

Undersøkelser av blåskjell (*Mytilus edulis* L.) i Oslofjorden

Av

BJØRN BØHLE

Fiskeridirektoratets Havforskningsinstitutt

Innledning

Fiskeridirektoratets Havforskningsinstitutt satte i 1962 i gang undersøkelser i Oslofjorden for å kartlegge forekomster av spiselige skjell og studere blåskjellens biologi. Blåskjellens biologi ble særskilt studert som hovedfagoppgave ved Institutt for Marin Biologi, Universitetet i Oslo.

Oslofjorden (fig. 1) går i nord-syd retning og er i direkte kontakt med Skagerak. I Drøbaksund er

fjorden smal og ved Drøbak er terskeldypet 18,5 m, foruten at en stor del av sundet sperres av en jété som bare er 1 m dyp. Utenfor Drøbak er fjorden 180–300 m dyp, innenfor Drøbak 150–200 m.

I fjorden munner en rekke elver, hvorav Drammenselven og Glomma har størst vannføring. I Drammensfjorden er overflatevannet helt ferskt. De øvrige elver har moderat vannføring. Terskelen i Drøbaksund hindrer en effektiv utskiftning av vannet mellom indre og ytre fjord. Om sommeren er vannmassene stabile med et 10–15 m dypt brakkvannslag i overflaten, med en temperatur på opptil 22°C og saltholdighet 15–20 ‰. I ytre Oslofjord utenfor Drøbak er saltholdigheten 21–25 ‰. Om høsten og vinteren foregår vertikalblanding og overflatevannet har oftest temperatur 0–8°C og saltholdighet 25–32 ‰.

I tidevannssonen (ned til 5 m) er bunnforholdene svært varierende. Ytterst i Oslofjorden er det sterkt eksponerte holmer og skjær med fjellgrunn og brådyp. Innenfor holmene er det beskyttede lokaliteter med sandbunn (2–5 m dyp). I Tønsbergfjorden og ved Nøtterøy er det noen steder sandbunn og mudderblandet sandbunn. Vestsiden av Oslofjorden fra Tønsberg til Horten har åpne sandstrender, likeså vestsiden av Jeløy. I de grunne buktene mellom Moss og Fredrikstad er det mest mudderbunn, på eksponerte steder rullestein. I Sandebukten er det sandbunn. Drøbaksund har brådyp med fjellgrunn, likeså begge sider av Vestfjorden til Nesodden og i Bundefjorden. Ved Aaros og Sætre er det forholdsvis grunn sandbunn mellom holmene, ved Sandviksøyene og Osloøyene, mudderbunn.

I Oslofjorden er det bare 40 cm forskjell mellom flo og fjære. Vannstanden er imidlertid sterkt influert av vindforholdene. Om sommeren er det hyppig sørlig vind som «stuer» opp vannet og det blir høy vannstand. Om vinteren er det hyppig nordenvind som driver overflatevannet utover, så vannstanden blir lav.

Kloakkforurensningen gir ved sin gjødslingseffekt mulighet for spesielt store bestander av planteplankton i vår- og sommermånedene. Ved vertikalblanding (høst og vinter) kommer også næringsrikt dypvann til overflaten. Planteplankton og detritus er føde for

