

172

# oppdragsmelding

## Skjøtsel av våtmarkreservat i Hordaland

Avid Odland



NINA

NORSK INSTITUTT FOR NATURFORSKNING



# Skjøtsel av våtmarkreservat i Hordaland

Arvid Odland

Odland, A. 1992. Skjøtsel av våtmarkreservat i Hordaland. - NINA Oppdragsmelding 172: 1-37.

ISSN 0802-4103  
ISBN 82-426-0298-0

Forvaltningsområde:  
Vern av naturområde  
Conservation areas

Copyright (C) NINA  
Norsk institutt for naturforskning  
Publikasjonen kan siterast med kildehenvisning

Redaksjon:  
Eli Fremstad, Synnøve Flø Vanvik

Opplag: 350

Kontaktadresse:  
NINA  
Tungasletta 2  
7005 Trondheim  
Tlf.: 07 58 05 00

## Referat

Odland, A. 1992. Skjøtsel av våtmarkreservat i Hordaland. - NINA Oppdragsmelding 172: 1-37.

Miljøvernavdelinga hos Fylkesmannen i Hordaland har utarbeidd utkast til verneplan for våtmark. Verneplanen er i hovudsak meint å omfatta lokalitetar som har stor verdi for våtmarksfuglar. I samband med at planen var ute til høyring, var det ønskje om å utarbeida konkrete skjøtselstiltak for nokre av naturreservata. Denne rapporten omtalar 10 (15) av våtmarksområda. Tilstanden og behovet for skjøtselstiltak varierer sterkt. I nokre er det heilt nødvendig med til dels omfattande tiltak for at dei på sikt skal fylla intensjonane for verneplanen. Det er utført registrering av karplantefloraen i reservata, med spesiell vekt på sjølve våtmarkene, og det er utarbeidd skisser over vassvegetasjonen. Mange av dei undersøkte naturreservata var påverka av gjødseltilsig frå kringliggjande kulturmarker sommaren 1992, og det var sterk algevekst mange stader. Samstundes med at vasstanden i fleire av vatna er blitt senka, har dette medført ei sterk gjengroing av våtmarkene og vatna, slik at det no nesten ikkje finst opne vassflater att. Det er difor i ein del tilfelle heilt nødvendig med ei heving av vasstanden, og gjødseltilsiget må i stor grad reduserast. I tre av reservata er det funne våtmarksplanter (liten vasskrans (*Zannichellia palustris*), skaftevjeblom (*Elatine hexandra*), firling (*Crassula aquatica*)) som har status som "hensynskrevende" i høve til vernekriterier definert av IUCN.

Verdien til mange av dei foreslåtte reservata vil på sikt bli liten dersom det ikkje vert sett i verk heving av vasstanden og utsleppa av gjødsel redusert. Dei foreslåtte tiltaka vert diskutert i relasjon til erfaringar frå vasstandssenkingar og skjøtselstiltak i Sverige.

Emneord: Naturreservat - vassvegetasjon - eutrofiering - skjøtsel.

Arvid Odland, Norsk institutt for naturforskning, c/o Botanisk institutt, Universitetet i Bergen, Allégt. 41, 5007 Bergen.

## Abstract

Odland, A. 1992. Management of aquatic nature reserves in Hordaland, Western Norway. - NINA Oppdragsmelding 172: 1-37.

The Environmental Protection Department at The County Governor of Hordaland, has presented a plan for protection of aquatic nature reserves. These are mainly selected for their values for aquatic birds. In connection with the approval of this plan, it was decided to initiate botanical investigations, which could give the basis for future management of the nature reserves. This report gives the results of botanical investigations within 10 (15) of the nature reserves. The floristic composition of the areas is described, and the main patterns of aquatic vegetation types are mapped. The ecological status of the reserves and their need for remedial actions vary. In some areas it is highly necessary with extensive actions if the intentions of the protection plan is to be achieved. In general, most of the aquatic systems were influenced by farm effluent, resulting in a strong growth of algae during the summer 1992. Combined with a lowering of some lakes, this has caused extensive expansions of reed vegetation. In order to restore some of these reserves it is necessary to raise the water-level, and the dung-seepage must be reduced. In three of the nature reserves, three different aquatic plants (*Zannichellia palustris*, *Elatine hexandra*, *Crassula aquatica*) classified as "conservation-demanding" on the IUNC's list of endangered plants, have been recorded.

Without remedial actions necessary for management of these wetland areas, ecological values of the nature reserves will be lost. The proposed remedial actions are discussed in relation to results of permanent drawdown and restoration programs described from Sweden.

Key words: Nature reserve - aquatic vegetation - eutrophication - management.

Arvid Odland, Norwegian Institute for Nature Research, c/o Botanical Institute, University of Bergen, Allégt. 41, N-5007 Bergen, Norway.

## Føreord

Etter at verneplanen for våtmark i Hordaland har vore på høyring i 1991, har det kome fram ønskje om å få konkretisert dei skjøtselstiltaka som er nemnde i høyringsutkastet. Då det også har teke lang tid sidan verneområda vart undersøkte/befarte sist, var det også ønskjeleg å få klarlagt om det har skjedd store endringar vegetasjonsforholda og naturtilhøva generelt. NINA mottok våren 1992 ein førespurnad frå miljøvernandelinga hos Fylkesmannen i Hordaland om å utføre undersøkingar i 10 (15) utvalde våtmarkområde i Hordaland. Føremålet med granskinga skulle vera å få konkretisert skjøtselstiltak til nytte for forvaltninga, men resultatet ville også vere nyttig i samband med erstatningssaka etter fredinga.

Det vart laga eit undersøkelsesopplegg med ei ramme på 25 dagsverk, med 10 dagar avsett til feltundersøkingar. Feltarbeidet vart utført i juni-august 1992.

Takk til Håvard Bjordal og Odd Jacobsen for nyttige kommentatar til rapporten, og til Reidar Elven for kontrollbestemmelse av vassplanter.

Bergen, september 1992

Arvid Odland

## Innhald

	Side
Referat .....	3
Abstract .....	3
Føreord .....	4
1 Innleiing .....	6
2 Metodar .....	6
3 Forklaring til ein del termer .....	7
4 Beskriving av undersøkte lokalitetar .....	7
1 Tjeldstø .....	7
2 Nesvika .....	10
3 Nesheimsvatnet .....	12
4 Vestbøstادتjørna .....	13
5 Rimbareidtjørna .....	15
6 Lokna .....	16
7 Færås .....	18
8 Bjellandsvatnet .....	20
9 Haukåsvatnet .....	22
10 Dyngjo .....	22
11 Kalandsvika .....	26
12 Rekvesøyane .....	26
13 Lønaøyane .....	26
14 Granvindeltaet .....	26
15 Haukåsvatnet .....	26
5 Diskusjon .....	27
5.1 Miljøfaktorar .....	27
5.2 Døme på uheldig skjøtsel av våtmark .....	29
5.3 Døme på restaurering .....	30
6 Konklusjon .....	32
7 Conclusion .....	33
8 Litteratur .....	33
Vedlegg Karplantelister frå undersøkte vatn .....	35

## 1 Innleiing

Våtmarksbiotopar er mellom dei naturtypane som i størst grad er utsette for ulike former for inngrep slik at dei vert øydelagde eller så forstyrre at dei misser sin verdi som verneobjekt. Dette heng vesentleg saman med at områda rundt i mange høve har potensiell verdi som jordbruksland. Grøfting og senking av vasstanden er dei vanlegaste formene for inngrep som forstyrrar likevekta i desse natursystema. Undersøkingar har vist at sjølv små senkingar av vassnivået kan medføre svært store endringar i vegetasjonen i eller rundt vatn og våtmarker. I tillegg kjem eutrofiering som følge av gjødsels-tilsig frå kringliggjande kulturmarker. Ei auka eutrofiering har ført til at ein del våtmarker har blitt betydelig attgrodd den seinare tid. Dette får på sikt konsekvensar for dyre- og plantelivet som er knytta til våtmarkene. Det krevst difor at desse må visast spesiell merksemd i naturforvaltnings-samanheng.

Målsettinga med undersøkinga er å gje ei beskriving av vegetasjonsforhold og flora i og rundt naturreservata. På bakgrunn av dette vert det gjeve forslag til skjøtselstiltak for at dei ulike reservata skal fylla verneføremålet.

## 2 Metodar

I ti naturreservat er det utført ei floristisk kartlegging både av vatnet og innan andre delar av verneområdet. Tida tillot ikkje grundige undersøkingar av elodeidevegatsjonen, botnsubstrat og vassdjup i ulike delar av vatnet. Det vart laga skisser over vassvegetasjonen, ved inntegning av dei viktigaste vegetasjonstypane på økonomisk kartverk i felt. Desse er vist i **figur 4-13**.

Det vart teke vassprøver frå kvart reservat, og frå desse vart pH og leidningsevne målt.

I fem av reservata vart det berre tid til ei korte synfaring.

### 3 Forklaring til ein del termar

Vegetasjonen i og rundt vatn vert ofte inndelt i ulike soner. Dei viktigaste er:

**Epilittoralsona:** sona over høgaste vasstand. Vegetasjonen her er difor i liten grad påverka av vassstandsvekslinga.

**Eulittoralsona:** sona mellom normal høg og låg vasstand. Omfattar såleis dei delane av stranda som tidvis er turrlagd. Breidden av denne sona er bestemt ut frå både topografiske forhold og vasstandsfluktasjonane.

**Sublittoralsona:** omfattar den øvre delen av stranda som aldri vert turrlagd. Det er i denne sona ein finn dei eigentlege vassplantane. Den strekkjer seg ned til nedre grense for utbreiinga av vassplantane.

Ei oversikt over ulike strandsoneringar nytta i Norden er gjeven av Wassèn (1966).

Det er ofte vanleg å inndela vassplanter etter deira vekstform:

**Elodeidar** (undervassplanter): planter som er festa til botnssubstratet og som har den assimilerande grøne delen spreidd frå botnen opp til overflata. Dei utviklar sjeldan flyteblad.

**Nymphaeider** (flytebladplanter): planter som har blad som flyt på vassoverflata og som er rotfesta til botnssubstratet.

**Isoëtidar:** er rotfeste planter som dannar rosetter under vatn. Det er ikkje uvanleg å finna dei på turt land ved låg vasstand.

**Helofyttar:** omfattar planter som ofte har røtene under vatn, men store deler av dei assimilerande delene ligg over vassflata.

### 4 Beskrivingar av undersøkte lokalitetar

I "Utkast til verneplan for våtmark i Hordaland fylke" (Fylkesmannen i Hordaland 1991) er det gjeven omtale av dei ulike lokalitetane. Geografisk plassering av dei undersøkte lokalitetane er vist i figur 1.

