

OSLOFJORDEN OG DENS FORURENSNINGSPROBLEMER

I. Undersøkelsen 1962 - 1965

Delrapport nr. 13

Paralyserende muslinggift i blåskjell i Oslofjorden

av

Torstein Oftebro

Norges Veterinærhøgskole

OSLOFJORDPROSJEKTET
NORSK INSTITUTT FOR VANNFORSKNING
BLINDERN

Redaksjonen avsluttet juni 1966

I N N H O L D

	Side:
FORORD	3
1. INNLEDNING	4
2. MATERIALE	4
3. METODE	6
4. RESULTATER	6
5. DISKUSJON	6
6. LITTERATUR	9

T A B E L L E R

	Side:
1. LOKALITETER HVOR BLÅSKJELLPRØVER BLE HENTET I INDRE OSLOFJORD 1964, DE DYP HVORPÅ PRØVENE ER TATT SAMT DATO FOR PRØVETAKING. (Materiale 3)	5
2. LOKALITETER HVOR BLÅSKJELLPRØVER BLE HENTET I YTRE OSLOFJORD OG TILGRESENDE OMRÅDER 1964 SAMT DATO FOR PRØVETAKING. (Materiale 4)	5
3. LOKALITETER HVOR BLÅSKJELLPRØVER BLE HENTET I INDRE OSLOFJORD 1965 SAMT DATO FOR PRØVETAKING	7

F O R O R D

De rike blåskjellforekomstene i Oslofjorden og de muligheter som her foreligger for kultivering av skjell, representerer store verdier. Tidligere forgiftningstilfelle og den stadig økende forurensning av fjorden gjorde det imidlertid nødvendig med en undersøkelse over toksinets utbredelse, før det kunne ansees forsvarlig å animere til utnyttelse av disse verdier.

På initiativ av dr. K.F. Viborg ved Fiskeridirektoratets Havforskningsinstitutt ble slike undersøkelser startet i 1962 som et samarbeid mellom følgende to institusjoner: Institutt for næringsmiddelhygiene ved Norges veterinærhøgskole (som forestod de toksikologiske undersøkelser) og Fiskeridirektoratets havforskningsinstitutt (som bevilget midler til undersøkelsene og som samlet inn skjellprøvene). Undersøkelsene har pågått fra 1962 til 1965. Resultatene for 1962 og 1963 er tidligere publisert av Hagen (1963) og for 1964 av Oftebro og Bøhle (1965), Oftebro (1965).

Disse undersøkelser har i tid falt sammen med undersøkelsen "Oslofjorden og dens forurensningsproblemer" ("Oslofjordprosjektet"), og nærværende rapport er skrevet etter anmodning fra Norsk institutt for vannforskning som et supplement til rapportene om dette prosjekt.

Oslo, september 1967.

Torstein Oftebro

1. INNLEDNING

Fra en rekke kyststrøk, vesentlig i Nord-Amerika og Nord-Europa, er paralytisk muslingforgiftning (mytilotoksikose) hos menneskene vel kjent og fryktet i forbindelse med konsum av blåskjell og andre muslinger (Sommer og Meyer 1937, Medcof et al 1947, Koch 1939). Slike forgiftninger er også sett i Norge, hvor en kjenner ti tilfelle med to dødsfall forårsaket av blåskjell fra indre Oslofjord. (Thesen 1901, Anchersen 1939, Enger 1964).

Toksinets opprinnelse kan føres tilbake til visse arter dinoflagellater, som er en klasse av planteplankton. (Sommer et al 1937, Riegel et al 1949, Prakash 1963). Ved at disse arter inngår som en vesentlig del av muslingenes føde, forgiftes muslingene uten selv å ta skade.

Mellom de toksinproduserende dinoflagellater som med sikkerhet vites å forårsake at muslinger blir toksiske, er Gonyaulax catenella og Gonyaulax tamarensis. Sistnevnte er påvist i betydelige konsentrasjoner i indre Oslofjord, hvor vekstforholdene for slikt plankton i sommermånedene er særdeles gode. (Braarud og Oftebro 1964).