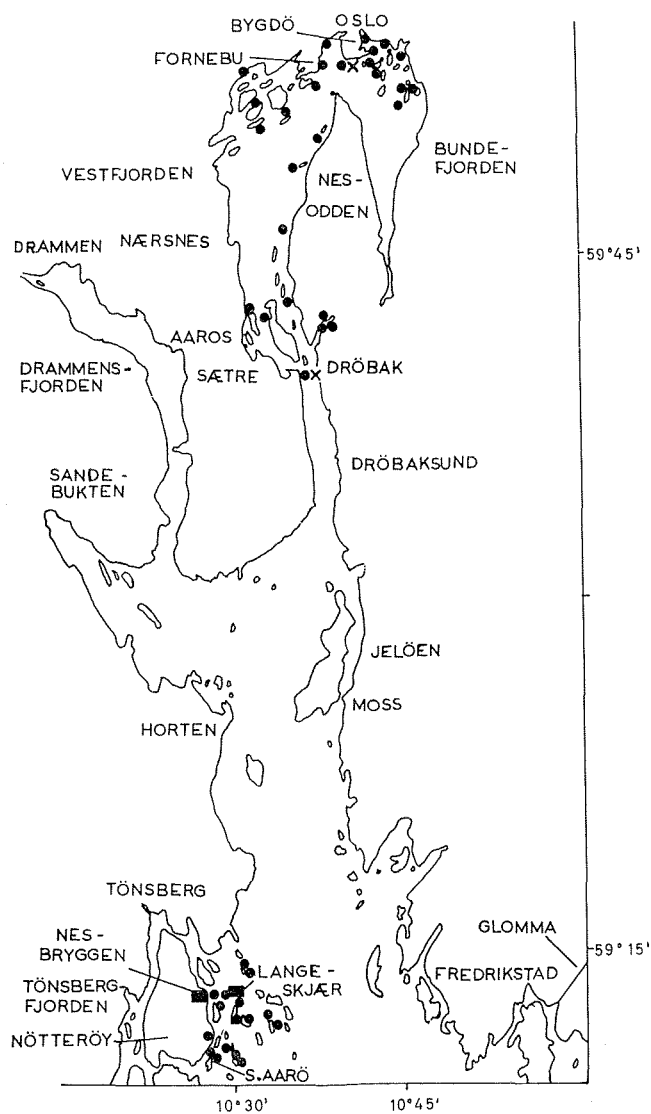


Fig. 1. Steder hvor blåskjell er lengdemålt (●), gytningsforhold studert (X) vekstforsøk foretatt (■).

blåskjell og andre muslinger som ernærer seg ved å filtrere vannet. Blåskjellenes næringsforhold i Oslofjorden må karakteriseres som meget gode.

Vekstforsøk med blåskjell i nettingkurver og trekkasser startet ved Nøtterøy i mai 1962, kontrollmålinger ble foretatt i oktober 1962, samt i mai og oktober 1963. Sommeren 1962 ble blåskjell lengdemålt og biologiske og økologiske data notert på i alt 53 steder (fig. 1). Undersøkelsene ble gjentatt på de

samme steder våren 1963 og sommeren 1963. I juli–august 1963 ble det med F/F «Gunnar Knudsen» undersøkt lokaliteter (fig. 2) som ikke inngikk i den økologiske undersøkelse i 1962 og 1963.

Mer enn 11 000 blåskjell ble i alt lengdemålt. For å klarlegge gytetiden ble prøver med ca. 30 blåskjell tatt ved Drøbak og Bygdø en gang i måneden, fra februar 1963 til februar 1964.

Forekomster av blåskjell

Blåskjell finnes i de fleste deler av fjorden ned til 10 m, men i svært varierende mengde. På bløtbunn ligger blåskjellene i tykke lag festet til hverandre, de nederste er festet til tomme skall o. a.

De største forekomstene av blåskjell er innenfor Drøbak. Ved Osloøyene (2) (fig. 2) ligger blåskjellene i tykke lag på hverandre, langs Nesodden (4) i tykke klaser på den bratte fjellveggen. Ved Sætre (6) er det også felter med store skjell. På sørsiden av Hurumlandet (8) og i Holmestrandsfjorden (9) er det gode forekomster på fjellgrunn. På østsiden av fjorden samt på vestsiden, fra Horten til Tønsberg, finnes blåskjell bare spredt. Ved Nøtterøy (10) og i Tønsbergfjorden (11) er det gode blåskjellfelt; spesielt på sistnevnte lokalitet er skjellene store.

De beste blåskjellfeltene er konsentrert der det er mest ferskvannstilsg: Indre Oslofjord, Holmestrandsfjorden og Tønsbergfjorden. I indre Oslofjord er farvannet lukket, med stabile vannmasser om sommeren og brakt vann i overflaten. I Holmestrandsfjorden munner Drammenselven, og i den trange Tønsbergfjorden munner et par elver med moderat vannføring. Området sørøst for Rauer er ennå ikke undersøkt, men ifølge lokale fiskere er der lite blåskjell. Dette kan skyldes at bunnforholdene ikke er passende.

Gyting

Det er ennå ikke sikkert vist hva som setter i gang gyting hos blåskjell. En rekke forskere mener den er avhengig av bl. a. temperatur, forandring i hydrostatisk trykk, månen, opptreden av spermier i vannet; kunstig påvirkning, som mekaniske sjokk og tilsetning av kjemikalier kan også fremkalle gyting.

De fleste steder i Nord-Europa gyter blåskjell i vår- og sommermånedene når temperaturen i vannet er 8–14°C. I England fant Chipperfield (1953) at blåskjell i tidevannssonen gjøt når gjennomsnittet av temperaturen i vannet og luften steg fra 9,5 til 11–12°C.

Blåskjellenes gyting er undersøkt på Bygdø (Huk, skjell på 66–71 mm) ved Drøbak (Småskjær, 80–90 mm skjell) og Loppeskjær (55–65 mm skjell) (fig. 1).

