

Rapport nr. 12/87

Botaniske undersøkelser i Gjesåssjøen 1986

av Oddmund Wold

NB: Dette er et skannet og OCR-behandlet dokument.
Teksten er derfor ikke korrekturlest og rettet.
Det er bildet av teksten som er korrekt, ikke den kopierbare
teksten.

FORORD

Denne undersøkelsen er foretatt etter initiativ av Fylkesmannen i Hedmark, miljøvernavdelingen ved miljøverninspektør Hans Chr. Gjerlaug.

Feltarbeidet er utført i periodene 14.07. - 19.07. og 05.08. - 09.08. i 1986. Under feltarbeidet har jeg hatt hjelp av Jan Møller og Petter Wold. Formannen i Gjesåsen Grunneierlag, Gunnar Fleischer, har vært behjelpelig med å skaffe husrom og utlån av båt, og han har bidratt med en del bakgrunnsstoff.

Vannkikkert og bunnskrape er utlånt av Norsk institutt for vannforsknings avdeling på Stange. Flyfoto og kartmateriale er stilt til disposisjon av Fylkeskartkontoret, Hedmark. Ål bibliotek ved Gerd Haug har skaffet til veie en del viktig litteratur.

Eva Maanum har maskinskrevet rapporten.

Alle disse takkes for godt samarbeid!

Al i Hallingdal, 13. januar 1987

Oddmund Wold

INNHOOLD

1. INNLEDNING	3
2. UNDERSØKELSESONRÅDET	4
3. MATERIALE OG METODER	6
4. VEGETASJON	7
4.1. Bjørkeskog	7
4.2. Gråor-heggeskog	9
4.3. Viersump	9
4.4. Høgstarrsump	11
4.5. Takrørsump	11
4.6. Nøkkerosenger	14
4.7. Sterkt kulturpåvirket vegetasjon	15
5. FLORA	17
5.1. Artsliste	17
5.2. Plantegeografiske elementer	22
5.3. Sjøpiggeknoopp (<i>Sparganium gramineum</i>) i Gjesåssjøen .	23
5.4. Vann- og sumpplantenes næringskrav	25
6. VEGETASJONSDYNAMIKK. ØKOLOGI	27
6.1. Vegetasjonsutvikling 1952 - 1986	27
6.2. Tilgroing i strandsonen. Mulige årsaker	27
6.3. Prosesser i nåtid	29
6.4. Økologisk klassifisering av Gjesåssjøen	30
7. SKJØTSEL	32
8. SAMMENDRAG. KONKLUSJON	34
9. LITTERATUR	37

1. INNLEDNING

Denne undersøkelsen skal gi en oversikt over flora og vegetasjon ved Gjesåssjøen i forbindelse med planer om opprettelse av et naturreservat. Fuglelivet ved sjøen er midlertidig fredet etter Miljøverndepartementets vedtak av 17. august 1978.

I forbindelse med Miljøverndepartementets Landsplan for verneverdige områder/forekomster er fuglelivet i innsjøen undersøkt av E. Skattum og G.A. Sonerud i 1975 (Skattum og Sonerud 1975) og av E. Maartmann i 1977 og 1986 (Maartmann 1977, 1987).

Botanikeren O. Nyhuus besøkte sjøen i 1912 og 1913 og fant blant annet sjøpiggeknope (*Sparganium gramineum*). Andre botaniske undersøkelser er ikke kjent.

S. Rognerud foretok en limnologisk undersøkelse av innsjøen i 1985 (Rognerud 1986).

2. UNDERSØKELSESONRÅDET

Gjesåssjøen ligger i Asnes kommune, Hedmark ca 7 km nord for Flisa (fig. 1). Området ligger på grensa mellom UTM-sone 32V og 33V, og har koordinatene PN 6131 - UH 3730 (jfr. kartblad 2016 II "Flisa" i NGO's serie 711, 1:50000).

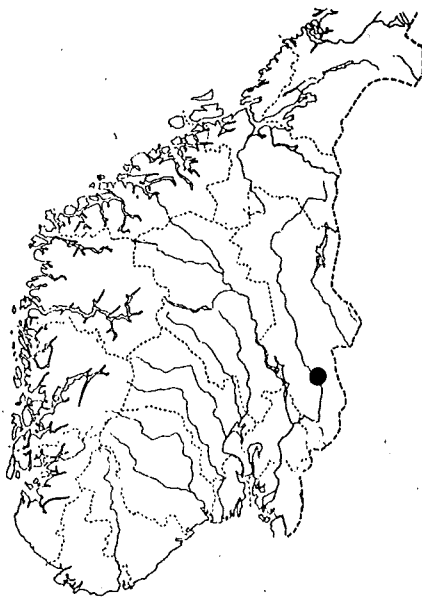


Fig. 1. Geografisk plassering av undersøkelsesområdet.

Innsjøens areal er på 4,12 km², største dybde er ca 3,5 m med et gjennomsnittsdyp på bare ca 2,5 m. Den ligger ca 177 m o.h., altså under den marine grense på ca 200 m o.h. I nordøst er det tilløp av Skyåa, i nordvest utløp gjennom Søndre Hasla. Noen mindre bekker og grøfter har også tilløp til sjøen. Innsjøen er omgitt av dyrka mark, bare små arealer av lauvskog finnes spredt. I strandsonen er det et bredt belte med sump- og vannvegetasjon (fig. 3, se også fig. 4-7).

Temperatur- og nedbørnormaler (Bruun 1967, Nedbørnormaler 1985) for Flisa værstasjon er vist i fig. 2. Værstasjonen ligger ca 7 km syd for undersøkelsesområdet.

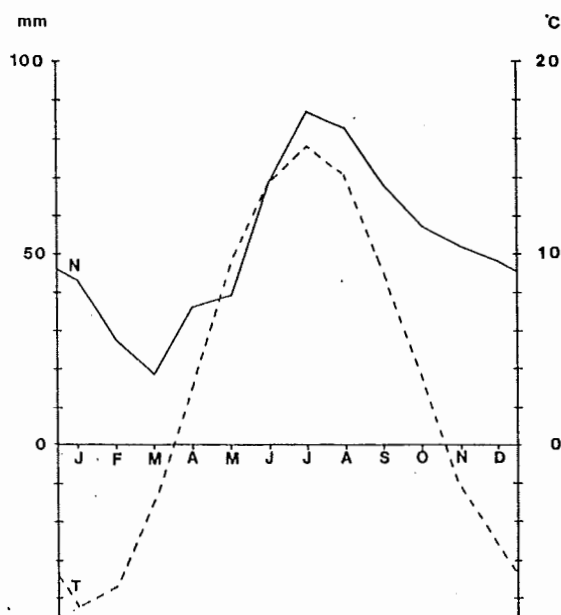


Fig. 2. Temperaturnormaler (T) og nedbørnormaler (N) for Flisa værstasjon (183 m o.h.) for perioden 1931 - 1960.

Området har et kontinentalt klima med høye sommertemperaturer og lave vintertemperaturer. Årsmiddel er + 3,7 °C. Nedbørmengden er forholdsvis lav, 623 mm. Vegetasjonsperioden definert som perioden hvor døgnmiddeltemperaturen ligger over + 6 °C er på 160 dager, fra 20.04. til 05.10. (Bruun 1967).

Berggrunnen i området er hovedsaklig grunnfjellsbergarter (hyperitt/noritt på sørsida) (Holtedal og Dons 1960). Løsmassene består for det meste av marine avsetninger, sand og leire. Enkelte steder, spesielt på sørsiden er det noe morenemateriale.

Strandsonen er oftest langgrunn. Noen steder er det litt torvdannelse i sumpvegetasjonen. I takrør- og sjøsivaksbeltene rundt sjøen er substratet forholdsvis fast, stedvis med noe organiske sedimenter (gyttje, "mudder"). Midt på sørsiden er det noe brattere grus- og steinstrand (jfr. fig. 7). På nordsiden er det også en kortere strekning midt på sjøen hvor stranda er noe brattere.

S. Rogneruds undersøkelser sommeren 1985 (Rognerud 1986) omfattet blant annet kjemiske analyser og analyse av planktonsamfunnet i sjøen (tab. 1). I følge Rogneruds rapport (s. 14) er Gjesåssjøen "en naturlig næringsrik innsjø som er noe påvirket av næringstilførselen fra jordbruksområdene rundt innsjøen. Planktonsamfunnet indikerer et system i balanse."

Tab. 1. Konsentrasjoner av totalfosfor (P), totalnitrogen (N) og klorofyll a i Gjesåssjøen i 1985. Etter Rognerud (1986).

Dato	tot. P mg/m ³	tot. N mg/m ³	kl. a ₃ mg/m ³
4/6	17,0	375	-
23/7	21,5	426	9,21

Vannstanden er påvirket av en tidligere fløtningsdam i Søndre Hasla, ca 1 km nedenfor utløpet fra sjøen. Vannstanden i sjøen har variert noen dm (opptil 1 m) gjennom årene. Det skyldes opprensning i utløpet, oppdemming i forbindelse med tømmerfløting o.l. Bunnstokken i den gamle dammen ligger fremdeles på plass. Dagens vannstand bestemmes nå hovedsakelig av nivået til bunnstokken og eventuell tilgroing og sedimentering i utløpet.

Strandområdene har tidligere vært nyttet som beiter, men de senere åra har husdyrholdet gått sterkt tilbake. Fra slutten av 70-tallet og fram til i dag har det foregått en del graving i strandsona for å skaffe masse til å utvide det dyrkbare arealet eller å heve nivået på allerede oppdyrkede områder.

I området er det en del ferdsel, båttrafikk og fiske, mest som rekreasjon. Det lå mer enn 20 småbåter ved sjøen i 1986.

3. MATERIALE OG METODER

Klassifisering av vegetasjonen er foretatt subjektivt. Det er tatt hensyn til fysiognomi, dominans og til en viss grad utbredelse av de forskjellige vegetasjonstypene. Artslister fra de enkelte vegetasjonstypene ble satt opp i felt. Notater om hyppighet, dominans og økologiske forhold osv. ble også notert. I felt ble det også laget en detaljert vegetasjonsskisse på et grunnlagskart som var en forstørrelse av økonomisk kartverk (målestokk ca 1:3500). Vann- og sumpvegetasjonen ble undersøkt ved hjelp av vadestøvler og rive, på dypere vann ble rive og bunnskrape anvendt fra båt.

Fire transekter er lagt vinkelrett på strandlinja. Transektenes plassering er vist i fig. 3. I transektene er det analysert 1 m² ruter for hver annen meter. Dekningsgrad er anslått etter en utvidet Hult-Sernander-Du Rietz dekningsgradsskala (Hansson 1953). Sjiktene er anslått i prosent og definert på følgende måte:

- A-sjikt: forvedete planter over 2 m (tresjikt)
- B-sjikt: forvedete planter under 2 m (busksjikt)
- C-sjikt: urter, gras, halvgras (feltsjikt)
- D-sjikt: moser og lav (bunnsjikt)

I transektene (fig. 4-7) er dekning av sjikt og arter angitt på følgende måte:

Dekning av
sjiktene (%)



Dekningsgrad
for artene



Vanligvis er bare høyere planter registrert, men i transektene er også moser av kvantitativ betydning tatt med (dekning mer enn 1%).

Planter som ikke ble bestemt i felt ble belagt for senere bestemmelse. Arter av spesiell plantegeografisk interesse er belagt, og vil bli levert til Botanisk Museum i Oslo.

Nomenklaturen følger Lid (1985) for karplanter og Nyholm (1954-1969) for bladmoser.

Et oversiktskart er framstilt i målestokk 1:20000 (fig. 3). Oversiktskartet er framstilt på grunnlag av feltnotater og en flybildeserie fra 1971 i målestokk ca 1:15000. Grunnlagskartet er økonomisk kartverk, 1:5000. Oversiktskartet er fremstilt ved hjelp av et Wild ST 4 speilsterioskop.

