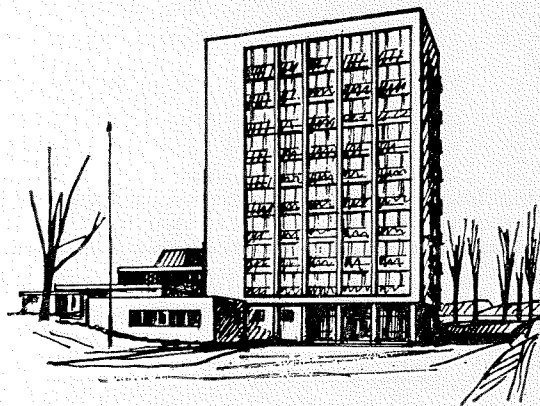


*Elv. 2*  
FISKERIDIREKTORATEI  
BIBLIOTEKET

# Fisken og Havet

RAPPORTER OG MELDINGER FRA FISKERIDIREKTORATETS  
HAVFORSKNINGSINSTITUTT BERGEN



SERIE B NR 1

1972

Begrenset distribusjon  
(Restricted distribution)

BLÅSKJELL OG BLÅSKJELLDYR KING

Av

Bjørn Bøhle

Fiskeridirektoratets Havforskningsinstitutt  
Boks 2906 5011 Bergen-Nordnes

Redaktør:

Erling Bratberg

SERIE B NR 1

1972

k 3902

Innholdsfortegnelse:

Innledning	side	2
Blåskjellets biologi	"	2
Forsøk med dyrking av blåskjell	"	3
Dyrking av blåskjell ved omplanting av yngel til nettingstrømper	"	5
Avsetning av yngel på samlerne	"	7
Resultat av feltforsøk med nettingstrømper	"	7
Tidsplan for blåskjelldyrking	"	10
Valg av flåter eller bøyestrek	"	11
Plassering av dyrkningsanlegg	"	11
Begroing, beitere osv.	"	12
Blåskjellforgiftninger	"	13
Kvalitet, produkter, priser og marked	"	15
Muligheter for produksjon av blåskjell i norske kyst- og fjordområder	"	16
Litteratur	"	18

## 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 øket 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 storparten av 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 fritt 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 larvene over på underlaget. God yngelavsetning synes å være betinget av algebegroing.

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 (dedritus), 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 er periodevis tørrlagt. På bunnen i Ytre Oslofjord kan de største skjellene bli 30-40 mm den første<sup>høst</sup> og 40-60 mm den annen høst. Blåskjell som er festet oppe fra bunnen, f.eks. på fortøyningskjetting, ble 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 dyrkes i flytende anlegg. Fordelene er mange, skjellene får øket 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 innhøstinger er lettvinnt.

I Norge finnes så å si ikke egnede bunnområder til skjell-  
dyrking 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 Drøbak i Oslofjorden, Kvitsøy i  
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 fratrekk 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 samlere 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 samlere i juli. Fig. 2  
viser blåskjell på samlere ved Drøbak i august 1966.

Under flåtene 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 skjell fikk godt feste og bare få falt av.

For å kunne hindre at skjellene falt av og å 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.

#### Dyrking av blåskjell ved omplanting av yngel til nettingstrømper

Ved blåskjelldyrking fra flåter i Spania foregår omplantingen (tynning) ved at mellomstore skjell (40-50 mm) tas ut av yngelsamlerne og vikles til tykke gresstau med et tynt og grovmasket nylonnett som 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 selvbærende sterkt materiale og å lage nettingen i form av en cylinder eller strømpe som kunne fylles med blåskjellyngel. Hensikten med å omplante blåskjellyngel til nettingstrømper er å få et passende antall yngel pr. meter strømpe slik at alle blåskjellene blir sittende fast inntil innhøstingen, og at flest mulig skal få brukbar størrelse (50-75 mm) så raskt som mulig.

I samarbeide 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

Nettingstrømpene er produsert av Oslo Baand & Lidsefabrikk, Avd. Dena, Gjøvik.

Ved forsøk og beregninger har en funnet omtrent hvor mange blåskjell av bestemte lengder som rommes pr. meter av strømper med diameter 3.0 cm og 3.8 cm (Fig. 4). Av yngel som f.eks. er 14 mm, går det 1 500 pr. meter i en D 3.0-strømpe. Hvis den samme yngel fylles i en D 3.8-strømpe, vil det gå ca. 4 000 pr. meter. Valg av strømpetype er således avhengig av yngelens størrelse.

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). Sitter yngelen fast i klaser kan en få den til å slippe byssustrådene ved å fylle den i striesekker som henges i sjøen noen timer eller yngelen kan legges i kar eller kasser på grunt vann. Hvis man har nok yngel og har tid til det, kan de minste yngel frasorteres slik at skjellenes gjennomsnittsstørrelse økes.

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.eks. ved hjelp av et rør med trakt som strømpen tres utenpå. 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. 6), men under 8° (om vinteren) vil utkrypingen ta flere uker eller skjellene kryper ikke ut i det hele tatt. Når det er et passende antall yngel pr. meter strømpe, blir det jevne og tette klaser som sitter godt fast på strømpene (Fig. 7).



### Avsetning av yngel på samlerne

De pelagiske blåskjellarvene svever fritt i sjøen i 3-4 uker før de fester seg til bunnen eller samlere. 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. En mindre avsetning forekom i slutten av juli. 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 overflatelaget. 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).