#### 1 Tjeldstø

Kommune: Øygarden

Høgde over havet: 0-39 m

Areal: 1083,1 da

Berggrunnsforhold: Granitt

Julimiddel: 14,0 °C

Januarmiddel: +2,0 °C

Årsnedbør: 1000 mm

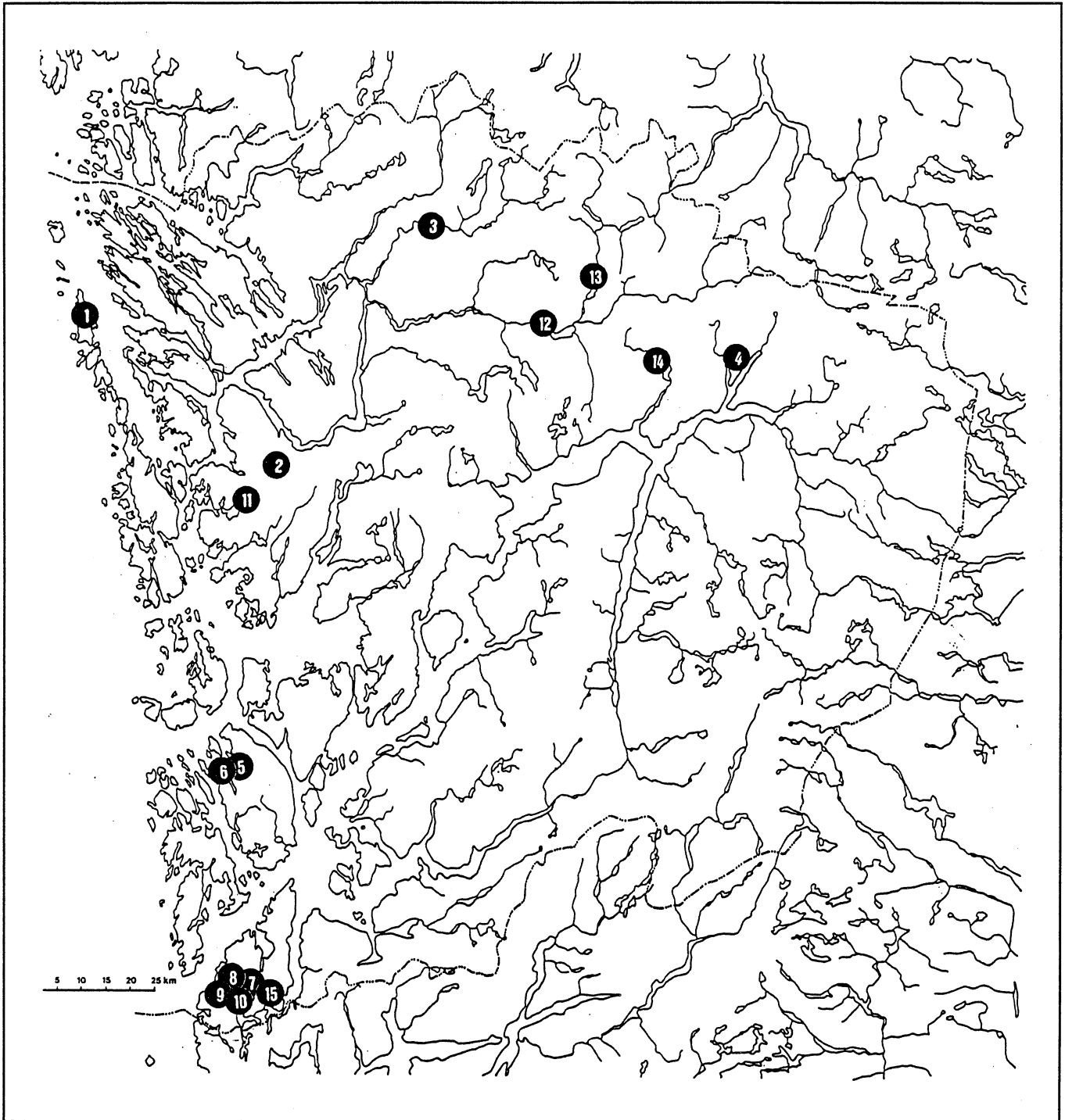
Avrenning: 40 l/s km<sup>2</sup>.

Vasskvalitet (Husavatnet): pH: 6,53, leidningsevne: 118 µs

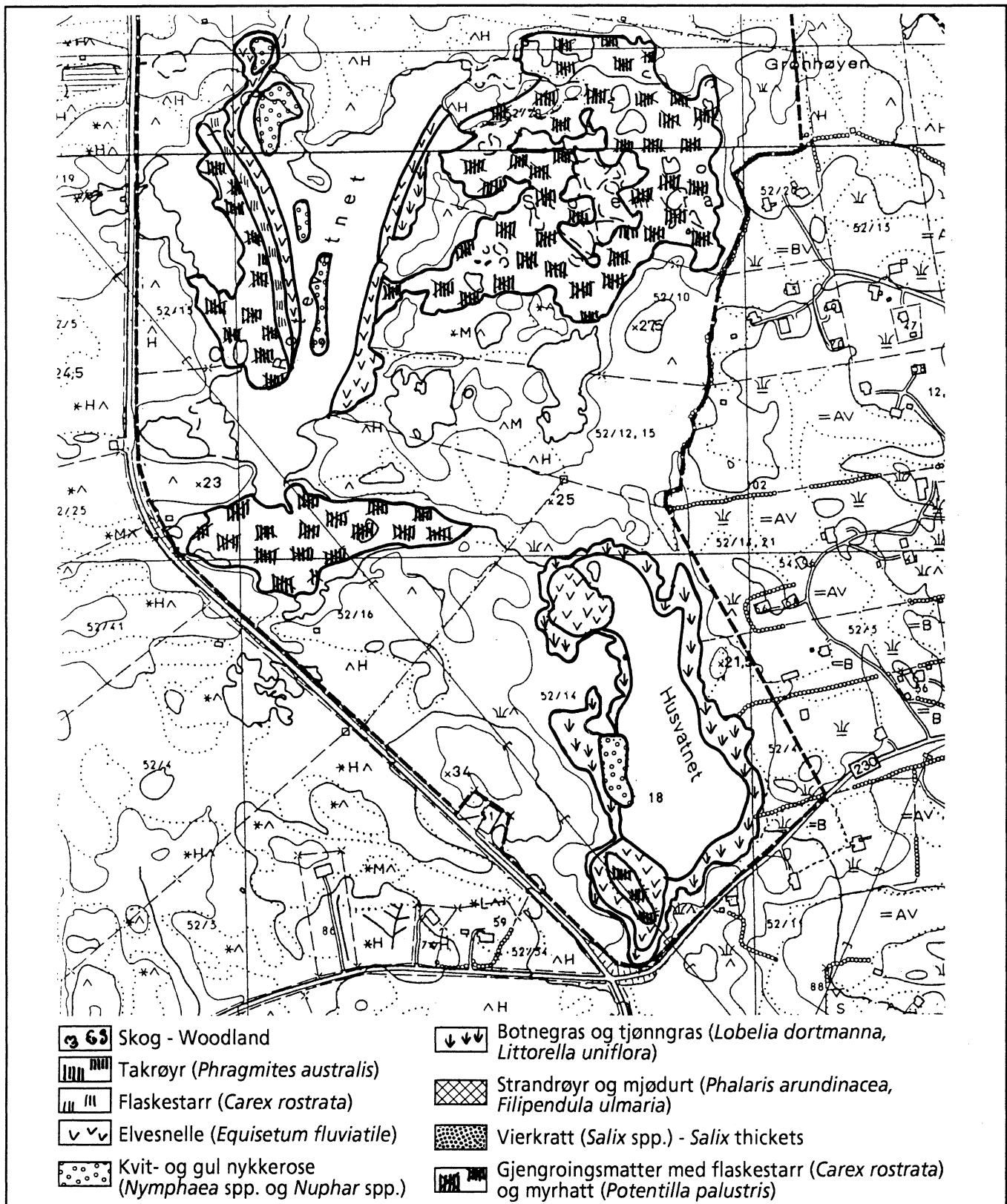
Verneføremål: "Å verne eit større våtmarks- og lyngheiområde med både trekk-, hekke- og vinterfunksjon for våtmarksfugl, samt betydelege landskapshistoriske verdiar."

**Generell omtale av området:** Reservatet ligg i eit kupert landskap med oppstikkande kollar omgjevne av myr, fukthei og grasbeiter (figur 2). Det består av dei to grunne bassenga Rotevatnet og Husvatnet. Området ligg langt mot vest, og har eit markert kystklima med kalde somrar og milde vintrar. På kollar med tynt jordsmonn dominerer røsslyng, og spreidd finst også kystbergknapp (*Sedum anglicum*) og dvergsmyle (*Aira praecox*). I parti med djupare jordsmonn, og betre tilgang på fuktigheit er det utvikla fuktheier med poselyng (*Erica tetralix*) og bjønnskjegg (*Scirpus cespitosus*). I flate gjenvaksingsmyrer t.d. i nordenden av Rotevatnet finst store duskull-dominerte myrer med innslag av elvesnelle (*Equisetum fluviatile*) og slåttestarr (*Carex nigra*). På bergknausane på vestsida av Rotevatnet er det planta buskfuru (*Pinus mugo*). I dei austlege delane av naturreservatet dominerer grasenger mellom oppstikkande kollar. Vanlege arter i desse er finnskjegg (*Nardus stricta*), gulaks (*Anthoxanthum odoratum*), engkvein (*Agrostis capillaris*), smyle (*Deschampsia flexuosa*), geitsvingel (*Festuca vivipara*), englodnegras (*Holcus lanatus*), knegras (*Danthonia decumbens*), myrfiol (*Viola palustris*), kystmaure (*Galium saxatile*), tepperot (*Potentilla erecta*), kvitkløver (*Trifolium repens*) og blåknapp





**Figur 1.** Geografisk plassering av dei undersøkte våtmarkene. - Geographic position of the investigated nature reserves in Hordaland county, W Norway.



**Figur 2.** Lokalitet 1, Tjeldstø. Teiknforklaring til figur 2-11. Skisser over utbreiinga av ein del dominerande artar i dei undersøkte reservata. - Site 1. Legend to Figures 2-11. Sketch maps of some dominating species within the investigated nature reserves.

(*Succisa pratensis*). Disse er utvikla frå lyngheier ved sterkt beitepress.

#### Vass- og vasskantvegetasjonen:

**Rotevatnet:** I vestsida av vatnet ligg ei stor gjengroingsmatte dominert av flaskestarr (*Carex rostrata*). I dei ytre delane finst ei ca 20 m brei sone med elvesnelle (*Equisetum fluviatile*). Utanfor dette dannar kvit (*Nymphaea alba*) og gul nøkkerose (*Nuphar lutea*), vanleg tjønnaks (*Potamogeton natans*) bestandar. I austsida der minerogene sediment dannar botnen, er det utvikla bestandar med botnegras (*Lobelia dortmanna*) og tjønngras (*Littorella uniflora*). Flaskestarr (*Carex rostrata*) manglar, men elvesnellebestandar er vanlege. I sørenden av vatnet finst sumpmarker dominert av elvesnelle (*Equisetum fluviatile*), bukkeblad (*Menyanthes trifoliata*), grøftsoleie (*Ranunculus flammula*), myrmjølke (*Epilobium palustre*) og sumpsivaks (*Eleocharis palustris*). Også i dei austlege delane ligg det større gjengroingsmatter dominert av flaskestarr (*Carex rostrata*).

**Husvatnet:** Vatnet er omgjeve av bart berg eller grasenger som går heilt ned i vasskanten. Botnsubstratet er for ein stor del minerogent, og småvasshår (*Callitriche palustris*), sumpsivaks (*Eleocharis palustris*), botnegras (*Lobelia dortmanna*) og tjønngras (*Littorella uniflora*) dannar bestandar rundt vatnet. I sørvest- og nordvest-enden av vatnet dannar elvesnelle (*Equisetum fluviatile*) større bestandar, ofte saman med bukkeblad (*Menyanthes trifoliata*), myrhatt (*Potentilla palustris*) og duskull (*Eriophorum angustifolium*). Flaskestarr (*Carex rostrata*) manglar stort sett også i dette vatnet.

**Spesielle botaniske verdiar:** I Husvatnet vart stilk-evjebloom (*Elatine hexandra*) funnen. Dette er ei sjeldan vassplante med berre få forekomstar på Vestlandet. Den er på lista over trua arter, klassifisert som "hensynskrevende" (Høiland 1991, Fremstad 1992). I Noreg har denne spreidde forekomstar langs kysten frå Østfold til Sogn og Fjordane (Fægri 1960). Den veks på leir/sandbotn på grunt vatn. Samuelsson (1934: 85) peikar på at dette er ein art som er knytta til oligotrofe forhold, og den er lite i stand til å konkurrere i eutrofe habitat.

**Inngrep/påverknad:** Vasskanten rundt delar av Husvatnet er sterkt påverka av beite og tråkk av storfe. Leidningsevnetalet tyder på eit visst tilsig av gjødsel til Husvatvatnet.

**Skjøtselstiltak:** Sterk påverknad av beitende storfe, spesielt rundt Husvatnet hindrar at det vert utvikla ein helofyttvegetasjon. Frå ein ornitologisk synsstad ville utvikling av ei slik sone auka det biologiske mangfaldet i lokaliteten, og vera gunstig for næringsproduksjon og skapa reirstad/skjul. For å redusere beitet må det setjast opp gjerde rundt vatnet, spesielt i nordenden. Tilsiget av gjødsel bør reduserast. Ved auka biologisk produksjon (algevekst), med påfølgjande akkumulasjon av organisk materiale i strandsona, er det stor sjanse for at evjebloom (*Elatine hexandra*) vil forsvinna frå lokaliteten. Områda elles i naturreservatet er sterkt beitepåverka. Dersom det vert endringar i bruken, må ein rekna med store endringar i vegetasjonen, med auka innslag av tre- og lyngarter.