Hos blåskjell er praktisk talt hver eneste del av

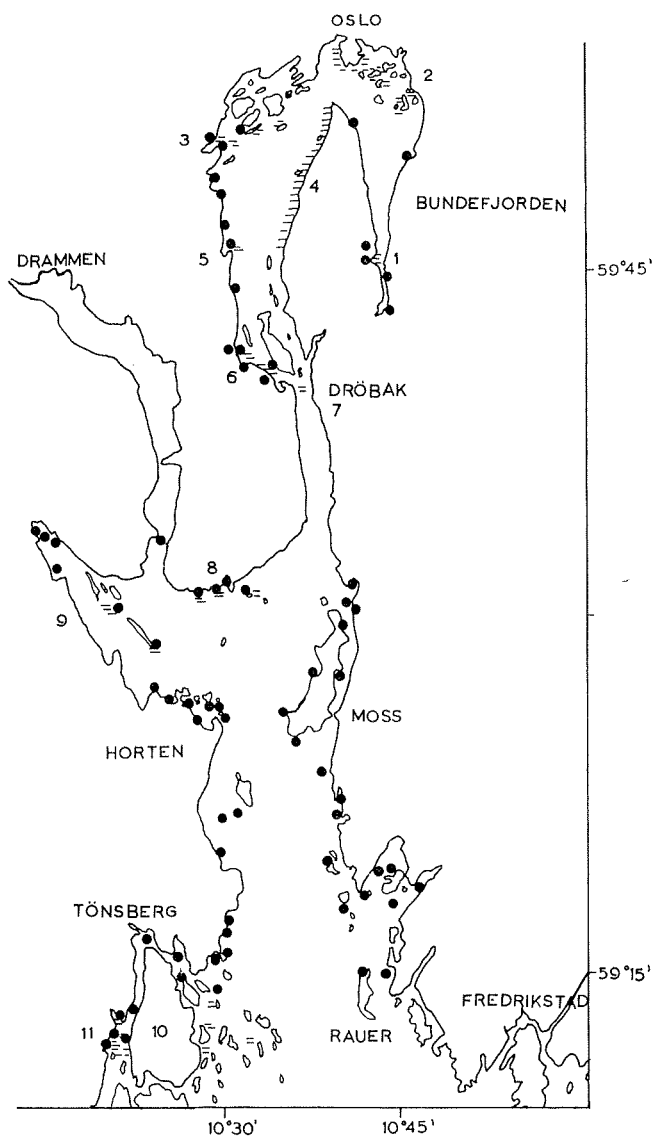


Fig. 2. Lokaliteter (●) undersøkt med «Gunnar Knudsen» i juli–august 1963. Områder med blåskjellfelt i Oslofjorden er skravert.

1. Bundefjorden (Haslum). 2. Osloøyene (Malmøya, Ormøya, Gressholmen, Hovedøya, Lindøya, Nakkholmen, Herbern og Bygdø). 3. Leangbukten, Konglungen, Langaara og Gaasøya.
4. Nesoddens vestside. 5. Nærnes. 6. Torvøy og Furuholmen.
7. Småskjær. 8. Haraldstangen, Ertvikskjær og Ramvikholmen.
9. Holmestrandsfjorden (Langøy og Bjerkøyskjærene). 10. Ramsholmen, Steinkloss, Langeskjær, Bjerkøy og Aarøsund.
11. Tønsbergfjorden (Melsomvik).

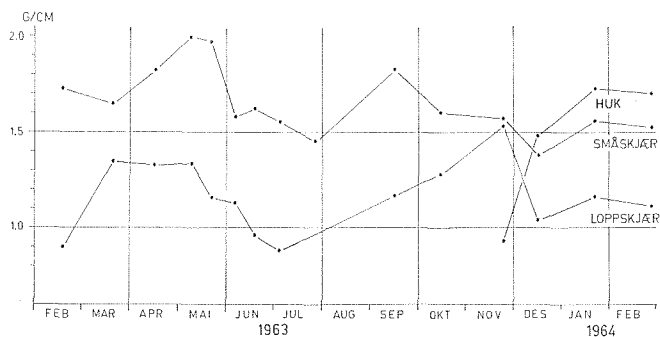


Fig. 3. Våtvekt av blåskjellenes bløtdeler i gram pr. cm skall-lengde.

kroppen med unntak av gjeller, muskler og fot dekket eller besatt med gonadevev. Storparten av dette vev finnes i kappebladene, som like før gytingen er fylt med egg- og spermier.

Våtvekt av blåskjellenes bløtdeler er brukt som uttrykk for gonadenes modning og gytningsgrad. På de tre lokaliteter hadde blåskjellenes skall ulike proporsjoner. Derfor er de absolutte verdier som fremgår av kurvene (fig. 3) ikke direkte sammenliknbare, men de gir et relativt korrekt inntrykk av variasjonene i skjellenes innhold av «skjellmat», som igjen er et uttrykk for dyrenes modnings- og gytningsgrad.