De siste 2-3 år har vi kun brukt et kunstfibertau (polypropylén) som har en "flisete" overflate. Dette gjør at tauet ikke er glatt og gir blåskjellyngelen gode festemuligheter. Vanligvis anbefales at yngelsamlerne må være i sjøen senest i midten av mai.

### Resultat av feltforsøk med nettingstrømper

Den blåskjellyngel som fester seg til samlerne f.eks. i juni, blir på gode voksesteder (f.eks. Oslofjorden og Sørlandet) 10-25 mm i august-september. Hvis det er en meget tett

avsetning, er da tiden inne til å omplante yngelen til strømper. Det bør ikke være mer enn 1000-1200 yngel pr. meter strømpe, ellers blir skjellklasene senere for tunge og faller av. En må alltid regne med at noen skjell ikke får anledning til å krype ut av strømpen og endel yngel vil alltid falle av etter at de har krøpet ut. Markedstore skjell (f.eks. 60 mm) veier ca. 25 gram. Hvis en regner en skjellmengde på 12 kg pr. meter strømpe, blir det ikke mer enn ca. 500 blåskjell pr. meter. En må således regne med ca. 50% tap av yngel og store skjell gjennom vekstperioden, idet noen yngel ikke klarer å krype ut av strømpen og noen skjell faller av.

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 markedsstørrelse, og en fikk mer enn 11 kg blåskjell pr. meter strømpe. En har hittil fått de beste resultat med strømpetype D 3.0, hvorpå man har registrert opptil 14.5 kg blåskjell pr. meter.

Også ved Larkollen ved Moss har forsøksresultatene vært gode. Ett år etter yngelutsettingen fikk en 9 kg blåskjell pr. meter, 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. meter strømpe. Når yngelen ble fylt i strømper meget tidlig, ble det for mange pr. meter 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, skjellene ble relativt store, men det var for få og totalvekten ble liten (ned til 3-4 kg pr. meter). 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. meter 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. meter.

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. meter, men skjellene var små (bare 41 mm) som skyldtes at det var for mange pr. meter. 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. meter.

Det kan forekomme lokaliteter hvor det er svært mye yngel, men hvor hensyn til f.eks. båttrafikk og forurensning hindrer blåskjelldyrkning. 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.

Tidsplan for blåskjell dyrking

SKJELLENES LEVEÅR	SKJELLENES ALDER (måned)	MÅNED	
		april-mai	Utsetting av yngel- samlere.
	0	juni-juli	Yngelavsetning.
1	2-3	august-september	Fylling av yngel (10-25 mm) i netting- strømper.
	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	oktober-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 eller bøyestrek

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 i 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 løfte flere skjellstrømper 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, brukte oljefat, tomme plastbeholdere o.l.

### 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 15 ‰) og det må være

tilstrekkelig næring (planteplankton og detritus) slik at skjellene får høy veksthastighet og kan oppnå god kvalitet. 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, men også gruntområder med 3-4 m kan brukes. 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 formelt 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.

Generelt kan en si at områder som oppfyller de overnevnte betingelser vil finnes i Ytre Oslofjord, Sørlandet og tildels på Vestlandet, Møre og Trøndelag. Også noen steder i Nord-Norge, helst innover i fjorder, vil betingelsene kunne være tilstede, skjont en mener at sommertemperaturen vil være for lav, og skjellene må muligens ha flere år til å oppnå markedsstørrelse. Selv om der finnes meget blåskjell i et område, er det ikke det samme som at de vokser godt.

#### Begroing, beitere osv.

Nyavsetning av blåskjellyngel på de gamle skjell er et alvorlig problem i Oslofjorden. For å unngå en arbeidskrevende størrelssortering ved innhøstingen av skjellene, må årsklassene holdes fra hverandre. I Melsomvik kommer det gjerne et enormt antall yngel på de ett år gamle skjell i juni-juli. En har i to somrer forsøkt å spyle skjellene rene for yngel (1-3 mm) med en høytrykkspumpe. 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 gjennomsnittsstørrelsen 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 er således 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 de ett år gamle skjell. Hvis det er kommet blåskjellyngel og sjøstjernelarver på ett år gamle skjell, vil sistnevnte 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 fortøring 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 vekk 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. Symptomene er muskellammelser og giften er meget sterk. 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 representert noen fare ved 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.



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:

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

Kvalitetsklassifisering:

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 være fri for sand og skjellmaten ha en frisk farge. Blåskjell som skal selges bør være minst 55 mm lange. En viss tilblending av skjell ned til 50 mm 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 <sup>det</sup> 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 er grunn til å tro 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.

Det meste av verdensproduksjonen av blåskjell produseres i Europa, totalt ca. 280 000 tonn (1970), hvorav Spania 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 noen av deres markeder. Selv om Norge produserer f.eks. årlig 500 tonn, er det bare en meget liten del av verdensproduksjonen. Vår konkurranseevne på kontinentet vil være avhengig av vårt omkostningsnivå og eventuelle tollmurer.

#### 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. Dette må tas med i beregningen når man vil vurdere hvor meget blåskjell som kan produseres i et område.

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 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. I et slikt område behøver selve anlegget ikke ha større utstrekning enn 3-4 hektar, fordelt på flere steder. Ved denne beregningen har en tatt hensyn til næringskonkurransen fra andre dyr som også filtrerer vannet for næringspartikler.

Selv om vi har en lang og tildels beskyttet kyst, er det i virkeligheten bare et begrenset antall områder som når alle faktorer tas med i betraktning, 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 således være salgsmulighetene som vil være begrensende for en fullstendig utnyttelse av denne naturressurs.

