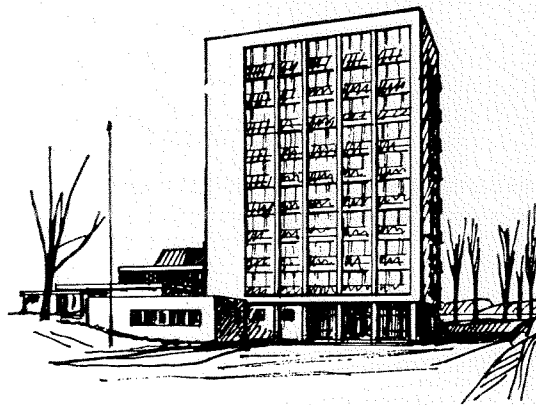


16

Fisken og Havet

RAPPORTER OG MELDINGER FRA FISKERIDIREKTORATETS
HAVFORSKNINGSINSTITUTT BERGEN



SERIE B 1974

Nr. 3

BLÅSKJELL OG BLÅSKJELLDYR KING

Av

Bjørn Bøhle
Fiskeridirektoratets Havforskningsinstitutt
Boks 2906 5011 Bergen-Nordnes

Redaktør:
Erling Bratberg

SERIE B 1974

Nr. 3

Innholdsfortegnelse

	Side
Innledning	2
Blåskjellets biologi	2
Forsøk med dyrking av blåskjell	3
Avsetning av yngel på samlerne	5
Dyrking av blåskjell ved omplantning av yngel til nettingstrømper	5
Resultat av feltforsøk med nettingstrømper	7
Fremgangsmåte ved dyrking av blåskjell	8
Tidsplan for blåskjell dyrking	11
Valg av flåter, bøyestrek eller annet anlegg	12
Plassering av dyrkningsanlegg	13
Begroing, beitere osv.	13
Blåskjellforgiftninger	15
Muligheter for produksjon av blåskjell i norske kyst- og fjordområder	16
Kvalitet, produkter, priser og marked	16
Opplysning og veiledning	18
Bestilling av nettingstrømper	18
Litteratur	19

Forord

Denne utgave er trykket opp i februar 1974 etter at første (1972) og andre (1973) utgave er "utsolgt". Endringene fra annen utgave er minimale.

Innledning

I 1961 ble det ved Fiskeridirektoratets Havforskningsinstitutt startet undersøkelser av matnyttige muslinger da en mente det der forelå en uutnyttet ressurs. Det ble foretatt kartlegging av forekomster langs hele kysten og resultatene ble publisert i "Fiskets Gang". Blåskjell ble funnet langs hele kysten, men det var bare meget få steder hvor der var såpass kvanta at de kunne tenkes utnyttet kommersielt. Det var også klart at disse forekomster var begrenset og at de med effektive redskaper eventuelt ville bli hurtig gravet opp og således ikke kunne gi et varig naturgrunnlag for skjellgraving.

Fra tidligere erfaring og mindre forsøk, bl.a. ved Statens Biologiske Stasjon i Flødevigen, mente en at det var muligheter for å kunne dyrke blåskjell i norske farvann og at det ville bli en Økt etterspørsel etter blåskjell i fremtiden. Flere hermetikkfabrikker hadde fra årtier tilbake produsert blåskjellhermetikk, men produksjonen var meget liten og ujevn. p.g.a. sviktende råstofftilførsel. På denne bakgrunn ble det i 1966 ved Fiskeridirektoratets Havforskningsinstitutt startet forsøk med dyrking av blåskjell.

Blåskjellets biologi

Blåskjell finnes langs hele norskekysten, i Østersjøen, langs den Europeiske vestkyst, rundt de Britiske Øyer, i Middelhavet og ned til Afrikas vestkyst. Forøvrig finnes nærstående arter i de fleste deler av verden.

I Norge finnes blåskjell fra tidevannsonen og ned til 7-10 m dyp - sannsynligvis avhengig av de hydrografiske forhold. De fleste steder finner en de tetteste bestander i 0-4 m dyp, noen steder (Vestlandet) gjerne i 0-2 m dyp.

Blåskjell gyter de fleste steder i april-mai når vanntemperaturen er 8-10°C. Blåskjell er særkjønnet og slipper egg- og sædceller iritt i sjøen hvor befruktningen av eggene foregår. Larvene lever pelagisk 3-4 uker, og når de er i metamorfosestadiet (ca. 0.3 mm). fester de

seg til f.eks. tynne trådalger, såkalt sly. Etter en tid kryper larvène over på underlaget.

Når blåskjellene er små (1-2 mm), kan de bevege seg ganske hurtig, men senere blir de fastsittende og beveger kun på seg for å få bedre feste eller forandre på stillingen.

Blåskjell ernærer seg ved å filtrere vannet for planteplankton ("groe") og mikroskopiske rester av døde planter og dyr (detritus) og kan filtrere partikler ned til 2-3/1000 mm. Store blåskjell kan filtrere 1 liter sjøvann pr. time.

Blåskjellenes vekst varierer meget fra sted til sted og er vesentlig avhengig av næringstilgang og temperatur. Blåskjell som sitter høyt i fjæren (tidevannsonen) vil få dårlig vekst fordi de periodevis er tørrlagt. På bunnen i Ytre Oslofjord kan de største skjellene bli 30-40 mm den første høst og 40-60 mm den annen høst. Blåskjell som er festet oppe fra bunnen, f.eks. på fortøyningskjetting, blir større på samme tid, opptil 45 mm i gjennomsnitt ved en alder på ett år. Blåskjellenes skallvekst er størst i den varme årstid, dvs. fra mai til oktober, men gonadene modnes også om vinteren.

Forsøk med dyrking av blåskjell

I bl.a. Danmark, Nederland og Frankrike finnes store områder hvor østers og blåskjell dyrkes på bunnen. Disse steder har et passende dyp og gunstig temperatur og det er mulig å operere med store kvanta.

Fra bl.a. Japan og Spania er det kjent hvordan f.eks. østers og blåskjell dyrkes i flytende anlegg. Fordelene er mange: skjellene får økt veksthastighet sammenliknet med de som ligger på bunnen, man får utnyttet næringstilgangen i alt vannet over bunnen og skjellene er alltid neddykket i vann, man unngår noen av muslingenes verste fiender og innhøstingen er lettvin.

I Norge finnes så å si ikke egnede bunnområder til skjelldyrking, og flytende dyrkningsanlegg synes derfor som den eneste mulighet for produksjon i større målestokk.

Til forsøkene ble det benyttet flåter som ble lagt ut i mai-juni 1966 ved Snarøya og Di-Şbal< i Oslofjorden, Kvitsøy ved Stavanger og i Dalavågen på Sotra. I samarbeid med Statens Biologiske Stasjon i Flødevigen ble det også lagt ut flåter ved Strengereid ved Arendal og Langenes ved Kristiansand. En flåte ble lagt ut i Nordåsvannet ved Bergen i april 1967 og en ved Drøbak i mai samme år. I mai 1966 ble det dessuten hengt ut yngelsamlere under en kai i Tertnesvågen ved Bergen. Senere er det også satt igang forsøk ved Larkollen og Melsomvik i Oslofjorden og i Skjoldastraumen ved Haugesund.

Flåtene er 7.5 x 5 m med 9 flyteelementer av polystyrén (hver 0.3 x 0.3 x 2.5 m) med bæreevne på ca. 2 000 kg (Fig. 1). Med fratrekke for vekt av trematerialene (2 x 4") og kalkulert med oppdrift av blåskjellene i sjøvann, vil flåtene kunne holde oppe 7-8 tonn neddykkede blåskjell.

Dyrkningsforsøkene ble basert på naturlig avsetning av yngel. Det ble fra hver flåte hengt 100 stk. 3 m lange yngelsamlere av 3 mm galvanisert jerntråd, gresstau og tau av kunstfiber. Flåtene ble forankret med tunge lodd, kombinert med landfeste. Yngelsamlerne ble hengt ut i april-mai, og i juni-juli festet de pelagiske larvene seg til yngelsamlerne.

Yngelavsetningen på samlerne i Oslofjorden var meget god, på Sørlandet tilfredstillende, men ved Sotra og Kvitsøy meget dårlig. Det siste antar en skyldes mangel på blåskjell-larver i vannet.

I Oslofjorden begynte yngelavsetningen ca. 4. juni, de Øvrige steder antagelig i løpet av juni. På en flåte lagt ut av en privatmann på Bømlo, kom det yngel på samlerne i juli. Fig. 2 viser blåskjell på yngelsamler av jerntråd ved Drøbak i august 1966.

I Oslofjorden ble det registrert opptil 60 000 yngel pr. meter tau. Utover høsten ble skjellklasene på samlerne så store og tunge at svært mange skjell falt av. Dette var mest utpreget på jerntråd. Innerst i klasene vokste skjellene lite og de fleste døde, men de blåskjell som satt ytterst, vokste meget godt. Senere satte en tverrpinner på tauene og det hindret til en viss grad at skjellene falt av. Likevel var det for mange skjell på, slik at bare de ytterste overlevet i lengre tid. Ved Strengereid, Langenes og Tertnes var yngelavsetningen moderat slik at alle skje! fikk godt feste og bare få falt av.

Avsetning av yngel på samlerne

De pelagiske blåskjellarvene svever fritt i sjøen 3-4 uker før de fester seg til bunnen eller samlerne. I denne tiden kan de drive langt med strømmen og kan foreta vertikale vandringer. Det er derfor ikke nødvendig at det er blåskjell i nærheten for å få yngel på samlerne.