Ved Småskjær og Loppeskjær gikk våtvekten markert ned fra midt i mai til midt i juli (fig. 3). Uke-midler for temperaturen i overflatevannet ved Drøbak 12.–18. mai var 7,8°, 19.–25. mai, 9,3°, og 27. mai – 1. juni, 13,3°C. Blåskjellene i Drøbaksund begynte å gyte da det var ca. 8°C i vannet (fig. 4), og gyteferdige blåskjell ble funnet hele

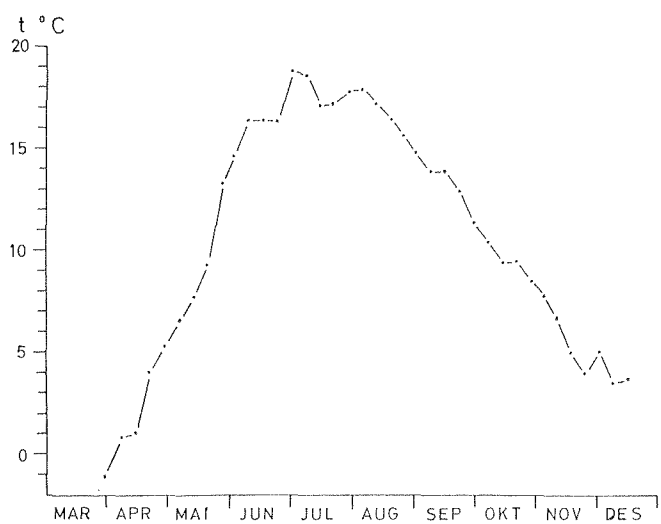


Fig. 4. Ukemidler av overflatetemperaturen ved Biologisk Stasjon, Drøbak mars—desember 1963. (Upubliserte data, FINN WALVIG).

sommeren. Observasjoner mangler i august, men allerede i september var det en ny topp i våtvekt ved Småskjær og gyting må ha foregått etter denne tid. Ved Loppeskjær var det også en topp i november og gyting har muligens foregått like etter. Ved Huk øket mengden av kjønnsprodukter sterkt fra november til desember. Siden blåskjell i indre Oslofjord har gode næringsbetingelser hele året, har det sikkert vært gyting ved Huk tidligere på høsten.

Forsommeren 1963 ble det i Drøbaksund tatt horisontaltrekk med planktonhåv (125 μ maskevidde). Cand. real. T. SCHRAM (Institutt for Marin Biologi, Universitetet i Oslo) har vært behjelpelig med bestemmelse av muslinglarver. Fra 11. juni ble det funnet blåskjellarver, hyppigst 18. juni og 2. juli. Sommeren 1963 ble det ikke observert yngelavsetning i Drøbaksund eller i indre Oslofjord, slik som året før (2. juli 1962). Yngelavsetning ble observert i Drøbaksund 16. oktober, og forutsatt 4 ukers pelagisk larvestadium (CHIPPERFIELD 1953) må blåskjellene ha gytt i september.

Blåskjellarver vil normalt ikke utvikles ved temperatur lavere enn 4°C (RUNNSTRÖM 1928), og en eventuell gyting i november 1963 ville derfor neppe gi noe yngelavsetning (fig. 4).

Tabell 1. Vekst av blåskjell i Ytre Oslofjord i 1962–1963.

Sted		Tid	N	\bar{L} mm	Vekst		
					mm	%	% av Mai-62
Nesbryggen	Kurv	3. Mai-62	257	35.8			100
		15. Okt.-62	148	41.4	5.7	16	116
		3. Mai-63	124	44.4	2.9	7	124
	Kasse	4. Mai-62	249	35.9			100
		15. Okt.-62	167	49.3	13.4	37	137
		3. Mai-63	151	53.0	3.7	8	148
		25. Okt.-63	105	62.1	9.1	17	173
Langeskjær	Kurv	3. Mai-62	251	41.7			100
		14. Okt.-62	151	46.7	4.6	11	111
		3. Mai-63	128	48.4	2.1	5	116
		24. Okt.-63	90	56.8	8.4	17	136
	Kasse	3. Mai-62	248	41.4			100
		14. Okt.-62	170	54.0	12.6	30	130
		3. Mai-63	152	56.8	2.8	5	137
		24. Okt.-63	131	64.2	7.4	13	156
Steinkloss	Kurv	5. Mai-62	248	43.8			100
		14. Okt.-62	185	51.1	7.3	17	117
		4. Mai-63	165	59.1	8.0	16	135
		24. Okt.-63	118	66.0	6.9	12	151

