

DET KGL. NORSKE VIDENSKABERS SELSKAB  
MUSEET

MISCELLANEA

22



Leif Malme

EN PLANTESOSIOLOGISK UNDERSØKELSE AV VANN- OG  
SUMPVEGETASJON I MØRE OG ROMSDAL

TRONDHEIM 1975



## EDITORIAL BOARD

Konservator Fredrik Gaustad  
Amanuensis Asbjørn Moen  
Førstebibliotekar Bo Harald Nissen  
Amanuensis Jon-Arne Sneli

## INFORMATION FOR CONTRIBUTORS

"Det Kgl. Norske Videnskabers Selskab, Muséet, Miscellanea," will mainly present original papers within the area of work and responsibility covered by The Royal Norwegian Society of Sciences and Letters, the Museum, — i.e. archaeology, cultural history, botany and zoology. The series is printed in offset.

## LANGUAGE

Contributions are accepted in English and Norwegian or exceptionally in other languages.

## MANUSCRIPTS

Authors should submit the original manuscripts to the editorial board and the authors are requested to retain one complete and corrected copy.

Manuscripts should be typed double-spaced on one side of the paper, with top and left-hand margins at least 3 cm wide.

Separate sheets should be used for the following:

- 1) title pages, with the authors name and institution,
- 2) an abstract in English not exceeding 200 words;
- 3) a summary not exceeding 3% of the original manuscript;
- 4) references;
- 5) Tables with their headings;
- 6) legends to Figures.

In case of papers submitted in a language other than English, the title page, summary, table headings and figure legends must also be translated into English.

## ILLUSTRATIONS

All illustrations and diagrams other than Plates are to be considered as Figures. Line drawings should be drawn with black Indian ink, in size allowing for reductions. Photographs should be unmounted glossy enlargements showing details. The authors name and number of the figure should be written on the back of each.

REFERENCES should be quoted in the text as Brown (1957), Brown & White (1961) or if more than two authors, Green et al. (1963). Multiple references should be given as "Several authors have reported (Brown 1957, Brown & White 1961, Green et al. 1963)," i.e. in chronological order, no comma between name and year.

Lists of references are to be unnumbered and in alphabetical order. The international alphabetical order of Scandinavian and German vowels is: Å = AA, Æ and Ä = AE, Ø and Ö = OE, Û = UE. Indicate 1st, 2nd, 3rd, etc. works by the same author in the same year by a, b, c, etc. (White 1966a). Titles of journals should generally be abbreviated according to the last edition of World List of Scientific Periodicals.

Examples:

Brøgger, A. W. 1925. *Det norske folk i oldtiden*. Oslo.

Gjærevoll, O. 1963. Survival of plant on nunataks in Norway during the pleistocene glaciation. pp. 261–283 in A. & D. Löve (ed.), *North Atlantic Biota and Their History*. Oxford.

Sivertsen, E. 1935. Über die chemische Zusammensetzung von Robbenmilch. *Nytt Mag. Naturvid.* 75: 183–185.

## PROOFS

The author will receive one copy of the offset plates, which should be carefully corrected and returned within the specified time. Due to the printing method the author can be charged for alterations.

## OFFPRINTS

Authors will receive 100 offprints gratis. Additional copies can be ordered when the proofs are returned.

CORRESPONDENCE concerning manuscripts, offprints, subscription and other editorial matters should be addressed to: Universitetet i Trondheim, Det Kongelige Norske Videnskabers Selskab, Museet, Miscellanea, Erling Skakkes gt. 47 b, N-7000 Trondheim.

K. norske Vidensk. Selsk. Mus. Miscnea 22 - 1975

EN PLANTESOSIOLOGISK UNDERSØKELSE AV VANN- OG  
SUMPVEGETASJON I MØRE OG ROMSDAL

PHYTOSOCIOLOGICAL STUDIES OF AQUATIC AND MARSH  
VEGETATION IN MØRE OG ROMSDAL, WESTERN NORWAY

by

Leif Malme

University of Trondheim  
The Royal Norwegian Society of Sciences and Letters, the Museum

ISBN 82-7126-061-8

#### ABSTRACT

Malme, Leif. 1975. Phytosociological Studies of Aquatic and Marsh Communities in Møre og Romsdal, Western Norway. *K. norske Vidensk. Selsk. Mus. Miscnea* (22): 1-30.

Phytosociological descriptions are given of aquatic and marsh communities in 26 lowland lakes. Eleven vegetational types have been distinguished on a basis of floristic composition, belonging to the three classes: Potametea, Littorelletea, and Phragmitetea. Ecological conditions are discussed. The different associations are shown to have quite wide tolerance limits with regard to certain hydrochemical factors.

*Leif Malme, Skrabben 1 C, Oslo 6, Norway.*



INNHOOLD

UNDERSØKELSE SOMRÅDET .....	7
Beliggenhet .....	7
Geologi og topografi .....	8
Klima .....	9
Kulturpåvirkning .....	9
METODIKK .....	9
BESKRIVELSE AV PLANTESAMFUNNA .....	10
Oversikt over de beskrevne plantesamfunna .....	10
Assosiasjonen Potametum perfoliati .....	10
Assosiasjonen Potametum graminei .....	12
Assosiasjonen Nymphaeetum albo-candidae .....	12
Assosiasjonen Nupharetum pumili .....	13
Potamogeton natans-samfunn .....	14
Assosiasjonen Myriophyllo-Littorelletum .....	14
Assosiasjonen Isoëto-Lobelietum .....	15
Assosiasjonen Scirpo-Phragmitetum .....	16
Equisetum fluviatile-samfunn .....	17
Assosiasjonen Caricetum rostratae .....	18
Assosiasjonen Caricetum lasiocarpae .....	19
DISKUSJON .....	19
Homotoni .....	19
Økologiske faktorer .....	20
SUMMARY .....	25
LITTERATUR .....	28
TABELLER I-XIV	

FORORD

Formålet med det foreliggende arbeide er å gi en oversikt over viktige vann- og sumpplantesamfunn i Møre og Romsdal. De fleste undersøkte innsjøene ligger i ytre strøk, men jeg mener likevel at de beskrevne vegetasjonstypene skal være representative for de lavere områdene i hele fylket.

Feltarbeidet er utført i tidsrommet 1969-1972. De hydrokjemiske analysene er utført ved Norsk institutt for vannforskning, og der har jeg også lånt det nødvendige utstyr.

Jeg vil rette en spesiell takk til avdelingssjef Olav M. Skulberg for gode råd og støtte under planleggingen av arbeidet.

Leif Malme



UNDERSØKELSESOMRÅDET

Beliggenhet

Undersøkellesområdet omfatter hovedsakelig ytre deler av Møre og Romsdal fylke fra Averøy i nord til Volda (Bjørkedalsvatnet) i syd (Fig. 1). I alt er 26 innsjøer undersøkt, og 23 av disse må karakteriseres som lavlandssjøer (< 100 m o.h.). Bare tre av lokalitetene ligger >200 m o.h. (nr. 17, 18 og 19). En oversikt er gitt i tabell I.

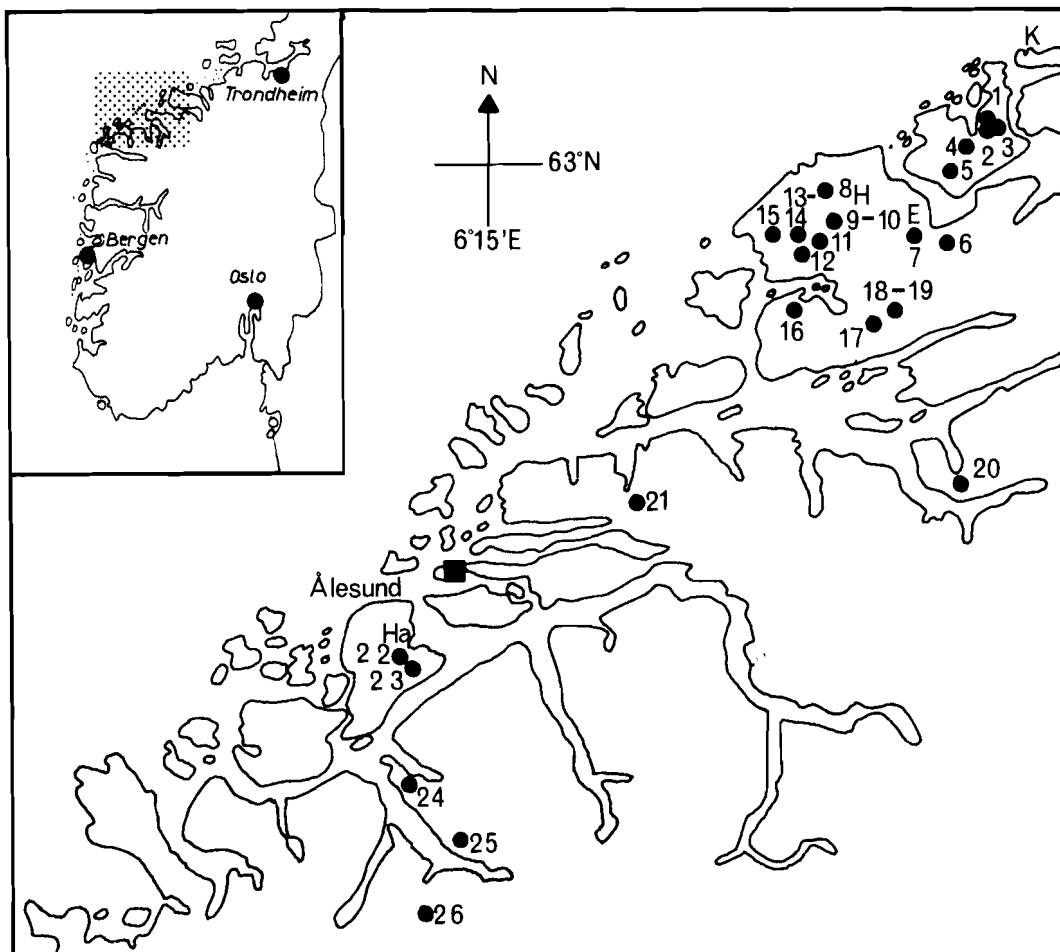


Fig. 1. Kart som viser beliggenheten av de undersøkte innsjøene. Nedbørstasjoner: K = Kristiansund. E = Eide i Nordmøre. H = Hustadvatn. Ha = Hareide, Grimstad.