Tiden for yngelavsetningen varierer noe fra sted til sted, men den største avsetningen finner sted i juni-juli, med maksimum i juni.

Noen steder kan gyting og yngelavsetning foregå om høsten. En har også sett at mengden av yngel varierer fra år til år. En kjenner ikke den nøyaktige årsak, men spesielle forhold med saltholdighet og temperatur kan ha betydning.

Blåskjellarver kan reagere både på lys og tyngdekraft og dette er med på å bestemme larvenes vertikale fordeling i sjøen, også når de skal slå seg ned på bunnen - eller yngelsamlerne. Erfaringsmessig ser det imidlertid ut til at larvenes vertikale fordeling i sjøen er vesentlig bestemt av saltholdighetsfordelingen, dvs. larvene holder seg i overflate-laget. Hvis dette er dypt, vil larvene være fordelt i større dyp og det kan bli avsetning ned til 7-8 m dyp (Oslofjorden). På Vestlandet og tildels Sørlandet synes overflatelaget ofte å være mindre dypt og vi får yngelavsetning bare ned til 1.5 m (Vestlandet).

I de siste år har vi kun brukt et kunstfibertau (Polypropylén) som har en "flisete" overflate. Dette gjør at tauet ikke er glatt, og gir blåskjell-yngelen gode festemuligheter. Vanligvis anbefales at yngelsamlerne må være i sjøen senest i midten av mai.

Dyrking av blåskjell ved omplanting av yngel til nettingstrømper

For å kunne hindre at skjellene falt av og kunne utnytte de gode vekstmuligheter på steder hvor det var god yngelavsetning, måtte en finne en metode til å tynne ut yngelen eller omplante den til en ønsket tetthet.

Ved blåskjell dyrking fra flåter i Spania foregår omplanting (tynning) ved mellomstore skjell (40-50 mm) tas av yngelsamlerne og vikles til i tre gresstau med et tynt og grovmasket nylonnett ccm går istykker

når skjellene har festet seg til tauet, Denne metoden er meget arbeidskrevende og er bare egnet til omplanting av forholdsvis store skjell.

Ved Havforskningsinstituttet kom en da på den idé å bruke et selv-bærende sterkt materiale og å lage nettingen som en sylinder eller strømpe som kunne fylles med blåskjellyngel. Hensikten med å omplante blåskjellyngel til nettingstrømper er å få et passende antall yngel pr. m strømpe slik at alle blåskjellene blir sittende fast inntil innhøstingen, og at flest mulig skal få brukbar størrelse (50-65 mm) så raskt som mulig.

I samarbeid med to industribedrifter ble det utviklet og produsert strømpetyper med forskjellig maskevidde og diameter. Strømpene (Fig. 3) er slyngvevet av polypropylénfibre. De typer som er i bruk for tiden har følgende data:

TYPE	DIAMETER	MASKEÅPNING
D 2.0	2.0 cm	6.5 x 5 mm
D 3.0	3.0 cm	6.5 x 12 mm
D 3.8	3.8 cm	6.5 x 12 mm

Markedstore blåskjell, f. eks. 60 mm, veier ca. 25 gram. Hvis en ønsker en skjellmengde på 12 kg pr. m strømpe, så tilsvarer det ca. 500 blåskjell.

Erfaringsmessig vil bare ca. halvparten av yngelen klare å krype ut av strømpen, feste seg på utsiden og bli sittende fast inntil innhøsting. Man må derfor fylle 1000-1200 yngel pr. m strømpe.

Ved forsøk og beregninger har en funnet hvor mange blåskjellyngel som rommes pr. m strømpe med diameter 3.0 og 3.8 cm, (Fig. 4). For å få 1000-1200 pr. m i en D 3.0-strømpe må yngelen være 15-17 mm, i en D 3.8-strømpe 20-25 mm.

Den gunstigste tiden for omplanting av blåskjell synes å være august-september når yngelen er 10-20 mm og ofte sitter i løse klaser, men en kan også foreta omplanting om våren (mars-april) og bruke fjorårets yngel (30 mm).

Strømpene kuttet i lengder på 2-6 m, avhengig av dyp og av andre forhold i sjøen. Det slås en knute i den ene enden, og skjellene fylles i f. e. s. ved hjelp av et rør med trakt som strømpen tres utenpå (Fig. 12). Deretter henges strømpen i sjøen under en flåte eller et annet arrangement (Fig. 5). Ved sjøtemperatur på 15-20°C vil yngelen krype ut gjennom maskeåpningene og feste seg på utsiden i løpet av 4-5 døgn (Fig. b), men under 8° (om vinteren) vil utkrypningen ta flere uker eller skjellene kryper ikke ut i det hele tatt. Når det er et passende antall yngel pr. m strømpe, blir det jevne og tette klaser som sitter godt fast på strømpene (Fig. 7).

Resultat av feltforsøk med nettingstrømper

I Melsomvik ved Tønsberg har vekstresultatene vært gode (Fig. 8). Yngel (10-25 mm) som ble fylt i strømper i august-september, var ett år senere 55-65 mm, dvs. av markedstørrelse, og en fikk mer enn 11 kg blåskjell pr. m strømpe. En har hittil fått de beste resultat med strømpetype D 3.0, hvorpå man har registrert opptil 14.5 kg blåskjell pr. m.

Også ved Larkollen ved Moss har forsøksresultatene vært gode. Ett år etter yngelutsettingen fikk en 9 kg blåskjell pr. m, men skjellenes gjennomsnittslengde var bare 41-44 mm. Ved Larkollen har en gjort forsøk med utsetting over et langt tidsrom og med svært forskjellig antall yngel pr. m strømpe. Når yngelen ble fylt i strømper meget tidlig, ble det for mange pr. m strømpe, og selv om vekten etter ett år ble ganske høy, var gjennomsnittstørrelsen for liten. Omvendt, ved sen utsetting ble det for få skjell i strømpene. Selv om skjellene ble relativt store, ble totalvekten for liten (ned til 3-4 kg pr. m). Ved Larkollen ble skjellene gjennomgående mindre enn i Melsomvik og det var ønskelig å vente med innhøstingen til skjellene er ca. 22 måneder gamle, dvs. tidlig neste vår.

På Sørlandet har en gjort forsøk i Strengereid ved Arendal. Også der var veksthastigheten meget god, med 7-10 kg pr. m ett år etter yngelutsettingen. Også ved private anlegg på Sørlandskysten har veksthastigheten vært meget tilfredstillende. Yngel som ble overført til strømpe om høsten (ca. 20 mm) var neste høst markedstore, dvs. 50-70 mm og skjellene utgjorde ca. 10 kg pr. m.

Nordåsvannet ved Bergen er en spesiell lokalitet, med relativ høy temperatur og endel kloakkforurensning som bl. a. gir stor produksjon av planteplankton. Mindre enn ett år etter utsetting av yngel (19 mm) var det hele 15 kg pr. m, men skjellene var små (41 mm) som skyldtes at de satt for tett. Senere på høsten vokste imidlertid skjellene til 50 mm.

I Skjoldastraumen ved Haugesund var veksten noe dårligere enn de øvrige steder slik at blåskjellene først kunne høstes ved en alder av 22 måneder. Da var skjellene imidlertid 63 mm store og det var 10 kg pr. m.

Fremgangsmåte ved dyrking av blåskjell

Fremskaffing av yngel

Blåskjellyngel, 15-30 mm, kan samles på fjellgrunn, strender, bryggepåler, bøyer etc. Dette gjøres lettest de fleste steder i august-september, men yngel av passende størrelse kan også samles til andre årstider, avhengig av de lokale forhold.

Blåskjellyngel kan man også skaffe seg ved å henge ut yngelsamlere i sjøen om våren (april-mai). Som yngelsamlere kan brukes, kokostau, ulike typer kunstfibertau og eventuelt stykker av fiskegarn. Hvis kunstfibertau brukes, må dette være av en type som ikke er glatt. Hvis det kommer svært meget yngel på tauet, vil tverrpinner innsatt mellom kordélene kunne hindre at skjellklasene sklir ned. Yngelsamlerne henges fra overflaten til 3-4 m dyp (Oslofjorden og Sørlandet), men bare til 1-2 m dyp på Vestlandet og nordover. Yngelsamlerne kan henges under flåter, tau som er strukket mellom plastblåser eller tomme oljefat (Fig. 9), eller ut fra bratt fjellvegg (Fig. 13).

Det må være tilstrekkelig dyp under yngelsamlerne slik at disse ikke berører bunnen ved lavvann. Hvis yngelsamlerne blir begrodd med alger om våren, har yngelen (de fritt svømmende larvene) lettere for å feste seg.

Under flåter kan yngelsamlerne henge i avstand inntil 50 cm. Hvis yngelsamlerne henges i én rekke under et bøyestrekk, kan de henge i inntil 30 cm avstand. Anlegget bør ha minst ett landfeste, og må være beskyttet mot stor sjø og vind. Det bør heller ikke være for sterk strøm, da begrodde tau har et stort strømfang og skjellene vil bli hengende urolig.

Yngelavsetning og vekst av yngel

Den sterkeste yngelavsetning foregår de fleste steder i juni og til midt i juli. I den påfølgende vekstperioden venter dyrkeren til yngelen er blitt tilstrekkelig stor, dvs. 15 mm, På gode voksesteder i Oslofjorden og på Sørlandet nås denne størrelse i august-september, mens på noen lokaliteter på Vestlandet er det blitt observert at denne størrelse ikke nås før sent på høsten eller neste vår. Lenger nord kan denne størrelsen nås enda senere.