I litteraturlisten på neste side er tatt med endel av den litteratur som er brukt til denne utredning.

Litteratur

- Bøhle, B. 1965. Undersøkelser av blåskjell (Mytilus edulis) i Oslofjorden. Fiskets Gang 51: 342-350.
- Bøhle, B. 1968. Experiments with cultivation of mussels in Norway. ICES CM 1968 K:19 Shellfish and Benthos Committee, 7 pp.
- Bøhle, B. 1970. Forsøk med dyrking av blåskjell (Mytilus edulis L.) ved overføring av yngel til nettingstrømper. Fiskets Gang 56: 267-271.
- Bøhle, B. 1970. Cultivation of mussels (Mytilus edulis) by use of net bags. ICES CM 1970 E:12, 5 pp.
- Bøhle, B. & K.F.Wiborg, 1967. Forsøk med dyrking av blåskjell. Fiskets Gang 53: 391-395.
- Løversen, R. 1957. Forsøk med dyrking av blåskjell. Fiskeridirektoratets Småskrifter (4): 13 pp.
- Wiborg, K.F. & B.Bøhle, 1968. Den Spanske blåskjellindustri: dyrking og foredling, samt notater om østersdyrking og skjellgraving i Vigo-området i Nordvest-Spania. Fiskets Gang 54: 91-95.
- Wiborg, K.F. & B.Bøhle, 1968. Forekomster av matnyttige skjell (Muslinger) i norske kystfarvann (med et tillegg om sjøsnegler). Fiskets Gang 54: 128-134, 149-161.

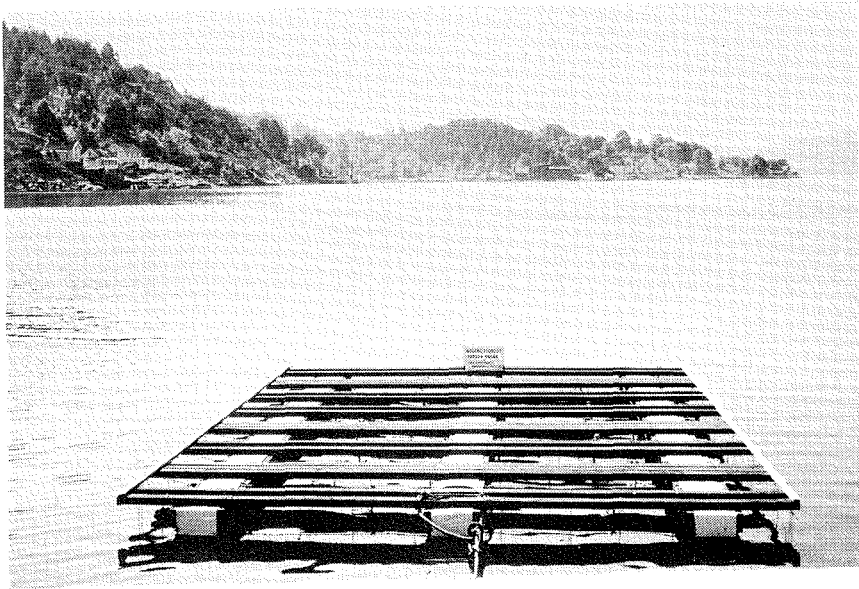


Fig. 1 Flåte brukt til dyrking av blåskjell.

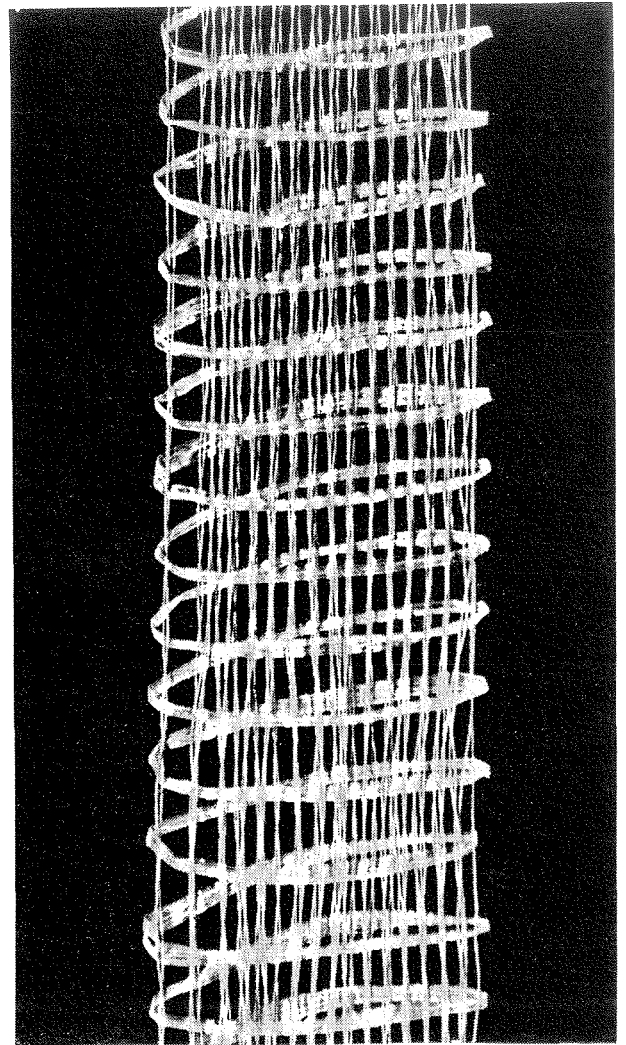


Fig. 3 Nettingstrømpe (D 3.0) i naturlig størrelse.