Map Showing the situation of the investigated lakes.  
Weather stations precipitation: K = Kristiansund. E = Eide i Nordmøre. H = Hustadvatn. Ha = Hareide, Grimstad.

### Geologi og topografi

Det er gneisbergarter som dominerer i de undersøkte innsjøenes nedbørfelter (Holtedahl 1960), men på en del av lokalitetene forekommer også andre bergarter. Bjørkedalsvatnet (nr. 26) har til dels store olivinføremster i nedbørfeltet, enkelte steder helt ned i strandområdet (Holtedahl l.c.). Langvatnet og Frelsvatnet (nr. 10 og 9) får tilsig fra eklogitt-amfibolitt- og marmorområder på Talstadhesten, Nosvatnet (nr. 7) fra tilsvarende områder i Tverrfjella (Hernes 1954, 1956). Innsjøene i Averøy (nr. 1-5) har foruten gneisbergarter også eklogitt og granatamfibolitt i nedbørfeltene (Hernes l.c.).

I følge opplysninger hos Holtedahl (1960), Kaldhol (1924) og Undås (1942), ligger 22 av innsjøene under den marine grense, men marine avleiringer (skjellsandbanker) ble direkte påvist bare i Storevatnet i Averøy.

Løsmaterialet består hovedsakelig av morenejord, men det er også en del myr, spesielt på følgende lokaliteter: 4, 6, 12-15 og 17-19.

Strandområdene er noe varierende, men stort sett nokså like i de fleste av de undersøkte innsjøene. Det er lange strekninger med stein og grovt grus, men også en del sandstrand, spesielt i Frelsvatnet og Hostadvatnet. De innsjøene som ligger i myrområder (se ovenfor), har også delvis myr eller hengemyr i strandområdet. Ellers forekommer sumpområder bare på kortere strekninger på vindbeskyttede steder.

Innsjøenes lengderetning i forhold til de fremherskende vindretningene har betydning for utformingen av strandområdene (Spence 1967) og også i høy grad for vegetasjonen. Det er tydelig at de største innsjøene som Bjørkedalsvatnet, Hostadvatnet, Langvatnet og Nosvatnet er sterkt eksponerte, og de mest utsatte stedene har ingen vegetasjon i strandområdet. De mindre innsjøene ligger stort sett bedre beskyttet, og dessuten får vinden ikke så sterk virkning der på grunn av de korte avstandene.

Hostadvatnet ble senket 80 cm i 1960, og det er derfor ingen utpregede strandbarrikader i denne innsjøen.

### Klima

Området har et typisk oseanisk klima med høy nedbør, lav sommertemperatur, høy vintertemperatur og med februar som den kaldeste måned. Nedbørsnormalene 1931/60 for stasjonene Kristiansund er 1120 mm, Eide i Nordmøre 2125 mm, Hustadvatn 1888 mm og Hareide, Grimstad 1769 mm (upubliserte data fra Norsk Meteorologisk Institutt). Da de fleste innsjøene har forholdsvis store nedbørfelter, vil den høye nedbørene føre til en kort omløpstid for vannmassene.

### Kulturpåvirkning

Grimstadvatnet er resipient for kloakk fra et større boligfelt og fra avrenningsvann fra jordbruk. Det samme gjelder i mindre grad også Hosetvatnet, Hostadvatnet og Vatnevatnet, men de er ikke så sterkt belastet som Grimstadvatnet som må karakteriseres som betydelig forurenset. Innsjøene nr. 13-15 og 18-19 er lite sivilisatorisk påvirket. De resterende lokalitetene har tilsig fra mindre dyrkede arealer eller beiter, delvis ned til strandområdene, men de er ikke så sterkt forurenset at det i dag kan påvises direkte skader.

### METODIKK

Under det plantesosiologiske feltarbeidet er det tatt en stor analyserute fra hver bestand. Dekningsgraden er bedømt etter den 10-delte Dominskalaen (se Dahl 1956). For hver analyserute ble vann- dybden målt og bunnforholdene undersøkt. På større dybder enn 1,5 m, ble dette utført ved hjelp av en Petersen bunnhenter. Den ble også brukt til å fastlegge dybdegrensene for vegetasjonen. For å få noenlunde pålitelige data, ble det undersøkt en rekke profiler fra land og utover mot dypt vann på forskjellige steder i de enkelte innsjøene. Bunnvegetasjonen ble undersøkt ved hjelp av vannkikkert. Vegetasjonsprøver ble tatt opp med rive på grunt vann og med bunnhenter på dypere vann.

Vannprøvene ble tatt i vegetasjonssonen i ti centimeters dybde. De ble oppbevart i plastflasker og sendt til Oslo samme dag de

ble tatt. Analysene er utført ved Norsk institutt for vannforskning.  
Siktedypet ble undersøkt med secchiskive.

Nomenklaturen for karplantene følger Lid (1963), for mosene Nyholm (1954-1969) og for kransalgene Hasslow (1931).

De forskjellige vegetasjonstypene er plassert i det plante-sosiologiske systemet. I dette arbeidet er hovedsakelig mellomeuro-peisk litteratur på området benyttet, da det ikke foreligger noe tilsvarende fra de nordiske land.

## BESKRIVELSE AV PLANTESAMFUNNA

### Oversikt over de beskrevne plantesamfunna

Klasse: Potametea Tx. et Prsg. 1942

Orden: Potametalia W. Koch 1926

Forbund: Potamion W. Koch 1926 em. Oberd. 1957

Potametum perfoliati

Potametum graminei

Forbund: Nymphaeion Oberd. 1957

Nymphaeetum albo-candidae

Nupharetum pumili

Potamogeton natans-samfunn

Klasse: Littorelletea Br.-Bl. et Tx. 1943

Orden: Littorelletalia W. Koch 1926

Forbund: Littorellion W. Koch 1926

Myriophyllo-Littorelletum

Isoëto-Lobelietum

Klasse: Phragmitetea Tx. et Prsg. 1942

Orden: Phragmitetalia (W. Koch 1926) Tx. et Prsg. 1942

Forbund: Phragmition W. Koch 1926

Scirpo-Phragmitetum

Equisetum fluviatile-samfunn

Orden: Magnocaricetalia Pign. 1953

Forbund: Caricion rostratae Bal.-Tul. 1963

Caricetum rostratae

Caricetum lasiocarpae



Forbund Potamion

Assosiasjonen Potametum perfoliati W. Koch 1926 em. Oberd. 1957

Det som særpreger denne vegetasjonstypen er det sterke innslaget av *Potamogeton alpinus*, og samfunnet må karakteriseres som en *P. alpinus* facies av assosiasjonen. Den floristiske sammensetningen går fram av tabell II. Det totale artsantallet er 12 og gjennomsnittet 6,2. Det siste ligger blant de høyeste i denne undersøkelsen. *P. perfoliatus* viser ikke så høy dekningsgrad, men den øker mot dypere vann. I Frelsvatnet går den ned til 4,2 m, og danner der dybdegrensen for karplanter sammen med *P. pusillus*. I det undersøkte området forekommer assosiasjonen bare i Frelsvatnet, Hostadvatnet og Langvatnet. *P. perfoliatus* er ellers sjelden i Møre og Romsdal (Malme 1971).

Assosiasjonen står mot land i kontakt med Scirpo-Phragmitetum. Mot dypere vann går den over i en *P. pusillus*-variant og grenser mot *Nitella opaca*-samfunn, eller danner nedre grense for vegetasjonen. Assosiasjonen er mest vanlig i dybdeområdet 75 til 300 cm.

I de undersøkte bestandene var det forholdsvis dypt bunnslam, men med fast, fin sand under. Det organiske stoffet var svart, virket godt omsatt og må nærmest karakteriseres som gyttja. De hydrologiske analysene viser høye verdier både for elektrisk ledningsevne og undersøkte stoffer, og denne assosiasjonen må regnes som den mest kravfulle av de undersøkte vegetasjonstypene.

Beslektet vegetasjon er beskrevet fra Sverige av Thunmark (1931) og Kaaret (1953). Assosiasjonen er beskrevet fra Tyskland bl.a. av Passarge (1964). Jeschke (1963) og Krausch (1964) plasserer vegetasjon med *Potamogeton perfoliatus* i assosiasjonen Potametum lucentis Hueck 1931. Oberdorfer et al. (1967) karakteriserer Potametum perfoliati som en arm form av Potametum lucentis. Passarge (l.c.) hevder at Potametum perfoliati erstatter Potametum lucentis under mindre gunstige ernæringsforhold. I Norge er også *P. lucens* bare kjent fra typisk eutrofe innsjøer. Det er altså en tydelig økologisk forskjell mellom de to assosiasjonene, og jeg følger derfor Passarge og opprettholder Potametum perfoliati som egen assosiasjon.

Assosiasjonen *Potametum graminei* (W. Koch 1926) Pass. 1964

Det karakteristiske for denne vegetasjonstypen er dominansen av karakterarten for assosiasjonen, *Potamogeton gramineus*. Floristisk står denne assosiasjonen nær *Potametum perfoliati*. Dens sammensetning er vist i tabell III. Det totale artsantallet er 11 og gjennomsnittet 4,8. Sammenlignet med foregående assosiasjon, må dette karakteriseres som under middels.

Assosiasjonen står mot land i kontakt med *Scirpo-Phragmitetum* eller *Littorellion-samfunn*. Mot dypere vann går den over i *Potametum perfoliati*, eller danner nedre grense for vegetasjonen. Assosiasjonen er best utformet i dybdeområdet 150 til 250 cm, men *P. gramineus* går i Langvatnet ned til 4,8 m.