Fylling av yngel i nettingstrømper

Når yngelen oppnår 15 mm lengde, rives den av samlerne og fylles i strømpene v.h.a. en trakt, eventuelt også et rør. Hvis yngelen sitter fast i klaser og er vanskelig å få opp i strømpene, kan man ha yngelen i kasser eller striesekker i sjøvann ca. ett døgn. Da vil skjellene løsne fra hverandre og de blir lettere å få opp i strømpen. Hvis man har nok yngel og har tid til det, kan de minste yngel frasorteres slik at skjellenes gjennomsnittstørrelse økes.

Strømpene kuttes i passende lengde - avhengig av dypet på stedet. Av praktiske grunner bør de ikke være mer enn 3-4 m, mest passende er 2-3 m. Strømpen må aldri få anledning til å berøre bunnen, f. eks. ved lavvann. Strømpen knyttes i den ene enden og trekkes utenpå røret og trakten. Ofte går fyllingen lettere hvis det skylles med sjøvann. Strømpen kan også delvis holdes under vann.

Hvis strømpene skal henges under en flåte, må det sørges for at strømpens øvre ende er ca. $\frac{1}{2}$ m under vannflaten (Fig. 9).

Man kan forsåvidt fylle yngel i strømper hele året, men når temperaturen er lavere enn 8°C vil utkrypningen gå langsomt. Ved å velge den

største strømpetype kan man også fylle i forholdsvis store skjell om våren - og på gode voksesteder vil skjellene være markedstore den påfølgende høst.

Ny- yngelsamling

Den neste vår må en altså henge ut yngelsamlerne igjen på samme måte som det første år hvis man vil ha kontinuerlig drift med produksjon av konsumskjell hvert år.

Innhøsting

Ved innhøstingen hives strømpene med skjellene på en arbeidsflåte eller båt, og skjellene rives av.

Hvis skjellene har fått stå tilstrekkelig lenge i sjøen og er utyokste, vil de også være temmelig jevnstore og størrelsessortering er unødvendig. Hvis imidlertid størrelsessortering må foretas, er det en meget arbeidskrevende operasjon.

En arbeider med å finne en maskinell metode til å størrelsessortere blåskjellene.

I hvilken grad skjellene skal rives fra hverandre, må bli en avtale med mottakeren. Sannsynligvis er holdbarheten under transport bedre hvis skjellene til en viss grad kan bli værende i klaser. Før pakking må skjellene rengjøres godt, og andre dyr som sitter utenpå må fjernes.

Avhengig av lufttemperatur, årstid og varighet av transporten, kan skjellene pakkes i striesekker (25-40 kg) eller i skumplastkasser. Hvis skjellene ikke blir utsatt for kulde, varme (sterk sol) eller vind, vil de kunne være under transport i 2-3 døgn uten å ta skade.

Tidsplan for blåskjell dyrking

SKJELLENES LEVEÅR	SKJELLENES ALDER (måned)	MÅNED	
		april-mai	Utsetting av yngel- samlere,
	0	juni-juli	Yngelavsetning.
		juni-september	Vekst av yngel.
	2-3	august-september	Innsamling av yngel på strender, bryggepåler etc. eller ta yngel fra yngelsamlere. Fylling av yngel (15-25 mm) i nettingstrømper.
	6	desember	Skjellene vokset til 30-40 mm.
	10	mars-april	Skjellene er blitt noe større (35-45 mm). Nå mulighet for å fylle fjorårets store yngel i strømper.
2	14	august	På de beste steder er skjellene i gjennom- snitt 50-65 mm og kan der høstes.
	16-17	september-november	På steder med noe mindre vekst har skjellene oppnådd samme størrelse som ovenfor og kan høstes.
3	22	mars-april	Høsting av blåskjell på steder med "dårlig" vekst.

Valg av flåter, bøyestrek eller annet anlegg

Ved forsøkene til Havforskningsinstituttet er det brukt flåter som basis for uthengte yngelsamlere og nettingstrømper. Men også strekk av plastbøyer eller annet flytemateriale har med gode erfaringer vært brukt til oppheng av blåskjell, bl. a. ved Statens Biologiske Stasjon Flødevigen og ved private anlegg (Fig. 9).

Flåter har den fordel at strømper og yngelsamlere kan tas opp meget lett. Man får en arbeidsplattform og det er lett å utnytte vannet helt til overflaten. Ulempen med flåter er at de er mer utsatt for vind og skjellene vil være utsatt for mer bevegelse i sjøgang, som gjør at skjellene faller av. Bøyestrek har den fordel at de ligger roligere i sjøgang, dvs. skjellene faller ikke så lett av. Med bøyer er det lettere å få fordelt skjellene ut arealmessig, dvs. få større avstand mellom hver nettingstrømpe. Bøyestrek er mer fleksibelt, det er lettere å ta fra hverandre og sette sammen på en annen måte. Dette kan bety endel for økonomien på lengre sikt. Med et bøyestrek er man imidlertid avhengig av større båt når skjellene skal høstes, man må nemlig heve større deler av strekket på en gang. I de fleste tilfelle vil bøyestrek bli det billigste, men det avhenger av konstruksjonen. Det presiseres at flåter eventuelt ikke må lages nøyaktig som de som er brukt i forsøkene. Det viktige er at omkostningene holdes nede, f. eks. med brukte trematerialer, oljefat, tomme plastbeholdere o. l.

Fyllte strømper (og yngelsamlere) kan henges under bjelker eller trestokker som er spent ut fra bratte fjellvegger (Fig. 13). Det bør da være forholdsvis liten tidevannsforskjell. Hvis det er sterk lagdeling av vannet vil skjellene kunne bli utsatt for sterkt varierende saltholdighet når tidevannet går opp og ned og dette vil gi redusert veksthastighet. Fordelen med fast opphenging fra land er at skjellene vil henge forholdsvis rolig i sjøgang og ikke så lett falle av.

Strømper og yngelsamlere kan også henges under kai eller kraftige stokker som er satt ned i bunnen (Fig. 14). Ulemper og fordeler som i forrige avsnitt.

Plassering av dyrkningsanlegg

Det er en rekke betingelser som må være oppfylt for at dyrking av blåskjell kan gjennomføres:

Det må ihvertfall være noe strøm i vannet. For å få tilstrekkelig næring til blåskjellene i et anlegg, må det være et omkringliggende sjøområde som produserer og forsyner skjellene med plankton og detritus. Det må være forholdsvis høy temperatur (spesielt i sommerhalvåret), vannet må ha passende saltholdighet (mer enn 20‰) og det må være tilstrekkelig konsentrasjon av næring (planteplankton og detritus) slik at skjellene får høy veksthastighet og kan oppnå god kvalitet.

Selv om det er meget blåskjell et sted, betyr ikke det at skjellene nødvendigvis har høy veksthastighet eller at de har "gode vekstforhold". Skjellene kan være gamle og være en akkumulert bestand som har fått stå urørt gjennom lang tid.

Dyrkningsanlegg må plasseres i god avstand fra utslipp av vanlig kloakk og industrikloakk som kan inneholde skadelige kjemikalier. Det er ønskelig med 7-8 m dyp. Det er påkrevet at anlegget er beskyttet for sterk vind og store bølger, f. eks. i skipsleden. Et anlegg må ikke hindre vanlig båttrafikk. For å feste anlegg i land må man ha grunneierens tillatelse. Dyrkningsanlegg må ikke legges på steder hvor det om våren kan være sterk isgang. Forøvrig kan anlegg ligge innefrosset gjennom flere vintre uten å ta særlig skade.

Det kan forekomme lokaliteter hvor det er svært mye yngel, men hvor hensyn til f. eks. båttrafikk og forurensning hindrer blåskjell dyrking. Hvis det ikke er for stor forskjell i saltholdighet, kan man da flytte yngel i nettingstrømper fra et sted og henge de ut på et bedre egnet sted.

Begroing, beitere osv.

For å unngå en arbeidskrevende størrelsessortering ved innhøstingen av skjellene, må årsklassene holdes fra hverandre. I Oslofjorden er nyetætning av blåskjellyngel på de gamle skjell et alvorlig problem. Det

kommer gjerne et enormt antall yngel på det ett år gamle skjell i juni-juli. En har i to somrer forsøkt å spyle skjellene rene for yngel (1-3 mm) med en h~ytrykkspumpe. Selv om vi fikk bort anslagsvis 95% på denne måten, var de resterende yngel likevel mange nok til å overvokse de gamle skjellene utover høsten. Andre steder har yngelavsetningen ikke vært nevneverdig stor i de dyp det er aktuelt å henge strømper (f.eks. 2-4 m). I Oslofjorden gjør en nå forsøk på å sortere ut de største yngel slik at gjennomsnittstørrelsen blir øket. Således mener en at det på gode voksesteder er mulig å kunne få skjellene til konsumstørrelse innen neste års yngelavsetning, dvs. i mars-april før gytingen og når kvaliteten er meget god.

De fleste steder en har gjort forsøk med dyrking av blåskjell, har det vært visse problemer med begroing av andre organismer på skjellene. Dette gjelder først og fremst rur, men en har hatt den erfaring at de har falt av den påfølgende vinter (Larkollen). Noen steder blir det rur bare på de skjell som sitter Øverst. Ruravsetningen varierer fra sted til sted og fra år til år.

Sjøpunger er dyr som filtrerer vannet og således er næringskonkurrenter foruten å ta opp plass for skjellene. Disse dyrene er mest vanlig der en får inn meget salt havvann. Sjøpunger fester seg ofte på de skjellene som sitter dypest.

