

OSLOFJORDEN OG DENS FORURENSNINGSPROBLEMER

I. Undersøkelsen 1962 - 1965

Delrapport nr. 9

**Undersøkelser over benthos-algevegetasjonen
i indre Oslofjord i 1962 - 1965**

av

Nils Klavestad

Institutt for Marin Biologi avd. B,

Universitetet i Oslo

OSLOFJORDPROSJEKTET
NORSK INSTITUTT FOR VANNFORSKNING
BLINDERN

DELRAPPORTER

- | | | |
|----|---|---|
| 1 | Hans Munthe-Kaas | Overflatelagets rekreasjonskvalitet. |
| 2 | Herman G. Gade | Hydrografi. |
| 3 | Johan T. Ruud og Jon Versvik | Fisket i Oslofjorden. |
| 4 | Trygve Braarud og Ingrid Nygaard | Fytoplankton. |
| 5 | Fredrik Beyer, Ågot Dybwad og Jon Versvik | Zooplankton. |
| 6 | Fredrik Beyer | Bunnsedimenter og bunnfauna i indre og midtre Oslofjord i 1938 og 1962—1966. |
| 7 | Fredrik Beyer og Jon Versvik | Undersøkelse av virvelløse dyr langs med bunnen av indre Oslofjord i 1962—1965. |
| 8 | Ernst Føyn | Vurdering av næringssaltenes kjemi. |
| 9 | Nils Klavestad | Undersøkelser over benthos-algevegetasjonen i indre Oslofjord i 1962—1965. |
| 10 | Jozsef Kotai og Olav Skulberg | En eksperimentell undersøkelse av fjordvannets gjødslingpåvirkning og den resulterende algevekst. |
| 11 | Svein Stene Johansen | Totaltilførsler av forurensningskomponenter via elver, bekker og kloakkledninger til indre Oslofjord. |
| 12 | Ernst Føyn | Eldre kjemiske undersøkelser. |
| 13 | Torstein Oftebro | Paralyserende muslinggift i blåskjell i Oslofjorden. |
| 14 | Hans Munthe-Kaas | Materialbalanse. |
| 15 | Hans Munthe-Kaas | Fjordens topografi. |
| 16 | Hans Munthe-Kaas | Felt- og laboratorieundersøkelser. |
| 17 | Hans Munthe-Kaas | Data og databehandling. |
| 18 | Fredrik Beyer | Representativiteten av undersøkelsesperioden 1962—1966. |
| 19 | Ola M. Johannessen | Strømundersøkelser i Drøbaksundet. Mai—juni 1963. |
| 20 | Ola M. Johannessen | Strømkorsundersøkelser i Vestfjorden. Juni 1963. |
-

I N N H O L D :

	Side:
FORORD	5
I. INNLEDNING	6
A. Tidligere algologiske undersøkelser i norske fjorder	6
B. Tidligere algologiske undersøkelser i forurenset vann	6
C. Materiale og metode. Oversikt over lokalitetene	7
D. Det undersøkte område. Topografi	11
II. VEGETASJONEN I FORSKJELLIGE OMRÅDER AV INDRE OSLOFJORD	12
A. Null-linje. Sonasjoner	12
a. Null-linjen i indre Oslofjord	12
b. Vegetasjonssoner	13
B. Vegetasjonen i forskjellige deler av fjorden	15
1. Område I. Drøbaksundet	15
2. Område II. Fra Søndre Spro til Nesoddtangen	17
3. Område III. Bassengene innenfor Sandviks- og Osloøyene	22
a) Relativt "åpne" lokaliteter	22
b) Beskyttede lokaliteter	25
c) Elvemunninger	27
d) Brygger i Oslo havn	28
4. Område IV. Bunnfjorden	34
III. OVERSIKT OVER INNERGRENSER FOR ALGER I INNERSTE DEL AV FJORDEN. SAMMENLIKNING MED TIDLIGERE RESULTATER	39
IV. ULEMPER PÅ GRUNN AV ALGEBEVOKSNINGER, SPESIELT PÅ BADEPLASSER. FLYTENDE ALGEMATTER	44
V. 21 BESKREVNE LOKALITETER OG VEGETASJONSPROFILER	46
A. Beskrivelse av lokaliteter og vegetasjonsprofiler fra område I	49
B. Beskrivelse av lokaliteter og vegetasjonsprofiler fra område II	62
C. Beskrivelse av lokaliteter og vegetasjonsprofiler fra område III	74
D. Beskrivelse av lokaliteter og vegetasjonsprofiler fra område IV	86
VI. DISKUSJON	105
VII. SAMMENDRAG	110
VIII. LITTERATUROVERSIKT	113

Karter nr. 1 - 44. Kartfortegnelse, se side 119.

TABELLFORTEGNELSE:

	Side:
1. Lokalteter som er undersøkt 2 eller flere ganger både med tanke på "kontroll" av tidligere lokaliteter, ev. forandringer i vegetasjonen fra år til år, og videre undersøkelser av "vårformer".	8
2. Oversikt over de undersøkte lokaliteter.	9
3. Artsantallet i dypet 4 - 10 m, for områdene I, II og III.	22
4. Alger som ikke ble funnet i havneområdet, men som fantes utover i Oslofjorden og Bunnefjorden.	29
5. Oversikt over antall arter som er funnet i de enkelte områder.	38
6. Sammenligning av innergrenser for arter med mer eller mindre sammenhengende utbredelse fastlagt ved 1962 - 65 og ved 1943 - 46 undersøkelsene.	40
7. Grønnalger med mer eller mindre sammenhengende utbredelse som ble funnet i 1962 - 65 i den innerste delen av Oslofjorden, men ikke tidligere.	41
8. Brunalger med mer eller mindre sammenhengende utbredelse som ble funnet i 1962 - 65 i den innerste delen av Oslofjorden, men ikke tidligere.	42
9. Rødalger med mer eller mindre sammenhengende utbredelse som ble funnet i 1962 - 65 i den innerste delen av Oslofjorden, men ikke tidligere.	43
10. Oversikt over beskrevne lokaliteter og antall algearter funnet på hver lokalitet.	47
11. Liste over arter som er funnet.	96 - 100
12. Oversikt over artenes utbredelse og forekomst. 31 utvalgte lokaliteter.	101 - 104
13. Månedlig gjennomsnitt i lufttemperatur i °C på Blindern (Oslo) for sommermånedene 1943, 1945, 1946, 1962, 1963 og 1964.	106
14. Månedlig gjennomsnitt i temperaturene i overflatevannet i °C ved Drøbak (Biologisk stasjon) for sommermånedene 1962 til 1966.	107

FIGURFORTEGNELSE:

	Side:
1. Lokalitet 34 - Borøya i Sandviksbassenget.	10
2. Lokalitet 27 - Møkkalassene fra indre del av Oslofjorden.	10
3. Innsamling av algemateriale fra passbåten som ble benyttet.	10
4. Kunstig eksponert lokalitet (lok. 71 - Nakkholmen).	14
5. Fra lokalitet 28 - Nesoddtangen. Litoralsonen med rurbeltet, og i dette beltet tett vegetasjon av <u>Enteromorpha compressa</u> .	21
6. Litoralbasseng med <u>Enteromorpha intestinalis</u> fra lokalitet 69 - Hovedøy, N.	24
7. Fra lokalitet 85 - Fiskevoldbukta.	36
8. Horisontal utbredelse av utvalgte arter i indre Oslofjord og Bunnefjorden.	45
9. Flytende algematte fra lokalitet 101 - Mien innerst i Bunnefjorden.	48
10. Vegetasjonsprofil, lok. 1 - Filtvet, 3. juli 1964.	50
11. " " " 8 - Drøbak, 30. juni 1964.	55
12. " " " 12 - Nordre Håøy (E), 1. juli 1964.	58
13. " " " 17 - Søndre Spro, 26. juni 1962.	61
14. " " " 18 - Nordstrand (Nesodden), 6. juli 1964.	65
15. " " " 19 - Elnestangen, 6. juli 1964.	68
16. " " " 25 - Gåsøya, 1. august 1962.	70
17. " " " 28 - Nesoddtangen, 24. juli 1962.	73
18. " " " 41 - Huk, 24. juli 1962.	76
19. " " " 44 - Bygdøy (E), 9. august 1962.	78
20. " " " 69 - Hovedøy (N), 5. juli 1963.	79
21. " " " 60 - Kongshavn (Grønalia), 4. juli 1963.	81
21a. Lokalitet 60 - Kongshavn.	82
22. Vegetasjonsprofil, lok.79 - Søndre Skjærholmen, 15. juli 1963.	87
23. " " " 87 - Ingierstrand, 11. juli 1963.	89
24. " " " 95 - Haslum, 9. juli 1963.	92
25. " " " 101 - Mien, 8. juli 1963.	95
26. " " " 42 - Herbern, 8. august 1962.	109

F O R O R D

Hovedformålet med denne undersøkelse av benthosalgene i indre Oslofjord har vært å beskrive vegetasjonen i de forskjellige deler av fjorden, og på denne basis å forsøke å finne hvorvidt det på grunnlag av algenes utbredelse kan trekkes slutninger om vannets forurensningsgrad i de enkelte avsnitt av den indre fjord.

Siden fjordens algevegetasjon har vært gjenstand for så inngående undersøkelser (Sundene 1953), og den innerste, mest forurensede del har vært studert spesielt med henblikk på forurensningens virkning på algeveksten (Grenager 1957), har denne undersøkelse særlig tatt sikte på å konstatere eventuelle endringer i de viktigste arters eller grupper utbredelse i den indre fjord siden disse undersøkelser ble foretatt.

Det er også forsøkt å få karakterisert forholdene i den del av fjorden som er preget av mer lokal forurensning, men som tidligere ikke har vært gjenstand for detaljundersøkelser, nemlig Bunnefjorden og Bærum - Asker-landet, sør for Sandvika.

Under feltarbeidet er det benyttet en "passbåt" tilhørende Norsk institutt for vannforskning, Oslo, og alt materiale ble innsamlet av forfatteren med god hjelp av en assistent, stud.real. Lars Føyn. Som utgangspunkt for undersøkelsen ble hele tiden benyttet Universitetets biologiske stasjon, Drøbak, og stasjonen stilte det nødvendige utstyr og arbeidsplass til rådighet, såvel da feltundersøkelsen som bearbeidelsen av materialet foregikk. Jeg er bestyreren, professor dr. Bjørn Føyn og cand.real. Finn Walvig dypt takknemlig for det.

Professor dr. Trygve Braarud har vært med på å planlegge undersøkelsen og har gitt mange gode råd, noe også docent dr. Ove Sundene har gjort. Jeg er dem begge stor takk skyldig.

Jeg skylder også dr. Carl Bliding takk for god hjelp med Enteromorpha-artene.

Rektor Georg Klem ved Sarpsborg gymnas har vist stor interesse for arbeidet og har gitt meg delvis permisjon fra skolen, slik at dette arbeidet kunne fullføres.

Drøbak, 1. november 1966.

Nils Klavestad

I. INNLEDNING

A. Tidligere algologiske undersøkelser i norske fjorder

Benthosalgevegetasjonen i Oslofjorden har flere ganger vært gjenstand for undersøkelser. Gran (1897) gjorde somrene 1893 og 1894 undersøkelser i nærheten av Drøbak og endel observasjoner i ytre del av fjorden. I hans avhandling er det også tatt med iakttagelser fra forskjellige deler av fjorden, av M.N. Blytt, F.C. Schübler og N. Wille. Gran (1893) foretok også undersøkelser i Tønsbergfjorden. Sundene (1953) studerte algeveksten i hele fjorden fra Ferder til Nesoddtangen. Spesielt ble algeveksten grundig undersøkt i området Tjøme - Ferder og omkring Universitetets biologiske stasjon i Drøbak.

Når det gjelder den indre, forurensede del av fjorden, foreligger en undersøkelse av Grenager (1957) i 1943 - 46. Algeveksten i Bunnefjorden er imidlertid lite kjent fra før.

Flere algologiske undersøkelser er blitt utført i den ytre del av Norges kyst (med hensyn til litteratur, se Levring 1937 og Jorde 1966). Noen norske fjorder er også blitt studert. Ovenfor er nevnt undersøkelsene som ble foretatt av Gran, Sundene og Grenager. Videre kan nevnes undersøkelser i Trondheimsfjorden ved Printz (1926), i Hardangerfjorden ved Jorde og Klavestad (1963) (se også Jorde 1966), og Nord-Norge ved Jaasund (1965).

I tillegg til dette er undersøkelser av mer spesiell og begrenset karakter blitt utført av Alstadsæter (1954) i indre del av Hardangerfjorden, ved Breivik (1958) i Lysefjorden og andre fjorder i Rogaland, ved Klavestad (1957 og 1964) i pollen Hunnebunnen syd for Fredrikstad, og den lukkede fjorden Nordåsvatnet (nær Bergen) ved Munda (1962).

En del mindre avhandlinger som omhandler algevegetasjonen i Oslofjorden er blitt publisert (Simmons 1898, Hagem 1908, Jorde 1933, Wille 1881 og 1901, Foslie 1890 - 1891, 1894 a, 1894 b, 1895 og 1905, Baardseth 1941, Lund 1949, Fægri og Moss 1952, Stokke 1957 og Sundene 1959, 1962 a, 1962 b, 1963 og 1964).

B. Tidligere algologiske undersøkelser i forurensset vann

Som tidligere nevnt har Grenager (1957) utført en algologisk undersøkelse i den mest forurensede del av Oslofjorden. Også Hunnebunnen (Klavestad 1957 og 1964) er endel forurensset, og Nordåsvatnet (Munda 1962) har meget forurensset vann. Ellers er det ingen undersøkelse av benthosalger i forurensset vann i Norge.

Hvordan forurensninger virker inn på algevegetasjonen er vesentlig studert i ferskvannsområder, i elver og innsjøer (Blum 1957, Butcher 1933, 1946 og 1947), Campbell 1939 og Hynes 1960. I Finland har Häyrén (1910, 1921, 1933, 1937 og 1944) tilsvarende observasjoner på benthosalgevegetasjonen i Helsingfors' omegn. Han fant en praktisk måte for å bedømme graden av forurensninger ved å bruke assosiasjoner som han fant i litoralregionen. Hans system var avledet av saprobisystemet, utarbeidet av Kolkwitz og Marsson (1908).

C. Materiale og metode. Oversikt over lokalitetene

I løpet av sommeren 1962 ble 30 lokaliteter i området fra Søndre Spro (lokalitet 17) til Frognerkilen (lok. 46, se kart 1) i indre Oslofjord undersøkt. I løpet av sommeren 1963 ble 54 lokaliteter undersøkt, i Oslo havn, på Osloøyene og i Bunnefjorden (lok. 47 til lok. 101), og til sist ble 17 nye lokaliteter undersøkt sommeren 1964. De fleste av dem lå i Drøbakundet (lok. 1 til 17), men noen lå også i den indre delen av fjorden.

For å få en del opplysninger om variasjoner i algevegetasjonen i løpet av året, ble det gjort undersøkelser på 27 lokaliteter i mai 1964. Disse lokaliteter var spredt over hele det undersøkte område. Noen spredte observasjoner ble også gjort vinteren 1964/65, våren 1965, og våren og sommeren 1966 (se tabell 1). En oversikt over alle lokalitetene er gitt i tabell 2, og alle lokalitetene med lokalitetsnumre er tegnet i kart nr. 1.

For best å kunne sammenligne vegetasjonen på de enkelte steder, ble lokaliteter av mest mulig samme type valgt, hvis det var mulig. I de fleste tilfeller ble fremspringende nes eller fjellknauser valgt, fordi de var lett tilgjengelige fra sjøen og hadde en passende helningsvinkel (fig. 1 og 2). I Oslo havn ble lokalitetene valgt direkte på bryggene.

Vegetasjonen i supralitoralsonen, litoralsonen og sublitoralsonen ble som regel undersøkt i en 2 - 3 m bred stripe på hver lokalitet ned til ca. 3,5 m dyp. Den oppgitte helningsvinkel på de forskjellige lokaliteter er tatt på skjønn. Undersøkelsene er som regel foretatt fra land og fra en liten "passbåt", og en spesialkonstruert jernrive ble benyttet ved innsamlingen av materialet (se fig. 3).

Den vertikale utbredelse av algesonene ble målt på hver lokalitet, og hvis det var mulig ble øverste grense for Fucus spiralis brukt som "null-linje" (Cf. "Null-linjen i indre Oslofjord", side 12).

Tabell 1. LOKALITETER SOM ER UNDERSØKT 2 ELLER FLERE GANGER, BÅDE MED TANKE PÅ "KONTROLL" AV TIDLIGERE LOKALITETER, EV. FORANDRINGER I VEGETASJONEN FRA ÅR TIL ÅR, OG VIDERE UNDERSØKELSER AV "VÅRFORMER".

Lokalitet nr. - navn	Undersøkt om våren	Undersøkt om sommeren	Undersøkt 2 eller 3 forskjellige somre
<u>Område I</u>			
2 Skjelvik	+	+	
7 Storeskjær	+	+	+
8 Drøbak	+	+	+
12 N. Håøy E	+	+	+
14 Nærnestangen	+	+	
17 Søndre Spro	+	+	
<u>Område II</u>			
20 Steilene	+	+	+
24 Torbjørnsøy	+	+	
25 Gåsøya	+	+	
27 Møkkalassene	+	+	+
28 Nesoddtangen	+	+	+
<u>Område III</u>			
31 Utløpet av Sandvikselva	+	+	x
34 Borøya	+	+	
35 Holtekilen	+	+	
36 Rolfstangen	+	+	
37 Fornebu	+	+	+
39 Bestumkilen	+	+	
41 Huk	+	+	+
42 Herbern	+	+	
44 Bygdøy, E	+	+	+
46 Skarpsno	+	+	
47 Skillebekk	+	+	
49 Filipstadbrygga, E	+	+	
51 Tingvallabrygga	+	+	
54 Vippetangen	+	+	
56 Bjørvika	+	+	
59 Utløpet av Loelva	+	+	
60 Kongshavn	+	+	
62 Kneppeskjær	+	+	
69 Hovedøy, N	+	+	+
<u>Område IV</u>			
71 Nakkholmen		+	+
74 Langøy, S		+	+
79 S. Skjærholmen	+	+	
87 Ingierstrand bad	+	+	+

Tabell 2. OVERSIKT OVER DE UNDERSØKTE LOKALITETER.

<u>Område I</u>		33	Kalvøya	69	Hovedøy, N
1	Filtvet	34	Borøya	70	Lindøy, N
2	Skjelvik	35	Holtekilen		
3	Rammeboen	36	Rolfstangen	<u>Område IV</u>	
4	Løkken	37	Fornebu	71	Nakkholmen
5	Skiphelle	38	Utløpet av Lysakerelva	72	Rambergøy
6	Freiborg	39	Bestumkilen	73	Langøy, N
7	Storeskjær	40	Paradisbukta	74	Langøy, S
8	Drøbak	41	Huk	75	Husbergøy
9	Kinnertangen	42	Herbern	76	Ulsvik
10	Gråøya	43	Bygdønes	77	Strandheim
11	Nordre Håøy, W	44	Bygdøy, E	78	Nordre Skjærholmen
12	Nordre Håøy, E	45	Frognerkilen	79	Søndre Skjærholmen
13	Digerud	46	Skarpsno	80	Malmøykalven
14	Nærnestangen	47	Skillebekk	81	Malmøya
15	Langåra, W	48	Filipstadbrygga, W	82	Ulvøya
16	Langåra, E	49	Filipstadbrygga, E	83	Nordstrand
17	Søndre Spro	50	Akers mek. Verksted	84	Katten
<u>Område II</u>		51	Tingvallabrygga	85	Fiskevoldbukta
18	Nordstrand	52	Akershusutstikkeren	86	Ringskjærrodden
19	Elnestangen	53	Søndre Akershus brygge	87	Ingierstrand bad
20	Steilene	54	Vippetangen	88	Torvik
21	Ildjernet	55	Utstikker II	89	Linnebukten
22	Bjørkøya	56	Bjørvika	90	Strandskog
23	Konglungesøy	57	Utløpet av Akerselva	91	Rudstrand
24	Torbjørnsøy	58	Sprengbrygga	92	Solvik
25	Gåsøya	59	Utløpet av Loelva	93	Svartskog
26	Ortøya	60	Kongshavn (Grønlia)	94	Sjødalstranden
27	Møkkalassene	61	Sjursøya	95	Haslum
28	Nesoddtangen	62	Kneppeskjær (Bekkelaget)	96	Brevik
<u>Område III</u>		63	Padda	97	Skrekken
29	Nesøya	64	Ormøya	98	Tuskjær
30	Vendelsund	65	Blekøy	99	Knardalstrand
31	Utløpet av Sandvikselva	66	Gressholmen	100	Nesset
32	Høviksodden	67	Lindøy, SE	101	Mien
		68	Hovedøy, S		

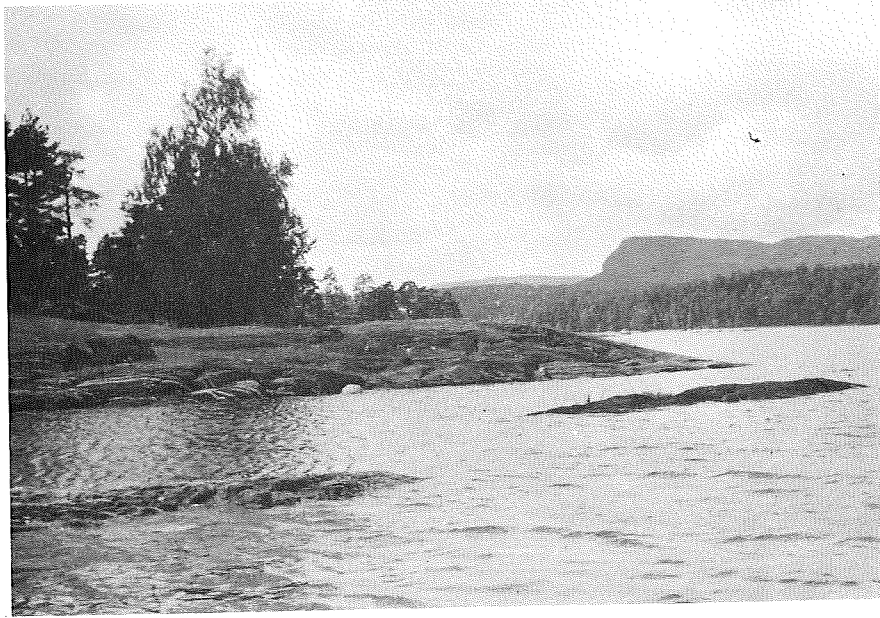


Fig. 1. Lokalitet 34 - Borøya i Sandviksbassenget.



Fig. 2. Lokalitet 27 - Møkkalassene fra indre del av Oslofjorden.



Fig. 3. Innsamling av algemateriale fra passbåten som ble benyttet.

For å samle materiale fra den nedre del av sublitoralsonen ble det benyttet en vanlig trekantskrape.

På hver lokalitet ble algesonene og de alger som var lett å kjenne, notert på stedet, mens alger som var vanskelig å bestemme ble preservert i 4 % formol for nærmere mikroskopiske undersøkelser. I tillegg til dette ble alger fra hver lokalitet presset og tørket. Det innsamlede materiale er oppbevart på Norsk institutt for vannforskning, Blindern, Oslo.

Med hensyn til navnene på algene, så følger de listen som er redigert av Parke og Dixon (1964). Ved bestemmelsene av algene er det vesentlig benyttet Kylin (1944, 1947, 1949).

I de fleste tilfellene er alger som tilhører slektene Cladophora, Sphacelaria, Lithothamnion og Ceramium ikke studert nøye nok slik at de kan føres opp som sikre arter. Til en viss grad gjelder dette også Enteromorpha-arter.

Cyanophycéene (blågrønnalgene) er ikke tatt med i denne undersøkelsen.

Følgende skala er brukt for å angi mengden av de alger som er funnet: a = assosiasjon, cc = meget vanlig, c = vanlig, r = sjelden (eller spredt forekomst) og rr = meget sjelden.

Uttrykket assosiasjon er i denne rapporten ikke brukt i strengt sosiologisk betydning. Det er brukt om et samfunn av alger hvor en art (eller noen få) er klart dominerende, og som synes å forekomme under liknende forhold på forskjellige steder.

D. Det undersøkte område. Topografi

Selve Oslofjorden er ca. 100 km lang og ligger stort sett i retningen nord-syd. Ved Oslo vender fjorden i sørlig retning igjen og danner Bunnefjorden. Det undersøkte område ligger i den indre delen av Oslofjorden og omfatter også Oslo havn og Bunnefjorden (se kart 1). Fjordens topografi er beskrevet av Braarud og Ruud (1937) og Sundene (1953), og av den grunn vil det her bare bli gitt en summarisk beskrivelse.

Bunnforholdene i fjorden er meget variable, og det finnes flere terskler som hindrer en effektiv utbytning av vannmassene i de dypere lag i den indre del av fjorden. I det undersøkte område er det Drøbakterskelen som er den viktigste, ifølge Beyer og Føyn (1951, s. 289) bare 27 m dyp. Nyere målinger har imidlertid vist at den bare er 19,5 m dyp (Gade 1963, s. 9). Innenfor Drøbakterskelen er fjorden bredere og dypere igjen, og vi finner en overflate på ca. 190 km². Den innerste terskelen skiller Bunnefjorden fra selve hovedfjorden og det indre basseng, og ligger like nord for Nesoddtangen (lok. 28). På denne terskelen er det et dyp på 50 m. Innenfor i Bunnefjorden er det igjen funnet dyp på 150 m.

Brøgger (1886) deler fjorden i fire deler. To av dem ligger utenfor det området som nå er undersøkt, og de neste to er da:

1. Det smale området fra Filtvet til Håøy som han kaller Drøbaksundet (fra lok. 1 til 12). Dette området er karakterisert ved sterke strømmer som favoriserer algevegetasjonen.
2. Den indre delen, innenfor Håøy, inklusive Bunnefjorden. Et dominerende trekk i dette området, spesielt i den aller innerste delen, er forurensningene fra Oslo og tettbebyggelsene omkring Oslo.

Strendene er for det meste dannet av fjell, på østsiden grunnfjell, hovedsakelig gneiss og grå granitt (Bjørlykke 1941), på nordsiden og delvis på vestsiden er det Oslobergarter (kambro-siluriske skifre og kalksteiner). Samme berggrunn har Oslo-øyene og øyene på østsiden av fjorden (Steilene og Ildjernet). På noen steder er det også grunnfjell på vestsiden av fjorden. På noen lokaliteter består stranden av store steiner. Såvel fjell (spesielt grunnfjell) som disse store steiner gir godt grunnlag for algene til å feste seg.

To store elver, Glomma og Dramselva, munner ut i Oslofjorden, begge utenfor Drøbaksundet. I den indre delen av fjorden er det bare noen små elver som munner ut i fjorden, hvorav de viktigste er Sandvikselva, Lysakerelva og Akerselva.

I Oslofjorden er forskjellen på flo og fjære meget liten, gjennomsnittlig 0,3 - 0,35 m. Men forandringene i vannstanden kan skifte meget som følge av skiftninger i vindretningen (Braarud og Ruud 1937).

II. VEGETASJONEN I FORSKJELLIGE OMRÅDER AV INDRE OSLOFJORD

A. Null-linje. Sonasjoner

Definisjon og valg av en null-linje har vært gjenstand for mange diskusjoner i løpet av de siste årtier. Det er tilstrekkelig å referere til Sjøstedt (1928), T.A. og A. Stephenson (1949) og Lewis (1961). Med hensyn til forholdene på den norske vestkyst så er spørsmålet blitt behandlet av Levring (1937), Jorde (1966) og andre, og i Oslofjorden av Sundene (1953). Han fant (s. 42) at Balanus-linjen var en god indikator på "lituslinjen" (Sjøstedt 1928) i fjorden, og av den grunn kunne han benytte den som null-linje når han skulle beskrive vegetasjonsprofilene.

a. Null-linjen i indre Oslofjord

Å velge en null-linje i indre Oslofjord er ikke lett, idet Balanus-linjen som regel ikke er noe særlig tydelig, eller kan mangle helt. Nedre grense for Verrucaria maura som Kylin (1918) benyttet som null-linje, viste seg også å være ubrukelig på mange steder, noe som er påpekt tidligere av Du Rietz (1947, pp. 543 - 545). Dette gjelder spesielt havneområdet i Oslo og den aller innerste delen av Bunnefjorden.

Da øvre grense for Fucus spiralis i grove trekk faller sammen med den lituslinje som er nevnt av Sjøstedt (l.c.), ble denne linje valgt som null-linje. Det samme er gjort av Sundene (l.c.).

På bryggene i indre havneområde er denne linje identisk med øvre grense for den tette Enteromorpha compressa-E. intestinalis-sone, og i indre del av Bunnefjorden faller den sammen med øvre grense for Blidingia minima-sonen. Derfor ble den øvre grense for disse soner valgt som null-linje i disse fjordavsnitt.

På grunn av forskjellig grad av eksposisjon på de enkelte lokaliteter i området, så er det ikke alltid riktig å benytte denne null-linjen når man sammenlikner de forskjellige lokalitetene. På en utsatt lokalitet vil den som regel ligge noe høyere enn på en beskyttet (se fig. 4).

b. Vegetasjonssoner

I samsvar med valg av null-linje, vil supralitoralregionen nå være den del av stranden som normalt ligger over øvre grense for Fucus spiralis, eller på de steder hvor denne art mangler, over de andre arter som er valgt til å indikere null-linjen (se ovenfor). Vegetasjonen i supralitoralregionen er ofte tørrlagt, enkelte ganger i lange perioder. På beskyttede steder kan denne regionen stå under vann bare når det er høyvann. Derimot, på utsatte lokaliteter blir den stadig gjennomvætt, enten av bølger eller ved sjøsprøyt (Brenner 1916, Du Rietz 1947).

I det undersøkte område kan den vertikale utbredelse av denne regionen variere fra 0 til 1 m. Vegetasjonen er rikest om vinteren og våren da arter som Ulothrix spp., Urospora spp. og Bangia fuscopurpurea når sin maksimale utvikling. I løpet av de somre da materialet ble samlet inn forekom Ulothrix- og Urospora-assosiasjonene på en rekke lokaliteter. Det samme var tilfelle med Capsosiphon fulvescens og Prasiola stipitata. Men de dominerende arter på de fleste lokaliteter var laven Verrucaria maura og blågrønnalgen.

Litoralregionen faller sammen med den som er nevnt av Sundene (1953, s. 43), som sier: "On sheltered shores it has a bathymetric range of up to 0.5 m, extending down to the Fucus serratus-assoc. provided that this is normally developed. The most important associations are the Fucus spiralis-assoc., the Fucus vesiculosus-assoc. and the Ascophyllum-assoc., but they are sometimes replaced by others, particularly associations of various Chlorophyceae."

Den sublitorale region er definert som de soner som finnes under øvre grense for Fucus serratus-assosiasjonen og så langt ned som det finnes algevegetasjon. I de indre deler av området, nær Sandvika og i Oslo havneområde, og likeledes innerst i Bunnefjorden, var det vanskelig å fastsette grensene for sublitoralregionen ettersom vegetasjonen var fattig og da det bare var grønnalger istedenfor Fucus serratus.

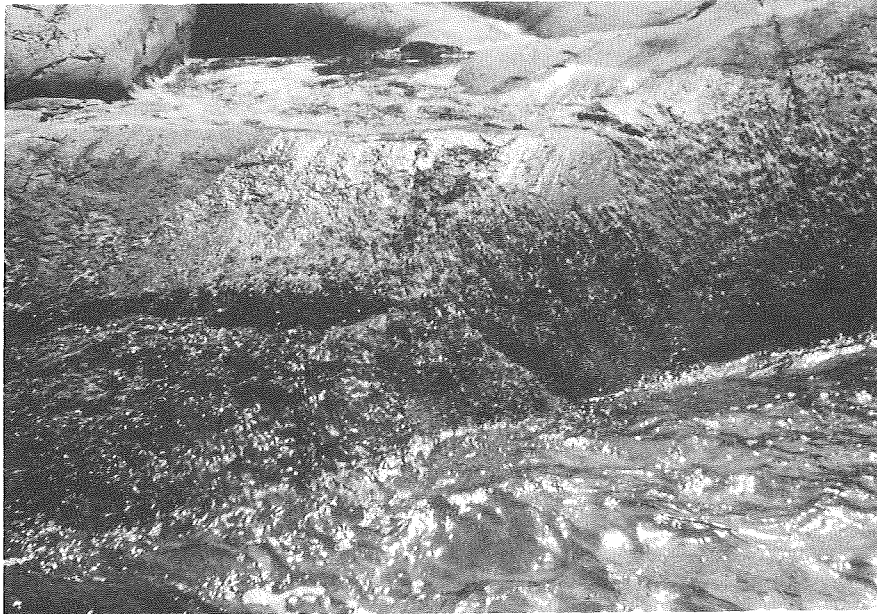


Fig. 4. Kunstig eksponert lokalitet (lok. 71 - Nakkholmen). På grunn av båttrafikken blir supralittoralsonen stadig oversprøytet av sjøvann, og i denne "sprøytesonen" vokser det tett av grønnalgen Enteromorpha compressa.

B. Vegetasjonen i forskjellige deler av fjorden

I det undersøkte område fra Filtvet til Oslo havn, og videre sydover igjen i Bunnefjorden, varierer vegetasjonen meget. Vegetasjonen i den ytre del av området er vel kjent fra Sundenes beskrivelse (Sundene 1953). Likeledes foreligger det beskrivelse av vegetasjonen i den innerste del (Grenager 1957). Vegetasjonen i dette siste området har siden forandret seg noe. I Bunnefjorden er vegetasjonen lite kjent fra før. Den har vist seg å være noe fattigere på arter enn i Selve Oslofjorden, og kan minne litt om vegetasjonen enkelte steder i Østersjøen (Svedelius 1901, Wærn 1952), og i Sjørfjorden i Hardanger (Jorde og Klavestad 1963).

Det har vist seg hensiktsmessig å dele det undersøkte område i 4 underområder, hver med karakteristiske trekk i algevegetasjonen (se Kart 1):

- 1) Drøbaksundet, fra Filtvet til Søndre Spro (lokalitetene 1 til 17).
- 2) Indre del av selve Oslofjorden ("Vestfjorden") fra Søndre Spro til Nesoddtangen (lokalitetene 18 til 28).
- 3) Området innenfor Sandviks- og Osloøyene. Dette området har en rekke forskjellige lokaliteter, og det vil være naturlig å skille dem i fire hovedtyper:
 - a) Relativt "åpne" lokaliteter,
 - b) beskyttede lokaliteter,
 - c) elvemunninger, og
 - d) brygger i Oslo havn.

Felles for hele dette området er den sterke forurensning. Området omfatter lokalitetene 29 til 70.

- 4) Bunnefjorden (lokalitetene 71 til 101).

I kapittelet nedenfor blir vegetasjonen innenfor de forskjellige områder bare beskrevet i korte trekk. En mer detaljert beskrivelse er å finne i avsnitt V, "21 beskrevne lokaliteter og vegetasjonsprofiler", s. 48.

1. Område I. Drøbaksundet

(Profiler og beskrivelser av vegetasjonen på lok. 1 - Filtvet, lok. 8 - Drøbak, lok. 12 - Nordre Hågy (E) og lok. 17 - Søndre Spro, se sidene 49 - 62).

Vegetasjonen i dette området er nøye beskrevet av Sundene (1953). Han betraktet området fra Filtvet til Håøya som Drøbakundet, men da det viser seg at vegetasjonen er ganske lik helt til Søndre Spro, er grensen blitt flyttet dit. Området er karakterisert ved å ha sterk strøm. Det er her funnet et større antall alger (136 arter i alt) enn i de andre områder (se tabell 5).

I nedre del av supralitoralsonen ble det oftest, særlig i sprekker i fjellet, funnet assosiasjoner av grønnalger (Chlorophyceae) som Blidingia minima, Enteromorpha compressa, og E. intestinalis. Likeledes ble det på mange steder sett assosiasjoner bestående av Ulothrix flacca, Urospora penicilliformis og U. subflaccida. De siste var spesielt fremtredende om våren. Om høsten var de avløst av rødalgene (Rhodophyceae) Bangia fuscopurpurea og Porphyra purpurea.

Litoralsonen var karakterisert ved de vanlige fucacé-soner: Fucus spiralis, F. vesiculosus og noen steder Ascophyllum nodosum. I øvre del av litoralsonen forekom det ofte assosiasjoner av Enteromorpha compressa.

Som undervegetasjon var disse arter de mest hyppige:

I Fucus spiralis-sonen: Blidingia minima, Enteromorpha compressa, E. intestinalis og Hildenbrandia prototypus.

I Fucus vesiculosus-sonen: Cladophora rupestris, Enteromorpha compressa, E. intestinalis, Spongomorpha pallida, Chordaria flagelliformis, Pylaiella littoralis og Hildenbrandia prototypus.

Epifytter: Ectocarpus arctus, Elachista fucicola og Spongonema tomentosum.

I Ascophyllum nodosum-sonen: Cladophora rupestris, Cladophora sp., Enteromorpha compressa, E. intestinalis, Ceramium rubrum og Hildenbrandia prototypus.

Sublitoralsonen var kjennetegnet med følgende soner, regnet ovenfra og nedover: Fucus serratus-sonen, Laminaria digitata-sonen og Laminaria saccharina-sonen, alle brunalger (Phaeophyceae), Nedenfor der (til ca. 10 m) var en vegetasjon som hovedsakelig kan karakteriseres ved følgende arter: Cladophora spp., Ostreobium quekettii, Desmarestia aculeata, Laminaria saccharina, Pseudolithoderma extensum, Ceramium rubrum, Conchocelis rosea, Delesseria sanguinea, Hildenbrandia prototypus, Lithothamnion lenormandii og Polysiphonia urceolata.

Det later til at det var mindre av Callithamnion corymbosum, Phycodrys rubens og Phyllophora brodiaei, enn angitt av Sundene (l.c.).

De mest vanlige arter som forekom i undervegetasjonen i Fucus serratus-sonen var: Cladophora rupestris, Cladophora spp., Enteromorpha compressa, Ulva lactuca, Chordaria flagelliformis, Dictyosiphon foeniculaceus, Ahnfeltia plicata, Ceramium rubrum, Hildenbrandia prototypus og Lithothamnion lenormandii.

Som epifytter: Chordaria flagelliformis, Ectocarpus arctus, Elachista fucicola, Pylaiella littoralis, Acrochaetium spp. og Ceramium rubrum.

Laminaria-sonene var karakterisert ved en rekke arter som forekom som undervegetasjon, hvorav de viktigste var: Cladophora rupestris, Cladophora spp., Ulva lactuca, Chordaria flagelliformis, Ectocarpus arctus, Pylaiella littoralis, Ceramium rubrum, Hildenbrandia prototypus, Lithothamnion lenormandii, Polysiphonia urceolata og Rhodomela confervoides.

De hyppigst forekommende epifytter var: Cladophora spp., Ectocarpus arctus, E. fasciculatus, Acrochaetium parvulum, A. secundatum, A. virgatulum, Bonnemaisonia hamifera, Ceramium rubrum og Erythrotrichia carnea.

Stort sett var vegetasjonen i dette området lik den som er beskrevet av Sundene (l.c.) for samme område. De små avvikelser som var å finne, var slike man må vente fra år til annet.

2. Område II. Fra Søndre Spro til Nesoddtangen

(Profiler og beskrivelser av vegetasjonen på lok. 18 - Nordstrand, lok. 19 - Elnestangen, lok. 25 - Gåsøya og lok. 28 - Nesoddtangen, sidene 62 - 74).

For algevegetasjonen er dette området et typisk overgangsområde, med overgang fra vegetasjonen i område I til den mer særegne vegetasjon i område III. Vi fant her innergrensen for en del alger (Bolbocoleon piliferum, Chilionema reptans, Desmarestia aculeata, Halidrys siliquosa, Laminaria digitata, Lithosiphon filiformis, Acrochaetium daviesii, A. humile, A. parvulum, Audouionella membranacea og Delesseria sanguinea. (Cf. også fig. 8).

Mens det i område I ble funnet i alt 136 arter, ble det her funnet 106 (se tabell 5).

Innover i fjorden ble det funnet en viss forandring i vegetasjonen, idet bl.a. mer utpregede grønnalgesoner opptrådte like under null-linjen, noe som det er rimelig å sette i forbindelse med den tiltakende forurensning.

Vi fant de ordinære assosiasjoner av fucacéer, men med en rikere forekomst av grønnalger, særlig arter av Blidingia, Cladophora, Enteromorpha og Ulva, rikere enn i område I.

En annen faktor som gjorde seg gjeldende innover i fjorden, var den enorme forekomst av blåskjell (Mytilus edulis) som mange steder, og til sine tider, lå som en flere centimeter tykk matte i litoralsonen og øvre del av sublitoralsonen (se profilen fra Nesoddtangen, fig. 17). Dette substratet gir muligheter for vekst bare av visse alger.

I supralitoralsonen fant vi den samme vegetasjonen som i område I, med laven Verrucaria maura og blågrønnalger (Cyanophyceae), med Blidingia minima, Enteromorpha compressa og E. intestinalis i sprekker i fjellet. I litoralbassenger ble det funnet mye Enteromorpha intestinalis.

Litoralsonen: Fucus spiralis dannet sone på 10 - 20 cm bredde på de fleste lokaliteter, men det var sjelden sammenhengende soner. På steder hvor det ikke forekom Fucus spiralis-assosiasjon, var gjerne denne erstattet med en Blidingia minima-assosiasjon eller en Enteromorpha compressa-assosiasjon.

De mest vanlige arter i undervegetasjonen i Fucus spiralis-sonen var Blidingia minima, Cladophora sp., Enteromorpha compressa, E. intestinalis, Spongomorpha pallida, Ulothrix flacca og Hildenbrandia prototypus.

Blidingia minima-assosiasjonen var godt utviklet på mange steder og dannet ofte sone i dypet 0 - 10 cm eller 0 - 15 cm. Sundene (1953) iakttok at assosiasjonen var best utviklet på nordvendte lokaliteter, noe som synes å være tilfelle også i indre Oslofjord. Assosiasjonen ble mer og mer fremtredende ettersom en kom innover i fjorden, og det synes klart at den trives godt i "gjødslet" vann. Det samme synes å være tilfelle med Enteromorpha-assosiasjonene som er nevnt ovenfor.

Om våren forekom i denne sonen og nedre del av supralitoralsonen store mengder av Ulothrix flacca, U. pseudoflacca, Urospora panicilliformis og U. wormskioldii.

Fucus vesiculosus-sonen var godt utviklet i hele området, men var på enkelte steder i nedre del av sonen erstattet med matter av Mytilus edulis. Den vertikale bredde av Fucus vesiculosus-sonen varierte fra 10 - 60 cm. De vanligste arter i undervegetasjonen var: Blidingia minima, Cladophora rupestris, Cladophora sp., Enteromorpha compressa, E. intestinalis, Ulva lactuca, Ectocarpus arctus, Fucus inflatus, Pylaiella littoralis, Ceramium rubrum og Hildenbrandia prototypus.

Blant epifyttene var disse de mest fremtredende: Ulva lactuca, Ectocarpus arctus, E. fasciculatus, Elachista fucicola, Pylaiella littoralis og Spongonema tomentosum.

Sundene (1953) nevner også Spongomorpha pallida, Sphacelaria pennata, Bonnemaisonia hamifera (Trailliella intricata) og Polysiphonia violacea som hyppige i denne sonen. Slik ble det ikke funnet å være nå.

Sublitoralsonen: Der forekom de vanlige soner av Fucus serratus, Laminaria digitata, L. saccharina og på blåskjellbankene Ulva lactuca-assosiasjoner, delvis også Enteromorpha-assosiasjoner.

I Fucus serratus-sonen forekom mange av de arter som ble funnet i område I, men vegetasjonen var noe fattigere. Allikevel var det mer av Bryopsis plumosa, Spongomorpha pallida, Ulva lactuca og Polysiphonia nigrescens.

En rekke arter syntes å være sjeldnere nå enn under Sundenes undersøkelser (Sundene 1953), bl. dem kan nevnes: Chaetomorpha melagonium, Sphacelaria pennata, Bonnemaisonia hamifera, Chondrus crispus og Callithamnion corymbosum.

Laminaria digitata- og L. saccharina-assosiasjonene:

Laminaria digitata ble funnet så langt inn som til Ildjernet (lok. 21), men der bare spredt. En tydelig sone fantes først ute ved Nordstrand (lok. 18). Hvor langt denne arten går innover i fjorden er svært avhengig av hvilken temperatur det er i vannet, og den kan i varme somre forsvinne helt ut ved Drøbak (Sundene 1964, s. 99).

Laminaria saccharina, derimot, dannet tydelige assosiasjoner i hele dette underområdet, fortrinnsvis i dypet fra 1,5 m og nedover til ca. 3,5 m.

I begge disse assosiasjoner var undervegetasjonen vesentlig representert

ved Bryopsis plumosa, Cladophora rupestris, Cladophora spp., Codium fragile, Enteromorpha compressa, Ulva lactuca, Ectocarpus arctus og Ceramium rubrum, altså noe forskjellig fra det som ble funnet i område I.

De hyppigst forekommende epifytter var: Ectocarpus arctus, E. fasciculatus, Elachista fucicola, Ceramium rubrum, Acrochaetium parvulum, A. virgatulum og Erythrotrichia carnea.

En rekke arter forekom mer spredt enn angitt av Sundene (1953). Til gjengjeld er det en del som var rikere representert nå enn den gang. Følgende arter hadde en mer spredt forekomst nå enn den gang: Sphacelaria pennata, Ahnfeltia plicata, Bonnemaisonia hamifera, Callithamnion corymbosum, Polysiphonia nigrescens og P. urceolata.

Følgende syntes å ha en rikere forekomst nå: Cladophora rupestris, Codium fragile, Acrochaetium parvulum, A. virgatulum, A. thuretii og Erythrotrichia carnea.

Som nevnt ovenfor forekom det på flere lokaliteter store matter av Mytilus edulis, og på disse ble det ofte funnet assosiasjoner som vesentlig besto av grønnalger (fig. 5). De forekom der det ellers skulle ha vært Fucus serratus- og Laminaria-assosiasjoner (se profilene, fig. 16 og 17). Hovedartene var Enteromorpha compressa, E. intestinalis og Ulva lactuca. Noen ganger kunne Ulva være den absolutt dominerende, andre ganger Enteromorpha-artene.

Ellers var disse arter de mest vanlige i disse assosiasjoner: Bryopsis plumosa, Cladophora spp., Spongomorpha pallida, Chordaria flagelliformis, Ectocarpus arctus, Ceramium rubrum, Polysiphonia urceolata og P. violacea.

Vegetasjonen nedenfor ca. 4 m dyp (til ca. 10 m) ble funnet å være meget fattig, noe som stemmer overens med Sundenes undersøkelser (Sundene 1953). En rekke arter ble funnet på de fleste lokaliteter, men som regel bare med spredt forekomst. Disse var: Cladophora spp., Codium fragile, Ulva lactuca, Enteromorpha compressa, E. intestinalis, Desmarestia aculeata, D. viridis, Ectocarpus arctus, Laminaria saccharina, Pseudolithoderma extensum, Acrochaetium virgatulum, Ceramium rubrum, Delesseria sanguinea (på de ytre lokaliteter), Erythrotrichia carnea, Hildenbrandia prototypus, Lithothamnion lenormandii og Rhodomela confervoides.

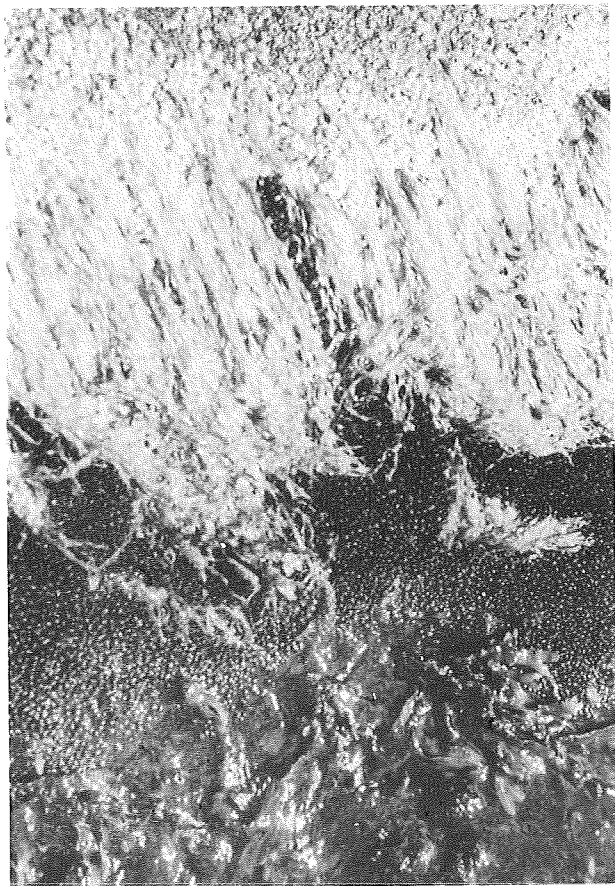


Fig. 5. Fra lokalitet 28 - Nesoddtangen. Litoralsonen med rurbeltet, og i dette beltet tett vegetasjon av Enteromorpha compressa. Nederst (under vann) litt av Fucus serratus sonen, og mellom Enteromorpha og Fucus tett matte av blåskjell (Mytilus edulis).

I det hele var vegetasjonen i disse dyp fattigere såvel på arter som i mengde når man sammenlikner med område I. Med hensyn til antallet går det frem av tabell 3.

Tabell 3. ARTSANTALLET I DYPET 4 - 10 m, FOR OMRÅDENE I, II OG III.

	Område I	Område II	Område III	
			Vest for Bygdøy	Øst for Bygdøy
Grønne	13	8	7	2
Brune	14	15	4	1
Røde	29	19	10	3
I alt	56	42	21	6
			22	

3. Område III. Bassengene innenfor Sandviks- og Osloøyene

Som allerede nevnt innledningsvis inneholder dette området en rekke forskjellige lokaliteter med særegne karaktertrekk. Det er litt mindre enn det område som Grenager (1957) undersøkte, og det vil være naturlig å sammenlikne med hans resultater.

For å lette oversikten er lokalitetene henført til fire hovedtyper:

- a) Relativt "åpne" lokaliteter.
- b) Beskyttede lokaliteter.
- c) Elvemunninger, og
- d) Brygger i Oslo havn.

Felles for hele området er at vannet er sterkt forurensset og at det på grunn av elvene (Sandvikselva, Lysakerelva og Akerselva) er mer brakt vann enn i områdene utenfor. Som følge av dette vil en her finne innergrenser for en rekke alger, som forekommer både i indre del av selve Oslofjorden og i Bunnefjorden.

a) Relativt "åpne" lokaliteter

(Profiler og beskrivelser av vegetasjonen på lok. 41 - Huk, lok. 44 - Bygdøy (E), lok. 69 - Hovedøy (N) og lok. 60 - Kongshavn, sidene 75 - 82).

Det som mest preget lokaliteter av denne typen var den enorme vekst av grønnalger omkring null-linjen, og de store mengder som det finnes av Mytilus edulis. Ellers var Fucus vesiculosus-sonen og enkelte steder (særlig fra Bygdøy og vestover) Fucus serratus-sonen godt utviklet. I østre del av Oslo havnebasseng manglet fucacéene (cf. beskrivelsen av lok. 60 - Kongshavn, side 80).

I supralitoralsonen ble det i vestre og midtre del funnet soner av blå-grønnalger i øvre del, og nederst mot null-linjen soner av Blidingia minima eller Enteromorpha compressa, enten sonedannende hver for seg eller de dannet sone sammen. Som undervegetasjon forekom gjerne Hildenbrandia prototypus.

På noen lokaliteter, f.eks. lok. 44 - Bygdøy (E) og lok. 69 - Hovedøy (N), dannet Capsosiphon fulvescens tett og fin sone. Denne arten har Sundene (1953), med noen spredte unntak, funnet bare i ytre Oslofjord, og den er ikke observert av Grenager (1957). Nå ble den funnet å være så alminnelig i den innerste del av fjorden at den må sies å være en karakteralge der (se forøvrig utbredelseskartet, kart 3). Bliding (1963, s. 15) skriver om denne algen: "This alga prefers brackish to nearly fresh water, but it also grows along the coasts of truly saline water, where it appears mostly in polluted water of harbours or on rocks above the sea level, especially where rainwater flows to the sea." Dette synes å stemme med observasjonene fra indre Oslofjord.

På lokaliteter i de mest forurensede deler var disse soner erstattet av en 30 - 40 cm bred sone som vesentlig besto av Urospora penicilliformis, U. wormskioldii og Ulothrix flacca, her og der iblandet noe Blidingia minima.

I litoralbasseng i hele området ble det funnet tette assosiasjoner av Enteromorpha intestinalis (fig. 6).

Litoralsonen: Like under null-linjen ble det på de fleste lokaliteter iaktatt assosiasjoner som hovedsakelig besto av Enteromorpha compressa, iblandet Blidingia minima, Enteromorpha intestinalis og her og der noe Fucus spiralis. Sonen har gjerne en vertikal utbredelse på ca. 10 cm.