På lokalitetene 10 og 22 var det dy-bunn, og det organiske stoffet virket godt omsatt. Lokalitet nr. 7 hadde en sterkere innblanding av uorganisk materiale. Assosiasjonen må regnes som noe mindre kravfull en *Potametum perfoliati*.

*Potametum graminei* er beskrevet fra Tyskland bl.a. av Jeschke (1959) og Passarge (1964). Det ovenfor beskrevne samfunnet viser tydelig slektskap med begge disse forfatteres analyser. Det går også tydelig fram at begrensningen mot *Littorellion-samfunn* kan være vanskelig. *Potamogeton gramineus* vokser ofte på svært grunt vann, og dette forekommer i Langvatnet. Assosiasjonen blir likevel opprettholdt av Oberdorfer et al. (1967). Denne vegetasjonstypen blir av Westhoff et al. (1969) plassert i et eget forbund, *Potamion graminei* (Den Hartog & Segal 1964) Westhoff & Den Held 1969. Dette vil etter min oppfatning, føre til en altfor sterk oppdeling og et lite oversiktlig system.

Forbund *Nymphaeion*

Assosiasjonen *Nymphaeetum albo-candidae* (Hejny 1948) Pass. 1957

Assosiasjonen *Nymphaeetum albo-candidae* er en vanlig vegetasjonstype i området, spesielt i innsjøer som ligger i myrområder. *Nymphaea candida* er dominant, og i de mest ekstreme bestandene eneste art (ikke tatt med i tabellen). *Nymphaea*-bladene ligger da så tett at det muligens ikke blir lys nok til en bunnvegetasjon. Den

floristiske sammensetningen er vist i tabell IV. Det totale artsantallet er 13 og gjennomsnittet 4,7. Forekomsten av moser er som regel størst i de mest næringsfattige innskjøene.

Assosiasjonen står mot land som regel i kontakt med *Scirpophragmitetum* eller *Caricetum rostratae*. Mot dypere vann grenser den mot mosesamfunn, eller danner nedre grense for vegetasjonen. Den er best utformet i dybdeområdet 100 til 200 cm, men forekommer også på noe grunnere områder.

Bunnforholdene var stort sett de samme i alle bestandene. Det var en løs, organisk slambunn, til dels med mye metan, og må karakteriseres som dy. Det organiske stoffet virket heller dårlig omsatt.

Beslektet vegetasjon er beskrevet fra Sverige av Thunmark (1931) og Kaaret (1953). Assosiasjonen er beskrevet fra Tyskland av Passarge (1957).

Assosiasjonen *Nupharetum pumili* Oberd. 1957

Det karakteristiske for denne vegetasjonstypen er dominansen av *Nuphar pumilum*. Det er ellers også innslag av en rekke andre arter (se tabell V). Det gjennomsnittlige artsantallet for de tre bestandene er 8,7. Dette er høyt sammenlignet med de andre plantesamfunna som er beskrevet i dette arbeidet. Assosiasjonen er sjelden i det undersøkte området.

Assosiasjonen står mot land i kontakt med *Caricion rostratae* eller *Littorellion-samfunn*, og er mest vanlig i dybdeområdet 80 til 150 cm.

De bestandene som ble undersøkt hadde en løs, sandblandet dy-bunn med mye gamle planterester. De best utviklede bestandene lå nær utløpet av små bekker. Det er mulig *Nuphar pumilum* krever noe mer friskt, rennende vann enn *Nymphaea candida*.

Assosiasjonen er beskrevet fra Tyskland av Jeschke (1959 c, sitert etter Passarge 1964) og Müller & Görs (1960). Det ovenfor beskrevne samfunnet viser tydelig slektskap med de tyske forfatteres analyser.

*Potamogeton natans*-samfunn

Det karakteristiske for denne vegetasjonstypen er det sterke innslaget av *Potamogeton natans*, og ellers heller spredte forekomster av andre arter. Den floristiske sammensetningen er vist i tabell VI. Det totale artsantallet er 14 og gjennomsnittet 4,5. Denne vegetasjonstypen er vanlig i det undersøkte området. Samfunnet er noe heterogent, og blir derfor delt i to varieteter. *Lobelia*-varieteteten har innslag av *Lobelia dortmanna* og er noe artsrikere. Typisk varietetet representerer den mest vanlige, artsfattige formen, og forekommer helst i de mer næringsfattige innsjøene.

Samfunnet står mot land i kontakt med Scirpo-Phragmitetum, Caricetum rostratae eller *Equisetum fluviatile*-samfunn. Mot dypere vann grenser det mot fragmenter av Nymphaetum albo-candidae, eller danner nedre grense for sammenhengende vegetasjon. Det er best utformet i dybdeområdet 90 til 200 cm, men enkelte eksemplarer av *P. natans* går ned til ca. 300 cm.

Bunnforholdene var noe varierende. I bestandene 7, 18 og 26 var det ubetydelig bunnslam med uorganisk materiale (sand) under. I de resterende bestandene var det dy-bunn, men jevnt over var det større sandinnblanding enn i Nymphaetum albo-candidae. I alle bestandene var det mye gamle planterester, og bunnslammet virket dårlig omsatt.

Vegetasjonstyper med sterkt innslag av *P. natans* er beskrevet fra Sverige av Thunmark (1931) og Kaaret (1953). Müller & Görs (1960) har på grunnlag av analyser fra Sverige og Tyskland beskrevet assosiasjonen Potameto-Nupharetum. I følge disse to forfatterne, forekommer denne assosiasjonen på sandig-steinete grunn. Lignende vegetasjon er også beskrevet av Jeschke (1963) og Krausch (1964). *Nuphar luteum* mangler i de undersøkte innsjøene, og når bunnforholdene også til dels er ulike, har jeg valgt å bruke det nøytrale uttrykket samfunn.

Forbund Littorellion

Assosiasjonen Myriophyllo-Littorelletum Jeschke 1959

Denne assosiasjonen er først og fremst karakterisert ved dominansen av *Myriophyllum alterniflorum* og et nokså svakt innslag av



andre arter. Den floristiske sammensetningen er vist i tabell VII. Det totale artsantallet er 10 og gjennomsnittet 3,6, så samfunnet er artsfattig. Dette har muligens sin årsak i vekstformen. Der *M. altermiflorum* vokser tett, blir det en sammenfiltret masse av stengler som gjør det vanskelig for andre arter å hevde seg i konkurransen. Assosiasjonen deles i to subassosiasjoner, typicum som er den vanlige forekommende utformingen, og *Chara fragilis* subassosiasjonen som bare forekommer der det er kalkgrus i bunnsubstratet.

Assosiasjonen står i kontakt med Scirpo-Phragmitetum, Isoëto-Lobelietum eller *Potamogeton natans*-samfunn. Den er mest vanlig i dybdeområdet 30 til 120 cm, men enkelte eksemplarer av *M. altermiflorum* ble funnet ned til 3,6 m.

Bunnforholdene er stort sett de samme i alle bestandene. Det er en forholdsvis fin sand med lite bunnslam, men assosiasjonene kan også konkurrere der det er noe grovere grus og stein. Den kan også dominere flekkevis der det er kalkgrus i bunnsubstratet, og får da innslag av *Chara fragilis*. *M. altermiflorum* blir av mange betraktet som kalksky (Thunmark 1931), men Iversen (1929) hevder at den er uavhengig av pH og viser en stor variasjonsbredde. Det siste er i samsvar med denne undersøkelsen. Den er ofte ganske hyppig nær utløpet av bekker, og ser ut til å tåle sterk strøm.

Beslektet vegetasjon er beskrevet fra Sverige av Osvald (1923) og Thunmark (1931). Assosiasjonen er først beskrevet fra Tyskland av Jeschke (1959). Oversikter er også gitt av Müller & Görs (1969) og Passarge (1964).

Assosiasjonen Isoëto-Lobelietum Tx. 1937

Assosiasjonen Isoëto-Lobelietum er sterkt dominert av *Lobelia dortmanna*, men det er også et betydelig innslag av *Juncus bulbosus* f. *fluitans* og *Littorella uniflora*. Den floristiske sammensetningen er vist i tabell VIII. Det totale artsantallet er 13 og gjennomsnittet 4,7. Denne vegetasjonstypen er noe mer artsrik enn Myriophyllo-Littorelletum til tross for at den er sterkere oligotroft preget.

Assosiasjonen står i kontakt med Scirpo-Phragmitetum eller *Potamogeton natans*-samfunn. Den er best utformet i dybdeområdet 50 til 110 cm, men fragmenter forekommer både på grunnere og litt dypere

vann.

I de fleste bestandene var det sandbunn, noen steder litt steinete med utbetydelig til 5-6 cm bunnslam. Bare en bestand (ref. nr. 29) hadde typisk dy-bunn.

Beslektet vegetasjon er beskrevet fra Sverige av Osvald (1923) og Thunmark (1931) og fra Skottland av Spence (1964). Assosiasjonen er beskrevet fra Tyskland av Tüxen (1937). Oversikter er gitt av Müller & Görs (1960) og Passarge (1964).

#### Forbund Phragmition

Assosiasjonen Scirpo-Phragmitetum W. Koch 1926

Assosiasjonen Scirpo-Phragmitetum er en vanlig vegetasjonstype i de undersøkte innsjøene, spesielt i de lavere områdene. I innsjøer med steil avfallende litoralsone er det bare et smalt belte, men der det er mer langgrunt, dekker den betydelig arealer. Assosiasjonen når sin optimale utvikling i mer og mindre beskyttede bukter, og mangler som regel totalt på mer vindeksponerte strandområder. Den floristiske sammensetningen er vist i tabell IX. Assosiasjonen deles naturlig inn i to facies, scirposum lacustre og phragmitosum. Scirposum lacustre er dominert av *Scirpus lacustris*, men skiller seg dessuten fra phragmitosum ved et innslag av *Nitella opaca* og Potamion-arter. Denne facies er mindre artsrik, og i de mest ekstreme bestandene finnes nesten bare *S. lacustris*. Det totale artsantallet er 15 og gjennomsnittet 4,6.