Da en begynte med å dyrke blåskjell over bunnen, mente en å være kvitt blåskjellenes verste fiende i norske farvann, nemlig sjøstjernen. Men også sjøstjernene har larver som svømmer fritt i vannet, og noen av disse kan feste seg på yngelsamlere om sommeren og spise ned bestanden av blåskjellyngel på tauene. De er imidlertid for små til å kunne spise ett år gamle skjell. Hvis det er kommet blåskjellyngel og sjøstjernelarver på ett år gamle skjell, vil sjøstjernelarvene faktisk gjøre nytte for seg ved å spise opp de uønskede blåskjellyngel.

Noen steder på kysten kan ærfugl spise yngelsamlere og strømper rene for skjell på kort tid.

Blåskjellforgiftninger

De blåskjellforgiftninger man kjenner årsaken til kan deles inn i to grupper:

- 1) De som skyldes kloakkinfiserte blåskjell.
- 2) De som skyldes giftproduserende planteplankton, dvs. den paralyserende blåskjellforgiftning.

Blåskjell som er tatt i nærheten av kloakkutslipp kan ved fortæring gi diaré og oppkast. Sykdomsfremkallende bakterier er sjelden forekommende, men kan ikke utelukkes. Hvis bakterieinfiserte blåskjell settes i rent sjøvann, vil de kunne gå seg rene i løpet av 1-2 døgn hvis forholdene ellers er tilfredsstillende. Hvis man vil unngå en kostbar og tungvint renseprosess, må en sørge for at skjellene dyrkes i god avstand fra kloakkutslipp.

Den annen type blåskjellforgiftning forårsakes av giftproduserende alger som kan forekomme i tilstrekkelig mengde i mai-juli, helst i områder som er innelukkede og forurensede. Blåskjellene vil få dem i seg og ha evne til å samle opp giften slik at de som spiser skjellene blir syke. Giften er meget sterk og symptomene er muskellammelser. I Norge er det påvist blåskjellforgiftning av mennesker bare i 1901, 1937 og 1964. Det skyldtes blåskjell som var tatt i Indre Oslofjord. Giftige skjell er forøvrig påvist i Indre Oslofjord og i Trondheimsfjorden flere somre i 1960-årene. De årene giften har vært påvist, har det vært i mai, juni og juli. På denne årstid er skjellene utgytt og vanligvis av dårlig kvalitet og har liten økonomisk interesse. Generelt kan en si at det ikke er farlig å spise blåskjell med mindre sjøen er sterk rød- eller brunfarget av alger. For en eventuell blåskjellindustri representerer dette ingen vanskelighet da skjellene bør høstes enten tidlig om våren før gytingen eller om høsten når disse algene vanligvis ikke opptrer. Prøve av de skjell som skal selges, ihvertfall hvis det er et større parti, bør sendes til den lokale helsemyndighet som eventuelt kan henvise til den rette instans.

Hver sommer blir det tatt prøver av blåskjell (Indre Oslofjord og Trondheimsfjorden) for å konstatere hvorvidt skjellene inneholder gift

eller ikke. Hvis det blir funnet gift over en viss mengde, blir det gitt varsel i presse og kringkasting.

Mulighet for produksjon av blåskjell i norske kyst- og fjordområder

Det faktum at man på gode voksesteder kan produsere ca. 3 tonn blåskjell under en flåte på 7.5 x 5 m i løpet av 14-16 måneder, skyldes at skjellenes føde (planteplankton og detritus) stadig blir tilført med strømmen fra et mange ganger større område enn det som opptas av selve anlegget.

Ved grove beregninger ut fra generelle data for planteplanktonproduksjonen, har en kommet frem til at i næringsrikt vann er det teoretisk mulig å produsere 1.5 tonn blåskjell (uten skall) pr. hektar sjøoverflate pr. år. F.eks. i en del av Tønsbergfjorden hvor arealet er beregnet til ca. 750 hektar, skulle det være mulig i praksis å produsere i størrelsesorden 300-400 tonn pr. år. Ved denne beregningen har en tatt hensyn til næringskonkurransen fra andre dyr som også filtrerer vannet for næringspartikler. I et slikt område behøver selve anlegget ikke ha større utstrekning enn 3-4 hektar, fordelt på flere steder.

Selv om vi har en lang og tildels beskyttet kyst, er det i virkeligheten bare et begrenset antall områder som er brukbare som dyrkningsområder for blåskjell. Men i seg selv er disse så store at de skulle gi et naturgrunnlag for produksjon av mange tusen tonn blåskjell pr. år. I første omgang vil det formodentlig være salgsmulighetene som vil være begrensende for en fullstendig utnyttelse av denne naturressurs.

Kvalitet, produkter, priser og marked

Dyrkede blåskjell har tynne og glatte skall, og gir et forholdsvis høyt utbytte av skjellmat med jevn kvalitet. Skjellenes kvalitet angis i prosent. Hvis en damper 1000 g blåskjell til de åpner seg og deretter i ytterligere 5 min. og den dampede skjellmaten veier f.eks. 300 g, angis kvaliteten som:

$$\frac{300}{1000} \times 100 = 30 (\%)$$

Kvaliteitsklassifisering

Prosent	Kvalitet
10 - 15	dårlig
15 - 20	mindre god
20 - 30	god
30 -	meget god, topp` kvalitet

For at kvaliteten skal betegnes som god, må skjellene dessuten være fri for sand og skjellmaten ha en frisk farge.

Det er intet minstemål på blåskjell i Norge, men de bør være minst 55 mm lange for å kunne leveres til fabrikk eller direkte til konsum. En viss tilblending av skjell ned til 50 min vil formodentlig aksepteres av mottaker, spesielt hvis matinnholdet er høyt (30% eller mer).

Det man bør ta sikte på, er å kunne produsere partier (1-50 tonn) til hermetikkfabrikker eller fryseribedrifter. Ved siden av dette skulle det være mulig å levere småpartier til hoteller, restauranter og privatpersoner, spesielt i Østlandsområdet, men også i de største byer som Stavanger, Bergen og Trondheim.

Blåskjell har hittil vært levert i svært varierende kvanta og til meget varierende priser. For noen år tilbake ble blåskjell levert til hermetikkfabrikk betalt med kr. 0.30 pr. kg. Dette var skjell som visstnok inneholdt bare 10% dampet skjellmat. I senere år har tilførsel av norske skjell vært tilfeldige. Imidlertid, blåskjell av høy kvalitet, godt rengjort og fritt levert i mindre partier (opptil 50 kg) er blitt betalt med kr. 4-4,50 pr. kg, men det må regnes som spesialtilfelle. I 1971 ble det første større parti dyrkede blåskjell (11 tonn) levert til hermetikkproduksjon på Sørlandet til kr. 1.50 pr. kg. I Norge er det utvilsomt et udekket behov for norske blåskjell, både som fersk vare og som hermetikk.

Det importeres endel dansk blåskjellhermetikk, men det ser ut til at norsk hermetikk kan konkurrere. En markedsundersøkelse i Sverige, Tyskland og England ble for et par år siden utført i regi av Norges Levendefisklag. Det syntes å være et udekket behov, ihvertfall i Sverige.

Størstedelen av verdensproduksjonen av blåskjell (280 000 tonn - 1970), kommer fra Europa, hvorav Spania produserer 108 000, Nederland 86 000, Frankrike 32 000, Danmark 20 000, Italia 13 000, Tyskland 10 000, Storbritannia 5 500 og Irland 3 500 tonn. En mener det skulle være mulig å komme inn på ihvertfall noe av deres marked. Selv om Norge produserer f. eks. årlig 1000 tonn, vil det være bare en meget liten del av verdensproduksjonen. Vår konkurransevne på kontinentet er avhengig av vårt omkostningsnivå og eventuelle tollmurer.

Opplysning og veiledning

Ytterligere opplysninger og veiledning kan fås ved henvendelse til Fiskeridirektoratets Havforskningsinstitutt, Boks 2906, 5011 Bergen-Nordnes.

Bestilling av nettingstrømper

Nettingstrømper produseres og leveres av Oslo Baand & Lidsefabrikk, Gøteborggt. 8, Oslo 5, og bestilles i hele 100 metre. Prisen var i begynnelsen av 1974 kr. 0,55 pr. meter ekskl. moms. Korte strømpeprøver kan også fåes fra Havforskningsinstituttet.

PISKEN OG HAVET, SERIE B

Oversikt over tidligere artikler finnes i tidligere nr.

1974. nr. 1 G. Berge og R. Pettersen: Telleinstrument for marine partikler. Videreutvikling av egg telleren.

1974. nr. 2 E. Egidius: Vibriose
A. Johannessen: Lakselus

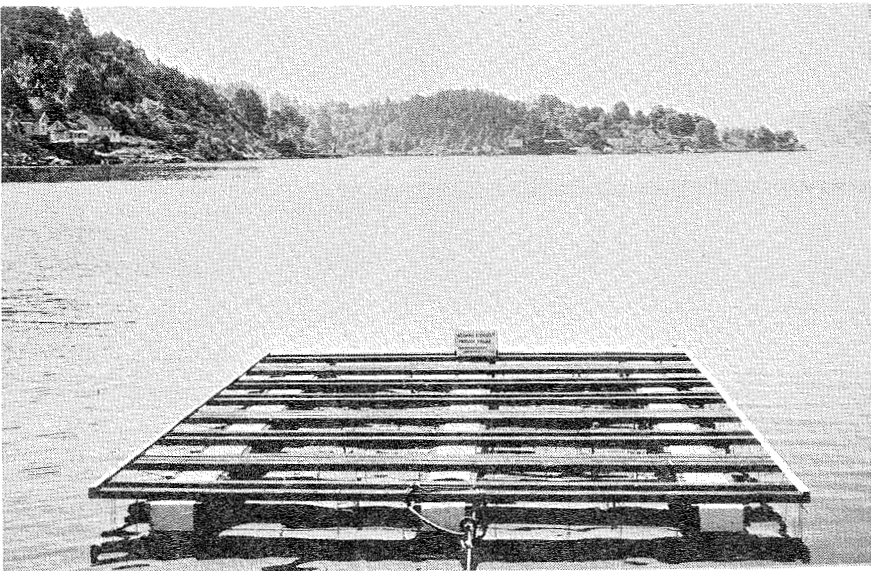


Fig. 1 Flåte brukt til dyrking av blåskjell.