2. MATERIALE

Materialprøver er innsamlet i følgende tidsrom:

1)	1962:	16/6 - 24/10	18	prøver	fra	indre	Oslofjord
2)	1963:	22/4 - 8/10	63	"	"	"	"
3)	1964:	27/4 - 29/10	81	"	"	"	"
4)	1964:	29/5 - 29/6	27	"	"	ytre	"
5)	1965:	21/4 - 2/11	35	"	"	indre	"

Prøvene fra indre Oslofjord ble analysert innen 24 timer, mens prøvene fra ytre Oslofjord ble analysert innen 48 timer etter innsamling. Til analysene ble bare anvendt skjell som var i live ved mottakelsen.

Tabell 1. LOKALITETER HVOR BLÅSKJELLPRØVER BLE HENTET I INDRE OSLOFJORD 1964, DE DYP HVORPÅ PRØVENE ER TATT SAMT DATO FOR PRØVETAKING. Resultatene er angitt i museenheter (ME) pr. 100 g skjellinnmat. (Materiale 3).

Lokalitet	Snarøya	Nesodd- tangen	Huk		Lind- øya	Hoved- øya	Malmøya		Lang- øya	Ild- jernet	Grane- rødstøa
			30cm	150cm			30cm	120cm			
Dato/Dyp	50-60cm	50-70cm	30cm	150cm	90 cm	50-60cm	30cm	120cm			
27.april			0		0			0			
4.mai			0		0			60			
11.mai			100	20			40	40			
19.mai						400	600	600			
25.mai	< 200	400				1500	600	1500			
28.mai	< 200	600				400	800	1600			
29.mai									400	400	800
1.juni	200	300				1700	1000	1600			
4.juni	600	300				1300	600	900			
9.juni	200	400				1000	400	600			
16.juni	200	400				1800	400	400			
23.juni	600	1000				1100	600	600			
29.juni						800					
5.juli		200				200		<200			
13.juli						200		<200			
20.juli						<200		<200			
27.juli						<200		<200			
3.aug.						<200		<200			
11.aug.						<200		<200			
17.aug.						<200		<200			
27.aug.						<200		<200			
7.sept.						<200		<200			
17.sept.						<200		<200			
28.sept.						<200		<200			
8.okt.						<200		<200			
19.okt.						<200		<200			
29.okt.						<200		<200			

Tabell 2. LOKALITETER HVOR BLÅSKJELLPRØVER BLE HENTET I YTRE OSLOFJORD OG TILGRESENDE OMRÅDER 1964 SAMT DATO FOR PRØVETAKING. Resultatene er angitt i museenheter pr. 100 g skjellinnmat. (Materiale 4).

25.juni	Holm i Sande	< 200	6.juni	Hvitsten	< 200
24.juni	Krok i Dramsfjorden	< 200	6.juni	N. Jeløy	< 200
16.juni	Holmsbu	< 200	6.juni	V. Jeløy	< 200
16.juni	Knattholmbukta	< 200	6.juni	S. Jeløy	< 200
29.juni	Ransholmen	< 200	29.mai	Engelsviken	< 200
29.mai	Skjellerø	< 200	29.mai	Hankø	< 200
29.mai	Bjerkøysund	< 200	29.mai	Øyenkilen	< 200
4.juni	Sandefjord	< 200	29.mai	V. Kråkerøy	< 200
4.juni	Sandefjord	< 200	29.mai	Tangen	< 200
5.juni	Viksfjord	< 200	2.juni	Skjerhalden	< 200
12.juni	Larvik	< 200	2.juni	Herføl	< 200
			2.juni	Skjebergkilen	< 200
			2.juni	Dusa i Skjebergkilen	< 200
			29.mai	Løkkevika	< 200
			29.mai	Grimøykilen	< 200
			29.mai	Svalerødkilen	< 200

3. METODE

Toksinet ble identifisert og titrert ved kjemisk-biologiske metoder, og toksisiteten ble angitt i museenheter (ME) (Sommer og Meyer 1937) pr. 100 g skjellinnmat.