4. VEGETASJON

Siden siste flyfotografering i 1971 har det blitt foretatt en del graving i strandsonen, viker har blitt rettet ut og løvskog og kratt er hogd og arealene er dyrket opp. Det er også sannsynlig at grensene for vann- og sumpvegetasjonen kan ha endret seg på 15 år. Oversiktskartet (fig. 3) vil derfor kunne inneholde en del unøyaktigheter og er ment bare å skulle gjengi hovedtrekkene i vegetasjonen. Smale border av kratt- og ugrasvegetasjon langs dyrka mark er ikke tatt med her.

4.1. Bjørkeskog

Bjørkeskog (og -kratt) finnes som mindre arealer spredt rundt sjøen, oftest på tidligere beitemark. I tillegg til beitepåvirkningen bærer også disse arealene preg av allmenn ferdsel, hogst osv. Ulik grad av kulturpåvirkning og variasjon i økologiske forhold gjør at de bjørkedominerte arealene har et nokså ulikt preg med hensyn til feltsjiktet. Disse skogtappene utgjør små, men viktige arealer for å opprettholde variasjonen i området med hensyn til plantelivet (og fuglelivet). Av praktiske hensyn er disse områdene som er dominert av bjørk (*Betula pubescens*) samlet i en heterogen enhet: bjørkeskog.

I tillegg til bjørk finner vi også spredt gråor (*Alnus incana*), gran (*Picea abies*) og furu (*Pinus sylvestris*). Vanlige busker er vier (*Salix spp.*), rogn (*Sorbus aucuparia*) og hyll (*Sambucus racemosa*). Hyll er dominerende i bjørkeskogen øst for Skyåa.

Feltsjiktet er heterogent og flere arter kan dominere lokalt: blåbær (*Vaccinium myrtillus*), fugletelg (*Gymnocarpium dryopteris*), maiblom (*Maianthemum bifolium*) og bringebær (*Rubus idaeus*). I fuktigere områder dominerer gras og halvgras som vassrørkvein (*Calamagrostis canescens*), skogrørkvein (*C.*

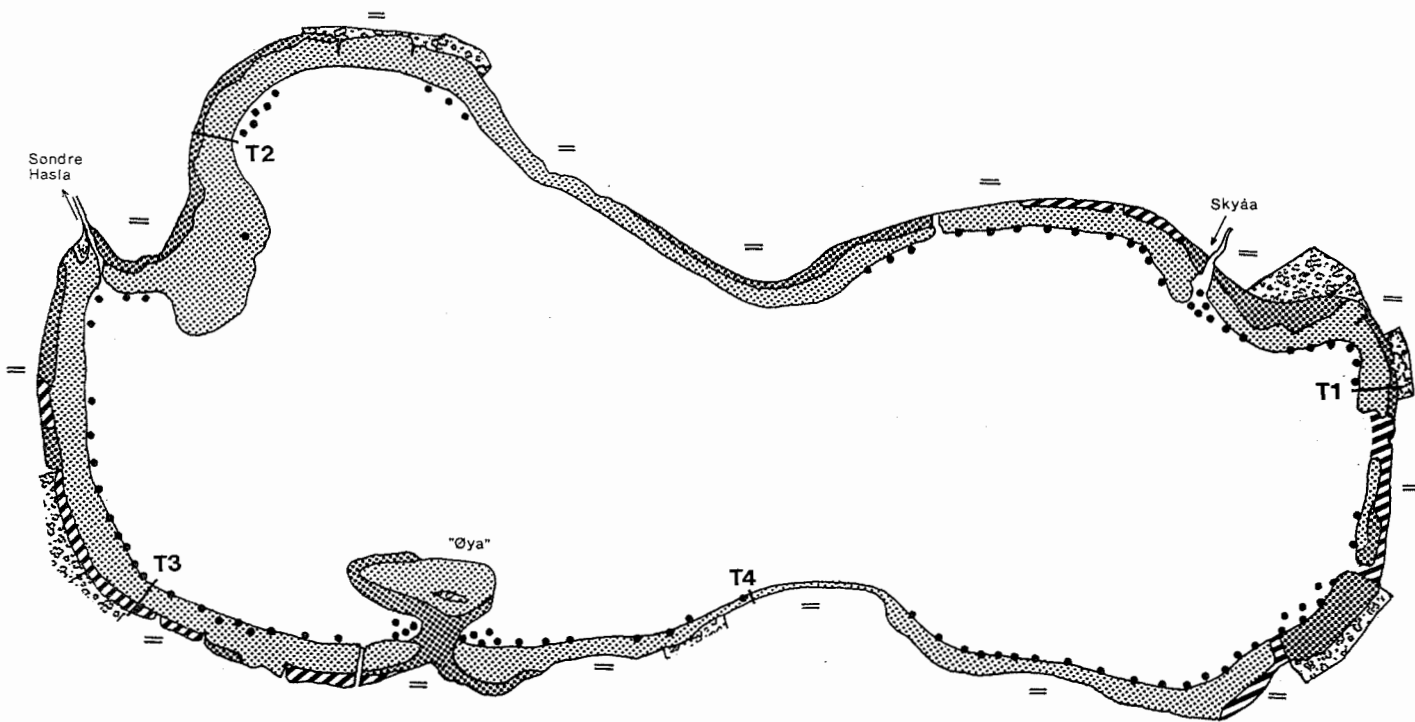





Fig.3. Forenklet vegetasjonskart over Gjesåssjøen. Transektene (T1 - T4) er angitt.

-  Bjærkeskog
-  Gråor - heggeskog
-  Høgstarrsump (inkl. viersump)
-  Takrørsump
-  Nøkkeroseenger
-  Utgravde områder i strandsona
-  Dyrka mark

Målestokk 1:20000



purpurea) og slåttestarr (*Carex nigra*). Sølvbunke (*Deschampsia caespitosa*) opptrer vanlig og vitner om tidligere beite. Andre arter som opptrer vanlig er skogstjerne (*Trientalis europaea*), blokkebær (*Vaccinium uliginosum*), gråstarr (*Carex canescens*), hengeving (*Thelypteris phegeopteris*) og skogburkne (*Athyrium filix-femina*).

Lokalt kan det være et betydelig innslag av bjørnemoser (*Polytrichum spp.*) og etasjemose (*Hylocomium splendens*). Bunnsjiktet (moser og lav) er ikke nøyere undersøkt.

I Hesjedals (1973) system kan kartleggingsenheten føres til C3: rik hagemarkskog o.a. sterkt kulturpåvirket lågurtskog, hos Fremstad (1984) kan enheten føres til B5: kulturmodifisert lågurtskog. Lokal dominans av småbregner og forekomst av maiblom kan noen steder peke i retning av småbregneskog (Hesjedal 1973:64, type B3, Fremstad 1984:18, type B2) spesielt for bestanden på sørsiden av sjøen (ved T4).

4.2. Gråor-heggeskog

Gråor-heggeskog er utviklet i et lite område i østenden av sjøen ved T1 (fig. 3, 4). Dette området har tidligere vært beitet. Det bærer også preg av noe hogst og ferdsel. Skogen har allikevel langt på vei utviklet et typisk gråor-heggeskogs-preg.

Tresjiktet er dominert av gråor (*Alnus incana*), med noe innslag av bjørk (*Betula pubescens*) og litt rogn (*Sorbus aucuparia*). Av busker finner vi blant annet hegg (*Prunus padus*) og villrips (*Ribes spicatum*) som begge er typiske for gråor-heggeskog.

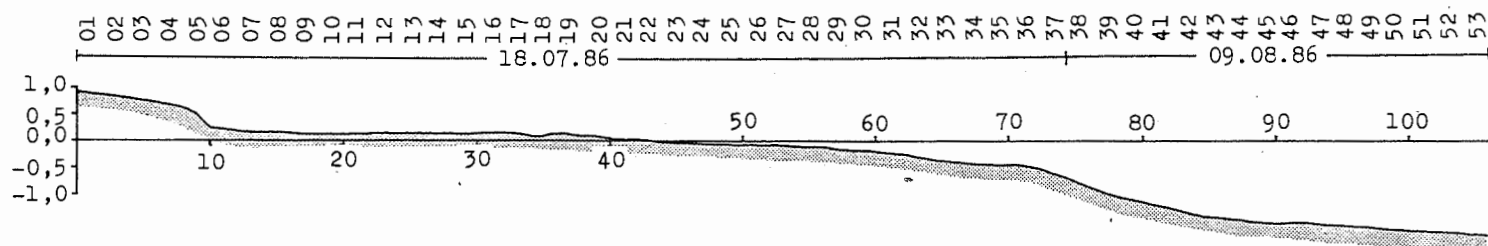
Feltsjiktet er noe ujamnt utviklet, men er som oftest dominert av mjøddurt (*Filipendula ulmaria*) eller stornesle (*Urtica dioica*). En del andre arter som vi også forbinder med gråor-heggeskog er vanlige her: sløke (*Angelica sylvestris*), skogburkne (*Athyrium filix-femina*), kratthumleblom (*Geum urbanum*), bringebær (*Rubus idaeus*), vendelrot (*Valeriana sambucifolia*) og stor myrfiol (*Viola epipsila*). Tidligere beite er antagelig årsak til at også sølvbunke (*Deschampsia caespitosa*), krypsoleie (*Ranunculus repens*) og engsoleie (*R. acris*) er vanlige.

Enheten tilsvarende gråor-heggeskog som angitt av Hesjedal (1973:71, type E3) og Fremstad (1984:43, type E5).

4.3. Viersump

Vegetasjonstypen "viersump" utgjør bare små arealer, og er ikke utfigurert på oversiktskartet. Viersump forekommer oftest på overgangen mellom høgstarrsump og bjørkeskog/gråor-heggeskog eller åkerkanter. Forekomstene er inkludert i høgstarrsump på oversiktskartet (fig. 3).

Analyse nr.
Dato



Dekn. sjikt A
B
C
D

A *Alnus incana*
B " "
B *Prunus padus*
B *Sorbus aucuparia*
C *Deschampsia caespitosa*
C *Valeriana sambucifolia*
C *Viola epipsila*
C *Lysimachia thyrsiflora*
C *Angelica sylvestris*
C *Filipendula ulmaria*
A *Betula pubescens*
C *Vicia cracca*
B *Salix caprea*
C *Potentilla palustris*
C *Galium palustre*
C *Carex rostrata*
C *Utricularia vulgaris*
D *Drepanocladus uncinatus*
C *Alisma plantago-aquatica*
C *Equisetum fluviatile*
C *Carex aquatilis*
C *Sparganium* sp.
C *Eleocharis palustris*
C *Phragmites australis*
C *Scirpus lacustris*
C *Potamogeton natans*
C *Nuphar lutea*

Gråor
"
Hegg
Rogn
Sølvbunke
Vendelrot
Stor myrfiol
Gulldusk
Sløke
Mjødur
Vanlig bjørk
Fuglevikke
Selje
Myrhatt
Myrmaure
Flaskestarr
Storblærerot
Bleik-klomose
Vassgro
Elvesnelle
Nordlandsstarr
Piggknopp (steril)
Sumpsivaks
Takrør
Sjøsivaks
Vanlig tjønnaks
Gul nøkkerose

Fig.4. Transekt 1 fra gråor - heggeskog (01 - 06) gjennom høgstarrsump (07 - 21), takrørsump (22 - 38) og takrørsump/nøkkeroseeng (39 - 53).

Vegetasjonstypen "viersump" er allikevel skilt ut som en egen enhet fordi den har karakteristisk fysiognomi og floristisk innhold.

Tresjikt mangler oftest. Busksjiktet er dominert av vierarter (*Salix spp.*) hvor gråselje (*Salix cinerea*), istervier (*S. pentandra*) og svartvier (*S. nigricans*) er de viktigste. Lappvier (*S. lapponum*) danner også lave kratt enkelte steder. Pors (*Myrica gale*) er også vanlig i denne vegetasjonstypen.

På grunn av et oftest tett busksjikt er feltsjiktet vanligvis dårlig utviklet, med lav dekning og med få arter. Vanlige arter er soleiehov (*Caltha palustris*), gulldusk (*Lysimachia thyrsoflora*), myrhatt (*Potentilla palustris*), vassrørkvein (*Calamagrostis canescens*), skogrørkvein (*C. purpurea*), nordlandsstarr (*Carex aquatilis*) og skogsivaks (*Scirpus sylvaticus*). Skogsivaks opptrer bare tilfeldig utenom denne vegetasjonstypen.