Scirposum lacustre er best utviklet på mer og mindre vindbeskyttede steder, men tåler også forholdsvis sterk strøm da den forekommer i elver. Den er mest dominerende i dybdeområdet 60 til 170 cm, men enkelte skudd av *S. lacustris* går ned til 2,6 m. Den står mot land i kontakt med phragmitosum, Caricetum rostratae eller *Equisetum fluviatile*-samfunn. Mot dypere vann grenser den mot Potametum perfoliati, Nymphaetum albo-candidae eller *Potamogeton natans*-samfunn.

Phragmitosum er dominert av *Phragmites communis*, men det er til dels også et betydelig innslag av andre arter. Det totale artsantallet er 15 og gjennomsnittet 5,8. Dette er blant de høyeste i denne undersøkelsen.

Som scirposum lacustre er den mest dominerende på mer og

mindre vindbeskyttede steder. Det mest vanlige dybdeområdet er 40 til 120 cm, men enkelte skudd av *Ph. communis* går ned til 150 cm. Den står mot land i kontakt med *Caricetum rostratae*, *Equisetum fluviatile*-samfunn, eller den går helt inn mot fastmarkvegetasjonen, bare skilt av en nokså lav strandbarrikade. Mot dypere vann grenser den mot *scirposum lacustre* eller *Potamogeton natans*-samfunn.

Bunnforholdene var noe varierende. I phragmitosum referanse nr. 11, 51, 52, 57, 67 og 69 var det fast bunn (sand), delvis med litt stein. De resterende bestandene hadde dy med rikt innslag av uorganisk materiale. *Scirposum lacustre* hadde en mer utpreget dy-bunn, men også her var det enkelte bestander med rik sandinnblanding (ref. nr. 6, 10, 41, 58 og 59). På litt dypere vann var det vanskelig å få tak i bunnsustratet på grunn av den tette rotmatta.

Beslektet vegetasjon er beskrevet fra Sverige av Thunmark (1931) og Kaaret (1953), og fra Skottland av Spence (1964). Assosiasjonen er beskrevet fra Sveits av Koch (1926, 1928), fra Nederland av Boer (1942) og fra Tyskland f.eks. av Krausch (1965) og Horst et al. (1966). Den er ellers vanlig i store deler av Europa, og det foreligger en ganske omfattende litteratur. Oversikter er gitt av Bálátová-Tuláčeková (1963), Krausch (1965) og Passarge (1964).

#### *Equisetum fluviatile*-samfunn

*Equisetum fluviatile*-samfunn er også en vanlig vegetasjonstype i de undersøkte innsjøene. *E. fluviatile* er den dominerende arten og den som setter sitt preg på samfunnet, men det er også til dels et betydelig innslag av *Juncus bulbosus* f. *fluitans* og *Myriophyllum alterniflorum*. Den floristiske sammensetningen er vist i tabell X. Det totale artsantallet er 19 og gjennomsnittet 4,4. Samfunnet deles i tre varieteter. *Myriophyllum* varietetet har innslag av Littorellionarter, *Nymphaea* varietetet av *Nymphaea candida*, mens typisk varietetet representerer den mest artsfattige og nokså vanlige utformningen av samfunnet.

*Equisetum fluviatile*-samfunnet står mot land i kontakt med *Caricion rostratae* eller Littorellion-samfunn. Mot dypere vann grenser det mot *Scirpo-Phragmitetum* eller *Potamogeton natans*-samfunn. Det er mest vanlig i dybdeområdet 10 til 50 cm, men godt utviklede bestander

forekommer helt ned til 120 cm.

Bunnforholdene var noe varierende. I de fleste bestandene var det sandbunn, noen steder løs, andre steder fast med ubetydelig bunnslam. I ref. nr. 31, 120, 123 og 133 var det dy-bunn, og i nr. 71 og 75 hengemyr.

Beslektet vegetasjon er beskrevet fra Sverige av Osvald (1923), Thunmark (1931), Kaaret (1953) og Andersson (1971). Assosiasjonen *Equisetetum fluviatilis* er beskrevet fra Tyskland av Steffen (1931). Jeschke (1963) plasserer vegetasjon med dominans av *E. fluviatile* i *Scirpo-Phragmitetum*. Oberdorfer et al. (1967) hevder at *E. fluviatile* har så bred sosiologisk amplitude at assosiasjonsrangen er tvilsom. Jeg har av den grunn valgt å bruke det nøytrale uttrykket samfunn.

#### Forbund *Caricion rostratae*

##### Assosiasjonen *Caricetum rostratae* Rüb. 1912

Assosiasjonen *Caricetum rostratae* er vanlig i området. Spesielt i myrlendte fjellvann er den ofte den dominerende vegetasjonstypen. *Carex rostrata* er dominant, og i enkelte bestander nesten eneste art. Den floristiske sammensetningen er vist i tabell XI. Det totale artsantallet er 10 og gjennomsnittet 3,9, så assosiasjonen må karakteriseres som artsfattig.

*Caricetum rostratae* står mot land i kontakt med *Eriophorum angustifolium*-samfunn, eller går inn mot myrkant eller strandbarrikade. Mot dypere vann grenser den mot fragmenter av *Scirpo-Phragmitetum*, *Nymphaetum albo-candidae* eller *Equisetetum fluviatile*-samfunn. De reneste bestandene forekommer i dybdeområdet 10 til 50 cm.

Referanse nr. 93, 106 og 116 hadde uorganisk bunnsubstrat. I de resterende bestandene var det myr eller hengemyr (ref. nr. 100) med mye gamle planterester som var dårlig omsatt og luktet surt.

Beslektet vegetasjon er beskrevet fra Sverige av Thunmark (1931) og fra Skottland av Spence (1964). Assosiasjonen er også vanlig i Tyskland, og er beskrevet bl.a. av Tüxen (1937), Jeschke (1959, 1963) og Krausch (1964). Lengre syd forekommer den vesentlig i subalpine områder (Krausch l.c.).



Assosiasjonen *Caricetum lasiocarpae* W. Koch 1926

Assosiasjonen *Caricetum lasiocarpae* er en vanlig vegetasjonstype i sumpete småtjønner og innsjøer i myrområder. Den dominerende arten er *Carex lasiocarpa*, men det er også et betydelig innslag av *Equisetum fluviatile* og *Menyanthes trifoliata*, i noen bestander også av *Sphagnum subsecundum*. Den floristiske sammensetningen er vist i tabell XII. Det totale artsantallet er 13 og gjennomsnittet 6,3. Det siste er blant de høyeste i denne undersøkelsen. *Caricetum lasiocarpae* er et mer utpreget eulitoral-samfunn enn *Caricetum rostratae*, og det er innslag av Caricion canescentis-fuscae-arter som *Carex fusca*, *C. oederi* og *Eriophorum angustifolium*.

Assosiasjonen går mot land over i *E. angustifolium*-samfunn. Mot dypere vann grenser den mot Scirpo-Phragmitetum, Nymphaetum albobandidae eller *Equisetum fluviatile*-samfunn. Den er best utformet i dybdeområdet 10 til 40 cm, men man må regne med at den er uten overflatevann deler av vegetasjonsperioden. *C. lasiocarpa* kan også være dominerende art i enkelte myrsamfunn (cfr. Nordhagen 1943).

Bunnforholdene var stort sett like i alle bestandene. Det var løs dy-bunn (ref. nr. 61 og 64) eller hengemyr.

Beslektet vegetasjon er beskrevet fra Sverige av Thunmark (1931) og fra Skottland av Spence (1964). Assosiasjonen er beskrevet fra Sveits av Koch (1926) og fra Tyskland av Horst et al. (1966), Jeschke (1963) og Krausch (1964).

## DISKUSJON

### Homotoni

På grunnlag av de metoder som er beskrevet av Dahl (1956, 1960), er uniformitetsindeksen (the indeks of uniformity,  $S_1/\alpha$ ) beregnet for alle assosiasjoner med fem eller flere ruteanalyser. Resultatet av dette er vist i tabell XIII. Det går fram av tabellen at assosiasjonen Myriophyllo-Littorelletum, *Potamogeton natans*-samfunn og *Equisetum fluviatile*-samfunn ikke tilfredsstillter kravene for homotoni. Disse vegetasjonstypene ble derfor delt opp i subassosiasjoner eller varieteter på grunnlag av floristiske kriterier (se de

sosiologiske tabellene). Til tross for dette fikk *Equisetum fluviatile*-samfunn typisk varietet  $S_1/\alpha = 1,1$ . Årsaken til dette kan ligge i at *E. fluviatile* viser en så bred sosiologisk og økologisk amplitude at den er vanskelig å klassifisere. Scirpo-Phragmitetum er på grunnlag av dominans delt i to facies. Her viste det seg at scirposum lacustre ikke tilfredsstilte kravene for homotoni ( $S_1/\alpha = 1,1$ ). *Scirpus lacustris* har, som mange andre vann- og sumpplanter, en tendens til å vokse i rene, eller nesten rene bestander. Det er da mulig at de arter som kan konkurrere i en tett bestand av *S. lacustris*, har så stort minimumsareal at de analyserutene som er brukt er for små.

Tabellen viser også at de mer heterogene vegetasjonstypene, *Potamogeton natans*-samfunn og *Equisetum fluviatile*-samfunn, får forholdsvis høye verdier for  $\alpha$  (the index of diversity).