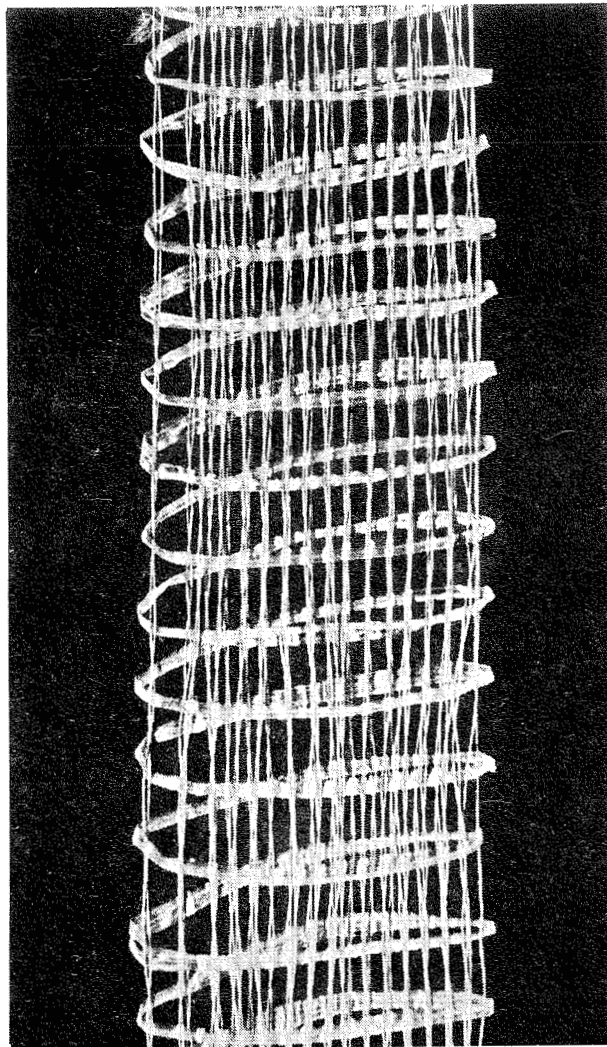


Fig. 3 Nettingstrømpe (D 3.0) i naturlig størrelse.

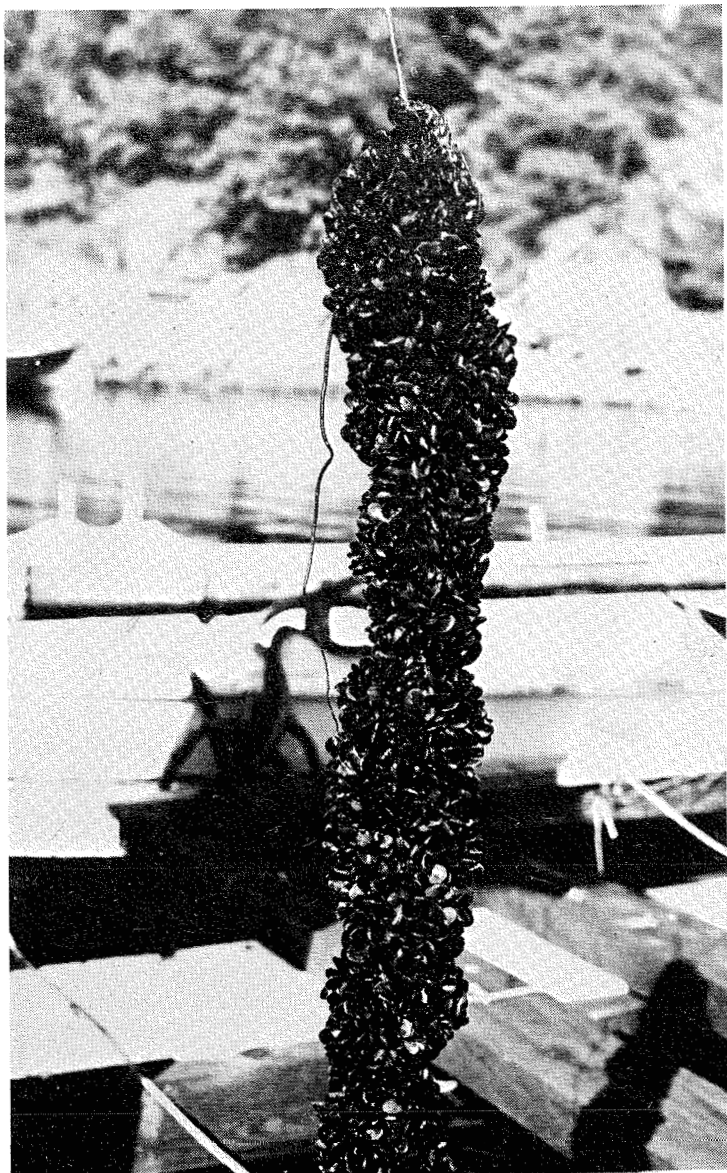


Fig. 2 Blåskjellyngel (13 m) på samler av jerntråd i august.

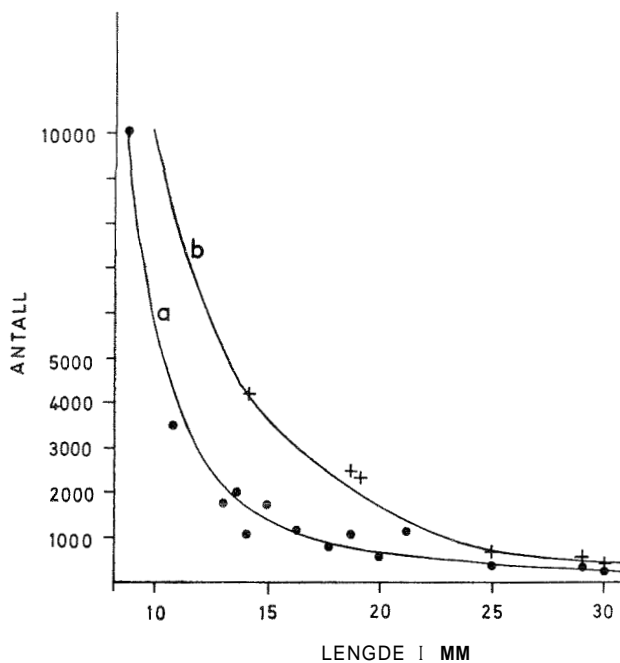


Fig. 4 Antall blåskjell av forskjellige størrelser som fyller 1 m nettingstrømpe, a) D 3.0, b) D 3.8

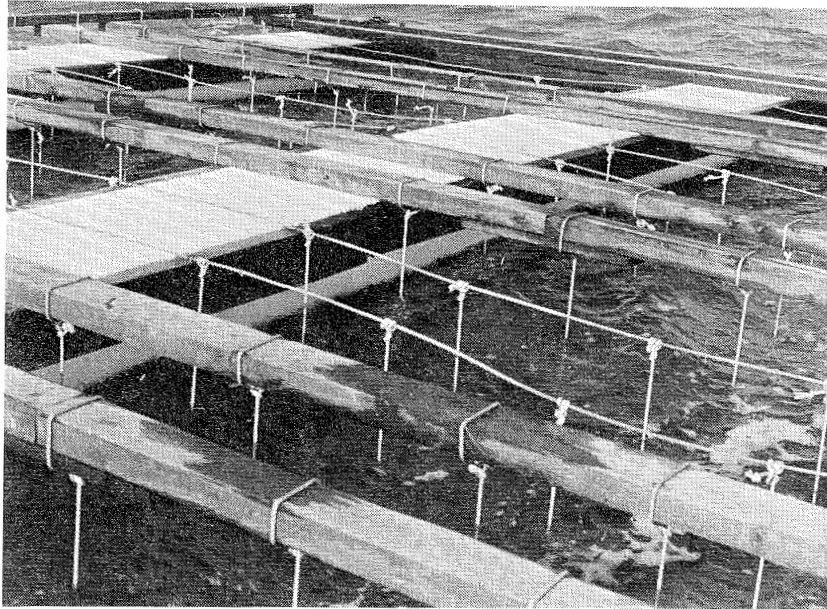


Fig. 5 Blåskjellflåte med opphengte nettingstrømper.