Enheten tilsvarer enheten C7:viersump i låglandet som angitt av Fremstad (1984:32).

4.4. Høgstarrsump

Høgstarrsump opptrer i et mer eller mindre godt utviklet belte på 20-40 m bredde flere steder omkring sjøen (fig. 3, 4, 5). Vegetasjonstypen kan ha hatt større utbredelse tidligere, men graving i strandsonen kan ha redusert utbredelsen (se fig. 3,6). Mot land grenser høgstarrsumpen mot dyrket mark, åkerkanter, grøfter eller kratt- og skogsamfunn. Ut mot sjøen grenser samfunnet mot de brede beltene av takrør (*Phragmites australis*) og sjøsvaks (*Scirpus lacustris*) eller mot åpent vann. Stedvis er det utviklet et tynt lag torv over sand- og leiresedimentene, men noen egentlig sumpjordsprofil er ikke utviklet.

I høgstarrsumpen finner vi spredte og oftest småvokste vierbusker (*Salix spp.*). Mest vanlig er krypvier (*Salix repens*) (jfr. fig. 5). Høgstarrsumpen er dominert av nordlandsstarr (*Carex aquatilis*), men flaskestarr (*C. rostrata*) kan dominere lokalt. Andre storvokste starrarter som sennegrass (*C. vesicaria*) og kvasstarr (*C. acuta*) forekommer spredt. I denne enheten er også inkludert vegetasjon dominert av elvesnelle (*Equisetum fluviatile*). Elvesnelle danner ofte et tett feltsjikt, slik at få andre planter slipper til. Gulldusk (*Lysimachia thyrsoflora*), myrhatt (*Potentilla palustris*), storblærerot (*Utricularia vulgaris*), sumpsivaks (*Eleocharis palustris*) og duskull (*Eriophorum angustifolium*) er mer eller mindre vanlige.

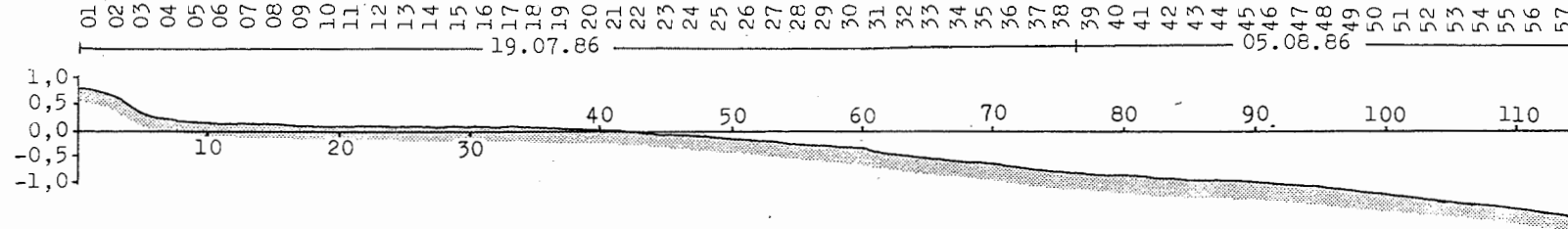
Høgstarrsumpen tilsvarer enheten T2 : høgstarrsump hos Fremstad (1984:110) og W1 : storstarrsump hos Hesjedal (1973:103).

4.5. Takrørsump

Takrørsump danner brede belter utenfor høgstarrsumpen omkring hele sjøen. Bredden på disse beltene varierer fra ca 10 m

Analyse nr.
Dato

Profil (m)
Vannstand = 0,0m



Dekn. sjikt A
B
C
D

A *Betula pubescens*
B " "
B *Salix repens*
C *Agrostis capillaris*
C *Calluna vulgaris*
C *Carex nigra*
C *Potentilla palustris*
C *Deschampsia caespitosa*
C *Epilobium angustifolium*
C *Molinia caerulea*
C *Potentilla erecta*
C *Viola palustris*
D *Polytrichum commune*
C *Galium palustre*
C *Carex aquatilis*
C *Eriophorum angustifolium*
C *Lysimachia thyrsiflora*
C *Agrostis canina*
C *Utricularia minor*
D *Drepanocladus revolvens*
D *Sphagnum subsecundum*
C *Carex rostrata*
C *Equisetum fluviatile*
C *Phragmites australis*
C *Scirpus lacustris*
C *Nuphar lutea*

Vanlig bjørk
" "
Krypvier
Engkvein
Røsslyng
Slåttestarr
Myrhatt
Sølvbunke
Geitrams
Blåtopp
Tepperot
Myrfiol
Vanlig bjørnemose
Myrmaure
Nordlandsstarr
Duskull
Gulldusk
Hundekvein
Småblærerot
Brun-klomose
Krok-torvmose
Flaskestarr
Elvesnelle
Takrør
Sjesivaks
Gul nøkkerose

12

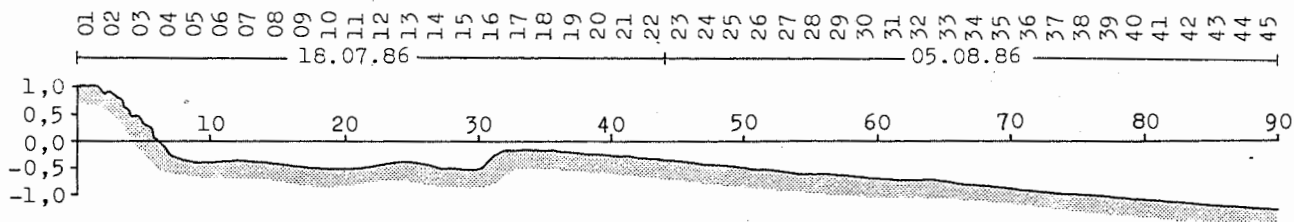
Fig.5. Transekt 2 fra åkerkant (01 - 02) gjennom høgstarrsump (03 - 22) og takrørsump (23 - 57).

Analyse nr.

Dato

Profil (m)

Vannstand = 0,0m



Dekn. sjikt A

B

C

D



A *Alnus incana*

B *Myrica gale*

B *Picea abies*

B *Pinus sylvestris*

B *Salix caprea*

B *S. pentandra*

C *Agrostis capillaris*

C *Potentilla palustris*

C *Epilobium angustifolium*

C *Equisetum fluviatile*

C *Juncus filiformis*

C *Luzula sudetica*

C *Peucedanum palustre*

C *Vaccinium myrtillus*

A *Betula pubescens*

B *Salix nigricans*

C *Agrostis canina*

C *Carex nigra*

C *C. rostrata*

C *C. aquatilis*

C *Lysimachia thyrsiflora*

C *Eleocharis palustris*

C *Scirpus lacustris*

C *Potamogeton gramineus*

C *Alisma plantago-aquatica*

C *Nymphaea candida*

C *Potamogeton natans*

C *Nuphar lutea*

Gråor

Pors

Gran

Furu

Selje

Istervier

Engkvein

Myrhatt

Geitrams

Elvesnelle

Trådsiv

Myrfrytle

Mjølkerot

Blåbær

Vanlig bjørk

Svartvier

Hundekvein

Slåttestarr

Flaskestarr

Nordlandsstarr

Gulldusk

Sumpsivaks

Sjøsivaks

Grastjønnaks

Vassgro

Kantnøkkerose

Vanlig tjønnaks

Gul nøkkerose

Fig.6. Transekt 3 fra åkerkant (01 - 02) gjennom utgravd del av høgstarrsump (03 - 24), takrørsump/nøkkeroseeng (25 - 41) og nøkkeroseeng (42 - 45).

opptil 200 m (i vestenden). Oftest er disse beltene omkring 50 m brede. Substratet er vanligvis sand/leire og er forholdsvis fast. Et tynt lag gyttje dekker oftest bunnen i denne vegetasjonen. Vegetasjonstypen opptrer fra vannkanten ut til ca 1,5 m dybde.

Omtrent to tredjedeler av takrørsumpen er dominert av sjøsvivaks (*Scirpus lacustris*), mens takrør (*Phragmites australis*) dominerer resten, blant annet et større område øst for Søndre Haslas utløp. Denne vegetasjonstypen er fattig på arter, spesielt de takrørdominerte områdene (fig. 5, 7). To arter som er karakteristiske for oligotrofe (næringsfattige) innsjøer er funnet i de takrørdominerte beltene: stivt brasmegras (*Isoetes lacustris*) og botnegras (*Lobelia dortmanna*) (Jfr. Haslam et al. 1975: 297, 306, Økland 1983 b:121).

Områdene dominert av takrør (*Phragmites australis*) er ofte ikke spesielt tette (jfr. fig 4-7) og Skattum og Sonerud (1975:4) angir at bare få steder er takrørvegetasjonen tett nok til å utgjøre typiske "rørsangerbiotoper". Områdene dominert av sjøsvivaks (*Scirpus lacustris*) har et enda åpnere preg og gir rom for flere arter. Særlig ytterst mot åpent vann finner vi flytebladsvegetasjon som består av gulnøkkerose (*Nuphar lutea*) og vanlig tjønnaks (*Potamogeton natans*) (jfr. fig. 4, 6). Noen få andre arter er også funnet spredt i denne vegetasjonen: grastjønnaks (*Potamogeton gramineus*), evjesoleie (*Ranunculus reptans*) og nålesivaks (*Eleocharis acicularis*). Ca ti individer av bredt dunkjevle (*Typha latifolia*) ble også funnet i denne vegetasjonstypen i østenden av sjøen.

Enheten tilsvarende T1: takrørsamfunn hos Fremstad (1984:109) og X: takrørsump hos Hesjedal (1973:104).

4.6. Nøkkeroseenger

Nøkkeroseenger opptrer i en sone utenfor og delvis inne i takrørsumpen (jfr. kap 4.5.) omkring størstedelen av sjøen. Denne vegetasjonen unngår de mest vind- og bølgeeksponerte stedene og er best utviklet på beskyttede steder. Nøkkeroseengene opptrer fra (0,5) 1,0 m til ca 2,0 m dybde.

Denne vegetasjonstypen er artsfattig. Vegetasjonen er dominert av vannplanter med blad som flyter på overflaten, "flytebladsplanter". De viktigste artene er vanlig tjønnaks (*Potamogeton natans*) og gulnøkkerose (*Nuphar lutea*). Artene kan opptre i mer eller mindre rene bestand eller i blanding. Kantnøkkerose (*Nymphaea candida*) opptrer mere spredt og har sine største forekomster på litt dypere vann. Sørøst og nordvest i sjøen finnes en del individer av denne arten langt utenfor den øvrige vegetasjon. Andre arter som opptrer mer eller mindre spredt i denne vegetasjonen er grastjønnaks (*Potamogeton gramineus*), stautpiggnopp (*Sparganium emersum*) og sjøpiggnopp (*S. gramineum*).

Enheten tilsvarer S3: nøkkerosesamfunn hos Fremstad (1984:107) og Y1: nøkkerose og tjønnaksenger hos Hesjedal (1973:104).

4.7. Sterkt kulturpåvirket vegetasjon

Sterkt kulturpåvirket vegetasjon omfatter vegetasjonen i områder som er sterkt påvirket av forskjellige typer menneskelige aktiviteter. Slike områder er f.eks. åkerkanter, grøftevoller, sterkt tråkkpåvirkede områder og områder hvor det er lagt opp masse som er gravd opp fra sjøen. Dette er en heterogen og artsrik enhet som omfatter små arealer. Denne vegetasjonen er ikke utfigurert på vegetasjonskartet.

Et par lokalitetstyper har en viss arealmessig betydning og skal beskrives kort. Forøvrig henvises til artslista (tab. 2).