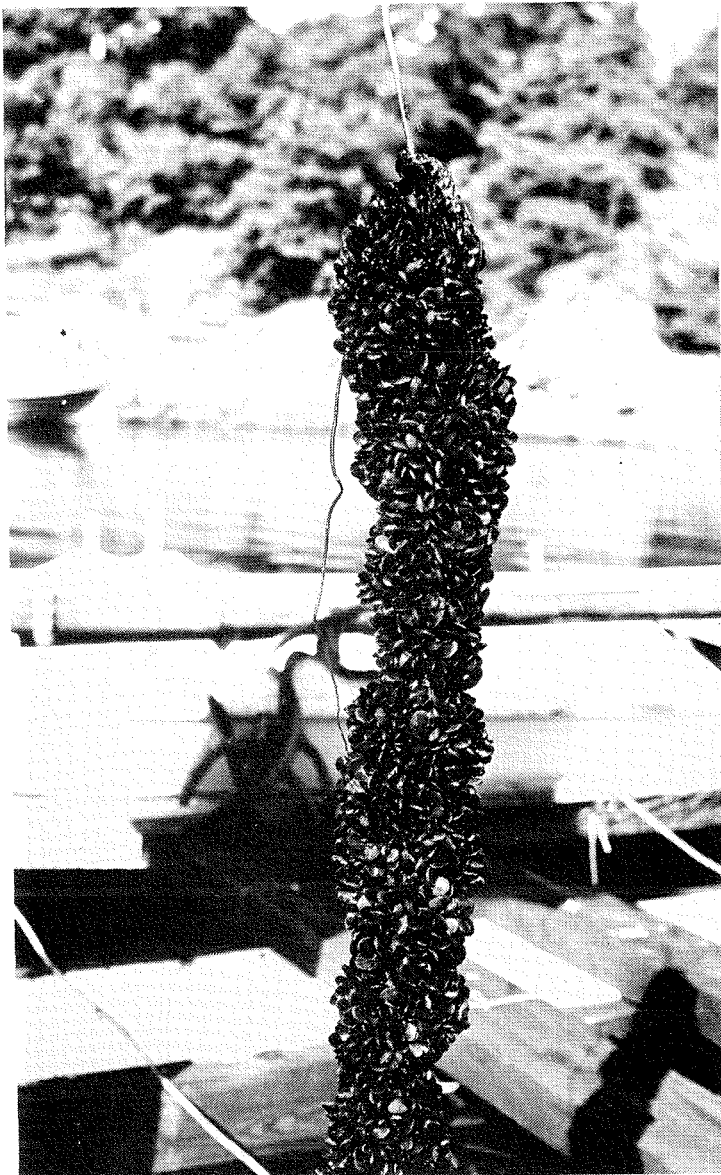


Fig. 2 Blåskjellyngel (13 mm) på samler av jerntråd i august.

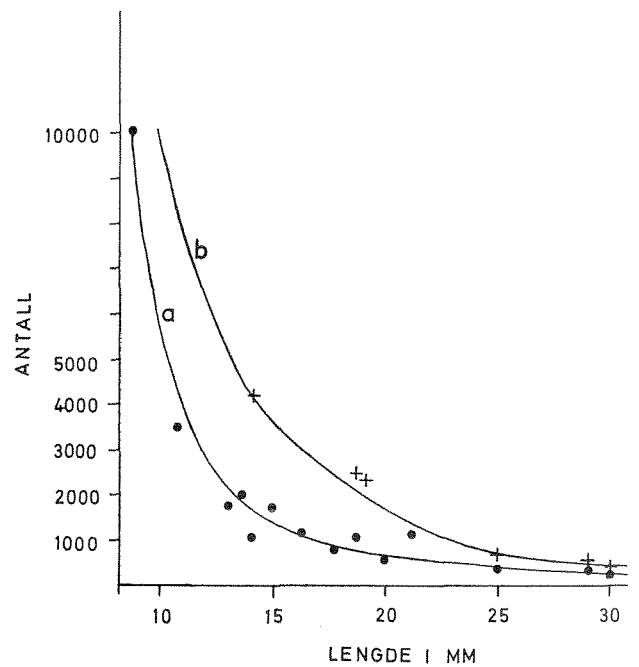


Fig. 4 Antall blåskjell av forskjellige størrelser som fyller 1 m nettingstrømpe, a) D 3.0, b) D 3.8

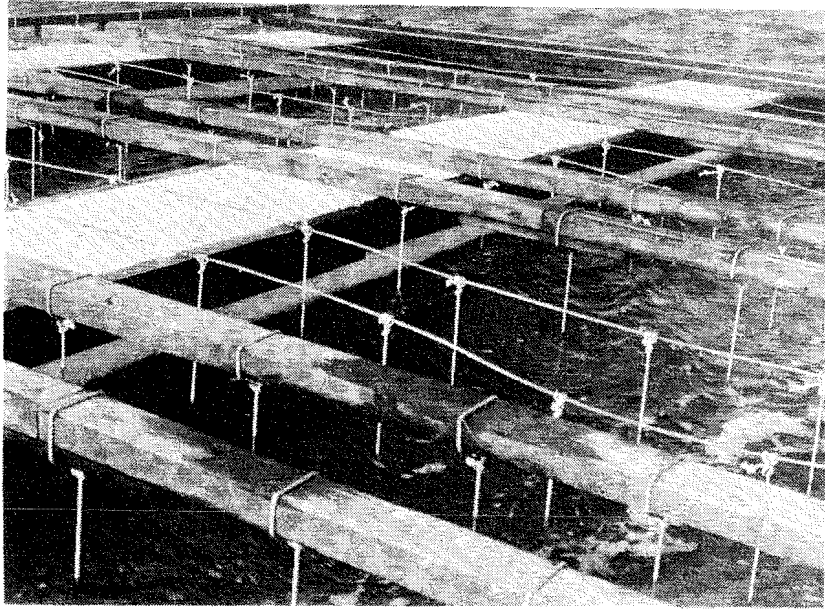


Fig. 5 Blåskjellflåte med opphengte nettingstrømper.