Fucus vesiculosus-sonen var i vestre del av området godt utviklet. Men østover ble den mer og mer erstattet av grønnalger, vesentlig Enteromorpha compressa, men også noe Blidingia minima, Cladophora spp., Enteromorpha

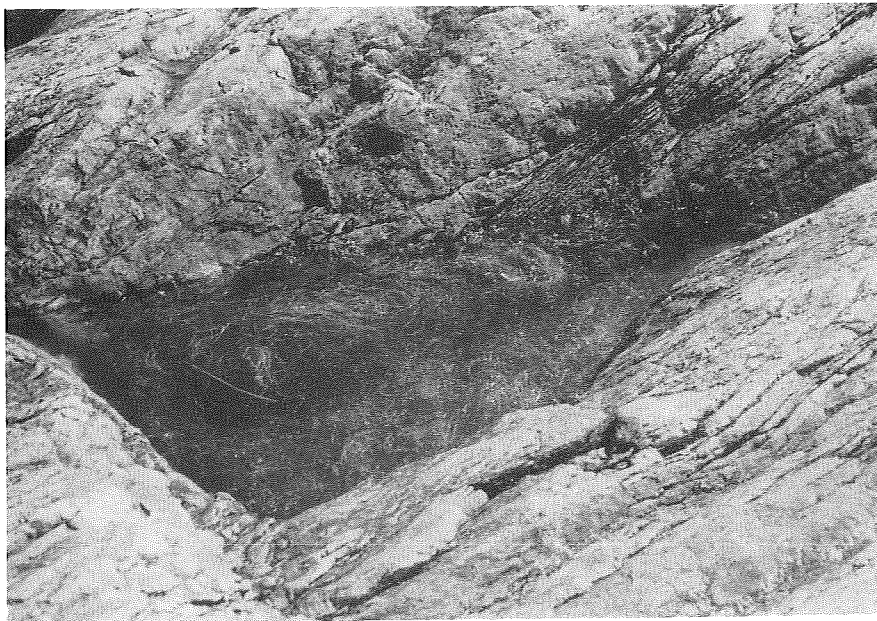


Fig. 6. Litoralbasseng med Enteromorpha intestinalis
fra lokalitet 69 - Hovedøy, N.

intestinalis og Ectocarpus arctus. Hildenbrandia prototypus var fremtredende som undervegetasjon i hele området.

I sublitoralsonen varierte vegetasjonen en god del, alt etter beliggenheten av lokaliteten. På noen lokaliteter i vestre del, så langt østover som til Bygdøy (lok. 42 - Herbern) ble det sett tydelige Fucus serratus-soner. Som undervegetasjon var her Ulva lactuca sammen med Cladophora spp. og Enteromorpha spp. karakteralger.

Der hvor Fucus serratus manglet var det gjerne tykke matter av Mytilus edulis. Dette var meget vanlig, særlig fra ca. 40 cm dyp og nedover. På dem forekom det store mengder av Enteromorpha compressa og Ulva lactuca, som enten hver for seg eller sammen dannet assosiasjoner.

Av andre arter som var hyppige på blåskjellbankene kan nevnes: Enteromorpha intestinalis, E. linza, Laminaria saccharina og Pylaiella littoralis. Brunalgene manglet på de østre, mest forurensede lokaliteter.

På blåskjellbankene ble det, særlig om våren, funnet ganske mye av Petalonia fusca.

Mens det ble funnet vegetasjon ned til ca. 7 m i vestre og midtre del, gikk den i østre del bare ned til ca. 1 m dyp. Nedenfor ble det vesentlig funnet bare døde og illeluktende skjell, eller også blåsvart gytje.

Med unntak av de aller østre lokaliteter, var Laminaria saccharina vanlig og sonedannende i hele området, fra ca. 1,5 m dyp og så langt ned det var større alger.

b) Beskyttede lokaliteter

Av disse finnes det en rekke forskjellige typer. Det ligger i sakens natur. Her vil såvel substrat, forurensningsgrad, ferskvannstilførsel som graden av eksposisjon og kanskje også eksposisjonsretningen være medbestemmende. Det blir derfor vanskelig å gi en alminnelig karakteristik, men etter vegetasjonsbildene faller det naturlig å dele området i to hoveddeler med grense ved Bygdøy (lok. 41). Området vest for Bygdøy hadde en rikere vegetasjon enn det østenfor. I søndre del av østre område var det en rikere vegetasjon igjen (f.eks. på lok. 63 - Padda og lok. 66 - Gressholmen).

Vest for Bygdøy ble også vegetasjonen funnet dypere ned enn på østsiden. Mens det på vestsiden ble funnet ganske tett vegetasjon ned til ca. 3,5 m dyp, ble det på østsiden sjelden funnet noe vegetasjon lengre ned enn til 1 - 2 m. Nedenfor der ble det bare funnet blåsvart gytje som stinket av H₂S. At vi får et tydelig skille ved Bygdøy kan tenkes å ha to hovedårsaker. For det første er området øst for Bygdøy mer forurenset enn det på vestsiden, og for det andre er det østre område i sin helhet mer beskyttet enn det vestre. Men enten det nå gjelder vegetasjonen øst eller vest for Bygdøy, så utgjorde grønnalgene den aller største delen av vegetasjonen, spesielt arter av Enteromorpha.

Vest for Bygdøy: I supralitoralsonen ble grønnalger funnet i øvre del av sonen, mens det i nedre del flere steder ble sett et 10 - 15 cm bredt belte av Capsosiphon fulvescens, eller også Blidingia minima med eller uten Enteromorpha spp.

Nedenfor null-linjen ble det på de fleste lokaliteter iaktatt en nesten sammenhengende vegetasjon av Enteromorpha. De mest vanlige arter var E. compressa og E. intestinalis, i viker og småkiler også E. ahlneriana og E. clathrata.

I sublitoralsonen ble denne vegetasjonen iblandet noe Cladophora spp. og Ectocarpus arctus, i Bestumkilen (lok. 39) også en god del Callithamnion corymbosum som det hadde vært lite av utover i fjorden, men som Sundene (1953) karakteriserte som meget vanlig (se side 15).

I den indre del av Sandviksbassenget ble det på 0,3 - 3 m dyp hvor det var gjørmet bunn funnet sammenhengende assosiasjon av Gracilaria verrucosa. Det er i overensstemmelse med hva Grenager (1957) og Stokke (1957) har funnet fra samme område.

Øst for Bygdøy var vegetasjonen meget fattig og svært karakteristisk, spesielt i de indre deler mot Oslo by. Over null-linjen ble det i alle somre som undersøkelsen foregikk funnet et 20 - 30 cm bredt belte med Ulothrix flacca, U. subflaccida, Urospora penicilliformis og U. wormskoldii, selv innerst i Frognerkilen (lok. 45).

Nedenfor null-linjen var det tett assosiasjon av Enteromorpha compressa og E. intestinalis, i innerste del av Frognerkilen, hvor det var mye gjørme, også E. ahlneriana, E. clathrata og litt Ulva lactuca.

Høsten 1965 ble det i Frognerkilen iaktatt store mengder av Ulva som flere steder nesten dekket bunnen i litoralsonen og øvre del av sublitoralsonen.

Nedenfor 1 - 2 m dyp var det ingen algevegetasjon.

Lokalitetene i sydøstre del av område III hadde en vegetasjon som minnet om den vest for Bygdøy.

c) Elvemunninger

(Profiler og beskrivelser av vegetasjonen på lok. 31 - Kadettangen og lok. 57 - Utløpet av Akerselva, sidene 83 - 84).

Ved utløpet av Sandvikselva (lok. 31) og Lysakerelva (lok. 38) var det ganske rik vegetasjon av grønnalger, helt fra ca. 30 cm over null-linjen og ned til 3 m dyp; særlig var det rikt ved Sandvikselva (se vegetasjonsprofilen, side 83). De viktigste arter som forekom var Enteromorpha ahlneriana, E. clathrata, E. compressa og E. intestinalis. Av andre alger som det var mye av kan nevnes Ectocarpus arctus, Pylaiella littoralis og Ceramium strictum.

Ved Lysakerelva var det noe fattigere. I øvre del (0 - 60 cm) var det en tett sone av Ulothrix flacca og U. pseudoflacca så sent på året som 7. august (1962).

I dypet 0,6 - 2 m var Enteromorpha intestinalis og Ulva lactuca de dominerende arter.

Mytilus edulis dannet matter i dypet 2 - 3,5 m, og på dem vokste mye Enteromorpha intestinalis, Ulva lactuca, Callithamnion corymbosum, Ceramium strictum og Polysiphonia urceolata.

Ved utløpet av Akerselva ble det bare funnet 6 arter, alle grønnalger. Også her forekom Mytilus edulis (se vegetasjonsbeskrivelse, side 84) øverst i sublitoralen (0,4 - 2 m), men her vokste bare litt Enteromorpha compressa. Over denne blåskjellsonen dannet Enteromorpha compressa tett og fin assosiasjon opp til null-linjen. Supralitoralt (30 - 0 cm) ble det funnet en blandingssone som vesentlig inneholdt Enteromorpha compressa, Blidingia minima og Ulothrix flacca.

Som det fremgår av det ovenstående er det for alle lokalitetenes vedkommende de grønne alger som dominerer, såvel supralitoralt som litoralt og sublitoralt.

d) Brygger i Oslo havn

(Beskrivelser av vegetasjonen på lok. 48 - Filipstadbrygga (W), lok. 51 - Tingvallabrygga og lok. 54 - Vipppetangen, side 85).

På bryggene vokser det så å si bare blågrønnalger og grønnalger i et belte som kan variere fra 45 cm til 3,5 m i bredde, og det er av grønnalgene bare et lite antall av arter som går igjen: Blidingia minima, Capsosiphon fulvescens, Enteromorpha compressa, E. intestinalis og Ulothrix flacca.

Som det fremgår av det som er beskrevet ovenfor, hadde område III en meget særegen vegetasjon. I alt ble det i dette området funnet 73 forskjellige arter (se tabell 5, side 38), forsåvidt et stort antall, men likevel lavere enn i noen av de andre områdene. Som det fremgår av vegetasjonsbeskrivelsene (sidene 74 - 86) var artsantallet på de indre lokaliteter meget lite, på enkelte steder begrenset til 4 - 10 grønnalger. Det er spesielt i havneområdet at antallet var så lite. Da mange av disse lokaliteter er valgt på bryggene, kan de ikke uten videre sammenliknes med dem som er lagt på skrånende fjell.

Tabell 4, side 29, viser de viktigste artene som ikke var funnet i havnebassenget ved Oslo, men som alle ble funnet både i områdene II og IV.

Grenager (1957) fant i det som svarer til område III bare 43 forskjellige arter, men han gjorde ikke undersøkelser så dypt ned som nå, og det er derfor vanskelig å gjøre sammenlikninger. Tabellene 7, 8 og 9, sidene 41, 42 og 43, viser innergrenser for 30 arter som ikke er nevnt av Grenager (l.c.).

I område III finnes det innergrenser for en rekke arter. Dette blir spesielt behandlet i kap. III, side 39, hvor det også er tegnet karter som viser en del av disse innergrensene. På de samme kartene er også innergrensene som ble trukket av Grenager (1957) tegnet inn. Som det fremgår av kartene (2 - 41) og tabell 6, side 40, er grensene for en rekke arter blitt flyttet siden Grenagers undersøkelser ble foretatt i 1943 - 46, og

ALGER SOM IKKE BLE FUNNET I HAVNEOMRÅDET, MEN SOM
FANTES UTOVER I OSLOFJORDEN OG BUNNEFJORDEN.

Phaeophyceae:	<i>Ascophyllum nodosum</i>	
	<i>Dictyosiphon foeniculaceus</i>	
	<i>Ectocarpus arctus</i>	
	" <i>fasciculatus</i>	
	<i>Endodictyon infestans</i>	
	<i>Fucus inflatus</i>	
	" <i>vesiculosus</i>	
	" <i>spiralis</i>	
	<i>Leptonematella fasciculata</i>	
	<i>Myriotrichia filiformis</i>	
	<i>Petalonia fascia</i>	
	<i>Sphacelaria pennata</i>	
	Rhodophyceae:	<i>Acrochaetium secundatum</i>
		" <i>thuretii</i>
		" <i>virgatulum</i>
<i>Ahnfeltia plicata</i>		
<i>Bonnemaisonia hamifera</i>		
<i>Ceramium cf. areschougii</i>		
" <i>rubrum</i>		
" <i>strictum</i>		
<i>Chondrus crispus</i>		
<i>Erythrotrichia carnea</i>		
<i>Furcellaria fastigiata</i>		
<i>Goniotrichum alsidii</i>		
<i>Lithothamnion lenormandii</i>		
<i>Phyllophora brodiaeii</i>		
" <i>membranifolia</i>		
<i>Polyides rotundus</i>		
<i>Polysiphonia nigrescens</i>		
" <i>violacea</i>		
<i>Porphyra purpurea</i>		
<i>Rhodomela confervoides</i>		

grensene er flyttet innover for i alt 23 arters vedkommende (6 grønne, 10 brune og 7 røde). For 9 arters vedkommende er grensen flyttet utover (4 brune og 5 røde). For bare 4 arters vedkommende (2 grønne og 2 brune) ble grensene funnet å være på samme sted.

Det er derfor meget vanskelig å si noe om hvordan den økende grad av forurensninger som har funnet sted siden Grenagers undersøkelser ble foretatt, kan ha innvirket på algeveksten.

4. Område IV. Bunnefjorden

og beskrivelser av vegetasjonen på lok. 79 - Søndre Skjærholmen, lok. 87 - Ingierstrand, lok. 95 - Haslum og lok. 101 - Mien, sidene 86 - 94).

Vegetasjonen i Bunnefjorden er lite kjent fra før. Det kan derfor bare gis en beskrivelse av vegetasjonen slik den ble funnet nå, men en sammenlikning med vegetasjonen på vestsiden av Nesoddlandet (område II). Som tidligere nevnt, er vegetasjonen i Bunnefjorden noe fattigere på arter enn i selve hovedfjorden; i alt ble det funnet 97 arter (cf. tabell 5, side 38).

I nordre del ble det funnet vegetasjon ned til ca. 10 m dyp, mens den sørover stoppet på langt grunnere vann, på den sørligste lokaliteten, lok. 101 - Mien, allerede på 2,5 m.

Hvis vi ser bort fra området lengst sør i Bunnefjorden, hvor det er en lokal forurensning og hvor vannet er mer brakt enn i Bunnefjorden forøvrig, fantes i store deler av fjorden de ordinære fucacée-soner, dannet av Fucus spiralis (som går så langt sør som til lok. 93 - Svartskog), Fucus vesiculosus og Fucus serratus. Selv Ascophyllum nodosum ble funnet til lok. 98 - Tuskjær.

Også Laminaria saccharina dannet assosiasjoner langt sørover, den innerste lokalitet hvor den ble funnet var lok. 97 - Skrekken.

I det hele kan det, som rimelig kan være, trekkes sørgrenser for en rekke arter (cf. utbredelseskarter nr. 4 - 41).

For en del arters vedkommende kan grensen settes et stykke sør i Bunnefjorden, men de aller fleste stoppet først der den smale delen av fjorden

begynner, ved lok. 96 - Brevik og lok. 97 - Skrekken. Av arter som ble funnet å stoppe før den smale delen, er det bare et fåtall: Bryopsis plumosa, Chordaria flagelliformis, Dictyosiphon foeniculaceus, Ectocarpus fasciculatus, Endodictyon infestans, Fucus spiralis, Scytosiphon lomentarius, Furcellaria fastigiata, Lithothamnion lenormandii og Rhodomela confervoides (cf. fig. 8, side 45).

Det var derfor en nokså ensartet vegetasjon i mesteparten av Bunnefjorden, med overgang til vegetasjonen i område III i nord og overgang til en langt mer artsfattig vegetasjon i den søndre, smaleste delen.

Den følgende generelle karakteristikk vil derfor gjelde den midtre delen av fjorden:

Verrucaria maura ble sett på de fleste lokaliteter i øvre del av supralitoralsonen. I den nedre delen var det et belte med cyanophycéer med flekkvis mye Blidingia minima. Som undervegetasjon var Hildenbrandia prototypus meget vanlig. Flere steder var det hele sommeren igjennom en tett sone av Urospora penicilliformis, U. wormskioldii og Ulothrix flacca (se fig. 7, side 36).

I litoralbassenger var som ellers i fjorden Enteromorpha intestinalis den hyppigste.

I litoralsonen var Fucus spiralis- og Fucus vesiculosus-sonene godt utviklet på de fleste lokaliteter. Som nevnt har F. spiralis sin sørgrense ved lok. 93, og der den manglet ble den erstattet med en sone av Blidingia minima og Enteromorpha compressa, den første som den mest fremtredende. Grønnalgene var ellers viktige komponenter i undervegetasjonen i såvel F. spiralis- som i F. vesiculosus-sonen.

De vanligste arter i undervegetasjonen i Fucus spiralis-sonen var Blidingia minima, Enteromorpha compressa og Hildenbrandia prototypus, og som de hyppigste epifytter kan nevnes Ectocarpus arctus og Elachista fucicola.

I dypet 10 - 50 cm var Fucus vesiculosus-sonen godt utviklet. Som undervegetasjon var følgende arter de vanligste: Blidingia minima, Cladophora rupestris, C. spp., Enteromorpha compressa, Ulva lactuca, Ceramium rubrum og Hildenbrandia prototypus. Av epifytter kan nevnes: Enteromorpha compressa, Ectocarpus arctus og Elachista fucicola.



Fig. 7. Fra lokalitet 85 - Fiskevoldbukta. Den mørke
stripen på fjellet er sone av grønnalgene
Urospora og Ulothrix.

Fucus vesiculosus var ikke sonedannende på de søndre lokaliteter, og istedet var det en assosiasjon av Blidingia minima og Enteromorpha compressa, iblandet noe E. intestinalis.

Fucus serratus-sonen var den best utviklede i hele området. Den var vanlig så langt sør som til lok. 99 - Knardalstrand. Dens vertikale utbredelse var ganske konstant fra lokalitet til lokalitet, i dypet 0,5 til 1,2 m. Undervegetasjonen var ganske rik og også nokså konstant. De vanligste artene var: Cladophora rupestris, C. sp., Enteromorpha compressa, E. intestinalis, Ulva lactuca, Chordaria flagelliformis, Dictyosiphon foeniculaceus, Ectocarpus arctus, Ahnfeltia plicata og Ceramium rubrum.

Som epifytter opptrådte: Enteromorpha compressa, Chordaria flagelliformis, Ectocarpus arctus, Acrochaetium virgatulum, Ceramium rubrum, Erythrotrichia carnea, Polysiphonia nigrescens og Rhodomela confervoides.

Nedenfor Fucus serratus-sonen ble det på de fleste lokaliteter funnet en blandingssone som mest inneholdt grønnalger. På noen lokaliteter forekom denne karakteristiske vegetasjon på matter av Mytilus edulis (cf. lok. 95 - Haslum, side 91). Den ble oftest funnet ned til et dyp av 2 - 3 m. Følgende arter var vanlige i denne sonen: Cladophora spp., Enteromorpha compressa, E. intestinalis, Derbesia marina, Rhizoclonium implexum, Ulva lactuca, Ectocarpus arctus, Ceramium rubrum og Polysiphonia urceolata.

På en del lokaliteter, særlig på vestsiden av Bunnefjorden hvor det var langgrunt, manglet denne sone, og istedet var det spredte assosiasjoner av Laminaria saccharina. I det hele var det mer Laminaria saccharina på vestsiden av fjorden enn på østsiden. I denne Laminaria-sonen ble det funnet en god del av Cladophora spp., Codium fragile, Enteromorpha compressa, E. intestinalis, Ulva lactuca, Ceramium rubrum, Erythrotrichia carnea, Polyides rotundus og Sphacelaria pennata.

Nedenfor Laminaria saccharina-sonen ble det funnet en meget fattig vegetasjon som vesentlig besto av Pseudolithoderma extensum og Hildenbrandia prototypus.

Den innerste del av Bunnefjorden hadde en helt spesiell vegetasjon, bestående så å si bare av grønne alger. Bare Spermatochnus paradoxus, Erythrotrichia carnea og Hildenbrandia prototypus dannet unntakene.

Supralitoralt var cyanophycéene i dette beskyttede området de dominerende. De dannet en tett og fin sone på 20 - 30 cm bredde. Like under null-linjen dannet Blidingia minima en tett sone som gradvis gikk over i en assosiasjon dannet av Enteromorpha-arter, hvorav de viktigste var: E. ahlneriana, E. clathrata, E. compressa og E. intestinalis.

På mudderbunn i 30 - 50 cm dyp ble det på lok. 101 - Mien observert en tett vegetasjon av Vaucheria littorea.

Sammenlikner vi vegetasjonen i Bunnefjorden med den i indre del av selve Oslofjorden, område II, ser vi mange likhetspunkter, men også en del forskjeller. Likhetspunktene består i at det i begge områder fantes de vanlige soner dannet av Fucus spiralis, F. vesiculosus, F. serratus og Laminaria saccharina; likeledes at det var store forekomster av grønnalger i fjæra, og at det på begge steder var blåskjellbanker med en karakteristisk vegetasjon.

En av forskjellene er at det var noen færre arter i område IV enn i område II (henholdsvis 97 og 106, tabell 5. Ved å studere vegetasjonsprofilene nøye vil man se at det i litoralsonen i område II fantes mer Spongomorpha pallida, Pylaiella littoralis, Ectocarpus fasciculatus og Spongonema tomentosum enn i område IV.

I sublitoralsonen manglet Laminaria digitata helt i Bunnefjorden, og det ble ellers funnet mer av Bryopsis plumosa, Cladophora rupestris, Spongomorpha pallida, Acrochaetium-arter og Lithothamnion lenormandii vest for Nesoddlandet enn østenfor. Til gjengjeld ble det funnet større mengder av Sphacelaria pennata i Bunnefjorden enn i selve Oslofjorden. Likeledes forekom Enteromorpha compressa mer som epifytt i område IV enn i område II.

Tabell 5. OVERSIKT OVER ANTALL ARTER SOM ER FUNNET I DE ENKELTE OMRÅDER

	Område	grønne	brune	røde	i alt
I	Filtvet - Søndre Spro (Drøbakundet)	32	50	54	136
II	Søndre Spro - Nesoddtangen	25	42	39	106
III	Innenfor Sandviks- og Osloøyene	30	20	23	73
IV	Bunnefjorden	36	34	27	97

III. OVERSIKT OVER INNERGRENSER FOR ALGER I INNERSTE DEL AV FJORDEN. SAMMENLIKNING MED TIDLIGERE RESULTATER

Det ble undersøkt hvor langt innover i fjorden de forskjellige alger går, og det er laget utbredelseskarter for alle arter som har en mer eller mindre sammenhengende utbredelse (i alt 76 stk.). Noen av disse utbredelseskarter er valgt ut og er tatt med her, og nedenfor vil vi behandle de alger som har sine innergrenser i innerste del av Oslofjorden, vesentlig innenfor Nesodd-tangen (lok. 28).

Grenager (1957) har på grunnlag av undersøkelsene i perioden 1943 - 46 publisert karter og trukket innergrenser for i alt 24 arter (7 grønne, 8 brune og 9 røde). På grunnlag av hans notater om utbredelsen av hver enkelt art, er det også gjort sammenlikninger med arter for hvilke Grenager ikke har utbredelseskarter.

På utbredelseskartene nr. 2 - 41 er angitt både grenselinjene Grenager (l.c.) fant og de fra den foreliggende undersøkelse.

Tabell 6, side 40, viser en del arter med mer eller mindre sammenhengende utbredelse og som ble funnet både i 1943 - 46 og i 1962 - 65. Som det fremgår av tabellen er grensen for 23 arters vedkommende flyttet innover (6 grønnalger, 10 brunalger og 7 rødalger). Grensen er flyttet utover for 9 forskjellige arter (4 brunalger og 5 rødalger). Bare for 4 arters vedkommende ble grensen funnet å være den samme (2 grønnalger og 2 brunalger).

3 arter, nemlig Spongonema tomentosum, Ceramium rubrum og C. strictum forekommer i listen over de arter som har flyttet innergrensen innover og over dem som har fått flyttet den utover (cf. tabell 6). Disse arter ble funnet lengre innover omkring Bygdøy, mens de ble funnet lengre utover enn tidligere i østre del av Oslobassenget (se kartene 31 og 32).

Som nevnt på side 28, er det i innerste Oslofjord funnet adskillig flere arter enn de som er nevnt av Grenager (1957). I tabellene 7, 8 og 9 er det gitt en oversikt over innergrensene for 30 arter som tidligere ikke er nevnt fra dette området. Det gjelder 10 grønnalger, 10 brunalger og 10 rødalger. Også disse hadde en mer eller mindre sammenhengende utbredelse.

Tabell 6. SAMMENLIGNING AV INNERGRENSENER FOR ARTER MED MER ELLER MINDRE SAMMENHENGENDE
 UTBREDELSE FASTLAGT VED 1962 - 65 OG VED 1943 - 46 UNDERSØKELSENE.

Fra 1943 - 46 til 1962 - 65 er grensen			
	flyttet innover for	flyttet utover for	ikke flyttet for
Chloro- phyceae:	Blidingia minima Enteromorpha ahlnneriana - " - clathrata - " - compressa - " - prolifera Ulva lactuca		Enteromorpha flexuosa - " - intestinalis
Phaeo- phyceae:	Chorda filum Chordaria flagelliformis Elachista fucicola Fucus serratus " spiralis " vesiculosus Laminaria saccharina Pylaiella littoralis Sphacelaria pennata Spongonema tomentosum	Ascophyllum nodosum Fucus inflatus " vesiculosus Spongonema tomentosum	Dictyosiphon foeniculaceus Ectocarpus fasciculatus
Rhodo- phyceae:	Ceramium rubrum 1) " strictum 1) Erythrotrichia carnea Hildenbrandia prototypus Polysiphonia nigrescens - " - urceolata - " - violacea	Acrochaetium virgatulum Ceramium rubrum 1) " strictum 1) Chondrus crispus Porphyra purpurea	

1) Se teksten, side 39.

Tabell 7.

GRØNNALGER MED MER ELLER MINDRE SAMMENHENGENDE
 UTBREDELSE SOM BLE FUNNET I 1962-65 I DEN INNERSTE
 DELEN AV OSLOFJORDEN, MEN IKKE TIDLIGERE.

Art.	Utbredelse ifølge Sundene (1953); som ikke undersøkte området innenfor Nesodden.	Innergrense angitt med lokalitetsnummer.
<i>Bolbocoleon piliferum</i>	Spredt over hele fjorden. Steilene, Langåra, Drøbak og Skiphelle.	22-25-28-80-84-97.
<i>Bryopsis plumosa</i>	Vanlig over hele fjorden.	41-42-70-80.
<i>Capsosiphon fulvescens</i>	Vrengen og Sandspollen.	Går helt inn.
<i>Cladophora rupestris</i>	Vanlig.	34-27-42-69-79-87.
<i>Codium fragile</i>	Steilene, Askholmene, Storeskjær og Drøbak.	36-28.
<i>Derbesia marina</i>	Spredt over hele fjorden. Nesoddtangen, Steilene, Lunkeflu, Langåra, Klosund, Storeskjær og Drøbak.	29-28-73-80-87-97.
<i>Enteromorpha linza</i>	Bare i indre del av fjorden, littoral. Nesoddtangen, Steilene og Drøbak.	Går helt inn, men ikke på bryggene.
<i>Rhizoclonium implexum</i>	Spredt over hele fjorden. Steilene, Håøya, Sandspollen og Hallangspollen.	33-28-74-63.
<i>Rhizoclonium riparium</i>	Vanlig over hele fjorden. Steilene, Håøy, Hallangspollen, Sandspollen og Sætrepollen.	31-27-69-58.
<i>Spongomorpha pallida</i>	Vanlig i hele fjorden.	24-25-71-72-87-97.

Tabell 8.

BRUNALGER MED MER ELLER MINDRE SAMMENHENGENDE
 UTBREDELSE SOM BLE FUNNET I 1962-65 I DEN INNERSTE
 DELEN AV OSLOFJORDEN, MEN IKKE TIDLIGERE.

Art.	Utbredelse ifølge Sundene (1953), som ikke undersøkte området innenfor Nesodden.	Innergrense angitt med lokalitetsnummer.
<i>Chilionema reptans</i>	Sparsom over hele fjorden. Nesoddtangen, Nørsnes og Drøbak.	19-25-28.
<i>Desmarestia aculeata</i>	Vanlig over hele fjorden (4 - 25 m).	19-27-28.
<i>Desmarestia viridis</i>	Over hele fjorden. Nesoddtangen, Steilene, Askholmene, Drøbak og Skiphelle.	22-27-28.
<i>Ectocarpus arctus</i>	Meget vanlig over hele fjorden.	Går helt inn.
<i>Endodictyon infestans</i>	Spredt over hele fjorden. Nørsnes, Drøbak, Filtvet, Emmestadbukta og Skiphelle.	22-28.
<i>Halidrys siliquosa</i>	Vanlig over hele fjorden.	14-28.
<i>Hecatonema terminalis</i>	Spredt over hele fjorden. Steilene, Langåra, Drøbak og Sætrepollen.	22-28.
<i>Petalonia fascia</i>	Meget sparsom innover i fjorden. Skiphelle.	24-27-40-44-69.
<i>Stictyosiphon tortilis</i>	Bare i ytre Oslofjord.	23-20 + på lok. 63.
<i>Streblonema effusum</i>	Vanlig over hele fjorden. Steilene, Langåra, Drøbak og Skiphelle.	35-73-63-97.

Tabell 9.

RØDALGER MED MER ELLER MINDRE SAMMENHENGENDE
 UTBREDELSE SOM BLE FUNNET I 1962-65 I DEN INNERSTE
 DELEN AV OSLOFJORDEN, MEN IKKE TIDLIGERE.

Art.	Utbredelse ifølge Sundene (1953), som ikke undersøkte området innenfor Nesodden.	Innergrense angitt med lokalitetsnummer.
<i>Acrochaetium parvulum</i>	Spredt i Drøbak, vanlig utover i fjorden.	24-25-27-28.
<i>Acrochaetium thuretii</i>	Vanlig i indre basseng og i Drøbaksundet.	29-35-28-79-83.
<i>Ahnfeltia plicata</i>	Vanlig over hele fjorden.	24-34-27-86.
<i>Callithamnion corymbosum</i>	Sparsom utover i fjorden, mer vanlig innover.	20-34-39 + noe på lok. 91.
<i>Goniotrichum alsidii</i>	Spredt over hele fjorden.	32-74-83.
<i>Lithothamnion lenormandii</i>	Meget vanlig over hele fjorden.	24-25-37-86.
<i>Phyllophora membranifolia</i>	Meget vanlig over hele fjorden.	29-34-42-78-63.
<i>Polyides rotundus</i>	Sparsom over hele fjorden.	25-79.
<i>Polysiphonia elongata</i>	Vanlig utover, sparsomt innover i fjorden.	29-24-25-28.
<i>Rhodomela confervoides</i>	Vanlig over hele fjorden.	24-25-74-63.

Arter med bare spredt forekomst er ikke tatt med hverken i tabeller eller i utbredelseskart. I tabellene er innergrensene oppgitt med numrene for de innerste lokaliteter hvor de er funnet. I samme tabell er det tatt med et utdrag av hva Sundene (1953) sier om utbredelsen av vedkommende art.

Når det er så mange som 30 nye arter som er funnet, kan det skyldes flere forhold. Også i ikke forurensede områder endrer algevegetasjonen seg fra år til år (Jorde 1966). Årsakene er ikke klarlagt. I Oslofjorden var somrene 1962 - 65 utpreget kalde (cf. tabell 13, s. 106). Dette kan ha innvirket på de enkelte arters forekomst, noen kan av den grunn ha utviklet seg bedre enn i varmere somre, mens andre kan ha reagert motsatt. Grenager undersøkte bare litoralsonen og fikk derfor ikke med de arter som vokser dypere. Sommeren 1966 var varmere enn somrene 1962 - 65, og i juli utviklet det seg da en meget tett og rik vegetasjon av Enteromorpha (spesielt E. compressa) i litoralsonen i hele det undersøkte området, slik at strendene i 1966 fikk et helt annet utseende enn i de forutgående år.

I følge de hydrografiske undersøkelser (Gade 1966) er det også skjedd en forholdsvis stor utskiftning av vannmasser i indre Oslofjord i årene 1962 - 65, noe som kan tenkes å ha innvirket på algevegetasjonen.

På fig. 8, side 45, er det gitt en summarisk oversikt over den horisontale utbredelse av enkelte viktige arter i hele det undersøkte område. Den viser at en rekke arter ikke er påvist i det innerste område omkring Oslo, og viser også hvor langt innover i fjorden de enkelte arter går.

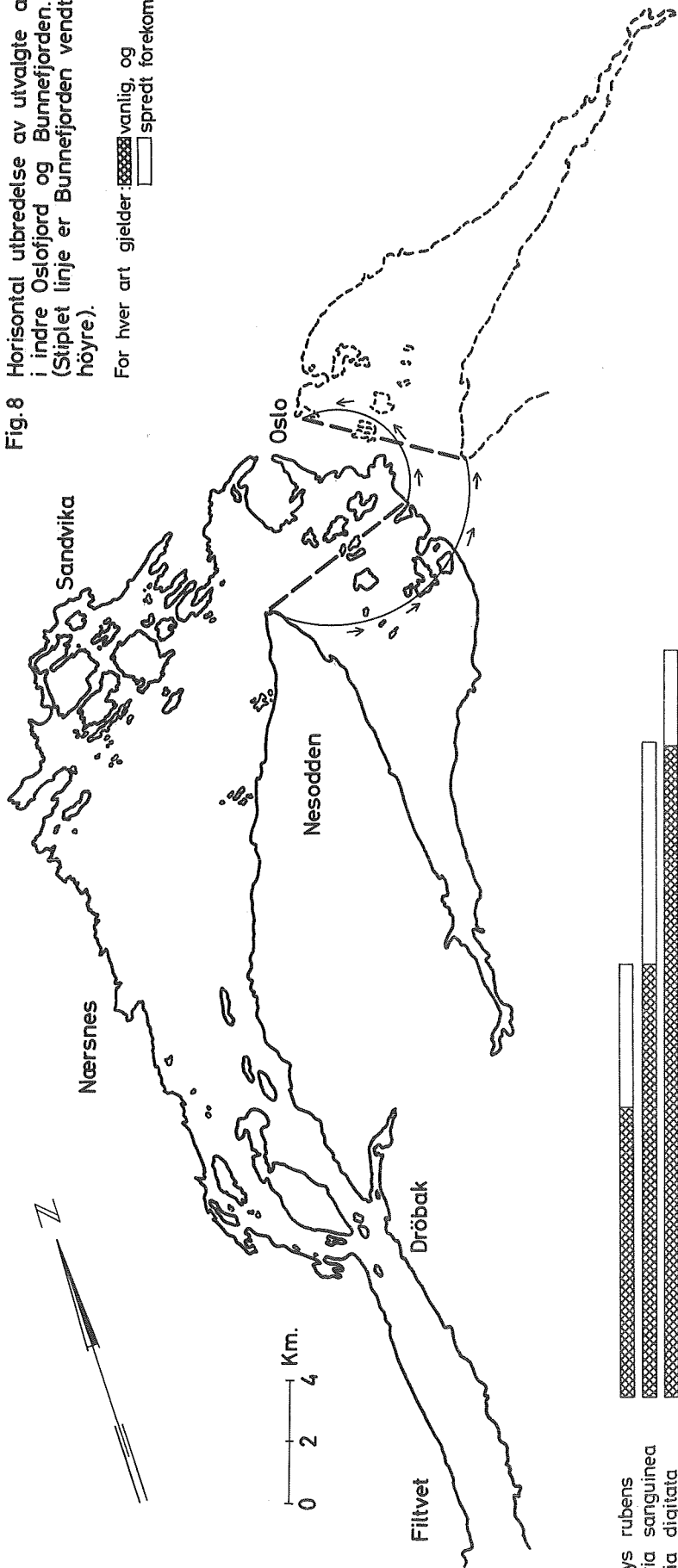
IV. ULEMPER PÅ GRUNN AV ALGEBEVOKSNINGER, SPESIELT PÅ BADEPLASSER.

FLYTENDE ALGEMATTER

På de forskjellige badeplasser rundt Oslofjorden blir det i sommerhalvåret gjort meget for å holde dem rene og tiltalende for folk som kommer for å bade. Fjellknauser og strender blir ryddet, og ikke sjelden blir det kjørt på ren sand slik at man får pene og tiltalende badestrender. Som regel virker det uestetisk å bade på steder hvor det vokser mye av større alger på bunnen, særlig hvor det er mye av grønnalger og brunalger, av de sistnevnte da spesielt Ectoparpus sp., Pylaiella littoralis og Chorda filum. Disse alger, sammen med en del andre, kan også danne løstliggende matter på bunnen, spesielt i lune og rolige vikene, og på stille, solrike dager vil de på grunn av gassutvikling flyte opp til overflaten hvor det da etterhvert kan danne seg store flak. Slike algematter som flyter opp ved godvær er også kjent fra andre lokaliteter (Klavestad 1957 og 1964). Ved uvær kan de også slite seg løs fra bunnen og bli kastet på land.

Fig. 8 Horisontal utbredelse av utvalgte arter i indre Oslofjord og Bunnefjorden. (Stiplet linje er Bunnefjorden vendt mot høyre).

For hver art gjelder:  vanlig, og  spredt forekomst.



- Phycodrys rubens
- Delesseria sanguinea
- Laminaria digitata
- Acrochaetium parvulum
- Chorda filum
- Capsosiphon fulvescens
- Fucus spiralis
- Rhodomela confervoides
- Chordaria flagelliformis
- Codium fragile
- Laminaria saccharina
- Derbesia marina
- Acrochaetium virgatulum
- Cladophora rupestris
- Elachista fucicola
- Fucus serratus
- Fucus vesiculosus
- Pyraliella littoralis
- Ceramium rubrum
- Polysiphonia nigrescens
- Polysiphonia urceolata
- Erythrotrichia carnea
- Hildenbrandia prototypus
- Enteromorpha compressa
- Enteromorpha intestinalis

Men enten de nå blir kastet på land eller flyter i land, vil de bli liggende på strendene og råtne så de lukter vondt. At dette ikke er særlig tiltalende på en badestrand, sier seg selv. Det blir derfor på flere steder lagt adskil- lig arbeid på å fjerne disse algematter og algerester.

I løpet av de somre da denne undersøkelsen har foregått, var det lite av slike varme og stille perioder, og som følge av dette var det også lite av flytende algematter i vannflaten, men av en del ble prøver tatt og algene undersøkt, så- ledes i Sandviksbassenget 30/7-62 (ved lok. 32 og lok. 33), 8/7-63 og 11/7-64 ved lok. 101 Mien i innerste delen av Bunnefjorden (fig. 9, side 48), og 10/7 -64 i Vestfjorden (mellom lok. 9 og lok. 10).

En del alger viste seg å være felles for disse algemattene fra de forskjellige stedene: Cladophora spp., Enteromorpha clathrata, E. compressa, E. intestinalis, Ulothrix pseudoflacca, Ulva lactuca, Ectocarpus arctus, Ceramium rubrum og Erythrotrichia carnea.

Ellers var det arter som var spesifikke for de enkelte lokaliteter. For områ- det i Sandviksbassenget kan nevnes at det var mye av Enteromorpha ahlneriana, Percursaria percursa, Rhizoclonium implexum, Spermatocchnus paradoxus, Gracila- ria verrucosa og Polysiphonia nigrescens. Flytende algematter med en tilsva- rende sammensetning ble også iaktatt av Grenager (1957).

For lokaliteten innerst i Bunnefjorden var disse alger fremtredende: Rhizo- clonium riparium, Ulothrix flacca og Vaucheria sp.

Som det fremgår av ovenstående, er mange av de algene som forekommer i disse matter nettopp slike arter som synes å trives godt i indre Oslofjord, under eutrofe forhold, og da vi i dette område også finner mange beskyttede steder, er det gode muligheter for en rik vekst av slike alger, og dermed for dannelsen av flytende algematter i sjøen.

V. 21 BESKREVNE LOKALITETER OG VEGETASJONSPROFILER

Det er beskrevet i alt 21 lokaliter, noen fra hvert område (se tabell 10).

Fra område III, som omfatter det aller innerste område ved Oslo, er det beskre- vet flere lokaliteter enn fra andre. Dette henger sammen med områdets kompli- serte topografi.

Tabell 10.

OVERSIKT OVER BESKREVNE LOKALITETER OG ANTALL
ALGEARTER FUNNET PÅ HVER LOKALITET.

	Lokalitet.	Antall alger				
		grønne	brune	røde	total	
Område I:	1 - Filtvet	12	20	19	51	
	8 - Drøbak	18	31	31	80	
	12 - Nordre Håøy (E)	14	20	18	52	
	17 - Søndre Spro	14	29	27	70	
Område II:	18 - Nordstrand (Nesodden)	16	25	28	69	
	19 - Elnestangen	12	21	19	52	
	25 - Gåsøya	11	18	15	44	
	28 - Nesoddtangen	15	20	12	47	
Område III:	41 - Huk	9	10	5	24	
	Lokaliteter åpne mot havnebas-senget (fjell):	44 - Bygdøy (E)	4	0	0	4
	69 - Hovedøy (N)	11	5	1	17	
	60 - Kongshavn (Grønalia)	5	0	1	6	
	Elvemunninger:	31 - Sandvikselva a)	10	2	6	18
		b)	10	3	2	15
	57 - Akerselva	6	0	0	6	
	Brygger:	48 - Filipstadbrygga (W)	4	0	0	4
		51 - Tingvallabrygga	5	0	0	5
		54 - Vipppetangen	4	0	0	4
Område IV:	79 - Søndre Skjærholmen	14	11	11	36	
	87 - Ingierstrand bad	14	14	15	43	
	95 - Haslum	13	8	12	33	
	101 - Mien	15	2	1	18	

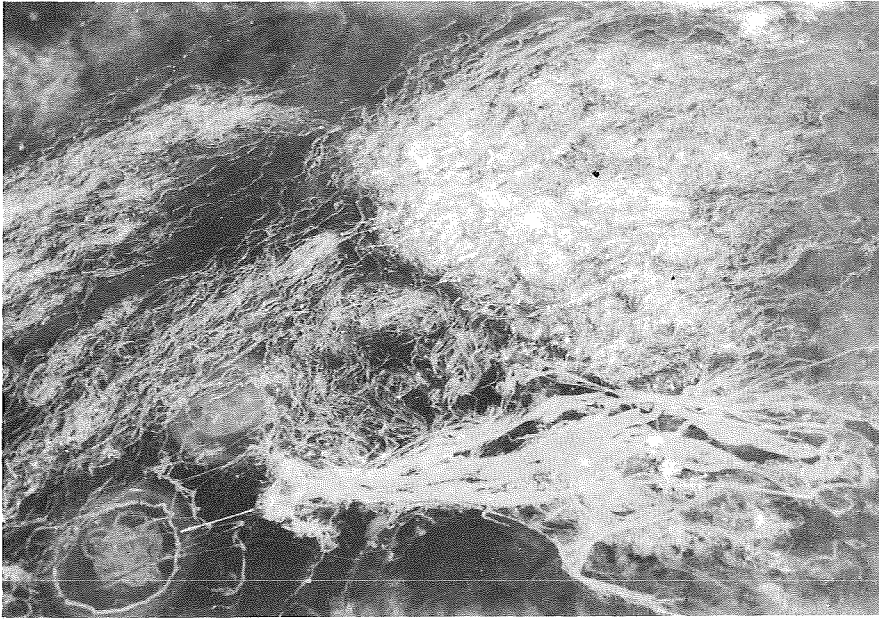


Fig. 9. Flytende algematte fra lokalitet 101 - Mien
innerst i Bunnefjorden.

A. Beskrivelse av lokaliteter og vegetasjonsprofiler fra område I

Lokalitet 1 - Filtvet, 3. juli 1964 (fig. 10)

Lokaliteten ligger på østsiden av Filtvet fyr, på et lite nes, og er eksponert mot øst. Substratet er grunnfjell med liten helningsvinkel, ca. 30°, ned til et dyp av 70 cm, og derfra er det svakt skrånende bunn med noe sand og stein. Verrucaria maura i flekker på fjellet.

- 50 - 0 cm Cyanophycéer, et brunt belte med noe Blidingia minima og Enteromorpha intestinalis i sprekker i fjellet.
- 0 - 10 cm Her og der Urospora penicilliformis (cc) og Ulothric flacca (r).
-Undervegetasjon: Cyanophycéer.
- 10 - 50 cm Fucus vesiculosus-sone. - Undervegetasjon: Enteromorpha intestinalis (c), Hildenbrandia prototypus (c) og Blidingia minima (r).
- Epifytter på Fucus vesiculosus: Elachista fucicola (cc) og Enteromorpha intestinalis (c).
- 50 - 110 cm Fucus serratus-sone. - Undervegetasjon: Cladophora rupestris (cc), Enteromorpha compressa (cc), Chordaria flagelliformis (cc), Dictyosiphon foeniculaceus (cc), Cladophora cf. sericea (c), Cladophora sp. (c), Chorda filum (c), Enteromorpha intestinalis (c), Scytosiphon lomentarius (c), Cladophora cf. blidingiana (r), Stictyosiphon tortilis (r), Ahnfeltia plicata (r), Ceramium rubrum (r) og Polysiphonia nigrescens (r).
- Epifytter på Chorda filum: Ectocarpus arctus (c) og Lithosiphon pusillus (c).
På Scytosiphon lomentarius: Ectocarpus arctus (c) og Spongonema tomentosum (r).
På Ceramium rubrum og Polysiphonia nigrescens: Callithamnion corymbosum (c).
- 110 - 300 cm Cladophora sp. (cc) Chorda filum (cc), Chordaria flagelliformis (cc), Dictyosiphon foeniculaceus (cc). Cerium rubrum (cc), Furcellaria fastigiata (cc), Polysiphonia nigrescens (cc), Rhodomela confervoides (cc), Cladophora cf. blidingiana (r), Sphacelaria radicans ? (r), Hildenbrandia prototypus (r), Enteromorpha compressa (r), Ectocarpus arctus (r), Desmarestia viridis (r), Pseudolithoderma extensum (r), Ahnfeltia plicata (r), Chondrus crispus (r), Furcellaria fastigiata (r), Phyllophora membranifolia (r) og Laminaria digitata (rr).

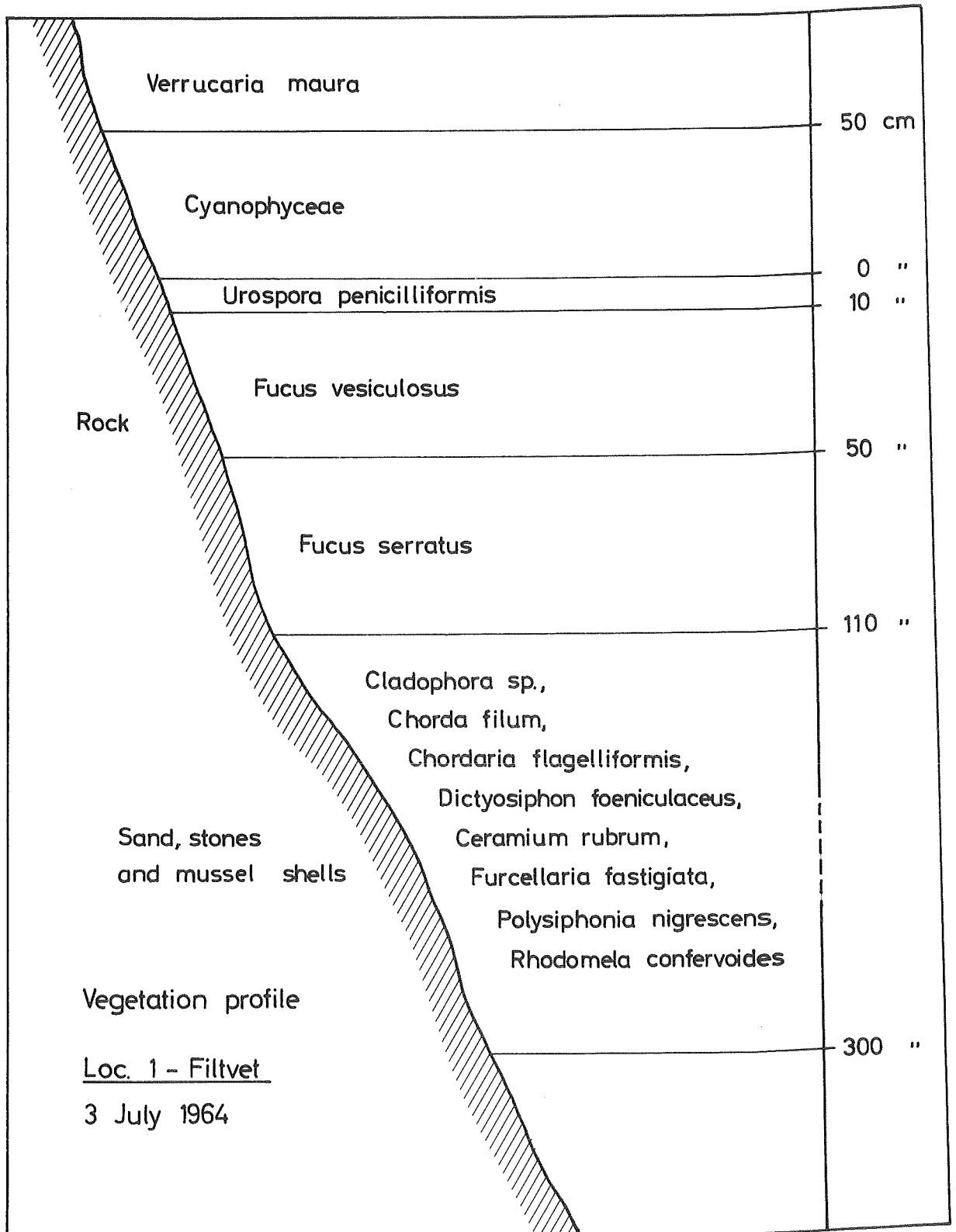


Fig.10

- Epifytter på Chorda filum: Ceramium rubrum (r) og Polysiphonia violacea (r).

På Desmarestia viridis: Hecatonema diffusum (r). På Laminaria digitata: Cladophora sp. (r), Ectocarpus arctus (r), Polysiphonia elongata (r), P. violacea (r), Pylaiella littoralis (r) og Rhodomela confervoides (r).

På Ceramium rubrum: Acrochaetium virgatulum (c) og A. secundatum (r).

På Furcellaria fatigiata: Cladophora sp. (r) og Ceramium rubrum (r).

På Phyllophora membranifolia: Ceramium rubrum (c), Cladophora sp. (r), Ectocarpus fasciculatus (r) og Dictyosiphon foeniculaceus (r).

Det ble tatt skrapetrekk på dypene 4 - 6 m og 10 m. På bunnen var det sand og små steiner. Her og der forekom det mye tomme skall av blåskjell. Fattig vegetasjon.

4 - 6 m Chorda filum (c), Desmarestia aculeata (c), Polysiphonia urceolata (c), Cladophora sp. (r), Rhizoclonium implexum (r), små Laminaria saccharina (r), Ahnfeltia plicata (r), Callithamnion corymbosum (r) og Lithothamnion lenormandii (r).

10 m Store mengder av små Mytilus edulis.
Ostreobium quekettii (c), Cladophora sp. (r), Enteromorpha ahlnेरiana (r), E. intestinalis (r), Desmarestia aculeata (r), Pseudolithoderma extensum (r), Ahnfeltia plicata (r), Callithamnion corymbosum (r), Conchocelis rosea (stadium av Bangia eller Porphyra) (r), Delesseria sanguinea (r), Hildenbrandia prototypus (r), Lithothamnion granii (r), L. lenormandii (r) og Phycodryis rubens (r).

Totale antall av arter 51; 12 grønne, 20 brune og 19 røde. Dette antall inkluderer både litorale og sublitorale arter.

Lokalitet 8 - Drøbak, 30.juni 1964 (fig. 11)

Lokaliteten er eksponert mot vest. Glatt fjell med varierende helningsvinkel, men gjennomsnittlig ca. 45°. Spredte flekker med Verrucaria maura, spesielt i små sprekker i fjellet.