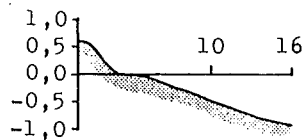
Akerkantene kan ha et tresjikt (kratt) som består av bjørk (*Betula pubescens*), gråselje (*Salix cinerea*) og svartvier (*S. nigricans*). Andre vierarter (*Salix spp.*) kan inngå. Gråor (*Alnus incana*) opptrer spredt. På sørsida av sjøen, ved T4 og østover, er gråselje et vesentlig innslag i denne vegetasjonen. Akerkantene utgjør oftest bare et smalt belte med spredte trær og busker. Feltsjiktet er dominert av gras og halvgras med et stort innslag av åkerugras.

I strandområdene hvor de leireholdige sedimentene er blottlagt ved graving og oppfylling opptrer en karakteristisk vegetasjon av småvokste gras, halvgras og urter. Vanlige arter her er paddesiv (*Juncus bufonius*) som kan dominere lokalt, skogsiv (*Juncus alpinoarticulatus*), nålesivaks (*Eleocharis acicularis*), åkergråurt (*Gnaphalium uliginosum*), hønsegras (*Polygonum spp.*), småslirekne (*P. minus*) og knereverumpe (*Alopecurus geniculatus*).

Analyse nr.
Dato

01 02 03 04 05 06 07 08
08.08.86

Profil (m)
Vannstand = 0,0m



Dekn. sjikt A
B
C
D














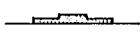


A	Alnus incana		Gråor
B	" "		"
A	Betula pubescens		Vanlig bjørk
B	Salix nigricans		Svartvier
C	Calamagrostis purpurea		Skogrørkvein
C	Hieracium umbellatum		Skjermesveve
C	Lysimachia thyrsoflora		Gulldusk
C	Maianthemum bifolium		Maiblom
C	Rubus saxatilis		Teiebær
C	Thelypteris phegopteris		Hengeving
C	Valeriana sambucifolia		Vendelrot
C	Phragmites australis		Takrør
C	Equisetum fluviatile		Elvesnelle
C	Potamogeton natans		Vanlig tjønnaks

Fig.7. Transekt 4 fra Åkerkant (01) gjennom
takrørsump (02 - 07) og nøkkeroseeng (08).

5. FLORA

5.1. Artsliste

Artslista (fig. 8) omfatter 182 høyere planter hvorav bare ca 40 arter kan sies å være spesielt knyttet til vann eller strandsonen. Det høyeste artsantallet finner vi i de små arealene med bjørkeskog og i de kulturpåvirkede vegetasjonstypene.

Forklaring til artslista (tab. 2):

BS = Bjørkeskog
GH = Gråor-heggeskog
VS = Viersump
HS = Høgstarrsump
TS = Takrørsump
NE = Nøkkeroseenger
KV = Sterkt kulturpåvirket vegetasjon
K = Kommentarer

I kolonnen for kommentarer (K) er det gitt opplysninger om tilhørighet til plantegeografiske element og næringskrav for noen arter.

Plantegeografiske elementer:

s = sørlige arter
sø = sørøstlige arter
ø = østlige arter
v = vestlige arter
a = alpine/nordlige arter

Næringskrav:

o = oligotrof (lite næringskrevende)
m = mesotrof (middels næringskrevende, inkl. arter som også kan finnes i eutrofe innsjøer)

Forekomst i vegetasjonstypene:

== arten er vanlig og oftest dominerende
--- arten er vanlig og dominerende i enkelte utforminger av vegetasjonstypen
— arten er vanlig, men ikke dominerende
--- arten opptrer spredt - sjelden
+ arten er sjelden i undersøkelsesområdet og er bare funnet en eller få ganger i denne enheten.
- uten tegn: arten finnes ikke i enheten, eller opptrer sjelden/tilfeldig.

Tab.2. Artsliste med fordeling av artene på vegetasjonstyper.

	BS	GH	VS	HS	TS	NE	KV	K	
Trær og busker									
Alnus incana									Gråor
Betula pubescens									Vanlig bjørk
Frangula alnus									Trollhegg
Juniperus communis									Einer
Myrica gale								v	Pors
Picea abies									Gran
Pinus sylvestris									Furu
Populus tremula									Osp
Prunus padus									Hegg
Ribes spicatum									Villrips
Rosa majalis								ø	Kanelrose
Salix aurita									Ørevier
S. borealis								a	Setervier
S. caprea									Selje
S. cinerea								sø	Gråselje
S. lapponum								a	Lappvier
S. nigricans									Svartvier
S. pentandra									Istervier
S. phylicifolia								a	Grønnvier
S. repens								s	Krypvier
S. triandra								ø	Mandelpil
Sambucus racemosa									Hyll
Sorbus aucuparia									Rogn
Spiraea salicifolia									Spirea
Lyng									
Calluna vulgaris									Røsslyng
Vaccinium myrtillus									Blåbær
V. uliginosum									Blokkebær
V. vitis-idaea									Tyttebær
Urter o.l.									
Achillea millefolium									Ryllik
A. ptarmica									Nyseryllik
Alchemilla vulgaris coll.									Marikåpe
Alisma plantago-aquatica								sø,m	Vassgro
Anemone nemorosa									Hvitveis
Angelica sylvestris									Sløke
Anthriscus sylvestris									Hundekjeks
Athyrium filix-femina									Skogburkne
Bidens tripartita									Flikbrønsl
Callitriche palustris									Småvasshår
Caltha palustris									Soleiehov
Chenopodium album									Meldestokk
Circaea alpina									Trollurt
Cirsium palustre									Myrtistil
Dryopteris charthusiana									Broddtelg
D. filix-mas									Ormetelg
Epilobium adenocaulon									Amerikamjølke
E. angustifolium									Geitrams
E. lactiflorum								+ a	Kvitmjølke

Tab.2. (forts.)

	BS	GH	VS	HS	TS	NE	KV	K	
Epilobium montanum		---					---		Krattmjølke
E. palustre	---						---		Myrmjølke
Equisetum arvense							---		Åkersnelle
E. fluviatile				---	---		---		Elvesnelle
E. pratense	---						---		Engsnelle
Filipendula ulmaria	---	---					---		Mjødurt
Galeopsis bifida	---						---		Kvassdå
G. tetrahit							---		Vrangdå
Galium palustre	---						---		Myrmaure
Geranium sylvaticum	---						---		Skogstorkenebb
Geum rivale									Enghumleblom
G. urbanum								s	Kratthumleblom
Gnaphalium uliginosum		---						sø	Åkergråurt
Gymnocarpium dryopteris	---	---							Fugletelg
Hieracium umbellatum	---	---							Skjermsveve
Hieracium spp.	---	---							Sveve
Isoetes lacustris					+			o	Stivt brasme gras
Lathyrus montanus	---							s	Knollerteknapp
L. pratensis	---						---		Gulflatbelg
Leontodon autumnalis							---		Følblom
Linnaea borealis	---						---		Linnea
Lobelia dortmanna					+			o	Botnegras
Lycopodium annotinum	---								Stri kråkefot
Lysimachia thyrsoflora	---						---		Gulldusk
Maianthemum bifolium	---								Maiblom
Melampyrum pratense	---								Stormarimjelle
M. sylvaticum	---								Småmarimjelle
Mentha arvensis		---		---					Åkermynte
Menyanthes trifoliata	+								Bukkeblad
Myriophyllum alterniflorum						+		o	Tusenblad
Nuphar lutea				---	---	---	---	sø,m	Gul nøkkerose
Nymphaea candida							---	ø	Kantnøkkerose
Oxalis acetocella	---	---							Gaukesyre
Paris quadrifolia	---								Firblad
Pedicularis palustris							---		Vanlig myrklegg
Peucedanum palustre	---						---	sø	Mjølkerot
Plantago major							---		Groblad
Polygonum aviculare							---		Tungras
P. hydropiper							---		Vasspepper
P. lapathifolium							---		Rødt hønsegras
P. lapathifolium subst. pallidum							---		
P. minus							---	sø	Grønt hønsegras
P. viviparum		---							Småslirekne
Potamogeton alpinus							---		Harerug
P. berchtoldii						+	---	m	Rusttjønnaks
P. gramineus							---		Småtjønnaks
P. natans							---		Grastjønnaks
P. perfoliatus							---	m	Vanlig tjønnaks
Potentilla erecta	---						---		Hjertetjønnaks
P. norvegica							---		Tepperot
P. palustris	---						---		Norsk mure
Prunella vulgaris							---		Myrhatt
Ranunculus acris	---						---		Blåkoll
R. auricomus	---	---					---		Engsoleie
R. repens	---	---					---		Nyresoleie
							---		Krypsoleie

Tab.2. (forts.)

	BS	GH	VS	HS	TS	NE	KV	K	
Ranunculus reptans					---				Evjesoleie
Rorippa palustris									Brønnskarse
Rubus idaeus	---								Bringebær
R. saxatilis	---								Teiebær
Rumex acetosa									Engsyre
R. acetosella									Småsyre
R. longifolius									Høymol
Sagina procumbens									Tunarve
Scutellaria galericulata		---		---					Skjoldbærer
Silene dioica	---								Rød jonsokblom
Solidago virgaurea	---								Gullris
Sonchus arvensis									Åkerdylle
Sparganium emersum						---		m	Stautpiggeknopt
S. glomeratum								ø	Nøstepiggeknopt
S. gramineum						---		ø, o	Sjøpiggeknopt
Spergula arvensis									Linbendel
Stachys palustris									Åkersvinerot
Stellaria graminea	---								Grasstjerneblom
S. longifolia	---								Ruststjerneblom
Subularia aquatica								o	Sylblad
Succisa pratensis	---							v	Blåknapp
Thelypteris phegopteris									Hengeving
Trientalis europaea									Skogstjerne
Trifolium repens									Hvitkløver
Tussilago farfara									Hestehov
Typha latifolia					+			sø, m	Bredt dunkjevle
Urtica dioica	---								Stornesle
Utricularia minor				---				o	Småblærerot
U. vulgaris								m	Storblærerot
Valeriana sambucifolia	---								Vendelrot
Veronica scutellata									Veikveronika
Vicia cracca	---								Fuglevikke
Viola epipsila	---								Stor myrfiol
V. palustris	---								Myrfiol
Gras, halvgras og siv									
Agrostis canina	---								Hundekvein
A. capillaris	---								Engkvein
A. gigantea	---								Storkvein
A. stolonifera	---								Krypkvein
Alopecurus geniculatus									Knereverumpe
Anthoxanthum odoratum									Gulaks
Calamagrostis canescens	---							sø	Vassrørkvein
C. purpurea	---								Skogrørkvein
C. stricta				+				ø	Smårørkvein
Carex acuta				---					Kvass-starr
C. aquatilis								a	Nordlandsstarr
C. canescens				---					Gråstarr
C. chordorrhiza				+				ø	Strengestarr
C. echinata	---								Stjernestarr
C. juncella	---							a	Stolpestarr
C. ovalis	---								Harestarr
C. nigra	---								Slåttestarr
C. rostrata				---					Flaskestarr
C. scandinavica							+		Musestarr
C. vesicaria				---					Sennegras

Tab.2. (forts.)

	BS	GH	VS	HS	TS	NE	KV	K	
Deschampsia caespitosa									Sølvbunke
D. flexuosa									Smyle
Eleocharis acicularis								ø, o	Nålesivaks
E. palustris									Sumpsivaks
Elytrigia repens									Kveke
Eriophorum angustifolium									Duskull
Festuca ovina									Sauesvingel
Glyceria fluitans								m	Mannasøtgras
Juncus alpinoarticulatus									Skogsiv
J. bufonius									Paddesiv
J. bulbosus									Krypsiv
J. filiformis									Trådsiv
Luzula multiflora									Engfrytle
L. pilosa									Hårfrytle
L. sudetica		+						a	Myrfrytle
Melica nutans									Hengeaks
Molinia caerulea									Blåtopp
Phalaris arundinacea									Strandrør
Phleum pratense									Timotei
Phragmites australis								sø	Takrør
Poa angustifolia									Trådrapp
P. annua									Tunrapp
P. nemoralis									Lunrapp
P. pratensis									Engrapp
Scirpus lacustris								sø	Sjøsisivaks
S. sylvaticus								sø	Skogsivaks

5.2. Plantegeografiske elementer

Mange planter finnes som vanlige over store deler av landet, mens andre finnes bare i begrensede områder. Etter utbredelsesmønsteret kan vi dele inn disse plantene i forskjellige plantegeografiske elementer. Innslaget av slike elementer kan ha en viss interesse ved vurderingen av et områdes verneverdi (Marker 1974). Utbredelsesmønsteret varierer fra art til art og tvils-tilfeller med hensyn til tilhørighet innen plantegeografiske elementer forekommer. Grupperingen i elementer er i hovedtrekk som foreslått av Bendiksen og Halvorsen (1981), basert på utbredelseskart fra Samuelsson (1934) og Hultén (1971).