#### Økologiske faktorer

Resultatet av de hydrokjemiske analysene fra 13 av de undersøkte lokalitetene er vist i tabell XIV. Stort sett er det i de fleste innsjøene godt samsvar mellom nedbørfeltets geologi og analysene. De lokaliteter som har eklogitt-amfibolitt og marmor i nedbørfeltene (lok. nr. 7, 9 og 10), ligger tydelig over både i pH og ledningsevne sammenlignet med dem som har bare gneis. De avvik som forekommer, må ha sin årsak i andre faktorer. De forholdsvis høye verdiene i Grimstadvatnet og Hostadvatnet kan forklares ut fra forholdet at disse innsjøene er resipienter for avrenningsvann fra kloakk og jordbruk. Lillevatnet og Vassgårdvatnet får begge tilsig fra gneisområder og myr med fattig vegetasjon, men analysene viser betydelig høyere verdier både for pH, elektrisk ledningsevne og klorid i Lillevatnet. I de siste åra er det dyrket en del jord helt ned til strandområdet i Lillevatnet, men det kan ikke forklare hele forholdet. Sammenlignet med Frelsvatnet og Langvatnet er vegetasjonen ensformig og artsfattig (Malme 1972), og anslått ut fra mengden av vegetasjon, må også Vassgårdvatnet ha en høyere produksjon. Total fosfor er høyere i Vassgårdvatnet enn i Lillevatnet, men sammenligner vi med analyseresultatene fra de andre lokalitetene, kan heller ikke det være forklaringen. Det er da rimelig å anta at det må være faktorer som ikke er målt i

analysene som er utslagsgivende.

Analyseresultatene fra innsjøene i Averøy (lok. nr. 1, 2, 4 og 6) viser også høyere verdier enn man skulle vente ut fra det geologiske underlaget i nedbørfeltene. Helsetvatnet og Hosetvatnet blir belastet med avrenningsvann fra jordbruk og husholdning, men dette er av liten betydning på de to andre lokalitetene. Som tidligere nevnt, ligger alle undersøkte lokaliteter i Averøy under den marine grense. Det kan da være mulig at drenering fra marine avsetninger er en medvirkende årsak til de forholdsvis høye verdiene både for elektrisk ledningsevne og undersøkte stoffer. Det høye natriuminholdet kan forklares ut fra den korte avstanden fra havet. På grunnlag av

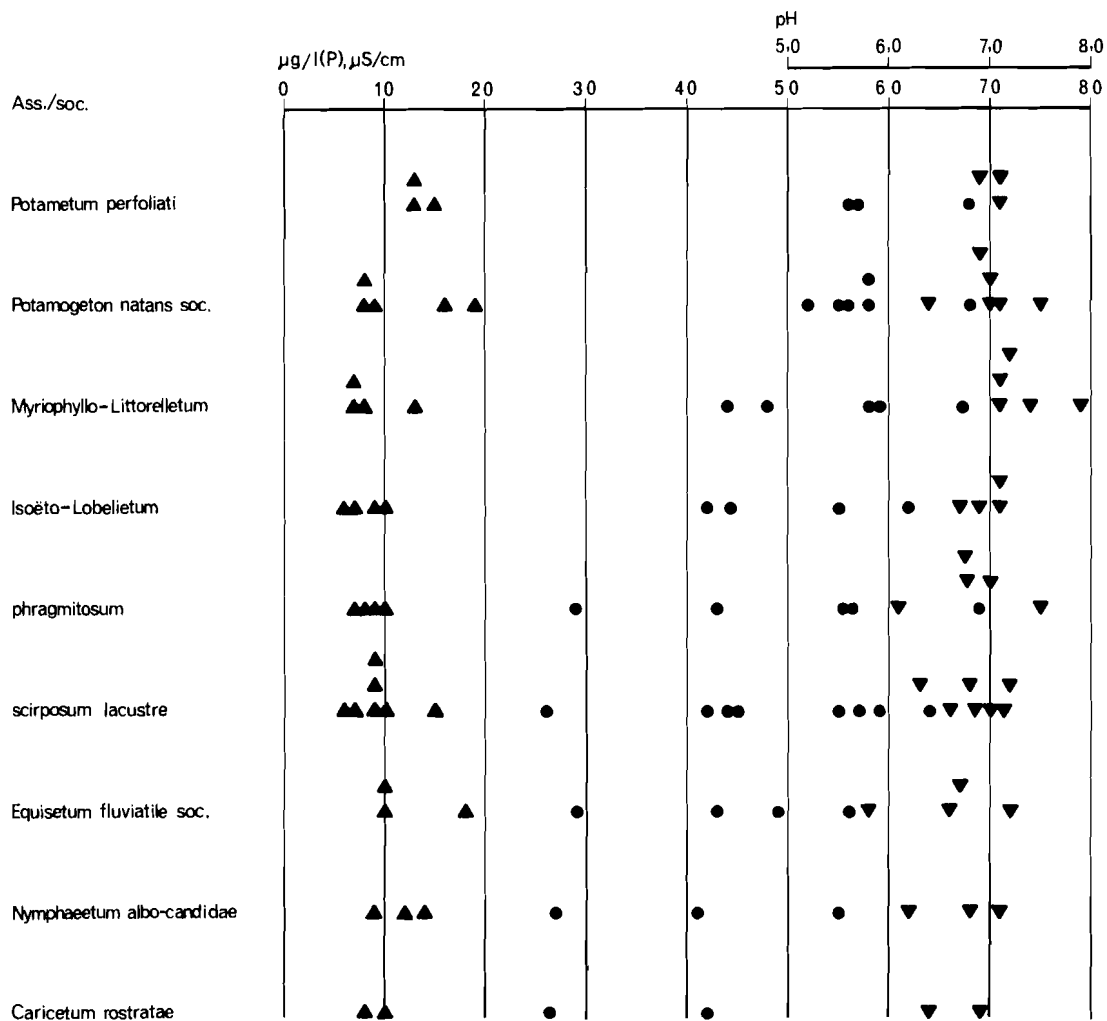


Fig. 2. Hydrokjemiske data. Total fosfor (▲), pH (▼) og elektrisk ledningsevne (●).

Hydrochemical data. Total phosphorus (▲), pH (▼), and electrolytic conductivity (●).

undersøkelser i Nord-Trøndelag har Låg (1963) påvist at natriuminnholdet i jordprøver stiger fra innlandet mot kysten. I følge Holden (sitert fra Sculthorpe 1967) vil også kloridinnholdet i ferskvannsjøer variere med avstanden fra havet.

Sammenligner vi de hydrokjemiske analysene fra forskjellige vegetasjonstyper, er det vanskelig å finne noen tydelige granser. Variasjonene innen de enkelte samfunn er til dels betydelige (se fig. 2). I Scirpo-Phragmitetum varierer den elektriske ledningsevnen fra 26,0 til 69,0, Caricetum rostratae fra 26,6 til 42,6, Isoëto-Lobeliatum fra 42,0 til 66,0 og Potametum perfoliati fra 56,0 til 68,4. Det samme gjelder stort sett også de fleste andre faktorene som er undersøkt. Det ser altså ut til at de forskjellige vegetasjonstypene har nokså vide toleransegrenser. Dette er i samsvar med Lohammar (1938). Potametum perfoliati skiller seg likevel tydelig ut som den mest kravfulle vegetasjonstypen.

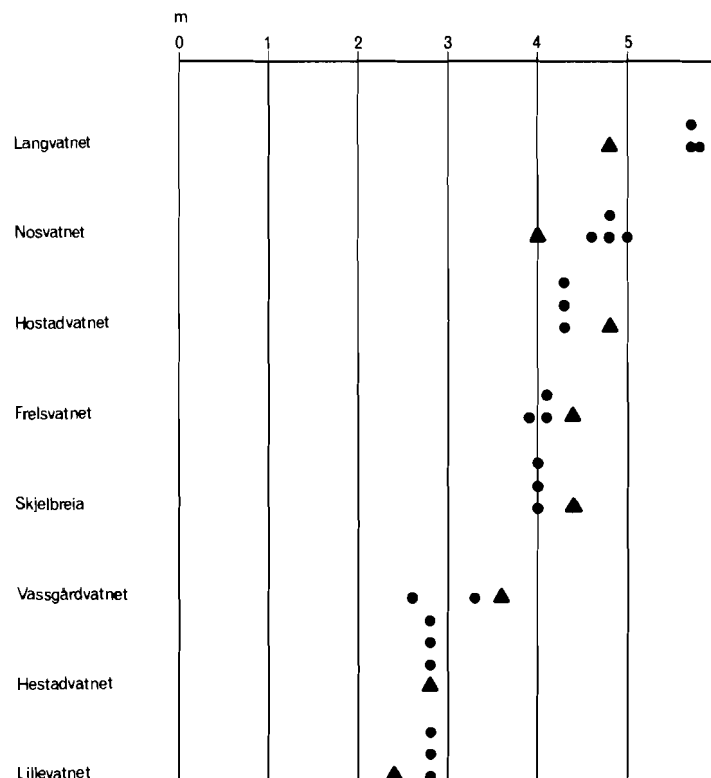


Fig. 3. Siktedyp m (●) og dybdegrænser for vegetasjon m (▲).  
The depth of visibility m (●) and the depth limits for vegetation m (▲).

Det er tydelig samsvar mellom farge (mg Pt/l) og siktedyp. Lillevatnet og Vassgårdvatnet har høye Pt-verdier. De er begge omgitt av store myrområder og har et brunt, humusfarget vann. Siktedypet er 2,6 til 3,3 m. Sammenligner vi med Langvatnet som har siktedyp fra 5,7 til 5,8 m, finner vi Pt-verdier (unntatt to prøver) fra 15 til 23.

Det er også tydelig samsvar mellom siktedyp og dybdegrensener for vegetasjon (se fig. 3). Dybdegrensener for enkelte arter er vist i figur 4.