## 2 Nesvika

Kommune: Bergen

Høgd over havet: 73 m

Areal: 128,3 da

Berggrunnsforhold: Granitt

Julimiddel: 14,6 °C

Januarmiddel: -0,2 °C

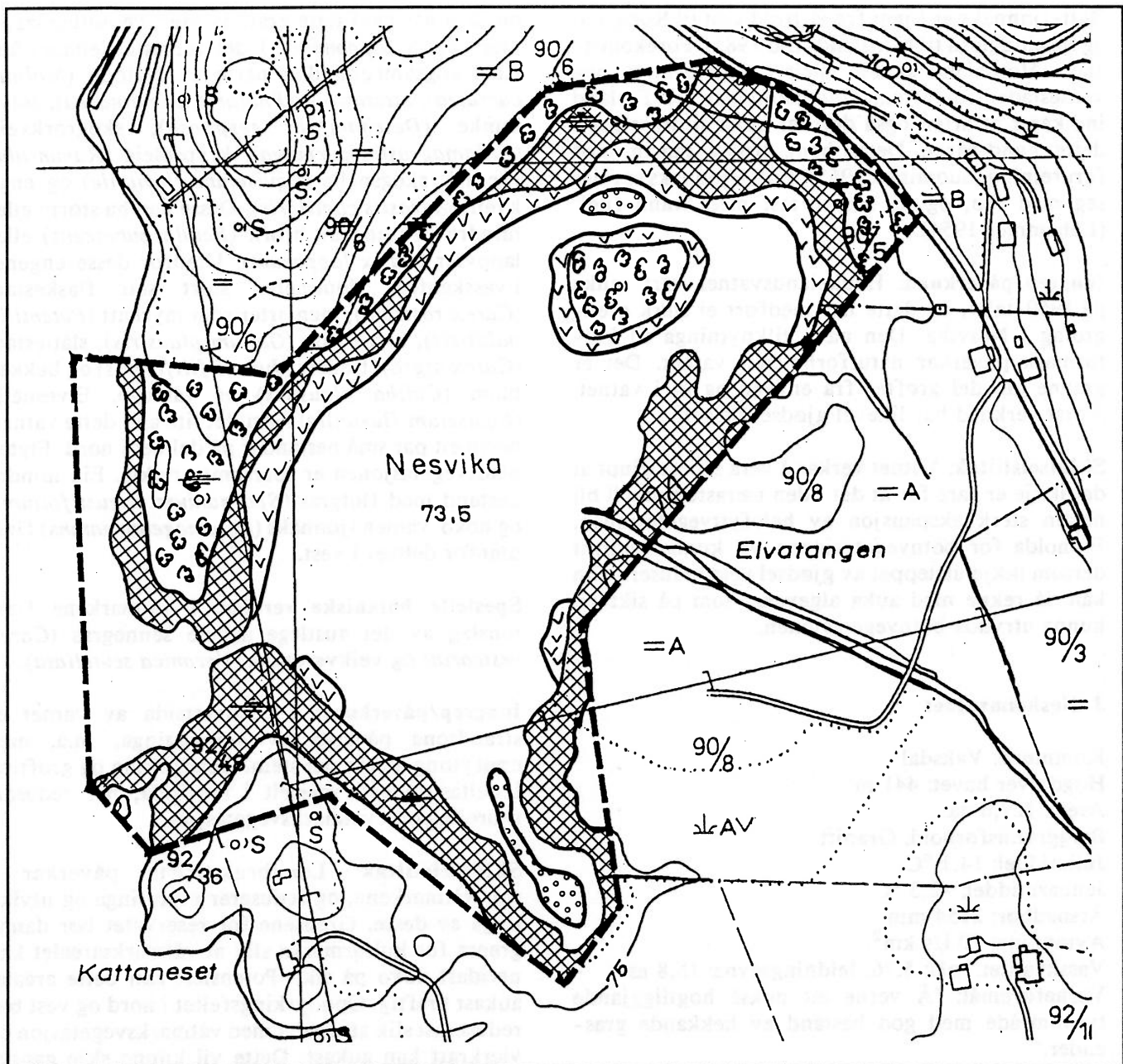
Årsnedbør: 1975 mm

Avrenning: 60 l/s km<sup>2</sup>.

Vasskvalitet: pH: 5,97, leidningsevne: 69 µs

Verneføremål: "Å verne ein lokalitet med trekk- og hekke-funksjon for dykk- og grasender, samt eit velutvikla belte med vassvegetasjon."

**Generell omtale av området:** Nesvika er ei avsnørt vik av Haukelandsvatnet, etter senkning av dette (figur 3). Lokaliteten ligg i eit jordbruksområde omgjeven av dyrka mark, spesielt i austsida. I nord-sida er terrenget brattare, og her veks det bjørkeskog i ei bord langs vasskanten. Denne har ofte innslag av selje (*Salix caprea*) og øyrevier (*S. aurita*) og er dominert av elvesnelle (*Equisetum fluviatile*), skogburkne (*Athyrium filix-femina*), og med storbjørnemose (*Polytrichum commune*) i botnsjiktet. På det utstikkande neset dominerer ulike skogstypar og kratt. Vanlegast er elvesnelle og torvmose i bjørkeskogen, ofte i veksling med øyrevierkratt i dei våtaste partia. Elles er gråor-heggeskog med skogburkne (*Athyrium filix-femina*), sølvbunke (*Deschampsia cespitosa*) og bringebær (*Rubus idaeus*) og med stortujamose (*Thuidium tamariscinum*) og storbjørnemose (*Polytrichum commune*) i botnsjiktet vanleg.



Figur 3. Lokalitet 2, Nesvika. Teiknforklaring i figur 2 - Site 2. Legend in Figure 2.

**Vass- og vasskantvegetasjonen:** Langs det meste av vasskanten finst ei sone dominert av strandrøyr (*Phalaris arundinacea*) og mjødurrt (*Filipendula ulmaria*), ofte med ei ca 5 m brei sone med flaskestarr (*Carex rostrata*) ytterst. I nordsida og rundt holmen ligg det ei sone med elvesnelle (*Equisetum fluviatile*) utanfor flaskestarrsona. Ellers finst elvesnelle berre i små, spreidde bestand.

Flytebladsvegetasjon dekker små areal i vatnet. I nordenden og i vika i sør finst ein del nykkeroser

(*Nymphaea alba* og *Nuphar lutea*), grastjønnaks (*Potamogeton gramineus*) og flotgras (*Sparganium angustifolium*).

**Spesielle botaniske verdiar:** På den utstikkande holmen veks det ein bestand med sennegrass (*Carex vesicaria*). Denne austlege arten er relativt sjeldan i dei vestlege delane av Hordaland. Funnet av buttjønnaks (*Potamogeton obtusifolius*) er ny for området.



Butt-tjønnaks er kjent fra Østfold vest til Rogaland og spreidd nord til Nordland (Lid 1985). Forekomstane i Hordaland synest såleis å representera nye veksestader for arten. Undersøkingar fra Finland indikerer at arten også der har auka si utbreiing i dette hundreåret. Dette heng truleg saman med forureining (Suominen 1965). Butt-tjønnaks spreier seg med frø, og da som oftast med "vann-fugl" (Lohammer 1954).

**Inngrep/påverknad:** Haukelandsvatnet vart senka på 1960-talet, og dette har medført ei sterk gjen-groing i Nesvika. Den nære tilknytninga til kulturmark påverkar naturforholda i vatnet. Det er gravne ein del grøfter frå engene og ut i vatnet. Størst verknad har likevel gjødseltilsiget.

**Skjøtselstiltak:** Vatnet verkar å vera såpass djupt at det ikkje er fare for at det i den næraste tida vil bli nokon sterk ekspansjon av helofyttvegetasjonen. Forholda for botnvegetasjonen vil kunna endrast dersom ikkje utsleppet av gjødsel vert redusert. Ein kan då rekna med auka algevekst som på sikt vil kunna utrydda botnvegetasjonen.

### 3 Nesheimvatnet

Kommune: Vaksdal

Høgd over havet: 441 m

Areal: 127,6 da

Berggrunnsforhold: Granitt

Julimiddel: 14,1 °C

Januarmiddel: -2,3 °C

Årsnedbør: 2154 mm

Avrenning: 70 l/s km<sup>2</sup>.

Vasskvalitet: pH: 5,76, leidningsevne: 15,8 µS

Verneføremål: "Å verne eit nokså høgtliggjande typeområde med god bestand av hekkande gras-ender."

**Generell omtale av området:** Nesheimvatnet ligg i Eksingedalen, og er ei utviding (lone) i Eksingedals-elva (figur 4). Nordenden av reservatet er ei elveslette. Ytre kanten av denne sletta består av viker og holmar med grunt vatn imellom. I nord- og austenden av vatnet ligg kulturmarker ned til vasskantvegetasjonen. Berre nedanfor Vikahaugen finst meir naturlege fuktenger, med bjørkeskog ned til vasskanten.

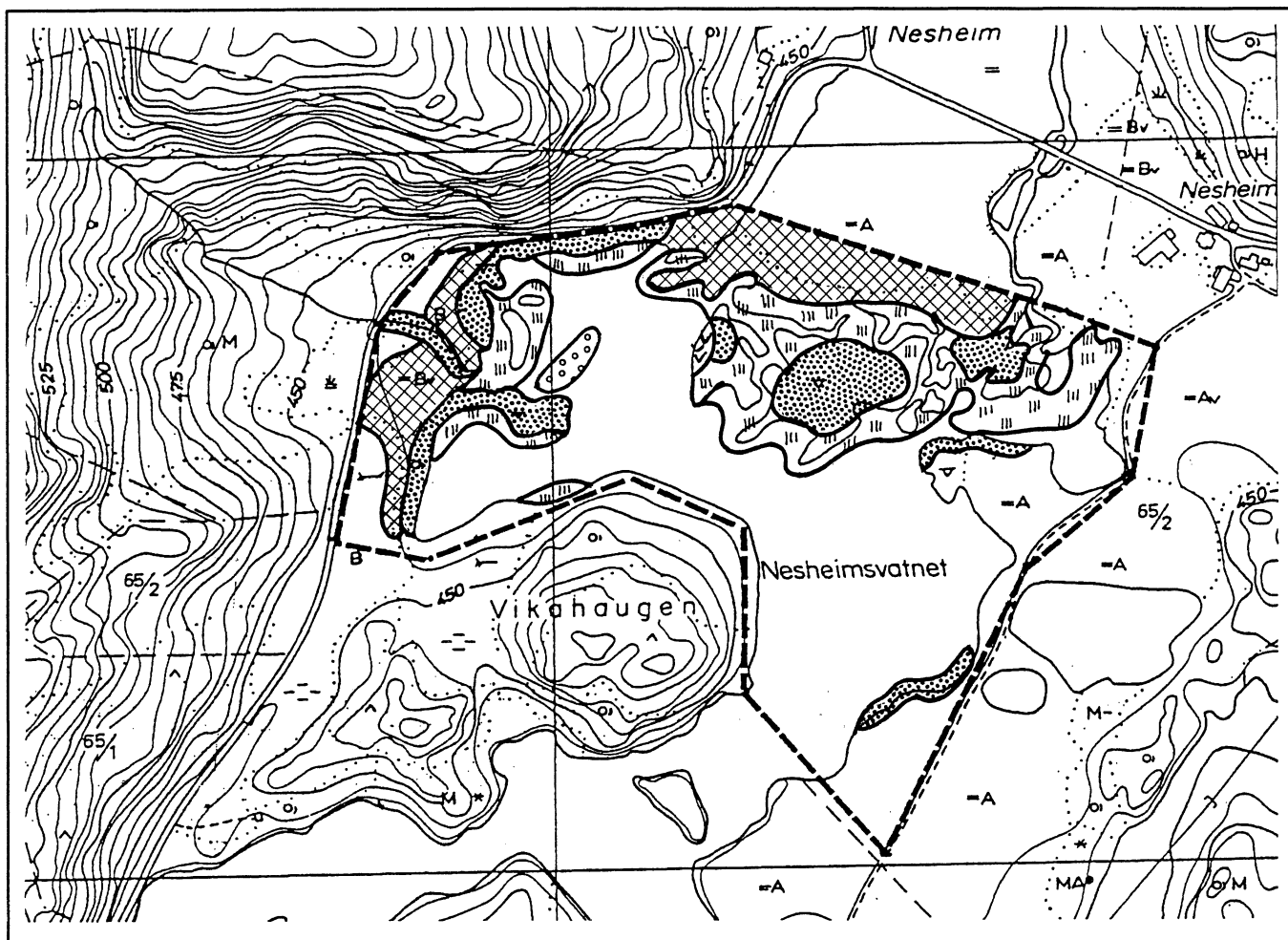
**Vass- og vasskantvegetasjonen:** På elvedelta i nord- og vestsida er det utvikla relativt store bestandar med våtmarksvegetasjon. Store deler av desse

områda har også tette kratt av vier, vesentleg lappvier (*Salix lapponum*). I dei turraste deltaområda finst engsamfunn dominerte av blåtopp (*Molinia caerulea*), strandrøyr (*Phalaris arundinacea*), sølvbunke (*Deschampsia cespitosa*), skogørkvein (*Calamagrostis purpurea*), krypsoleie (*Ranunculus repens*), skogsnelle (*Equisetum fluviatile*) og engkvein (*Agrostis capillaris*). Desse kan ha større eller mindre dekning av bjørk (*Betula pubescens*) eller lappvier (*Salix lapponum*). Utanfor desse engene, i vasskanten, dominerer stort sett flaskestarr (*Carex rostrata*), men arter som myrhatt (*Potentilla palustris*), myrmaure (*Galium plaustris*), slåttestarr (*Carex nigra*), trådsiv (*Juncus filiformis*) og bekkeblom (*Caltha plaustris*) er vanlege. Elvesnelle (*Equisetum fluviatile*) finst det lite av i dette vatnet, berre eit par små bestandar på deltaet i nord. Flytebladsvegetasjonen er sparsomt utvikla. Ein mindre bestand med flotgras (*Sparganium angustifolium*), og noko vanleg tjønnaks (*Potamogeton natans*) finst utanfor deltaet i vest.