Sørlige arter har sin hovedutbredelse i lavlandet i Sør-Norge, men kan gå et stykke oppover i dalførene på Østlandet, og langs kysten kan de gå nordover til Trøndelag (Nordland). Representanter for dette elementet i undersøkelsesområdet er kratthumbleblom (*Geum urbanum*), krypvier (*Salix repens*) og knollerteknapp (*Lathyrus montanus*).

Sørøstlige arter har sin hovedutbredelse på Østlandet, men kan finnes innerst i Vestlandsfjordene og i Trøndelag. Dette elementet er bedre representert i undersøkelsesområdet. Arter med en sørøstlig utbredelse er bredt dunkjevle (*Typha latifolia*), småslirekne (*Polygonum minus*), gråselje (*Salix cinerea*), vassgro (*Alisma plantago-aquatica*) og mjølkerot (*Peucedanum palustre*). Noen arter viser en svakere sørøstlig tendens og har større utbredelse vestover og nordover. Slike arter er sjøsivaks (*Scirpus lacustris*), skogsivaks (*S. sylvaticus*), gul nøkkerose (*Nuphar lutea*), åkergråurt (*Gnaphalium uliginosum*) og vassrørkvein (*Calamagrostis canescens*). Enda svakere sørøstlig tendens viser takrør (*Phragmites australis*).

Østlige arter er arter som har sin hovedutbredelse på østsiden av fjellkjeden. Artene er mer eller mindre vanlige på Østlandet og nordover til indre Finnmark, men kan mangle i Trøndelag, Nordland og Troms. De har ofte en sammenhengende utbredelse gjennom Sverige og Finland. Arter i undersøkelsesområdet som har en tydelig østlig utbredelse er mandelpil (*Salix triandra*) og sjøpiggnopp (*Sparganium gramineum*) (jfr. kap. 5.3.). En rekke arter har en svakere østlig tendens: smårørkvein (*Calamagrostis stricta*), nøstepiggnopp (*Sparganium glomeratum*), strengestarr (*Carex chordorrhiza*), nålesivaks (*Eleocharis acicularis*), kantnøkkerose (*Nymphaea candida*) og kanelrose (*Rosa majalis*).

Vestlige arter har sin hovedutbredelse i kyststrøkene. Dette elementet er dårlig representert i undersøkelsesområdet. Pors (*Myrica gale*) og blåknapp (*Succisa pratensis*) kan sies å ha en svak vestlig tendens i sitt utbredelsesmønster.

Alpine/nordlige arter har sin hovedutbredelse i fjellet og/eller i lavlandet nordpå. Dette elementet er representert med lappvier (*Salix lapponum*) som opptre spredt i området, grønnvier (*S. phylicifolia*), og setervier (*S. borealis*). De to siste har bare få lokaliteter i området. Andre arter som kan føres til dette elementet er nordlandsstarr (*Carex aquatilis*), stolpestarr (*Carex juncella*) og kvitmjølke (*Epilobium lactiflorum*). Nordlandsstarr er vanlig i området, stolpestarr og kvitmjølke er funnet bare få ganger.

5.3. Sjøpiggnopp (*Sparganium gramineum*) i Gjesåssjøen.

Sjøpiggnopp (*Sparganium gramineum*) er av spesiell plantegeografisk interesse (fig 8, 9, 10). Arten har få lokaliteter i Norge. Tidligere er arten kjent bare fra Silvatnet i Grue og fra Gjesåssjøen (Samuelson 1934, Halvorsen 1980). Sommeren 1986 ble det funnet ytterligere en lokalitet, i Gardsjøen i Grue, bare 5 km syd for Silvatnet (Wold 1986).



Fig. 8. Utbredelse av sjøpiggnopp (*Sparganium gramineum*) i Norge. Etter Hultén (1971).

Sjøpiggnopp kan opptre som hybrid blant annet med stautpiggnopp (*S. emersum*) og flotgras (*S. angustifolium*). Hybridene (*S. gramineum* x *emersum/angustifolium* = *S. speirocephalum* Neum) har flere lokaliteter utenfor sjøpiggnoppens egentlige utbredelsesområde i Norden (Samuelsson 1934:76 - 78, Hultén 1971:20).

Botanikeren O. Nyhuus fant sjøpiggnopp i Gjesåssjøen i 1912 og 1913. Andre registreringer av arten i Gjesåssjøen er ikke gjort før den ble funnet i 1986. Ved denne undersøkelsen ble det funnet flere forekomster i nøkkeroseengene (fig. 9).

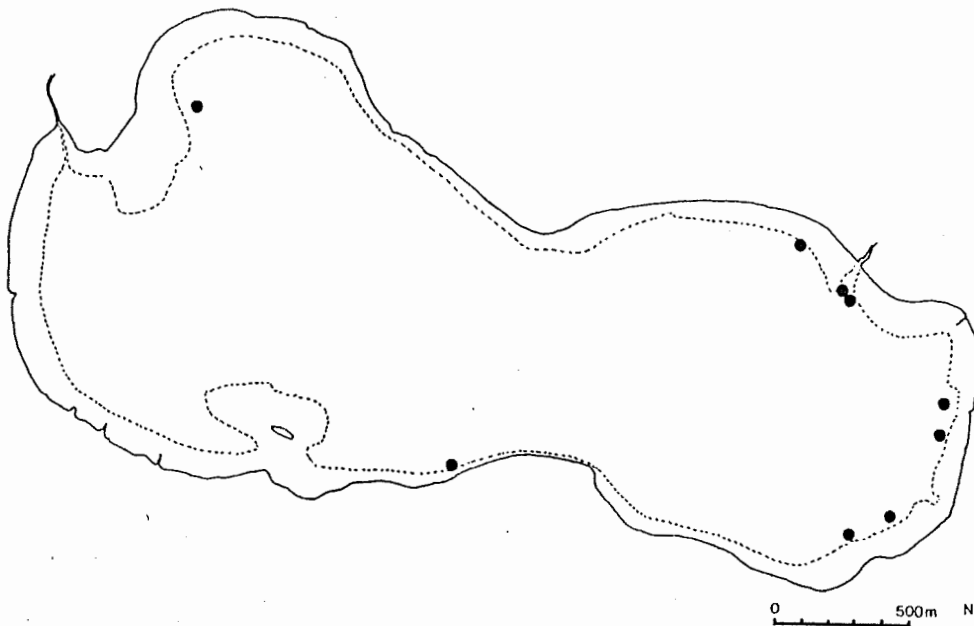


Fig. 9. Forekomster av sjøpiggnopp (*Sparganium gramineum*) i Gjesåssjøen. Ytre grense for sumpvegetasjonen er angitt med stiplet linje.

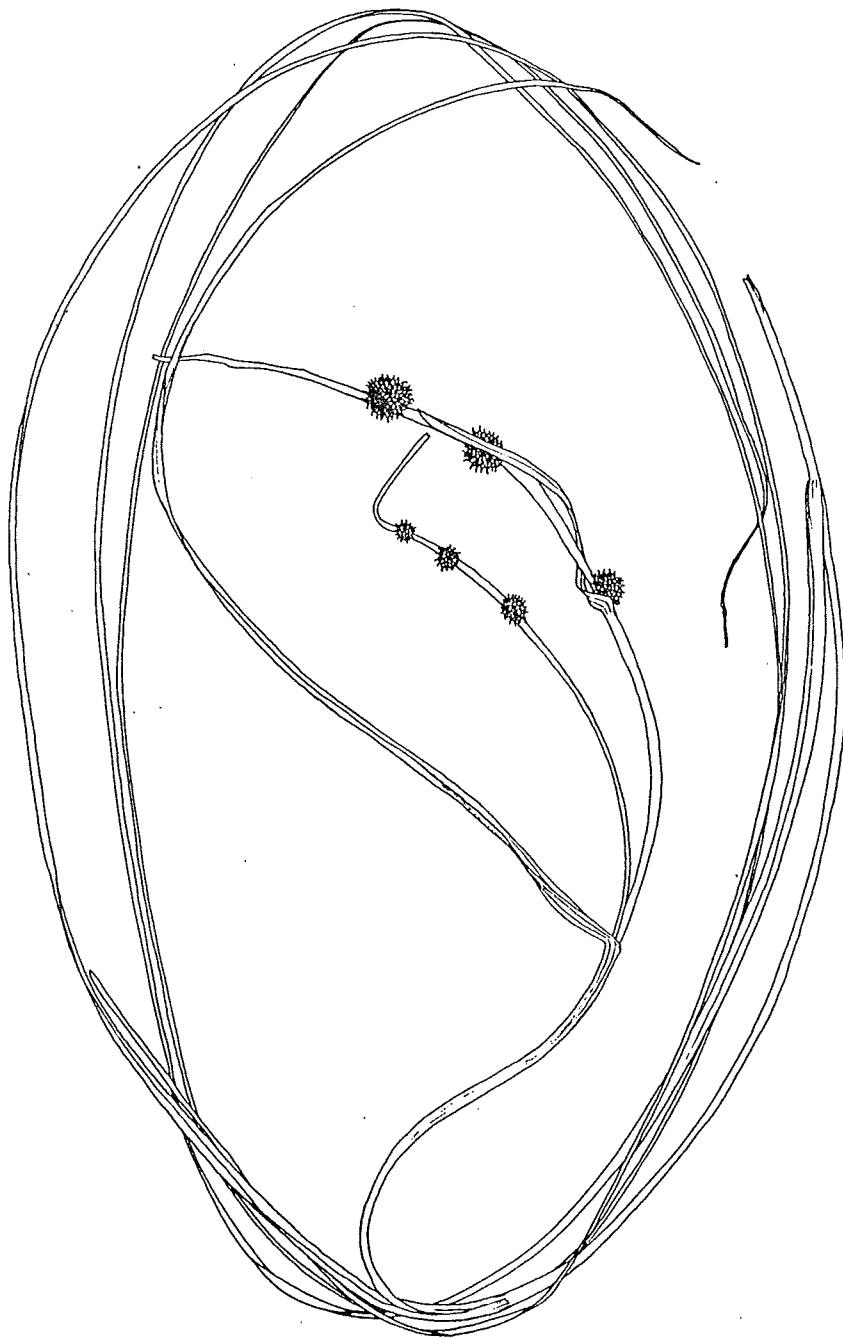


Fig.10. Sjøpiggnopp (Sparganium gramineum Georgi), etter eksemplar funnet i Gjesåssjøen 09.08.86. (X 0,5).

Det ble funnet mange blomstrende individer, så det ser ut til at arten trives. Kurimo & Kurimo (1981:296) oppgir at arten ikke er bundet spesielt til næringsfattige (oligotrofe) forhold (jfr. Samuelsson 1934:76), man kan også finnes i områder som er noe påvirket av forurensninger fra husholdninger og industri (fosfor, nitrogen, organisk stoff). Det er derfor grunn til å tro at forekomstene i Gjesåssjøen ikke umiddelbart er truet av den økte tilførselen av næringsstoffer til sjøen. Såfremt det ikke skjer ytterligere eutrofiering og tilgroing eller at det blir foretatt inngrep som vil endre forholdene vesentlig, må Gjesåssjøen betraktes som en sikker lokalitet for sjøpiggnopp.

5.4. Vann- og sumpplantenes næringskrav

Innsjøer kan grovt klassifiseres etter blant annet innholdet av næringsalter (f.eks. fosfater, nitrater) i sjøen, medregnet tilgjengelige næringsalter i sedimentene og bundet i organismene (Økland 1983 b:127 f.f.). Noen viktige innsjøtyper er:

- Dystrof innsjø (myrvannsjø) med mye humusstoffer, lavt innhold av næringsstoffer, lav produksjon.
- Oligotrof innsjø (næringsfattig), med lavt innhold av næringsstoffer, lav produksjon.
- Mesotrof innsjø (middels næringsrik), en overgangstype mellom oligotrof og neste type:
- Eutrof innsjø (næringsrik), høyt innhold av næringsstoffer, høy produksjon.