Figur 5 viser variasjon og middelerverdier for vanddybdene i de undersøkte bestandene. Dette gir også et tilnærmet bilde av

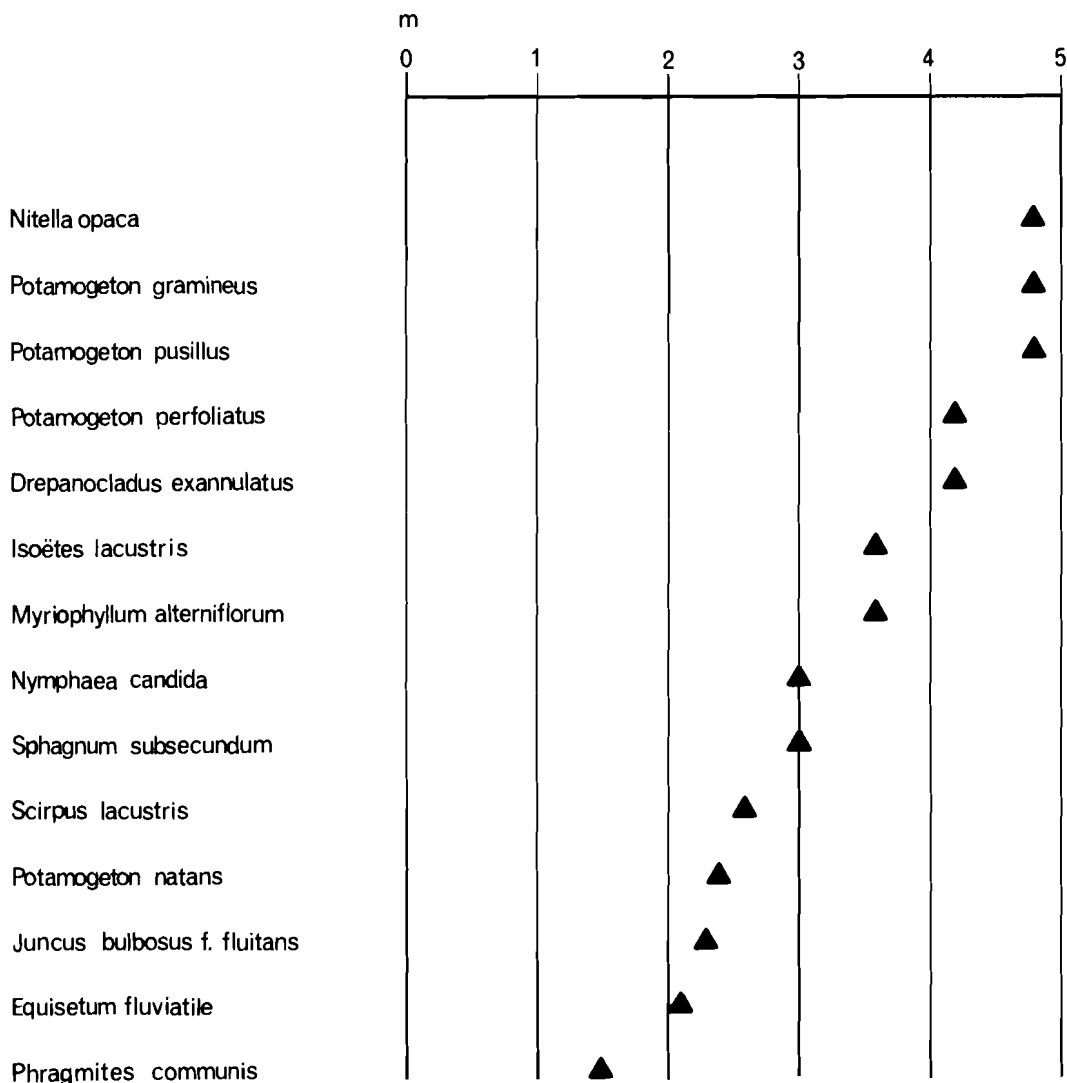


Fig. 4. Dybdegrensener for enkelte arter m.

Depth limits for individual species m.

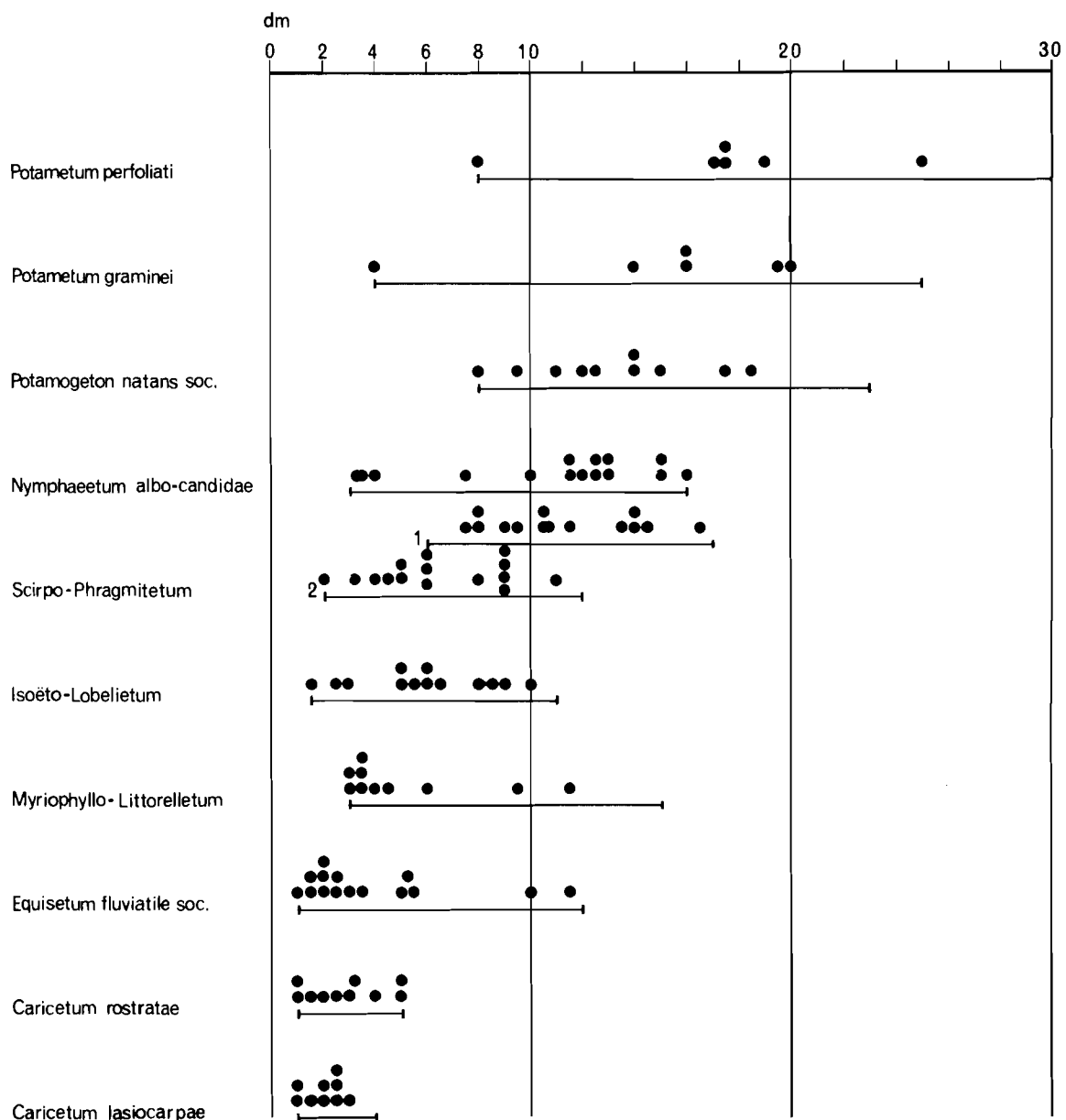


Fig. 5. Middelerdier (●) og variasjon av vanddybden (i dm) i de undersøkte bestandene. 1 = scirposum lacustre. 2 = phragmitosum.

The mean (●) depths of water (in dm), and ranges for the investigated stands. 1 = scirposum lacustre. 2 = phragmitosum.

sonasjonen da de forskjellige vegetasjonstypene er satt opp etter av-takende middelerdier. Den samme sonasjonen går stort sett igjen i alle innsjøene, men det er selvsagt ikke alle typene som er representert i hver enkelt. Den best utviklede sonasjonen finnes på slake strandbredder. På slike steder vil vannstandsvariasjonene få virkning for større arealer, og artenes forskjellige reaksjon på tørrelgging og

submersjon vil da komme tydeligere fram. Bredden av vegetasjonsbeltene vil også påvirkes av bunnforhold, turbulens og lysforhold. Når de analyserte bestandene er tatt, ikke bare fra forskjellige lokaliteter i samme innsjø, men fra flere forskjellige innsjøer, vil disse faktorene føre til en tydelig overlapping av dybdeområdene for de forskjellige vegetasjonstypene.

Sammenligner vi bunnforholdene, ser vi at enkelte vegetasjonstyper er mer og mindre bundet til et bestemt substrat. Myriophyllo-Littorelletum forekommer bare på sandbunn. Noe svakere knyttet til dette substratet er Isoëto-Lobelietum. Nymphaeetum albocandidae ser ut til å foretrekke dyp organisk slambunn, og Caricetum lasiocarpae og Caricetum rostratae er mest dominerende på undervannsmyr eller hengemyr. Potametum perfoliati forekommer bare på gyttjalignende bunns substrat, mens Potametum graminei kan dominere på lokaliteter med et høyt innhold av uorganiske materialer. I assosiasjonen Scirpo-Phragmitetum ser det ut til at scirposum lacustre facies er sterkere bundet til organisk bunns substrat enn phragmitosum facies. De andre vegetasjonstypene er mer variable også på dette området.

#### SUMMARY

This work is a phytosociological investigation of aquatic and marsh communities in Møre and Romsdal province, Western Norway. The area has a typical oceanic climate with high precipitation, low summer temperature, high winter temperature, and with February as the coldest month in the year. The bedrock in the area consists mainly of gneisses. Eleven vegetation types have been distinguished:

1. Potametum perfoliati W. Koch 1926 em. Oberd. 1957 (Table II).

This association is composed predominantly of large species of *Potamogeton* and some other elodeids, rooting at a depth of 1-3 m in open water and moderately exposed to wind and wave action. The characteristic species is *Potamogeton perfoliatus* and the dominant species *P. alpinus*. It is a mesotrophic association, on gyttja-like bottom substrates.

2. Potametum graminei (W. Koch 1925) Pass. 1964 (Table III).

An association of elodeids, with *Potamogeton gramineus* as the characteristic and dominant species. It is most common in oligo- to meso-

trophic waters at depths of 1-2 m. The bottom substrate consists of either dy or minerogenic material.