- + 50 - (+10)cm Cyanophycéer, sone med noen flekker med Verrucaria maura i den øvre del. I noen fjellsprekker små mengder av Blidingia minima.
- + 10 - 10 cm Ulothrix flacca (cc) og Urospora penicilliformis (cc), mest av den siste. På noen steder var det tett vegetasjon, på andre var det mer spredt. I noen sprekker: Ulothrix subflaccida (c) og Fucus spiralis (r) med en undervegetasjon av Hildenbrandia prototypus (c), Blidingia minima (r), Enteromorpha compressa og E. intestinalis (r).
- 10 - 45 cm Fucus vesiculosus-sone. Tett vegetasjon. - Undervegetasjon: Cladophora rupestris (cc), Hildenbrandia prototypus (cc), Lithothamnion lenormandii (c), Enteromorpha compressa (r), Ulva lactuca (r), Urospora penicilliformis (r) Pyraliella littoralis (r).
- Epifytter på Fucus vesiculosus: Elachista fucicola (cc) og Blidingia minima (r).
- 45 - 150 cm Fucus serratus-sone. - Undervegetasjon: Cladophora rupestris (cc). Ulva lactuca (cc). Rhodomela confervoides (cc). Chordaria flagelliformis (c), Ectocarpus arctus (c), Fucus inflatus (c), Ahnfeltia plicata (c), Ceramium rubrum (c), Hildenbrandia prototypus (c), Lithothamnion lenormandii (c). Polysiphonia nigrescens (c), P. violacea (c), Fucus vesiculosus (r), Punctaria plantaginea (r), Sphacelaria pennata (r) og Polysiphonia urceolata (r).
- Epifytter på Chordaria flagelliformis: Ectocarpus fasciculatus (c).
- På Ectocarpus arctus: Acrochaetium parvulum (c), A. secundatum (c) og Chilionema retans (r).
- På Ectocarpus fasciculatus: Acrochaetium parvulum (cc).
- På Fucus serratus: Elachista fucicola (cc), Spongonema tomentosum (cc). Ectocarpus arctus (c), Chordaria flagelliformis (c) og Ceramium rubrum (c).
- På Punctaria plantaginea: Ceramium rubrum (r).
- På Ceramium rubrum: Acrochaetium parvulum (cc), Bolbocoleon piliferum (r) og Acrochaetium rosulatum (r).
- På Polysiphonia nigrescens: Acrochaetium parvulum (cc), A. secundatum (cc) og Bolbocoleon piliferum (r).
- I Dynamena pumila: Endodictyon infestans (r).

150 - 250 cm Laminaria digitata-sone. - Undervegetasjon: Cladophora rupestris (cc), Ceramium rubrum (cc), Rhodomela confervoides (cc), Chordaria flagelliformis (c), Halidrys siliquosa (c), Hildenbrandia prototypus (c), Lithothamnion lenormandii (c) og Cystoclonium purpureum (r).

- Epifytter på Laminaria digitata: Ectocarpus arctus (c), E. fasciculatus (c), Lithosiphon filiformis (r) og Myrionema corunae (rr).

På Ceramium rubrum: Acrochaetium daviesii (r), A. rosulatum (r) og Callithamnion corymbosum (r).

250 cm og nedover: Laminaria saccharina-sone. - Undervegetasjon: Cladophora rupestris (c), C. sp. (c), Ulva lactuca (c), Enteromorpha intestinalis (r), Ectocarpus arctus (r), Desmarestia viridis (r) og Fucus serratus (r).

- Epifytter på Fucus serratus: Elachista fucicola (r).

På Laminaria saccharina: Ectocarpus arctus (cc), Cladophora cf. blidingiana (c), Ectocarpus fasciculatus (c), Ceramium rubrum (c), Enteromorpha prolifera (r), Hecatonema terminalis (r), Laminariocolax tomentosoides (r), Lithosiphon filiformis (r), Acrochaetium virgatulum (r), A. secundatum (r), Callithamnion corymbosum (r), Erythrotrichia carnea (r), Goniotrichum alsidii (r) og Myrionema corunae (rr).

På Ectocarpus fasciculatus: Bolbocoleon piliferum (r), Acrochaetium humule (r) og A. parvulum (r).

I Dynamena pumila: Endodictyon infestans (c) og Epicladia flustrae (r).

Skrapinger ble foretatt på dypene 5 m og 8 - 10 m. Fjellbunn.

5 m Ulva lactuca (cc), Laminaria saccharina (cc), Bryopsis plumosa (c), Cladophora cf. blidingiana (c), C. rupestris (c), C. cf. sericea (c), Chorda tomentosa (c), Chordaria flagelliformis (c), Pseudolithoderma extensum (c), Ceramium rubrum (c), Polysiphonia urceolata (c), P. violacea (c), Rhodomela confervoides (c), Phaeophila engleri (r), Ostreobium quekettii (r), Ulothrix pseudoflaccata (r), Desmarestia viridis (r), Ectocarpus arctus (r), Cruoria pellita (r), Delesseria sanguinea (r), Dilsea edulis (r), Lithothamnion lenormandii (r), Peysonnelia dubyi (r), Phyllophora brodiaei (r), Brongniartella byssoides (rr) og Polysiphonia elongata (rr).

8 - 10 m Laminaria saccharina (c), Pseudolithoderma extensum (c), Polysiphonia urceolata (c), Bryopsis plumosa (r), Enteromorpha compressa (r), Ulva lactuca (r), Chorda filum (r), Desmarestia aculeata (r), Desmarestia viridis (r), Dictyosiphon foeniculaceus (r), Ectocarpus arctus (r), Fucus serratus (r), Ralfsia sp. (r), Audionella membranacea (r), Ceramium rubrum (r), Conchocelis rosea (stadium av Bangia eller Porphyra) (r), Lithothamnion lenormandii (r), Delesseria sanguinea (r), Ostreobium quekettii (r), Phycodrys rubens (r), Phyllophora membranifolia (r), Polysiphonia elongata (r), P. violacea (r), Rhodomela confervoides (r) og Ulothrix flacca (rr).

- Epifytter på Delesseria sanguinea: Dictyosiphon foeniculaceus (r) og Polysiphonia violacea (r).

På Ceramium rubrum: Acrochaetium parvulum (r), A. secundatum (r) og A. thuretii (r).

På Phyllophora membranifolia: Epilithon membranaceum (r).

Totale antall av arter 80; 18 grønne, 31 brune og 31 røde.

Den samme lokaliteten ble undersøkt både om våren og om høsten, men da hovedsakelig i litoralregionen.

24. mai 1964.

+ 10 - 10 cm Tett vegetasjon av Ulothrix flacca (cc), Blidingia minima (c), Urospora penicilliformis (c), Ulothrix subflaccida (r) og Urospora wormskioldii (r).

10 - 45 cm Fucus vesiculosus-sone.
I tillegg til de artene som er nevnt i denne sone i beskrivelsen for 30. juni 1964, ble følgende arter observert: Pylaiella littoralis (cc) og Blidingia minima (c).

45 - 150 cm Fucus serratus-sone.
Noen alger ble sett på denne tiden, men ikke senere på sommeren; andre ble funnet også om sommeren, men da i mindre mengder: Blidingia minima (c), Punctaria plantaginea (c), Scytosiphon lomentarius (c) og Ulothrix flacca (r).

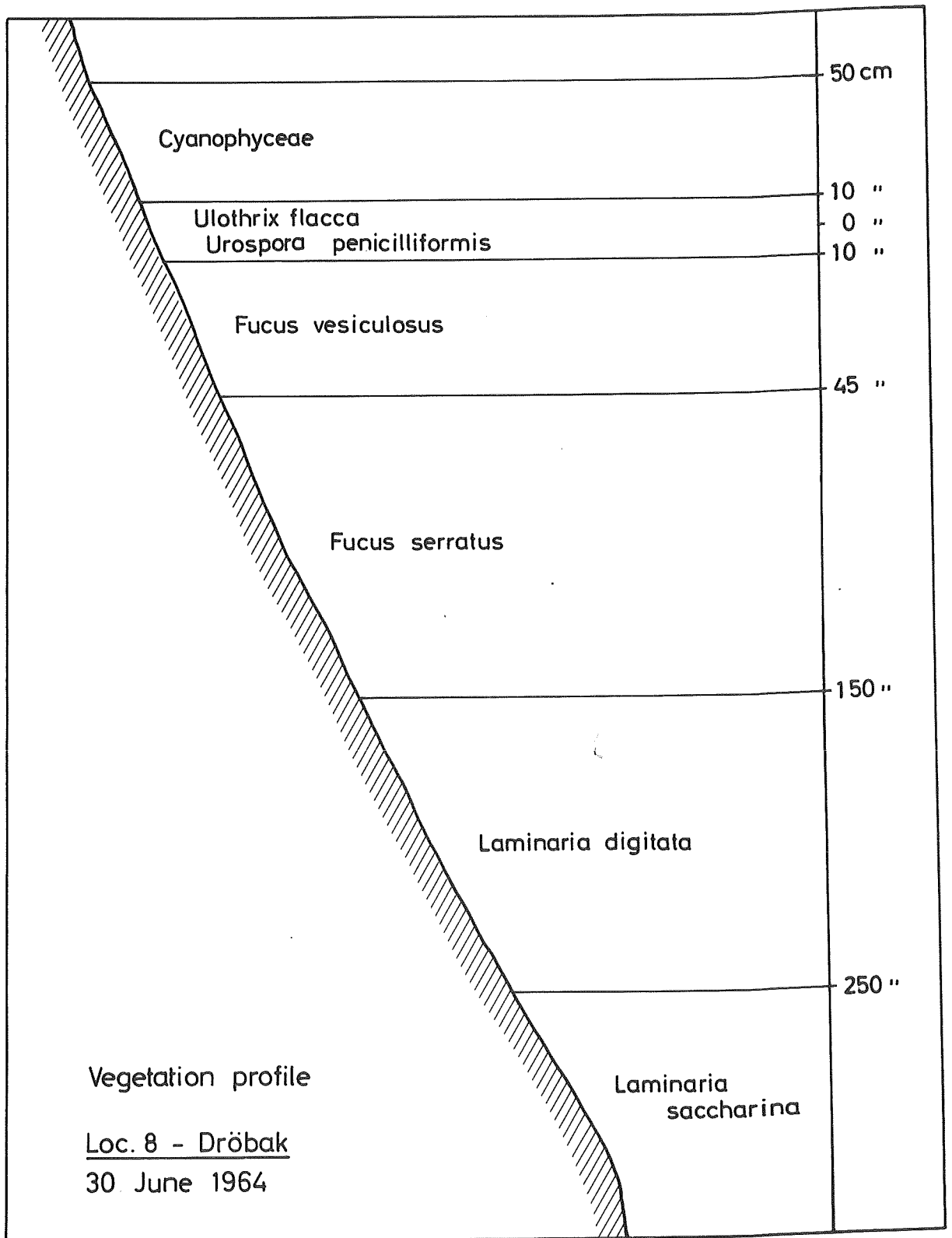


Fig. 11

25. oktober 1964

Vegetasjonsprofilen var ganske forskjellig fra den som er beskrevet for 30. juni samme sommer.

- + 10 - 10 cm Bangia fuscopurpurea-sone. - Undervegetasjon: Porphyra purpurea (cc). På noen steder dannet Porphyra assosiasjoner. Blidingia minima forekom i hele sonen.
- 10 - 45 cm Fucus vesiculosus-sone. I hele sonen ble det observert store mengder av Ulva lactuca og Bangia fuscopurpurea.
- 45 cm og ned- Fucus serratus- og Laminaria-sonene var fullstendig dekket av over Ulva lactuca. Denne Ulva-assosiasjon ble observert i disse soner til langt utover den følgende vinter.

Lokalitet 12 - Nordre Håøy (E) 1. juli 1964 (fig. 12)

Lokaliteten er eksponert mot øst. Glatt fjell (gneis) med varierende helningsvinkel. Over Fucus spiralis-sonen er det ca. 70°, i Fucus spiralis-sonen er det nesten horisontalt, men nedenfor der er det brattere igjen (60°) til et dyp av 1,3 m. Derfra er det svakt skrånende sandbunn. Spredte flekker med Verrucaria maura opp til 1 m over null-linjen.

- 20 - 0 cm Cyanophycé-sone.
- 0 - 20 cm Fucus spiralis, en tett sone. - Undervegetasjon: Blidingia minima (c), Enteromorpha compressa (c), E. intestinalis (c) og Hildenbrandia prototypus (c).
- 20 - 55 cm Fucus vesiculosus-sone. - Undervegetasjon: Enteromorpha compressa (cc), Spongomorpha pallida (cc), Chordaria flagelliformis (cc), Pylaiella littoralis (cc), Hildenbrandia prototypus (c), Porphyra purpurea (c), Cladophora rupestris (r), Rhizoclonium riparium (r) og Ulva lactuca (r).
- Epifytt på Fucus vesiculosus: Elachista fucicola (cc). På Porphyra purpurea: Acrochaetium thuretii (cc), A. parvulum (c), A. virgatulum (c), Ectocarpus arctus (r) og Sphacelaria pennata (r).
- 55 - 130 cm Fucus serratus-sone. - Undervegetasjon: Cladophora rupestris (c), Chordaria flagelliformis (c), Ceramium rubrum (c), Bryopsis plumosa (r), Enteromorpha compressa (r), Ulva lactuca (r), Chorda filum (r),

C. tomentosa (r), Pylaiella littoralis (r), Chondrus crispus (r), Lithothamnion lenormandii (r), Phyllophora membranifolia (r), Polyides rotundus (r), Rhodomela confervoides (r) og Stictyosiphon tortilis (rr).

- Epifytter på Chorda filum: Enteromorpha compressa (c) og Ectocarpus arctus (c).

På Chorda tomentosa: Ectocarpus arctus (c).

På Fucus serratus: Ectocarpus arctus (cc), Ulva lactuca (r), Chilionea reptans (r) og Erythrotrichia carnea (r).

På Ceramium rubrum: Acrochaetium secundatum (r) og Hectaconema diffusum? (r).

I Dynamena pumila: Endodictyon infestans (r).

130 - 175 cm En blandingszone med: Cladophora cf. blidingiana (cc), C. cf. sericea (cc), Chorda filum (cc), Laminaria digitata (cc), Pylaiella littoralis (cc) og Ceramium rubrum (c). Undervegetasjon: Bryopsis plumosa (c), Ulva lactuca (c), Chorda tomentosa (c), Fucus serratus (c), Chorda filum (r), Ectocarpus arctus (c), Phyllophora brodiaei (r) og P. membranifolia (r).
- Epifytter på Chorda filum: Ectocarpus Arctus (c) og Lithosiphon pusillus (r).

På Ceramium rubrum: Acrochaetium virgatulum (c).

Bolbocoleon piliferum (r), Hectaconema diffusum? (r), Erythrotrichia carnea (r) og Acrochaetium parvulum (r).

175 cm og nedover: Ulva lactuca (cc), Chordaria flagelliformis (cc), Laminaria saccharina (cc), Cladophora cf. sericea (c), C. sp. (c), Enteromorpha compressa (c), E. intestinalis (c), Ectocarpus arctus (c), Chorda filum (c), C. tomentosa (c), Desmarestia viridis (r), Ectocarpus fasciculatus (r) og Polysiphonia nigrescens (r).

- Epifytt på Cladophora cf. sericea: Acrochaetium secundatum (c).

På Chordaria flagelliformis: Ectocarpus arctus (c).

På Ectocarpus arctus: Acrochaetium parvulum (r).

På Laminaria saccharina: Cladophora cf. sericea (r) og Ceramium rubrum (r).

Skrapetrek:

4 - 5 m

Steinet bunn med tomme skall av blåskjell. Fattig vegetasjon. Cladophora cf. sericea (r), Enteromorpha clathrata (r), Ostrecobium quekettii (r) og Conchocelis rosea (stadium av Bangia eller Porphyra) (r).

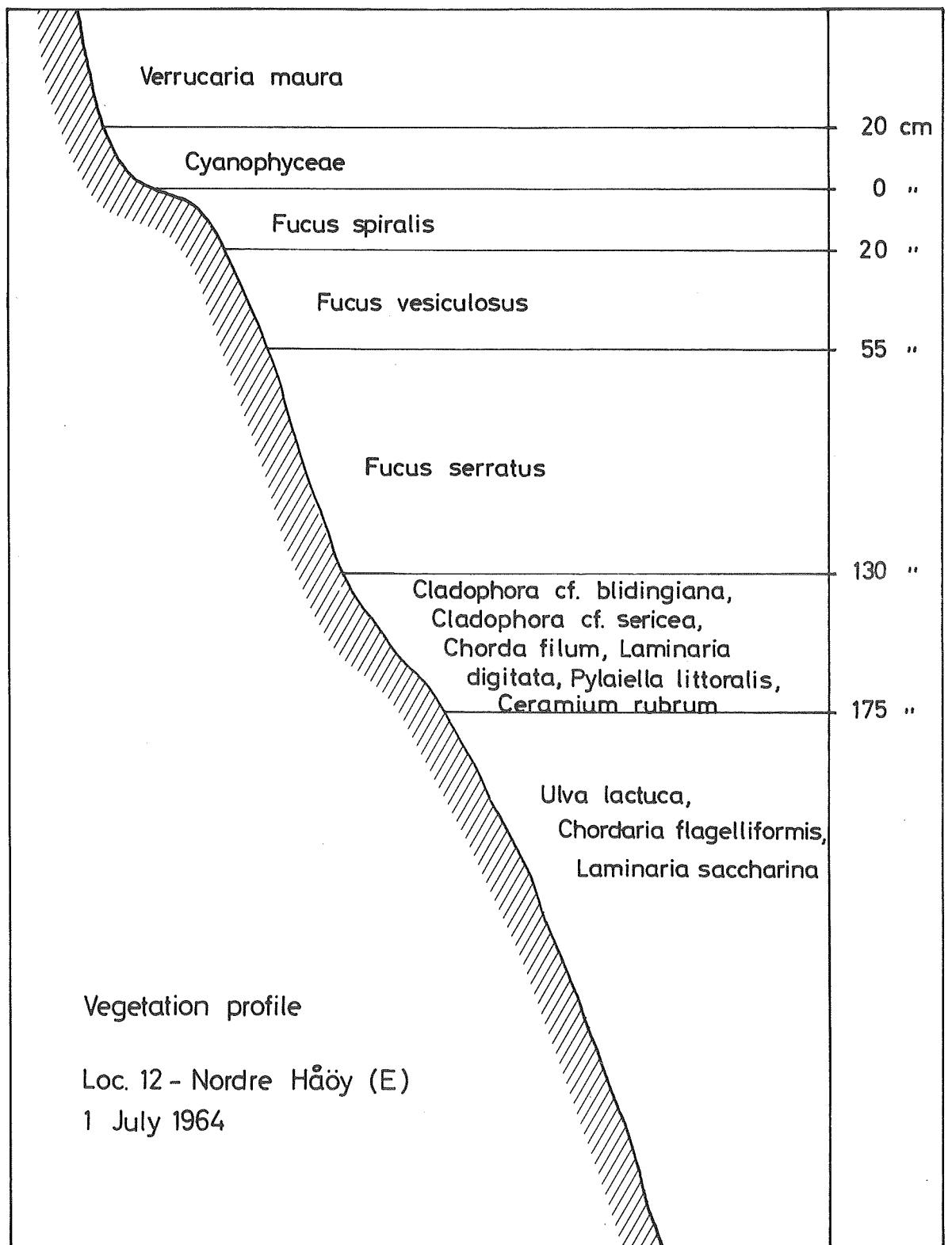


Fig. 12

8 - 11 m Steinete bunn.
Lithothamnion granii (c), L. lenormandii (c), Cladophora sp.
(r), Ostreobium quekettii (r), Pseudolithoderma extensum (r),
Conchocelis rosea (r), Cruoropsis gracilis (r) og Hildenbrandia
prototypus (r).

Totale antall av arter 52; 14 grønne, 20 brune og 18 røde.

Lokalitet 17 - Søndre Spro, 26. juli 1962 (fig. 13)

Hakkete fjell som vender mot vest, ganske bratt (ca. 60°) ned til øvre grense for Fucus vesiculosus-sonen. Derfra og nedover til 4 m svakt skrånende, steinete bunn. Fra 4 m og nedover var det brattere igjen og noe mudret bunn.

60 - 0 cm Cyanophycé-sone. I den øvre delen var det noen flekker med Verrucaria maura. Fra 40 til 0 cm var det noen små eksemplarer av Fucus vesiculosus i sprekker i fjellet.

0 - 10 cm Enteromorpha compressa (cc) og Blidingia minima (c). Her og der noe Fucus spiralis (c). - Undervegetasjon: Cyanophycéer (cc) og Hildenbrandia prototypus (c).

10 - 25 cm Fucus vesiculosus-sone. - Undervegetasjon: Cladophora cf. blidingiana (cc), Enteromorpha compressa (cc), E. intestinalis (cc), Pylaiella littoralis (cc), Spongomorpha pallida (c), Sphacelaria radicans (c), Hildenbrandia prototypus (c), Blidingia minima (r), Cladophora rupestris (r), Ulothrix flacca (r), Urospora wormskioldii (r), Sphacelaria pennata (r) og Chondrus crispus (rr).

Bak noen store steiner: Rhodochorton purpureum (cc).

- Epifytter på Cladophora cf. blidingiana: Acrochaetium virgatulum (c) og Ceramium rubrum (r).

På Fucus vesiculosus: Enteromorpha compressa (cc), Elachista fucicola (cc) og Cladophora cf. blidingiana (c).

25 - 35 cm Ascophyllum nodosum-sone. Noen steder var det spredt vegetasjon.
- Undervegetasjon: Enteromorpha compressa (cc), E. intestinalis (cc), Fucus vesiculosus (cc), Hildenbrandia prototypus (cc), Cladophora rupestris (c), Ceramium rubrum (c) og Cladophora sp. (r).
- Epifytt på Ascophyllum nodosum: Ceramium rubrum (r).
På Fucus vesiculosus: Elachista fucicola (cc), Enteromorpha compressa (c), Ceramium rubrum (c), Blidingia minima (r), Cladophora sp. (r), Chilionea reptans (r) og Sphacelaria pennata (r).

På Ceramium rubrum: Acrochaetium virgatulum (r) og Erythrotrichia carnea (r).

35 - 150 cm

Fucus serratus-sone. - Undervegetasjon: Enteromorpha compressa (cc), Spongomorpha pallida (cc), Dictyosiphon foeniculaceus (cc), Chorda filum (cc), Fucus vesiculosus (cc), Ahnfeltia plicata (cc), Hildenbrandia prototypus (cc), Ceramium rubrum (cc), Cladophora rupestris (c), C. sp. (c), Codium fragile (c), Ulva lactuca (c), Chordaria flagelliformis (c), Ectocarpus fasciculatus (c), Stictyosiphon tortilis (c), Bonnemaisonia hamifera (c), Chondrus crispus (c), Lithothamnion lenormandii (c), Polyides rotundus (c), Laminaria digitata (r), Rhizoclonium riparium (r), Sphacelaria pennata (r), Furcellaria fastigiata (r), Phyllophora membranifolia (r), Rhodomela confervoides (r) og Halidrys siliquosa (rr).

- Epifytt på Cladophora sp.: Acrochaetium parvulum (c).

På Fucus serratus: Chordaria flagelliformis (cc), Dictyosiphon foeniculaceus (cc), Ectocarpus arctus (cc), Elachista fucicola (cc), Ceramium cf. areschougii (c), C. rubrum (c) og Polysiphonia nigrescens (c).

På Fucus vesiculosus: Spongonema tomentosa (cc), Polysiphonia nigrescens (cc), Ceramium rubrum (c), Enteromorpha compressa (r), Chilionema reptans (r) og Ceramium strictum (r).

På Laminaria digitata: Ceramium rubrum (c) og Ectocarpus arctus (r).

På Ahnfeltia plicata: Ceramium rubrum (cc) og Acrochaetium thuretii (r).

På Ceramium rubrum: Myriotrichia filiformis (cc), Streblonema effusum (cc), Acrochaetium virgatulum (cc), Desmotrichum undulatum (c), Leptonematella fasciculata (c), Acrochaetium humile (c), Bolbocoleon piliferum (r), Ectocarpus arctus (r), Entonema oligosporum (r), Myrionema seriatum (r), Acrochaetium secundatum (r) og Erythrotrichia carnea (r).

På Furcellaria fastigiata: Ceramium rubrum (cc), Cladophora sp. (r), Codium fragile (r), Sphacelaria pennata (r) og Ceramium strictum (r).

På Phyllophora membranifolia: Ceramium rubrum (cc), Sphacelaria pennata (c), Cladophora sp. (r), Ectocarpus arctus (r) og Ceramium strictum (r).

I Dynamena pumila: Endodictyon infestans (r).

150 - ca.
300 cm

En vegetasjonssone som vesentlig besto av Codium fragile og Laminaria saccharina. På noen steder var det spredt vegetasjon. - Undervegetasjon: Chorda filum (c), Bonnemaisonia hamifera (c),

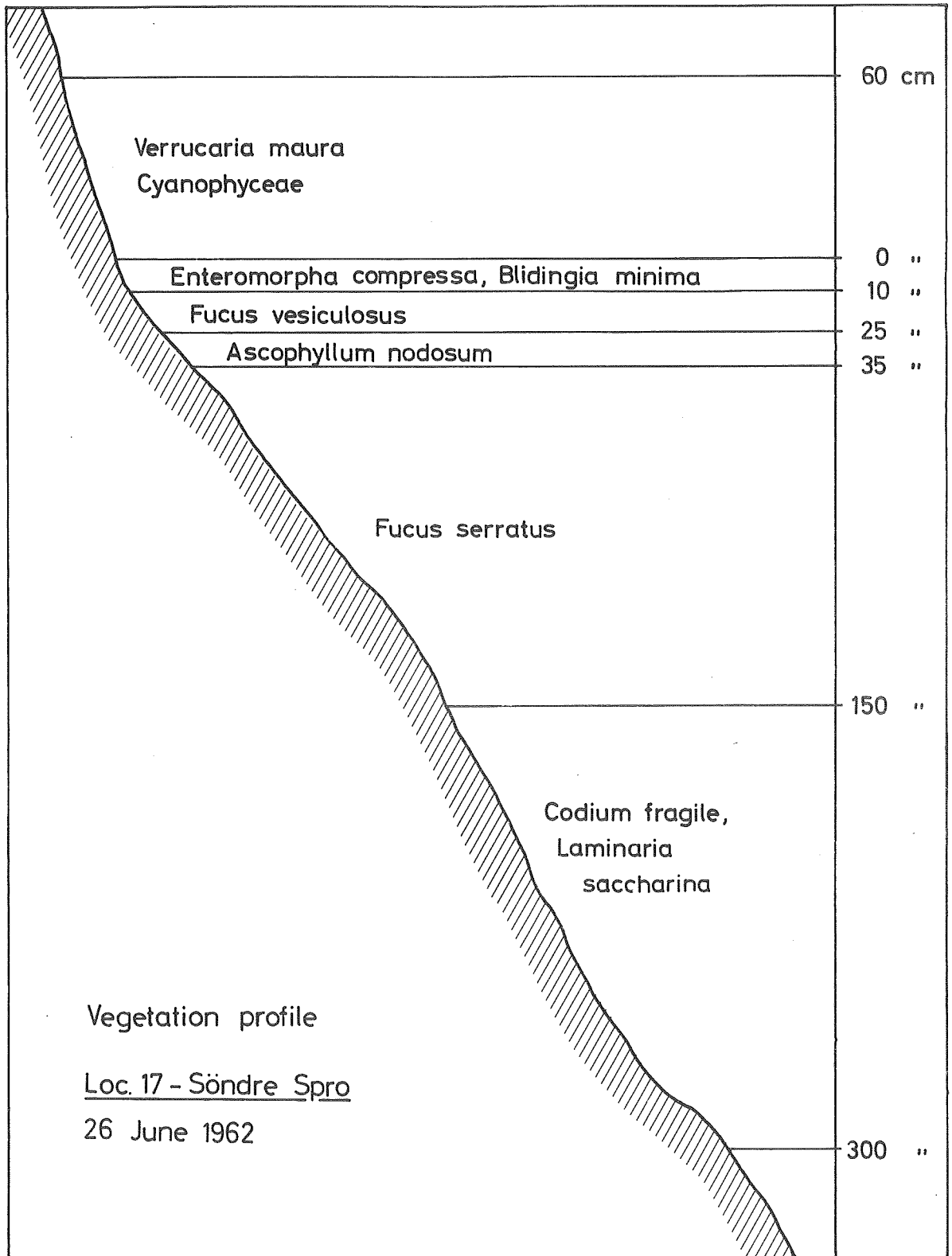


Fig. 13

Halidrys siliquosa (r) og Rhodomela confervoides (r).

- Epifytt på Cladophora sp.: Acrochaetium polyblastum (rr).

På Halidrys siliquosa: Sphacelaria pennata (c), Bonnemaisonia hamifera (c), Derbesia marina (r), Ectocarpus arctus (r) og Callithamnion corymbosum (r).

På Laminaria saccharina: Ectocarpus arctus (c), Ceramium rubrum (c), Cladophora sp. (r) og Lithosiphon filiformis (r).

På Ceramium rubrum: Acrochaetium virgatulum (r) og Erythrotrichia carnea (r).

På Rhodomela confervoides: Ectocarpus arctus (c), Acrochaetium virgatulum (c), Ceramium rubrum (c), Bolbocoleon piliferum (r), Bonnemaisonia hamifera (r), Callithamnion corymbosum (r) og Erythrotrichia carnea (r).

Skrapetrekke på dypene 5 - 6 m og 8 - 10 m. Noe mudret bunn. Her og der var det noen steiner. Fattig vegetasjon.

5 - 6 m Bonnemaisonia hamifera (cc), Enteromorpha compressa (cc), Sphacelaria pennata (c), Codium fragile (r), Ulva lactuca (r), Ectocarpus arctus (r), Fucus serratus (r), Ceramium rubrum (r), Polysiphonia elongata (r), P. urceolata (r), Asperococcus fistulosus (rr) og Delesseria sanguinea (rr).

- Epifytter på Fucus serratus: Elachista fucicola (r) og Ceramium rubrum (r).

På Ceramium rubrum: Acrochaetium virgatulum (c) og A. thuretii (r).

På Delesseria sanguinea: Bonnemaisonia hamifera (c) og Polysiphonia violacea (r).

8 - 10 m Hovedsakelig stein og grus i skrapen.

Pseudolithoderma extensum (r), Cruoropsis gracilis (r) og Lithothamnion lenormandii (r).

Totale antall arter 70; 14 grønne, 29 brune og 27 røde.

B. Beskrivelse av lokaliteter og vegetasjonsprofiler fra område II

Lokalitet 18 - Nordstrand, 6. juli 1964 (fig. 14)

Glatt fjell med liten helningsvinkel (ca. 30°) ned til 60 cm dyp. Derfra svakt skrånende, steinet bunn. Eksponert mot vest. Verrucaria maura i flekker på fjellet, med det er vanskelig å fastslå hvor høyt opp på fjellet den går.

- 50 - 0 cm Cyanophycéer. I noen små fjellsprekker litt Blidingia minima og Enteromorpha compressa.
- 0 - 10 cm Fucus spiralis, sone på noen steder. I et litoralbasseng forekom følgende arter. Enteromorpha intestinalis (cc) og Spongomorpha pallida (cc). - Undervegetasjon: Blidingia minima (c), Enteromorpha compressa (c), Hildenbrandia prototypus (c) og Cladophora cf. sericea (r).
- 10 - 40 cm Fucus vesiculosus-sone. - Undervegetasjon: Ectocarpus arctus (cc), Hildenbrandia prototypus (cc), Enteromorpha compressa (c), Blidingia minima (r), Cladophora rupestris (r), Pylaiella littoralis (r), Ceramium rubrum (r) og Rhodomela confervoides (r).
- 40 - 120 cm Fucus serratus-sone. - Undervegetasjon: Enteromorpha compressa (cc), Ulva lactuca (cc), Polysiphonia nigrescens (cc), Rhodomela confervoides (cc), Enteromorpha intestinalis (c), Spongomorpha pallida (c), Fucus vesiculosus (c), Ceramium rubrum (c), Hildenbrandia prototypus (c), Polysiphonia urceolata (c), Bryopsis plumosa (r), Cladophora cf. pygmaea (r), C. cf. sericea (r), C. sp. (r), Ascophyllum nodosum (r), Chorda filum (r), Chordaria flagelliformis (r), Laminaria digitata (små planter) (r), Ceramium cf. arschougii (r), Chondrus crispus (r), Polyides rotundus (r) og Polysiphonia violacea (r).
- Epifytter på Cladophora sp.: Myrionema seriatum (r) og Acrochaetium parvulum (r).
På Chordaria flagelliformis: Ectocarpus arctus (c), og Ceramium rubrum (r).
På Ectocarpus arctus: Acrochaetium humile (r) og A. parvulum (r).
På Ectocarpus fasciculatus: Bolbocoleon piliferum (r), Hectaonema terminalis (r) og Acrochaetium parvulum (r).
På Fucus serratus: Elachista fucicola (cc), Enteromorpha compressa (c), Cladophora cf. blidingiana (r), Ectocarpus arctus (r) og Spongonema tomentosa (r).
På Laminaria digitata: Ectocarpus arctus (r), E. fasciculatus (r), Myrionema aecidioides (r), Ceramium rubrum (r) og Erythrotrichia carnea (r).
- 120 - 150 cm Laminaria digitata-sone. - Undervegetasjon: Cladophora rupestris (cc), Chaetomorpha linum (c), Halidrys siliquosa (c), Ahnfeltia plicata (c), Chondrus crispus (c), Enteromorpha compressa (r), Chorda filum (r), Phyllophora membranifolia (r) og Rhodomela confervoides (r).

- Epifytt på Fucus serratus: Ceramium rubrum (cc).

På Ceramium rubrum: Ectocarpus arctus (c), Acrochaetium secundatum (c) og A. virgatulum (c).

150 - 350 cm Laminaria saccharina-sone. - Undervegetasjon: Cladophora sp. (cc), Codium fragile (cc), Phyllophora membranifolia (cc), Bryopsis plumosa (c), Ulva lactuca (c), Halidrys siliquosa (c), Pylaiella littoralis (c), Ahnfeltia plicata (c), Bonnemaisonia hamifera (c), Chondrus crispus (c), Cystoclonium purpureum (c), Polysiphonia elongata (c), Cladophora rupestris (r), Rhizoclonium riparium (r), Asperococcus fistulosus (r), Brongniartella byssoides (r), Polysiphonia nigrescens (r) og Rhodomela confervoides (r).

- Epifytter på Ulva lactuca: Ceramium rubrum (cc) og Ectocarpus arctus (c).

På Ectocarpus arctus: Acrochaetium parvulum (c) og A. secundatum (r).

På Fucus serratus: Ceramium rubrum (cc), Ectocarpus fasciculatus (c), E. arctus (r) og Pylaiella littoralis (r).

På Laminaria saccharina: Ceramium rubrum (cc), Ectocarpus fasciculatus (c), Leptonematella fasciculata (c) og Lithosiphon filiformis (r).

På Pylaiella littoralis: Acrochaetium virgatulum (r).

På Ceramium rubrum: Acrochaetium virgatulum (cc), A. secundatum (r) og A. thuretii (r).

På Cystoclonium purpureum: Acrochaetium thuretii (cc), A. virgatulum (cc), Erythrotrichia carnea (cc), Ceramium strictum (c), Ectocarpus arctus (r), Acrochaetium secundatum (r), Ceramium cf. areschougii (r), C. rubrum (r) og Polysiphonia urceolata (r).

På Phyllophora membranifolia: Bonnemaisonia hamifera (cc), Cladophora sp. (c), Ceramium rubrum (r) og Erythrotrichia carnea (r).

På Polysiphonia nigrescens: Sphacelaria pennata (r).

I Dynamena pumila: Endodictyon infestans (c) og Audouinella membranacea (r).

Skraping på to forskjellige dyp: 5 - 7 m og på ca. 10 m.

5 - 7 m Fjellbunn med noe stein og grus. Fattig vegetasjon.
Cladophora sp. (r), Codium fragile (r), Ulva lactuca (r), Chorda filum (r), Laminaria saccharina (r), Pseudolithoderma extensum (r), Ceramium rubrum (r), Delesseria sanguinea (r), Hildenbrandia prototypus (r), Phyllophora brodiaei (r), Polysiphonia urceolata (r) og Rhodomela confervoides (r).

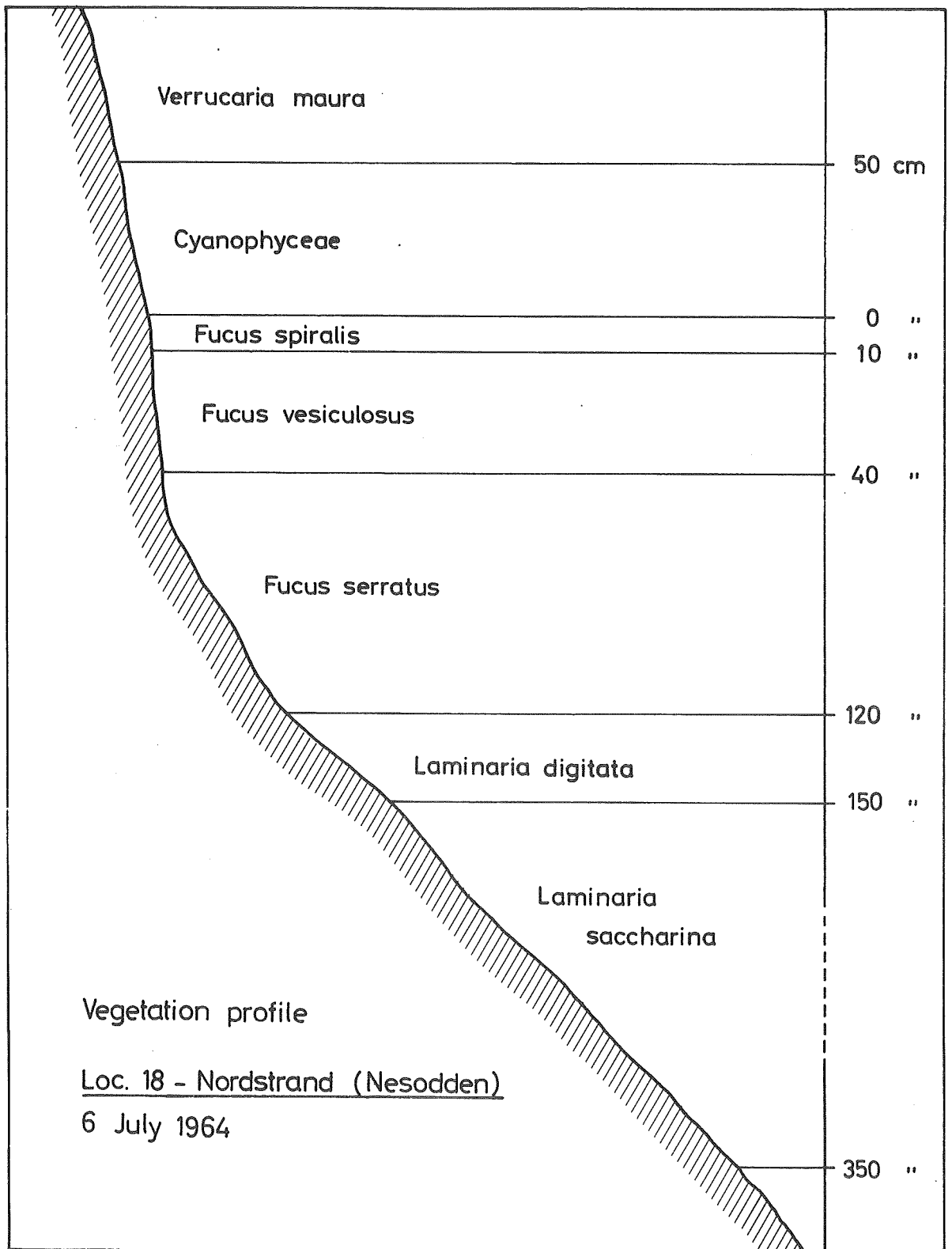


Fig. 14

- Epifytter på Ceramium rubrum: Ectocarpus arctus (c), Acrochaetium virgatulum (c), Erythrotrichia carnea (c), Ulothrix subflaccida (r) og Acrochaetium daviesii (r).

10 m Mudderbunn. Her og der noen små steiner.
Laminaria saccharina (c), Polyides rotundus (c), Codium fragile (r), Ulva lactuca (r), Pseudolithoderma extensum (r), Hildenbrandia prototypus (r), Lithothamnion granii (r), Peysonnelia dubyi (r) og Rhodomela confervoides (r).

Totale antall av arter 69; 16 grønne, 25 brune og 28 røde.

Lokalitet 19 - Elnestangen, 6. juli 1964 (fig. 15)

Lokaliteten vender mot sør-øst. Fjellet hadde en ujevn overflate, nærmest skifrig. Gjennomsnittlig helningsvinkel var ca. 70° ned til 1 m dyp, derfra var det svakt skrånende sandbunn med en del store steiner.

Verrucaria maura ble observert bare på noen store steiner i nærheten av lokaliteten. Cyanophycé-beltet var meget vanskelig å måle på grunn av fjellets beskaffenhet.

30 - 0 cm Cyanophycéer.

0 - 20 cm Fucus spiralis, tett vegetasjon. - Undervegetasjon: På noen steder var det store mengder av Hildenbrandia prototypus og på andre Ulothrix flacca blandet med litt Blidingia minima.

20 - 70 cm Fucus vesiculosus-sone. - Undervegetasjon: Hildenbrandia prototypus (cc), Cladophora cf. sericea (r), Enteromorpha intestinalis (r), Ulva lactuca (r), Ascophyllum nodosum (r) (i den nedre del av sonen) og Pylaiella littoralis (r).
- Epifytt på Ascophyllum nodosum: Pylaiella littoralis (cc).
På Fucus vesiculosus: Elachista fucicola (cc).

70 - 140 cm Fucus serratus-sone. - Undervegetasjon: Ulva lactuca (cc), Dictyosiphon foeniculaceus (cc), Enteromorpha linza (c), Ascophyllum nodosum (c), Chorda filum (c), Chordaria flagelliformis (c), Ceramium rubrum (c), Lithothamnion lenormandii (c), Porphyra purpurea (c), Cladophora rupestris (r), Enteromorpha intestinalis (r), Fucus vesiculosus (r), Laminaria digitata (r), Ahnfeltia plicata (r), Cystoclonium purpureum (r), Polysiphonia nigrescens (r), P. urceolata (r), P. violacea (r) og Rhodomela confervoides (r).

- Epifytter på Chordaria flagelliformis: Ectocarpus fasciculatus (c) og Chilionema reptans (r).

På Fucus serratus: Chordaria flagelliformis (c), Dictyosiphon foeniculaceus (c), Ectocarpus arctus (c), Ceramium rubrum (c) og Enteromorpha intestinalis (r).

140 - 350 cm En blandingsvegetasjon bestående av: Ulva lactuca (c), Chorda filum (c), Desmarestia viridis (c), Dictyosiphon foeniculaceus (c), Ectocarpus arctus (c), Laminaria saccharina (c), Ceramium rubrum (c), Polyides rotundus (c), Rhodomela confervoides (c), Cladophora sp. (r), Enteromorpha intestinalis (r), Ulothrix pseudoflacca (r), Chordaria flagelliformis (r), Fucus serratus (r), Sphacelaria pennata (r), Cystoclonium purpuracens (r), Phyllophora membranifolia (r) og Polysiphonia nigrescens (r).

- Epifytt på Chordaria flagelliformis: Dictyosiphon foeniculaceus (c).

På Fucus serratus: Elachista fucicola (cc), Ceramium rubrum (c), Dictyosiphon foeniculaceus (r) og Callithamnion corymbosum (r).

På Ceramium rubrum: Ectocarpus fasciculatus (c), Bolbocoleon piliferum (r), Ectocarpus arctus (r), Myriotrichia repens (r), Streblonema effusum (r), Acrochaetium virgaulum (r) og Erythrotrichia carnea (r).

På Rhodomela confervoides: Ceramium rubrum (r).

I Dynamena pumila: Acrochaetium daviesii (r).

Skrapetrek:

5 m Steiner og grus på bunnen. Spredt vegetasjon.
Cladophora cf. sericea (r), Codium fragile (r), Enteromorpha intestinalis (r), Ulva lactuca (r), Desmarestia viridis (r), Laminaria saccharina (r), Pseudolithoderma extensum (r), Pylaiella littoralis (r), Sphacelaria pennata (r), Ceramium rubrum (r), Hildenbrandia prototypus (r), Lithothamnion lenormandii (r), Poly-siphonia elongata (r) og Rhodomela confervoides (r).

- Epifytter på Ceramium rubrum: Hecatonema terminalis (r), Streblonema effusum (r) og Acrochaetium virgatulum (r).

10 m Skifrig bunn. På noen steder var det mye grus. Bare spredt vegetasjon.
Cladophora cf. sericea (r), Enteromorpha compressa (r), E. intestinalis (r), Ulva lactuca (r), Desmarestia aculeata (r), Dictyosiphon foeniculaceus (r), Laminaria saccharina (små eksemplarer) (r),

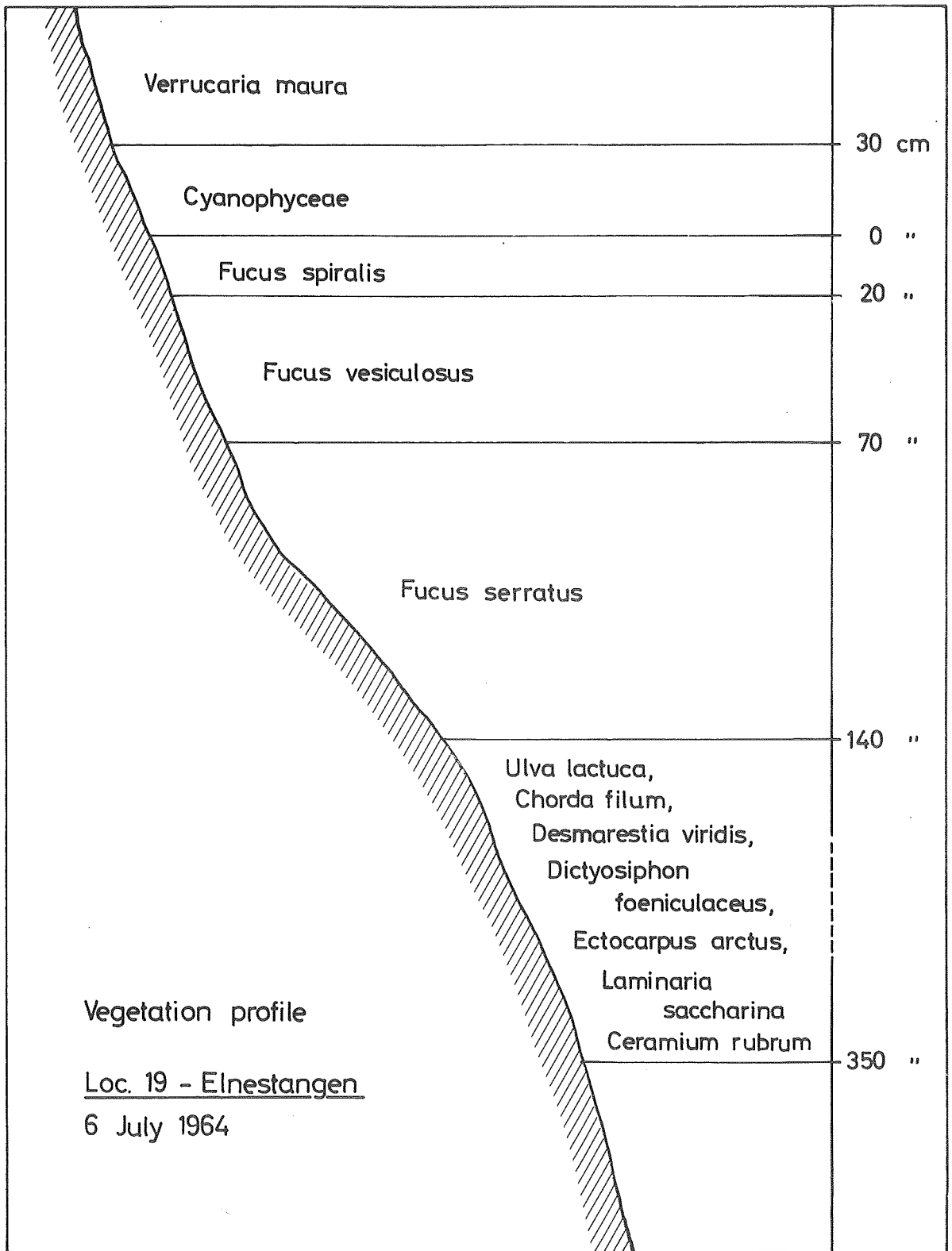


Fig. 15

Pseudolithoderma extensum (r), Ceramium cf. corticatum (r), C. rubrum (r), Delesseria sanguinea (r), Hildenbrandia prototypus (r), Lithothamnion lenormandii (r), Polyides rotundus (r) og Polysiphonia nigrescens (r).

- Epifytter på Ceramium rubrum: Ectocarpus arctus (r), Streblonema effusum (r), Acrochaetium daviesii (r), A. parvulum (r), A. virgatum (r) og Erythrotrichia carnea (r).

Totale antall av arter 52; 12 grønne, 21 brune og 19 røde.

Lokalitet 25 - Gåsøya, 1. august 1962 (fig. 16)

Lokaliteten ligger på et lite fremspringende nes på den sørvestre siden av øya. Fjellet er meget bratt (ca. 75°) fra 50 cm over, til 250 cm under null-linjen. Fra 250 cm er det sandbunn som skråner svakt utover. Stedet som ble undersøkt vender rett mot vest. Noen flekker som syntes å være Verrucaria maura ble sett på fjellet. Hildenbrandia prototypus i noen sprekker i fjellet.

- 45 - 0 cm Cyanophycéer. - Undervegetasjon: Hildenbrandia prototypus (r).
- 0 - 10 cm Fucus spiralis, bare spredt vegetasjon. Her og der noe Blidingia minima og Nemalion helmintoides.
- 10 - 20 cm Fucus vesiculosus, ikke sammenhengende vegetasjon. - Undervegetasjon: Blidingia minima (cc), Cladophora rupestris (c), Enteromorpha compressa (c), Ulva lactuca (c), Ceramium rubrum (c), Hildenbrandia prototypus (c), Fucus inflatus (r) og Nemalion helmintoides (r).
- Epifytter på Fucus inflatus: Elachista fucicola (r), Pylaiella littoralis (r) og Ceramium rubrum (r).
- 20 - 80 cm En blandingsvegetasjon som bestod av Enteromorpha intestinalis (cc), Ulva lactuca (cc), Chordaria flagelliformis (cc), Fucus inflatus (cc), Ceramium rubrum (cc), Spongomorpha pallida (c), Ascophyllum nodosum (r) og Dictyosiphon foeniculaceus (r).
- 80 - 250 cm Fucus serratus-sone. - Undervegetasjon: Rhodomela confervoides (cc), Cladophora rupestris (c), Codium fragile (c), Ulva lactuca (c), Ectocarpus arctus (c), Polyides rotundus (c), Polysiphonia nigrescens (c), P. violacea (c), Laminaria saccharina (r) og Pylaiella littoralis (r).
- Epifytt på Cladophora sp.: Acrochaetium secundatum (r).

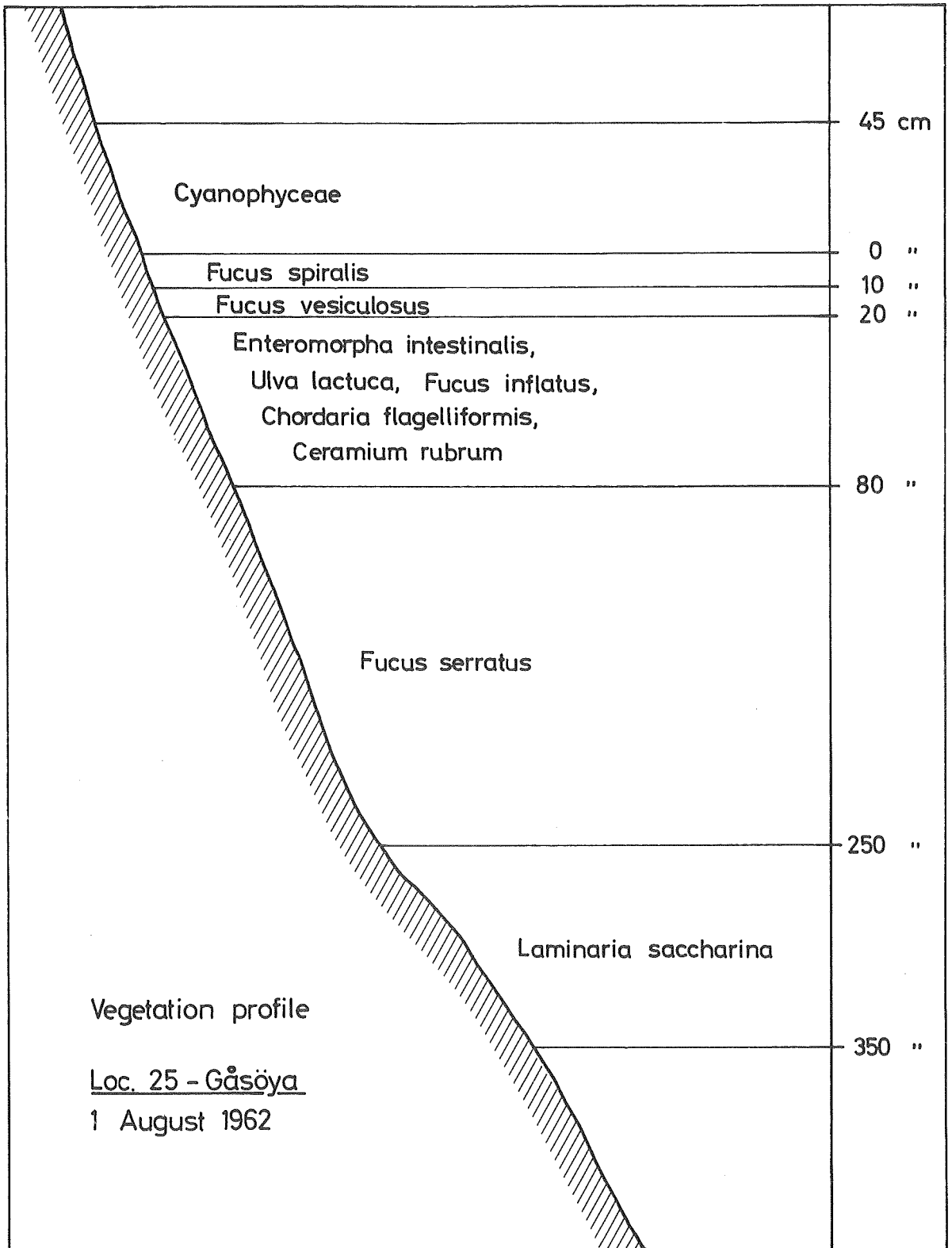


Fig. 16

På Fucus serratus: Ceramium rubrum (cc), Ectocarpus arctus (c), Cladophora sp. (r) og Chilionea reptans (r).