Mange vann- og sumpplanter opptrer i flere innsjøtyper. Noen vann- og sumpplanters næringskrav er angitt i artslista (tab. 2) hovedsaklig basert på Haslam et al. (1975) (også Samuelsson 1934, Hultén 1971).

En rekke arter i Gjesåssjøen har vid toleranse med hensyn til næringsinnhold. Slike arter er vanlig tjønnaks (*Potamogeton natans*), elvesnelle (*Equisetum fluviatile*), takrør (*Phragmites australis*) og sjøsivaks (*Scirpus lacustris*). Disse artene kan opptre i oligotrofe innsjøer, men har gjerne større forekomster i mesotrofe/eutrofe innsjøer.

Arter som foretrekker oligotrofe innsjøer og som er funnet i Gjesåssjøen er stivt brasmegras (*Isoetes lacustris*), sylblad (*Subularia aquatica*), tusenblad (*Myriophyllum alterniflorum*), småblærerot (*Utricularia minor*), botnegras (*Lobelia dortmanna*) og nålesivaks (*Eleocharis acicularis*). Disse artene er mer eller mindre ømfintlige ovenfor forurensninger (Kurimo & Kurimo 1981). Med unntak av nålesivaks er alle disse artene funnet bare få ganger, de fleste bare på en lokalitet.

En lang rekke arter foretrekker mesotrofe/eutrofe innsjøer. Samtlige av disse artene som er funnet i Gjesåssjøen kan opptre i mesotrofe innsjøer og flere har sitt tyngdepunkt i slike innsjøer. Vi finner ingen arter som er knyttet bare til eutrofe forhold (Se Haslam et al. 1975, Fremstad 1984:110). Det er derfor hensiktsmessig å behandle denne gruppen samlet. De viktigste artene er: gul nøkkerose (*Nuphar lutea*), storblærerot (*Utricularia vulgaris*), bredt dunkjevle (*Typha latifolia*), stautpiggnopp (*Sparganium emersum*), nøstepiggnopp (*S. glomeratum*), hjertetjønna (*Potamogeton perfoliatus*), vassgro (*Alisma plantago-aquatica*) og mannasøtgras (*Glyceria fluitans*). Det er verdt å merke seg at av disse artene er det bare gul nøkkerose som utgjør noen kvantitativt viktig del av vegetasjonen i Gjesåssjøen.

6. VEGETASJONSDYNAMIKK. ØKOLOGI

6.1. Vegetasjonsutvikling 1952 - 1986

Flybilder fra 1952 viser at størstedelen av innsjøen var omgitt av beitemark. I dag er de tidligere beitemarkene enten dyrket opp eller gjengrodd med lauvskog og -kratt (fig. 3). F.eks. har et lite område med gråor-heggeskog i østenden av sjøen blitt utviklet i løpet av ca 30 år (kap 4.2.). Gråor-heggeskog som er utviklet fra beitemark, og på såpass kort tid, er også angitt av Fremstad (1985:80, 101).

Flybildene viser også at de brede beltene av vann- og sumpplanter som omgir sjøen er utviklet i senere tid. Bildene fra 1952 viser en strandsonen nesten uten vegetasjon, bare små arealer, antagelig med starr (*Carex* spp.) og elvesnelle (*Equisetum fluviatile*). Det er vanskelig å avgjøre om det fantes noe vannvegetasjon av betydning i 1952.

Bilder fra 1971 viser brede belter av sumpplanter omtrent som vi kan se det i dag (1986). Transektene (fig 3-7) sammenlignet med flybildene fra 1971 viser at det ihvertfall ikke har skjedd så store endringer på de stedene hvor transektene er lagt. Det ser ut til at beltene med sumpplanter har ekspandert noe i et område øst for Søndre Haslas utløp og i et mindre område øst for Skyåas innløp. Ellers ser det ut til at tilgroingen har vært størst i perioden 1952 - 1971, og at det senere har vært mindre endringer.

6.2. Tilgroing i strandsonen. Mulige årsaker.

En sammenligning av flybildene fra 1952 og 1971 samt feltobservasjonene fra 1986 vil reise et par spørsmål:

- Hvorfor finnes nesten ikke sump- (og vann-) vegetasjon i 1952?
- Hvorfor har det skjedd en såpass omfattende tilgroing i strandsonen etter 1952?

I følge Rognerud (1986:14) er Gjesåssjøen en naturlig næringsrik innsjø. En slik innsjø med store grunne strandområder vil normalt ha en godt utviklet vann- og sumpvegetasjon (jfr. Sjörs 1971: 179-181, Wold 1983, Økland 1983b:127). Vann- og sumpplantene som dominerer strandsonen i dag, takrør (*Phragmites australis*), sjøsivaks (*Scirpus lacustris*), nordlandsstarr (*Carex aquatilis*) kantnøkkerose (*Nymphaea candida*) og vanlig tjønnaks (*Potamogeton natans*) trives også bra under næringsfattige forhold (Sjörs 1971 : 179, Rønning 1972 : 62-63, Haslam et al. 1975). Det er derfor vanskelig å tenke seg at den tilnærmet vegetasjonsfrie strandsonen i 1952 skyldes mangel på næringstoffer og at tilgroingen etter 1952 bare skyldes økt tilførsel av næringsstoffer fra f.eks. husholdninger og jordbruk.

Herredsaagronom E. Falck opplyser i et brev fra Asnes jordstyre 28. februar 1978 til miljøvern avdelingen, fylkesmannen i Hedmark, at "Dammen i Hasla kunne opprinnelig sitte i til slutten av mai og vannstanden kunne være 1 m høyere enn normalt og f.eks. gå over veien mellom Puterud og kirken". Falck skriver også "at sjøen også tidligere kan ha vært liten i enkelte tørkesomre bekreftes av enkelte som hevder at det da var brede sandstrender rundt sjøen."

En endring av den naturlige vannstandsvekslingen kan være en medvirkende årsak til at strandsonen tidligere var omtrent vegetasjonsfri. Det er påvist at selv små endringer av vannstandsvekslingene f.eks. ved forlengelse av høyvannsperioder kan føre til sterk tilbakegang av sumpevegetasjon (Sjörs & Nilsson 1976 :17, Nilsson 1979, Waldemarson Jensén 1979, Wold 1983). Waldemarson Jensén (1979: 97-99) omtaler en rekke undersøkelser som viser at blant annet takrør (*Phragmites communis*), sjøsivaks (*Scirpus lacustris*) og nordlandsstarr (*Carex aquatilis*) tar skade av en unaturlig forlengelse av høyvannsperioden.

Mekanismene bak en slik redusering av sumpvegetasjonen er kompliserte. Redusert oksygentilgang til røtter/rotstokker og iserosjon/innfrysing på grunn av unaturlige vannstandsvekslinger kan være mulige årsaker (jfr. Waldemarson Jensén 1979: 97-99). I følge Luther & Munsterhjelm (1983:15) er takrør sårbar for frost/iserosjon. Lav vannstand enkelte tørkesomre kan også ha bidratt til at strandvegetasjonen tidligere har hatt vansker med å etablere seg (Sjörs 1971, Sjörs & Nilsson 1976).

Fjerning av en damarm, slik at bare bunnstokken er tilbake i den gamle fløterdammen i Søndre Hasla, har bidratt til å "normalisere" vannstandsvekslingene. Det er også mulig at det på denne måten har skjedd en begrenset senkning av gjennomsnittlig vannstand. Senkning av vannstanden har bidratt til eutrofiering og økende tilgroing i en rekke innsjøer (Sjörs 1971, Skulberg 1974, Økland 1983 b,c) og det er mulig at dette også kan ha vært en medvirkende årsak til den økende tilgroingen i Gjesåssjøen.

Beite er en annen faktor som kan ha bidratt til å hindre utvikling av sumpplantesamfunn (Larsson 1976: 71-74, 103, Luther & Munsterhjelm 1983, Økland 1983 c:77). Beitets betydning for å hindre etablering av vegetasjon i strandsonen er også påpekt av E. Falck (se ovenfor). Spesielt takrør er utsatt (Luther 1951: 120 - 121, Luther & Munsterhjelm 1983:15). Det er også påfallende at et lite område på nordøstsiden av sjøen som av og til har blitt beitet i senere tid fremviser en ganske redusert strandvegetasjon sammenlignet med resten av sjøen. En teori om at beite kan ha medvirket til å forhindre etablering av vegetasjon i strandsonen støttes av at etableringen av takrør (*Phragmites australis*) og andre større sumpplanter startet på "øya" i sørvest i følge flybildene fra 1952.

Forekomsten av en del arter som foretrekker oligotrofe forhold kan indikere at innsjøen tidligere har vært næringsfattig, men det har vist seg at flere av disse artene, som nålesivaks (*Eleocharis acicularis*), sylblad (*Subularia aquatica*) og småblærerot (*Utricularia minor*) favoriseres av beite (Luther 1951: 122-123, Sjörs 1971: 183, Luther & Munsterhjelm 1983: 16). Flere av art-

ene tolererer også unaturlige vannstandsvekslinger med innfrysning og frosterosjon (Skulberg 1974: 33, 34, Sjörs & Nilsson 1976: 18, 19) og kan ha vært favorisert av reguleringen i forbindelse med fløtingen.

Det er vanskelig å peke ut en enkelt faktor som har forårsaket tilgroingen i Gjesåssjøen. Vi har antagelig hatt et samspill av flere faktorer: Opphør av beite sammen med opphør av fløting og dermed også reguleringen har lagt forholdene til rette for en kolonisering av strandområdene. Utviklingen av vann- og sumpvegetasjon er antagelig ikke først og fremst et resultat av økende tilførsel av næringsalter fra jordbruk og husholdninger, men dette har sannsynligvis vært en medvirkende årsak til den raske etableringen av vegetasjonen.

6.3. Prosesser i nåtid

Det knytter seg en del usikkerhet til omfanget av tilgroingen etter 1971 (jfr. kap. 6.1) men det ser ut til at det har skjedd en viss stabilisering. Den ytre grensa for beltene av takrør (*Phragmites australis*) og sjøsivaks (*Scirpus lacustris*) tilsvarer stort sett dybdenivået 1,5 - 2,0 m omkring hele sjøen (jfr. transektene, fig. 4-7, se også dybdekart i Rognerud 1985). Denne dybden er antatt å være omkring maksimal dybde for de to artene (Hongve 1975, Haslam et al. 1975). Det er derfor ikke sikkert at disse artene kan utvide sitt område vesentlig utover i sjøen. Hvis det derimot på lengre sikt kan akkumuleres planterester og vi får en oppbygging av bunnen, eller dannelse av flytetorv, så kan plantebeltene bre seg ytterligere utover. (Rørslett 1976: 45, 49, Økland 1983c:89). Det er ikke observert noe som tyder på at slike prosesser av betydning er i gang i dag.

Utviklingen i en innsjø behøver nødvendigvis ikke å gå i retning av økende tilgroing med tiden. Vegetasjonsbeltene kan øke enkelte steder og være stagnerende eller gå tilbake andre steder (jfr. Rørslett 1976: 44-50, Waldemarson Jensén 1979:95, Økland 1983 b:37). F.eks. i en innsjø med så stor åpen vannflate som Gjesåssjøen, vil vinden få godt tak og bølgeeksponering og iserosjon kan bidra til å begrense tilgroingen (Økland 1983 b:31).

De viktigste flytebladsplantene som gul nøkkerose (*Nuphar lutea*) og vanlig tjønnaks (*Potamogeton natans*) kan finnes ned i mot 3 m dybde (Haslam et al. 1975, Hongve 1975). Det antas at kantnøkkerose (*Nymphaea candida*) følger samme mønster. Teoretisk kan disse artene vokse i størstedelen av Gjesåssjøen, men her vil antagelig siktedypet som er mindre enn 2 m (Rognerud 1975: 10-11), bølgeeksponering og det løse substratet (jfr. K.A. Økland 1975: 154, J. Økland 1983:31,33) begrense artene stort sett til de områdene der hvor de finnes i dag.