3. Nymphaeetum albo-candidae (Hejny 1948) Pass. 1957 (Table IV).

A community of large nymphaeids in water 1-2 m deep, sheltered from wind and wave action and with *Nymphaea candida* as the characteristic and dominant species. The association is most common in oligo- and dystrophic waters. The bottom substrate consists of unconsolidated, organic dy.

4. Nupharetum pumili Oberd. 1957 (Table V).

An association with *Nuphar pumilum* as the characteristic and dominant species and most common in oligotrophic water at depths of 0,8-1,5 m.

5. Potamogeton natans community (Table VI).

A species-poor, oligotrophic vegetation type, with a dominance of *Potamogeton natans*, occurring at depths of 0,9-2,0 m. The bottom substrate consists mainly of dy, but with more minerogenic material than that of the two preceding associations.

6. Myriophyllo-Littorelletum Jeschke 1959 (Table VII).

A species-poor association, with *Myriophyllum alterniflorum* as the characteristic and dominant species. It is common in oligo- to mesotrophic waters at depths of 0,3-1,2 m. The bottom substrate is predominantly minerogenic.

7. Isoëto-Lobelietum Tx. 1937 (Table VIII).

An association consisting mainly of Isoetids, with *Lobelia dortmanna* as the characteristic and dominant species. Most common in shallow, oligotrophic waters, at depths of 0,2-1,5 m, and with a fluctuating water-level. The bottom substrate is predominantly minerogenic material.

8. Scirpo-Phragmitetum W. Koch 1926 (Table IX).

In the investigated area this association exhibited two facies, the *scirposum lacustre* and the *phragmitosum*. Both facies attain their optimum development in more or less sheltered bays, at depths of 0,6-1,7 m. In the *phragmitosum* facies the bottom substrate consists of minerogenic material, with a high content of organic mud, but in the *scirposum lacustre* it is more typically a dy.



9. Equisetum fluviatile community (Table X).

This community is a more heterogeneous, oligotrophic vegetation type, with a strong dominance of *E. fluviatile*. The community is most common at depths of 0,1-0,5 m. The bottom substrate is variable, from minerogenic material to unconsolidated, organic mud.

10. Caricetum rostratae Rübél 1912 (Table XI).

An oligotrophic association, with a dominance of *Carex rostrata*, at depths of 0,1-0,5 m. It forms the dominant marsh vegetation bordering mountain lakes. The bottom substrate consists of organogenic material, most commonly dy.

11. Caricetum lasiocarpa W. Koch 1926 (Table XII).

This is a more decidedly eu-littoral association than the *Caricetum rostratae*, being most common between the shoreline and 0,4 m depth. It is also a typically oligotrophic association, with a bottom substrate of organogenic material, usually unconsolidated mud.

The homotony grades of the investigated plant communities are listed in Table XIII. The index of uniformity varied from 0,7 (*Equisetum fluviatile* society) to 2,0 (*Potametum perfoliati*, *Caricetum lasiocarpae*).

Some hydrochemical data for the investigated lakes are set out in Table XIV. The ecological conditions are discussed, and it is suggested that the different associations exhibit quite wide tolerance limits.

LITTERATUR

- Andersson, L. 1971. Den litorala vegetationen vid sjön Mjörn i västra Västergötland. *Svensk bot. Tidskr.* 65: 323-350.
- Bálatová-Tulácková, E. 1963. Zur Systematik der europäischen Phragmitetea. *Preslia* 35: 118-122.
- Boer, A.C. 1942. Plantensociologische Beschrijving van de Orde der Phragmitetalia. *Ned. kruidk. Archf.* 52: 237-302.
- Dahl, E. 1956. Rondane. Mountain vegetation in South Norway and its relation to the environment. *Skr. norske Vidensk-Akad. Oslo. I. Mat.-naturv. Kl.* 1956. No. 3.
- 1960. Some measures of uniformity in vegetation analysis. *Ecology* 41: 805-808.
- Hasslow, O.J. 1931. Sveriges Characeer. *Bot. Notiser* 1931: 63-136.
- Hernes, I. 1954. Eclogite-amphibolite on the Molde Peninsula, Southern Norway. *Norsk geol. Tidsskr.* 33: 163-184 + pl. I-IV.
- 1956. Geologisk oversikt over Molde-Kristiansundområdet. *K. norske Vidensk. Selsk. Skr.* 1955. Nr. 5: 1-18.
- Holtedahl, O. 1960. Geology of Norway. *Norg. geol. Unders. Nr.* 208.
- Horst, K., Krausch, H.-D. & Müller-Stoll, R. 1966. Die Wasser- und Sumpfpflanzengesellschaften im Elb-Havel-Winkel. *Limnologica* 4: 101-163.
- Iversen, J. 1929. Studien über die pH-verhältnisse dänischer Gewässer und ihren einflusse auf die Hydrophyten-Vegetation. *Bot. Tidsskr.* 40: 277-331.
- Jeschke, L. 1959. Pflanzengesellschaften einiger Seen bei Feldberg in Mecklenburg. *Feddes Repert. Beih.* 138: 161-214.
- 1963. Die Wasser- und Sumpfvvegetation im Naturschutzgebiet "Ostufer der Müritz." *Limnologica* 1: 475-545.
- Kaaret, P. 1953. Wasservegetation der Seen Ormlängen und Trehörningen. *Acta phytogeogr. suec.* 32: 1-50.
- Kaldhol, H. 1924. Bidrag til Møre fylkes kvartærgeologi. III. Strandlinjeforsknyninger under den eldre del av stenalderen. *K. norske Vidensk. Selsk. Skr.* 1924. Nr. 4.
- Koch, W. 1926. Die Vegetationseinheiten der Linthebene. *St. Gall. naturw. Ges.* 61: 1-144.
- 1928. De höhere Vegetation der subalpinen Seen und Moorgebiete des Val Piora. *Z. Hydrol. Hydrogr. Hydrobiol.* 4: 131-175.

- Krausch, H.-D. 1964. Die Pflanzengesellschaften des Stechlinsee-Gebietes. I. Die Gesellschaften des offenen Wassers. II. Röhrichte und Grosseggengesellschaften, Phragmitetea TX. & Prsg. 1942. *Limnologica* 2: 145-203, 423-482.
- 1965. Zur Gliederung des Scirpo-Phragmitetum medio-europaeum W. Koch 1926. *Limnologica* 3: 17-22.
- Lid, J. 1963. *Norsk og svensk flora*. Oslo.
- Lohammar, G. 1938. Wasserchemie und höhere Vegetation schwedischer Seen. *Symb. bot. Upsal.* 3: 1-252.
- Låg, J. 1963. Undersøkelse av skogsjorda i Nord-Trøndelag ved Land-skogstakseringens markarbeid sommeren 1960. *Medd norske SkogforsVes.* 18.
- Malme, L. 1971. Bidrag til floraen i Fræna. *Blyttia* 29: 149-155.
- 1972. Undersøkelser over makrovegetasjonen i en del innsjøer i Møre og Romsdal og Sogn og Fjordane. *N. Inst. Vannforskning*.
- Müller, T. & Görs, S. 1960. Pflanzengesellschaften stehender Gewässer in Baden-Württemberg. *Beitr. naturk. Forsch. Südwrtl.* 19: 60-100.
- Nordhagen, R. 1943. Sikilsdalen og Norges fjellbeiter. En plantesosiologisk monografi. *Bergens Mus. Skr. Nr.* 22.
- Nyholm, E. 1954-1969. *Illustrated Moss Flora of Fennoscandia. II. Musci. I-VI.* Lund.
- Oberdorfer, E., Görs, S., Kornek, D., Lohmeyer, W., Müller, Th., Philippi, G. & Seibert, P. 1967. Systematische Übersicht der westdeutschen Phanerogamen- und Gefässkryptogamen-Gesellschaften. Ein Diskussionsentwurf. *SchrReihe Vegetationsk.* 2: 7-62.
- Osvald, H. 1923. Die Vegetation des Hochmoores Komosse. *Svenska växtsociol. Sällsk. Handl.* I.
- Passarge, H. 1957. Über Wasserpflanzen- und Kleinröhrichtgesellschaften des Oberspreewaldes. *Abh. Ber. naturk. Mus Görlitz.* 35: 143-152.
- 1964. Pflanzengesellschaften des nordostdeutschen Flachlandes I. *Pflanzensoziologie* 13: 1-324.
- Sculthorpe, C.D. 1967. *The biology of aquatic vascular plants.* London.

- Spence, D.H.N. 1964. The macrophytic vegetation of freshwater lochs, swamps and associated fens. 306-405. In Burnett, J.H. (ed.). *The Vegetation of Scotland*. Edinburgh/London.
- 1967. Factors controlling the distribution of freshwater macrophytes with particular reference to the lochs of Scotland. *J. Ecol.* 55: 147-170.
- Steffen, H. 1931. Vegetationskund von Ostpreussen. *Pflanzensoziologie* 1, Jena.
- Thunmark, S. 1931. Der See Fiolen und seine Vegetation. *Acta phytogeogra. suecica* 2.
- Tüxen, R. 1937. Die Pflanzengesellschaften Nordwestdeutschlands. *Mitt. flor.-soz. ArbGemein.* 3: 1-170.
- Undås, I. 1942. On the Late-Quaternary history of Møre and Trøndelag (Norway). *K. norske Vidensk. Selsk. Skr.* 1942. Nr. 2.
- Westhoff, V., Den Held, A.J. - met medewerking van Barkmann, J.J., Beeftink, W.-G., Segal, S. & Sissing, G. 1969. *Plantengemeenschappen in Nederland*. Zutphen.