**Spesielle botaniske verdiar:** I våtmarkene finst innslag av dei austlege artane sennegrass (*Carex vesicaria*) og veikveronika (*Veronica scutellata*).

**Inngrep/påverknad:** I nordvestsida av vatnet er strandsona påverka av veibygginga, m.a. med oppfylling av ein del stein. Oppdyrking og grøfting i deltasystemet, spesielt i nordsida, har redusert utbreiinga av våtmarksvegetasjon.

**Skjøtselstiltak:** Landbruksdrifta påverkar i stor våtmarkene, og reduserer utbreiinga og utviklinga av desse. Grensene for reservatet bør danna grensa for kulturmarka slik at våtmarksarealet kan utvidast noko på sikt. Potensielt kan dette arealet aukast kraftig. Oppdyrkingsfeltet i nord og vest bør reduserast slik at arealet med våtmarksvegetasjon og vierkratt kan aukast. Dette vil kunne skje ganske raskt dersom områda får liggja uforstyrta. Gjengroing av vatnet representerer ikkje noko problem i dette området. Algevekst tyder på ei viss forureining frå landbruket. Dette representerer enda ikkje noko stort problem i dei åra då vassgjennomstrøyminga er stor, t.d. 1992. I turre år, med lita vassføring kan dette bli eit problem dersom ikkje utsleppa vert redusert.



Figur 4. Lokaltet 3, Nesheim. Teiknforklaring i figur 2 - Site 3. Legend in Figure 2.

#### 4 Ulvikpollen

Kommune: Ulvik

Høgd over havet: 0 m

Areal: 84,2 da

Berggrunnsforhold: Granitt

Julimiddel: 15,7 °C

Januarmiddel: -1,9 °C

Årsnedbør: 1500 mm

Avrenning: 40 l/s km<sup>2</sup>.

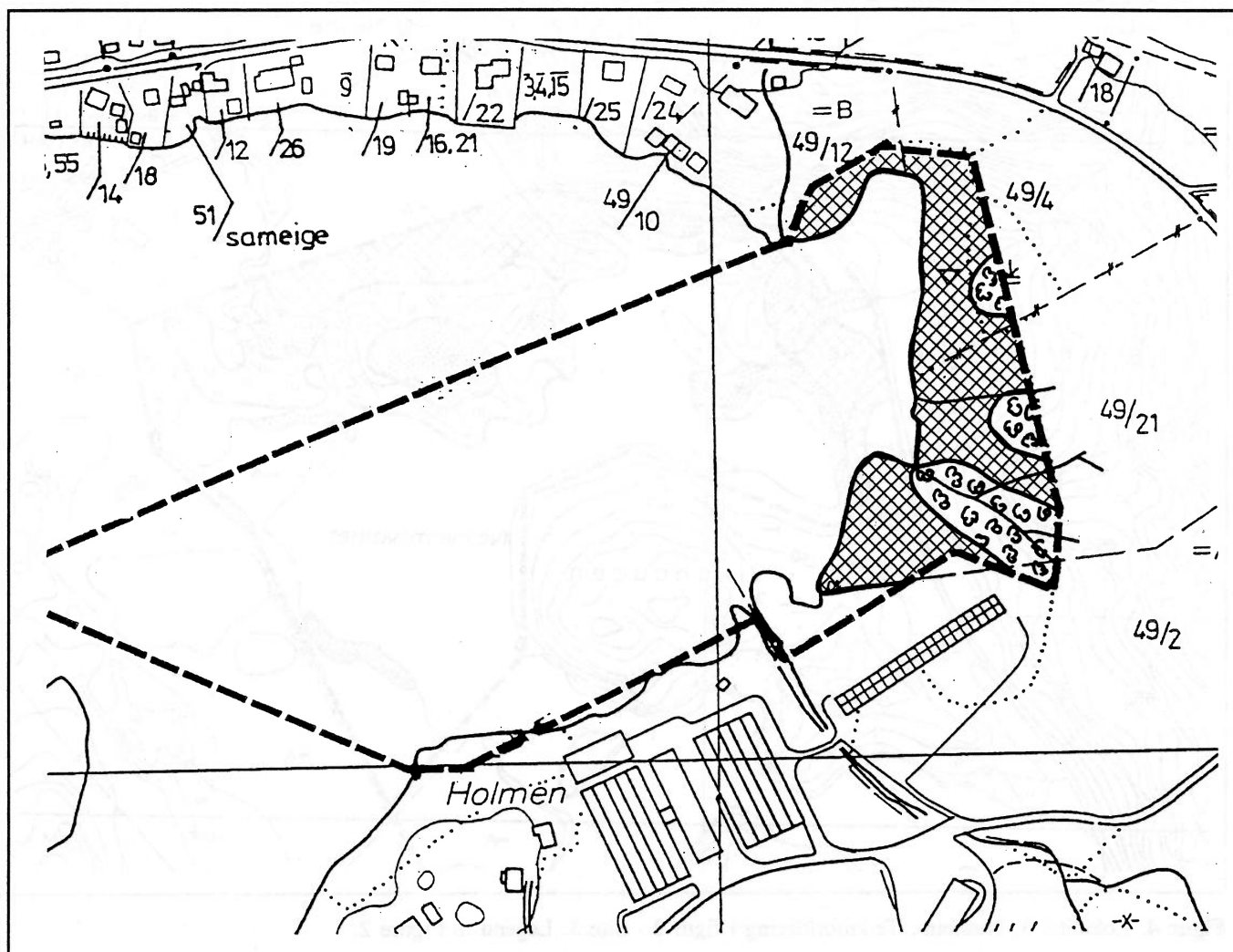
Vasskvalitet: Brakkvatn

Verneføremål: "Å verne eit område i Indre Hardanger med hekke-, trekk- og overvintringsfunksjon for våtmarksfugl, og som i tillegg har særigne botaniske kvalitetar."

**Generell omtale av området:** Ulvikpollen ligg i Osafjorden, i nordenden av Hardangerfjorden, vel 1 km aust for Ulvik sentrum (figur 5). Området er samansett av ein strandsump med undervassenger og

strandenger. I nord og aust grensar naturreservatet til slåttemarkar, og i sør mot opparbeidde plenar og areal som vert nytta i samband med drift av ein planteskule.

**Vass- og vasskantvegetasjonen:** Det meste av dei austlege delane av reservatet består av frodige engsamfunn dominerte av strandrøyr (*Phalaris arundinacea*), men også sterke innslag av mjødur (*Filipendula ulmaria*) og bringebær (*Rubus idaeus*). I dei indre delane er det utvikla skogsbestand med gråor (*Alnus incana*), bjørk (*Betula pubescens*), hegg (*Prunus padus*) og selje (*Salix caprea*). I strandsona finst bestandar med strandrug (*Elymus arenarius*), pollsivaks (*Scirpus tabernaemontani*), krypkvein (*Agrostis stolonifera*), saltsiv (*Juncus gerardii*), strandkjeks (*Ligusticum scoticum*), skjorbuksurt (*Cochlearia officinalis*), fjøresivaks (*Eleocharis uniglumis*) og strandkryp (*Glaux maritima*).



Figur 5. Lokalitet 4, Ulvikpollen. Teiknforklaring i figur 2 - Site 4. Legend in Figure 2.

Undervassengene var det uråd å få oversikt over da alger dekkar store delar av dei indre delane av pollen. Eit par eksemplar av liten vasskrans (*Zannichellia palustris*) var det heile som vart observert.

**Spesielle botaniske verdiar:** Størst botanisk verdi knyter det seg til lokaliteten sidan denne er veksestad for den sjeldsynte arten liten vasskrans (*Zannichellia palustris*). Den er på lista over trua arter, klassifisert som "hensynskrevende" (Høiland 1991, Fremstad 1992). Tidlegare beskrivingar angir at den fanst i rikelig monn. Undersøkinga sommaren 1992 tyda imidlertid på at forekomsten er sterkt redusert. Elles er forekomsten av pollsvaks (*Scirpus tabernaemontani*) og barlind (*Taxus baccata*) interessante. Det bør utførast ei spesiell undersøking av liten vasskrans i dette området for å kartleggja størrelsen av bestanden og om den er i ferd med å bli utrydda.

**Inngrep/påverknad:** Reservatet ligg svært "inneklemt" mellom kulturmarkar i aust og Statens gartnereskule som har sett opp veksthus i sør. I samband med oppsetjing av veksthusa har det vorte fylt ut masse i strandsona.

**Skjøtselstiltak:** Strandsona i sør der det er føreteke utfyllingar må ryddast, og massane med grov stein må dekkast med påfylling av finare masse slik at det kan utviklast "naturleg" vegetasjon i desse områda.

Heile strandsona var forureina, med sterk algevekst. Tilsiget av gjødsel frå landbruket må reduserast i stor grad dersom ikkje forekomsten av liten vasskrans (*Zannichellia palustris*) skal forsvinna frå området.

På engene i aust breier trea seg. Det kan vera aktuelt å hogga ein del av denne slik at ikkje heile fuktenga gror til med skog.

## 5 Vestbøstadjørna

Kommune: Fitjar

Høgd over havet: 10 m

Areal: 86,2 da

Berggrunnsforhold: Granitt

Julimiddel: 14,6 °C

Januarmiddel: +1,5 °C

Årsnedbør: 1590 mm

Avrenning: 45 l/s km<sup>2</sup>.

Vasskvalitet: pH: 6,25, leiðningsevne: 107 µs

Verneføremål: "Å verne eit sers produktivt trekk- og hekkeområde som ligg i trekkruta langs kysten."

**Generell omtale av området:** Vestbøstadjørna (figur 6) ligg om lag 1,5 km sørvest for Fitjar sentrum. Avstanden til sjøen er 200 m. Dei austlege delane som grensar ned mot resevatet består av dyrka mark, vesentleg benytta til slåttemark. I dei vestlege delane er tjørna omgjeven av uproduktiv mark. I vestsida ligg eit grøfta myrområde der vegetasjonen har eit fattig preg. Arter som rome (*Narthecium ossifragum*), blåtopp (*Molinia caerulea*), poselyng (*Erica tetralix*) og røsslyng (*Calluna vulgaris*) er dominerande, ofte med eit busksjikt av pors (*Myrica gale*). Innover mot fastmark veks det også opp busker med furu (*Pinus sylvestris*), bjørk (*Betula pubescens*) og rogn (*Sorbus aucuparia*). I nordsida grensar våtmarka inn mot tette svartvier (*Salix nigricans*)- og øyrevier- (*Salix aurita*) kratt. Desse er dominerte av skogrørkvein (*Calamagrostis purpurea*), gråstarr (*Carex canescens*), elvesnelle (*Equisetum fluviatile*), myrhatt (*Potentilla palustris*), bekkeblom (*Caltha palustris*) og sølvbunke (*Deschampsia cespitosa*). Innanfor desse kratta vert det utvikla tett bjørkeskog med innslag av blåtopp (*Molinia caerulea*), englodnegras (*Holcus lanatus*) og slåttestarr (*Carex nigra*).