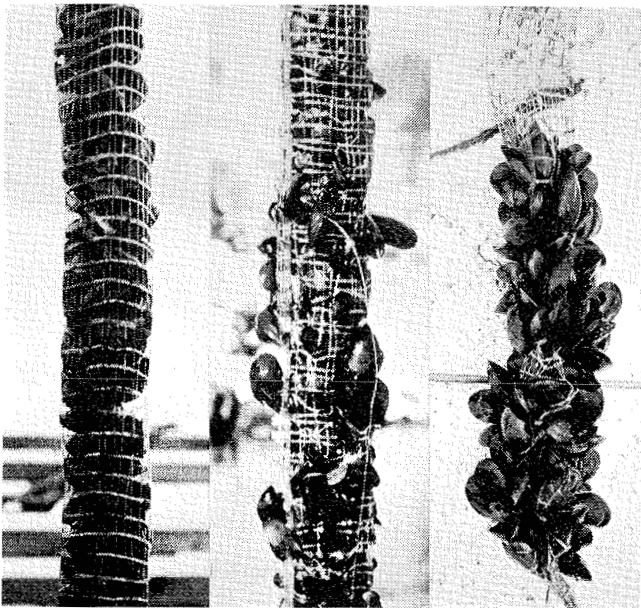


Fig. 6
 A) Strømpe fylt med yngel,
 B) yngelen har begynt å krøpe ut,
 C) nesten all yngel har krøpet ut.

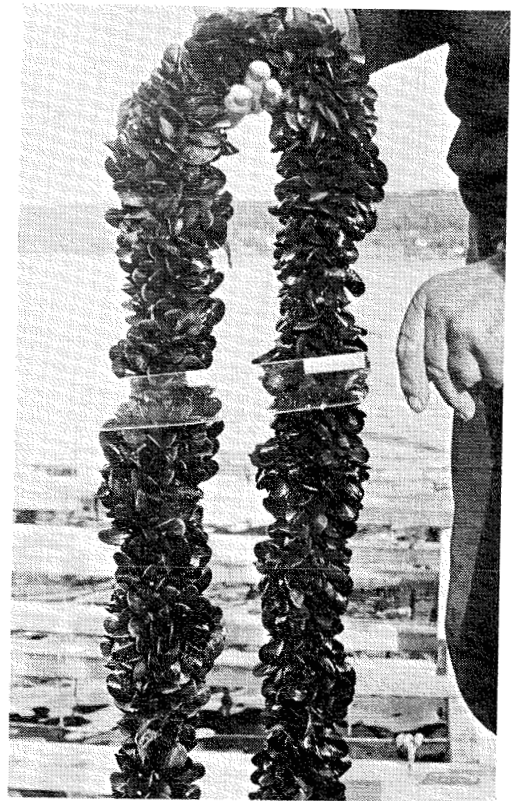


Fig. 7
 Nettingstrømpe med blåskjell
 8 uker etter fylling.

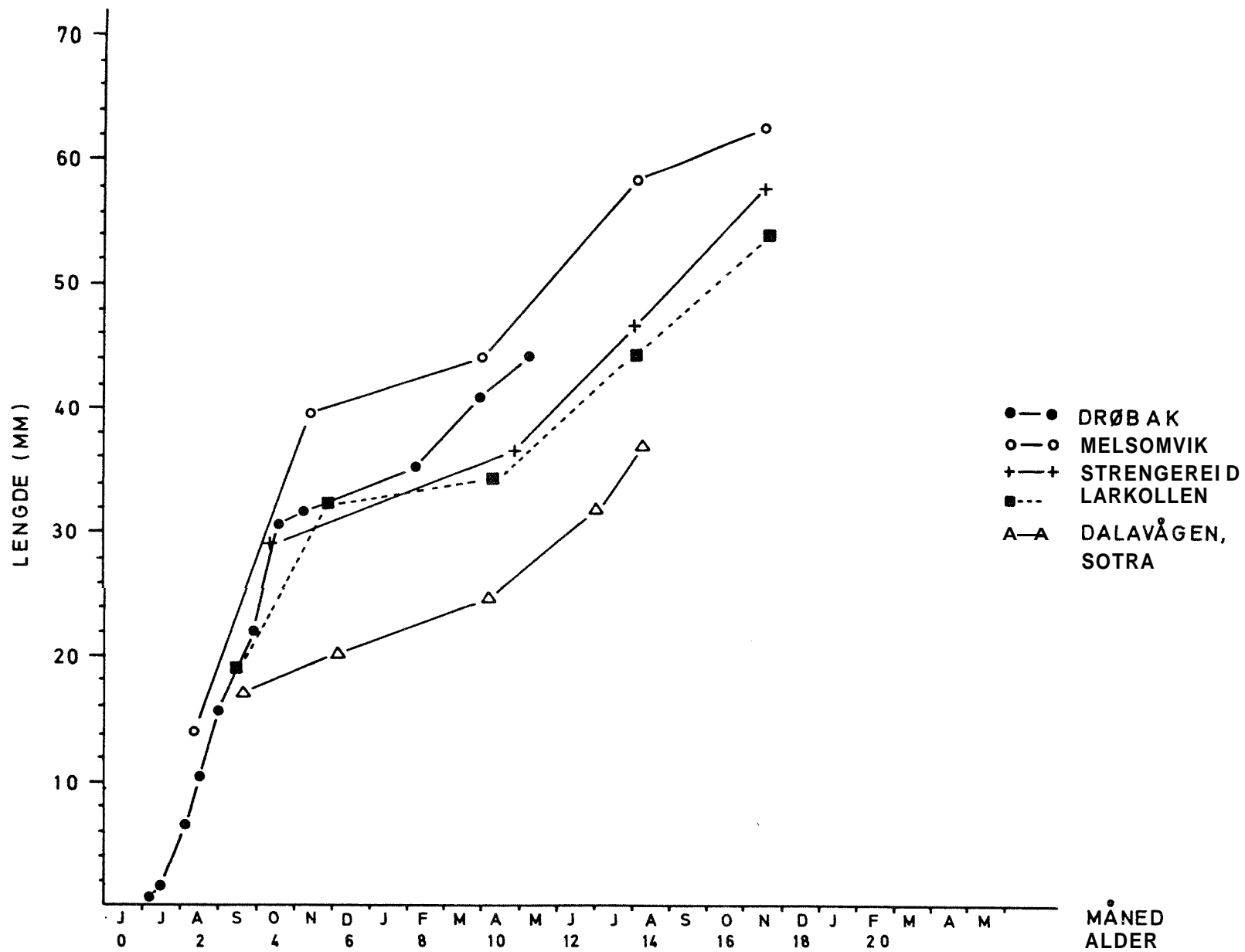


Fig. 8 Vekst av blåskjell på tausamlere (drøbak, Dalavågen)
og på nettingstrømper (Melsomvik, Larkollen, Strengerøid)