Materiale 1 og 2 ble analysert ved titrering av et saltsurt ekstrakt av blåskjellever (Sommer og Meyer 1937, Hagen 1963). Ved undersøkelsene av materiale 3 og 4 ble anvendt standard metode for identifisering og titrering av muslingtoksin (Medcof et al 1947) med mindre modifikasjoner (Oftebro 1965). For materiale 5 ble brukt samme standard metode modifisert av Schantz et al (1958).

4. RESULTATER

I materiale 1 (1962 indre fjord) ble påvist spor av toksin i en prøve fra Bunnefjorden den 14/6. I materiale 2 (1963 indre fjord) ble påvist spor av toksin i prøver fra Huk og Malmøya den 12/6 og 16/6 og fra Lindøya den 16/6.

Tabell 1 viser resultatene for materiale 3 (1964 indre fjord). Det fremgår at toksin ble påvist fra 4/5 til 13/7. Fra 19/5 til 29/6 påvist konsentrasjoner over 400 ME/100 g skjellinnmat. Største konsentrasjon (1800 ME) ble målt i skjell fra Hovedøya den 16/6.

Tabell 2 viser resultatene for materiale 4 (1964 ytre fjord). Det fremgår at samtlige prøver var fri for påvisbare mengder toksin.

Tabell 3 viser resultatene for materiale 5 (1965 indre fjord). Det fremgår at toksin ble påvist fra 5/5 til 2/6. I tidsrommet 12/5 til 25/5 ble påvist konsentrasjoner over 400 ME/100 g skjellinnmat. Største konsentrasjon (1854 ME) ble målt i skjell fra Nesoddtangen den 25/5.

5. DISKUSJON

Den sesongmessige karakter som toksinforekomsten i disse undersøkelser viser er kjent fra et flertall undersøkelser. Medcof et al (1947) fant i New Brunswick at toksisitetskurvens topp er falt synkront med toppene for vannets temperaturkurve. De fant bare én periode i året da muslingene var sterkt toksiske, og denne periode var årlig tilbakevendende, men med store variasjoner i maksimumstoksisitet fra år til år.

Tabell 3. LOKALITETER HVOR BLÅSKJELLPRØVER BLE HENTET I INDRE OSLOFJORD
1965 SAMT DATO FOR PRØVETAKING.

Resultatene er angitt i museenheter pr. 100 g skjellinnmat.

Dato	Hovedøya	Nesoddtangen	Steilene	Småskjær	Bjerkøya
21. april	< 200				
28. april	< 200				
5. mai	255				
12. mai	485	685			
14. mai			< 200		
14. mai			250		
19. mai	573	982			
20. mai			378		
23. mai				439	
25. mai	1660	1854			
2. juni	302	206			
8. juni					< 200
9. juni	< 200	< 200		< 200	
14. juni					
15. juni			< 200		
15. juni			< 200		
17. juni	< 200	< 200			
24. juni	< 200				
30. juni	< 200				
7. juli	< 200				
19. juli	< 200				
28. juli	< 200				
9. aug.	< 200				
19. aug.	< 200				
29. aug.	< 200				
8. sept.	< 200				
20. sept.	< 200				
29. sept.	< 200				
2. nov.	< 200				

Våre undersøkelser viste spor av toksin i skjell fra indre Oslofjord i juni 1962 (undersøkelsen startet først 14/6), og i juni 1963; registrerbare til betydelige konsentrasjoner i mai, juni og juli 1964 og i mai og juni 1965. På forsommeren 1947 ble påvist spor av toksin i skjell fra Hovedøya (Hauge 1964). De kjente tilfelle av forgiftning i Oslo fant alle sted i mai - juni (Thesen 1901, Anchersen 1939, Enger 1964). Disse forhold indikerer at det er i perioden mai, juni og juli en må regne med å finne toksiske skjell i indre Oslofjord, men erfaringsmaterialet er ikke fylldig nok til at en slik begrensning kan fastslåes med sikkerhet.

Det er stor individuell toleranseforskjell hos mennesket overfor dette toksin. Det er rapportert symptomer etter opptak av ca. 1000 ME og dødsfall etter en toksinmengde kalkulert til mellom 1200 ME og 11700 ME (Tenant et al 1955).

Gjennomsnittlig ansees likevel 2000 - 10000 ME som nødvendig for å gi milde symptomer og 10000 - 20000 ME for å gi alvorlige symptomer med lammelser (Medcof et al 1947).