**Vass- og vasskantvegetasjonen:** I overgangssona mellom fastmark og våtmark er det utvikla fuktenger der kornstarr (*Carex panicea*), gråstarr (*C. canescens*), slåttestarr (*C. nigra*), knappsiv (*Juncus conglomeratus*), englodnegras (*Holcus lanatus*), duskull (*Eriophorum angustifolium*), blåtopp (*Molinia caerulea*), blåknapp (*Succisa pratensis*) er svært vanlege. Øyrevier (*Salix aurita*) dannar ofte eit busksjikt i desse fuktengene.

Heile vatnet er omgjeve av store gjengroingsmatter/hengematter av ulike utformingar. Dominerande arter er flaskestarr (*Carex rostrata*), elvesnelle (*Equisetum fluviatile*) og myrhatt (*Potentilla palustris*). Desse mattene vert avslutta med ei rundt 2 m brei sone med berre flaskestarr (*Carex rostrata*). Utanfor denne att finst ei velutvikla sone med elvesnelle (*Equisetum fluviatile*), enkelte stader meir enn 10 m brei.

Innan helofyttbeltet finst også bestandar med sjøsivaks (*Scirpus lacustris*), sverdlilje (*Iris pseudachorus*) og mjuksivaks (*Eleocharis mamillata*).

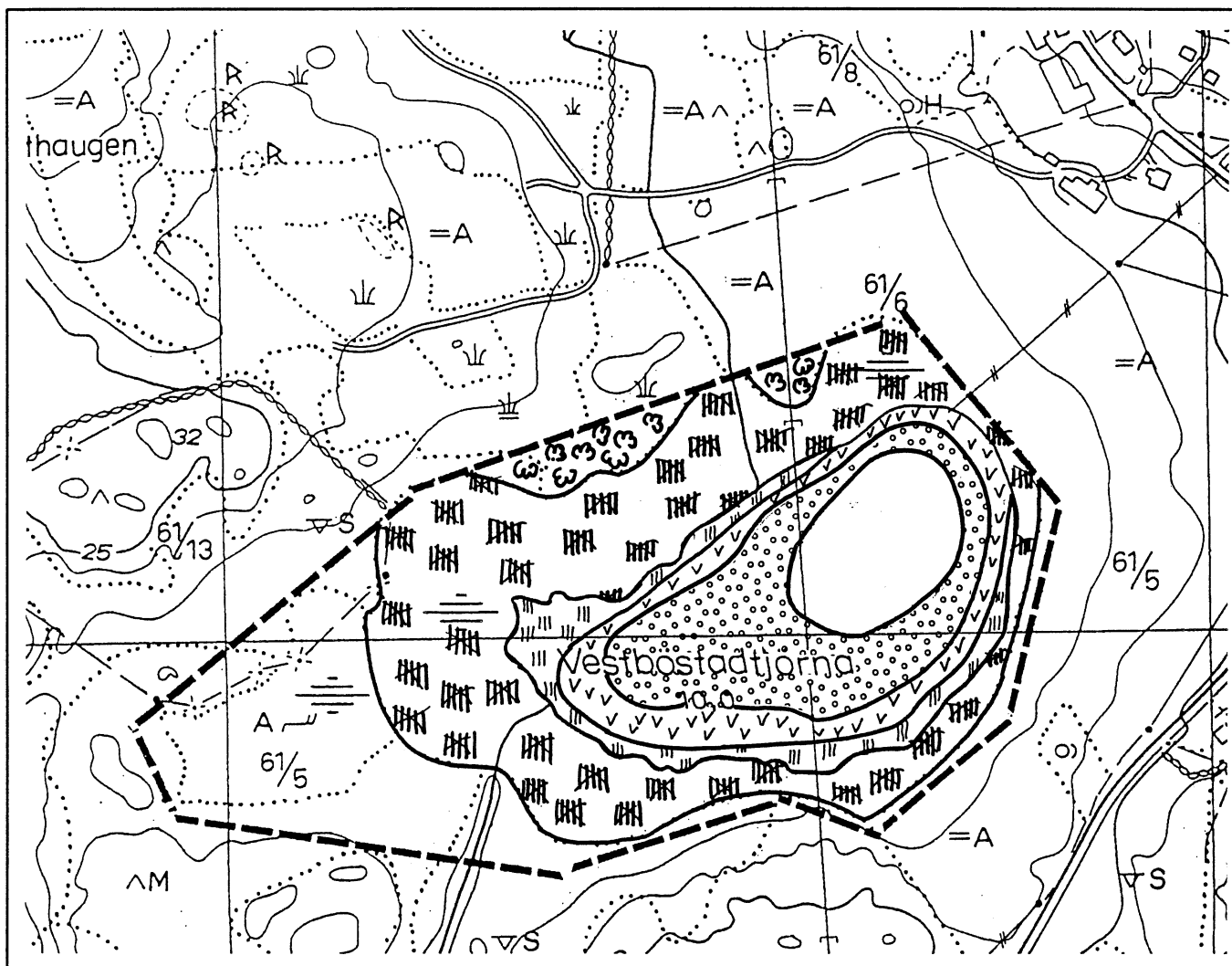
Over det meste av tjørna er det utvikla ein tett flytebladsvegetasjon. Berre i den nordaustlege delen av vatnet finst opne vassflater. Mest vanlege er gul nykkerose (*Nuphar lutea*) og vanleg tjønnaks (*Potamogeton natans*).

**Spesielle botaniske verdiar:** Området har velutvikla helofytt-soneringar, med innslag av sjøsivaks (*Scirpus lacustris*), som er relativt sjeldan på Vestlandet. I tjørna vart det også funne butt-tjønna (*Potamogeton obtusifolius*), som kanskje med unntak av Jæren, er ei sjeldan plante i heile landet.

**Inngrep/påverknad:** Vestbøstadjørna vart senka med mellom 1,0 og 1,2 m truleg ein gong på 1960-talet. Enkelte stader er det gravne ut grøfter fra dyrka mark og ned mot tjørna. Enkelte stader i austsida finst gjødselsig ned mot tjørna. Vatnet er sterkt eutrofiert og har stor algevekst. Det har vore ein del utfylling av stein i austenden av tjørna. I sørvestsida er det bygd ein veg til eit nydyrkingsfelt.

**Skjøtselstiltak:** Tjørna har eit svært lite nedbørsfelt og såleis liten vassgjennomstrøyming. Dette gjer det spesielt utsett for eutrofiering på grunn av gjødselstilsig. Kombinert med den senkinga av tjørna som vart utført på 1960-talet går truleg gjengroinga svært raskt. Heile tjørna vil gro til om det ikkje blir sett i verk tiltak. For å redusera denne gjengroinga må gjødselstilsiget reduserast til eit minimum, og vasstanden bør hevast ca 1 m, tilsvarande eit nivå nær det opprinnelige.





Figur 6. Lokalitet 5, Vestbøstادتjørna. Teiknforklaring i figur 2 - Site 5. Legend in Figure 2.

## 6 Rimbareidtjørna

Kommune: Fitjar

Høgde over havet: 40,5 m

Areal: 89,3 da

Berggrunnsforhold: Granitt

Julimiddel: 14,6 °C

Januarmiddel: +1,5 °C

Årsnedbør: 1590 mm

Avrenning: 45 l/s km<sup>2</sup>.

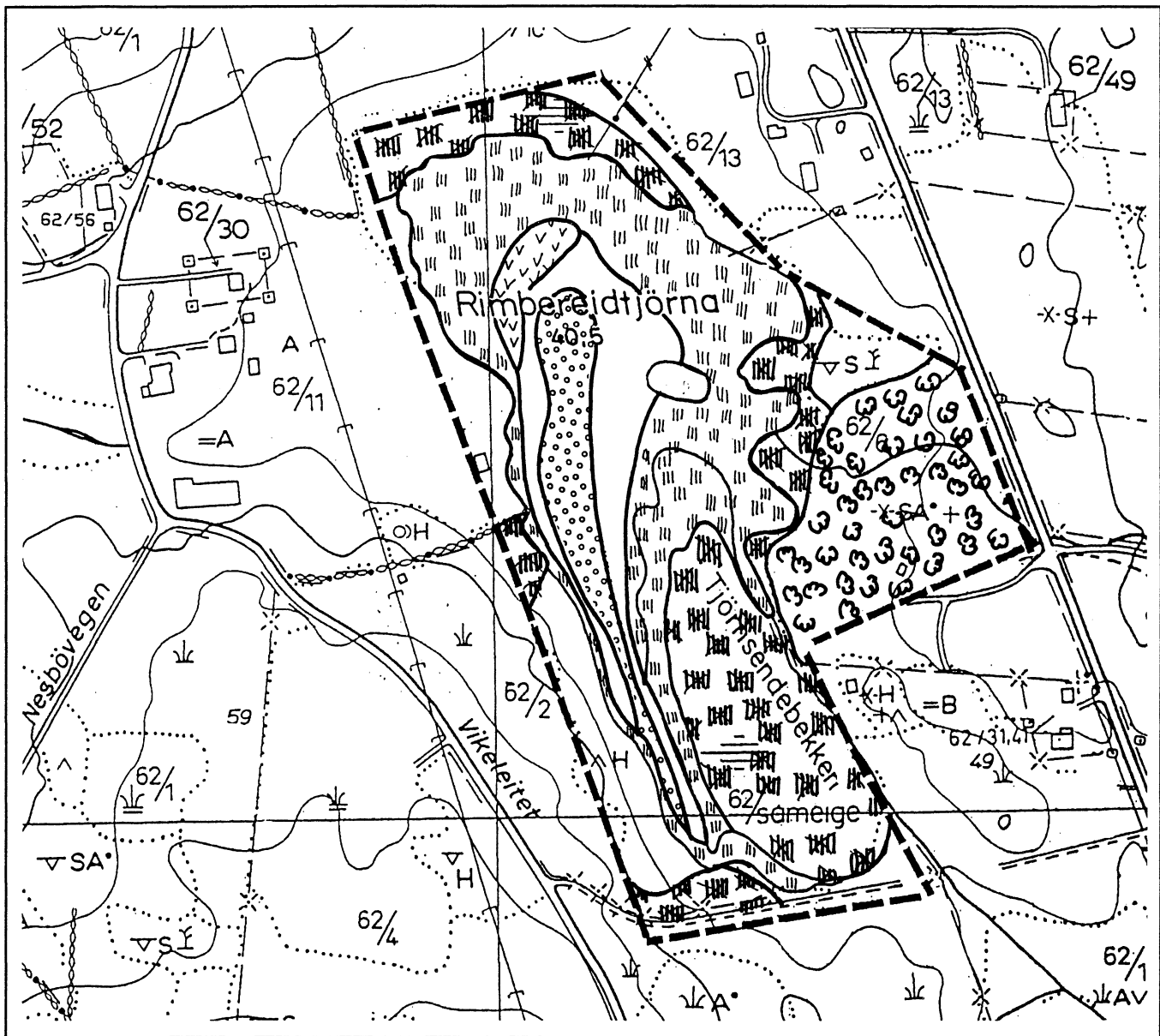
Vasskvalitet: pH: 6,65, leidningsevne: 137 μs

Verneføremål: "Å verne eit sær produktivt trekk- og hekkeområde som ligg i trekkruta langs kysten."

**Generell omtale av området:** Rimbareidtjørna ligg vel 1 km søraust for Fitjar sentrum (figur 7). I nordenden grensar tjørna mot kulturmark, og i

denne overgangen finst grasenger med strandrør (*Phalaris arundinacea*), sølvbunke (*Deschampsia cespitosa*), mannasøtgras (*Glyceria fluitans*), og spreidd dannar sverdlilje (*Iris pseudacorus*) bestandar. Svartvier (*Salix nigricans*) og selje (*Salix caprea*) finst spreidd.

**Vass- og vasskantvegetasjonen:** I dei sørlege delane av tjørna, ved utløpet, ligg ei stor fukteng. Dominerande artar her er flaskestarr (*Carex rostrata*), myrhatt (*Potentilla palustris*), elvesnelle (*Equisetum fluviatile*), med elles stort innslag av myrmjølke (*Epilobium palustre*), myrmaure (*Galium palustre*), bekkeblom (*Caltha palustris*), hane-kam (*Lychnis flos-cuculi*), bukkeblad (*Menyanthes trifoliata*) og krypkvein (*Agrostis stolonifera*). Spreidd finst små kratt med øyrevier (*Salix*



Figur 7. Lokalitet 6, Rimbareidtjørn. Teiknforklaring i figur 2 - Site 6. Legend in Figure 2.