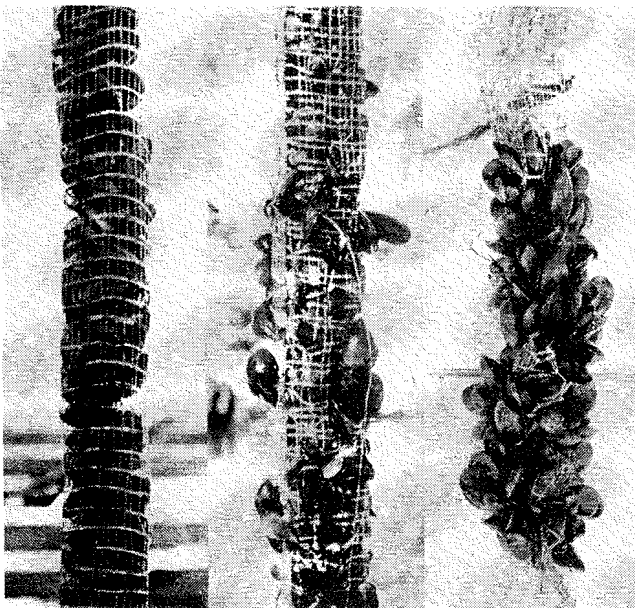


Fig. 6  
A) Strømpe fylt med yngel,  
B) yngelen har begynt å krøpe ut,  
C) nesten all yngel har krøpet ut.

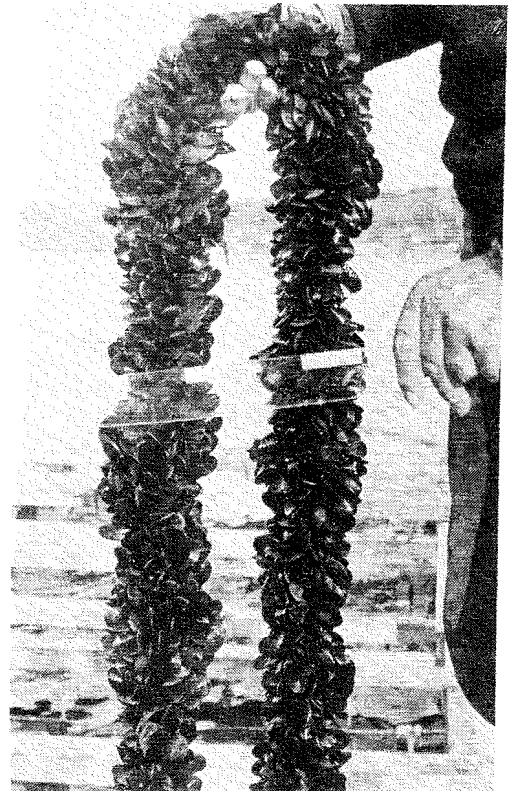


Fig. 7  
Nettingstrømpe med blåskjell  
8 uker etter fylling.