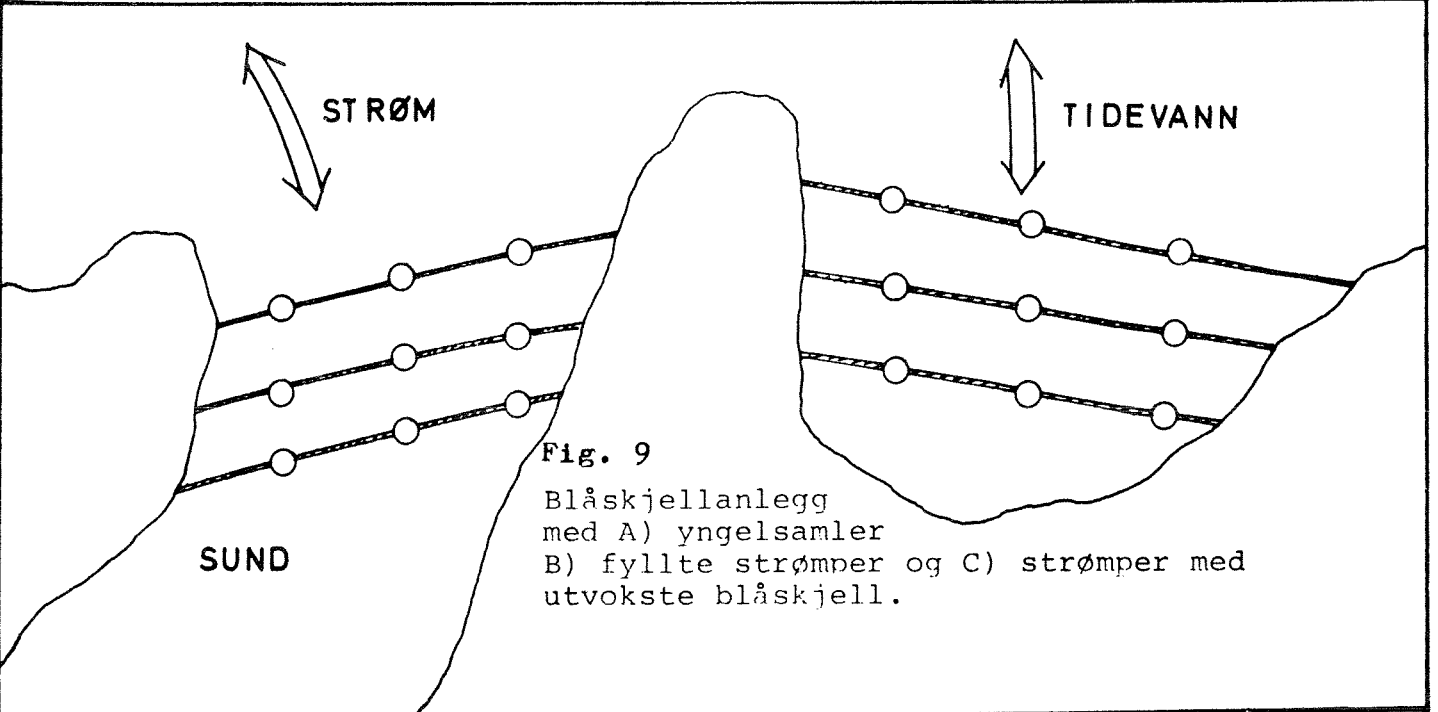
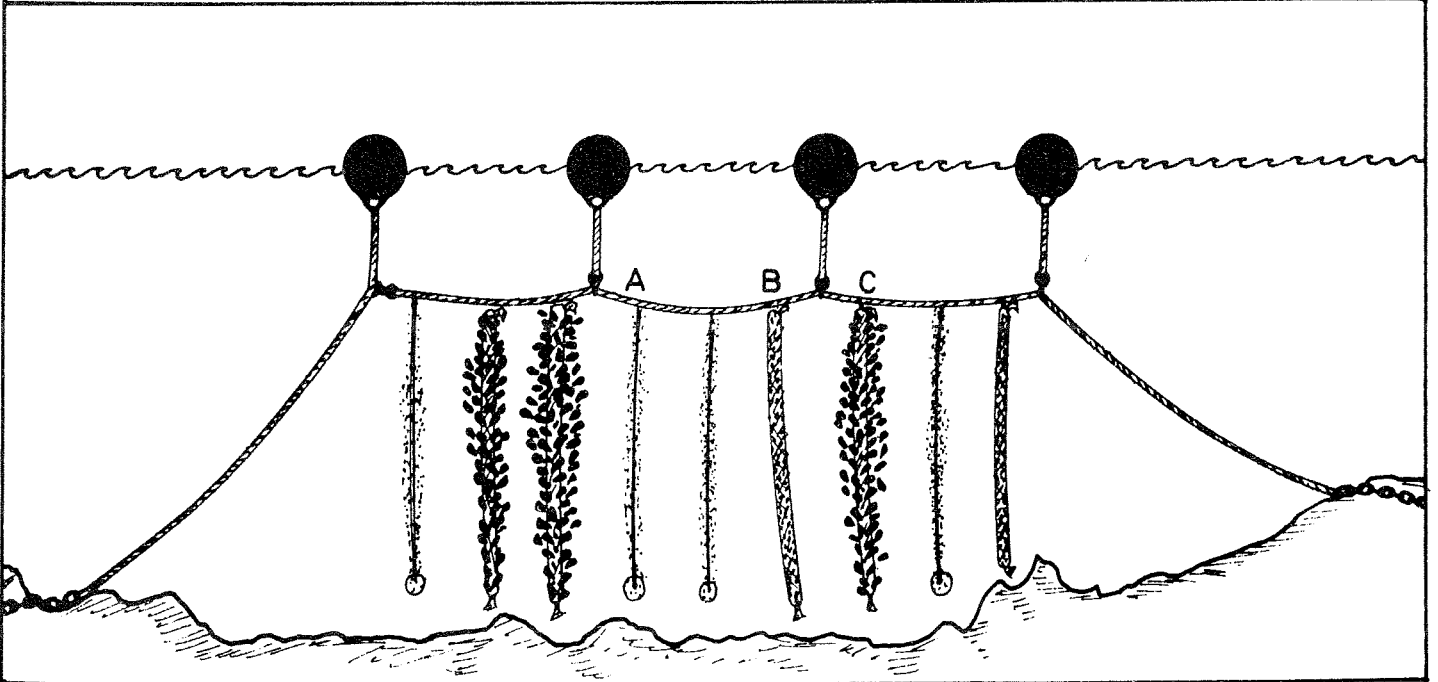
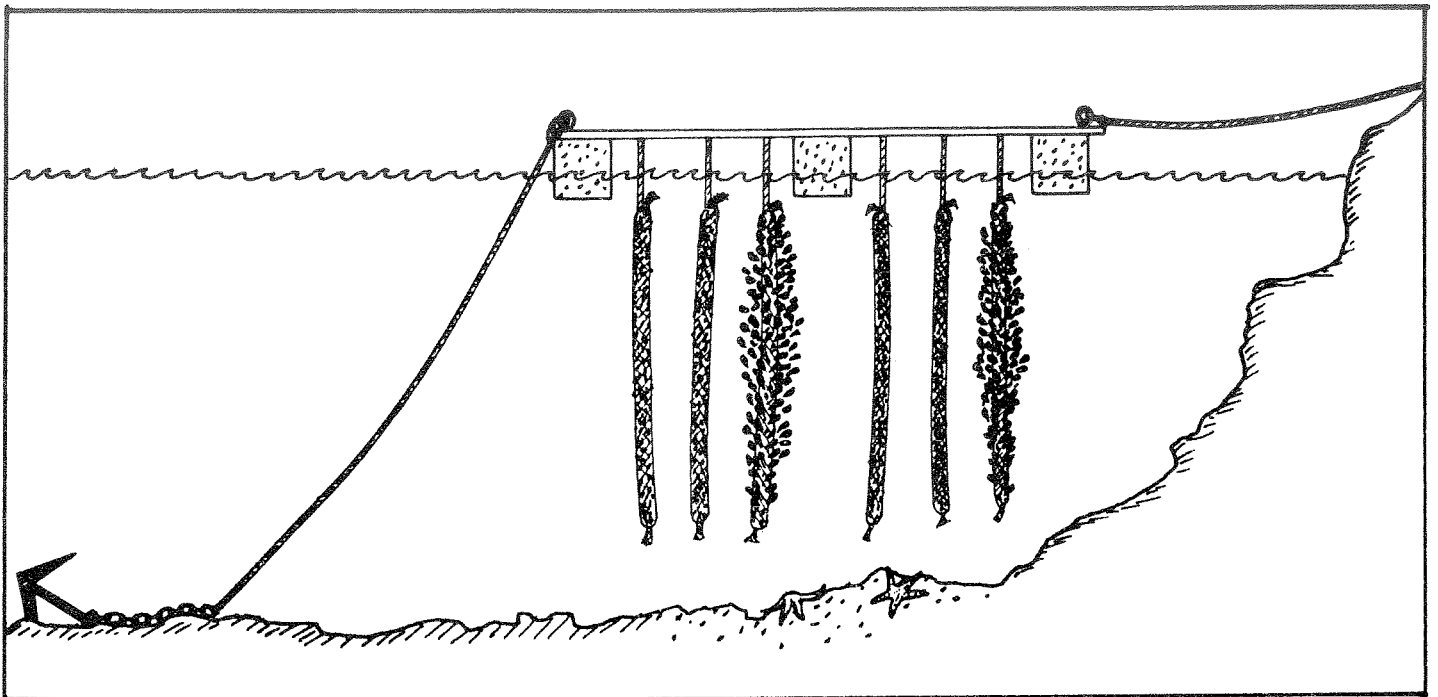


Fig. 9

Blåskjellanlegg
 med A) yngelsamler
 B) fyllte strømper og C) strømper med
 utvokste blåskjell.

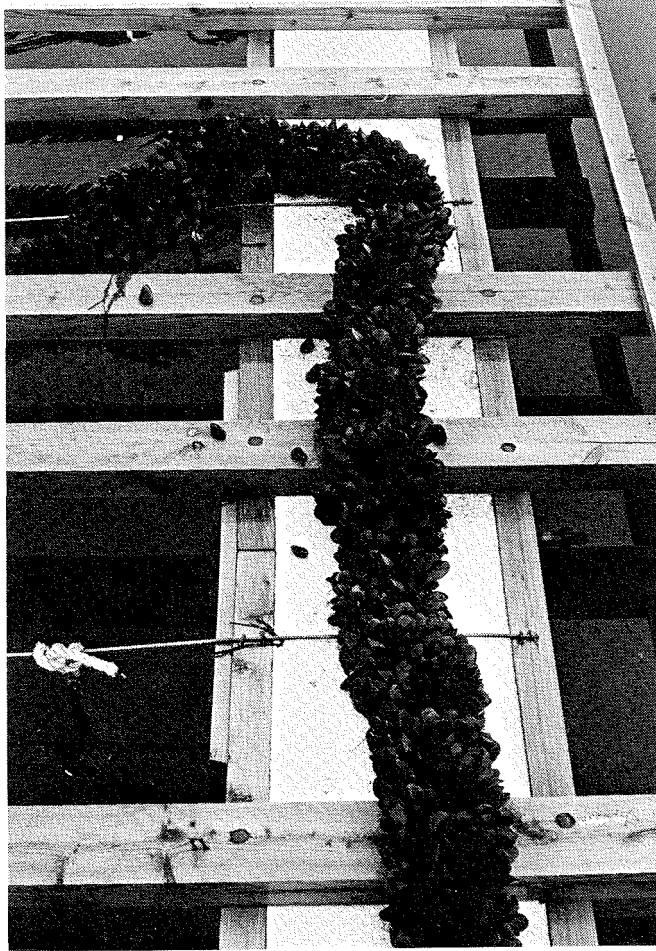


Fig. 10 Nettingstrømpe med tett bestand av blåskjell, ca. 10 kg pr. meter.