*aurita*) og bjørk (*Betula pubescens*). I aust finst også større myrflater og sig med mykje kvitmyrak (*Rhynchospora alba*), kysttjønnaks (*Potamogeton polygonifolius*), krypsiv (*Juncus bulbosus* var. *fluitans*), rundsoldogg (*Drosera rotundifolia*) og tvebostarr (*Carex dioica*).

I vasskanten ligg det dei fleste stadene flytematter dominert av elvesnelle (*Equisetum fluviatile*), myrhatt (*Potentilla palustris*), flaskestarr (*Carex rostrata*), krypkvein (*Agrostis stolonifera*) og bukkeblad (*Menyanthes trifoliata*).

Store deler av vassflata har eit tett dekke av flytebladsvegetasjon. Dei vanlegaste artene er vanleg tjønnaks (*Potamogeton natans*), gul nykkerose (*Nuphar lutea*) og kvit nykkerose (*Nymphaea alba*). På grunt vatn, spesielt i aust, finst også mykje blærerot (*Utricularia* spp.) flytande i vatnet.

**Spesielle botaniske verdiar:** Det er ikkje registrert spesielt sjeldne arter eller vegetasjonstypar innan området.

**Inngrep/påverknad:** Både i vest- og austsida ligg det stein frå dyrkinga i strandsona. Tjørna er senka fleire gonger, truleg med totalt 1,0-1,5 m. Utforminga av utløpet tyder tydeleg på dette. Fleire stader er det også grave ut grøfter frå kulturmarka og ned til tjørna. Sterk algevekst, spesielt i nordenden av tjørna tyder på gjødseltisig.

**Skjøtselstiltak:** Senkinga av Rimbareidtjørna har medført ei sterk gjengroing, slik at det no berre finst små opne vassflater att. Kombinert med gjødseltisig vil denne prosessen fortsetja dersom ikkje tiltak vert sett i verk. Det einaste som kan stoppa denne prosessen er å heva vasstanden, helst til ei opprinnelig høgd ca 1,5 m over dagens nivå.

## 7 Lokna

Kommune: Sveio

Høgd over havet: 31 m

Areal: 167,3 da

Berggrunnsforhold: Granitt

Julimiddel: 15,0 °C

Januarmiddel: +2,0 °C

Årsnedbør: 1200 mm

Avrenning: 40 l/s km<sup>2</sup>.

Vasskvalitet (Loknatjørn): pH: 5,79, leidingsevne: 78 µs

Verneføremål: "Å verne eit produktivt trekk- og hekkeområde for ender og vadarar, samt trekk- og vinterfunksjon for songsvaner."

**Generell omtale av området:** Innanfor reservatet ligg det to tjørner - Sandvatnet og Loknatjørna (figur 8). Lokaliteten ligg ca 7 km nord for Sveio sentrum. Det meste av reservatet består av flate myrområde mellom oppstikkande koller dekt av lyngheier. Myrene er dominert av bjønnskjegg (*Scirpus cespitosus*), duskull (*Eriophorum angustifolium*), torvull (*E. vaginatum*), rome (*Narthecium ossifragum*) og poselyng (*Erica tetralix*). I dei våtaste siga, til dømes i nordenden av Loknatjørna dannar pors (*Myrica gale*) tette kratt i fuktheiene. På knausane er det mykje einer (*Juniperus communis*), røsslyng (*Calluna vulgaris*), med bjønnskjegg (*Scirpus cespitosus*) og blåtopp (*Molinia caerulea*) i søkka. Det er eit visst oppslag av bjørk (*Betula pubescens*) og furu (*Pinus sylvestris*) i lyngheiene. I nord- og vestenden av Loknatjørna finst mindre bestander med bjørkeskog.

Sandvatnet ligg i eit kupert terreng og det er omgjeve av knausar. Riksvegen går forbi like ovanfor

vatnet. Dette har eit svært lite nedbørsfelt, utan markerte bekker korkje inn i eller ut fra vatnet. Fleire stader går bart berg heilt ned i vasskanten.

Loknatjørna ligg i eit flatt terreng, vesentleg omgjeven av myr og fukthei. Utløpet frå tjørna går gjennom ei myrflate. Det er tydeleg at tjørna har vorte danna ved at denne myra har vakse og dermed stengt avløpet. Deler av denne myra er i dag grøfta, og det har medført at vasstanden har vorte redusert. I vasskanten, og delvis under vatn ligg det mykje stubbar og trerester etter tidlegare furuskog i området. Denne vart utvikla før utløpet vart avstengd, og dermed sett under vatn. I erosjonsfelte rundt desse stubbane veks m.a. krypsiv (*Juncus bulbosus*), dikesoldogg (*Drosera intermedia*), grønstarr (*Carex tumidicarpa*) og torvull (*Eriophorum vaginatum*).

### Vass- og vasskantvegetasjonen:

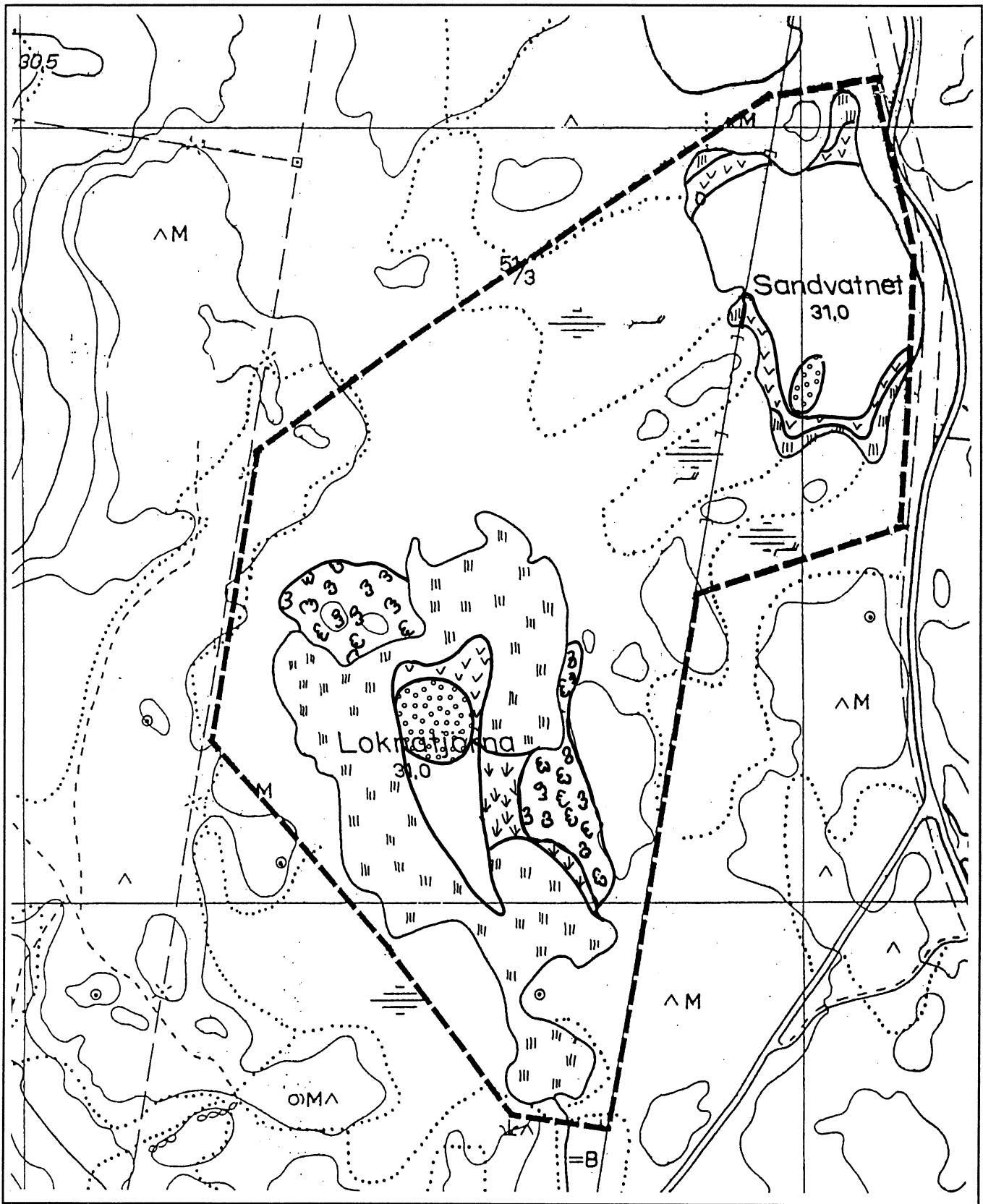
**Sandvatnet:** Det finst lite vegetasjon i sjølve vatnet og langs vasskanten. I enkelte vikar dannar flaskestarr (*Carex rostrata*), elvesnelle (*Equisetum fluviatile*), sumpsivaks (*Eleocharis palustris*), tjønngas (*Littorella uniflora*) og botnegras (*Lobelia dortmanna*) mindre bestand. I sørvest finst ein mindre bestand med flytebladsvegetasjon (*Nymphaea alba*, *Nuphar lutea*).

**Loknatjørna:** Mest heile tjørna er i dag gjengrodd med flaskestarr (*Carex rostrata*). I det vesle som finst att av ope vatn, finst ein del flytebladsvegetasjon med kvit nykkerose (*Nymphaea alba*), gul nykkerose (*Nuphar lutea*), grastjønna (*Potamogeton natans*) og elvesnelle (*Equisetum fluviatile*). I den austlege delen finst undervassenger med botnegras (*Lobelia dortmanna*) og tjønngas (*Littorella uniflora*).

**Spesielle botaniske verdiar:** Det er ikkje registrert spesielt sjeldne arter eller vegetasjonsutformingar innan området.

**Inngrep/påverknad:** Vegen forbi Sandvatnet berører delvis strandsona. Grøfting i myrområdet sør for Loknatjørna har medført ei sterk senking av vasstanden.

**Skjøtselstiltak:** I Sandvatnet er det ikkje behov for spesielle skjøtselstiltak. I Loknatjørna skjer det ei sterk gjengroing, og dette heng saman med senkinga av vasstanden. Det er vanskeleg å gjera noko med denne gjengroinga da tjørna er så grunn, og substratet gunstig for vassvegetasjonen. Området ved



Figur 8. Lokalitet 7, Lokna. Teiknforklaring i figur 2 - Site 7. Legend in Figure 2.



utløpet er så flatt at det også er vanskelig å heva vannstanden att, sjølv om det truleg er einaste metoden ein kan redusera gjengroinga på. Ei heving av vasstanden med ca 0,5 m hadde vore ønskeleg.

Hausting av vassvegetasjonen kan hjelpa, men dette må i så fall gjerast jevnlig.

## 8 Færås

Kommune: Sveio

Høgde over havet: 64 m

Areal: 186,2 da

Berggrunnsforhold: Granitt

Julimiddel: 15,0 °C

Januarmiddel: +2,0 °C

Årsnedbør: 1200 mm

Avrenning: 40 l/s km<sup>2</sup>.

Vasskvalitet (Furevatn N): pH: 6,00, leiðningsevne: 72 µs

Verneføremål: "Å verne eit våtmarkskompleks primært med sentrale hekkefunksjon for m.a. kjerrsongar i Sveio."

**Generell omtale av området:** Færås (figur 9) ligg ca 3 km nord for Sveio. Reservatet består av to vatn, Furevatn N og Furevatn S. Vatna ligg omtrent på same høgde, men det renn ein liten bekk mot nord. Kring vatna er det mest lynghei og myr. På nordsida av Furevatn N ligg det større skogsbestandar dominerte av bjørk (*Betula pubescens*), men også ein del osp (*Populus tremula*). I skråninga ned mot vatnet er det utvikla fuktbjørkeskogar dominerte av blåtopp (*Molinia caerulea*), og ellers med sterkt innslag av røsslyng (*Calluna vulgaris*), einer (*Juniperus communis*), blokkebær (*Vaccinium uliginosum*), englodnegras (*Holcus lanatus*) og pors (*Myrica gale*).

Rundt Furevatn S ligg det fuktheier og fattigmyrar heilt ned til vasskanten. Dei vanlegaste artane her er røsslyng (*Calluna vulgaris*), poselyng (*Erica tetralix*), blåtopp (*Molinia caerulea*), bjønnskjegg (*Scirpus cespitosus*) og duskull (*Eriophorum angustifolium*). Spreidd finst også ein del pors (*Myrica gale*).

I reservatet elles dekkjer fattigmyrer, røsslyngfuktheier og røsslyng-tørrheier det meste av arealet.