På Laminaria saccharina: Ceramium rubrum (cc) og Ectocarpus fasciculatus (r).

På Ceramium rubrum: Streblonema effusum (c), Bolbocoleon piliferum (r), Acrochaetium virgatulum (r), Erythrotrichia carnea (r), Acrochaetium parvulum (rr), A. secundatum (rr) og A. thuretii (rr).

På Polyides rotundus: Ceramium rubrum (cc), Cladophora sp. (c), Sphacelaria pennata (r) og Polysiphonia violacea (r).

250 - 350 cm Sandbunn.

Laminaria saccharina-sone. - Undervegetasjon: Codium fragile (c), Enteromorpha compressa (c), Chorda filum (c), Chordaria flagelliformis (c), Ceramium rubrum (c), Polysiphonia elongata (c), Rhodomela confervoides (c), Cladophora rupestris (r), Fucus serratus (r), Polyides rotundus (r) og Polysiphonia violacea (r).

- Epifytter på Ectocarpus arctus: Bolbocoleon piliferum (r) og Entonema oligosporum (r).

På Fucus serratus: Ectocarpus arctus (cc) og Elachista fucicola (c).

På Laminaria saccharina: Ceramium rubrum (cc) og Ectocarpus arctus (c).

På Ceramium rubrum: Acrochaetium virgatulum (c), Rhizoclonium implexum (r) og Erythrotrichia carnea (r).

Skrapetrek: Vesentlig sandbunn med litt mudder her og der. Fattig vegetasjon.

4 - 5 m Cladophora sp. (r), Codium fragile (r), Enteromorpha clathrata (r), Ectocarpus arctus (r), Fucus serratus (r), Laminaria saccharina (r), Ceramium strictum (r) og Chordaria flagelliformis (rr).

8 - 9 m Pseudolithoderma extensum (r), Hildenbrandia prototypus (r) og Lithothamnion lenormandii (r).

Totale antall av arter 44; 11 grønne, 18 brune og 15 røde.

Lokalitet 28 - Nesoddtangen, 24. juli 1962 (fig. 17)

Noe hakkete fjell. På noen steder var fjellet ganske bratt (ca. 60°), mens det andre steder var nesten horisontalt. Lokaliteten er eksponert mot nord-vest.

Verrucaria maura ble observert på fjellet.

I dypet 45 - 350 cm forekom det store og tette matter av blåskjell.

- 40 - 0 cm Cyanophycéer.
- 0 - 10 cm Fucus spiralis-sone. Noen steder manglet den, og var da erstattet av Enteromorpha compressa som dannet assosiasjoner. - Undervegetasjon: Enteromorpha compressa (cc), E. intestinalis (cc), Hildenbrandia prototypus (cc), Blidingia minima (c), Cladophora cf. sericea (c), Ulothrix flacca (c), Spongomorpha pallida (r), Fucus vesiculosus (r) og Pylaiella littoralis (r).
- Epifytter på Fucus vesiculosus: Blidingia minima (c), Enteromorpha compressa (c) og Elachista fucicola (c).
- 10 - 45 cm Fucus vesiculosus-sone. - Undervegetasjon: Cladophora rupestris (cc), Enteromorpha compressa (c), Ulva lactuca (c), Fucus inflatus (c), Hildenbrandia prototypus (c) og Fucus serratus (r).
- Epifytter på Fucus serratus: Ectocarpus arctus (cc), Spongonema tomentosa (cc) og Elachista fucicola (r).
På Fucus vesiculosus: Elachista fucicola (cc), Pylaiella littoralis (cc), Ulva lactuca (c), Ectocarpus arctus (c), E. fasciculatus (r) og Spongonema tomentosa (r).
- 45 - 100 cm Et teppe av små Mytilus edulis.
Enteromorpha compressa (cc), Ulva lactuca (cc), Bryopsis plumosa (c), Chordaria flagelliformis (c), Ectocarpus arctus (c), Fucus vesiculosus (c), Ceramium rubrum (c), Codium fragile (r), Rhizoclonium implexum (r), R. riparium (r) og Laminaria saccharina (r).
- Epifytt på Codium fragile: Polysiphonia violacea (r).
På Fucus vesiculosus: Elachista fucicola (cc) og Ectocarpus arctus (r).
På Laminaria saccharina: Ectocarpus arctus (c), E. fasciculatus (c), Polysiphonia violacea (c) og Erythrotrichia carnea (r).
- 100 - 250 cm Cladophora cf. sericea (c), Derbesia marina (c), Enteromorpha intestinalis (c), Laminaria saccharina (c), Ceramium rubrum (c), Rhodomela confervoides (c), Bryopsis plumosa (r), Ulva lactuca (r), Desmarestia viridis (r), Halidrys siliquosa (r), Pylaiella littoralis (r), Polysiphonia elongata (r), P. nigrescens (r) og P. urceolata (r).
- Epifytter på Desmarestia viridis: Feldmannia desmarestiae (cc), Chilionema reptans (c), Hecatonema diffusum (c) og H. terminalis (c).
På Halidrys siliquosa: Derbesia marina (c) og Cladophora sp. (r).
På Ceramium rubrum: Acrochaetium parvulum (c), A. thuretii (r) og Erythrotrichia carnea (r).

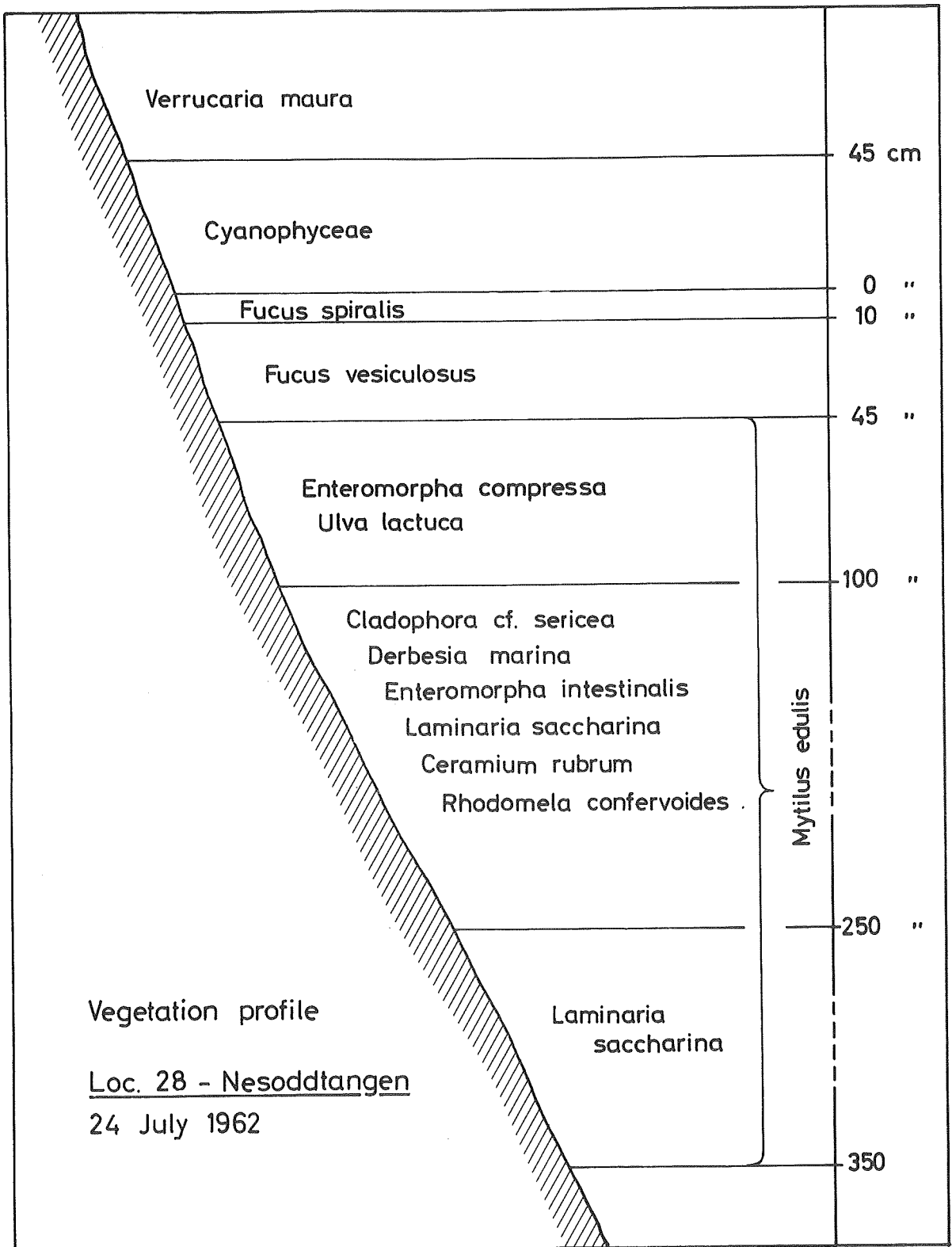


Fig. 17

250 - 350 cm Store mengder Mytilus edulis.

Laminaria saccharina (c), Bryopsis plumosa (r), Codium fragile (r) og Ceramium rubrum (r).

- Epifytter på Ceramium rubrum: Erythrotrichia carnea (cc), Bolbo-
coleon piliferum (r) og Acrochaetium virgatulum (r).

På Laminaria saccharina: Erythrotrichia carnea (cc), Ectocarpus
arctus (c), Ceramium rubrum (c), Enteromorpha intestinalis (r),
Ceramium areschougii (r), Polysiphonia urceolata (r), P. violacea
(r) og Sphacelaria pennata (rr).

Skraping ble foretatt på to forskjellige dyp, 4 - 5 m og 7 - 8 m. Bunnen var hele veien hakkete fjell.

4 - 5 m Enteromorpha compressa (cc), Ulva lactuca (c), Fucus serratus (c),
F. vesiculosus (c), Erythrotrichia carnea (c), Rhodomela confervo-
ides (c), Cladophora sp. (r), Codium fragile (r), Enteromorpha
intestinalis (r), Ectocarpus arctus (r), Laminaria saccharina (små
eksemplarer)(r) og Polysiphonia violacea (r).

- Epifytter på Codium fragile: Ectocarpus arctus (c) og Ceramium
rubrum (c).

På Polysiphonia violacea: Acrochaetium virgatulum (c).

På Rhodomela confervoides: Cladophora cf. sericea (r) og Polysi-
phonia violacea (r).

7 - 8 m Spredt vegetasjon. Hovedsakelig Mytilus edulis i skrapen.
Ulva lactuca (c), Desmarestia aculeata (c), Bryopsis plumosa (r),
Codium fragile (r), Ectocarpus arctus (r), Desmarestia viridis (r),
Fucus vesiculosus (r) og Ascophyllum nodosum (rr).

- Epifytt på Ceramium rubrum: Erythrotrichia carnea (r).

Totale antall av arter 47; 15 grønne, 20 brune og 12 røde.

C. Beskrivelse av lokaliteter og vegetasjonsprofiler fra område III

Lokaliteter som vender mot havnebassenget i Oslo. "Åpne" lokaliteter

Fire lokaliteter som vender mot Oslo havn ble valgt for nærmere beskrivelse, fra Huk på halvøya Bygdøy i vest til Kongshavn (Grønalia) i øst. De er alle åpne mot havnebassenget.

Lokalitet 41 - Huk, 24. juli 1962 (fig. 18)

Lokaliteten ble valgt på noen skjær like utenfor badeplassen på Huk. Den vender mot sør-vest og er noe eksponert. Skifrig fjell med gjennomsnittlig helningsvinkel på 30 - 40°. På 1 m dyp er helningsvinkelen meget liten, men derfra og nedover er det ganske bratt. Store mengder av blåskjell fra 40 cm dyp og nedover.

- 50 - 10 cm På noen steder tett vegetasjon av Blidingia minima og i noen små fjellsprekker ble Enteromorpha compressa observert.
- 10 - 0 cm Enteromorpha compressa-sone. - Undervegetasjon: Enteromorpha intestinalis (c) og Fucus vesiculosus (r).
- 0 - 10 cm En vegetasjon av Enteromorpha compressa (cc) som var blandet med noe Fucus vesiculosus (r) og Fucus spiralis (r).
- Epifytter på Fucus vesiculosus: Enteromorpha compressa (cc), E. intestinalis (c) og Ectocarpus arctus (c).
- 10 - 40 cm Fucus vesiculosus-sone.
- Epifytter på Fucus vesiculosus: Enteromorpha compressa (cc), Elachista fucicola (cc), Enteromorpha intestinalis (c), Cladophora cf. blidingiana (r), C. cf. sericea (r) og Ectocarpus arctus (r).
- 40 - 100 cm Teppe av Mytilus edulis.
Enteromorpha compressa (cc), E. intestinalis (c), Laminaria saccharina (små eksemplarer) (c), Enteromorpha linza (r), Ulothrix flacca (r), Ectocarpus arctus (r), Fucus inflatus (r), F. vesiculosus (r) og Polysiphonia violacea (r).
- 100 - 200 cm Ulva lactuca (cc), Bryopsis plumosa (c), Enteromorpha intestinalis (c), Chorda filum (c), Laminaria saccharina (c), Desmarestia viridis (c), Fucus serratus (r), Polysiphonia urceolata (r), P. violacea (r) og Rhodomela confervoides (r).
- Epifytt på Fucus serratus: Pylaiella littoralis (c).
- På Laminaria saccharina: Ectocarpus arctus (c).

Bare noen meter fra denne lokaliteten ble det iaktatt en tett assosiasjon av Fucus serratus i dette dypet. - Undervegetasjon: Ulva lactuca (cc), Ceramium rubrum (cc) og Bryopsis plumosa (c).

200 - 300 cm Mengder av Mytilus edulis men lite av vegetasjon. Ulva lactuca (r) og Laminaria saccharina (rr).

Skraping. Mudderbunn med litt sand og småsteiner på noen steder.

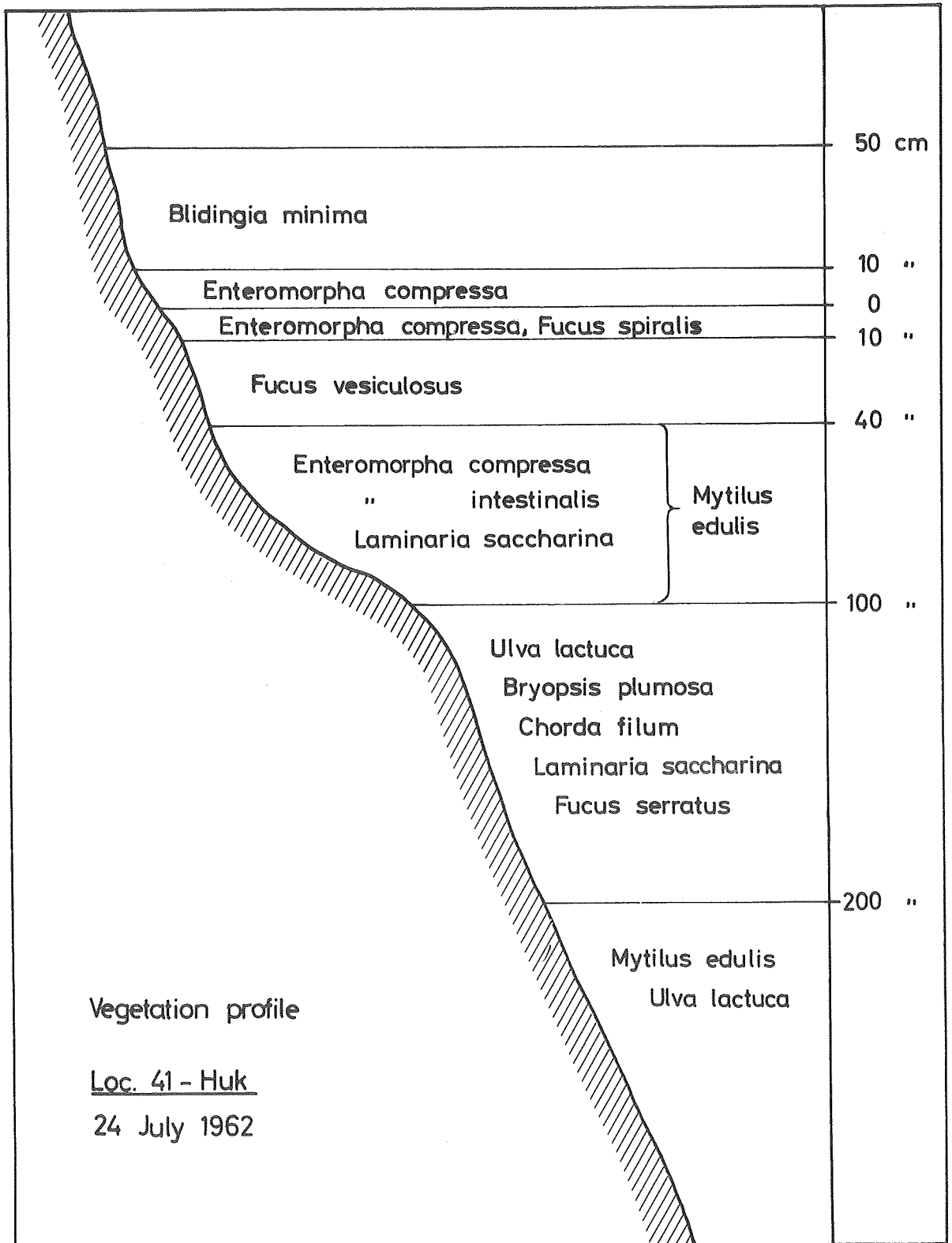


Fig. 18

4 - 6 m Fattig vegetasjon.
Phyllophora membranifolia (c), Ulva lactuca (r) og Fucus serratus (r).

8 - 10 m Ingen vegetasjon observert.

Totale antall av arter 24; 9 grønne, 10 brune og 5 røde.

Lokalitet 44 - Bygdøy (E), 9. august 1962 (fig. 19)

Lokaliteten vender mot øst, og ligger på et lite, fremspringende nes. Skifrig fjell med helningsvinkel på ca. 30° ned til et dyp av 10 cm. Derfra svakt skrånende, steinet bunn ned til 1 m dyp hvorfra det var mudderbunn.

80 - 30 cm Enteromorpha compressa forekom i fjellsprekker.

30 - 0 cm Capsosiphon fulvescens-sone. - Undervegetasjon: Blidingia minima (c).

0 - 100 cm Mye av mikroskopisk små grønnalger, og her og der noe Enteromorpha compressa og noen få eksemplarer av Petalonia fascia.

100 - 250 cm Bare Mytilus edulis på bunnen.

250 - 350 cm Ulva lactuca (cc).

350 og nedover: Ingen makroskopisk vegetasjon observert.

Totale antall av arter 4; 4 grønne.

Lokalitet 69 - Hovedøya (N), 5. juli 1963 (fig. 20)

Ujevnt, skifrig fjell med varierende helningsvinkel, gjennomsnittlig ca. 45°. Lokaliteten vender mot nord. Over vannflaten forekom mange litoralbassenger, noen av dem 1,5 m over null-linjen, og i alle disse var det en tett vegetasjon av Enteromorpha. Den mest vanlige arten var Enteromorpha intestinalis, men også E. compressa og Blidingia minima var representert. I noen av bassengene forekom i tillegg noe Cladophora spp.

45 - 20 cm Cyanophycéer.

20 - 0 cm Tett vegetasjon av Blidingia minima, Capsosiphon fulvescens og Enteromorpha compressa. - Undervegetasjon: Hildenbrandia prototypus (cc), Enteromorpha intestinalis (c) og Urospora penicilliformis (c).

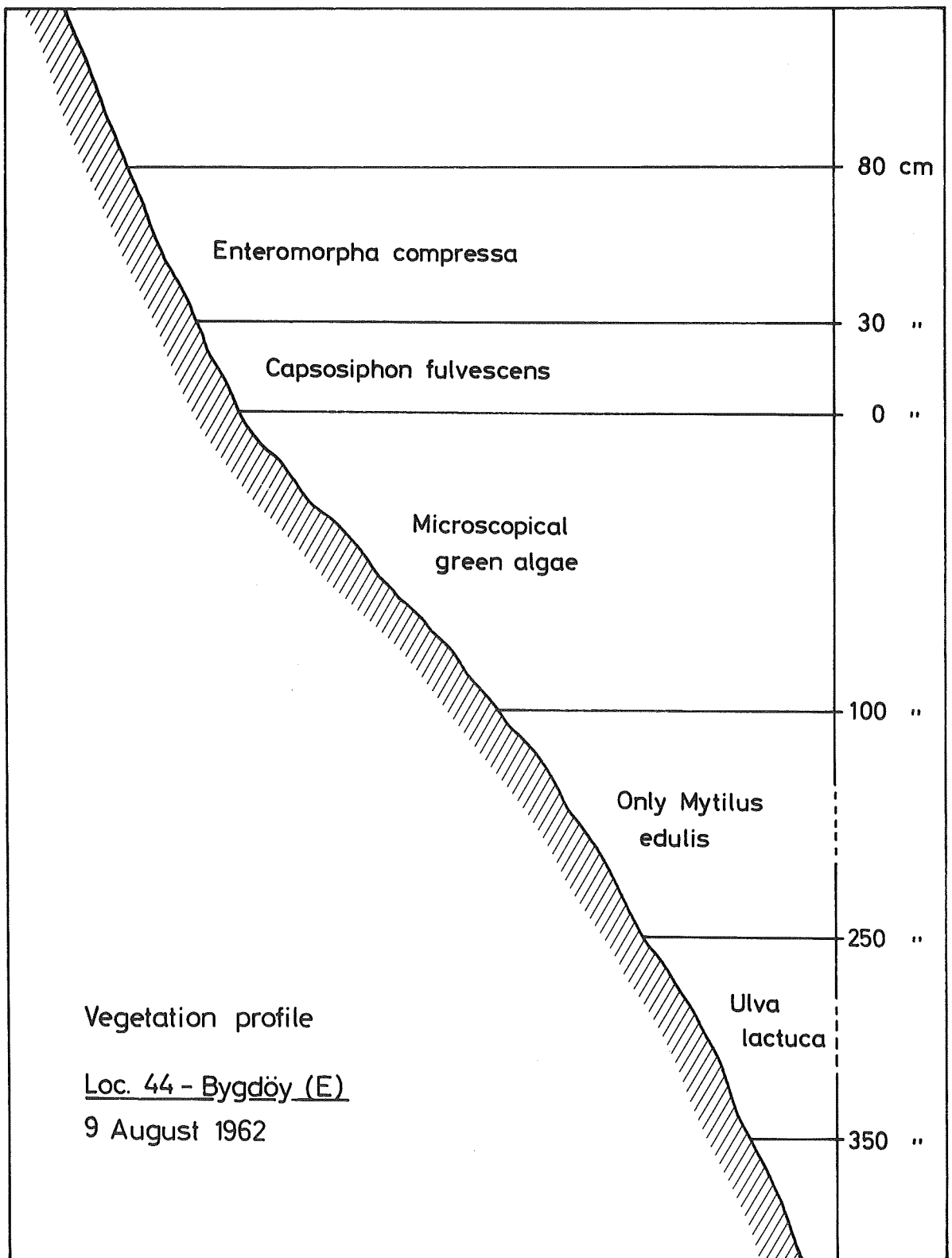


Fig. 19

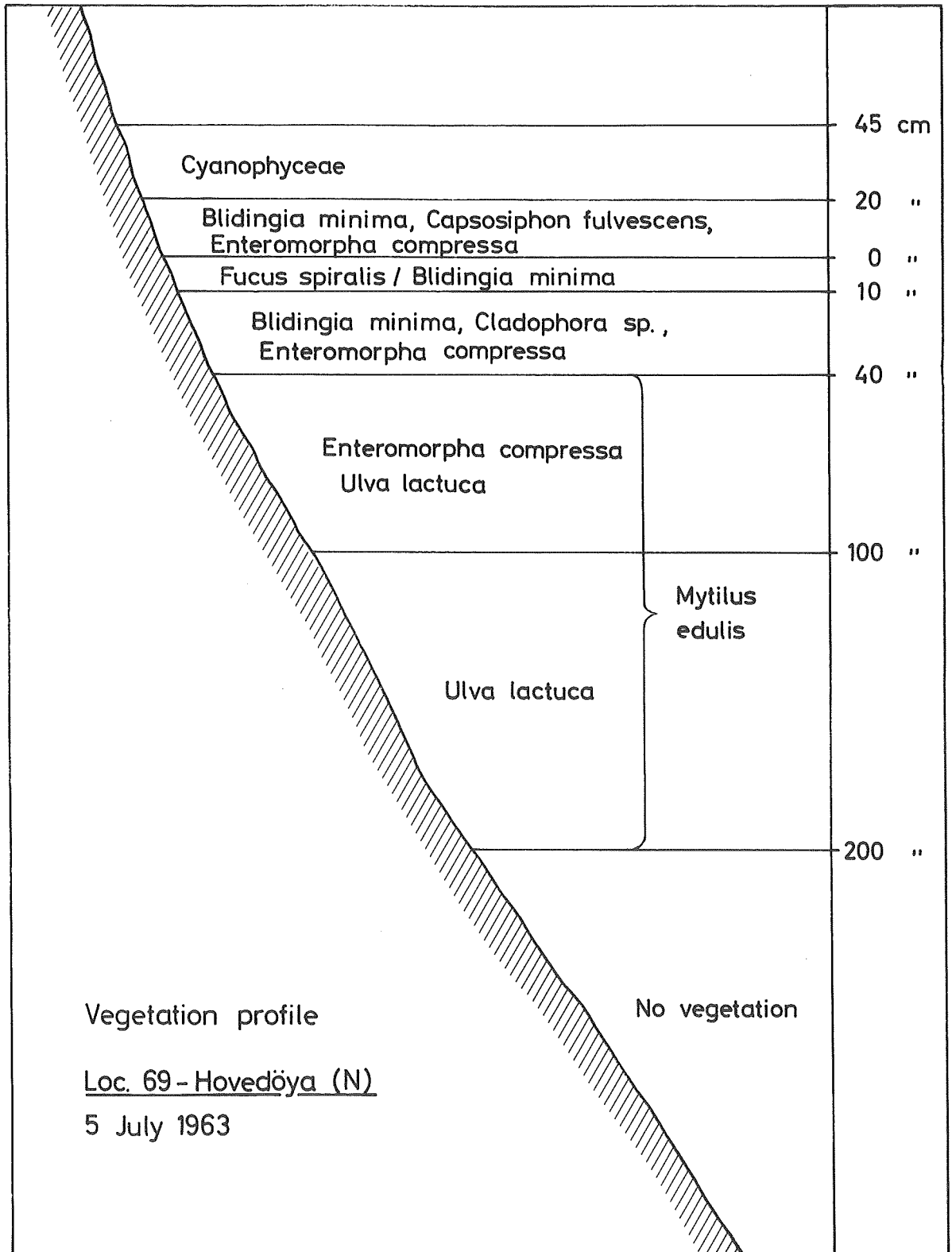


Fig. 20

- 0 - 10 cm Fucus spiralis-sone. - Sonen var på enkelte steder erstattet av Blidingia minima og Enteromorpha compressa som dannet assosiasjon. - Undervegetasjon: Hildenbrandia prototypus (c).
- 10 - 40 cm Tett vegetasjon som besto av Blidingia minima (cc), Cladophora sp. (cc), Enteromorpha compressa (cc) og E. intestinalis (c). - Undervegetasjon: Cladophora rupestris (små eksemplarer) (c), C. cf. blidingiana (c) Rhizoclonium riparium (c) og Ectocarpus arctus (r).
- 40 - 100 cm Matter med Mytilus edulis, og på dem vokste: Enteromorpha compressa (cc), Ulva lactuca (cc), Enteromorpha intestinalis (c), Pylaiella littoralis (c), Enteromorpha linza (r) og Laminaria saccharina (små eksemplarer) (rr).
- 100 - 200 cm Mytilus edulis.
Ulva lactuca-assosiasjon. - Undervegetasjon: Enteromorpha compressa (r), Laminaria saccharina (r) og Petalonia fascia (r).

200 cm og ned- Ingen vegetasjon observert.
over:

Totale antall av arter 17; 11 grønne, 5 brune og 1 rød.

Lokalitet 60 - Kongshavn (ved Grønalia), 4. juli 1963 (fig. 21)

Lokaliteten vender mot vest, og den ble valgt like ved utløpet av hovedkloakken i østre del av Oslo havn (den er siden flyttet til Bekkelaget). Da undersøkelsen ble foretatt var vannet meget sterkt forurenset av kloakkvann.

Stranden besto av steiner (fylling), og den gjennomsnittlige helningsvinkel var 45°. Fig. 21 a viser lokaliteten sett fra sjøen.

- 35 - 0 cm Et grønt belte som hovedsakelig besto av Blidingia minima og Urospora penicilliformis. Her og der små mengder av Ulothrix flacca.
- 0 - 40 cm Enteromorpha compressa-sone, ganske tett vegetasjon. - Undervegetasjon: Enteromorpha intestinalis (cc), Urospora penicilliformis (c) og Ulothrix flacca (r).
- 40 - 100 cm Enteromorpha compressa (c), E. prolifera (r) og Erythrotrichia carnea (rr).

100 cm og ned- Ingen makroskopisk vegetasjon.
over:

Totale antall av arter 6; 5 grønne og 1 rød.

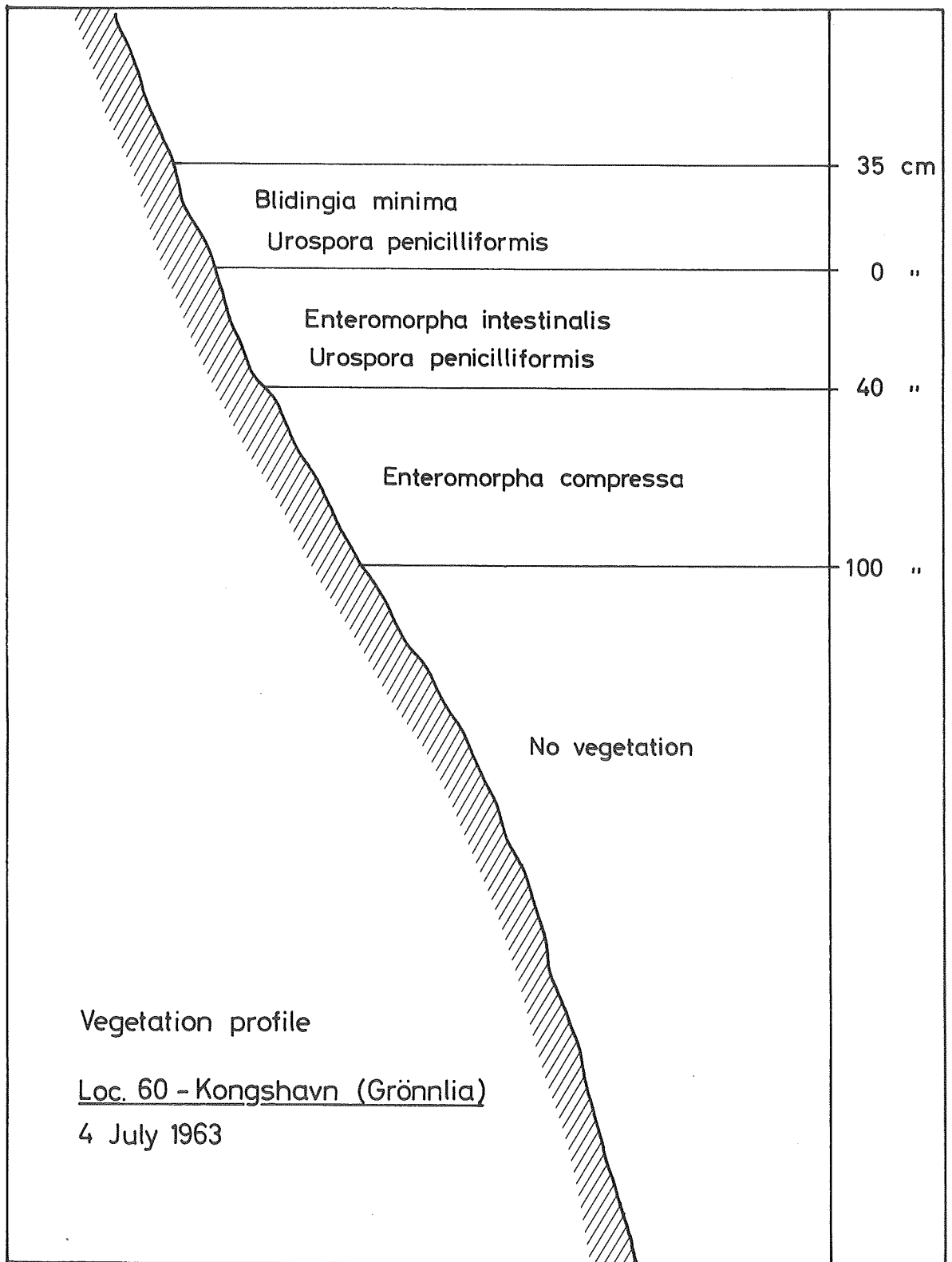


Fig. 21

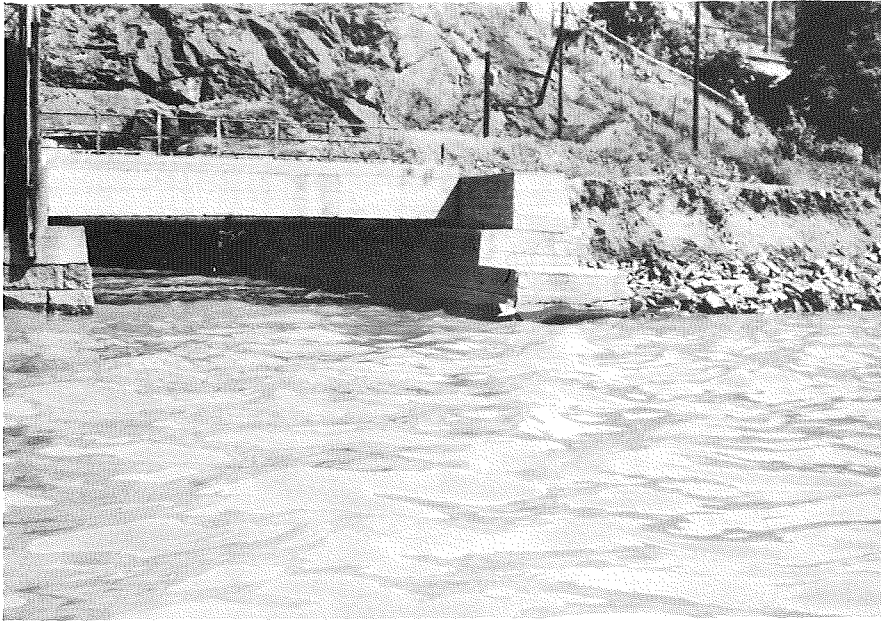


Fig. 21 a. Lokalitet 60 - Kongshavn. Til venstre tunnellen hvor kloakkvannet kom ut. Algeundersøkelsen ble foretatt på steinfyllingen til høyre.

Elvemunninger

Noen lokaliteter ble valgt ved utløpene av elver. To av dem vil bli beskrevet nedenfor, nemlig en ved utløpet av Sandvikselva (Kadettangen) og en ved utløpet av Akerselva.

Lokalitet 31 - Kadettangen, 30. juli 1962

a) Lokaliteten vender mot vest, mot elva. Steinete strand ned til 1,5 m dyp. Derfra er det mudderbunn (inneholder H₂S) som skrånar svakt utover.

Den øvre grense for Enteromorpha-assosiasjonen ble valgt som null-linje.

- 30 - 0 cm Små planter av Blidingia minima (r), Capsosiphon fulvescens (r) og Enteromorpha compressa (r).
- 0 - 40 cm Tett vegetasjon av Enteromorpha ahlneriana (cc), E. compressa (cc), E. intestinalis (cc), E. linza (c), Pylaiella littoralis (c), Ectocarpus arctus (r) og Erythrotrichia carnea (r).
- 40 - 150 cm Flekker med Enteromorpha ahlneriana (cc), Ectocarpus arctus (cc), Enteromorpha clathrata (c), E. intestinalis (c), Pylaiella littoralis (c), Ceramium strictum (c), Ulothrix flacca (r) og Polysiphonia violacea (r).
- Epifytt på Ectocarpus arctus og Pylaiella littoralis: Erythrotrichia carnea (r).
- 150 - 200 cm Enteromorpha ahlneriana (c), E. clathrata (c), E. compressa (c), E. prolifera? (c), Ectocarpus arctus (c), Pylaiella littoralis (c), Ulothrix flacca (r) og Erythrotrichia carnea (r).
- 200 - 300 cm Cladophora sp. (c), Enteromorpha ahlneriana (c), E. clathrata (c), E. intestinalis (c), Ectocarpus arctus (c), Bangia fuscopurpurea (r), Ceramium rubrum (r), Erythrotrichia carnea (r) og Polysiphonia nigrescens (r).
- Epifytt på Ceramium rubrum: Erythrotrichia carnea (r).

300 cm og nedover- Ingen vegetasjon observert.

Totale antall av arter 18; 10 grønne, 2 brune og 6 røde.

b) Beskyttet lokalitet som vender mot øst. Store steiner (fylling) som dannet en skråning med helningsvinkel ca. 60° .

0 - 50 cm Tett vegetasjon. I den øvre del vesentlig Enteromorpha compressa og i den nedre del E. clathrata. - Undervegetasjon: Enteromorpha flexuosa (r).

50 - 250 cm Tett vegetasjon av Cladophora sp. og Ectocarpus arctus. - Undervegetasjon: Erythrotrichia carnea (cc). Enteromorpha ahlneriana (c), Blidingia minima (r), Cladophora cf. sericea (r), Enteromorpha kylinii? (r), Ulva lactuca (r), Vaucheria sp. (r), Ectocarpus fasciculatus (r), Pyraliella littoralis (r) og Polysiphonia violacea (r).

250 cm og nedover- Ingen vegetasjon observert.

Totale antall av arter 15; 10 grønne, 3 brune og 2 røde.

Lokalitet 57 - Utløpet av Akerselva, 3. juli 1963

Lokaliteten ligger på østre side av elveutløpet og vender mot sør. Bare steinet bunn med en helningsvinkel på ca. 45° .

30 - 0 cm Tett vegetasjon av Enteromorpha compressa (cc), Blidingia minima (c), Ulothrix flacca (c) og Urospora penicilliformis (r).

0 - 40 cm Enteromorpha compressa-sone. - Undervegetasjon: Ulothrix flacca (cc), Blidingia minima (c), Ulothrix pseudoflacca (c), Urospora penicilliformis (c) og Enteromorpha ahlneriana (r).

40 - 200 cm Tett teppe av Mytilus edulis med noe Enteromorpha compressa.

200 cm og nedover- Ingen vegetasjon observert. Bare blåsvart gjørme på bunnen.

Totale antall av arter 6; 6 grønne.

Lokaliteter på brygger i Oslo havn

Algevegetasjonen på bryggene i Oslo havn er av en spesiell type, noe som vil bli vist ved beskrivelsen av tre av dem nedenfor.

Lokalitet 48 - Filipstadbrygga (W), 2. juli 1963

Til den vertikale siden av steinkaien var det festet noen vertikale fendere.

- 10 - 0 cm På trefenderne: Enteromorpha flexuosa (r).
- 0 - 10 cm Ingen makroskopisk vegetasjon.
- 10 - 20 cm Cyanophycé-sone med små mengder av Blidingia minima, Enteromorpha compressa og Ulothrix flacca.
- 20 - 30 cm Enteromorpha compressa, tett sone.
- 30 - 350 cm Helt tett med Mytilus edulis og Laomedea sp.. Her og der noen eksemplarer av Enteromorpha compressa.
- 350 cm og nedover: Ingen makroskopisk vegetasjon observert.

Totale antall av arter 4; 4 grønne.

Lokalitet 51 - Tingvallabrygga, 2. juli 1963

En trekai, og vegetasjonen på de vertikale trestolpene ble undersøkt.

- 15 - 0 cm Et grønt belte av Ulothrix flacca (cc), Urospora penicilliformis (cc) og Ulothrix subflaccida (r).
- 0 - 10 cm Mytilus edulis og Laomedea sp. med litt Enteromorpha compressa.
- 45 cm og nedover: Ingen vegetasjon observert.

Totale antall av arter 5; 5 grønne.

Lokalitet 54 - Vipppetangen, 3. juli 1963

En steinkai (granitt). Den vertikale siden som vender mot sør ble undersøkt.

- 10 - 0 cm En tett sone av Blidingia minima og Ulothrix flacca.
- 0 - 15 cm Enteromorpha compressa - ikke tett vegetasjon. Her og der små mengder av Blidingia minima.

15 - 100 cm Mytilus edulis med litt Enteromorpha intestinalis.

100 cm og nedover: Ingen vegetasjon og bare Mytilus edulis observert.

Totale antall av arter 4; 4 grønne.

D. Beskrivelse av lokaliteter og vegetasjonsprofiler fra område IV

Lokalitet 79 - Søndre Skjærholmen, 15. juli 1963 (fig. 22)

Skifrig fjell som vender mot nord. Helningsvinkel på ca. 30°. Lokaliteten er noe eksponert.

Verrucaria maura observert på fjellet, men bare i flekker.

80 - 40 cm Verrucaria maura i flekker.

40 - 0 cm Cyanophycé-sone. Her og der noe Blidingia minima (cc), Ulothrix flacca (c), Capsosiphon fulvescens (r), Cladophora sp. (r) og Ulothrix subflaccida (r).

0 - 10 cm Fucus spiralis, en nesten sammenhengende sone. - Undervegetasjon: Enteromorpha compressa (cc), Hildenbrandia prototypus (cc), Blidingia minima (r) og Chordaria flagelliformis (r).
- Epifytter på Fucus spiralis: Elachista fucicola (cc), Enteromorpha compressa (c) og Ectocarpus arctus (r).

10 - 50 cm Fucus vesiculosus-sone. - Undervegetasjon: Blidingia minima (cc), Enteromorpha compressa (cc), Cladophora sp. (c), Ulva lactuca (c), Chordaria flagelliformis (c), Fucus inflatus (c) og Ceramium rubrum (r).
- Epifytter på Fucus inflatus: Ectocarpus arctus (cc), Elachista fucicola (cc) og Cladophora sp. (c).
På Ceramium rubrum: Acrochaetium virgatulum (r) og Erythrotrichia carnea (r).

50 - 120 cm Fucus serratus-sone. - Undervegetasjon: Enteromorpha compressa (cc), Ulva lactuca (cc), Chordaria flagelliformis (cc), Ectocarpus arctus (cc), Dictyosiphon foeniculaceus (c), Polysiphonia violacea (c).
Cladophora rupestris (r), Enteromorpha intestinalis (r), Rhizoclonium implexum (r), Fucus inflatus (r), Ceramium rubrum (r) og Polysiphonia urceolata (r).

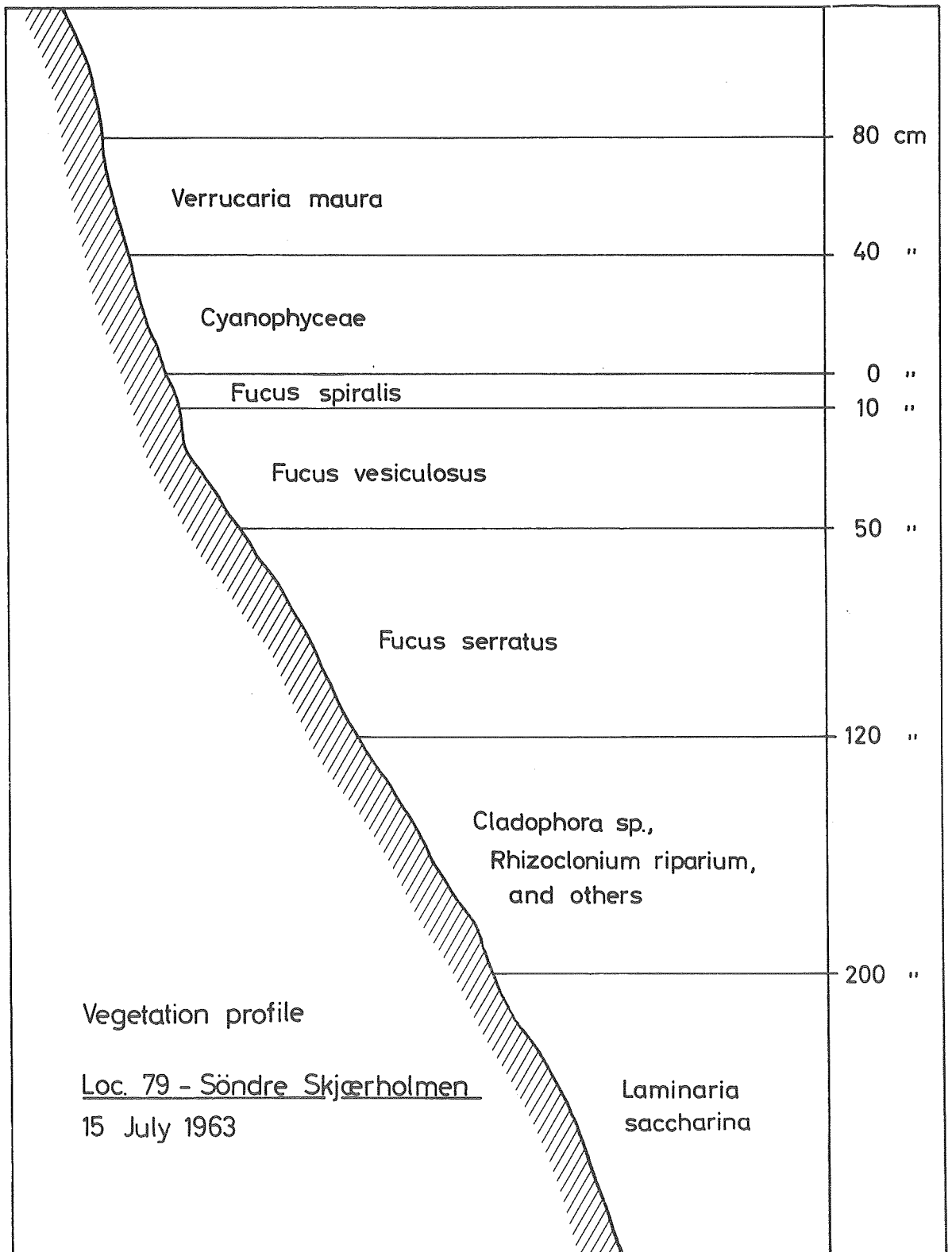


Fig. 22

- Epifytt på Chordaria flagelliformis: Ectocarpus arctus (r).

På Fucus serratus: Enteromorpha compressa (cc), Ectocarpus arctus (cc), Ceramium rubrum (cc), Polysiphonia nigrescens (cc), Rhodomela confervoides (c), Elachista fucicola (r) og Polysiphonia urceolata (r).

På Ceramium rubrum: Erythrotrichia carnea (cc), Acrochaetium virgatulum (c), Bolbocoleon piliferum (r), Ulothrix subflaccida (r) og Goniotrichum alsidii (r).

På Polysiphonia urceolata: Erythrotrichia carnea (r).

120 - 200 cm Cladophora sp. (cc), Rhizoclonium riparium (cc), Enteromorpha compressa (c), E. kylinii? (c), Ulva lactuca (c), Ectocarpus arctus (c), Ceramium rubrum (c), Enteromorpha intestinalis (r), E. linza (r), Chordaria flagelliformis (r), Giffordia fuscata (r), Erythrotrichia carnea (r) og Polysiphonia nigrescens (r).

- Epifytter på Ceramium rubrum: Acrochaetium thuretii (c) og Erythrotrichia carnea (r).

200 cm og nedover:

Laminaria saccharina-sone. - Undervegetasjon: Ectocarpus arctus (c), Polyides rotundus (c), Cladophora sp. (r), Enteromorpha compressa (r) og Polysiphonia urceolata (r).

- Epifytter på Laminaria saccharina: Ectocarpus arctus (c), Cladophora sp. (c) og Erythrotrichia carnea (r).

Skraping:

5 m

Fattig vegetasjon.

Fucus serratus (r), Laminaria saccharina (r), Pseudolithoderma extensum (r) og Hildenbrandia prototypus (r).

Nedenfor 5 m dyp ble det ikke sett noe makroskopisk vegetasjon.

Totale antall av arter 36; 14 grønne, 11 brune og 11 røde.

Lokalitet 87 - Ingierstrand bad, 11. juli 1963 (fig. 23)

Det undersøkte stedet ble valgt på noen fjellknauser i østre del av badeplassen. Helningsvinkelen var 30 - 40° i øvre del. Noe lengre ned var det brattere. Eksponert mot nord-vest.

60 - 30 cm Verrucaria maura i flekker.

30 - 0 cm Cyanophycé-belte. - Undervegetasjon: Hildenbrandia prototypus (r), og i noen små sprekker i fjellet Blidingia minima (r).

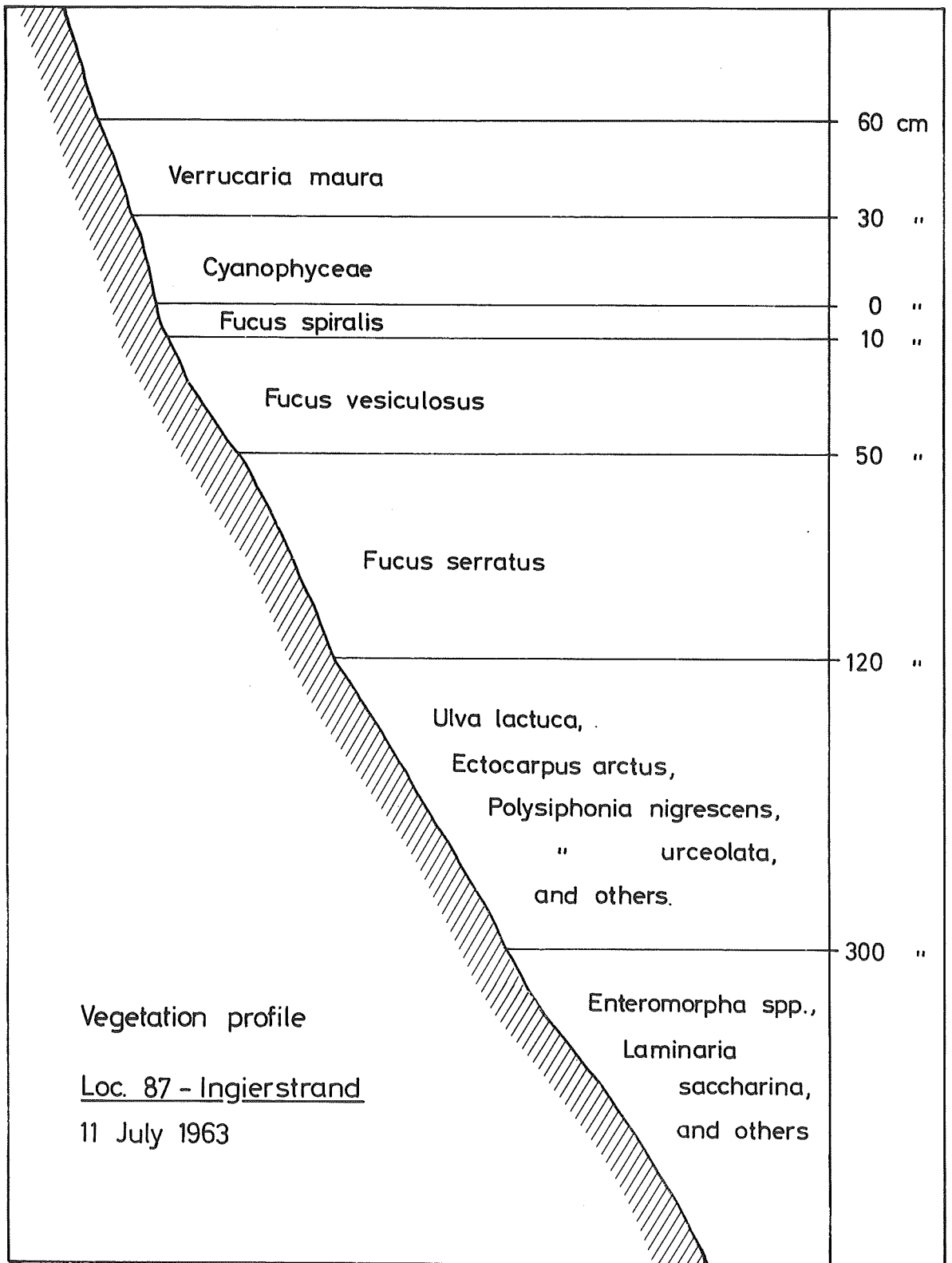


Fig. 23

- 0 - 10 cm Fucus spiralis, ikke sammenhengende sone. - Undervegetasjon: Blidingia minima (r), Enteromorpha compressa (r) og Hildenbrandia prototypus (r)
- Epifytt på Fucus spiralis: Elachista fucicola (r).
- 10 - 50 cm Fucus vesiculosus-sone. - Undervegetasjon: Blidingia minima (cc), Cladophora rupestris (c), Enteromorpha compressa (c), Cladophora sp. (r), Hildenbrandia prototypus (r) og Ceramium rubrum (r).
- Epifytter på Fucus vesiculosus: Enteromorpha compressa (cc) og Elachista fucicola (c).
På Ceramium rubrum: Acrochaetium virgatulum (r) og Erythrotrichia carnea (r).
- 50 - 120 cm Fucus serratus-sone. - Undervegetasjon: Chordaria flagelliformis (cc), Ahnfeltia plicata (cc), Ceramium rubrum (cc), Cladophora sp. (c), Enteromorpha ahlneriana (c), E. compressa (c), Petalonia fascia (c), Ceramium strictum (c), Enteromorpha linza (r), Ascophyllum nodosum (r), Dictyosiphon foeniculaceus (r), Ectocarpus arctus (r) og Phyllophora membranifolia (r).
- Epifytter på Ascophyllum nodosum: Chordaria flagelliformis (cc) og Ceramium rubrum (cc).
På Fucus serratus: Enteromorpha compressa (cc), Elachista fucicola (cc), Ceramium rubrum (cc) og Cladophora sp. (r).
På Ceramium rubrum: Ulothrix flacca (c), Erythrotrichia carnea (c), Ulothrix pseudoflacca (r) og Acrochaetium virgatulum (r).
På Phyllophora membranifolia: Ceramium rubrum (cc).
- 120 - 300 cm En blandingssone bestående av: Ulva lactuca (cc), Ectocarpus arctus (cc), Polysiphonia nigrescens (cc), P. urceolata (cc), Ceramium rubrum (c), Cladophora sp. (r), Rhizoclonium implexum (r), Ascophyllum nodosum (r), Fucus serratus (r), F. vesiculosus (r), Laminaria saccharina (r), Furcellaria fastigiata (r) og Polyides rotundus (r).
- Epifytter på Ulva lactuca: Ceramium rubrum (r) og Ectocarpus arctus (r).
På Ascophyllum nodosum: Derbesia marina (c), Enteromorpha compressa (c), Sphacelaria pennata (c), Ceramium rubrum (c) og Ulothrix pseudoflacca (r).
På Fucus vesiculosus: Erythrotrichia carnea (cc), Enteromorpha compressa (c), Ectocarpus arctus (c), Ceramium rubrum (c), Derbesia marina (r), Ulothrix flacca (r), U. pseudoflacca (r), Pylaiella littoralis (r), Sphacelaria pennata (r) og Polysiphonia violacea (r).
På Ceramium rubrum: Acrochaetium virgatulum (cc), Erythrotrichia carnea (c) og Acrochaetium thuretii (r).