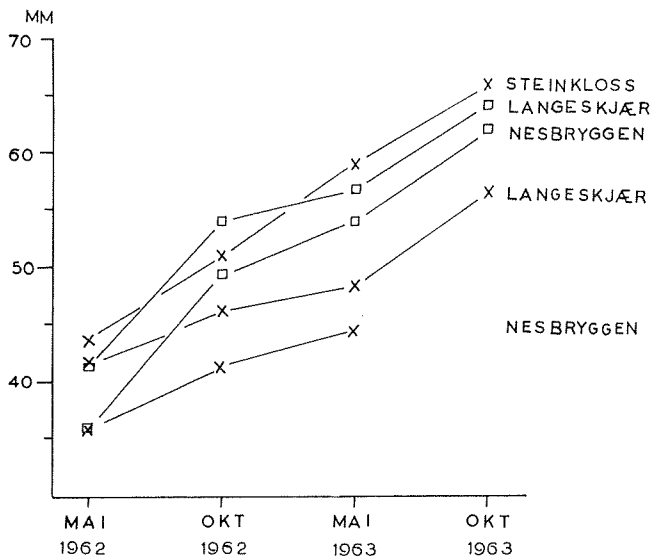


Fig. 5. Lengdeøkning hos blåskjell i kurver (X) og i klasser (□) ved Nøtterøy.

Vekst

Blåskjell vokser som regel meget hurtig. I land der blåskjell blir dyrket oppnår de salgbar størrelse (50–60 mm) i løpet av 1½–2½ år. Ved Statens Biologiske Stasjon, Flødevigen hadde blåskjell festet til strenger eller i kurver i flytende anlegg en lengde på 45–60 mm etter 1½ år, 70–80 mm etter 2½ år (LØVERSEN 1957).

Ved Nøtterøy (fig. 1) ble veksten studert hos blåskjell som lå i gjennomhullede fiskekasser og i kurver av ½" galvanisert kyllingnetting på bunnen i 2 m dyp. Skjellene ble lengdemålt til nærmeste hele mm. Hver prøve besto opprinnelig av 250 skjell, men etter 1½ år var antallet sterkt redusert, vesentlig på grunn av beiting av sjøstjerner.

Blåskjellene vokste langt bedre om sommeren (mai–oktober) enn om vinteren (oktober–mai), da veksten var bare 2,1–3,7 mm (fig. 5, tab. 1). Ved Steinkloss (mellom Langeskjær og Nesbryggen) lå skjellene i god strøm på 3 m dyp og vokste like godt om vinteren som om sommeren. I mai–oktober 1962 vokste skjellene i kassen ved Nesbryggen 13,4 mm (37%), på Langeskjær 12,6 mm (30%). Blåskjell i nettingkurver vokste i samme tidsrom 5,7 mm (16%) ved Nesbryggen og 4,6 mm (11%) på Langeskjær. Forskjellene er ikke store, men likevel tydelige og ens for alle perioder. Ved Nesbryggen hadde blåskjellene sannsynligvis bedre ernæringsforhold.

Blåskjellene vokste som regel bedre i kasser enn i nettingkurver. Sommeren 1963 vokste imidlertid skjellene i kurven ved Langeskjær best. For øvrig var veksten mindre i 1963 enn året før, antakelig fordi veksten avtar med alderen.

I tidligere undersøkelser av blåskjell er vekstsoner

i skallet brukt til bestemmelse av alder og vekst (MOSSOP 1922, LUBINSKY 1958). HAVINGA (1929) bevilte metodens anvendelse på blåskjell, fordi vinter-soner («årringer») er vanskelig å skille fra sekundær-soner som dannes på grunn av varierende og til dels ukjente miljøpåvirkninger. LUBINSKY hevdet imidlertid at i subarktiske områder, hvor det er stor forskjell på sommer og vinter, vil markerte vinter-soner dannes når veksten i vintermånedene er sterkt ned-satt.

I prøver fra naturlige skjellfelt ved Nøtterøy ble det i 1963 plukket ut blåskjell (30–50 mm) med tydelige vekstsoner. Grunnet meget lav vanntemperatur og meget is om vinteren var miljøet da ekstremt, i retning av subarktisk. Under forutsetning av at vekstsonene er dannet om vinteren (vinter-soner) hadde de utplukkete blåskjellene i løpet av 1962 vokset 13,9–19,9 mm, og fra mai til juli 1963 3,8–6,4 mm.

I juni 1962 var det ved s. Årø noen få døde skjell og de må vesentlig ha dødd i løpet av vinteren 1962–1963. Vekstsonene ble målt på tomme skall. For sommeren 1962 ble veksten bestemt til 10,3 mm (35,5–45,8) i 30 cm dyp og 18,7 mm (37,0–55,7) i 60 cm dyp. Fra indre Oslofjord foreligger ikke brukbart materiale, idet det ble funnet bare få blåskjell med tydelige vekstsoner.

Små blåskjell (8,0–19,5 mm) ble den 13. juni 1962 hengt i 1 m dyp under en flytende bøye ved Nesbryggen. Den 15. oktober samme år målte det største skjellet 52 mm. Minimum vekst for det målte skjell var 32,5 mm, dvs. 0,26 mm pr. døgn.