Amerikanske og canadiske helsemyndigheter har fastsatt grensen 400 ME/100 g muslinginnmat som toksisitetsgrensen for skjell til konsum (McFarren et al (1960)). I indre Oslofjord nådde toksisiteten ca. 1800 ME/100 g både i 1964 og 1965. Selv om disse verdier er relativt små i forhold til de konsentrasjoner som er påvist f.eks. i Canada (årlige maksimumskonsentrasjoner fra 10000 - 20000), må blåskjell fanget under forhold som dem i indre Oslofjord sommeren 1964 og 1965, sies å representere en betydelig fare ved konsum. Det er naturlig at helsemyndighetene fører kontroll med toksisiteten og fortsatt tar nødvendige forholdsregler for å sikre publikum mot forgiftning.

Med tanke på å utnytte blåskjellforekomstene i indre Oslofjord i større målestokk vil den paralyserende muslinggift neppe by på alvorlige problemer. I sommermånedene mai, juni og juli er blåskjellene etter forutgående gyting av så dårlig kvalitet at det likevel ikke vil være aktuelt med noen erhvervs-messig fangst.

6. LITTERATUR

1. Anchersen, P. 1939: Blåskjellforgiftning. Nord.med. 3, 2538.
2. Braarud, T. and Oftebro, T. 1964: Preliminary report on a study of toxicity in mussels as related to dinoflagellate populations in Norwegian coastal waters. International Council for the exploration of the Sea. Shellfish committee contribution No. 153.
3. Enger, E. 1964: Personlig meddelelse.
4. Hagen, O. 1963: Om blåskjell og blåskjellforgiftninger. Medl. bl. for Den Norske Veterinærforening. 8, 183.
5. Hauge, S. 1964: Personlig meddelelse.
6. Koch, H.J. 1939: La Cause des empoisonnements paralytiques provoqué par les moules. Assoc. Franc. Avance. Sci. Liege, 63, 654.
7. McFarren, E.F., Schafer, M.T. and Schantz, E.J. 1960: Public health significance of paralytic shellfish poison. Advances in Food Research Academic Press, 10, 135.
8. Medcof, J.C., Leim, A.H., Neddler, A.B., Needler, A.W.H., Gildbard, J. and Naubert, J. 1947: Paralytic shellfish poisoning on the Canadian Atlantic coast. Bull. Fish. Rs. Bd. Can. 75, 1.
9. Oftebro, T. og Bøhle, B. 1965: Undersøkelser av mytilotoksin i blåskjell (Mytilus edulis L.). "Fiskets gang" 10, 152.
10. Oftebro, T. 1965: Occurrence of Paralytic Shellfish Poison in Mussels (Mytilus edulis L.) from Norwegian Waters 1964. Nord. Vet. Med. 17, 467.
11. Prakash, A. 1963: Source of paralytic shellfish toxin in Bay of Fundy. J. Fish. Res. Bd. Can. 20, (4) 983.
12. Riegel, B., Stanger, D.W., Wikholm, D.M., Mold, J.D. and Sommer, H. 1949: Paralytic shellfish poison. IV. Bases accompanying the poison. J. Biol. Chem. 177, 1.

LITTERATUR (forts.)

13. Schantz, E.J., McFarren, E.F., Schafer, M.L. and Lewis, K.H. 1958:
A purified shellfish poison for bioassay standardization.
Journal of the A.O.A.C.
14. Sommer, H. and Meyer, K.F. 1937: Paralytic shellfish poisoning.
Arch. Pathol. 24, 560.
15. Sommer, H., Whedon, W.F., Kofoid, C.A. and Stohler, R. 1937:
Relation of paralytic shellfish poison to certain plankton
organisms of the genus Gonyaulax. Ibid. 24, 537.
16. Tennant, A.D., Naubert, J. and Corbeil, H.E. 1955: An outbreak of
paralytic shellfish poisoning. Can. Med. Ass. J. 72, 436.
17. Thesen, J. 1901: Studier over den paralytiske form af forgiftning med
blaaskjæl. Tidsskr. Norske Lægeforen. 21, 1153, 1228, 1285.