## Vass- og vasskantvegetasjonen:

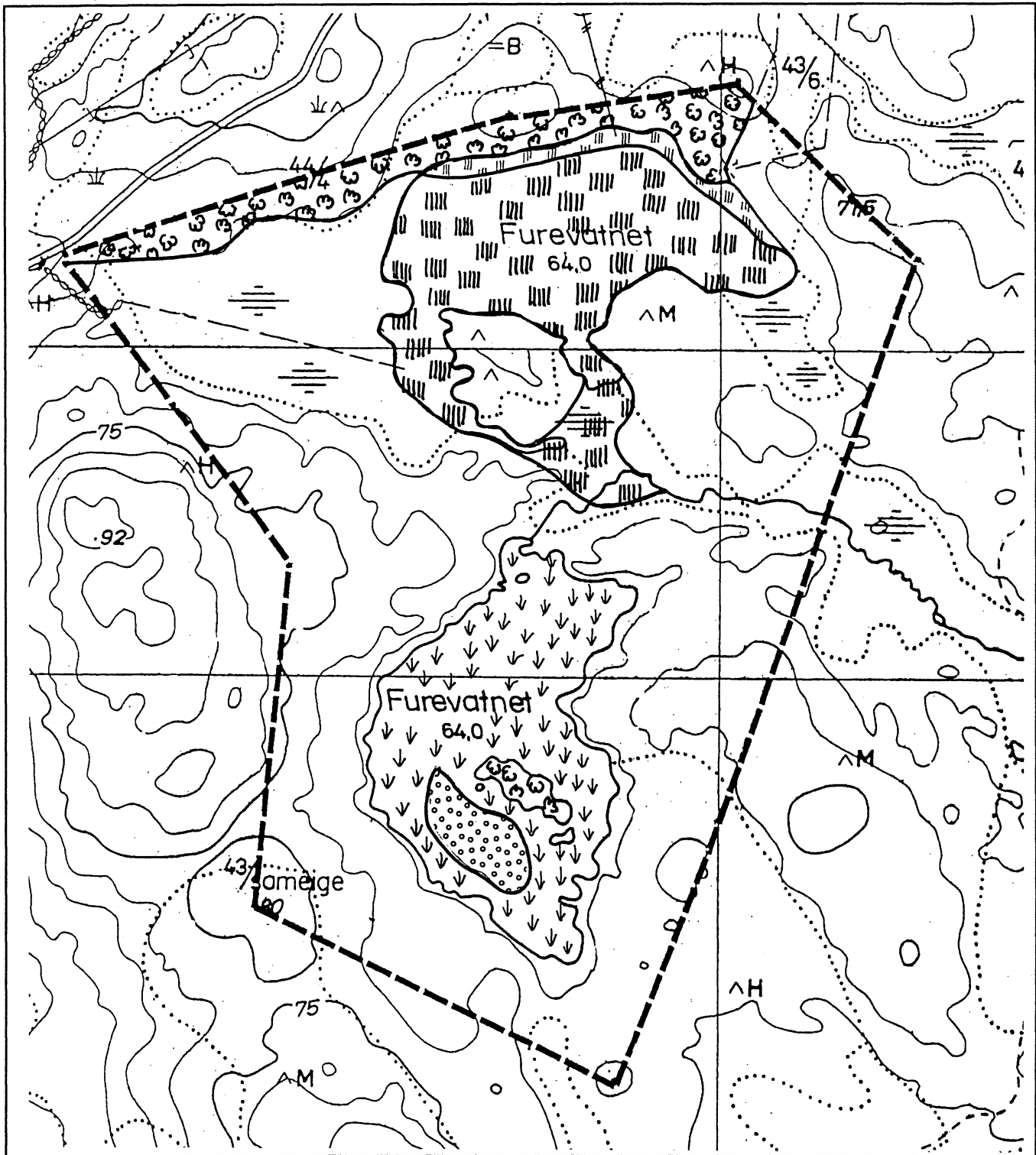
**Furevatn S.** Dette vatnet har lite vass- og vasskantvegetasjon. Botnen består mest av steingrunn med eit meir eller mindre tynt organisk lag over. I sør finst også ein del sandstrand. I grunne vikar ligg små bestandar med elvesnelle (*Equisetum fluviatile*) og flaskestarr (*Carex rostrata*). Artar som bukkeblad (*Menyanthes trifoliata*) og sumpsivaks (*Eleocharis palustris*) finst berre spreidd. Botnegras (*Lobelia dortmanna*) er vanleg og dominerer ofte på botnen i det meste av vatnet. I sørenden finst ein del flytebladsvegetasjon, dominert av kvit- (*Nymphaea alba*) og gul nykkerose (*Nuphar lutea*). Den vesle holmen midt i vatnet er tresett, med ca 5 m høge bjørker. Dette viser korleis vegetasjonen i området ville ha vore utan kulturpåverknad.

**Furevatn N.** Heile dette vatnet er overgrodd av takrøyr (*Phragmites australis*), noko som truleg er ei følge av senking av vatnet. I nordsida ligg det flaskestarr- (*Carex rostrata*) og myrhatt- (*Potentilla palustris*) bestandar innanfor takrøyrvegetasjonen. Rundt vatnet ellers finst større fuktmarker dominerte av duskull (*Eriophorum angustifolium*), myrmaure (*Galium palustre*), krypkvein (*Agrostis stolonifera*), gråstarr (*Carex canescens*), dystarr (*C. limosa*), bukkeblad (*Menyanthes trifoliata*) og grøftesoleie (*Ranunculus flammula*). I område som har vorte blottlagte etter senkinga opptre kvitmyrak (*Rhynchospora alba*), dikesoldogg (*Drosera intermedia*) og kysttjønnaks (*Potamogeton polygonifolius*).

**Spesielle botaniske verdiar:** Det er ikkje registrert spesielt sjeldne artar i området.

**Inngrep/påverknad:** Det er graven ein kanal gjennom myra i nordvest. Gravinga er utført med tanke på senking av vatnet og oppdyrking av myrarealer aust for Furevatn N. I nordvestsida av Furevatn N er helofyttvegetasjonen sterkt påverka av beitande husdyr.

**Skjøtselstiltak:** I Furevatn S er det ikkje nødvendig med spesielle skjøtselstiltak. I Furevatn N er problema derimot store. Som ei følge av senkinga er det no snart ikkje opne vassflater att i vatnet. Hausting av takrøyr kan hjelpa, men dette er i så fall tiltak som må gjentas ofte. Gjengroinga vil truleg auka med tida. Det bør vurderast å byggja ein eller fleire tersklar som kan heva vassnivået att for å "redda" vatnet på lang sikt. Elles vil ikkje vatnet kunna nyttast til ender og vadarar, då det ikkje finst opne



Figur 9. Lokalitet 8, Færås. Teiknforklaring i figur 2 - Site 8. Legend in Figure 2.

vassflater. Ei heving på rundt 0,5 m vil vera nødvendig. Beitinga rundt Furevatn N ødelegg også store areal med potensiell våtmarksvegetasjon.

## 9 Bjellandsvatn

Kommune: Sveio  
Høgde over havet: 36 m  
Areal: 170,5 da  
Berggrunnsforhold: Granitt  
Julimiddel: 15,0 °C  
Januarmiddel: +2,0 °C  
Årsnedbør: 1200 mm  
Avrenning: 40 l/s km<sup>2</sup>.  
Vasskvalitet: pH: 6,27, leidningsevne: 89 µs  
Verneføremål: "Å verne eit sær produktivt våtmarksområde, som har fleire funksjonar og eit høgt tal observerte artar."

**Generell omtale av området:** Bjellandsvatnet (figur 10) ligg ca 2 km nordaust for Sveio sentrum. Vatnet ligg i eit kupert landskap, med oppstikkande kollar rundt. Utløpet ligg i ein fjellterskel, med mykje stein. Vatnet er vesentleg omgjeve av grasenger, myrer og lyngheier. I nordsida går lyngheiene heilt ned i vasskanten, medan grasenger er vanlegast i dei sørlege delene. Grasengene er til dels sterkt beita, og har eit fuktig preg med sterkt innslag av artar som englodnegras (*Holcus lanatus*), krypkvein (*Agrostis stolonifera*), knappsiv (*Juncus conglomeratus*) og øyrevier (*Salix aurita*).

### Vass- og vasskantvegetasjonen:

Vatnet har ein rik og variert helofyttvegetasjon, men store deler av strandsona og vassflata er utan vegetasjon. Botnsubstratet består vesentleg av stein og grus. I søraust ligg ein stor takrøyrbestand, og ein noko mindre i vika i nordaust. Flaskestarr (*Carex rostrata*) og elvesnelle (*Equisetum fluviatile*) har derimot ei lita utbreiing. Isoetidevegetasjonen er velutvikla mange stader, og den vert dominert av botnegras (*Lobelia dortmanna*) og (*Littorella uniflora*). Flytebladsvegetasjonen er sparsom. Den største bestanden ligg ved utløpet, og ein mindre i den nordaustlege vika. Denne består vesentleg av kvit (*Nymphaea alba*) og gul nykkerose (*Nuphar lutea*). Vanleg tjønnaks (*Pogamogeton natans*) og flotgras (*Sparganium angustifolium*) finst berre i små mengder.

**Spesielle botaniske verdiar:** Det er ikkje registrert spesielt sjeldne artar i området.

**Inngrep/påverknad:** Vasstanden er senka. Det er planta ein del gran (*Picea abies*) og buskfuru (*Pinus*

*mugo*) i sørvest. I sør er det eit sterkt beitepress og tråkk i vasskanten.

I austsida av vatnet er det gravne ein del grøfter ned mot vatnet. I strandsona finst her også steinutfyllingar.

**Skjøtselstiltak:** Det er ønskeleg å få heva vasstanden med rundt 0,5 m. Dette bør utførast ved å byggja ein permanent terskel i utløpet. Ein må rekna med ei viss utvikling av helofyttvegetasjonen. Det kan vera aktuelt å redusera denne enkelte stader for å skapa opne vassflater i takrøyrbeltet i søraust. Vatnet er noko påverka av gjødseltilsig, og dette bør reduserast. Beitet i strandsona reduserer våtmarksvegetasjonen, spesielt i dei sørlege delane. All utfylling i strandsona må stoppast. Plantefelta i vestsida bør hoggast.