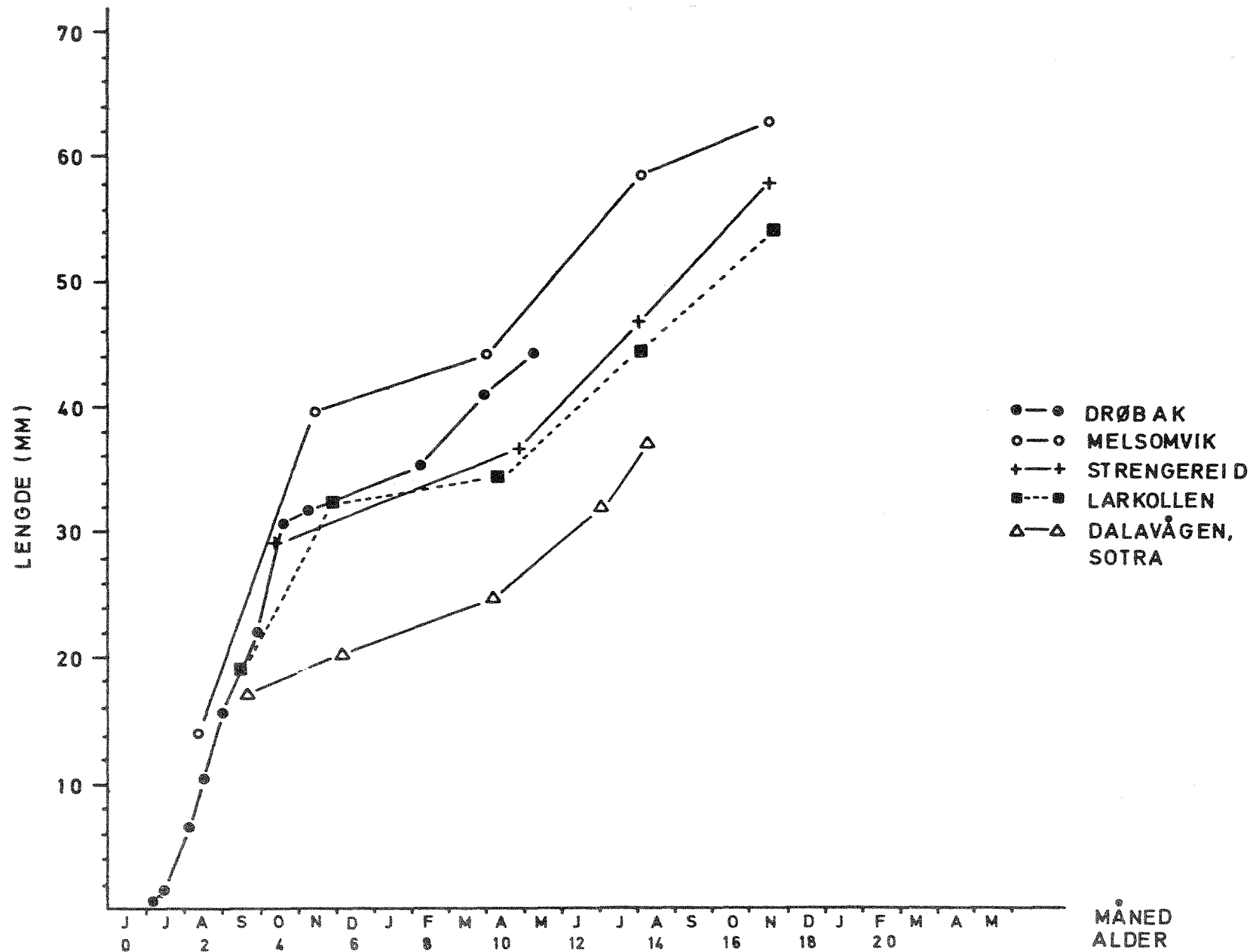


Fig. 8 Vekst av blåskjell på tausamlere (drøbak, Dalavågen) og på nettingstrømper (Melsomvik, Larkollen, Strengerøid)