På Polysiphonia violacea: Bolbocoleon piliferum (r).

300 cm og
nedover:

Enteromorpha ahlneriana (c), E. clathrata (c), Rhizoclonium implexum (c), Laminaria saccharina (c), Ceramium cf. areschougii (c), Rhizoclonium riparium (r), Ulva lactuca (r), Ectocarpus arctus (r), Fucus serratus (r), Ceramium rubrum (r) og Polysiphonia nigrescens (r).

- Epifytter på Fucus serratus: Sphacelaria radicans? (c), Erythrotrichia carnea (c), Ulva lactuca (r), Giffordia fuscata (r), Pylaiella littoralis (r) og Goniotrichum alsidii (r).

Skrapetrek:

5 m Stein og grus. Temmelig spredt vegetasjon.
Ulva lactuca (r) og Laminaria saccharina (rr).

Nedenfor dette dyp ble det ikke observert noe vegetasjon.

Totale antall av arter 43; 14 grønne, 14 brune og 15 røde.

Lokalitet 95 - Haslum, 9. juli 1963 (fig. 24)

Ujevnt fjell (gneis) som vender mot øst. Varierende helningsvinkel i forskjellige høyder, i den øvre delen ca. 70° og i den nedre delen ca. 50°. Tydelig sone av Verrucaria maura på fjellet.

70 - 40 cm Verrucaria maura-sone.

40 - 0 cm Cyanophycé-sone. I noen sprekker Blidingia minima (r) og Hildenbrandia prototypus (r).

0 - 25 cm Sone med Blidingia minima og Porphyra purpurea.
Hildenbrandia prototypus som undervegetasjon.

25 - 55 cm Enteromorpha compressa-sone. - Undervegetasjon: Enteromorpha intestinalis (c), Hildenbrandia prototypus (r) og Fucus vesiculosus (rr).

- Epifytter på Fucus vesiculosus: Enteromorpha compressa (cc), Elachista fucicola (cc) og Pylaiella littoralis (c).

55 - 120 cm Fucus serratus-sone. - Undervegetasjon: Ceramium rubrum (cc), Ahnfeltia plicata (cc), Cladophora sp. (c), Enteromorpha compressa (c), E. intestinalis (c), Ulothrix pseudoflaccata (c), Ulva lactuca (c), Ectocarpus arctus (c), Chordaria flagelliformis (c), Pylaiella littoralis (c), Phyllophora membranifolia (c) og Cladophora rupestris (r).

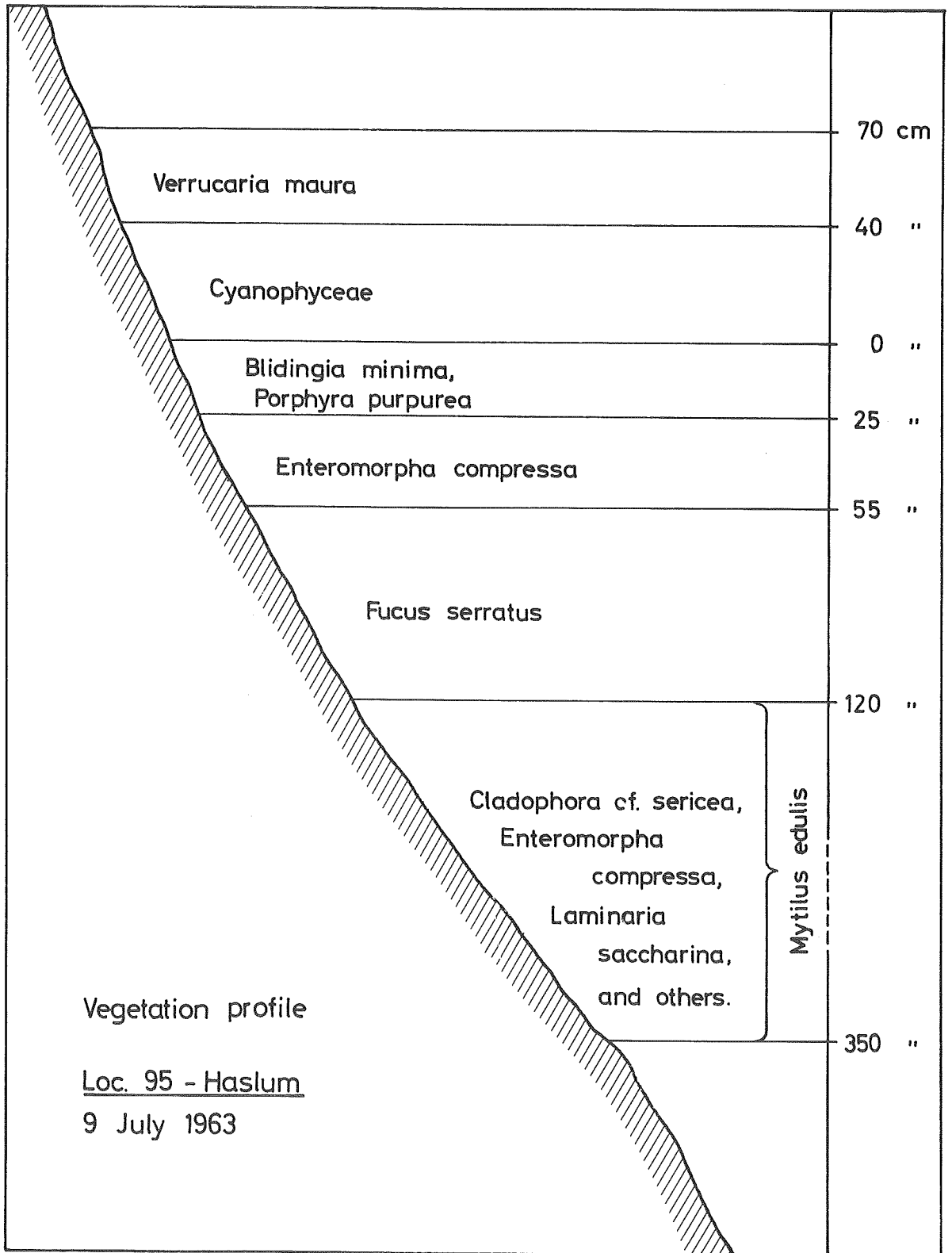


Fig. 24

- Epifytter på Fucus serratus: Elachista fucicola (cc), Pylaiella littoralis (cc), Ceramium cf. areschougii (c), Acrochaetium thuretii (r), Erythrotrichia carnea (r) og Goniotrichum alsidii (r).

120 - 350 cm Teppe med Mytilus edulis, og på den vokste:
Cladophora cf. sericea (cc), Enteromorpha compressa (cc), Laminaria saccharina (cc), Codium fragile (c), Derbesia marina (c), Ulothrix flacca (r), Ectocarpus arctus (r), Fucus serratus (r), Ceramium rubrum (r) og Polysiphonia urceolata (r).

- Epifytter på Codium fragile: Cladophora sp. (c), Ceramium rubrum (c), Ulothrix flacca (r), U. pseudoflacca (r) og Erythrotrichia carnea (r).

På Fucus serratus: Cladophora sp. (r), Enteromorpha compressa (r) og Ectocarpus arctus (r).

På Laminaria saccharina: Enteromorpha ahlneriana (r), E. prolifera (r), Ectocarpus arctus (r) og Ceramium rubrum (r).

På Ceramium rubrum: Acrochaetium thuretii (c), Ectocarpus arctus (r), Acrochaetium secundatum (r) og Erythrotrichia carnea (r).

Skrapetrekk:

5 - 6 m Hovedsakelig tomme skall av Mytilus edulis. Fattig vegetasjon.
Fucus serratus (r), Phyllophora brodiaeii (r) og P. membranifolia (r).

Nedenfor 6 m dyp ble det ikke funnet makroskopisk vegetasjon.

Totale antall av arter 33; 13 grønne, 8 brune og 12 røde.

Lokalitet 101 - Mien, 8. juli 1963 (fig. 25).

Denne lokaliteten ligger helt innerst i Bunnefjorden på et lite, fremspringende nes. Glatt fjell som vender mot øst. Helningsvinkelen er 30° ned til 30 cm dyp. Derfra er det svakt skrånende bunn med noe muddar og her og der litt sand.

På et lite skjær like ved siden av lokaliteten ble det observert en hel assosiasjon av Prasiola stipitata, og like ved siden av skjæret på 10 cm dyp ble det funnet matter med sterile Vaucheria. Materiale fra Vaucheria ble tatt med til laboratoriet og satt i kultur, og etter en stund ble det funnet både antheridier og oogonier. Arten viste seg å være Vaucheria litorea.

- 20 - 0 cm Cyanophycéer.
- 0 - 30 cm Blidingia minima-sone. - Undervegetasjon: Enteromorpha compressa (cc), Ulothrix flacca (c), Hildenbrandia prototypus (c) og Cladophora sp. (r).
- 30 - 50 cm Vaucheria litorea (cc), Enteromorpha compressa (cc), E. clathrata (c), E. flexuosa (c), Percursaria percursa (c), Rhizoclonium riparium (c), Ulothrix flacca (c) og Ulva lactuca (r).
- 50 - 250 cm En blandingssone bestående av: Enteromorpha intestinalis (cc), Percursaria percursa (cc), Enteromorpha ahlnneriana (c), E. clathrata (c), E. compressa (c), Ulva lactuca (c), Ectocarpus arctus (c), Capsosiphon fulvescens (r), Ulothrix subflaccida (r) og Spermatochnus paradoxus (r).

Nedenfor et dyp av 2,5 m ble det ikke sett noe vegetasjon.

Totale antall av arter 18; 15 grønne, 2 brune og 1 rød.

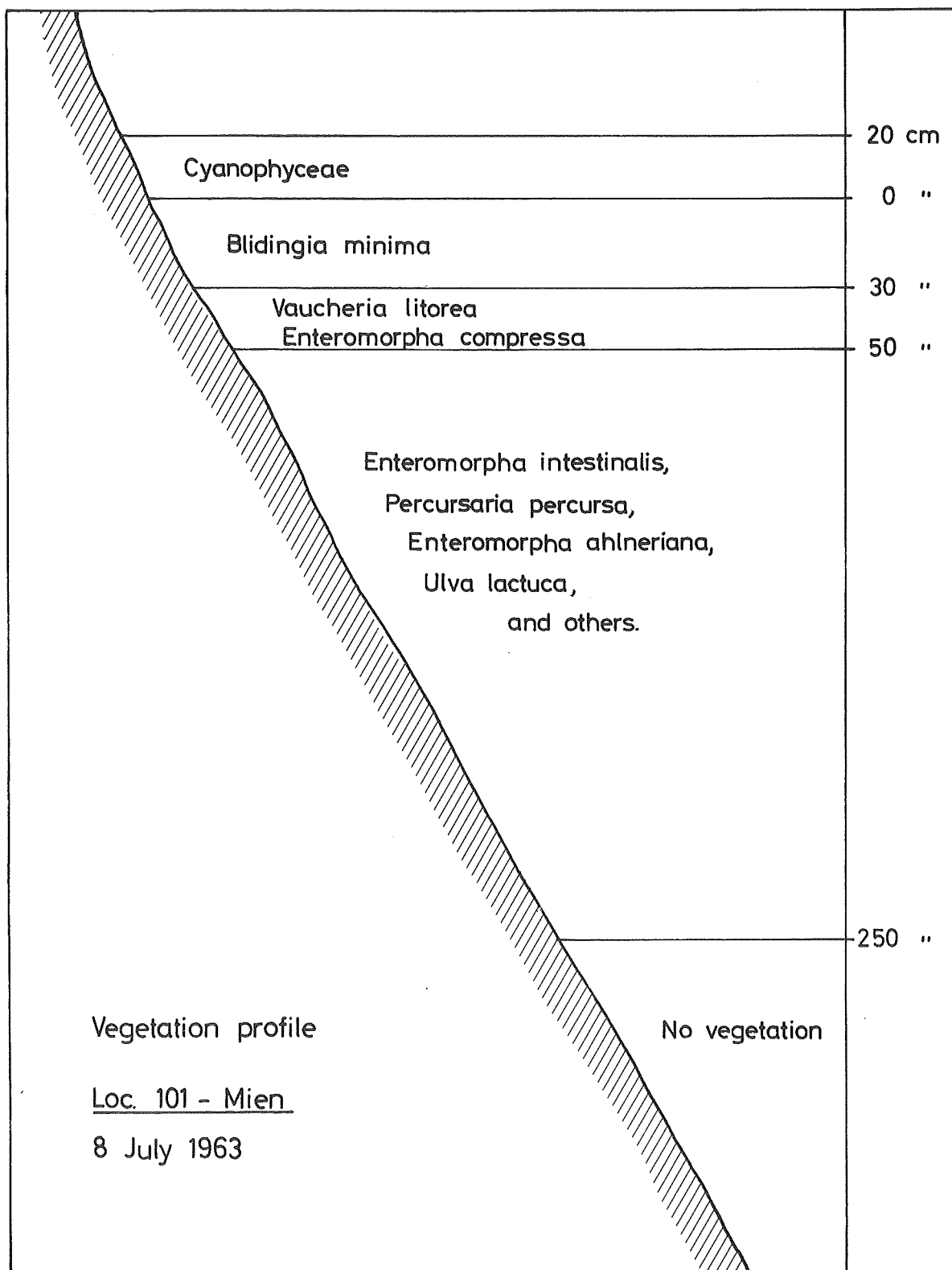


Fig. 25

LISTE OVER ARTER SOM ER FUNNET.

(Arter merket +, er ikke funnet på lokaliteter som er inkludert i tabell 12).

XANTHOPHYCEAE:

Vaucheria litorea Hofm. ex C. Ag.
" spp.

CHLOROPHYCEAE:

- + Acrosiphonia arcta (Dillw.) J.Ag. (=A. centralis (Lyngb.) Kjellm.)
- Blidingia minima (Näg. ex Kütz.) Kylin.
- Bolbocoleon piliferum N. Pringsh.
- Bryopsis plumosa (Huds.) C. Ag.
- Capsosiphon fulvescens (C.Ag.)Setch. et Gardn.
- Chaetomorpha linum (O.F.Müll.) Kütz.
- " melagonium (Web. et Mohr) Kütz.
- " capillaris (Kütz.) Børg.
- Cladophora cf. blidingiana Kylin
- " cf. glaucescens (Griff.ex Harv.) Harv.
- " cf. pygmea Reinke
- " rupestris (L.) Kütz.
- " cf. sericea (Huds.) Kütz.
- " spp.
- Codium fragile (Sur.) Hariot
- Derbesia marina (Lyngb.) Solier
- + Ectochaete leptochaete (Huber) Wille
- Enteromorpha ahlneriana Bliding
- " clathrata (Roth) Grev.
- " compressa (L.) Grev.
- " flexuosa (Wulfen ex Roth) J.Ag. ?
- " intestinalis (L.) Link
- " kylinii Bliding ?
- " linza (L.) J. Ag.
- " prolifera (O. F. Müll.) J. Ag.
- Epicladia flustrae Reinke
- + Gomontia polyrhiza (Lagerh.) Born et Flah.

- Monostroma grevillei* (Thur.) Wittr.
Ostreobium quekettii Born. et Flah.
Percursaria percursa (C.Ag.) Rosenv.
Phaeophila engleri Reinke
Prasiola stipitata Suhr.
+ *Pringsheimiella scutata* (Reinke) Marchew.
Rhizoclonium implexum (Dillw.) Kütz.
" *riparium* (Roth) Harv.
Spongomorpha pallida (Kjellm.) Kylin
Ulothrix flacca (Dillw.) Thur.
" *pseudoflacca* Wille
" *subflaccida* Wille
Ulva lactuca L.
Urospora penicilliformis (Roth) Aresch.
" *wormskioldii* (Mert.) Rosenv.

PHAEOPHYCEAE:

- Ascophyllum nodosum* (L.) Le Jol.
Asperococcus fistulosus (Huds.) Hook.
Chilionema reptans (Crouan) Sauv.
Chorda filum (L.) Stackh.
" *tomentosa* Lyngb.
Chordaria flagelliformis (O.F. Müll.) C. Ag.
Desmarestia aculeata (L.) Lamour.
" *viridis* (O.F. Müll.) Lamour.
Desmotrichum balticum Kütz.
" *undulatum* (J. Ag.) Reinke
Dictyosiphon foeniculaceus (Huds.) Grev.
Ectocarpus arctus Kütz.
" *fasciculatus* Harv.
Elachista fucicola (Vell.) Aresch.
Endodictyon infestans Gran
Entonema oligosporum (Strömf.) Kylin
Feldmannia desmarestiae (Gran) Kylin
" *kjellmannii* Kylin
+ *Fucus ceranoides* L.
" *inflatus* L.
" *serratus* L.
" *spiralis* L.
" *vesiculosus* L.

- Giffordia fuscata* (Zanard. ex Menegh.) Kuck.
 " *sandriana* (Zanard.) Hamel
Halidrys siliquosa (L.) Lyngb.
 + *Haplospora globosa* Kjellm.
Hecatonema diffusum Kylin
 + " *reptans* (Reinke) Sauv.
Istmoplea sphaerospora (Carm. ex Harv.) Kjellm.
Laminaria digitata (Huds.) Lamour.
 " *saccharina* (L.) Lamour.
Laminariocolax tomentosioides (Farl.) Kylin
Leptonematella fasciculata (Reinke) Silva
Lithosiphon filiformis (Reinke) Batt.
 " *pusillus* (Carm. ex Hook.) Harv.
Myrionema aecidioides (Rosenv.) Sauv.
 " *corunae* Sauv.
 " *seriatum* (Reinke) Kylin
 + " *strangulans* Grev.
Myriotrichia filiformis Harv.
 " *repens* Hauck
Petalonia fascia (O. F. Müll.) Kuntze
Pseudolithoderma extensum (Croan frat.) S. Lund
Punctaria plantaginea (Roth) Grev.
Pylaiella littoralis (L.) Kjellm.
Ralfsia sp.
 " *clavata* (Harv.) Croan frat.
 + " *verrucosa* (Aresch.) J. Ag.
Scytosiphon lomentarius (Lyngb.) Link
Spermatochnus paradoxus (Roth) Kütz.
Sphacelaria arctica Harv.
 " *caespitula* Lyngb.
 " *pennata* (Huds.) Lyngb.
 + " *plumosa* Lyngb.
 " *radicans* (Dillw.) C. Ag.
 + " sp.
Spongonema tomentosum (Huds.) Kütz.
Stictyosiphon soriferus (Reinke) Rosenv. ?
 " *tortilis* (Rupr.) Reinke
Streblonema effusum Kylin

RHODOPHYCEAE:

- Acrochaetium daviesii* (Dillw.) Näg.
 " *humile* (K. Rosenv.) Børg.
 " *parvulum* (Kylin) Hoyt
 " *pectinatum* (Kylin) Hamel
 " *polyblastum* (K. Rosenv.) Børg.
 " *secundatum* (Lyngb.) Näg.
 " *thuretii* (Born.) Coll. et Herv.
 " *virgatulum* (Harv.) J. Ag.
Ahnfeltia plicata (Huds.) Fries
Antithamnion boreale (Gobi) Kjellm.
 + " *plumula* (Ellis) Thur.
Audouinella efflorescens (J. Ag.) Papenf.
 " *membranacea* (Magn.) Papenf.
Bangia fuscopurpurea (Dillw.) Lyngb.
Bonnemaisonia hamifera Hariot
Brongniartella byssoides (Good. et Woodw.) Schm.
Callithamnion corymbosum (Sm.) Lyngb.
 + " *furcellariae* J. Ag.
Ceramium cf. *areschougii* Kylin
 " cf. *corticatulum* Kylin
 " cf. *rubrum* (Huds.) J. Ag.
 + " spp.
 " *strictum* Harv.
Chondrus crispus Stackh.
Cruoria pellita (Lyngb.) Fries
Cruoropsis gracilis (Kuck.) Batt.
Cystoclonium purpureum (Huds.) Batt.
Delesseria sanguinea (Huds.) Lamour.
Dilsea carnosa (Schmidel) Kuntze
Dumontia incrassata (O. F. Müll.) Lamour.
Epilithon membranaceum (Esper) Heydr.
Erythrocladia irregularis Rosenv.
 + " *polystromatica* P. Dangeard
 " *subintegra* Rosenv.
Erythrotrichia carnea (Dillw.) J. Ag.
Furcellaria fastigiata (L.) Lamour.
Goniotrichum alsidii (Zanard.) Howe
 + *Gracilaria verrucosa* (Huds.) Papenf.

- + *Harveyella mirabilis* (Reinsch) Reinke
- Hildenbrandia prototypus* Nardo
- Kylinia rosulata* Rosenv.
- Lithothamnion granii* Fosl.
- " *lenormandii* (Aresch.) Fosl.
- Nemalion helminthoides* (Vell.) Batt.
- + *Petrocelis hennedyi* (Harv.) Batt.
- Peysonnellia dubyi* Croan frat.
- Phycodrys rubens* (L.) Batt.
- Phyllophora brodiaei* (Turn.) Endl.
- + " *crispa* (Huds.) Dixon
- " *membranifolia* (Good. et Woodw.) J.Ag.
- + *Plumaria elegans* (Bonnem.) Schm.
- Polyides rotundus* (Huds.) Grev.
- Polysiphonia elongata* (Huds.) Grev. ex Harv.
- " *nigrescens* (Huds.) Grev.
- " *urceolata* (Lightf. ex Dillw.) Grev.
- " *violacea* (Roth) Grev.
- Porphyra purpurea* (Roth) C. Ag.
- Rhodochorton purpureum* (Lightf.) Rosenv.
- Rhodomela confervoides* (Huds.) Silva

Tabell 12. OVERSIKT OVER ARTENES UTBREDELSE OG FOREKOMST PÅ
UTVALGTE LOKALITETER

De fleste lokaliteter ble undersøkt om sommeren og bare en gang. Et belte på 2 - 3 m av stranden ble undersøkt ned til et dyp av ca. 3,5 m på alle lokaliteter hvor det var mulig. Skrapetrekke ble tatt på forskjellige dyp, men som regel på ca. 5 og ca. 10 m dyp. Noen lokaliteter ble besøkt to eller tre ganger (lok. 8, 17, 27, 37, 44, 69, 71, 74 og 87). Derfor er det på disse lokaliteter ofte funnet et høyere artsantall enn på nabolokalitetene.

27 lokaliteter spredt over hele området ble besøkt i mai 1964. Arter som bare ble observert på den tid av året er i tabellen merket med en stjerne, og disse alger er ikke tatt med i summen av arter på hver lokalitet.

Det totale antall av arter for hvert område omfatter også arter som er funnet på lokaliteter som ikke er blitt med i tabellen. Summen av arter inkluderer ikke former.

VI. DISKUSJON

Det har vært gjort forsøk på å trekke slutninger ut fra vegetasjonsbildet dannet av fastsittende alger til graden av vannets forurensning. I områdene omkring Helsingfors har Häyrén (1910, 1921, 1933, 1937 og 1944) benyttet seg av litorale algeassosiasjoner for å bedømme forurensningsgraden. Ved siden av alger har han tatt med bl.a. bakterier, blågrønnalger og fanerogamer, og han har gruppert vekstene etter saprobisystemet utarbeidet av Kolkwitz og Marsson (1908). Assosiasjonene i saprobisystemet er definert som poly-, α - og β -meso- og oligosaprobe. Grenager (1957) støttet seg også for indre Oslofjords vedkommende til dette systemet. Etter evnen til å tåle graden av forurensning delte han artene i tre grupper; 1) de som tåler en høy grad av forurensning, 2) de som tåler en moderat grad av forurensning, og 3) de som synes å tåle bare en liten grad av forurensning. Innergrensene for en rekke alger falt i hans undersøkelser mer eller mindre sammen, og på grunnlag av dette kunne det trekkes to hovedgrenselinjer, slik at gruppe 1) omfatter arter som går innenfor den innerste linjen, gruppe 2) har sine grenser mellom de to linjene, og gruppe 3) stopper utenfor den ytterste av de to linjene. Grenager (l.c., s. 57) slår fast at de arter han har ført opp synes å tåle en langt høyere grad av forurensning i Oslofjorden enn det som er angitt for de samme arter i området ved Helsingfors. Da Oslofjorden har en saltholdighet som er adskillig høyere enn den ved Helsingfors (henholdsvis 18 - 32 ‰ og 1 - 5 ‰), trekker han den slutning at med høyere saltholdighet kan algene tåle større grad av forurensninger.

Grenager nevner også andre faktorer som er medvirkende til å bestemme innergrensene for algene: tilførselen av ferskvann, graden av eksposisjon, og som følge av forurensningene, nedsatt lysintensitet i vannet.

Det er tidligere nevnt (side 39) at de grenselinjer for de enkelte arter som er trukket på grunnlag av undersøkelsene i 1943 - 46 og de som er trukket på grunnlag av undersøkelsene i 1962 - 65, som regel ikke faller sammen. Hvis graden av forurensning var hovedfaktoren som bestemmer algenes utbredelse innover, skulle man vente at innergrensene var flyttet utover siden vannet etter hvert er blitt mer forurenset. Et uttrykk for i hvilken grad forurensningene er økt i de senere år går tydelig frem av kartene nr. 42, 43 og 44 som viser forurensningstilførsler (personbelastning) henholdsvis i 1939, 1950, 1965 i indre Oslofjord (opplysningene er hentet fra Norsk institutt for vannforskning). Men som vist i tabellene 6 - 9 er nokså mange grenselinjer blitt flyttet innover i fjorden. Dette gjelder spesielt alger som Grenager (l.c.) plasserer i gruppene 2) og 3), altså de som tåler en middels og lav grad av forurensninger.

Av de arter som Grenager plasserer i gruppe 2) kan nevnes at Enteromorpha ahln-
neriana, E. compressa og Ulva lactuca ble funnet i de mest forurensede områder. At det også er registrert en rekke arter (30 stk.) i den innerste delen av fjorden, og som tidligere ikke er funnet der (se tabellene 7 - 9), synes å tyde på at man må være forsiktig med å trekke konklusjoner ut fra vegetasjonsbildet til vannets forurensningsgrad.

Det har derfor vist seg at det er lite hensiktsmessig å bruke saprobisystemet i indre Oslofjord. Det er også meget vanskelig å sammenlikne forholdene på et sted med et annet, idet det er så mange faktorer som spiller inn. Det kan nevnes saltholdighet, temperatur, lys, graden av eksposisjon og substratet som algene vokser på. Det er f.eks. en kjent sak at såvel temperatur som eksposisjon er meget viktige faktorer når det gjelder algesammensetningen på et bestemt sted. Videre må en ta hensyn til at vegetasjonen varierer en del fra år til annet som følge av forandringer i økologiske faktorer. Når det gjelder forurensninger, så er det ikke bare snakk om hvor mye som slippes ut, men hva som slippes ut, hvordan fortynning, spredning etc. er, og det varierer selvsagt en god del fra år til år, alt etter temperaturforhold, saltholdighet, vindforhold osv. i fjorden. Somrene 1962 - 64 var relativt kalde (spesielt juli og august), og kaldere enn somrene 1943, 1945 og 1946 da Grenager samlet sitt materiale. Dette fremgår av tabell 13 som viser de gjennomsnittlige lufttemperaturer for månedene mai, juni, juli og august i årene 1943, 1945, 1946, 1962, 1963 og 1964 på Blindern, Oslo (etter Norsk Meteorologisk Årbok, 1943, 1945, 1946, 1962, 1963 og 1964). De lavere temperaturer somrene 1962 - 64 har uten tvil gjort sitt til at vegetasjonsbildet er et annet enn i årene 1943, 1945 og 1946.

Tabell 13. MÅNEDLIG GJENNOMSNIITT I LUFTTEMPERATUR I °C PÅ BLINDERN, OSLO, FOR SOMMERMÅNEDENE 1943, 1945, 1946, 1962, 1963 og 1964.

År \ Måned	1943	1945	1946	1962	1963	1964
Mai	11,0	10,0	11,8	8,3	10,7	11,4
Juni	15,3	14,5	13,4	13,3	16,1	13,3
Juli	16,9	18,6	17,5	14,7	16,2	14,3
August	14,2	18,4	15,1	13,1	15,0	14,6

Hvor viktig temperaturforholdene er for sammensetningen av algevegetasjonen på de enkelte steder, ble tydelig vist i løpet av året 1966, som hadde en varmere sommer enn årene 1962 - 65. Etter en vinter med mye is som ødela mye av algevegetasjonen i strandregionen, utviklet det seg en tett vegetasjon av brun-

alger, vesentlig Pylaiella littoralis, i løpet av våren. Denne brunalgeveksten var rik i litoralsonen i hele området. På sommeren skjedde det imidlertid en stor forandring. I juli utviklet det seg en meget rik vekst av grønnalger langs strendene i hele området, fra null-linjen og ned til et dyp av ca. 1 m. Den viktigste arten var Enteromorpha compressa, men E. intestinalis og Cladophora spp. var også viktige komponenter på mange lokaliteter. Strendene var påfallende forskjellige fra det de hadde vært somrene 1962 - 65. For å illustrere forskjellen i temperaturene i løpet av årene 1962 - 66, er overflatevannets temperaturer i Drøbaksundet (Biologisk stasjon, Drøbak) presentert i tabellen nedenfor (tabell nr. 14).

Tabell 14. MÅNEDLIG GJENNOMSNIITT I TEMPERATURENE I OVERFLATEVANNET I °C VED DRØBAK (BIOLOGISK STASJON) FOR SOMMERMÅNEDENE 1962 TIL 1966.

År \ Måned	1962	1963	1964	1965	1966
Mai	8,7	8,6	10,1	10,0	9,8
Juni	14,5	16,1	13,0	14,8	17,2
Juli	16,9	15,4	15,4	16,8	19,3
August	16,5	16,9	15,9	16,4	17,9

Som vist av Sundene (1953, side 102) vil forekomsten av is om vintrene virke inn på algeveksten, og på den måten gi endringer fra år til år.

Forskjell på flo og fjære er liten i indre Oslofjord, og gir bare en vannstandsveksling på ca. 30 cm. Men langt større og mer uregelmessige vekslinger i vannstanden skyldes vindtransport av overflatelagene. Utstrømning ved nordavind fører til lav, og oppstuing ved sønnvind til høy vannstand i den indre del av fjorden. Likeledes innvirker forholdene i Skagerak og den ytre fjord på disse uregelmessige vekslinger i vannstanden (Braarud og Ruud 1937). Dette forklarer at forholdene i indre Oslofjord kan veksle meget fra et år til et annet.

En medvirkende årsak til at den innerste del av fjorden er fattigere på arter og mer preget av grønnalger enn områdene utenfor, og tilsvarende har grunnere dybdegrensener for algeveksten enn disse områder, kan dels skyldes den sterke grumsing av vannet på grunn av forurensningens direkte og indirekte virkning, og dels den endring i sjøvannets kjemiske sammensetning som forurensningene fører med seg.

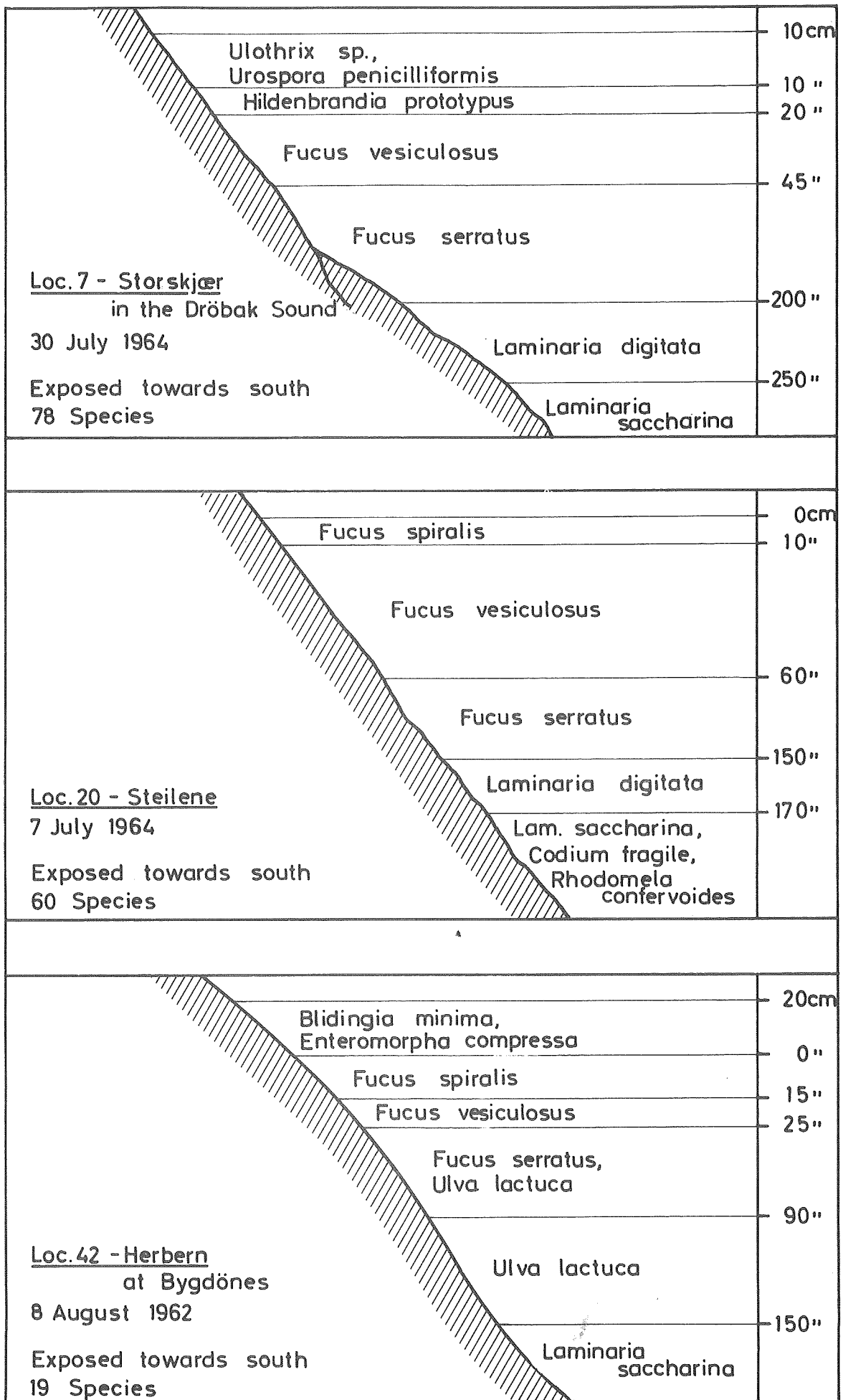
Med hensyn til hva som bestemmer innergrensene for de forskjellige alger, er det vanskelig å avgjøre hvilken faktor som spiller størst rolle for å bestemme disse, men det er mest rimelig å sette dem i forbindelse med et samspill av de forskjellige miljøfaktorer som er diskutert ovenfor.

Det er likevel ingen tvil om at forurensningen virker inn på algevegetasjonen, dens kvantitative utvikling og artssammensetning. Ettersom vi kommer innover i fjorden blir det en viss forandring i vegetasjonen. Arter forsvinner og andre arter i samfunnet tar deres plass, eller nye arter kan komme til. På dette vis skifter vegetasjonsbildet etter hvert innover. Det som er særlig påfallende i den innerste delen av fjorden er de utpregede grønnalge-soner like under null-linjen. De store mengder av blåskjell som periodevis opptrer på mange lokaliter, gir et substrat som bare visse alger vokser på.

På fig. 26 er det tegnet tre vegetasjonsprofiler, en fra område I (lok. 7 - Storeskjær i Drøbaksundet), en fra område II (lok. 20 - Steilene) og en fra område III (lok. 42 - Herbern på Bygdøy). Lokalitetene er av liknende karakter, slik at de gir grunnlag for sammenlikning. Bare de viktigste artene er tatt med på profilene, men det samlede artsantall er ført opp for hver av dem. Forskjellen er påfallende, på lok. 7 ble det funnet 78 arter, på lok. 20 ble det funnet 60, og på lok. 42 bare 19 forskjellige arter. Forskjellen på nedre grense for vekst av større alger var også stor, ca. 10 m på den ytre og ca. 4 m på den indre. Det har tidligere vært nevnt (side 20) at artsantallet i sublitoralen avtar sterkt innover i fjorden (tabell 3, side 22). For dypet 4 - 10 m finner vi for områdene I og II henholdsvis 56 og 42, og i område III ble det vest for Bygdøy funnet 21 og øst for Bygdøy bare 6 arter.

En grønnalge, Capsosiphon fulvescens, synes å indikere forurenset vann, spesielt direkte forurensning fra kloakker. Denne alge fant Sundene (1953) bare på én lokalitet innenfor Drøbak, i Sandspollen, og har tidligere bare vært observert noen ganger i Norge (Boye 1895, Printz 1928, Klavestad 1957 og Jorde og Klavestad 1963). I den innerste, mest forurenset del av Oslofjorden, var denne alge meget vanlig såvel på fjell, steiner som på bryggestolper. På noen lokaliteter dannet den til og med tette soner på opptil 30 cm bredde like over null-linjen. Dens horisontale utbredelse er vist på kart nr. 3. Capsosiphon ble funnet å være så alminnelig i denne delen av fjorden at den må sies å være en karakteralge der (cf. side 22).

Da denne undersøkelse har vist at det sammenliknet med data fra 40-årene har skjedd en forskyvning innover av innergrensene for mange algearters vedkommende, mens det bare for noen få har foregått en endring i motsatt retning, tyder det



Vegetation profiles for selected localities from sub-areas I, II, and III.

på at naturforholdene har hatt en dominerende innflytelse på de endringer som har funnet sted, idet det er vist at tilførselen av kloakkvann har steget i det nevnte tidsrom.

Undersøkelsen har gitt et mer nyansert bilde av de økologiske forhold for algevegetasjonen i den forurensede del av Oslofjorden, og det tilsier at det vises varsomhet hvis en forsøker å bruke algevegetasjonen som indikator på forureningsgraden i de forskjellige deler av den indre fjord.

VII. SAMMENDRAG

- 1) Benthos-algevegetasjonen i indre Oslofjord, fra Filtvet til Oslo havn og videre sørover til innerste del av Bunnefjorden, ble undersøkt i løpet av somrene 1962 til 1964, med tilleggsobservasjoner på en del lokaliteter våren og høsten 1964, samt våren 1965. Da sommeren 1966 var varmere enn somrene 1962 til 1965, ble det også foretatt undersøkelser på en rekke lokaliteter i hele området i juli 1966. Hensikten med undersøkelsen har vært å beskrive vegetasjonen i de forskjellige deler av den indre fjord og på dette grunnlag å bedømme forureningsgraden i de forskjellige områder.
- 2) Selve Oslofjorden, fra Ferder til Nesoddtangen, har tidligere vært gjenstand for inngående algologiske undersøkelser (Sundene 1953), og den innerste, mest forurensede del, har vært undersøkt av Grenager (1957). Undersøkelsen i 1962 - 66 har tatt sikte på å konstatere eventuelle forandringer i algeveksten siden Grenagers og Sundenes observasjoner ble gjort. De deler av indre Oslofjord som er preget av mer lokal forurensning, men som tidligere ikke har vært undersøkt, nemlig landet vest for Sandvika og Bunnefjorden, er også tatt med i denne undersøkelsen.
- 3) Indre Oslofjord er ikke noe utpreget brakkvannsområde, ettersom tilførselen av elvevann er forholdsvis liten. Det som særlig preger den innerste delen ved Oslo er den store tilførsel av kloakkvann.
- 4) Forskjellen på flo og fjære er meget liten i indre fjordavsnitt og gir bare en vannstandsveksling på ca. 30 cm. Langt større, uregelmessige vekslinger i vannstanden skyldes vindtransport av overflatelagene. Utstrømning ved nordavind fører til lav, og oppstuing ved sønnavind til høy vannstand i den indre fjord. Forholdene i Skagerak og den ytre fjord innvirker også på disse uregelmessige vekslinger i vannstanden (Braarud og Ruud 1937).

5) Det undersøkte område er delt i fire underområder, på grunnlag av utbredelsen og mengdefordelingen av de forskjellige alger: I, fra Filtvet til Søndre Spro ("Drøbakundet"); II, fra Søndre Spro til Nesoddtangen ("Vestfjorden"); III, området innenfor Nesoddtangen med Lysakerfjorden, Sandviks- og Osloøyene; og til sist IV, Bunnefjorden (se Kart 1).

6) En generell karakteristikk av vegetasjonen innenfor de enkelte underområder er gitt. Det ble funnet at antallet av algearter avtok innover i fjorden, med et minimum innerst ved Oslo. I Bunnefjorden var antallet nesten like høyt som vest for Nesoddlandet.

Ettersom en kom innover i fjorden mot Oslo forandret vegetasjonen seg, og det opptrådte mer utpregede grønnalgesoner like under null-linjen. Innover i fjorden forekom store mengder av blåskjell (Mytilus edulis), som dannet store matter i litoral- og øvre del av sublitoralsonen. Dette substratet tillater bare vekst av visse alger, hovedsakelig grønnalger.

7) Det innerste område (område III) deler seg vegetasjonsmessig i to, nemlig et vest og et øst for Bygdøy. Det er spesielt området øst for Bygdøy som er fattig på vegetasjon, på enkelte lokaliteter med bare 4 - 6 arter, alle grønnalger. Her går vegetasjonen bare ned til 1 - 2 m dyp.

8) For alger med mer eller mindre sammenhengende utbredelse er det gitt utbredelseskarter med angivelse av deres innergrenser. De er blitt sammenliknet med grensene som ble trukket av Grenager (1957). For 23 arters vedkommende (6 grønne, 10 brune og 7 røde) er grensene flyttet innover mot Oslo. For 9 arters vedkommende (4 brune og 5 røde) er grensene flyttet utover, og for bare 4 arters vedkommende (2 grønne og 2 brune) ble grensene funnet å være på samme sted.

9) Det ble funnet 30 forskjellige algearter med mer eller mindre sammenhengende utbredelse, og som tidligere ikke er oppgitt for det innerste området av fjorden. For disse alger er det utarbeidet tabeller som viser hvor artene har sine innergrenser, og for noen er det tatt med utbredelseskarter.

10) På stille, beskyttede steder dannes det ofte matter av sammenfiltrede alger som flyter opp til vannoverflaten på varme og solrike sommerdager. Det ble gjort undersøkelser av slike matter. En del alger var felles for de fleste mattene: Cladophora spp., Enteromorpha clathrata, E. compressa, E. intestinalis, Ulothrix pseudoflaccida, Ulva lactuca, Ectocarpus arctus,

Ceramium rubrum og Erythrotrichia carnea. Dessuten var det en del alger som var spesifikke for de enkelte lokaliteter.

Disse algematter flyter i land, bl.a. på badestrender, og er til ulempe for de badende.

- 11) 21 lokaliteter spredt over hele området er beskrevet detaljert, og ved vegetasjonsprofiler er det vist den vertikale fordeling av algene på de forskjellige lokaliteter.
- 12) En floristisk liste over de arter som er funnet er utarbeidet, og likeledes en oversikt over artenes horisontale utbredelse og forekomst på utvalgte lokaliteter i hele området. En indikasjon på den enkelte arts relative mengde er også gitt.
- 13) Resultatene av denne undersøkelse har bekreftet at algevegetasjonen i de områder av indre Oslofjord, hvor det er direkte tilførsel av kloakkvann, var fattigere på arter, sterkere preget av grønnalger og med en grunnere dybdegrense enn i den øvrige del av fjorden. Disse forhold må tilskrives et samspill av flere miljøfaktorer som dels skyldes de topografiske forhold som lavere eksponeringsgrad, dels den lokale nedsettelse av saltholdigheten nær utløp av elver, bekker og kloakker, dels den sterkere grumsing på grunn av forurensningens direkte og indirekte virkning og dels den endring i sjøvannets kjemiske sammensetning som forurensningen fører med seg.
- 14) Denne undersøkelse har vist at det sammenliknet med data fra 40-årene har skjedd en forskyvning innover av innergrensene for mange algearters vedkommende, mens det bare for noen har foregått en forandring i motsatt retning. Sommeren 1966, som var varmere enn somrene 1962 - 65, hadde en langt rikere grønnalgevegetasjon i strandregionen enn somrene foran. Dette tyder på at det er naturforholdene som har hatt en dominerende innflytelse på de endringer som har funnet sted, idet det er vist at tilførselen av kloakkvann er økt i tidsrommet fra 40-årene.
- 15) Med hensyn til de økologiske forhold for algevegetasjonen i den forurensede del av Oslofjorden, så har undersøkelsen gitt et mer nyansert bilde enn tidligere, og resultatene tilsier at det må vises varsomhet hvis en forsøker å bruke algevegetasjonen som indikator på forurensningsgraden i de forskjellige deler av den indre fjord.

VIII. LITTERATUR

- Alstadsæter, I., 1954: Algological observations in the Hardanger Fjord.
Nytt Mag. Bot. 2, pp. 101 - 116.
- Beyer, F. og E. Føyn, 1951: Surstoffmangel i Oslofjorden.
Naturen, 10, s. 289 - 305.
- Bjørlykke, K.O., 1941: Geologi med mineralogi og bergartslære.
(A.W. Brøggers Boktrykkeris Forlag), Oslo 263 s.
- Bliding, C., 1963: A Critical Survey of European Taxa in Ulvales.
Part I.
Opera Botanica, Bot. Not. 8 (3), Lund, pp. 1 - 160.
- Blum, J.L., 1957: An ecological study of the algae of the Saline River,
Michigan.
Hydrobiologia, 9, pp. 361 - 408.
- Boye, P., 1896: Bidrag til Kundskaben om Algevegetationen ved Norges
Vestkyst.
Bergens Mus. Aarb. 1894 - 95 (16), s. 1 - 46.
- Breivik, K., 1958: Observations on the macroscopic algal vegetation in the
fjords near Stavanger, Norway.
Nytt Mag. Bot. 6, pp. 19 - 37.
- Brenner, W., 1916: Strandzoner i Nylands skærgård.
Bot. Not., Lund, s. 173 - 191.
- Brøgger, W.C., 1886: Ueber die Bildungsgeschichte des Kristianiafjords.
Ein Beitrag zum Verständnis der Fjord- und Seebildung in Skandinavien.
Nyt Mag. Naturv. 30, s 99 - 231.
- Braarud, T. and J.T. Ruud, 1937: The Hydrographic Conditions and Aeration of
the Oslo Fjord, 1933 - 34.
Hvalråd. Skr. Vidensk. Akad. Oslo, 15, pp. 1 - 56.
- Butcher, R.W., 1933: Study on the ecology of rivers I. On the distribution
of macrophytic vegetation in the rivers of Britain.
J. Ecol. 21, pp. 58 - 91.

- Butcher, R.W., 1946: The biological detection of pollution.
J. Inst. Sew. Purif. 2, pp. 92 - 97.
- Butcher, R.W., 1947: Studies on the ecology of rivers VII. The algae of organically enriched waters.
J. Ecol. 35, pp. 186 - 191.
- Baardseth, E., 1941: Scinia furcellata and Desmarestia ligulata in Norway.
Nytt Mag. Naturv. 82, pp. 121 - 122.
- Campbell, M.S.S., 1939: Biological indicators of intensity of stream pollution.
Sew. Works Journ., XI, (1), pp. 123 - 127.
- Du Rietz, G.E., 1947: Wellengrenzen als ökologische Äquivalente der Wasserstandslinien.
Zool. Bidr. Uppsala 25, s. 534 - 550.
- Eika, H., 1956: Oslofjordens forurensning og rensning.
Foredragshefte nr. 6. Regionalplankomitéen for Oslo-området.
S. 11 - 16.
- Foslie, M., 1890 - 1891: Contribution to Knowledge of the Marine Algæ of Norway. I - II.
Tromsø Mus. Aarsh. Bd. 13 - 14. Tromsø, pp. 1 - 186.
- Foslie, M., 1894 a: The Norwegian Forms of Ceramium.
Det Kgl. Norske Vidensk Selsk Skr. 1893, Nr. 2, Thronhjøm, pp. 1 - 21.
- Foslie, M., 1894 b: New or critical Norwegian Algae.
Det Kgl. Norske Vidensk Selsk Skr. 1893, Thronhjøm, pp. 114-144.
- Foslie, M., 1895: The Norwegian Forms of Lithothamnion.
Det Kgl. Norske Vidensk Selsk Skr. 1894, Thronhjøm, pp. 29 - 208.
- Foslie, M., 1905: Remarks on Northern Lithothamnia.
Det Kgl. Norske Vidensk Selsk Skr. 1905, Thronhjøm, pp. 1 - 138.
- Fægri, K. and E. Moss, 1952: On the occurrence of the genus Codium along the Scandinavian coasts.
Blyttia 10, pp. 108 - 113.

- Gade, H.G., 1963: Some hydrographic observations of the inner Oslofjord during 1959.
Det norske videnskaps-akademi i Oslo. Hvalrådets skrifter, Nr. 46, pp. 3 - 62.
- Gade, H.G., 1966: Oslofjorden og dens forurensningsproblemer. Delrapport nr. 2.
Norsk institutt for vannforskning, 1967.
- Gran, H.H., 1893: Algevegetationen i Tønsbergfjorden.
Forh. Vidensk Selsk Chris. I. Mat.-Nat. Kl. (7), s. 1 - 38.
- Gran, H.H., 1897: Kristianiafjordens algeflora. I. Rhodophyceæ og Phæophyceæ.
Skr. Vidensk Selsk Chris. I. Mat.-Nat. Kl. 1896 (2). s. 1 - 56.
- Grenager, B., 1957: Algological observations from the polluted part of the Oslofjord.
Nytt Mag. Bot. 5, pp. 41 - 60.
- Hagem, O., 1908: Beobachtungen über die Gattung Urospora im Kristianiafjord.
Nyt Mag. Naturv. 46, s. 289 - 299.
- Hynes, H.B.N., 1960: The biology of polluted waters.
Liverpool, 202 p.
- Häyrén, E., 1910: Über den Saprotitisimus einiger Enteromorpha Formen.
Medd. Soc. Fauna Flora. Fennica, 36, s. 157 - 161.
- Häyrén, E., 1921: Studier över föroreningens inflytande på strändernas vegetation och flora i Helsingfors hamnområde.
Bidr. Finl. Nat. Folk. 80 (3), s. 1 - 128.
- Häyrén, E., 1933: Förorening och strandvegetation i Helsingfors hamnområde år 1932.
Bidr. Finl. Nat. Folk. 84, (5), s. 1 - 38.
- Häyrén, E., 1937: Iakttagelser rörande förorening och strandvegetation i Helsingfors hamnområde år 1936.
Bidr. Finl. Nat. Folk. 85, (6), s. 3 - 18.