Undersøkelsene synes å vise at blåskjell i tidevannsonen i ytre Oslofjord blir 30–40 mm lange første høst (½ år) og 40–60 mm neste høst (1½ år). På gode voksesteder blir blåskjell 50–75 mm 2½ år gamle. Blåskjell festet til flytende gjenstander (bøyer) kan allerede 1 år gamle bli 50 mm, de fleste

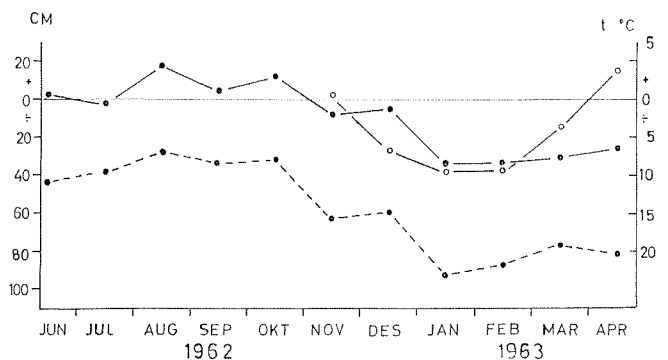


Fig. 6. Midlere lufttemperatur (månedsmiddel), ○—○ på Fornebu vinteren 1962–1963, månedlig middelvannstand ●—● og månedlig lavest målte vannstand ●—● på Oslo Havn vinteren 1962–1963.

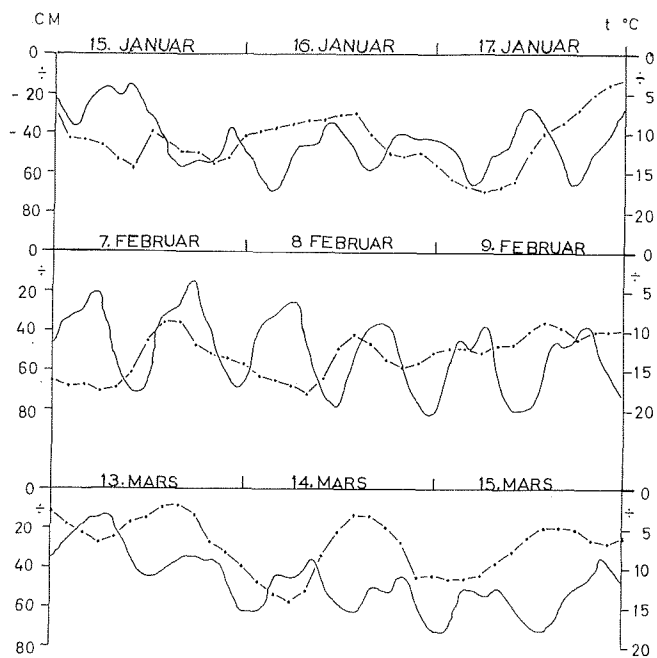


Fig. 7. Vannstand på Oslo Havn (Oslo Havnevesen) henført til Norges Geografiske Oppmålings Normal Null av 1954. Lufttemperatur ●—● på Blindern i kuldeperioder i 1963.

bare 35–45 mm. Det er mulig at vinterveksten 1962–1963 var mindre enn i «normale» vintrer grunnet de ekstreme temperaturforhold.

Overalt i Oslofjorden finner en de største skjell på dypere vann. Øverst i tidevannssonen er blåskjellene mer utsatt for dødelighet, særlig om vinteren, foruten at veksten er nedsatt på grunn av tørrelegging ved lavvann. I 76 skjellprøver undersøkt i 1962, hver med 50–90 skjell, var middellengden på skjell tatt i 0–30 cm dyp: 28,8 mm, i 40–60 cm dyp: 46,3 mm, og dypere enn 70 cm: 54,6 mm.

Kuldedødelighet

Grensen for den øvre utbredelse av blåskjellene ble i alminnelighet bestemt i forhold til øvre kant av *Balanus*-beltet. Denne grensen er på de fleste steder 0–40 cm høyere enn middelvannstand (SUNDENE 1953).

I Oslofjord-området var vinteren 1962–1963 meget kald med temperaturer langt under det normale for årstiden. På Fornebu var middeltemperatur i januar $-9,3^{\circ}$ og i februar $-9,2^{\circ}\text{C}$ (Det Norske Meteorologiske Institutt) (fig. 6). Vannstanden var gjennomgående lav, spesielt i januar, februar og mars, da den var 40–50 cm lavere enn i juni–oktober 1962, med minimum $-91,9$ cm (fig. 6). Fig. 7 viser eksempler på perioder med lavvann og sterk kulde. Den 16.–17. januar ble tidevannssonen i indre Oslofjord tørrlagt ned til 60 cm under Norges Geografiske

Tabell 2. Øvre grense for vertikalutbredelse av blåskjell i Oslofjorden i juni–juli 1962 og 1963.