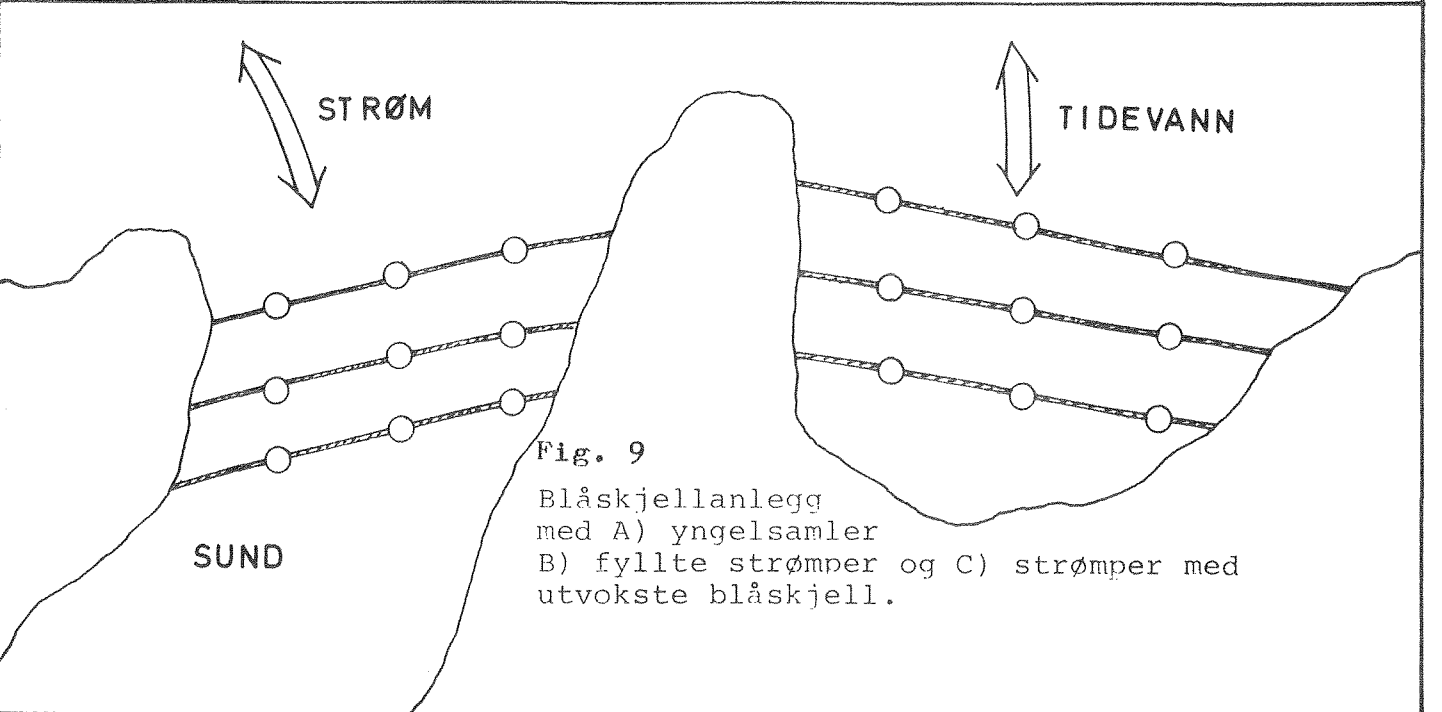
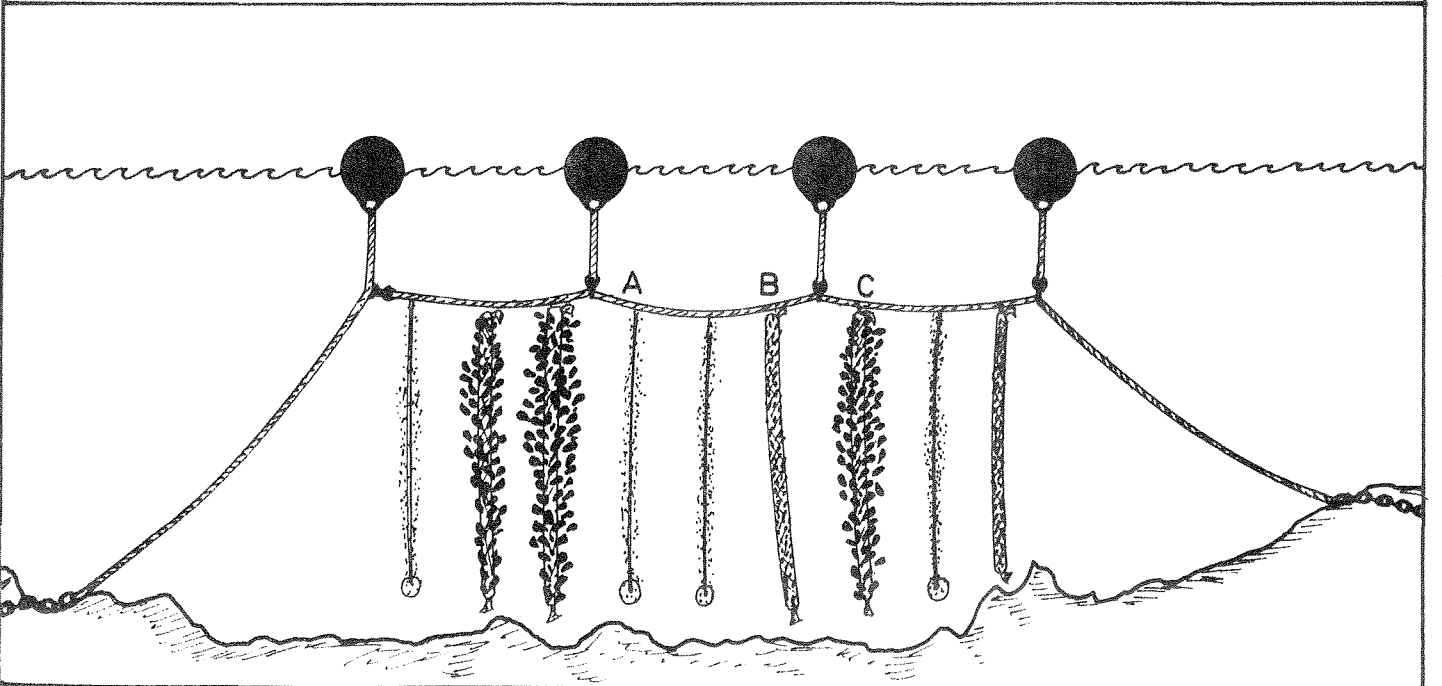
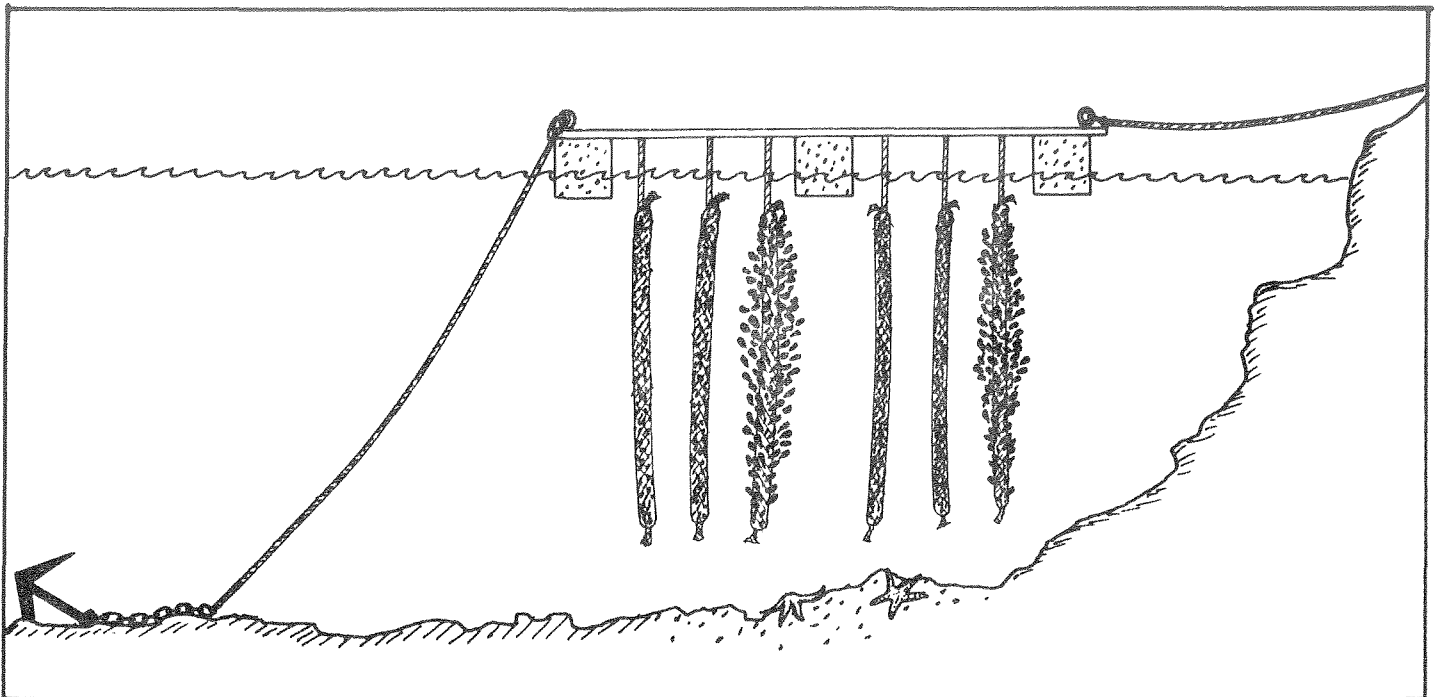