Selv om beltene av vann- og sumpplanter tilsynelatende kan ha nådd sin maksimale utbredelse utover i sjøen, så kan vi forvente endringer i dominansforhold, skuddtetthet og mengde innen de forskjellige sonene. Vann- og sumpvegetasjonenes ustabile karakter er påpekt av Rørslett (1972, 1976) og Økland (1983 b). Spesielt vannvegetasjonen er ustabil (jfr. Rørslett 1972:64).

I følge opplysninger fra lokalbefolkningen kan mengden av vannvegetasjon variere fra år til år. Dette støttes av flybildene. Årsaken kan være årlige variasjoner i vannstand, temperatur, isforhold, næringstilgang osv.

Når det gjelder de høyvokste sumpplantene, så er det mest påfallende at takrøret (*Phragmites australis*) er i framgang på bekostning av andre sumpplanter som elvesnelle (*Equisetum fluviatile*) og sjøsivaks (*Scirpus lacustris*). Enkelte steder er også takrøret i ferd med å invadere starrdominert (*Carex spp.*) vegetasjon.

Ved innløpet av Skyåa i Gjesåssjøen skjer det sedimentering. De nye sedimentbankene koloniseres av vannplanter som vanlig tjønnaks (*Potamogeton natans*) og gul nøkkerose (*Nuphar lutea*). Sjøpiggnopp (*Sparganium gramineum*) har også en større forekomst her. På grunnere områder koloniserer takrør (*Phragmites australis*) og elvesnelle (*Equisetum fluviatile*). Det må forventes at både vann- og sumpvegetasjonen vil ekspandere i dette området.

Vann- og sumpevegetasjonen har i store trekk nådd en tilsynelatende stabilitet med hensyn til utbredelse. Ut fra analyser av planktonsamfunn i sjøen konkluderer Rognerud (1985:14) med at Gjesåssjøen har "et system i balanse". Målinger av fosfor som oftest er en begrensende faktor for plantevekst (Økland 1983 a:131), viser at Gjesåssjøen utsettes for en uakseptabel belastning. Over halvparten av dette fosforet er beregnet å komme fra jordbruket (Rognerud 1986). Det er knyttet en viss usikkerhet til disse målingene (op.cit.:11,12), men det er sannsynlig at på lengre sikt kan den tilsynelatende stabilitet og balanse bli forrykket, spesielt hvis fosforbelastningen økes ytterligere. For algeutviklingen vil det høye humusinnholdet i sjøen kunne begrense lystilgangen og dermed algeoppblomstringen (op.cit.: 8). Denne faktoren vil også ha en viss betydning for etablering av (høyere) vannplanter på større dyp, men for sumpplantene vil humusinnholdet ha liten betydning. For den videre utvikling av vegetasjonen vil antagelig fosforbelastningen og en økende eutrofiering bli den viktigste faktoren (jfr. kap 6.2.). Tettere og kraftigere belter av vann- og sumpplanter og en eventuell ekspansjon av vegetasjonen som følge av akkumulering av organisk materiale kan bli resultatet om ikke fosforbelastningen holdes på et akseptabelt nivå.

6.4 Økologisk klassifisering av Gjesåssjøen

Ved første øyekast kan de brede beltene av vann- og sumpplanter som omgir Gjesåssjøen peke i retning av at sjøen er typisk næringsrik, eutrof. Dekningsgraden av takrør (*Phragmites australis*) og sjøsivaks (*Scirpus lacustris*) viser seg imidlertid å være forholdsvis lav (fig 4-7). Skattum & Sonerud (1975) skriver at bare på 3-4 lokaliteter er takrørbestanden tett nok til å utgjøre typiske "rørsangerbiotoper". Hvis en i tillegg tar i betraktning artsutvalget i vann- og sumpvegetasjonen, (kap 5.4) vil det være mest nærliggende å klassifisere innsjøen som mesotrof på grunnlag av flora/vegetasjon. Blant annet ble det ikke funnet noen gode eutrofiindikatorer blant de høyere plantene, heller ikke blant planktonalgene (Rognerud 1986:24).

Resultatene av målingene av totalt fosfor, totalt nitrogen og klorofyll (op. cit.: 19,20) er vist i tab 1, kap. 2. Sammenholdt med de grenseverdier som er gitt av Vollenweider (1968, 1976 cit. Kjellberg et al. 1985) og av Økland (1983 b:127) viser også de kjemiske målingene at Gjesåssjøen må klassifiseres som mesotrof.

(Sonerud og Skattums (1975) klassifisering av innsjøen som eutrof ut fra fuglelivet kan skyldes at de kun har skilt mellom oligotrof og eutrof. Det vil da være mest naturlig å klassifisere innsjøen som eutrof.)

7. SKJØTSEL

Med tanke på en eventuell skjøtselsplan skal noen forhold som vil være av betydning for vegetasjonen kommenteres:

Gjesåssjøen er i dag en middels næringsrik (mesotrof) innsjø som er i økologisk balanse. Det bør føres kontroll med tilførselen av næringssalter (spesielt fosfor) slik at den økologiske balansen kan opprettholdes og for stor grad av eutrofiering kan unngås.

Ytterligere graving i strandsonen må unngås av flere årsaker:

- 1) Vegetasjonen i strandsonen tar opp og binder en god del av næringsstoffene fra jordbruket og virker som avskjerming mot næringstilførsel til selve sjøen (jfr. Rørslett 1976: 51,52, Rognerud 1986:14). Når vegetasjonen fjernes vil næringsstoffene gå direkte ut i vannet i stedet, og vil bidra til eutrofieringen gjennom økt algevekst.
- 2) Graving i de indre deler av sumpvegetasjonen vil også øke vegetasjonens kontaktflate mot vannet og bidra til økt transport av organisk materiale til vannmassene. Undersøkelser har vist at slik graving i strandsona kan øke tilførselen av organisk stoff med opptil 95% (Rørslett 1976:52).

For å øke området diversitet og variasjon i vegetasjonstyper og dermed også verdien som fuglelokalitet kan f.eks. slåtter, brenning og beite i begrensede områder av strandsonen anbefales (jfr. Larsson 1976, Statens naturvårdsverk 1976). Det må her foretas en vurdering med hensyn til ornitologiske interesser (hekketid, hekkelokaliteter osv.). Ved eventuell gjennomføring av slike tiltak henvises til spesiallitteratur (e.g. Larsson 1976, Statens naturvårdsverk 1976).

Skog- og krattvegetasjonen omkring sjøen har isolert sett ikke så stor botanisk verneverdi, men for å opprettholde mangfoldet i området og å sikre hekkemuligheter for en del fugler er det viktig at det settes igjen områder med skog og kratt. Forekomst av vierkratt enkelte steder opptrer som en naturlig del av soneringen ved ferskvann. Slike kratt bør bevares. Det samme gjelder gråor-heggeskogen i østenden av sjøen. Skog og kratt omkring sjøen vil også ha en viss skjermende effekt mot menneskelig aktivitet i kulturlandskapet omkring sjøen. Med unntak av eventuell tynning av allerede eksisterende lauvskog, bør ytterligere hogst i området unngås.

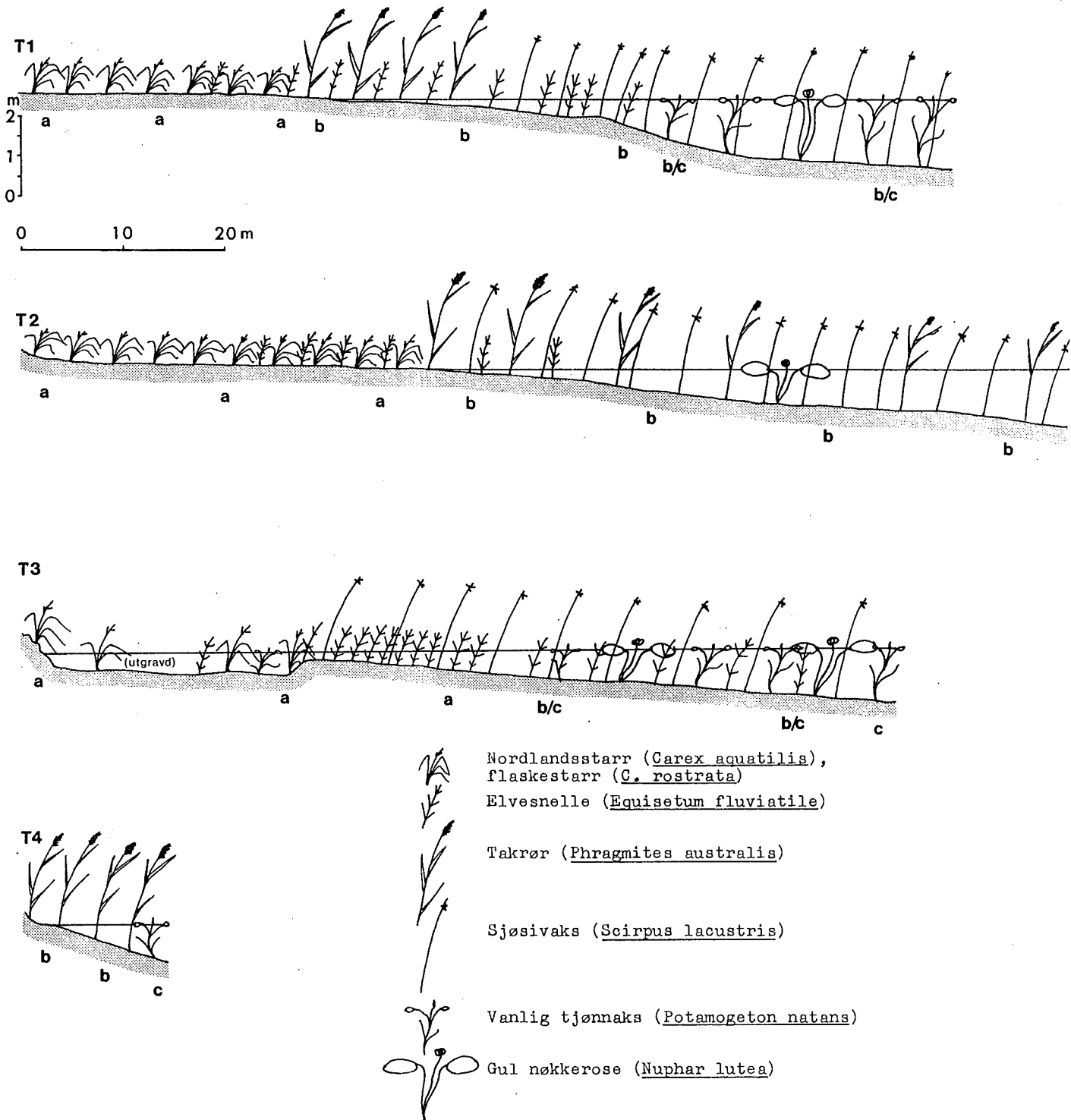
Gjesåssjøen med sine langgrunne strender er sårbar ovenfor en eventuell senkning av vannstanden. En slik senkning vil medføre at sump- og vannvegetasjonen vil bre seg utover i vannet. En senkning vil også føre til at de tilførte næringsstoffene blir konsentrert i et mindre vannvolum. Dette vil øke eutrofieringen ytterligere. Senkning av sjøen kan også gi økt erosjon i strandsonen og dermed økt tilførsel av næringsstoffer (Økland 1983 a,c). Da sjøen allerede får tilført en uakseptabel mengde fosfor (Rognerud 1986) så vil en senkning være svært uheldig for innsjøens videre utvikling.

8. SAMMENDRAG. KONKLUSJON

Gjesåssjøen er en 4,12 km² stor innsjø i Asnes, Hedmark. Innsjøen ligger 177 m o.h. Området har et kontinentalt klima. Berggrunnen er hovedsakelig grunnfjellsbergarter, og løsmassene er dominert av marine avsetninger. Innsjøen er forholdsvis grunn, med største dyp på ca 3,5 m. I strandsonen er det store grunne områder som har gitt grunnlag for godt utviklet sump- og vannvegetasjon. Ellers er området omgitt av dyrka mark og noe spredt lauvskog.