Område	Tidspunkt	Antall prøver	Øvre grense for vertikal utbredelse
Indre Oslofjord	Juni-Juli 1962	33	25.2 cm under <i>Balanus</i> -beltet
Ytre Oslofjord	» 1962	16	20.6 »
Indre Oslofjord	» 1963	33	63.9 »
Ytre Oslofjord	» 1963	16	60.0 »

Oppmålings Normal Null (NN) av 1964 (40–80 cm under *Balanus*-beltet) ved temperaturer på -7 til -18°C . I 4 m dyp ble det om vinteren målt sjøtemperaturer under 0°C (EGGVIN 1963). I 15 m dyp ble det i indre Oslofjord målt $-0,5^{\circ}\text{C}$ (E. FØYN, Institutt for Marin Biologi, Universitetet i Oslo, pers. medd.). Gjennom hele vinteren var det meget is i fjorden.

Som vist i tabell 2, var øvre grense for levende blåskjell i tidevannssonen ca. 40 cm lavere i 1963 enn i 1962. Mange steder kunne man gå langs strendene og se tonnevis med døde blåskjell. Noen steder var de tomme blåskjells skallene hele og festet til hverandre i «god orden» uten å være knust av isen. På eksponerte steder forsvant blåskjellene helt om vinteren, og var der sannsynligvis skrubbet ned av isen.

DODGSON (1928, s. 198) og LØVERSEN (1957) har observert at blåskjell greier seg fint i vann med $-1,6$ til $-2,0^{\circ}\text{C}$ i lange perioder.

DODGSON fant at blåskjell som ble tørrlagt 6–7 timer ved -10°C lufttemperatur to netter på rad overlevet, men blåskjell som lå tørre hele natten ved samme temperatur døde. Ved -15°C målte KANWISHER (1955) at 62 % av kroppsvannet var frosset til is og at skall og kappevann isolerte minimalt. I Oslofjorden kan blåskjell som nevnt bli tørrlagt i dagevis om vinteren, ofte ved -15 til -20°C . Masse døden skyldes utvilsomt ihjelfrysning etter kuldeeksponering i lange perioder. Massedød vil oppetre i ekstremt kalde vintrer med hyppig nordenvind.

Kommersiell utnytting

I Oslofjorden er det tidligere gravet en del blåskjell. I beretningen fra «Foreningen til fremme av fiskeriet innenfor Drøbak» opplyses at i perioden 1872–1912 ble det år om annet levert 500–2 500 snes (1 sne = 1 kg) blåskjell ved Oslo Fiskebrygger. De kvanta som ble levert til agn var langt større. Det hele utgjorde 10 000–15 000 snes pr. år. I tillegg ble store mengder blåskjell gravet av linefiskere, som kom helt fra Kragerø og gravet i indre Oslofjord, vesentlig innenfor Nesodden. Om høsten og vinteren kunne de fylle skøyten sine på et par dager (ofte

70–80 hl, eller ca. 10 000 kg). Den totale mengde blåskjell som ble gravet i hele Oslofjorden antas å ha vært opp til 40–60 tonn årlig.

I de senere år har omsetningen av blåskjell vært liten og registreres ikke ved Fiskehallen i Oslo. Noen få linefiskere graver blåskjell til agn om vinteren, vesentlig i indre Oslofjord. Ved Nærnes (fig. 2, 5) drives avl av blåskjell som blir lagt på bunnen i god strøm (5–10 m dyp) når de er ca. 10 mm, og høstes etter 3 år, 65–80 mm lange.

Blåskjellene i indre Oslofjord er av næringsmessig god kvalitet, men de fleste steder infisert med faecale bakterier fra kloakkforurensningen.

En annen vanskelighet i indre Oslofjord er at i vår- og sommermånedene kan giftige planktonalger forekomme i store bestander, og giften akkumuleres i blåskjellene. Sommeren 1964 ble blåskjell fra indre Oslofjord midlertidig forbudt omsatt etter at det var påvist gift i skjellene (OFTEBRO og BØHLE, 1964). I 1965 ble blåskjell av sikkerhetsmessige hensyn forbudt omsatt fra 15. april til 1. september. I høst- og vintermånedene, når blåskjellene for øvrig er av beste kvalitet, blir de neppe giftige. Blåskjell har stor evne til selvrensning og kan «gå seg rene» for faecale bakterier ved opphold i områder med rent vann (hollandsk metode) eller i renseanlegg nær skjellforekomstene (engelsk metode).

Undersøkelsene vil fortsette, og når en har funnet hvilken rensemetode som er best egnet for våre forhold, blir det mulig å utnytte de gode blåskjellforekomstene i indre Oslofjord, i hvert fall i høst- og vintermånedene.

Summary

In 1962, the Institute of Marine Research, Directorate of Fisheries, Bergen, started an investigation on the biology and stocks of mussels (*Mytilus edulis* L.) in the Oslofjord.