Fig. 9

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



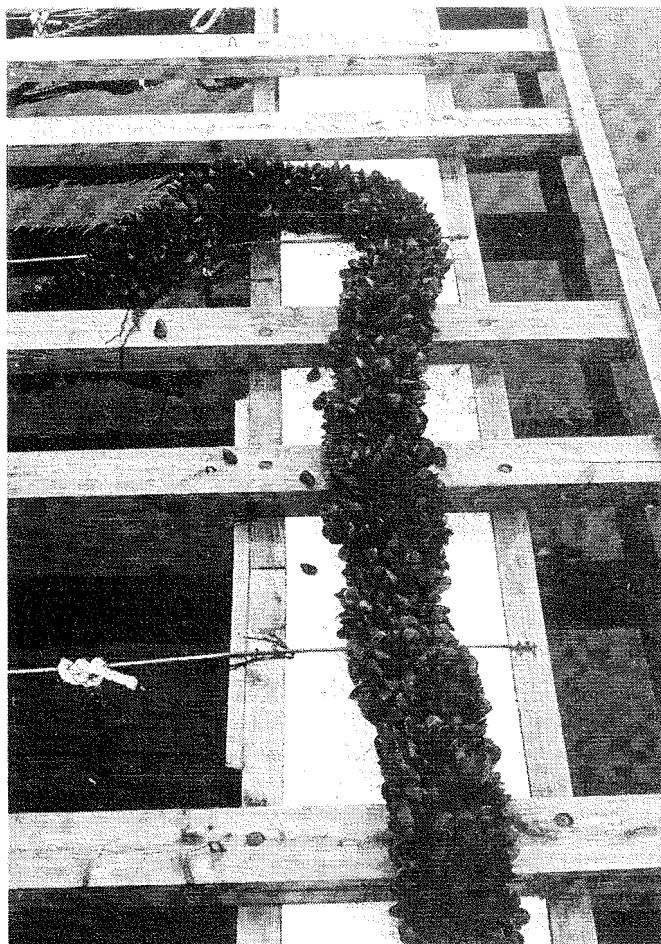


Fig. 10 Nettingstrømpe med tett bestand av blåskjell,  
ca. 10 kg pr. meter.

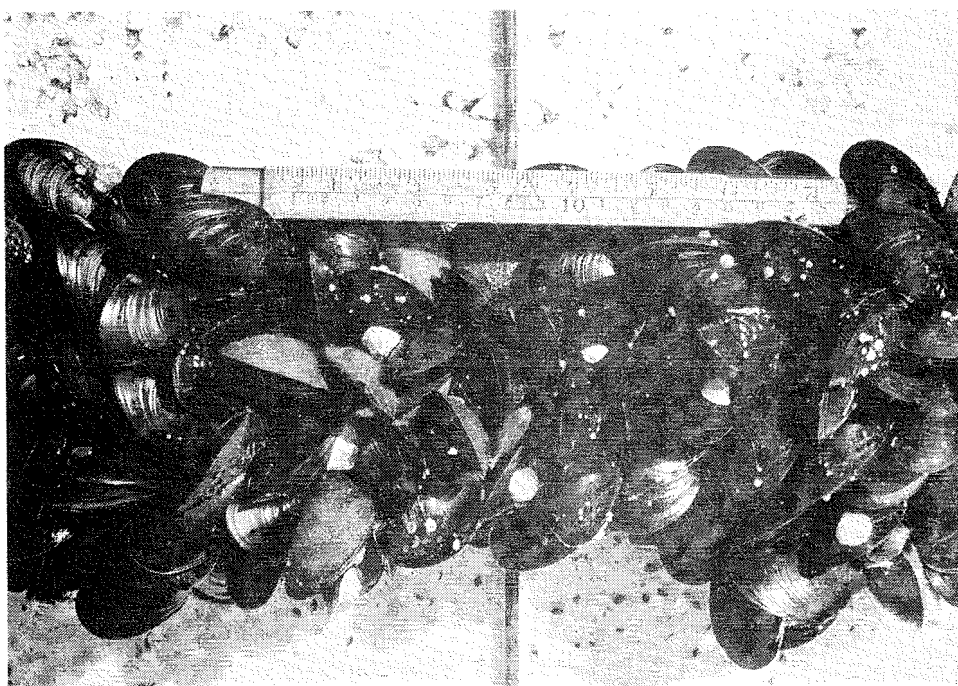


Fig. 11 Nettingstrømpe med tett bestand av blåskjell  
(50-65 mm), ca. 8 kg pr. meter.