Vegetasjonen er klassifisert i 7 enheter ut fra fysiognomi og dominans:

- 1) Bjørkeskog er dominert av bjørk (*Betula pubescens*), forøvrig en heterogen enhet med et forholdsvis artsrikt feltsjikt hvor en lang rekke vanlige skogsarter inngår. Bjørkeskog finnes som mindre bestand spredt omkring sjøen.
- 2) Gråor-heggeskog er dominert av gråor (*Alnus incana*) og finnes som et lite, men godt utviklet bestand i østenden av sjøen.
- 3) Viersump er dominert av vierarter (*Salix spp.*) og med et oftest dårlig utviklet feltsjikt av vanlige sumpplanter. Viersump finnes spredt innenfor høgstarrsumpen, og er av kvantitativt liten betydning.
- 4) Høgstarrsump er dominert av nordlandsstarr (*Carex aquatilis*), flaskestarr (*C. rostrata*) eller elvesnelle (*Equisetum fluviatile*). Høgstarrsumpen er artsfattig, men er forholdsvis vanlig i et belte innenfor takrørsumpen omkring hele sjøen.
- 5) Takrørsump er dominert av sjøsivaks (*Scirpus lacustris*) og takrør (*Phragmites australis*) og opptrer som brede belter omkring hele sjøen. Enheten er artsfattig.
- 6) Nøkkeroseenger er dominert av vanlig tjønnaks (*Potamogeton natans*), gul nøkkerose (*Nuphar lutea*) og kantnøkkerose (*Nymphaea candida*). Nøkkeroseengene opptrer delvis inne i takrørsumpen, delvis utenfor, og finnes omkring hele innsjøen med unntak av de mest bølgeeksponerte stedene.
- 7) Kulturpåvirket vegetasjon omfatter sterkt påvirkede arealer som innehar en heterogen vegetasjon av både ugrasarter og sumpplanter. Enheten er av kvantitativt liten betydning.



- a: Høgstarrsump dominert av starr eller elvesnelle.
- b: Taktørsump dominert av taktør eller sjøsvaks.
- c: Nøkkeroseenger dominert av gul nøkkerose eller vanlig tjønnaks.

Fig.11. Skisse av transektene (T1 - T4). De viktigste artene og vegetasjonstypene i vann- og sumpvegetasjonen er angitt. (Se også fig.3 - 7.)

Totalt er det funnet 182 høyere planter innen det undersøkte området. Av floraelementene dominerer det sørøstlige og det østlige.

Omkring 1952 var innsjøen omgitt av beitemark, og vann- og sumpvegetasjonen var dårlig utviklet eller manglet helt. Fra 1952 til i dag har vi fått oppslag av noe lauvskog, og vann- og sumpvegetasjonen har utviklet seg kraftig. Det antas at denne utviklingen skyldes et samspill av flere faktorer:

- 1) opphør av beite,
- 2) opphør av regulering av vannstanden i forbindelse med fløtingen, og
- 3) økt næringstilførsel fra husholdninger og jordbruk

Etter 1971 har det skjedd bare mindre endringer, slik at sump- og vannvegetasjonen må betraktes som forholdsvis stabil.

På grunnlag av vegetasjonen må Gjesåssjøen klassifiseres som en mesotrof (middels næringsrik) innsjø. Dette støttes av limnologiske målinger (Rognerud 1986), men disse målingene viser også at sjøen utsettes for en uakseptabel belastning av fosfor fra jordbruk og husholdninger. For å beholde innsjøen i den nåværende tilstand og for å unngå ytterligere tilgroing på lengre sikt, bør tilførselen av næringsstoffer begrenses. Graving i strandsonen og senkning av vannstanden vil også bidra til økt eutrofiering og må unngås.

Av hensynet til mangfoldet i området bør lauvskogstypene i størst mulig grad beholdes. Av samme grunn kan slåtter, beite eller avbrenning tilrådes i begrensede områder, blant annet for å begrense takrørets ekspansjon i sumpvegetasjonen.

Når det gjelder botaniske verneverdier i Gjesåssjøen må forekomsten av sjøpiggnopp (*Sparganium gramineum*) nevnes spesielt. Arten har bare tre kjente lokaliteter i Norge. Arten har vært kjent fra Gjesåssjøen siden 1912, og har her en sikker forekomst.

Områdets flora (enkelarter) er ellers ikke isolert sett av spesiell interesse i vernesammenheng. Vi savner blant annet en rekke av de næringskrevende og sjeldne vann- og sumpplantene. Ved en helhetsvurdering er derimot området verneverdi klar: Vi har en naturlig næringsrik innsjø som fremdeles er i økologisk balanse og som har et rikt fugleliv (jfr. Marker 1974, Jensen 1980). Vegetasjon og flora må ses i sammenheng med dette. Det vil ha liten hensikt å verne fuglelivet uten samtidig å verne vegetasjonen og resten av økosystemet som en helhet.

9 LITTERATUR

- Bendiksen, E. & R Halvorsen 1981. Botaniske inventeringer i Lifjellområdet. Kontaktutvalget Vassdragsregul. Univ. Oslo Rapp. 28: 1- 94.
- Bruun, I. 1967. The air temperature in Norway 1931-60. Climatological summaries for Norway. Oslo. 270 s.
- Fremstad, E. 1984. Enheter for vegetasjonskartlegging i Norge. Univ. Trondheim, Museet, Bot. avd. (upubl.) 130 s.
- Fremstad, E. 1985. Flerbruksplan for vassdrag i Gudbrandsdalen. Botaniske undersøkelser 1. Inventering av flommarkene langs Lågen. Økoforsk Rapp. 1985, 3: 1 - 184.
- Halvorsen, R. 1980. Truete og sårbare plantearter i Sør-Norge. Del II. Spesiell del. Rapport til miljøverndept. Oslo (upubl.) 140 s.
- Hansson, H.C. 1953. Vegetation Types in Northwestern Alaska and Comparisons with Communities in other Arctic Regions. Ecology 34: 111-140.
- Haslam, S.M., C.A. Sinker & R.A. Wolseley 1975. British water plants. Field Stud. 4: 243-351.
- Hesjedal, O. 1973. Vegetasjonskartlegging. As-NLH. 118 s.
- Holtedal, O. & J.A. Dons 1960. Geologisk kart over Norge. Norges geol. unders. 208.
- Hongve, D. 1975. The littoral vegetation of Nordbytjernet, a small lake in south-east Norway. Norw. J. Bot. 22: 83-97.
- Hultén, E. 1971. Atlas över växternas utbredning i Norden. Fanerogamer och ormbunksväxter. 2. helt omarbetade upplagen. Stockholm. 531 s.
- Jensen, J.W. 1980. Vurdering av ferskvannssystem i vernesammenheng. I: J. Gjessing (red.) Naturvitenskaplig helhetsvurdering. Kontaktutvalget Vassdragsregul. Univ. Oslo Rapp. 20: 75-92.
- Kjellberg, G., S. Rognerud & O. Gillund 1985. Basisundersøkelse i Trysil-elva 1981 - 1984. Norsk institutt for vannforskning Rapp. 211/86. 64 + 39 s.
- Kurimo, H & U. Kurimo 1981. Distributional relations and homogeneous areas in aquatic macrophyte vegetation: a case study. Ann. bot. fenn. 18: 293 - 312
- Larsson, A. 1976. Den sydsvenska fuktängen. Vegetation, dynamik och skötsel. Meddn. Avd. ekol. bot. Lunds. Univ 31: 1-107.

- Lid, J. 1985. Norsk, svensk, finsk flora. Oslo. 837 s.
- Luther, H. 1951. Verbreitung und Ökologie den höheren Wasserpflanzen im Brackwasser der Ekenes-gegend in Südfinnland I. Allgemeiner Teil. Acta bot. fenn 49: 1-231
- Maartmann, E. 1977. Våtmarksområder i Hedmark fylke. Fugleinventeringer i forbindelse med verneplan for våtmarksområder i Hedmark. Rapport til fylkesmannen i Hedmark (upubl.).
- Maartmann, E. 1986. Ornitologiske undersøkelser i Gjesåssjøen 1986. Fylkesmannen i Hedmark. Miljøvernavd. Rapp. 8; 1-19.
- Marker, E. 1974. Kriterier for botanisk verneverdi. Blyttia 32: 32-37.
- Nedbørsnormaler 1985. Det Norske Meteorolog. Inst. Oslo (upubl.) 14 s.
- Nilsson, C. 1979. Vegetationsförhållanden i kraftverksälvar. Svensk bot. tidsskr. 73: 257 - 265.
- Nyholm, E. 1954 - 1969. Illustrated moss flora of Fennoscandia. II Musci. Lund. 799 s.
- Rognerud, S. 1986. Limnologisk undersøkelse av 6 innsjøer i Hedmark fylke sommeren 1985. Norsk institutt for vannforskning O-84126. 30 s.
- Rørslett, B. 1972. Resipientforholdene i Romeriksvassdragene Nitelva, Leira og Rømua. Rapportdel II. Botaniske undersøkelser. Norsk institutt for vannforskning O-55/63. 85 s.
- Rørslett, B. 1976. Vegetasjonsundersøkelser i Østensjøvatn, Oslo kommune, 1974-75. Norsk institutt for vannforskning O-69/72. 65 s.
- Samuelsson, G. 1934. Die Verbreitung der höheren Wasserpflanzen in Nord-Europa. Acta phytogeogr. suec 6: 1-211.
- Sjörs, H. 1971. Ekologisk botanik. Stockholm 296 s.
- Sjörs, H. & C. Nilsson 1976. Vattenutbyggnadens effekter på levande natur. En fakturaredovisning övervägande från Umeälven. Växtekologiska studier 8: 1-120.
- Skattum, E. og G.A. Sonerud 1975. Gjesåssjøen. Inventeringer i forbindelse med Miljøverndepartementets Landsplan for verneverdige områder/forekomster (teoretisk del). Rapport til fylkesmannen i Hedmark (upubl.) 18 s.
- Skulberg, O.M. 1974. Begroing i norske vassdrag, virkninger av regulering. Norsk institutt for vannforsknings årbok 1973: 27-37.

- Statens naturvårdsverk 1976. Metoder för behandling av icke önskvärd vattenvegetation. Statens naturvårdsverk. Naturresursavdelingen. PM 666. 39 s.
- Vollenweider, R.A. 1968. The scientific basis of the eutrophication of lakes and flowing waters, with particular referense to nitrogen and phosphorus as factors in eutrophication. Tech. Rep. OECD, Paris. Directorate for Scientific Affairs/CSI/68. 27: 1-182.
- Vollenweider, R.A. 1976. Advances in defining critical loading levels for phosphorus in lake eutrophication. Mem. Ist. Ital. Idrobiol. 33: 53-83.
- Waldemarson Jensén, E. 1979. Successions in relationship to lagoon development in the Laitaure delta, North Sweden. Acta phytogeogr. suecica 66: 1-120.
- Wold, O. 1983. Vegetasjonen i Akersvika naturreservat ved Mjøsa, Hamar, Vang og Stange kommuner i Hedmark. Hovedfagsoppg. Univ. Oslo 209 s. (upubl.).
- Wold, O. 1986. Botaniske registreringer i Gardsjøen naturreservat, Grue i Hedmark 1986. Rapport til fylkesmannen i Hedmark (upubl.) 6 s.
- Økland, J. 1983 a. Miljø og prosesser i innsjø og elv. Ferskvannets verden 1. Oslo 203 s.
- Økland, J. 1983 b. Planter og dyr. Økologisk oversikt. Ferskvannets verden 2. Oslo 209 s.
- Økland, J. 1983 c. Regional økologi og miljøproblemer. Ferskvannets verden 3. Oslo 189 s.
- Økland, K. A. 1975. Macrovegetation and ecological factors in two Norwegian lakes. Norw. J. Bot. 21: 137-159.