The bottom conditions in the fjord are very variable; the shores are mostly rocky; sandy beaches are scarce, and muddy shores are found in sheltered bays.

The difference between high and low water is usually only 40 cm, but the water level is strongly influenced by meteorological conditions; southerly winds produce high water level, northerly winds — low water.

The feeding conditions are very favourable for mussels, particularly because of discharge of sewage, causing a large production of phytoplankton.

Mussels occur in the entire fjord, from the tidal zone to 10 m level, on all kinds of bottom, but are most abundant in the inner fjord (Fig. 2).

In order to trace variations in maturing and spawning, wet weight of mussel meat, given as grams per cm of shell length was studied throughout the season in mussels from Drøbak and Bygdø (Fig. 1, X). The mussels probably spawned in May–June, after the water temperature rose above 8°C (Fig. 4). Spawning may also occur in the autumn. Mussel larvae were abundant in the plankton in June–July; but no spat fall was observed until 15. October, probably due to a spawning in September.

In order to follow the growth, mussels were placed in wooden and netting boxes on the bottom, at 2–3 m depth near Nøtterøy (Fig. 1) and measured at regular intervals (Fig. 5, and Table 1). Growth rings on mussels from natural beds in the same area were also studied. During October–May 1962–1963 growth was slow, as compared to the summer growth.

In the lower tidal zone of the outer fjord, mussels may attain a length of 30–40 mm in the first autumn (half a year) 40–60 mm the second autumn (1½ years old), and 50–75 mm 2½ years old.

During the cold winter 1962–1963 with extremely low air temperatures (–9°C average in January–February), and long periods with low water level, mass mortality was observed of the mussels in the upper tidal zone and down to 60 cm below average sea level.

In earlier years (1872–1912) tons of mussels were fished annually for food in the Inner Oslofjord; fishermen from the outer fjord and the south coast also took large quantities of mussels for bait, total up to 40–50 tons each year. After the second world war the quantity of mussels fished has been negligible.

Owing to discharge of sewage, the mussels in the Inner Oslofjord are usually polluted with enteric bacteria. During May–June 1964, mytilotoxin was observed in the mussels from the Inner Fjord, and sale was prohibited.

The mussel investigations in the Oslofjord will be continued and effort laid on adapting cleansing methods of mussels for the conditions in the fjord.

The possible occurrence of mytilotoxin in the mussels will also be followed, and warnings given, when the allowed minimum level of toxin content has been exceeded.

Litteraturhenvisninger

- Beretn. Foren. Frem. Fisk. Oslofj. 1897–1956. Oslo.
Beretn. Norg. geogr. Opmaal. 1962. Oslo 1963 Ibid. 1963. Oslo 1964.
CHIPPERFIELD, P. N. J. 1953. Observations on the breeding and settlement of *Mytilus edulis* (L.) in the British waters. *J. Mar. biol. Ass. U. K.* 32: 449–476.

- DOGSDON, R. W. 1928. Report on mussel purification. *Fish. Invest. Lond.* Ser. 2 10 (1): 1—498.
- EGGVIN, J. 1963. Tilstanden i havet under den unormale vinter 1963. «*Fiskets Gang*» 49: 213—220.
- HAVINGA, B. 1929. Krebse und Weichtiere 3. In *Handbuch der Seefischerei Nord-Europas*. E. Schweitzerbart'sche Verlagsbuchhandlung. Stuttgart.
- KANWISHER, J. W. 1955. Freezing in intertidal animals. *Biol. Bull., Wood's Hole* 109: 56—63.
- LUBINSKY, I. 1958. Studies on *Mytilus edulis* L. of the «Calanus» expeditions to Hudson Bay and Ungava Bay. *Canad. J. Zool.* 36: 869—881.
- LØVERSEN, R. 1957. Forsøk med dyrking av blåskjell. *Fiskeridir. Småskr.* (4): 1—13.
- MOSSOP, B. K. E. 1922. The rate of growth of the Sea Mussel (*Mytilus edulis*, L.). *Trans. R. Canad. Inst.* 14 (31): 3—21. Toronto.
- Norsk met. Arb.* 1962. Oslo 1963. *Ibid.* 1963. Oslo 1964.
- OFTEBRO, T. og B. BØHLE. 1965. Undersøkelser av mytilotoksin i blåskjell (*Mytilus edulis* L.). «*Fiskets Gang*» 51: 152—154.
- RUNNSTRÖM, S. 1928. Über die Thermopathie der Fortpflanzung und Entwicklung mariner Tiere in Beziehung zu ihrer geographischen Verbreitung. *Bergens Mus. Aarb. Naturvidenskapelig rekke* (2): 1—67.
- SUNDENE, O. 1953. The algal vegetation of Oslofjord. *Skr. norske Vidensk. Akad. 1. Mat.—Naturv. Klasse* (2): 1—244.