Tabell I. Høyde over havet og areal av de undersøkte innsjøene.  
 Altitudes and surface areas of the investigated lakes

Nr. Lokalitet No. Locality	H.o.h. m Altitude m	Areal km <sup>2</sup> Area km <sup>2</sup>
<u>Averøy</u>		
1. Storevatnet	27,0	0,78
2. Haukåsvatnet	28,0	0,15
3. Steinsvikvatnet	40,0	0,18
4. Hosetvatnet	27,0	0,28
5. Follandsvatnet	60,0	0,35
<u>Eide</u>		
6. Vassgårdvatnet	14,0	0,58
7. Nosvatnet	10,0	3,98
<u>Fræna</u>		
8. Hostadvatnet	28,0	1,15
9. Frelsvatnet	37,0	0,63
10. Langvatnet	38,0	2,13
11. Skjelbreia	40,0	0,68
12. Lillevatnet	47,0	0,25
13. Brentholvatnet	31,8	0,05
14. Klingeritevatnet	32,0	0,03
15. Gulevatnet	21,0	0,13
16. Hestadvatnet	50,0	0,13
17. Skardvatnet	214,0	0,18
18. Gunilla	249,0	0,25
19. Kringla	249,0	0,10
<u>Rauma</u>		
20. Gjersetvatnet	35,0	0,66
<u>Haram</u>		
21. Vatnevatnet	9,0	0,88
<u>Hareid</u>		
22. Grimstadvatnet	18,0	0,36
23. Hjørdalsvatnet	16,0	0,70
<u>Ørsta</u>		
24. Hovdevatnet	73,0	0,85
<u>Volda</u>		
25. Ervikvatnet	43,0	0,13
26. Bjørkedalsvatnet	25,0	3,78











Tabell V. Nupharetum pumili Oberd. 1957

Lokalitet nr. (Locality no.)	7	7	7
Referanse nr. (Reference no.)	66	73	74
Dato (Date)	18/7	23/7	23/7
Areal m <sup>2</sup> (Area m <sup>2</sup> )	16	20	20
Vanddybde dm (Water depth dm)	11-15	8-10	8-10
Antall arter (Number of species)	9	9	8
Ch. sp. ass.			
Nuphar pumilum	9	10	10
Ch. spp. Nymphaeion			
Nymphaea candida	3	3	3
Potamogeton natans	3	2	2
Andre arter (Other species)			
Drepanocladus exannulatus	3	2	-
Carex rostrata	-	3	1
Equisetum fluviatile	-	2	2
Utricularia ochroleuca	2	2	-
Sphagnum subsecundum coll.	2	2	-
Juncus bulbosus f. fluitans	1	-	2
Sparganium angustifolium	3	-	-
Myriophyllum alterniflorum	-	-	2
Callitriche intermedia	1	-	-
Campylium stellatum	-	1	-
Sphagnum cuspidatum	-	-	1

















Tabell XIII. Homotoni.  $S_1$  = gjennomsnittlig antall arter pr. analyserute.

Homotony.  $S_1$  = mean number of species per one quadrat

	$S_1$	Index of uniformity	Index of diversity
Potametum perfoliati	6,2	2,0	3,1
Potametum graminei	4,8	1,4	3,4
Nymphaeetum albo-candidae	4,7	1,3	3,6
Potamogeton natans-samf.	4,5	0,9	5,0
Lobelia var.	4,8	1,6	3,0
Typ. var.	4,2	1,3	3,2
Myriophyllo-Littorelletum	3,6	1,1	3,3
Chara fragilis subass.	3,0	2,0	1,5
Typ. subass.	3,9	1,4	2,8
Isoëto-Lobelietum	4,7	1,3	3,6
Scirpo-Phragmitetum	4,9	1,2	4,1
scirposum lacustre	4,6	1,1	4,2
phragmitosum	5,3	1,4	3,7
Equisetum fluviatile-samf.	4,4	0,7	6,3
Myriophyllum var.	4,8	1,4	3,4
Nymphaea var.	4,8	1,2	4,0
Typ. var.	3,8	1,1	3,4
Caricetum rostratae	3,9	1,2	3,3
Caricetum lasiocarpae	6,3	2,0	3,2

Tabell XIV. Hydrokjemiske data fra de undersøkte innsjøene.  
Hydrochemical data from the investigated lakes

Lokalitet Locality	Antall prøver No. of samples	pH	El. ledn.e. 20°C uS/cm El. cond.		Klorid mg Cl/l Chloride		Farge mg Pt/l Colour		Dikromat-tall mg O/l Dichromate		
			Middel Mean	Variasjon Range	Middel Mean	Variasjon Range	Middel Mean	Variasjon Range	Middel Mean	Variasjon Range	
1. Storevatnet	3	-	6,97-7,04	-	64,5-65,0	-	13,8	-	41-47	-	13,3-14,7
2. Haukåsvatnet	1	-	6,69	-	70,5	-	16,0	-	32,5	-	13,2
4. Høsetvatnet	2	-	6,67-6,76	-	90,5-93,0	-	17,8	-	53-72	-	21,1-23,1
5. Follandsvatnet	1	-	6,81	-	62,0	-	14,4	-	16	-	8,3
6. Vassgårdvatnet	7	6,2	5,80-6,50	27,6	25,6-29,4	4,1	4,0-4,6	116,7	44-304	11,8	7,7-21,6
7. Nosvatnet	7	7,1	6,80-7,90	43,2	41,0-48,4	6,6	6,5-6,6	29,9	23-41	10,1	6,8-17,7
8. Hostadvatnet	7	7,1	7,00-7,30	66,7	64,0-69,0	9,3	9,2-9,4	29,0	28,30	10,6	7,8-12,9
9. Frelsvatnet	5	7,1	6,80-7,50	56,5	56,0-57,0	9,9	8,7-10,2	75,0	55-125	12,6	12,2-13,2
10. Langvatnet	10	6,9	6,60-7,40	56,9	49,0-59,4	8,6	8,4-9,2	29,6	15-71	-	-
11. Skjelbreia	4	7,1	7,10-7,20	44,4	43,8-44,8	-	-	-	-	12,3	11,8-12,3
12. Lillevatnet	4	6,9	6,80-7,00	54,1	53,0-55,0	10,2	10,1-10,4	70,2	65-82	15,2	14,2-16,9
22. Grimstadvatnet	3	-	6,72-6,79	-	52,9-91,7	-	9,0-12,6	-	60-1450	-	16,6-112,3
23. Hjørðalsvatnet	1	-	6,49	-	49,5	-	10,0	-	58	-	18,9
Total fosfor											
Total P/l		Total phosphorus		Nitrat		Kalsium		Magnesium		Natrium	
Middel Mean		Variasjon Range		Middel Mean		Middel Mean		Middel Mean		Middel Mean	
Middel Mean		Variasjon Range		Middel Mean		Middel Mean		Middel Mean		Middel Mean	
1. Storevatnet	-	6-7	-	20	-	2,64-2,68	-	1,27-1,29	-	7,50-7,68	
2. Haukåsvatnet	-	9	-	10	-	2,29	-	1,48	-	8,56	
4. Høsetvatnet	-	18-20	-	< 10	-	4,85-4,86	-	1,78-1,80	-	9,22-9,38	
5. Follandsvatnet	-	9	-	10	-	1,82	-	1	1,43	7,53	
6. Vassgårdvatnet	13,0	9-23	-	trace	-	-	-	-	-	-	
7. Nosvatnet	7,8	7-9	36,4	25-50	-	-	-	-	-	-	
8. Hostadvatnet	13,0	11-15	-	110-115	-	-	-	-	-	-	
9. Frelsvatnet	10,1	8-15	-	-	-	4,3	4,10-4,50	1,4	1,40-1,50	5,5	5,50-5,70
10. Langvatnet	8,8	7-13	-	-	-	-	-	-	-	-	
11. Skjelbreia	6,0	6	-	-	-	2,0	2,00	-	1,30	5,5	5,50-5,60
12. Lillevatnet	9,5	8-12	-	trace	-	-	-	-	-	-	
22. Grimstadvatnet	-	22-560	-	< 10	-	2,19-4,90	-	1,16-1,86	-	5,90-9,00	
23. Hjørðalsvatnet	-	31	-	< 10	-	1,72	-	1,00	-	6,00	

## TIDLIGERE UTKOMMET I SERIEN

1. Strømgren, T. 1971. Zooplankton investigations in Skjomen. Preliminary report, November 1969 – January 1971. 25 pp.
2. Malme, L. 1971. Oseaniske skog- og heiplante-samfunn på fjellet Talstadhesten i Fræna, nordvest-Norge, og deres forhold til om-givelsene. 39 pp. 12 Tab.
3. Baadsvik, K. 1971. Om klimaet ved jordover-flaten og de temperaturforhold fjellplantene lever under. 28 pp.
4. Mæhre Lauritzen, E. 1972. Mosefloraen på Bergsåsen i Snåsa, Nord-Trøndelag 1972 pp.
5. Farbregd, O. 1972. Pilefunn frå Oppdalsfjella. 138 pp. 17 pl.
10. Gulliksen, E. H. 1973. Jan Mayen – en bibliografi. 22 pp.
11. Lande E. 1973. Growth, spawning, and mortality of the mussel (*Mytilus edulis* L.) in Prestvaagen, Trondheimsfjorden. 26 pp.
12. Aune, E. I. 1973. Forest vegetation in Hemne, Sør-Trøndelag, Western Central Norway. 87 pp.
13. Strømgren, T. 1973. Zooplankton investigations in Trondheimsfjorden, 1963–66. 149 pp.
14. Strømgren, T. 1973. Vertical distribution and numerical variation of zooplankton in the upper to m at one station in Trondheimsfjorden. 54 pp.
15. Iversen, T.-H. 1974. The roles of statoliths, auxin transport, and auxin metabolism in root geotropism. 216 pp.
16. Evensen, D. 1974. The benthic algae of Borgenfjorden, North-Trøndelag, Norway. 18 pp.
17. Strømgren, T. 1974. Zooplankton and hydro-graphy in Trondheimsfjorden on the west coast of Norway. 35 pp.
18. Skogen, A. 1974. Karplantefloraen i Ørland herred, Sør-Trøndelag, nyfunn og forandringer etter 10 år. 49 pp.
19. Gulliksen, B. 1974. Marine Investigations at Jan Mayen in 1972. 46 pp.
20. Sneli, J.-A. 1974. A collection of marine mollusca from Møre and Romsdal, North-western Norway. 17 pp.
21. Gulliksen, B. 1974. The Ascidian fauna on level bottom areas in the Borgenfjord, 1967–1973. 18 pp.