- Häyrén, E., 1944: Studier över saprob strandvegetation och flora i några kuststäder i södra Finland.
Bidr. Finl. Nat. Folk. 88, (5), s. 1 - 120.
- Jorde, I., 1933: Untersuchungen über den Lebenszyklus von Urospora Aresch. und Codiolum A. Braun.
Nyt Mag. Naturv. 73, s. 1 - 19.
- Jorde, I., 1966: Algal associations of a coastal area south of Bergen, Norway.
Sarsia 23, pp. 1 - 52.
- Jorde, I. and N. Klavestad, 1963: The Natural History of the Hardangerfjord.
4. The benthonic algal vegetation.
Sarsia 9, pp. 1 - 99.
- Jaasund, E., 1965: Aspects of the marine algal vegetation of North Norway.
Botanica Gothoburgensia IV. Acta Universitatis Gothoburgensis,
pp. 1 - 174.
- Klavestad, N., 1957: An ecological study of the vegetation in Hunnebben, an old oyster poll in south-eastern Norway.
Nytt Mag. Bot. 5, pp. 63 - 100.
- Klavestad, N., 1964: Further observations on the algal vegetation in Hunnebben, south-eastern Norway.
Nytt Mag. Bot. 11, pp. 143 - 150.
- Kolkwitz, R. und M. Marsson, 1908: Ökologie der pflanzlichen Saprobien.
Ber. deutsch. bot. Ges., 26, (7), s. 505 - 519.
- Kylin, H., 1918: Svenska västkustens algregioner.
Svensk Bot. Tidsskr. 12, s. 65 - 90.
- Kylin, H., 1944: Die Rhodophyceen der schwedischen Westküste.
Lunds Univ. Årsskrift, N.F. Avd. 2, Bd. 40, Nr. 2, Lund, s. 1 - 104.
- Kylin, K., 1947: Die Phaeophyceen der schwedischen Westküste.
Lunds Univ. Årsskrift. N.F. Avd. 2, Bd. 43, Nr. 4, Lund, s. 1 - 99.
- Kylin, H., 1949: Die Chlorophyceen der schwedischen Westküste.
Lunds Univ. Årsskrift. N.F. Avd. 2, Bd. 45, Nr. 4, Lund, s. 1 - 79.

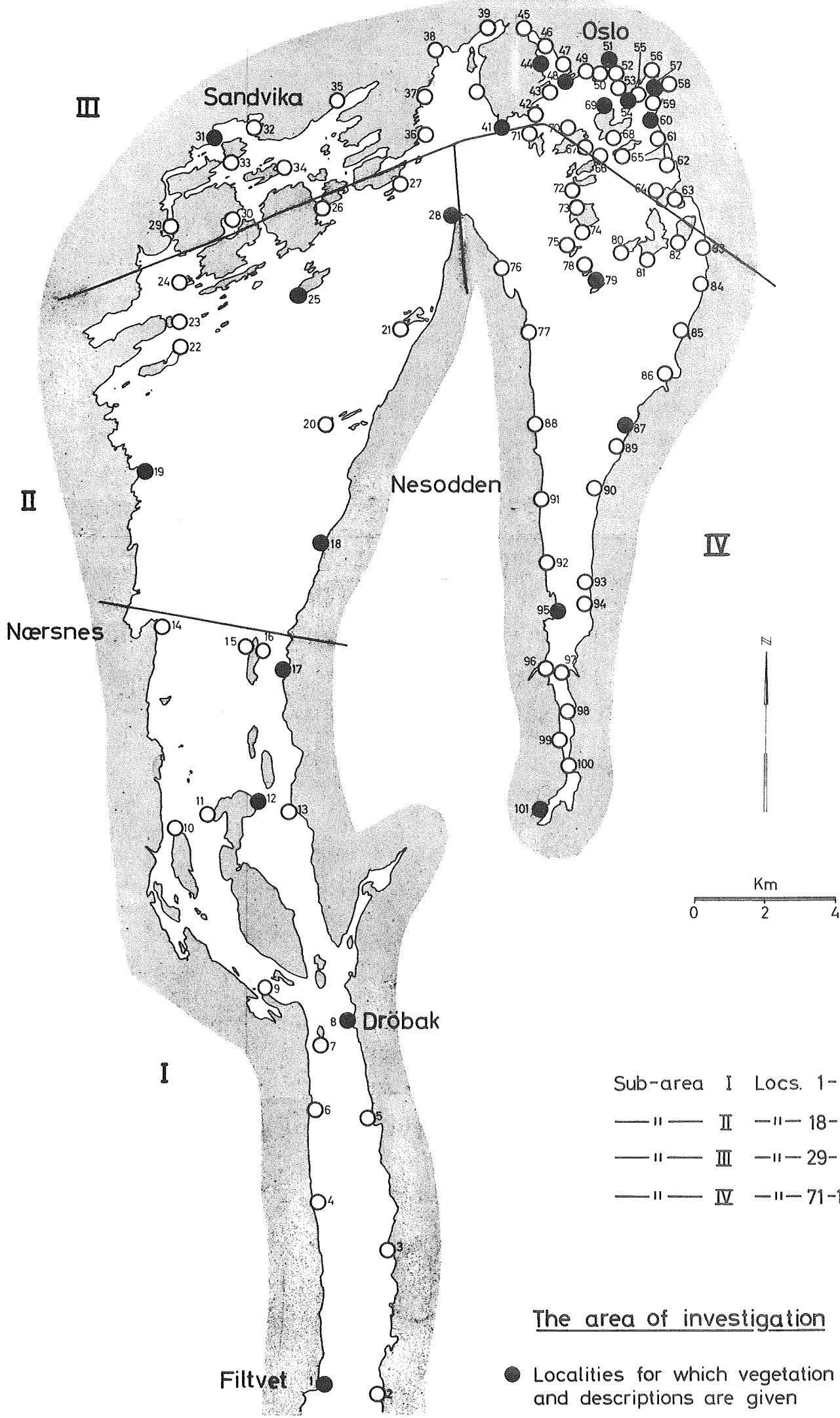
- Levring, T., 1937: Zur Kenntnis der Algenflora der norwegischen Westküste.
Acta. Univ. Lund. (N.F.). Avd. 2, 33 (8), s. 1 - 147.
- Lewis, J.R., 1961: The littoral zone on rocky shores. A biological or
physical entity.
Oikos, Vol. 12. Fasc. 2, pp. 280 - 301.
- Lund, S., 1949: Remarks on some Norwegian marine algae.
Blyttia 7, pp. 56 - 64.
- Munda, I., 1962: Undersøkelser av fastsittende alger i Nordåsvatnet.
0-137. Delrapport 3.
Norsk institutt for vannforskning, Blindern, Oslo, s. 1 - 44.
- Norsk Meteorologisk Årbok 1943, 1945, 1946, 1962, 1963 og 1964.
(Utgitt av Det Norske Meteorologiske Institutt, Oslo, 1944, 1946,
1947, 1964 og 1965).
- Parke, M. and S. Dixon, 1964: A revised Check-list of British marine Algae.
J. mar. biol. Ass. U.K. 44, pp. 499 - 542.
- Printz, H., 1926: Die Algenvegetation des Trondhjemsfjordes.
Skr. norske Vidensk Akad. I. Mat.-Nat. Kl. 1926 (5) s. 1 - 273.
- Simmons, H.G., 1898: **Algologiska Notiser. II.** Einige Algenfunde bei Dröbak.
Bot. not., Lund, s. 117 - 123.
- Sjöstedt, L.G., 1928: Littoral and supralittoral studies on Scanian shores.
Acta Univ. Lund. (N.F.). Avd. 2. 24, pp. 1 - 35.
- Stephenson, T.A. and A. Stephenson, 1949: The universal features of zonation
between tide-marks on rocky coasts.
J. Ecol. 37 (2), pp. 289 - 305.
- Stokke, K., 1957: The red alga Gracilaria verrucosa in Norway.
Nytt Mag. Bot. 5, pp. 101 - 111.
- Sundene, O., 1953: The algal vegetation of Oslofjord.
Skr. norske Vidensk Akad. I. Mat.-Nat. Kl. 1953 (2), s. 1 - 245.

- Sundene, O., 1959: Form variation in *Anthithamnion plumula*. Experiments on Plymouth and Oslofjord strains in culture.
Nytt Mag. Bot. 7, pp. 181 - 187.
- Sundene, O., 1962 a: Growth in the sea of *Laminaria digitata* sporophytes from culture.
Nytt Mag. Bot. 9, pp. 5 - 24.
- Sundene, O., 1962 b: The implications of transplant and culture experiments on the growth and distribution of *Alaria esculenta*.
Nytt Mag. Bot. 9, pp. 155 - 174.
- Sundene, O., 1963: Reproduction and Ecology of *Chorda tomentosa*.
Nytt Mag. Bot. 10, pp. 159 - 167.
- Sundene, O., 1964: The Ecology of *Laminaria digitata* in Norway in view of Transplant Experiments.
Nytt Mag. Bot. 11, pp. 83 - 107.
- Svedelius, N., 1901: Studier över Östersjöns havsalgflora.
Akad. Afh. Uppsala, 140 s.
- Wille, N., 1881: Om en ny endofytisk Alge.
Christiania Vidensk Selsk. Forh. 1880, No. 4. Christiania, s. 1 - 4.
- Wille, N., 1901: Studien über Chlorophyceen. I - VII.
Vidensk Selsk Skr. I. Mat.-Naturv. Kl. 1900, No. 6, Christiania, s. 1 - 46.
- Wærn, M., 1952: Rocky-shore algae in the Öregrund archipelago.
Acta phytogeogr. suec. 30, pp. 1 - 298.

KARTFORTEGNELSE:

Kartene nr. 2 til 41 viser horisontal utbredelse for en del algearter i indre Oslofjord i perioden 1962 - 65. Den relative mengde er angitt på hver lokalitet. For en del arter er det trukket to indre grenselinjer; angir indre grenselinje trukket av Grenager (1957), og ----- er indre grenselinje for artene funnet i perioden 1962 - 65.

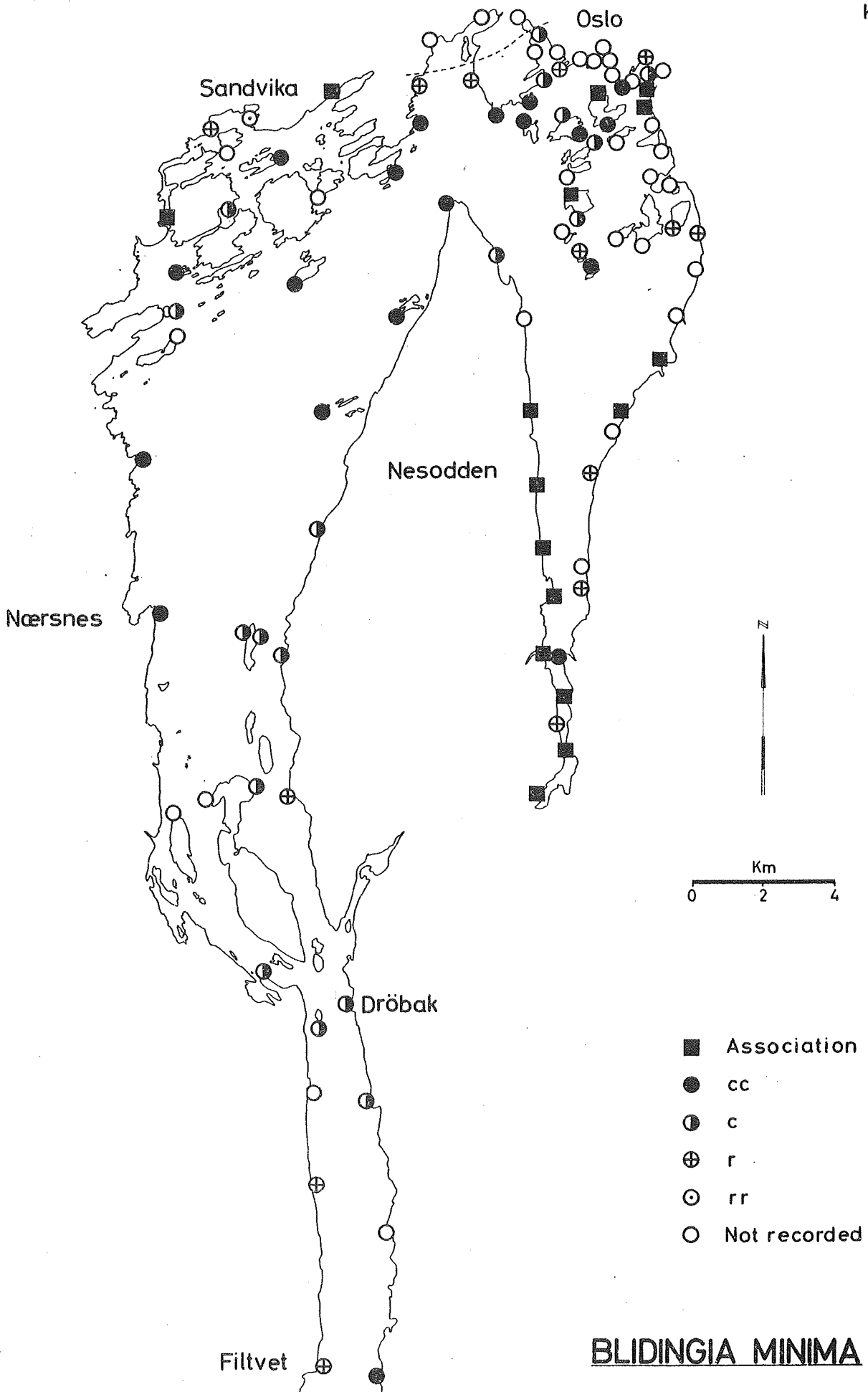
- | | |
|--|--|
| 1. Oversiktskart med lokalitetsnumre. | 23. <i>Laminaria digitata</i> . |
| 2. <i>Blidingia minima</i> . | 24. <i>Laminaria saccharina</i> . |
| 3. <i>Capsosiphon fulvescens</i> . | 25. <i>Pylaiella littoralis</i> . |
| 4. <i>Cladophora rupestris</i> . | 26. <i>Spongomorpha pallida</i> . |
| 5. <i>Codium fragile</i> . | 27. <i>Acrochaetium parvulum</i> . |
| 6. <i>Enteromorpha ahlneriana</i> . | 28. <i>Acrochaetium secundatum</i> . |
| 7. <i>Enteromorpha clathrata</i> . | 29. <i>Acrochaetium virgatulum</i> . |
| 8. <i>Enteromorpha compressa</i> . | 30. <i>Callithamnion corymbosum</i> . |
| 9. <i>Enteromorpha flexuosa</i> . | 31. <i>Ceramium rubrum</i> . |
| 10. <i>Enteromorpha intestinalis</i> . | 32. <i>Ceramium strictum</i> . |
| 11. <i>Enteromorpha linza</i> . | 33. <i>Delesseria sanguinea</i> . |
| 12. <i>Enteromorpha prolifera</i> . | 34. <i>Chondrus crispus</i> . |
| 13. <i>Ulva lactuca</i> . | 35. <i>Erythrotrichia carnea</i> . |
| 14. <i>Chorda filum</i> . | 36. <i>Furcellaria fastigiata</i> . |
| 15. <i>Chordaria flagelliformis</i> . | 37. <i>Hildenbrandia prototypus</i> . |
| 16. <i>Desmarestia aculeata</i> . | 38. <i>Phyllophora membranifolia</i> . |
| 17. <i>Desmarestia viridis</i> . | 39. <i>Polysiphonia nigrescens</i> . |
| 18. <i>Ectocarpus arctus</i> . | 40. <i>Polysiphonia urceolata</i> . |
| 19. <i>Elachista fucicola</i> . | 41. <i>Polysiphonia violacea</i> . |
| 20. <i>Fucus serratus</i> . | 42. Kloakktilførsler i 1939. |
| 21. <i>Fucus spiralis</i> . | 43. Kloakktilførsler i 1950. |
| 22. <i>Fucus vesiculosus</i> . | 44. Kloakktilførsler i 1966. |



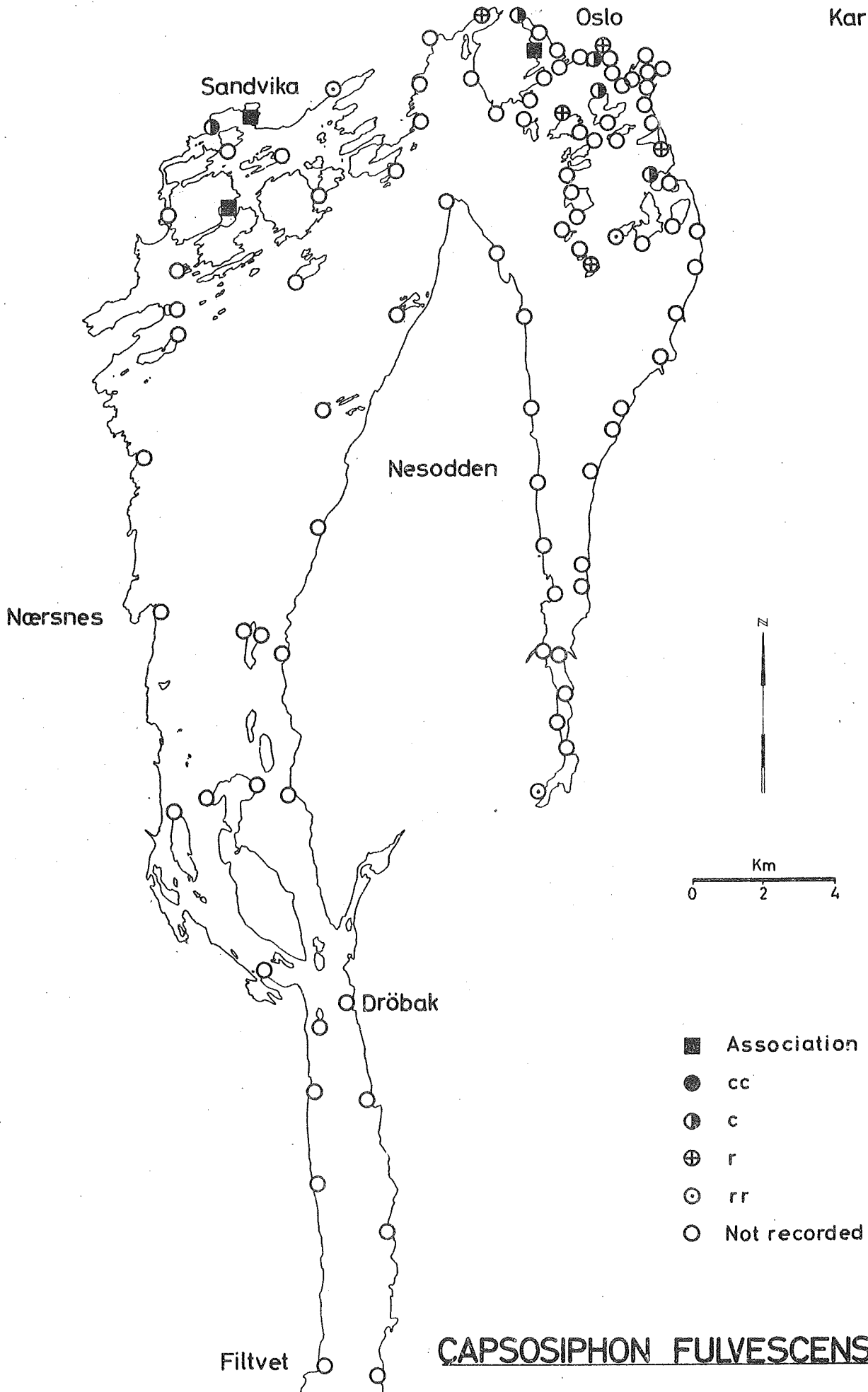
Sub-area I	Locs. 1-17
— " — II	— " — 18-28
— " — III	— " — 29-70
— " — IV	— " — 71-101

The area of investigation

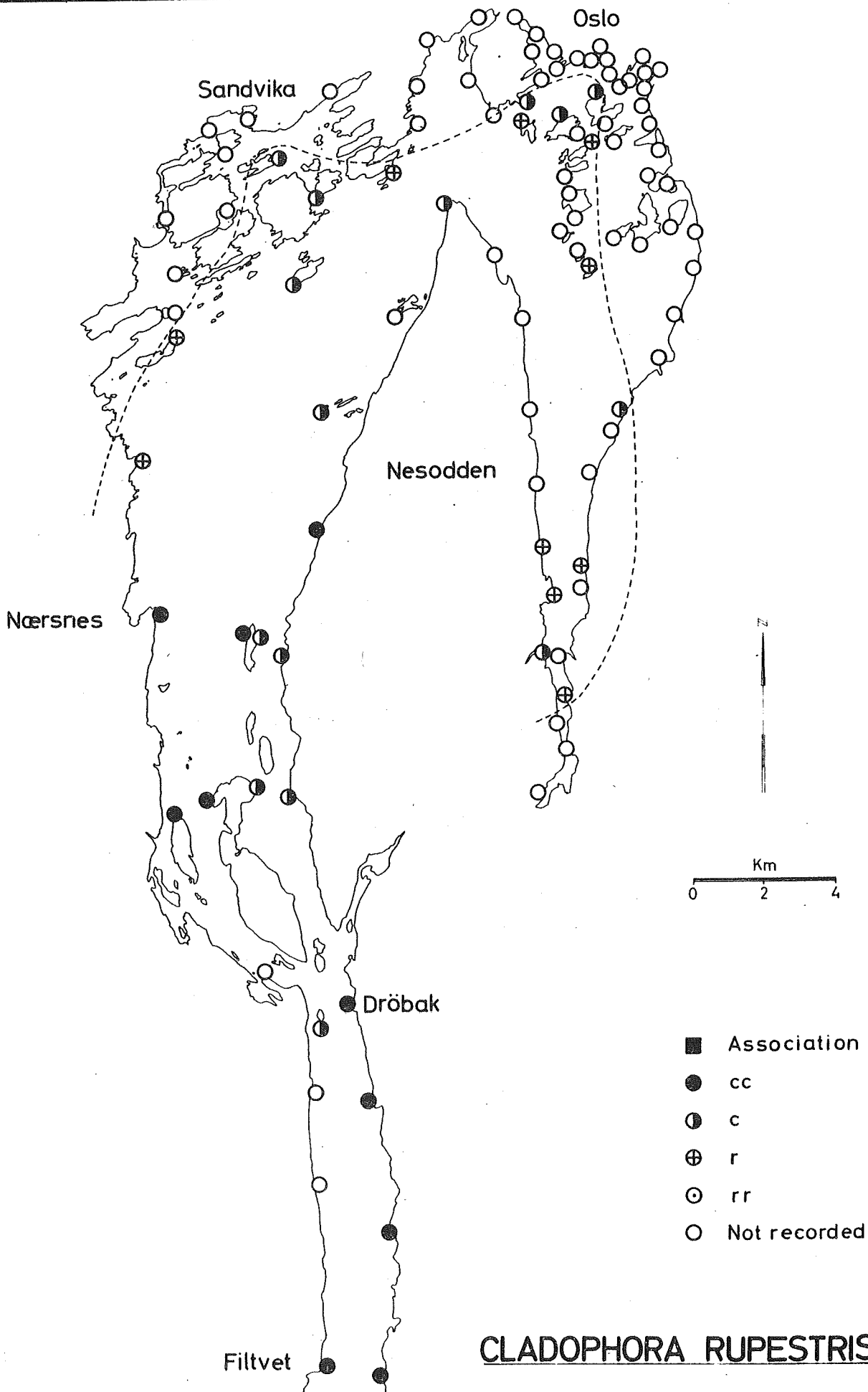
● Localities for which vegetation profiles and descriptions are given



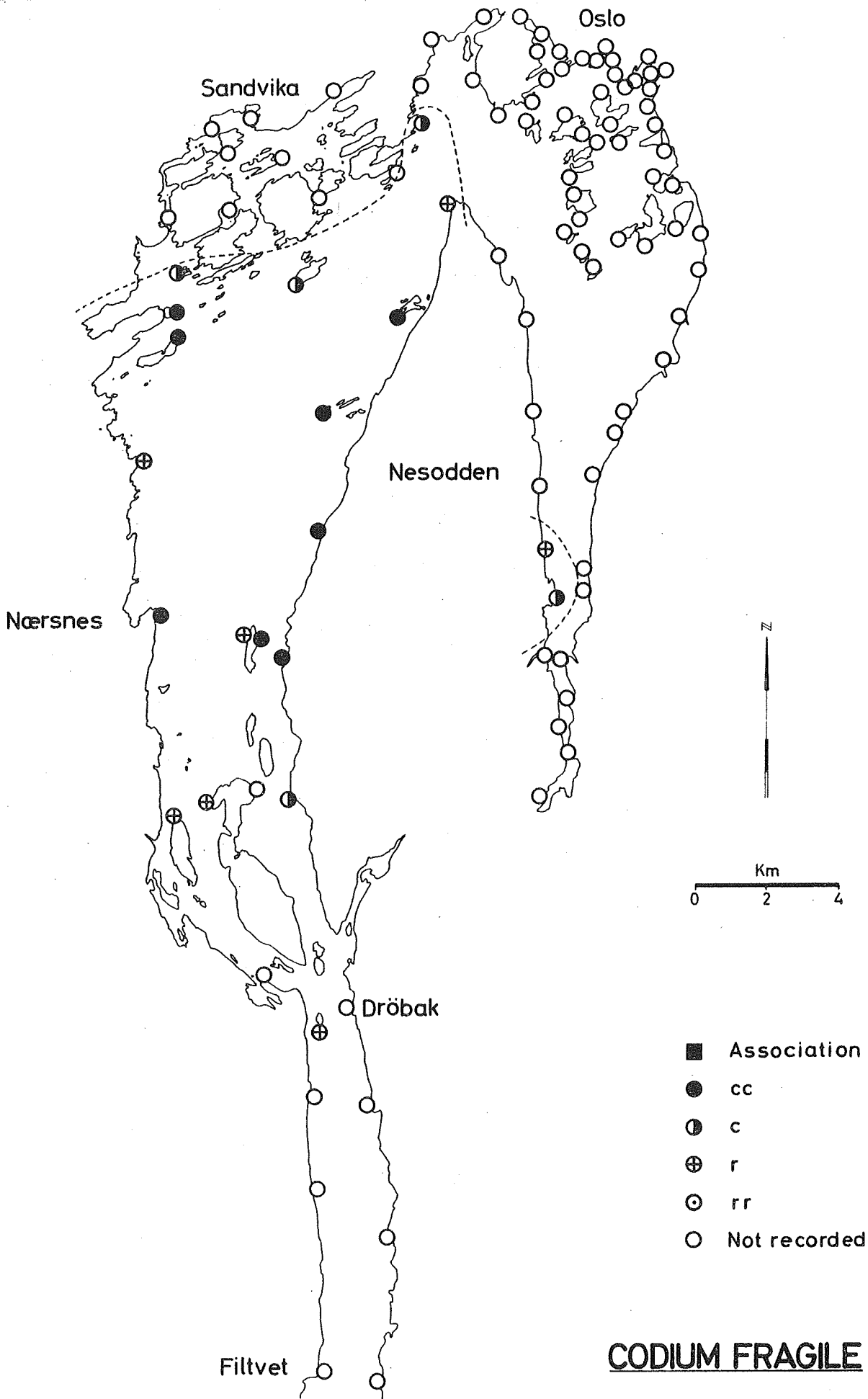
BLIDINGIA MINIMA

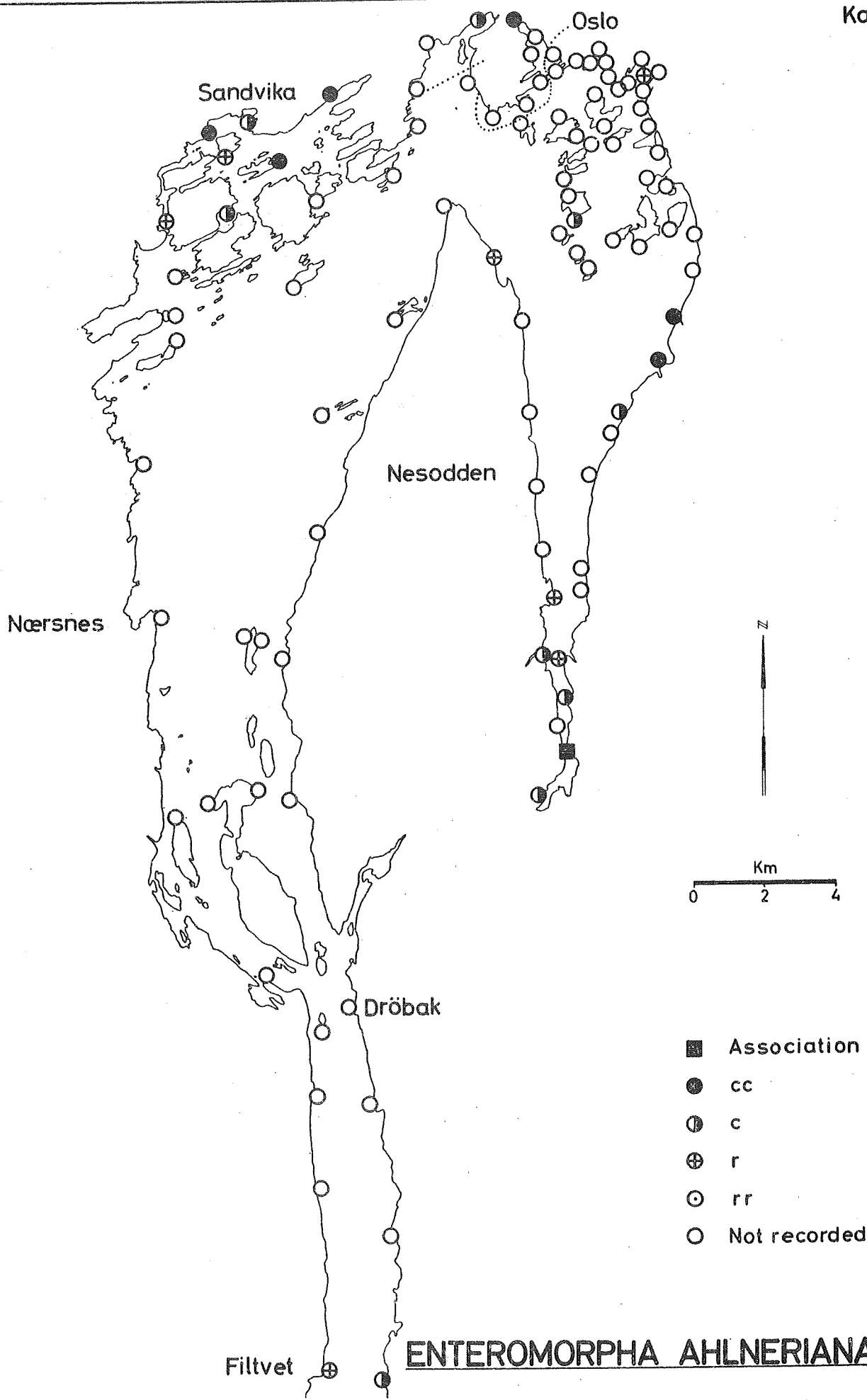


CAPSOSIPHON FULVESCENS

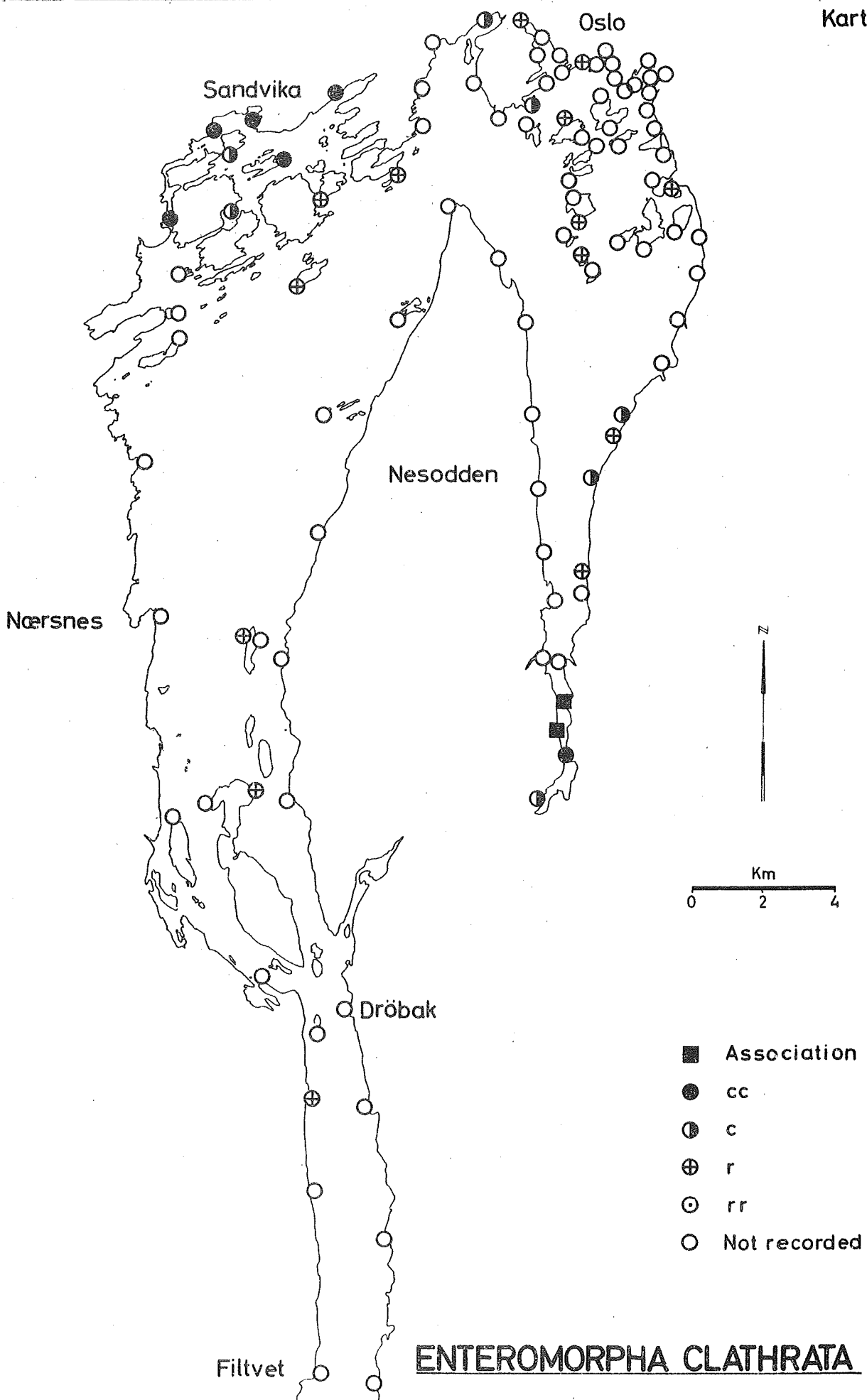


CLADOPHORA RUPESTRIS

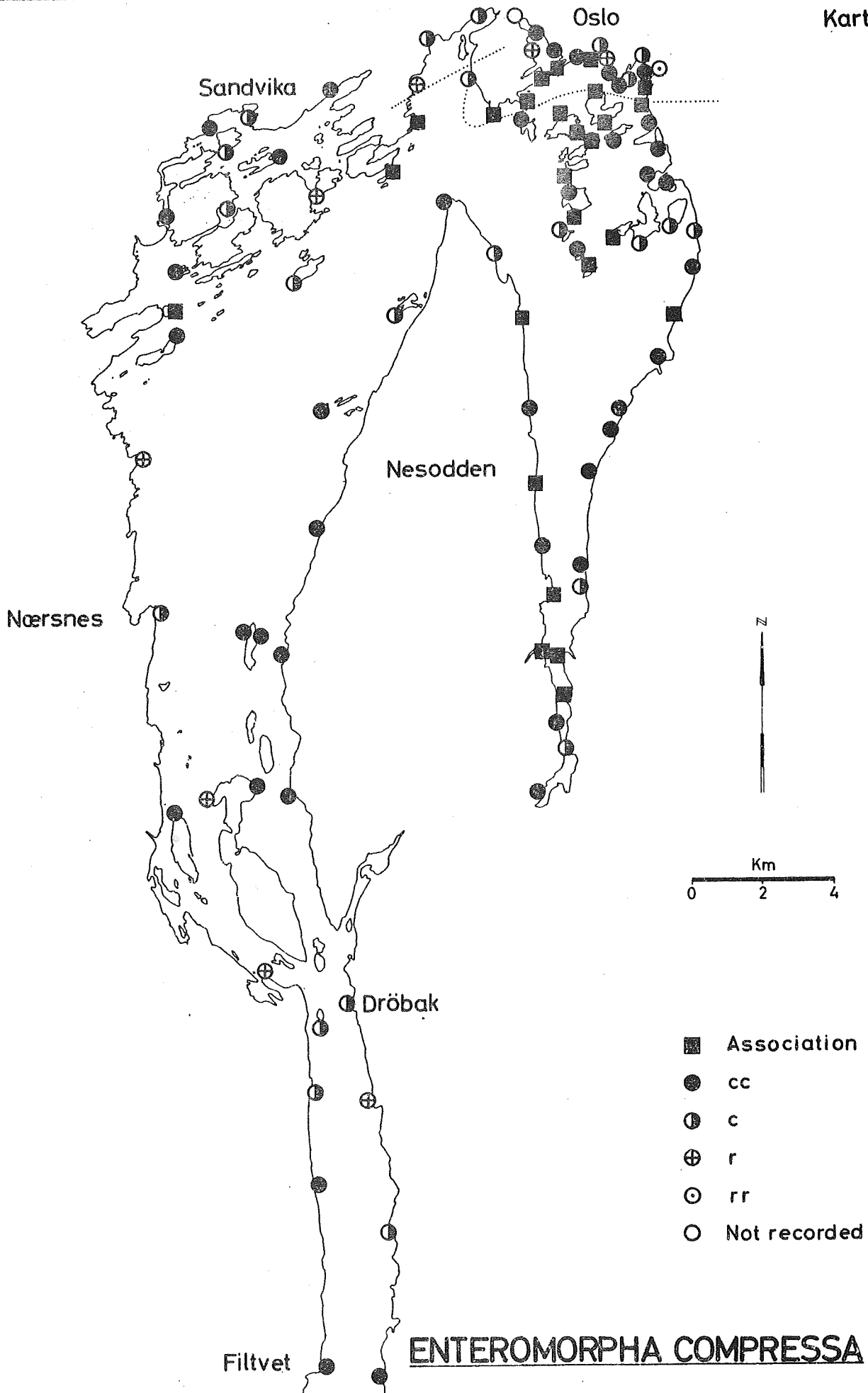


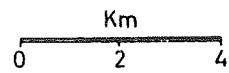
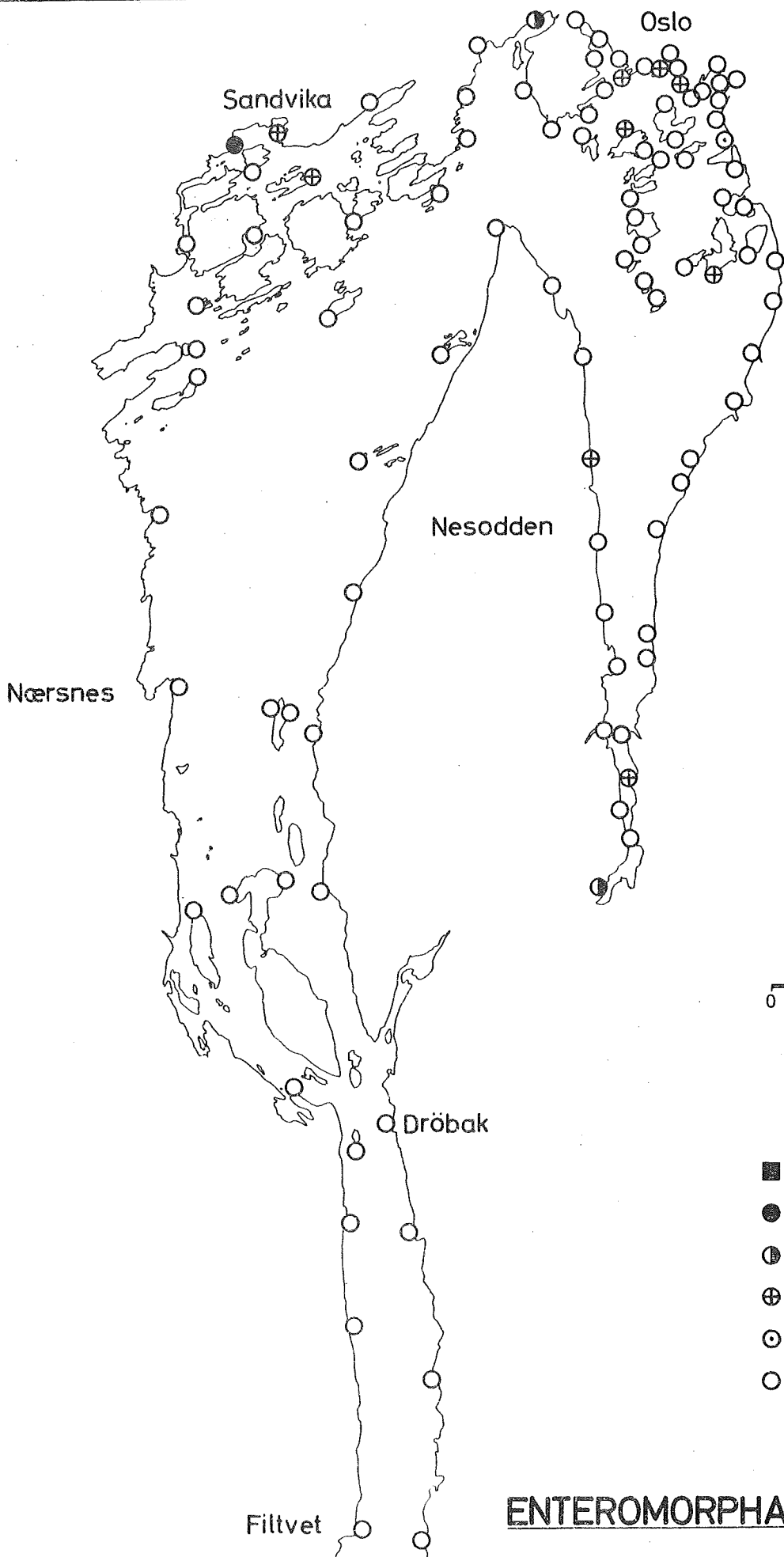