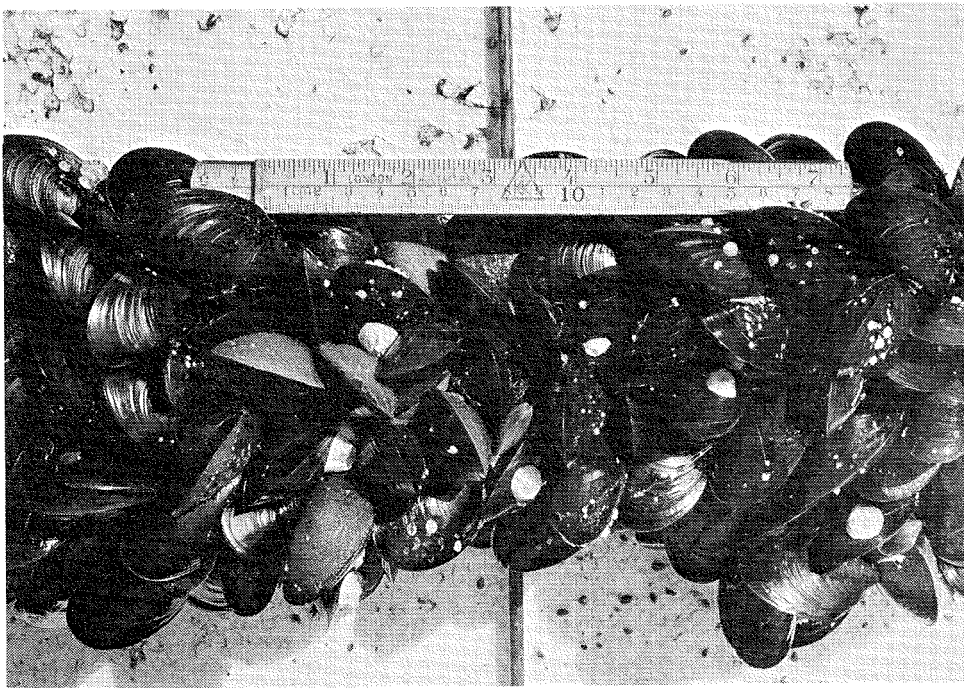


Fig. 11 Nettingstrømpe med tett bestand av blåskjell (50-65 mm), ca. 8 kg pr. meter.

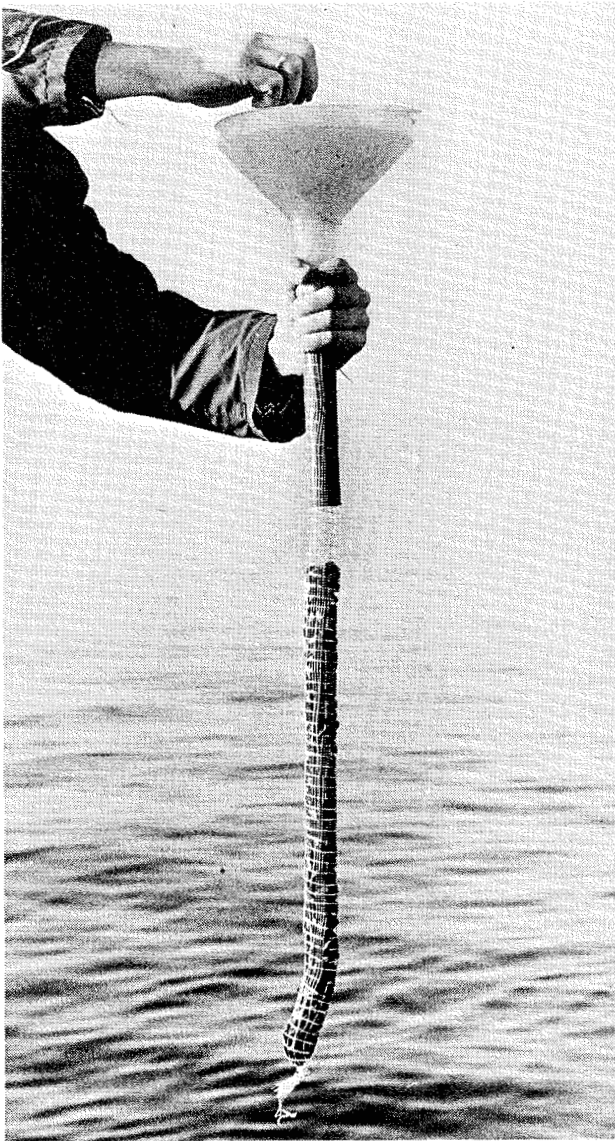


Fig. 12 Fylling av nettingstrømpe ved hjelp av rør og trakt.

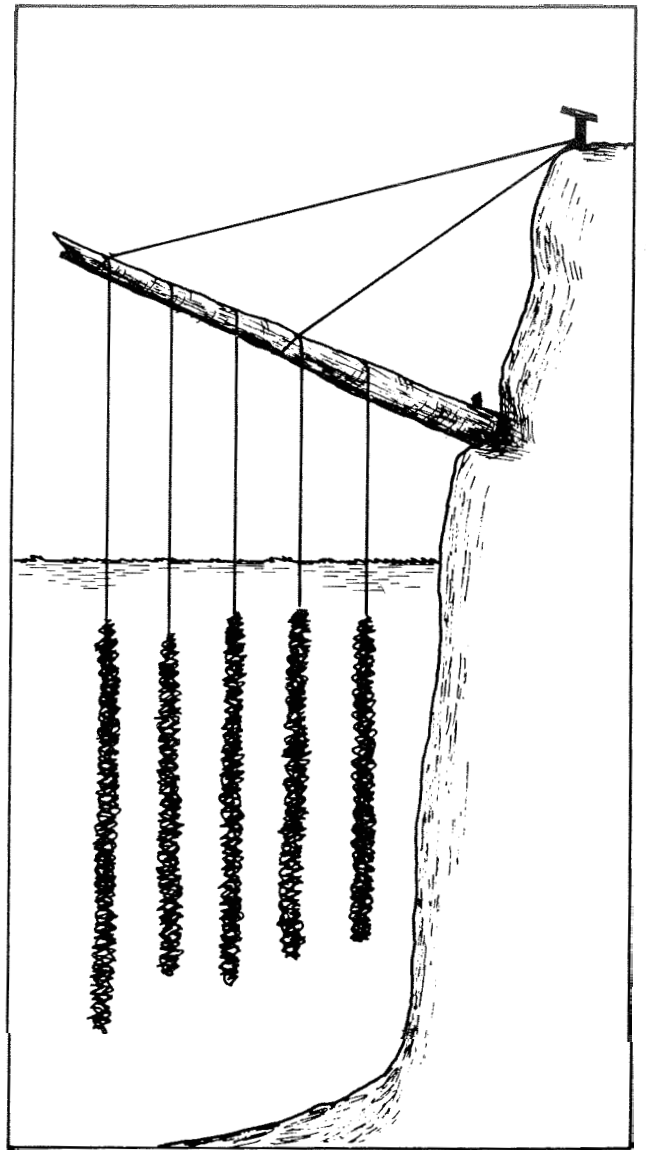


Fig. 13 Oppheng av yngelsamlere og/eller strømper ved bratt fjellvegg.

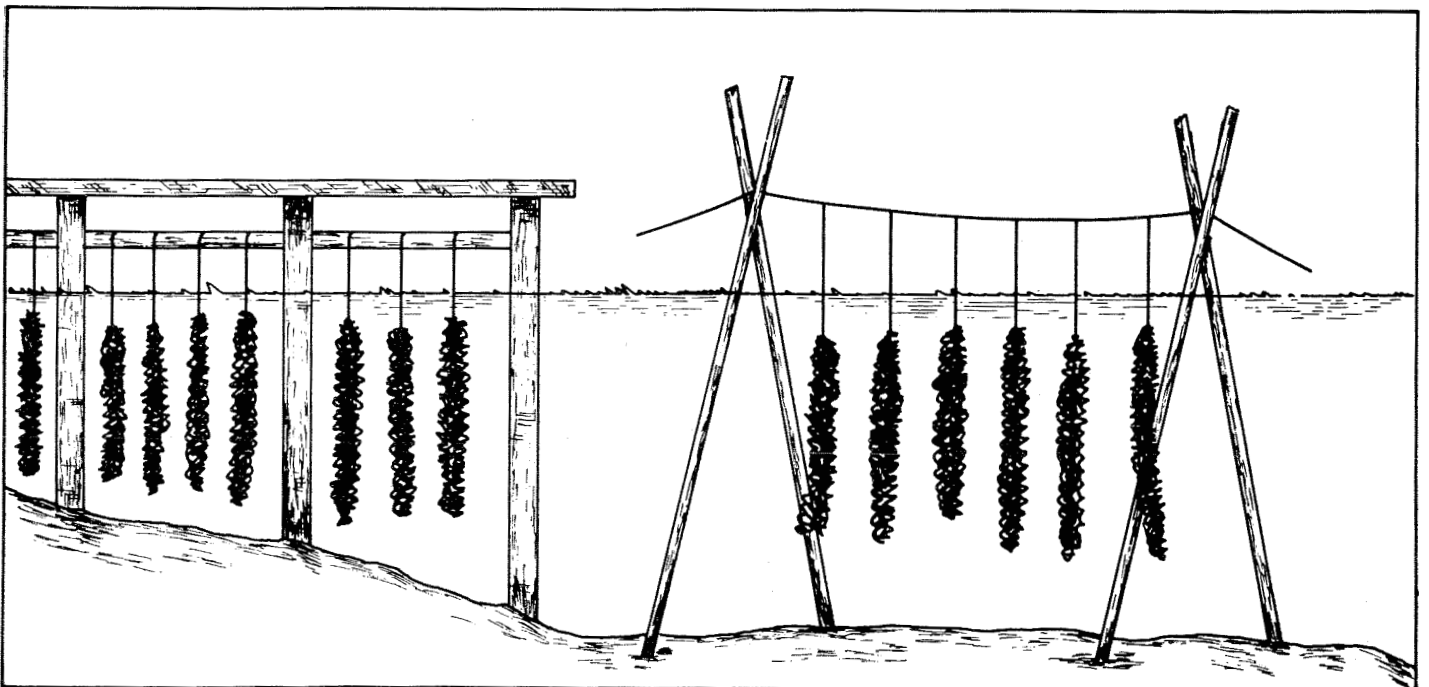


Fig. 14 Oppheng av yngelsamlere og nettingstrømper under kai og trepeler.