ENTEROMORPHA AHLNERIANA



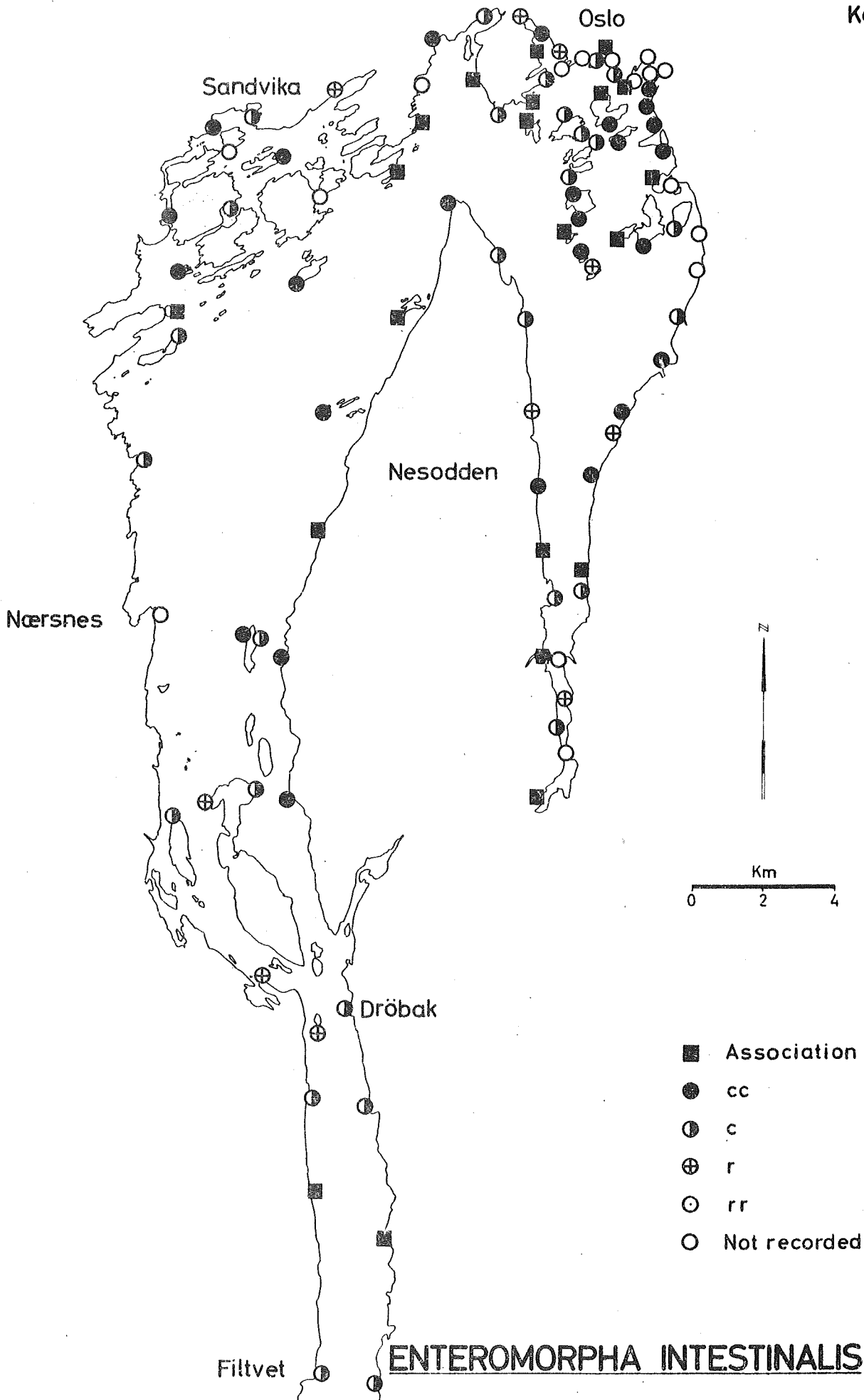
ENTEROMORPHA CLATHRATA



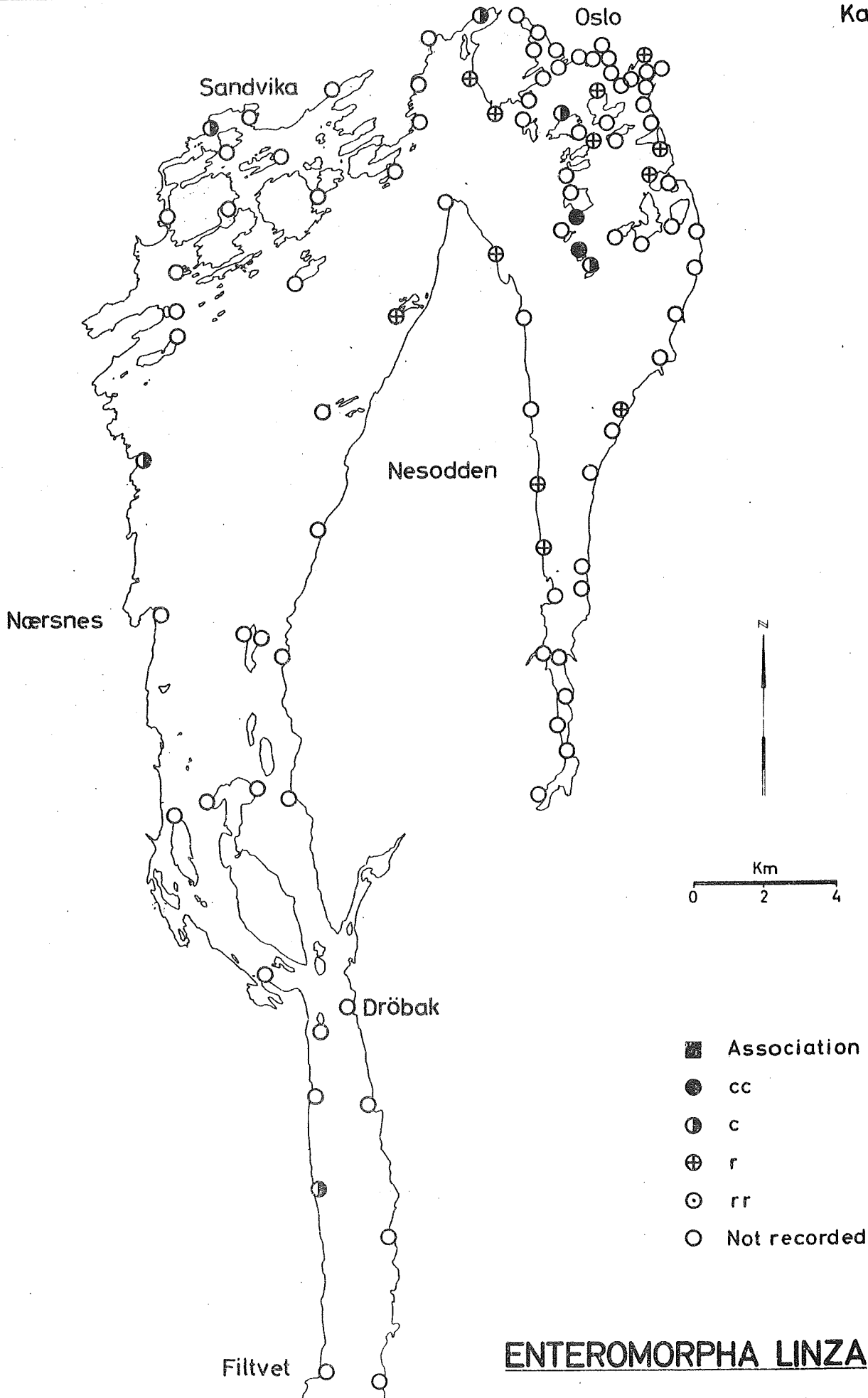


- Association
- cc
- ⊖ c
- ⊕ r
- ⊙ rr
- Not recorded

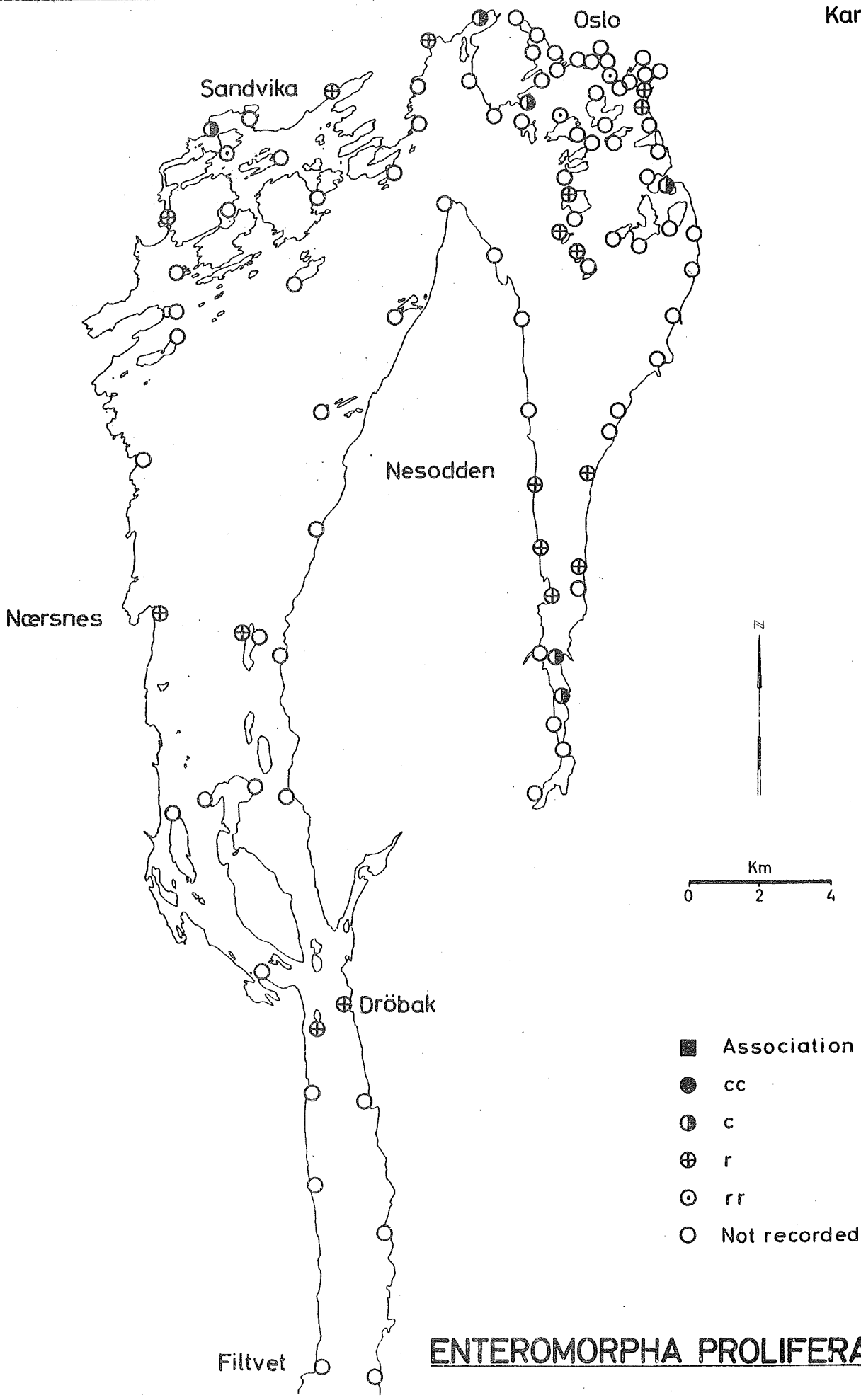
ENTEROMORPHA FLEXUOSA



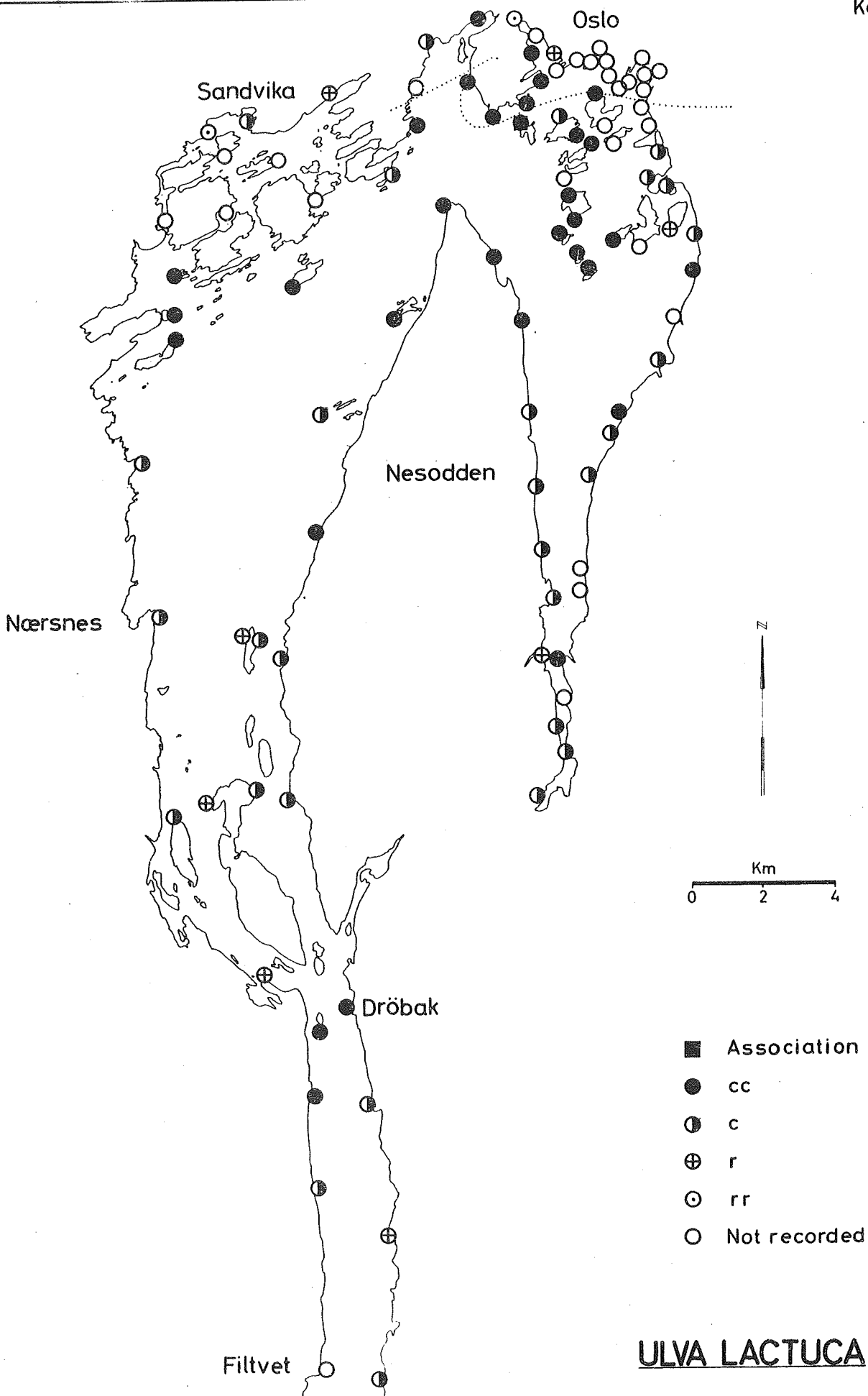
ENTEROMORPHA INTESTINALIS



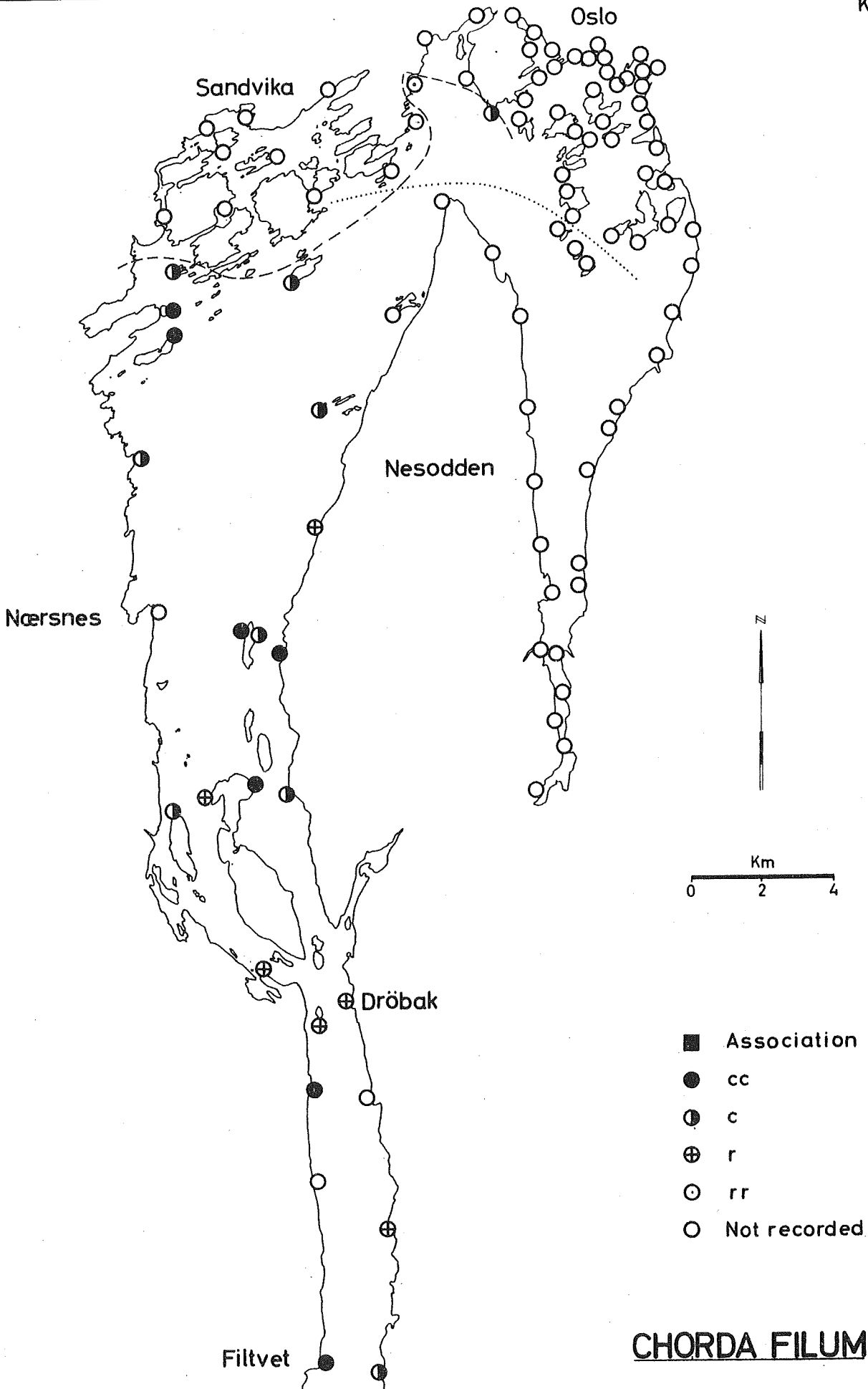
ENTEROMORPHA LINZA



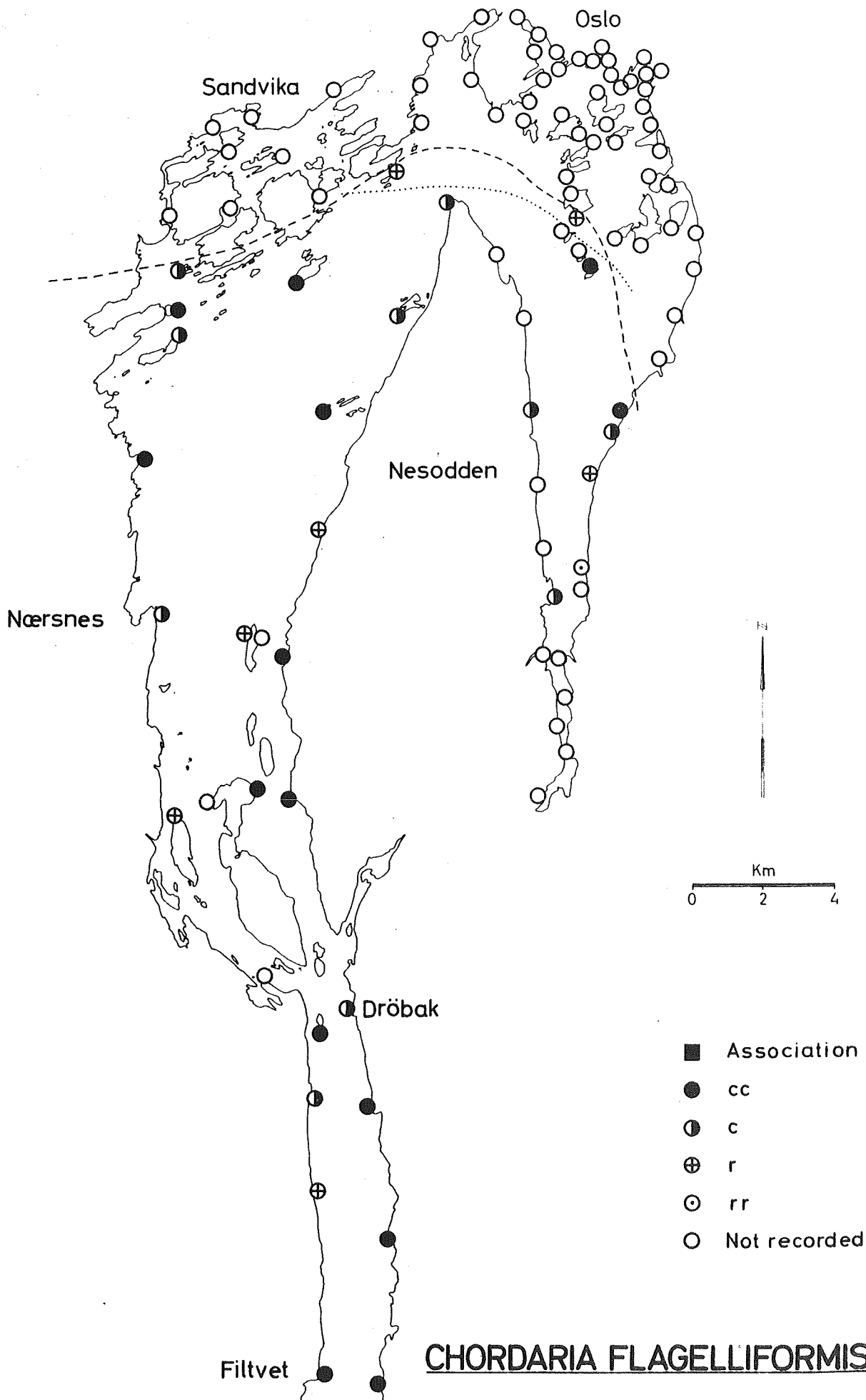
ENTEROMORPHA PROLIFERA

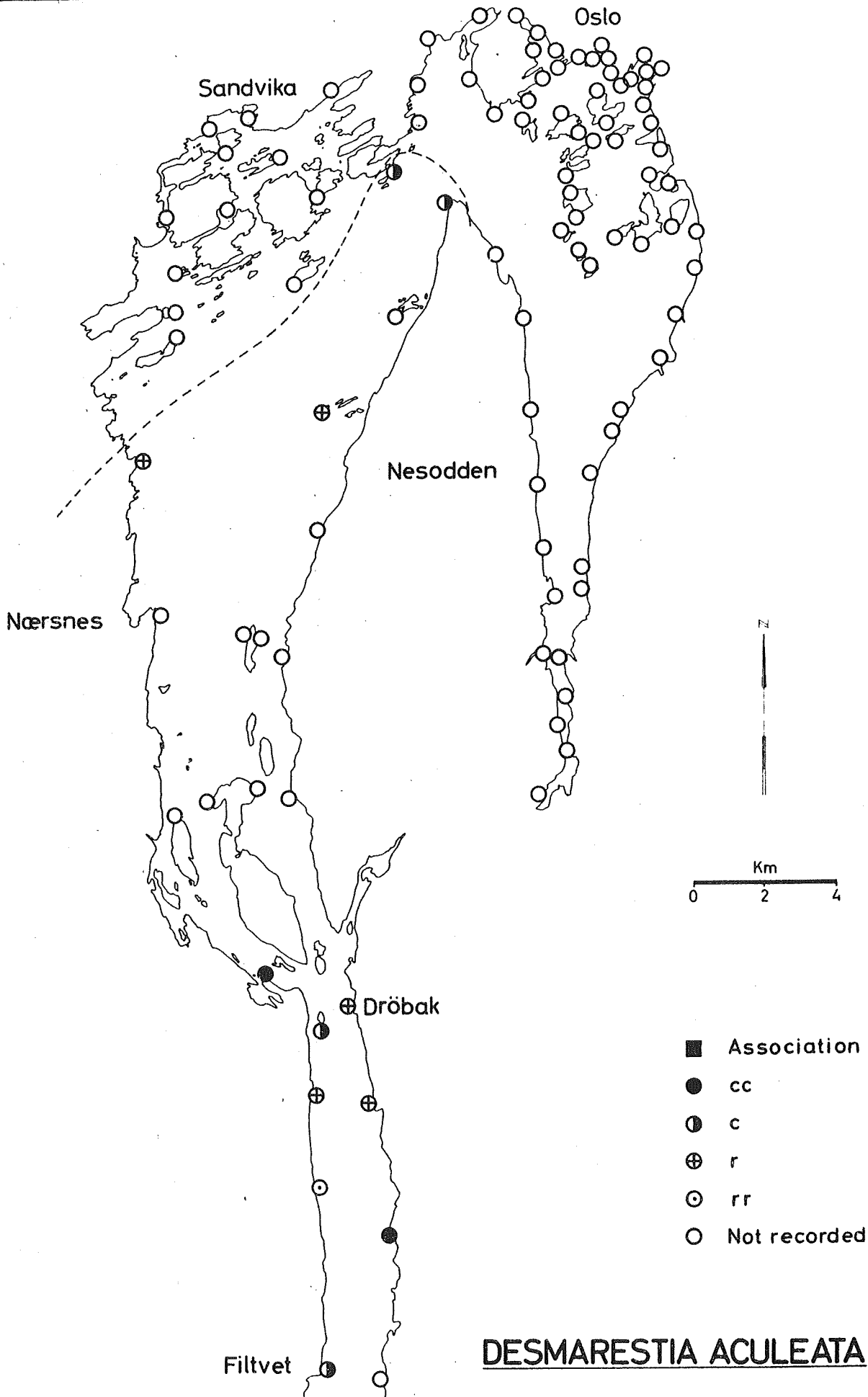


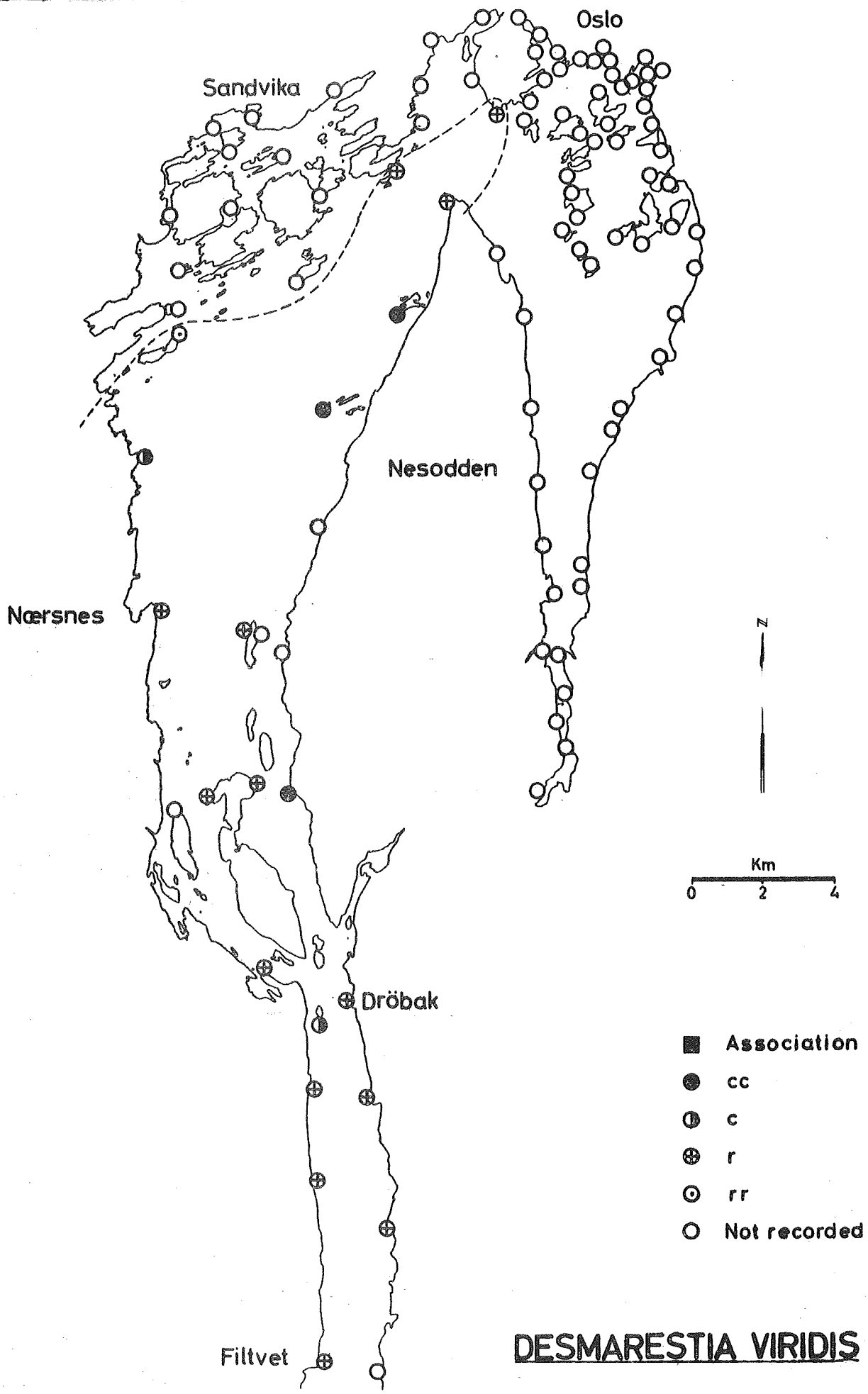
ULVA LACTUCA



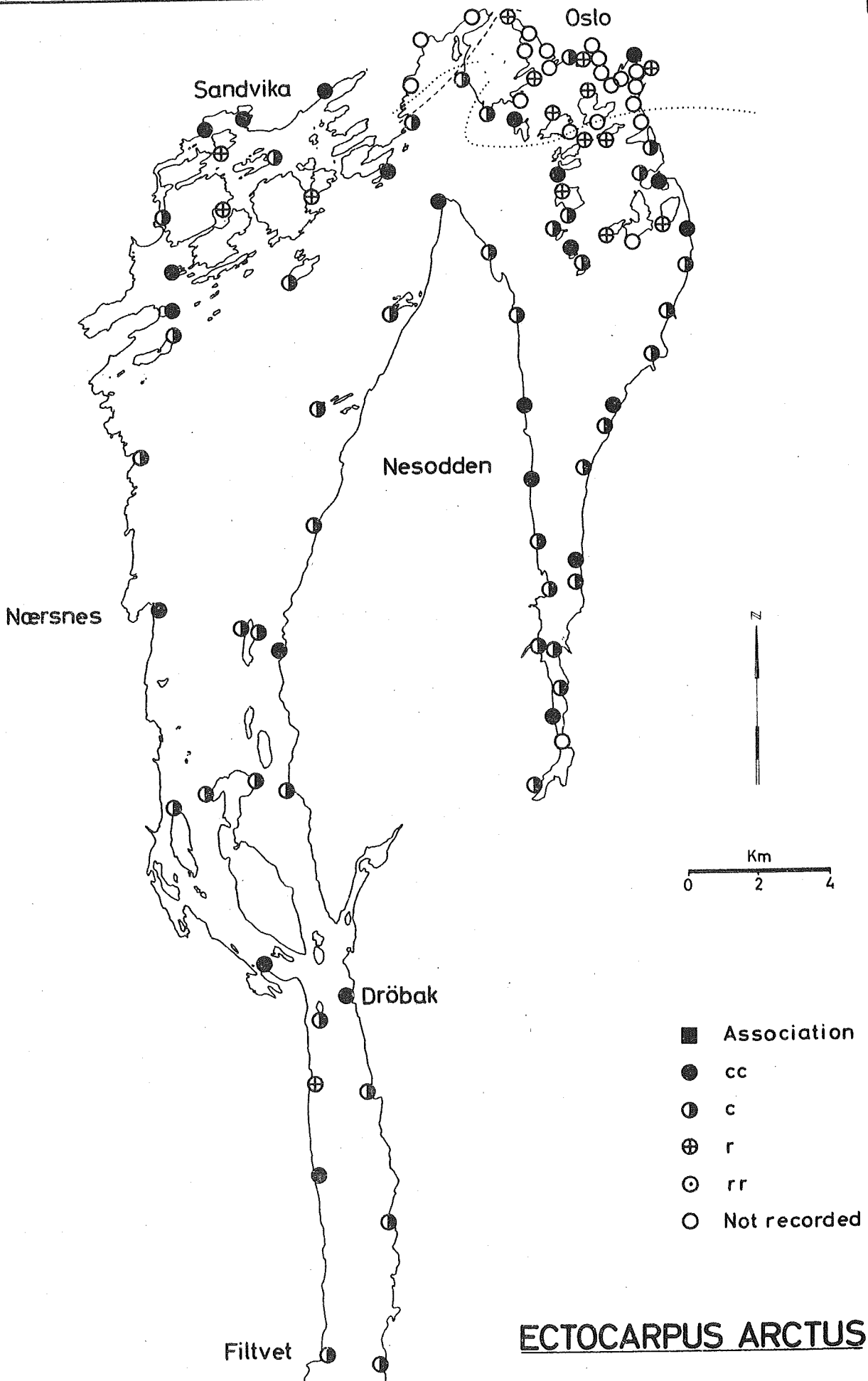
CHORDA FILUM



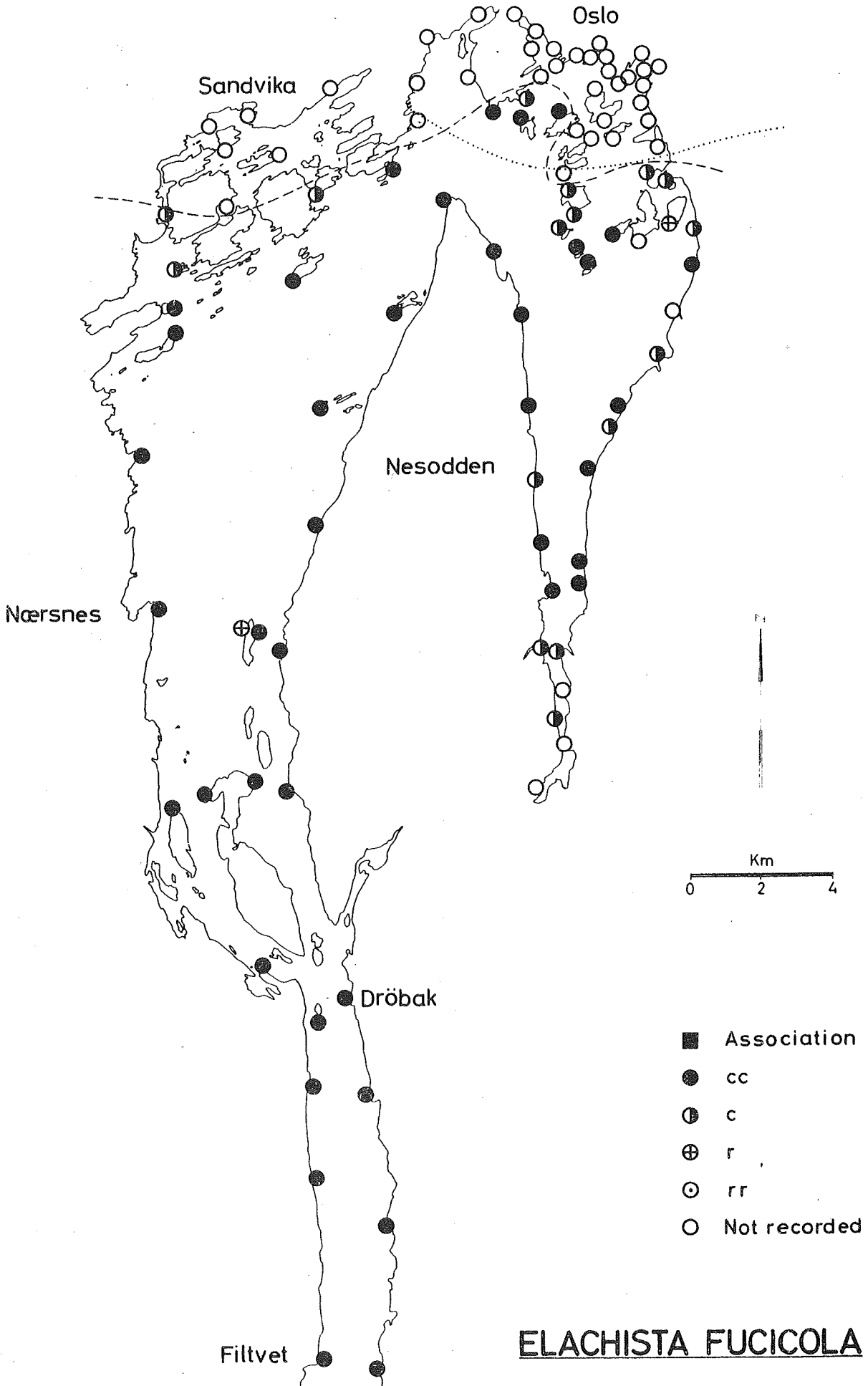


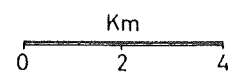
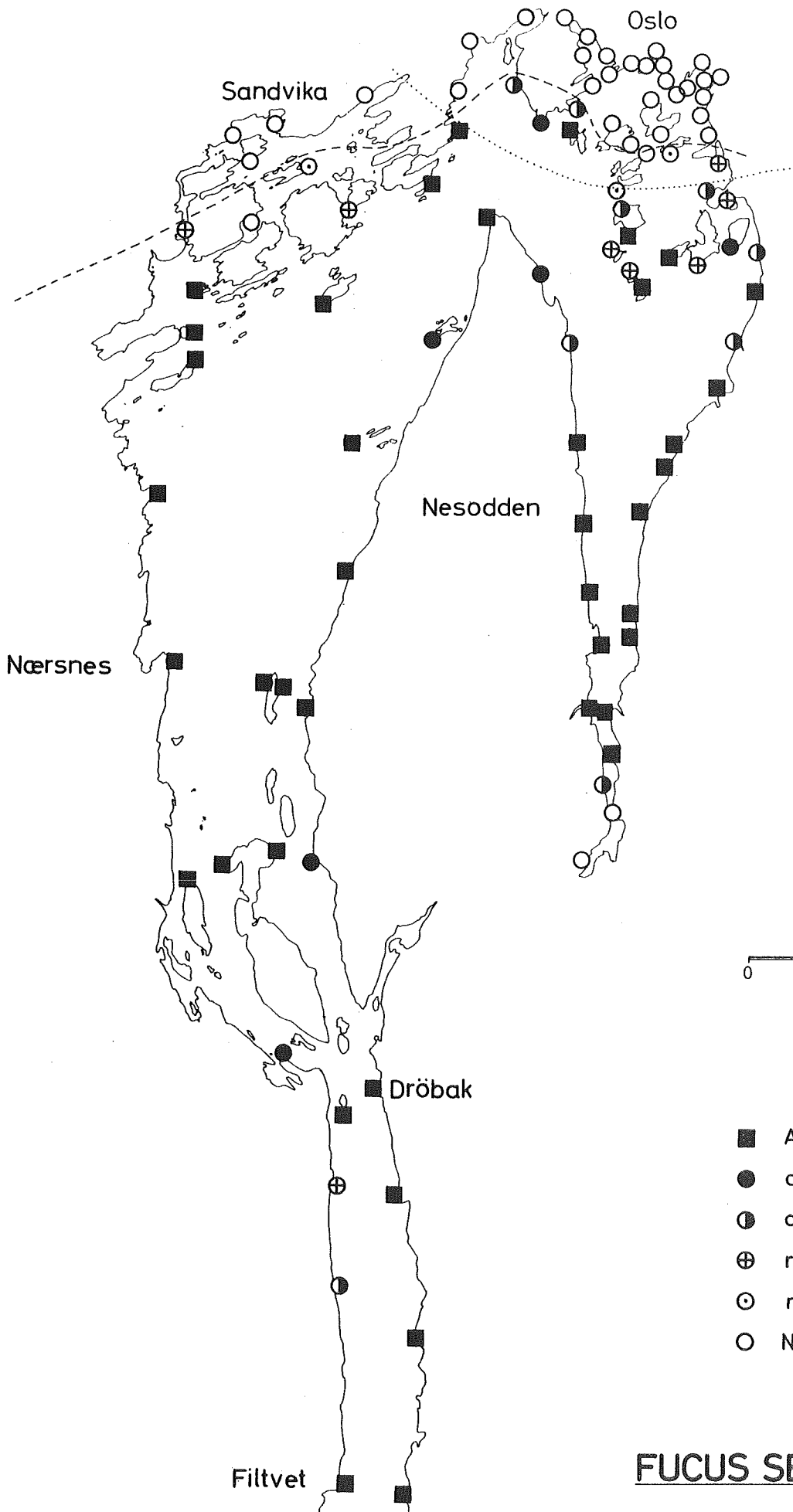


DESMARESTIA VIRIDIS



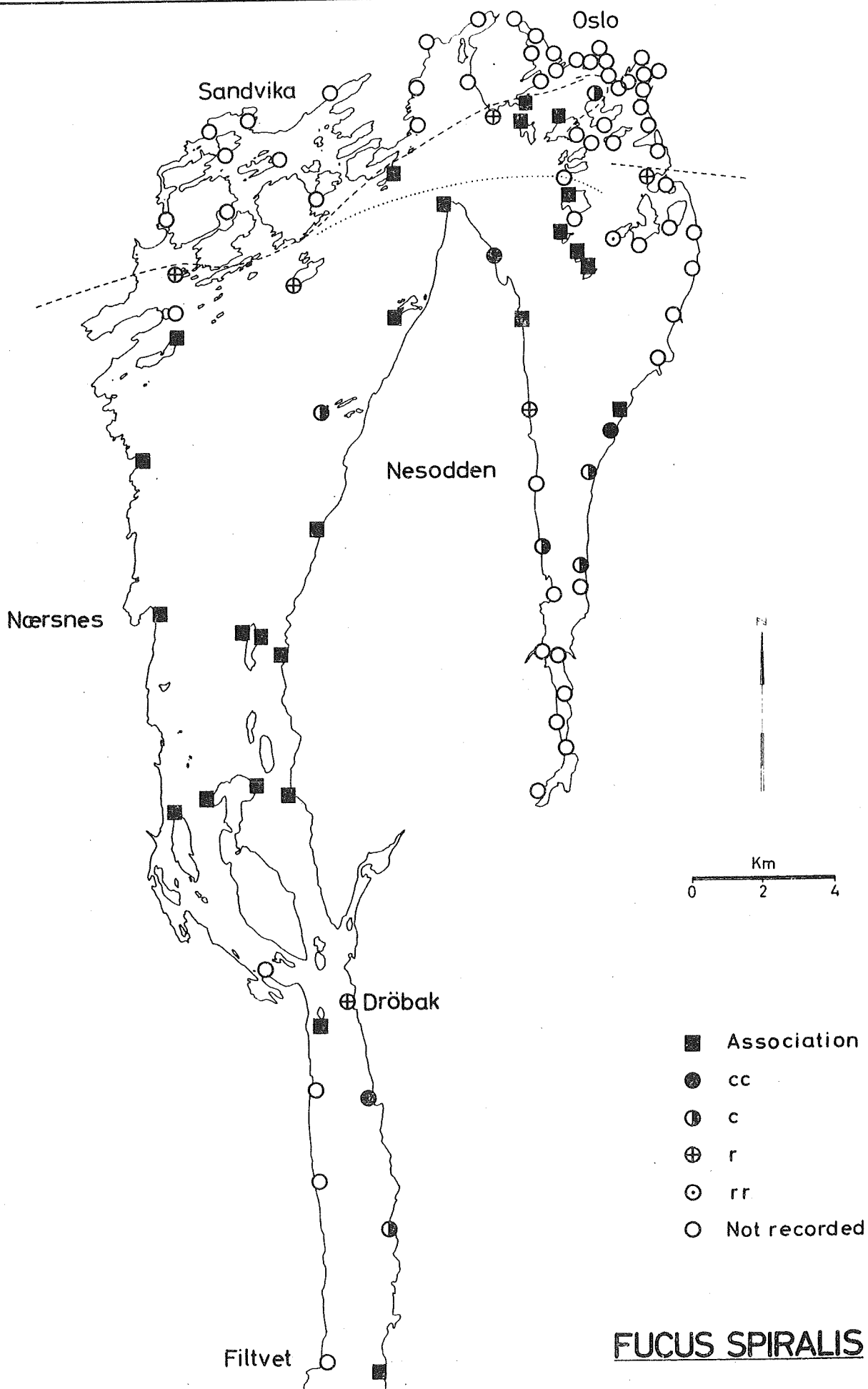
ECTOCARPUS ARCTUS

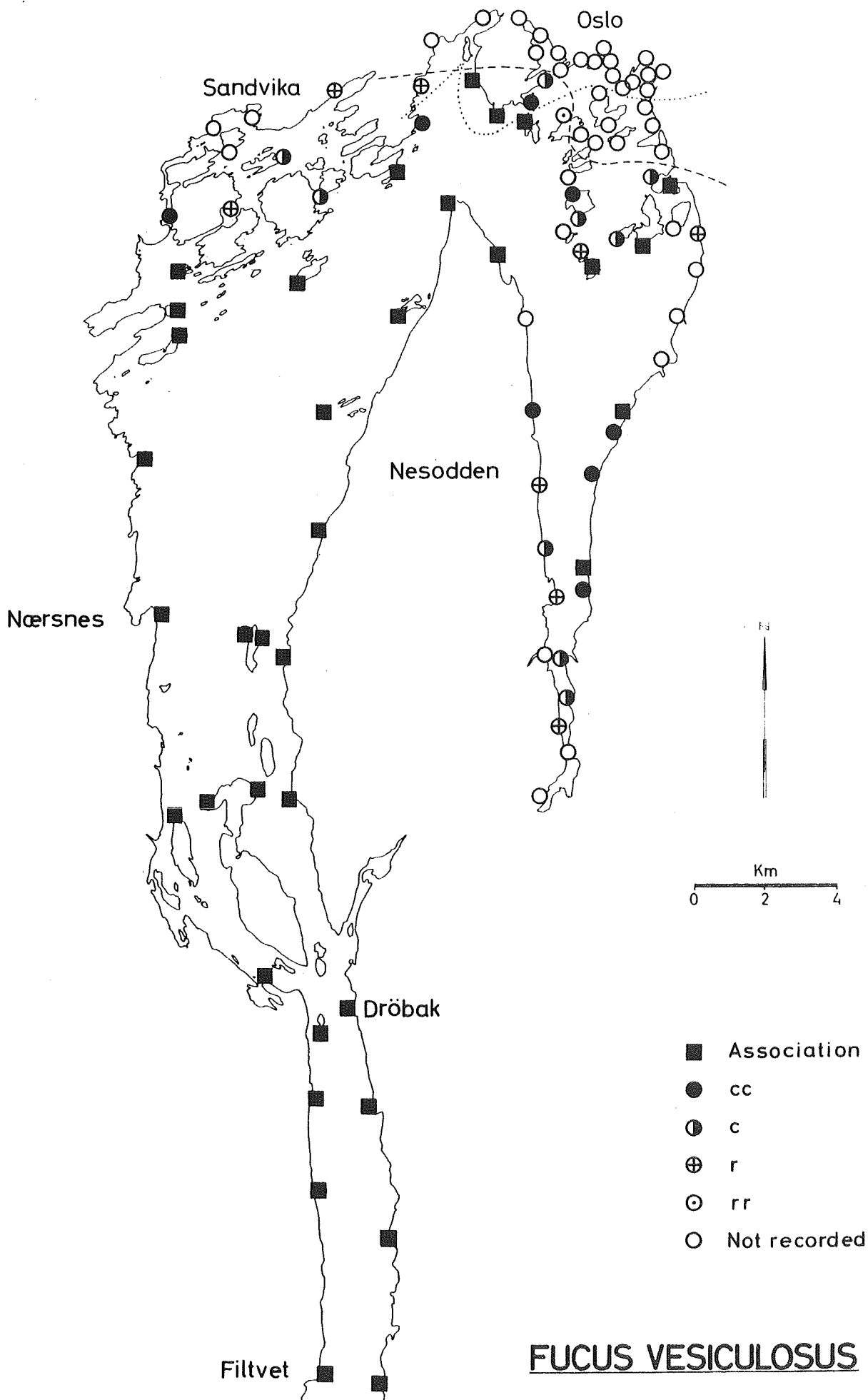




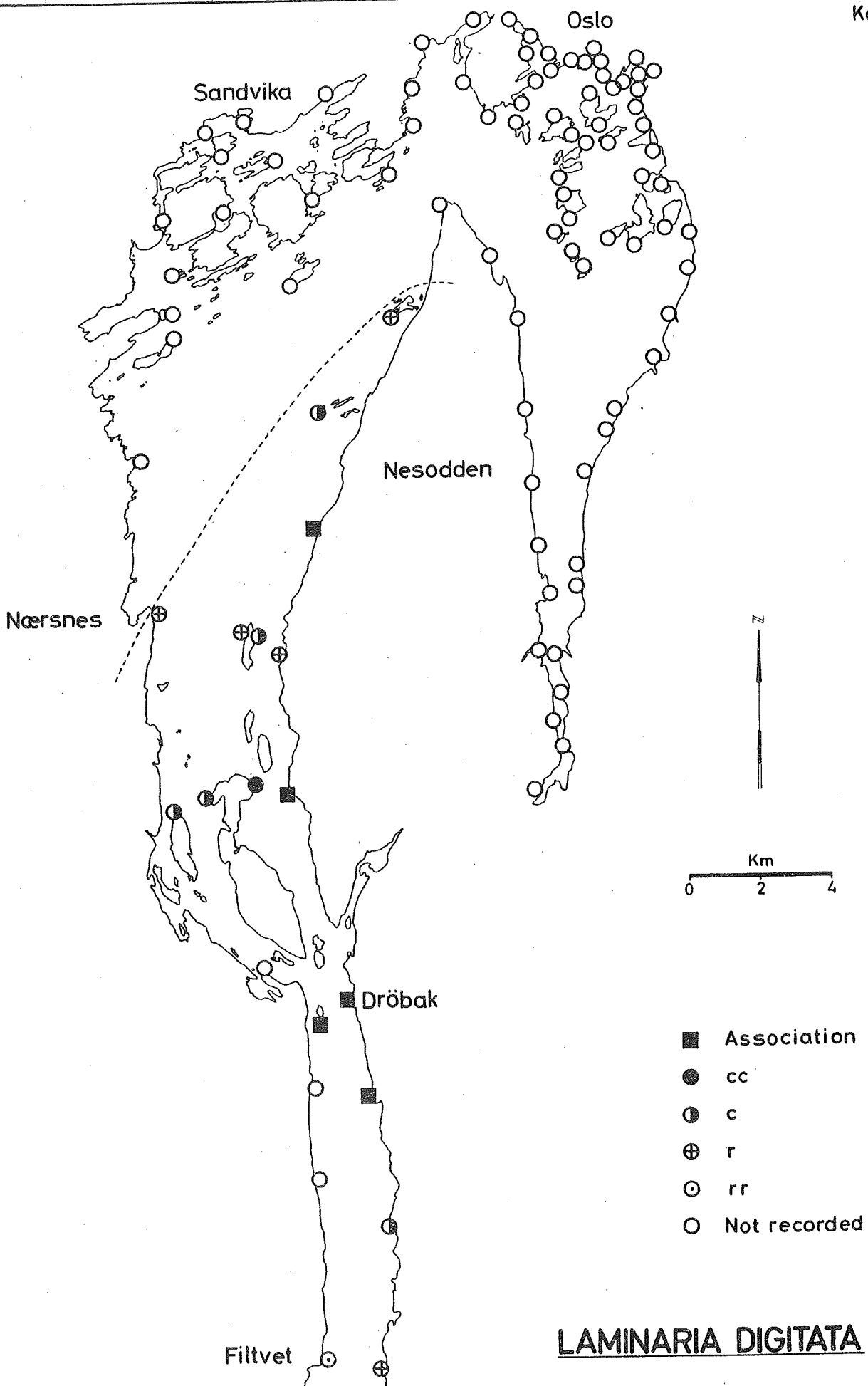
- Association
- cc
- ◐ c
- ⊕ r
- ⊙ rr
- Not recorded

FUCUS SERRATUS

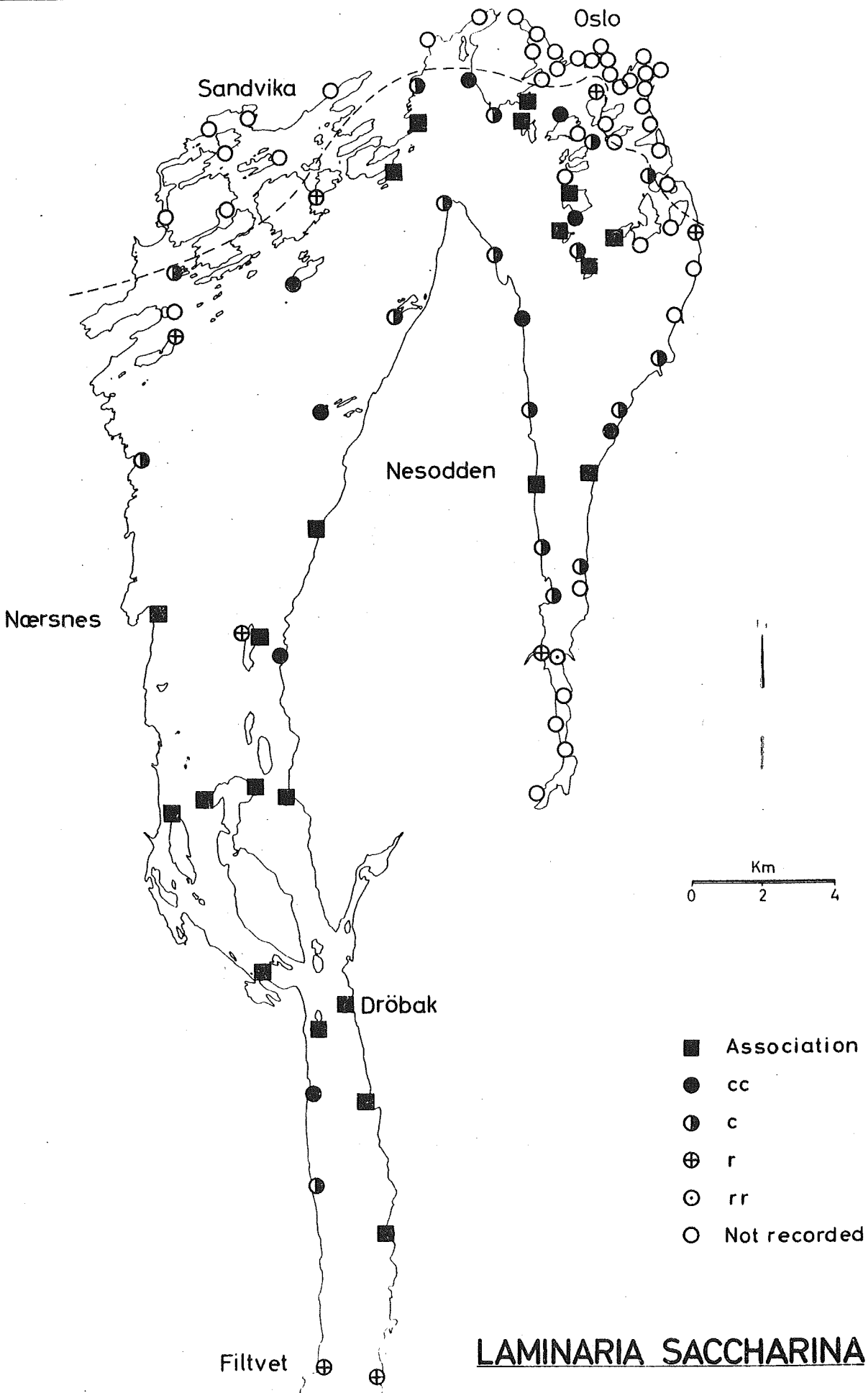


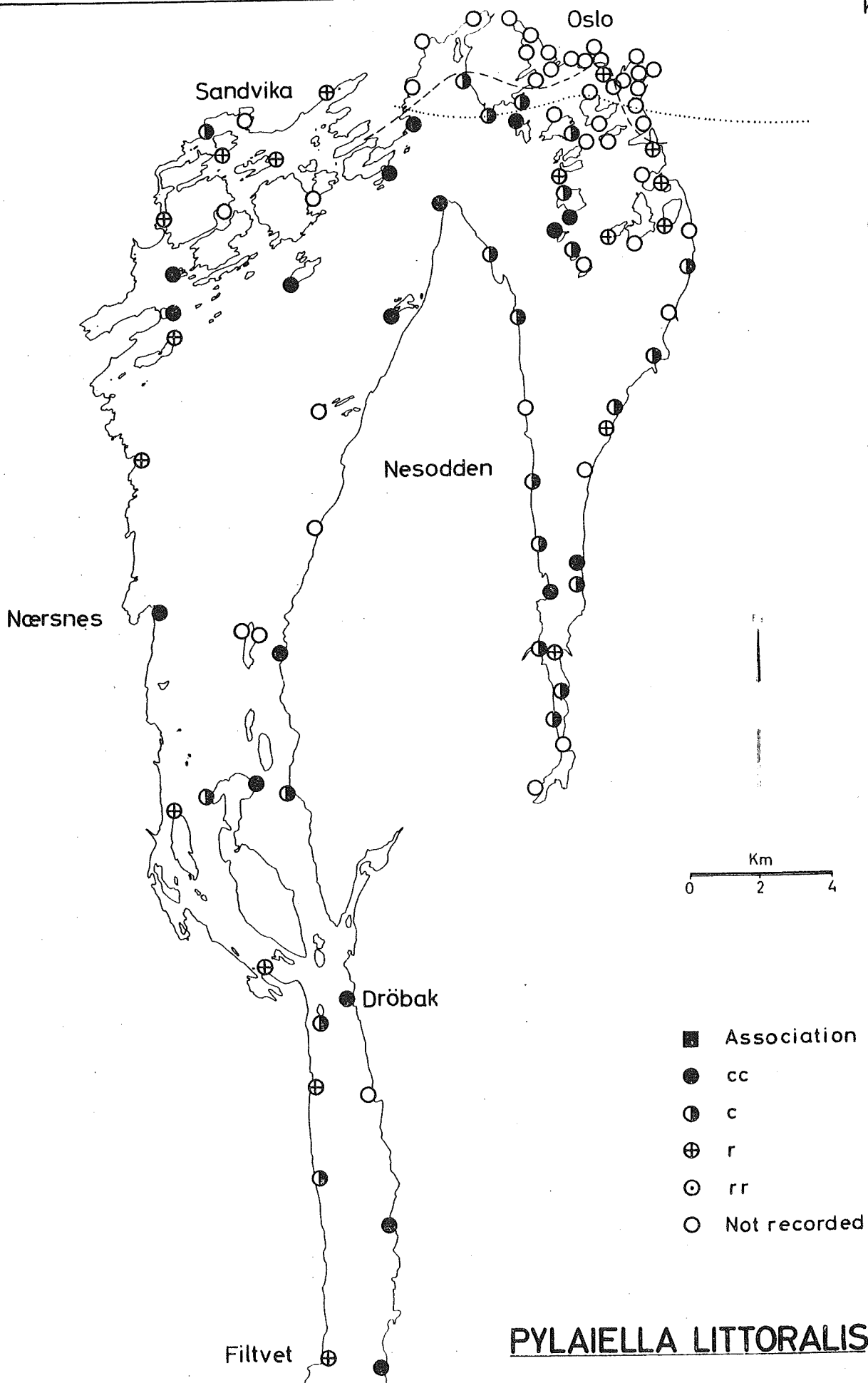


FUCUS VESICULOSUS

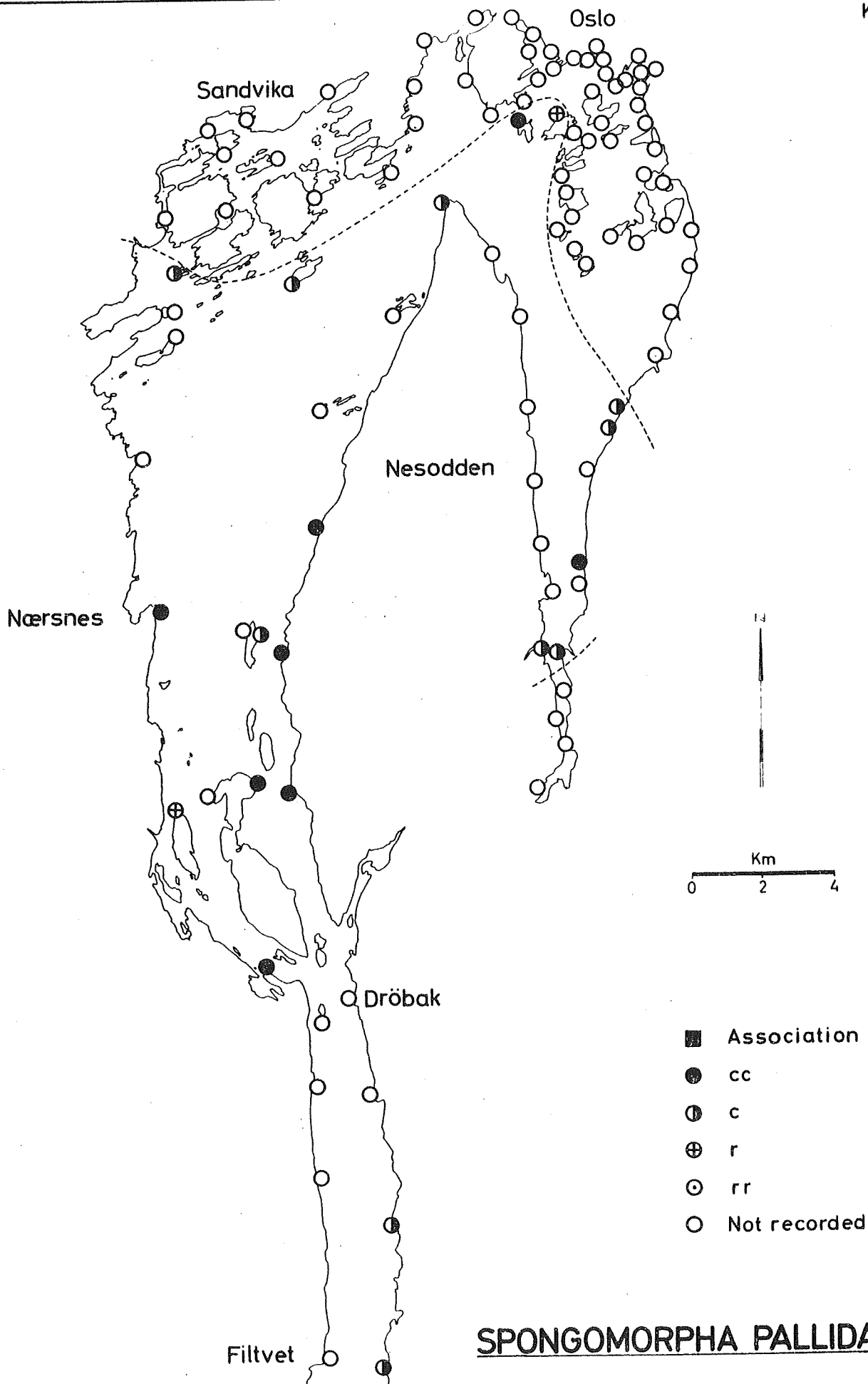


LAMINARIA DIGITATA

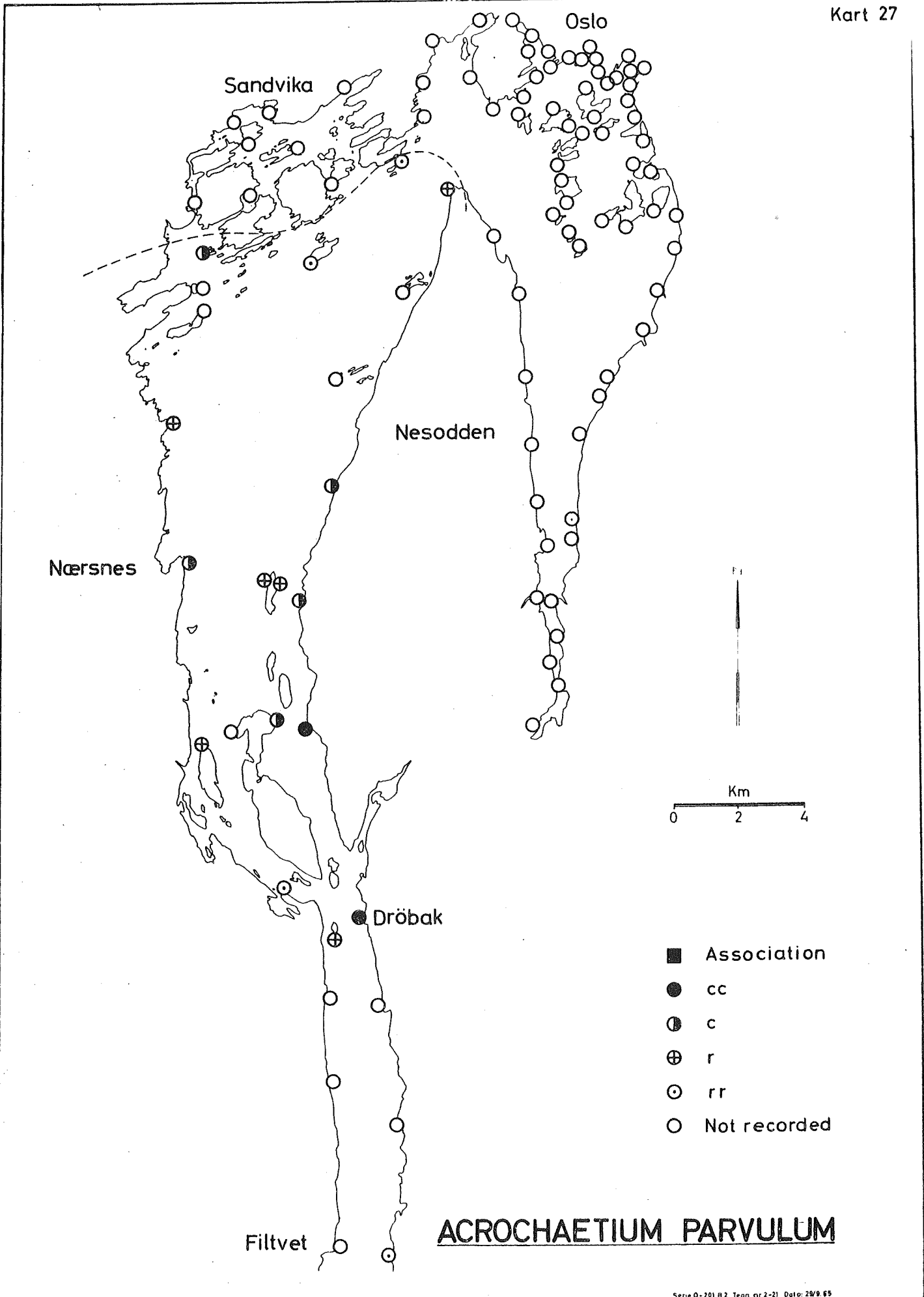




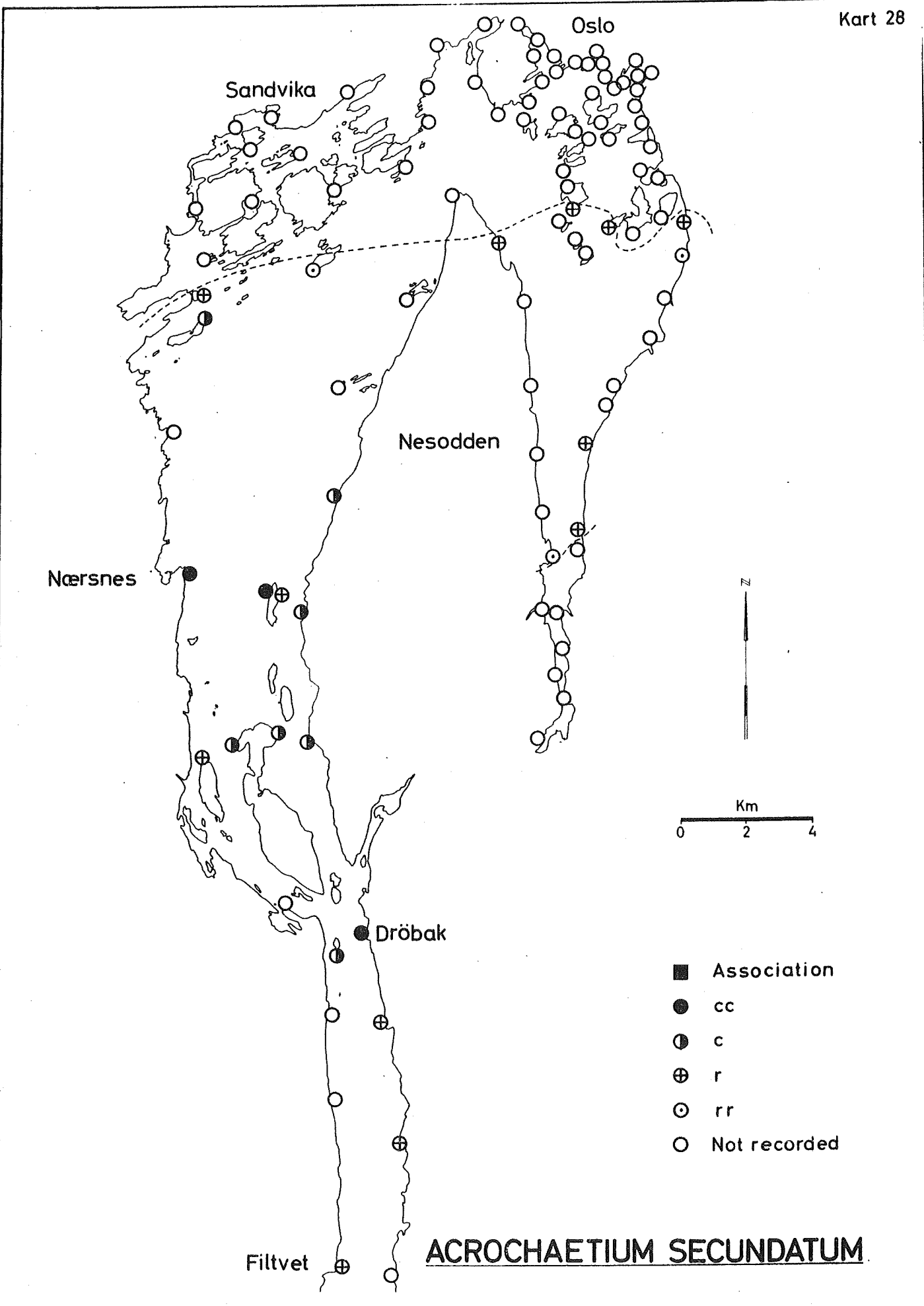
PYLAIELLA LITTORALIS



SPONGOMORPHA PALLIDA



ACROCHAETIUM PARVULUM

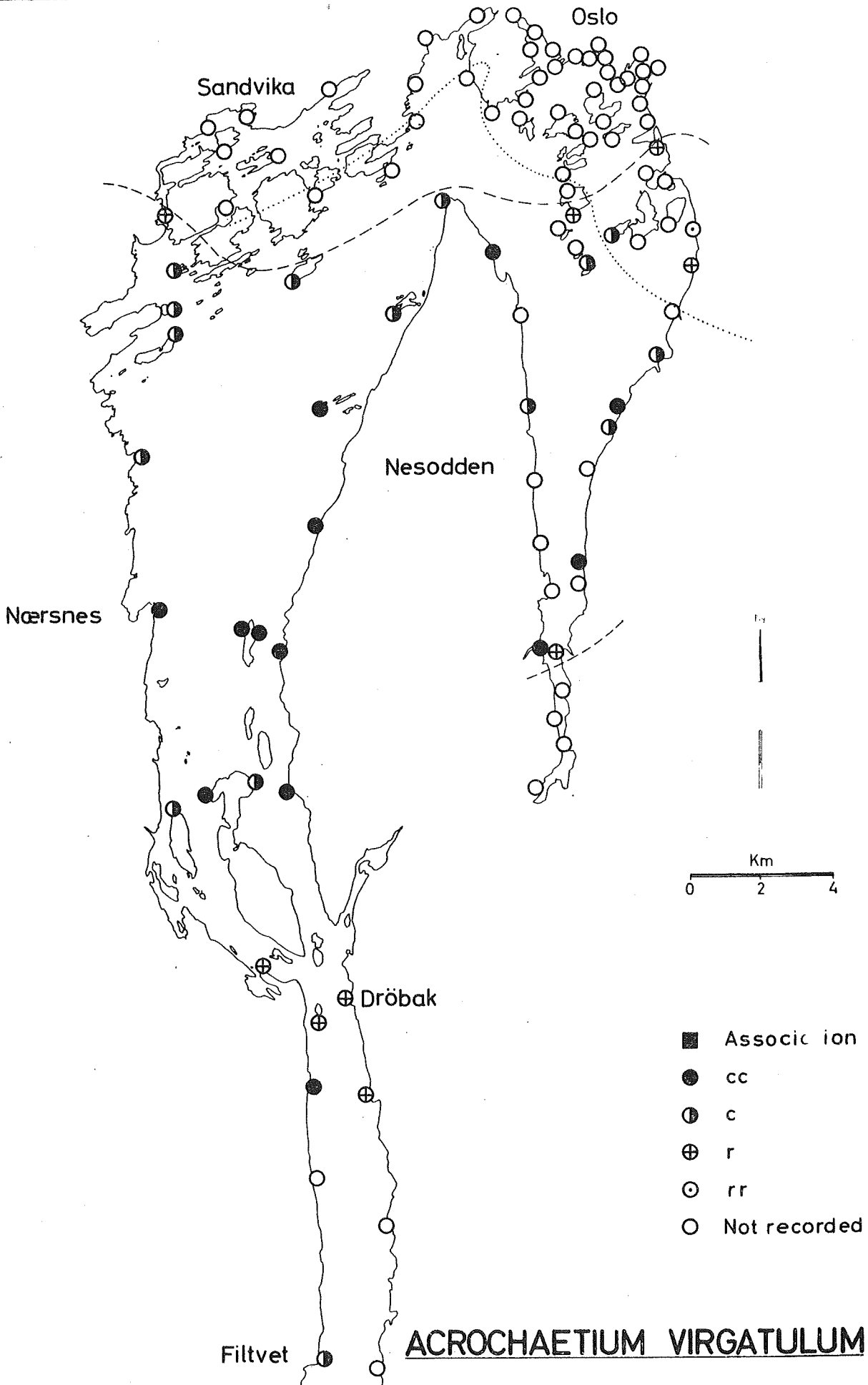


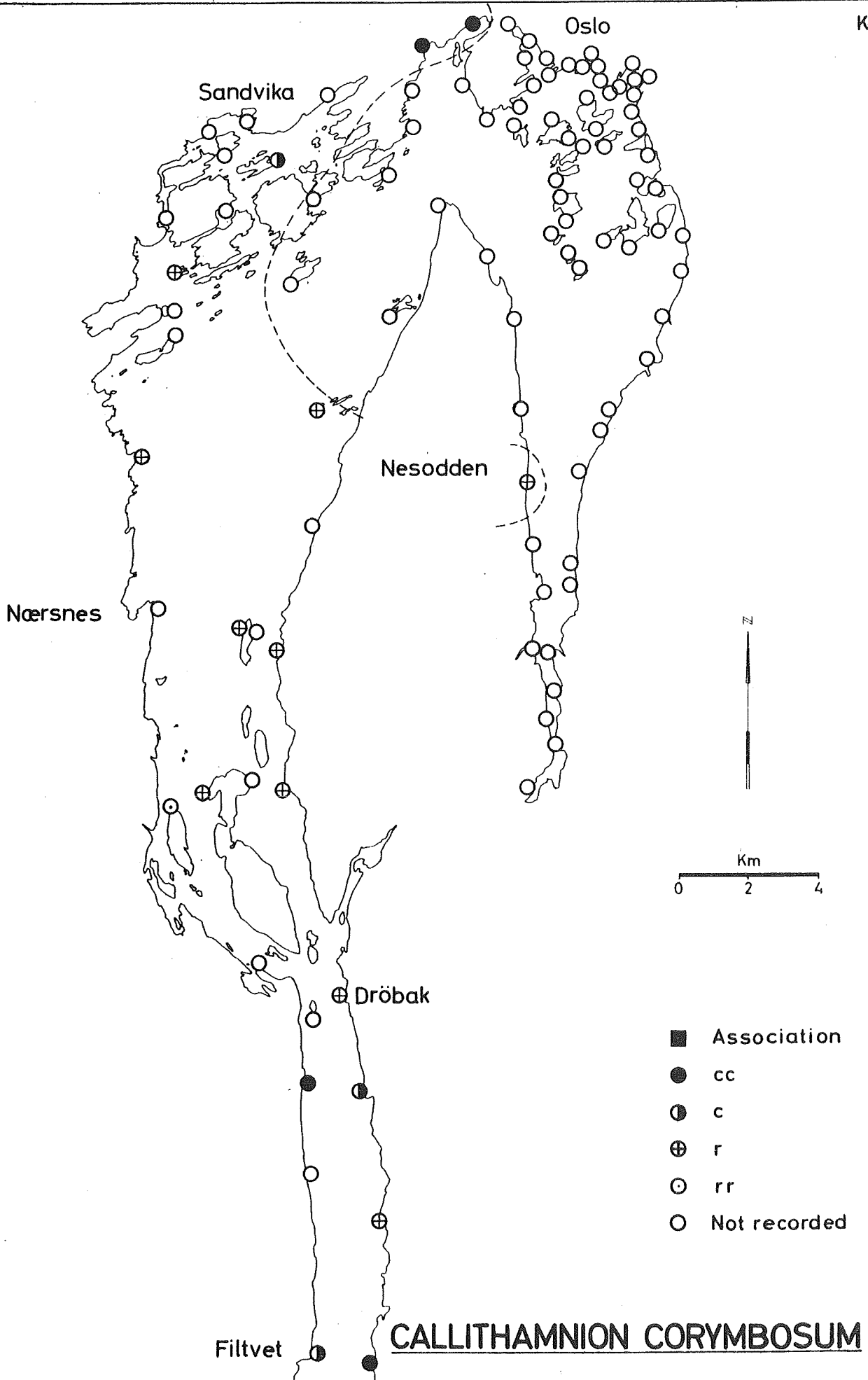
ACROCHAETIUM SECUNDATUM

- Association
- cc
- ⊖ c
- ⊕ r
- ⊙ rr
- Not recorded

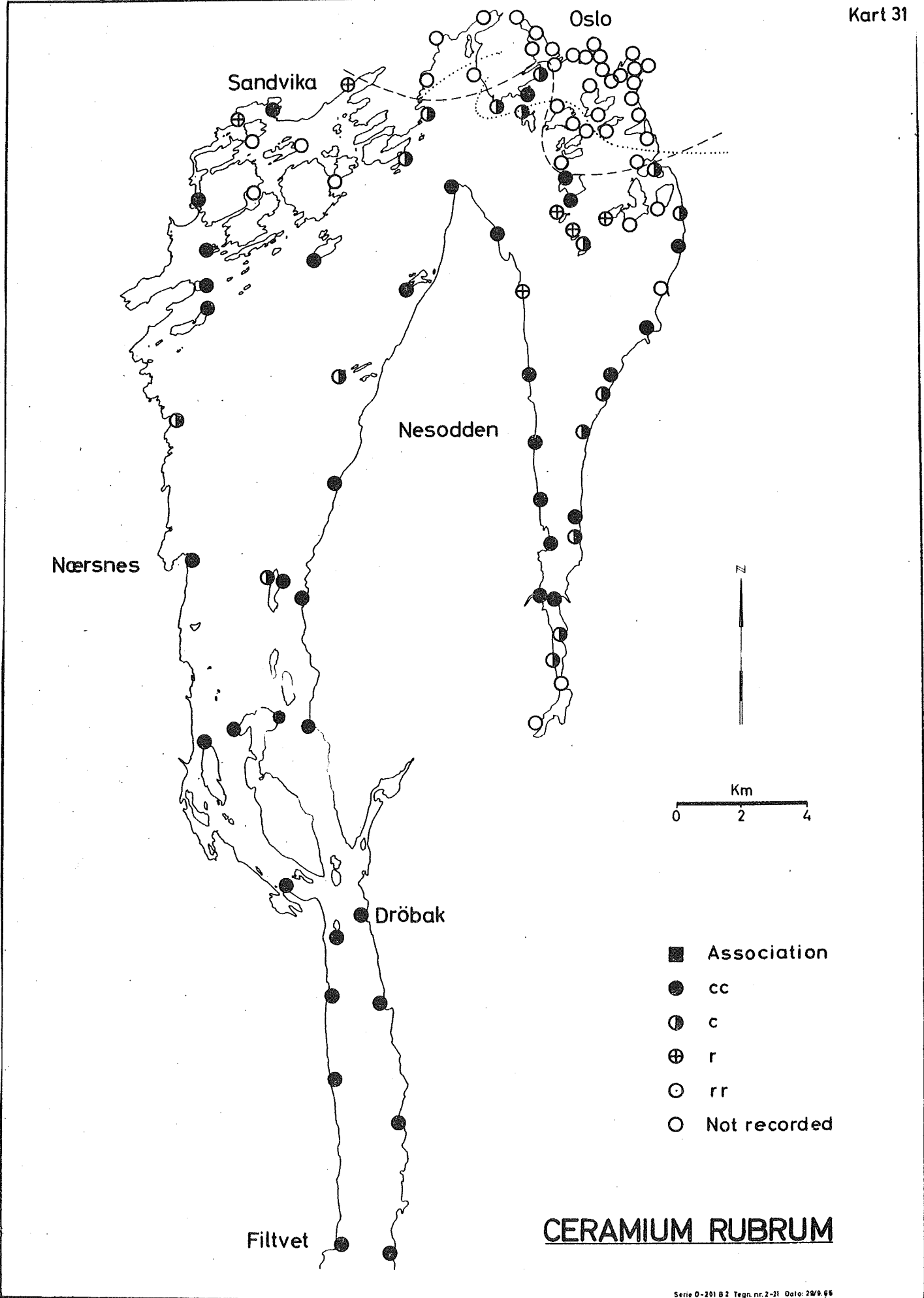
Km
0 2 4



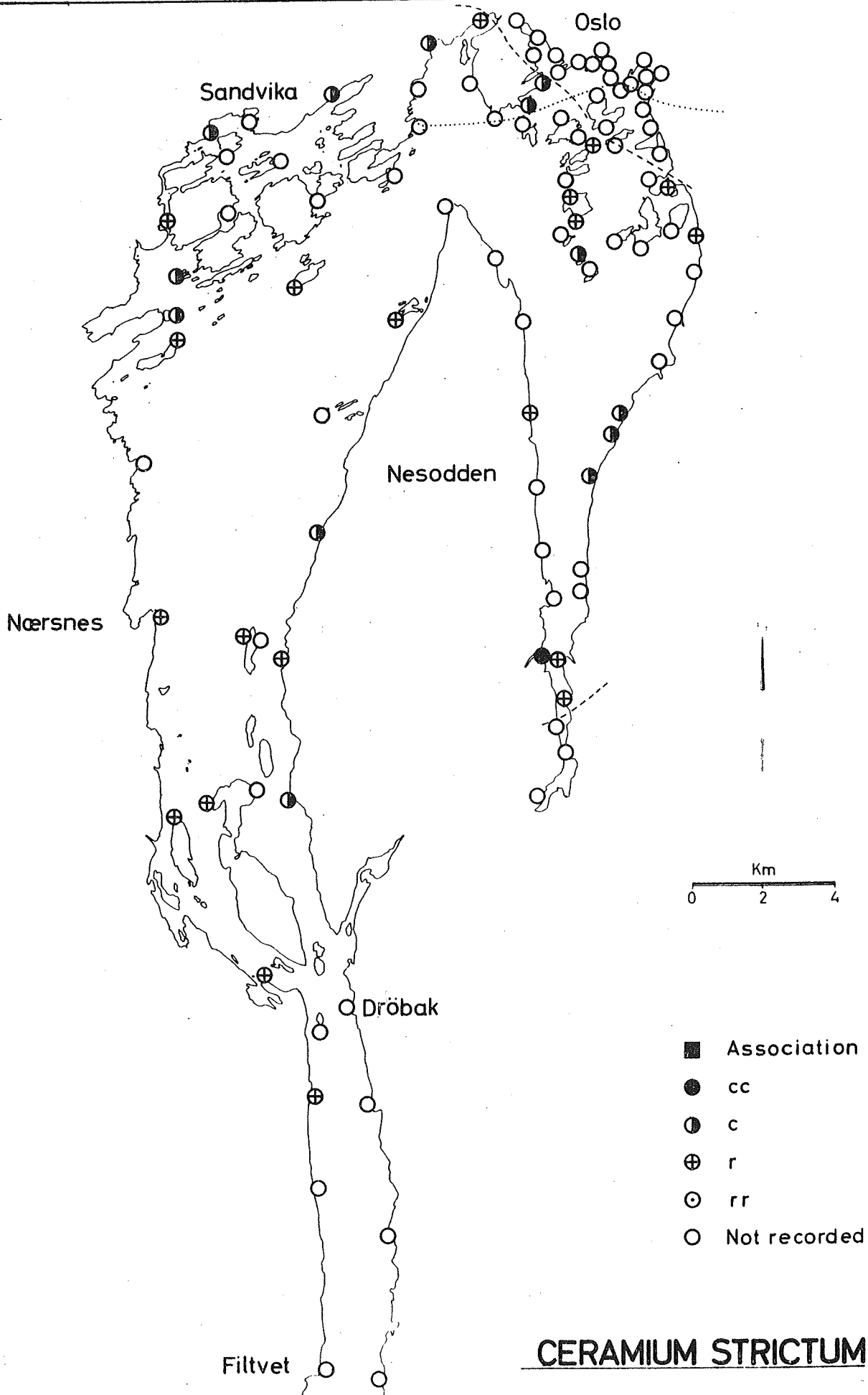




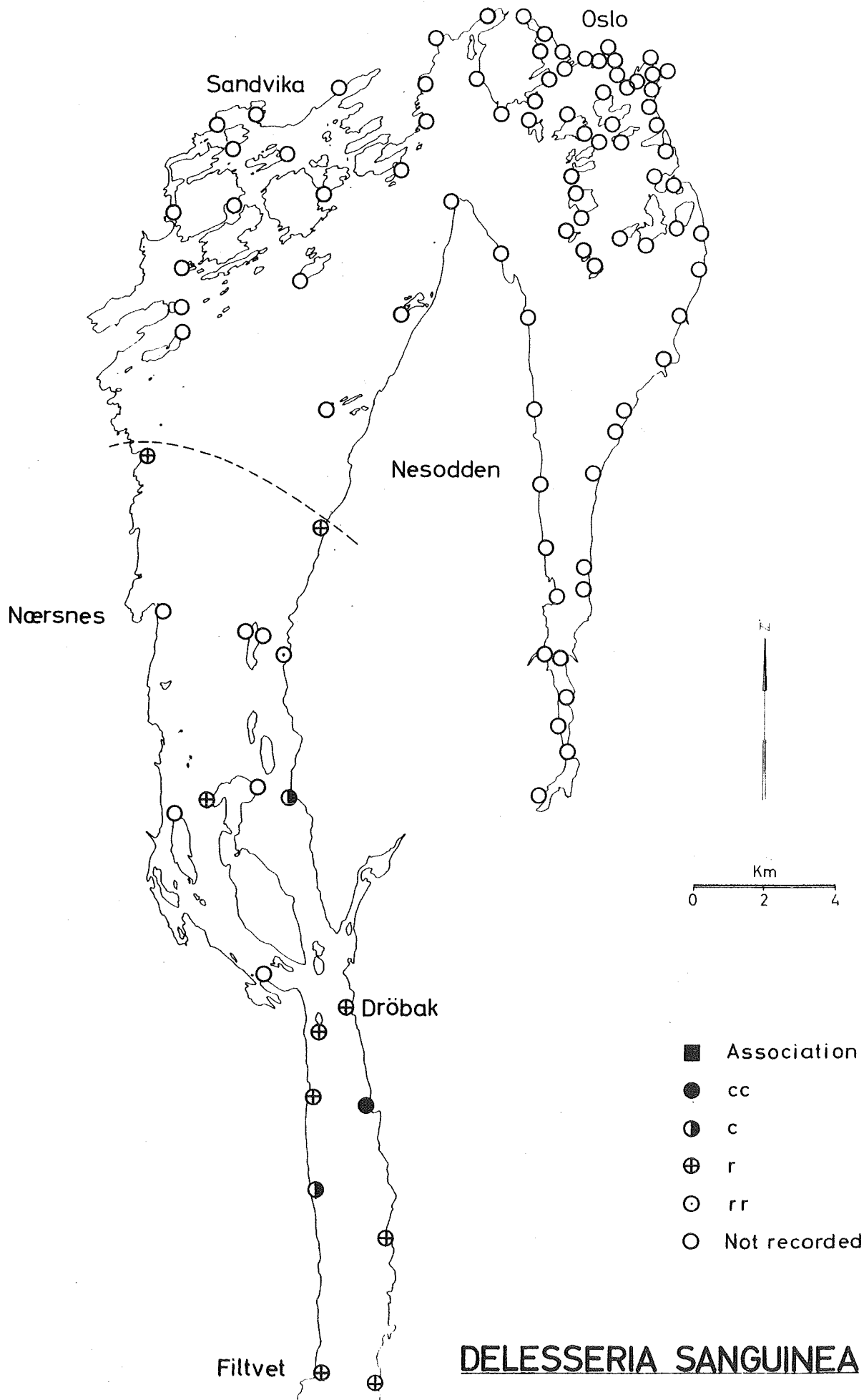
CALLITHAMNION CORYMBOSUM



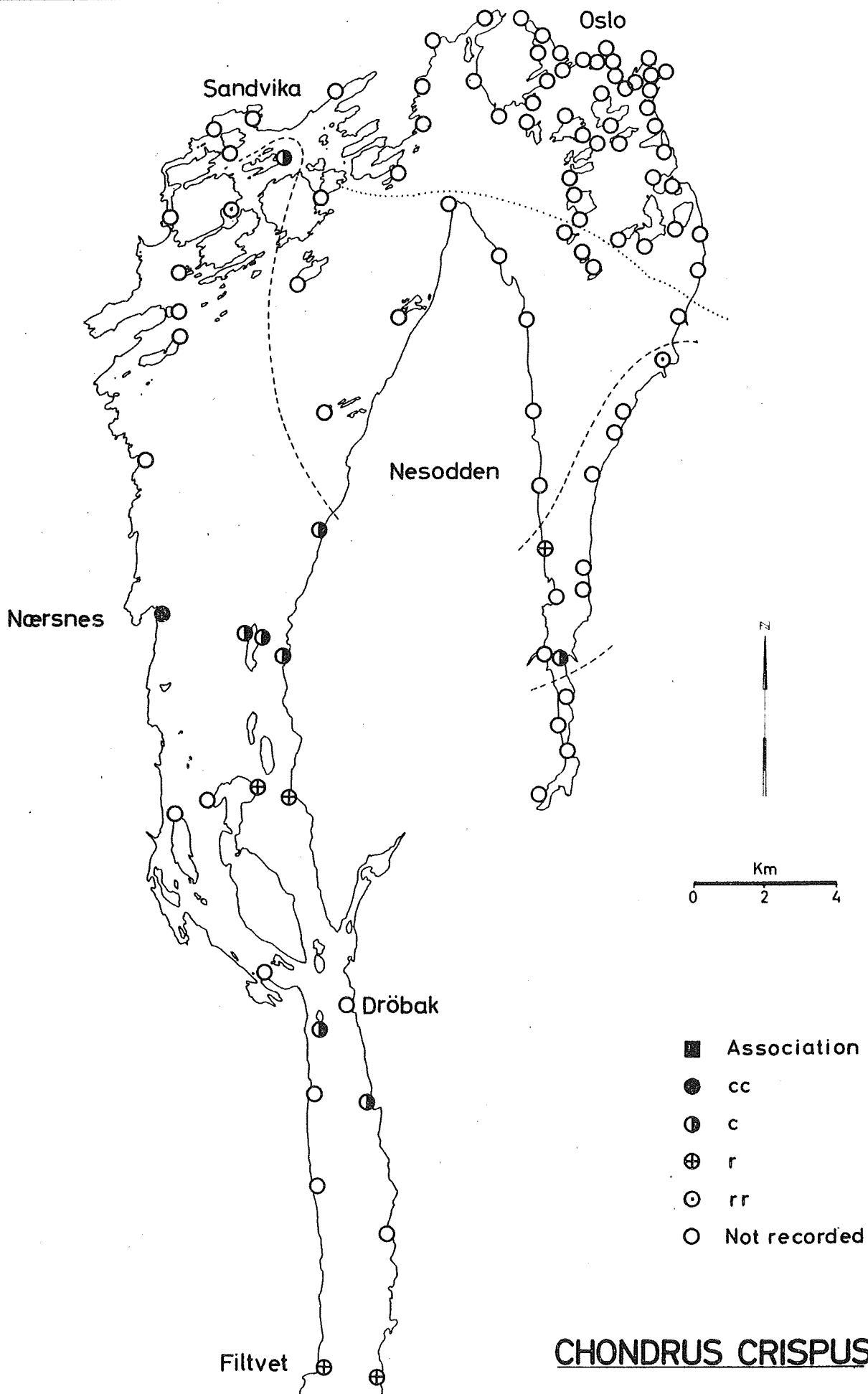
CERAMIUM RUBRUM



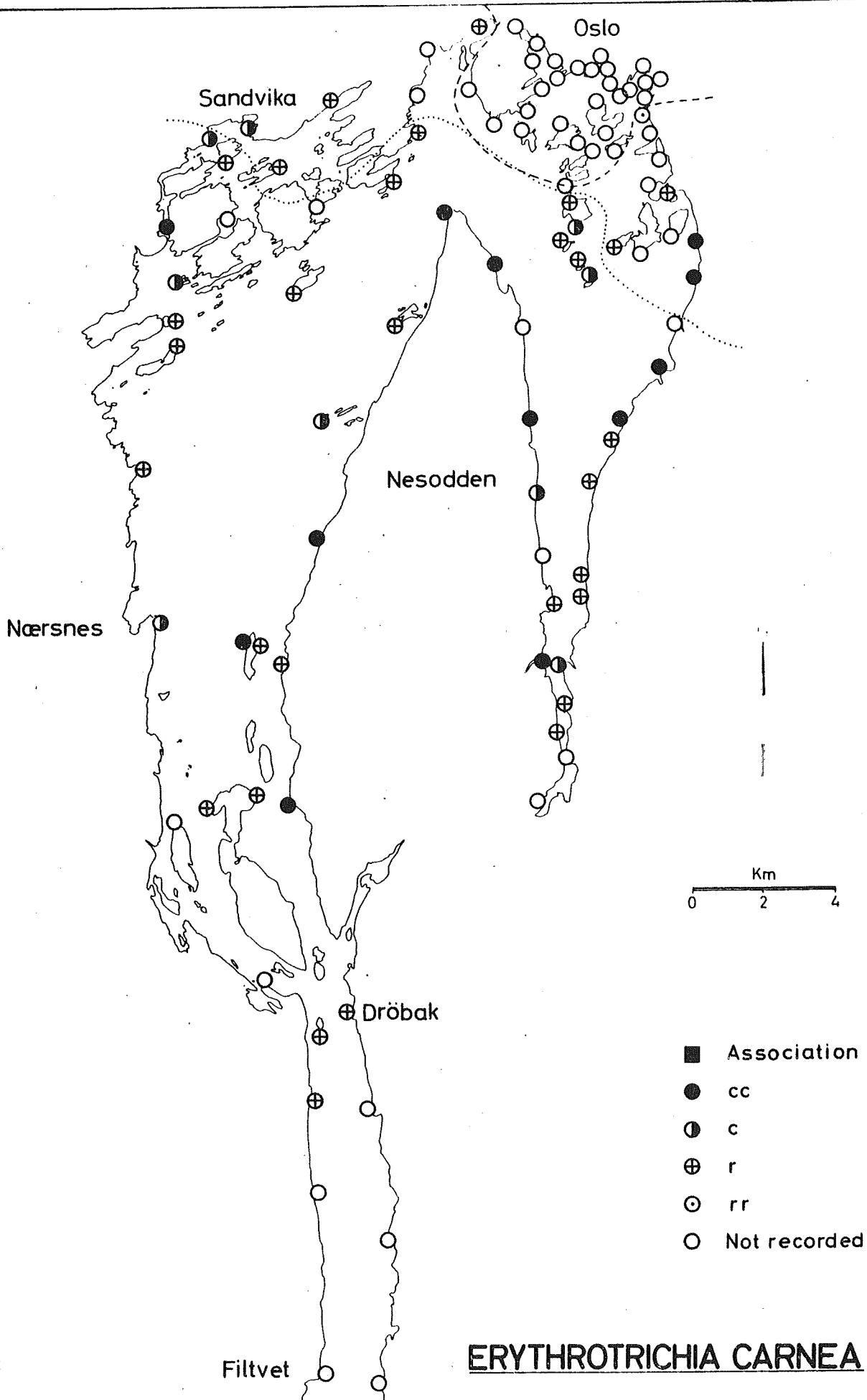
CERAMIUM STRICTUM

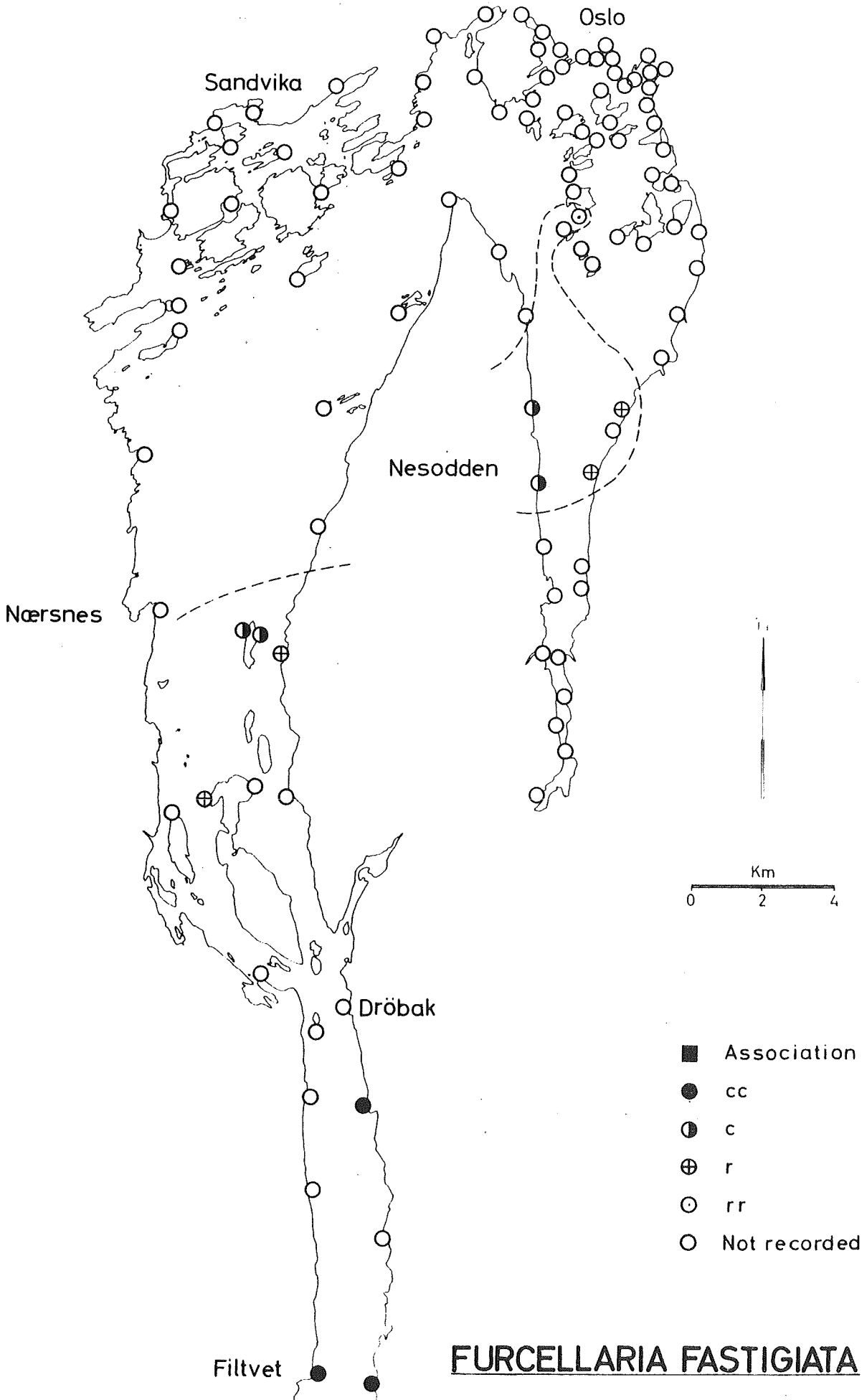


DELESSERIA SANGUINEA

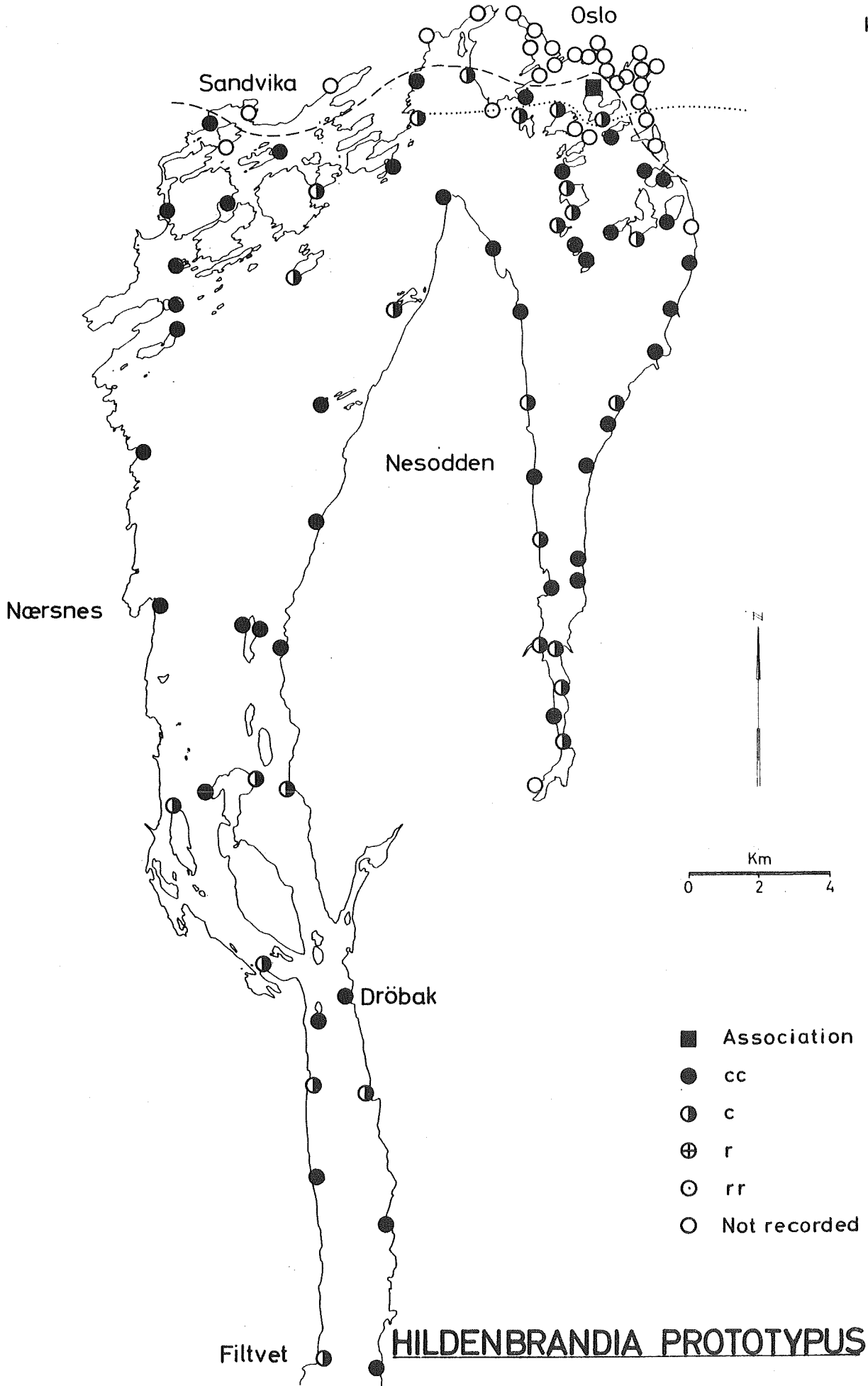


CHONDRUS CRISPUS

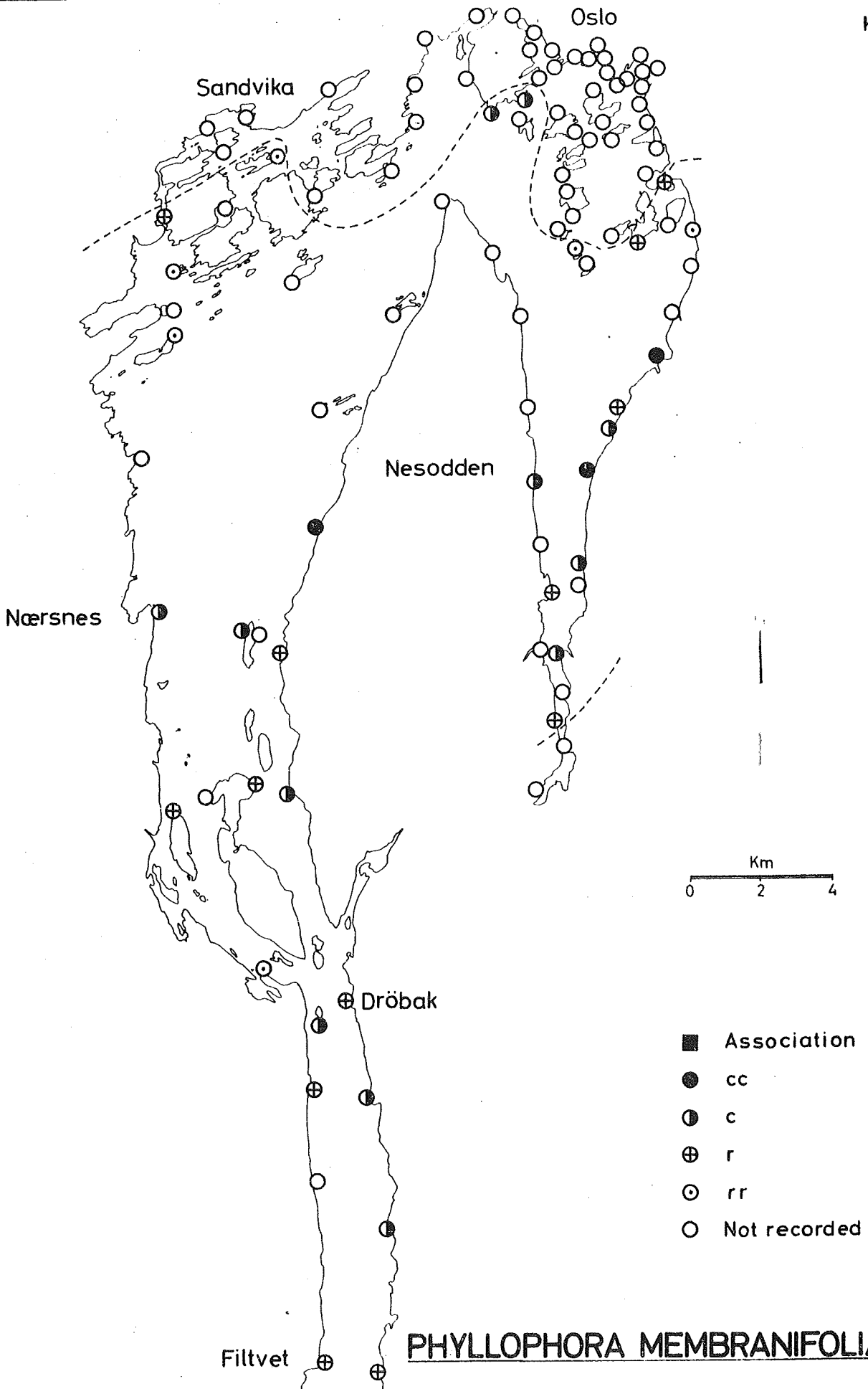


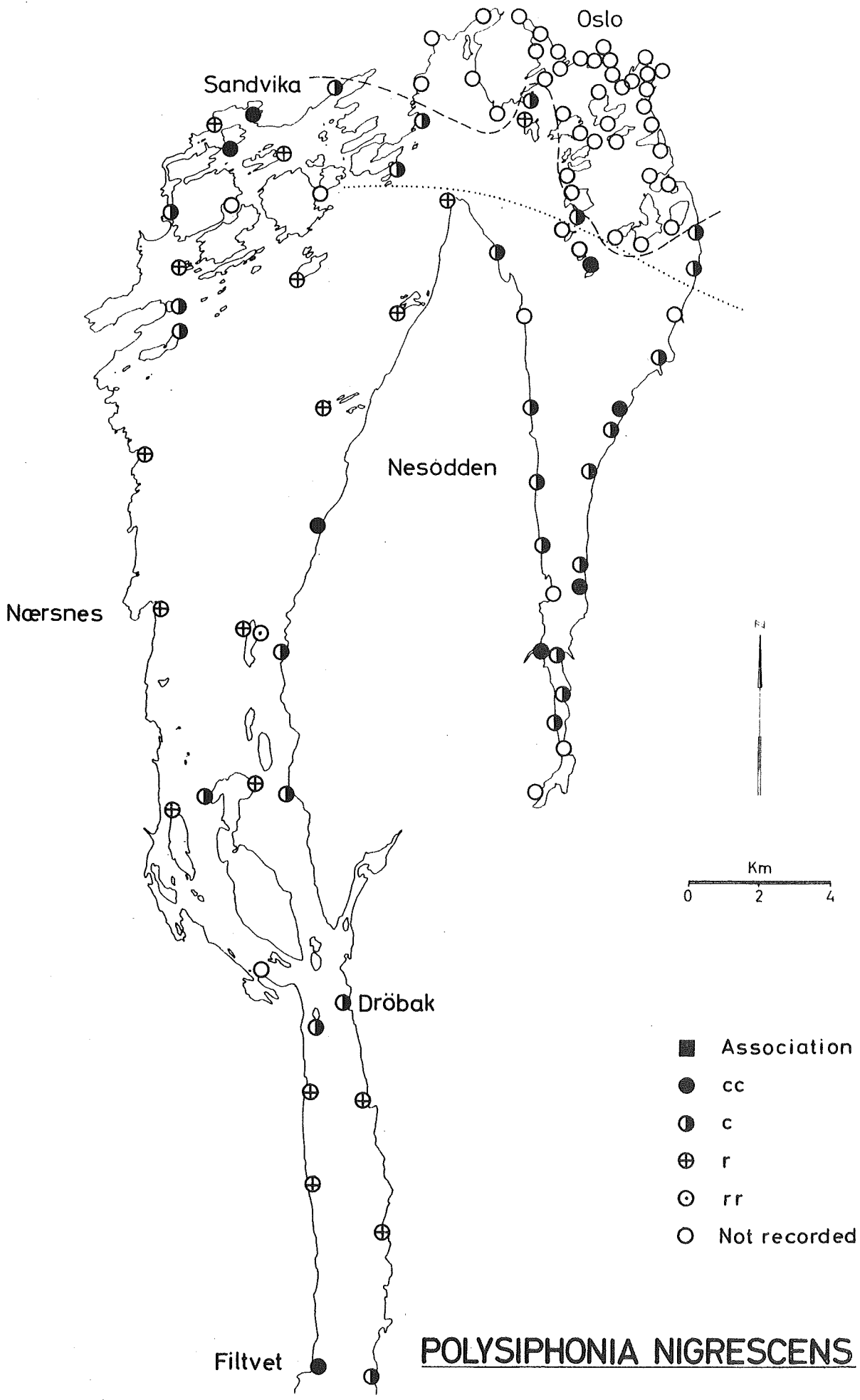


FURCELLARIA FASTIGIATA

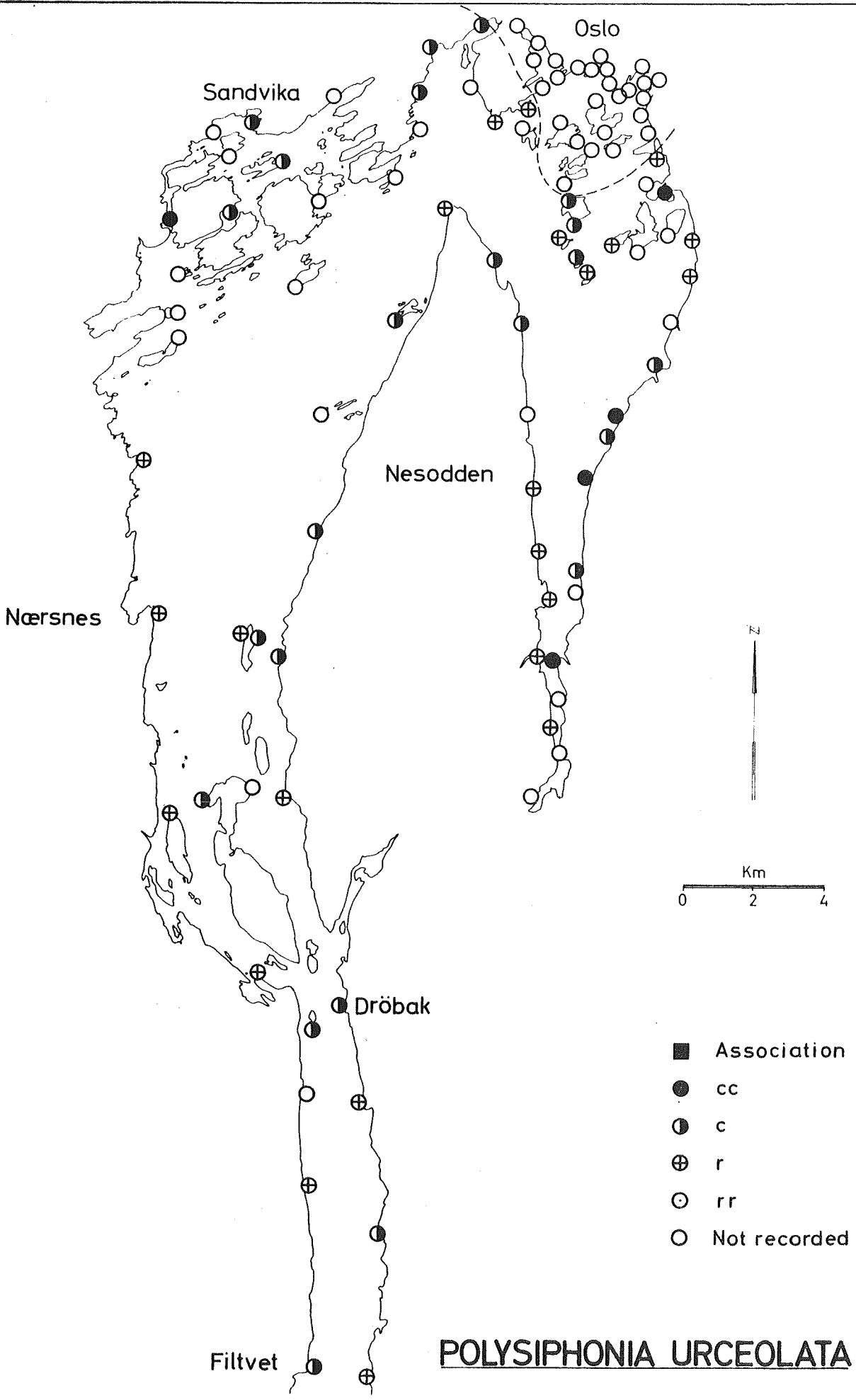


HILDENBRANDIA PROTOTYPUS





POLYSIPHONIA NIGRESCENS



POLYSIPHONIA URCEOLATA