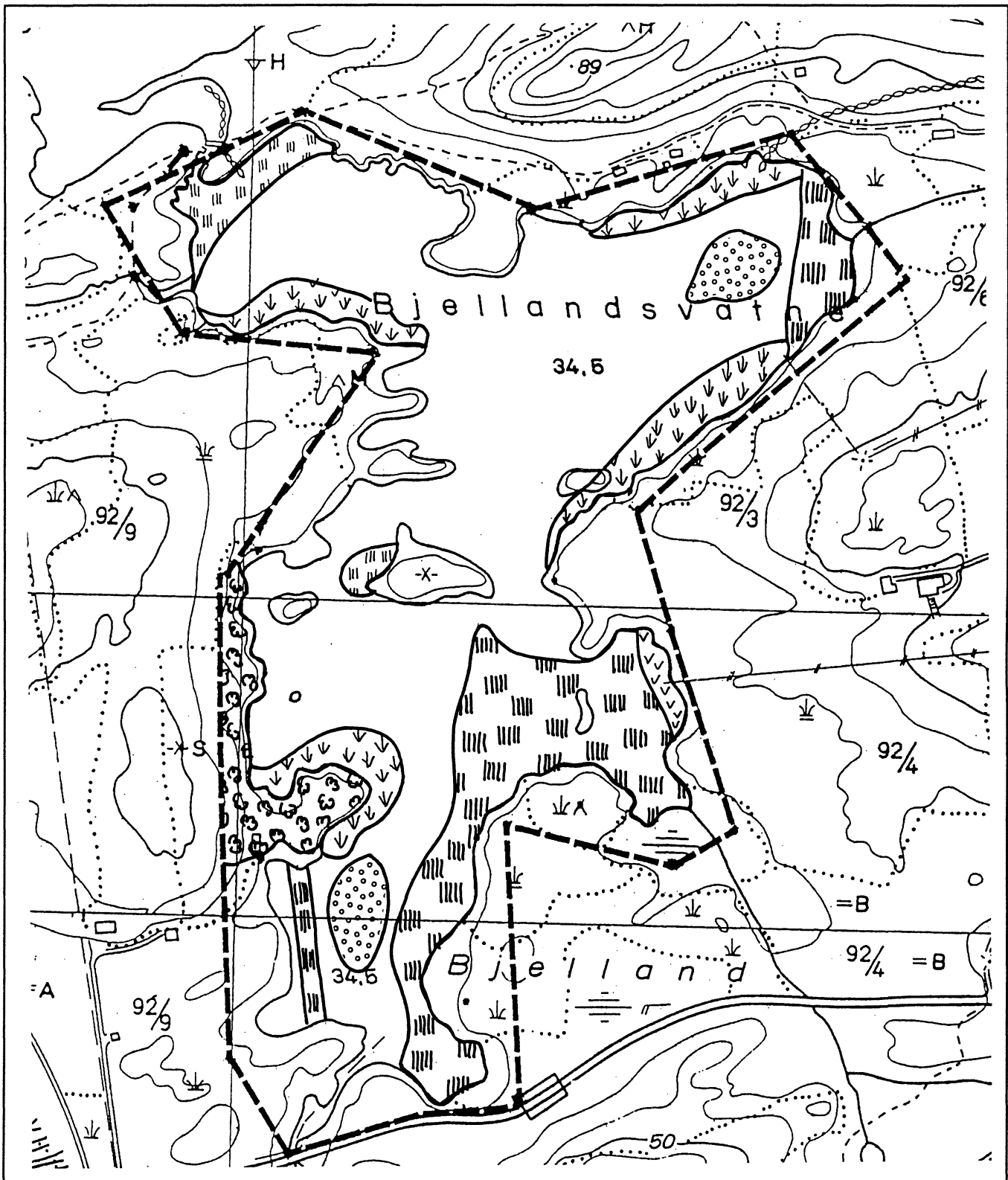
## 10 Dyngjo

Kommune: Sveio  
Høgde over havet: 32-34,5 m  
Areal: 267,8 da  
Berggrunnsforhold: Granitt  
Julimiddel: 15,0 °C  
Januarmiddel: +2,0 °C  
Årsnedbør: 1200 mm  
Avrenning: 40 l/s km<sup>2</sup>.  
Vasskvalitet (Vardavatn): pH: 6,05, leidningsevne: 61 µs  
Verneføremål: "Å verne eit særdeles produktivt og artsrikt hekkeområde med tett bestand av fleire av artane."

**Generell omtale av området:** Dyngjo ligg ca 3 km søraust for Sveio. Reservatet består av tre tjørner fordelt på to område, Dyngjetjørn (32 m o.h.) i sørvest og Vardavatnet og Rotatjørna (34,5 m o.h.) i nordaust (figur 11 a-b). Topografisk ligg dei i ulike terreng. Dyngjetjørn er omgjeven av relativt bratt terreng og Rotatjørn-Vardavatnet ligg i relativt flate område.

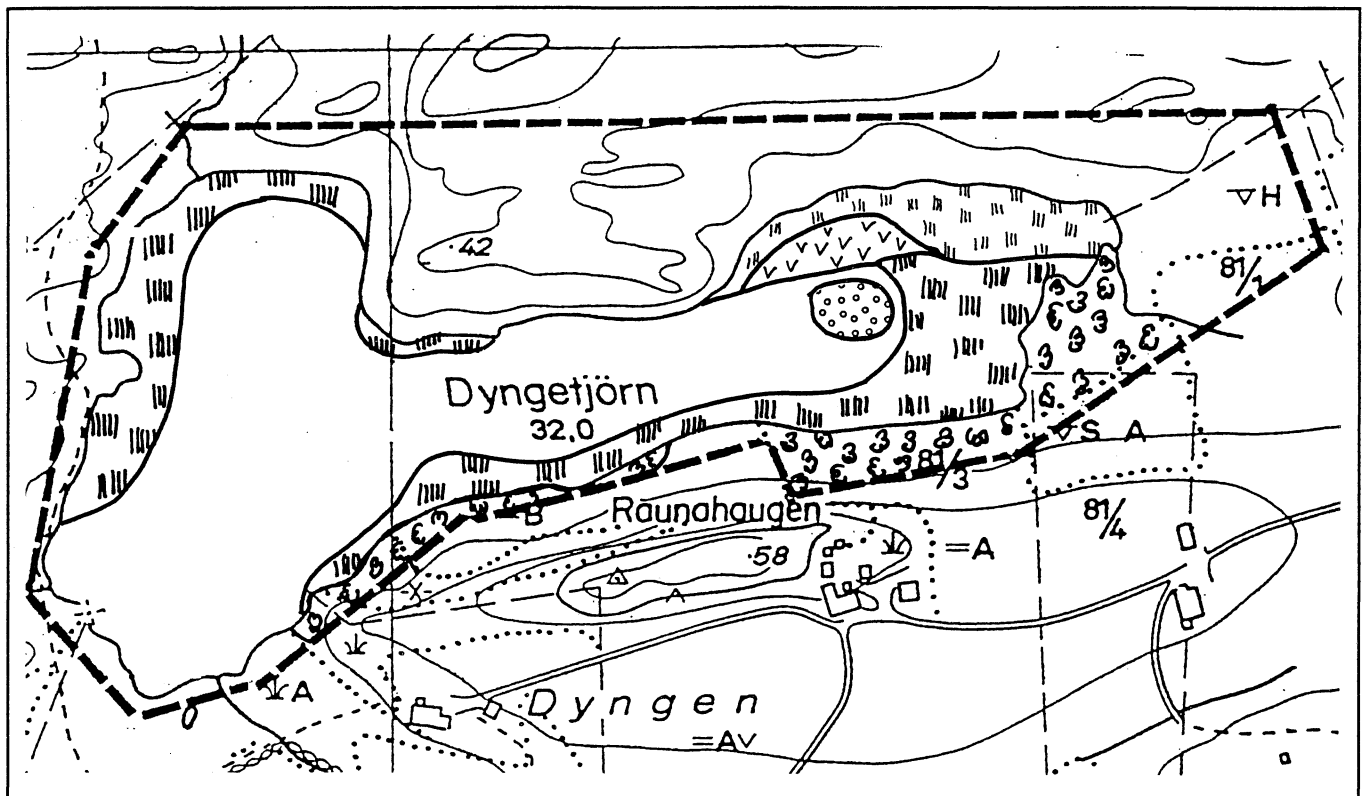
### Vass- og vasskantvegetasjonen:

**Dyngjetjørn:** I nordsida ligg det røsslynghei heilt ned til vasskanten, spesielt i dei brattaste partia. I sørsida finst det beitemark i veksling med bjørkeskogsbestandar ned mot tjørna. Utløpet i vest ligg i ein blokkrik morene.



Figur 10. Lokalitet 9, Bjellandsvatn. Teiknforklaring i figur 2 - Site 9. Legend in Figure 2.





Figur 11a. Lokalitet 10, Dyngjø, Dyngjetjørn. Teiknforklaring i figur 2 - Site 10. Legend in Figure 2.

Tjørna er karakterisert ved relativt store bestandar med takrøyr (*Phragmites australis*), både i søraust og i nordvest. Flaskestarr (*Carex rostrata*) og elvesnelle (*Equisetum fluviatile*) finst berre i den nord-austlege delen av vatnet. Sumpsivaks (*Eleocharis palustris*), mjuksivaks (*E. mamillata*), botnegras (*Lobelia dortmanna*) og tjønngras (*Littorella uniflora*) finst spreidd. Flytebladvegetasjonen er svært sparsom, med ein liten bestand av kvit (*Nymphaea alba*) og gul nykkerose (*Nuphar lutea*) i aust, og vanleg tjønnaaks (*Potamogeton natans*) i vest.

**Vardavatnet:** Vatnet er omgjeve av relativt slake dalsider der lyngheier dominerer det meste av arealet. I den austlege sida ligg større beita gras-enger ned mot vatnet. Vassvegetasjonen er relativt sparsom. Takrøyr danner bestandar i dei grunne vikane i sør, og i nordaustsida. Elvesnelle (*Equisetum fluviatile*) finst det berre litt av i den nord-austlege delen av vatnet, medan flaskestarr (*Carex rostrata*) manglar. Sumpsivaks (*Eleocharis palustris*) og mjuksivaks (*E. mamillata*) finst spreidd. Isoëti-devegetasjonen er velutvikla både i nordvest og austsida, og består vesentleg av botnegras (*Lobelia dortmanna*) og tjønngras (*Littorella uniflora*).

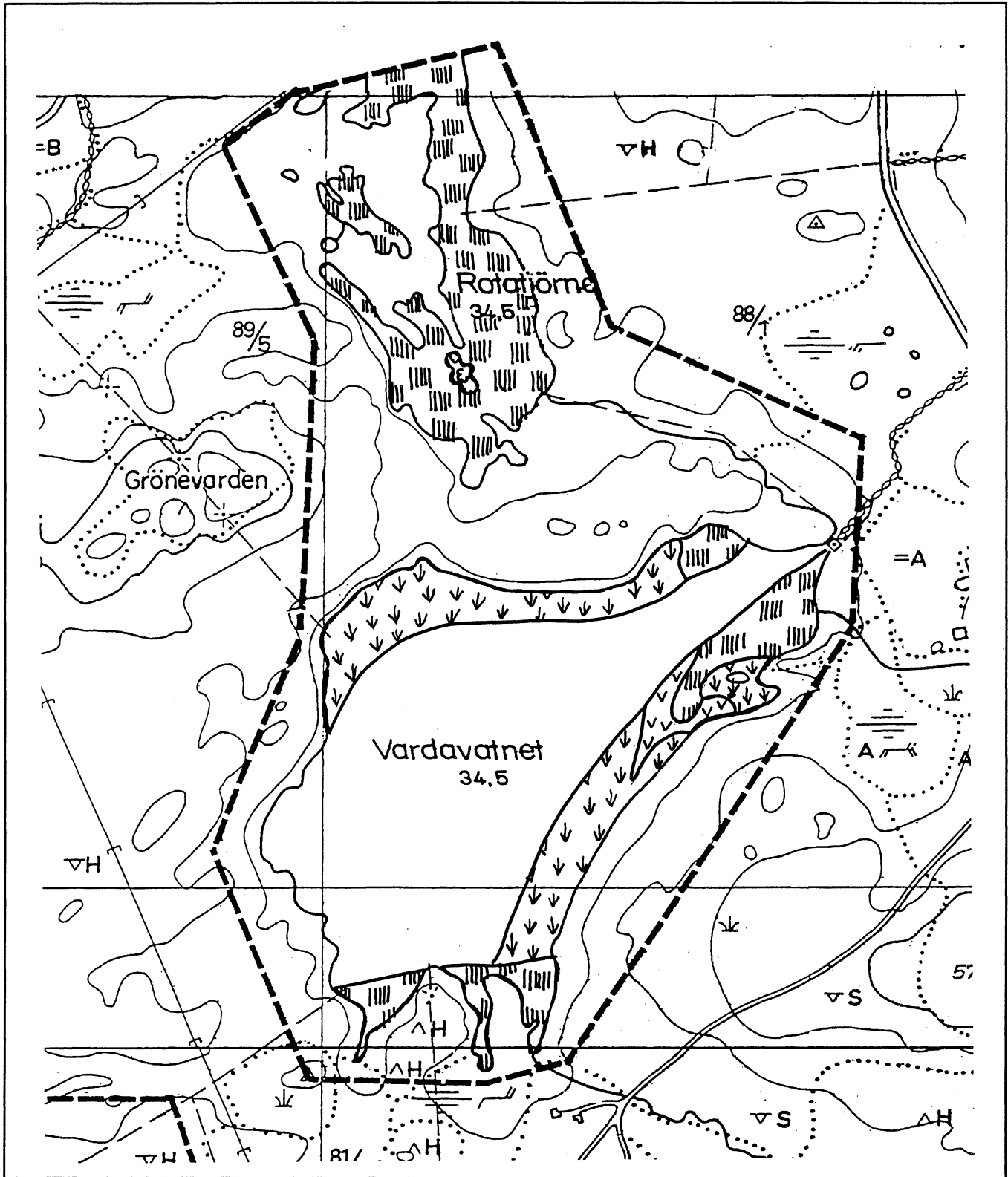
Flytebladvegetasjonen er svært sparsom, med berre få eksemplar med kvit nykkerose (*Nymphaea alba*) og vanleg tjønnaaks (*Potamogeton natans*).

**Rotatjørna:** Tjørna ligg i eit flatt parti omgjeven av dalsider dominert av lyngheier. Denne representerer i dag eit våtmarkskompleks der vassnivået er senka ved grøfter som går i austleg retning.

"Tjørna" er heilt gjengrodd av takrøyr (*Phragmites australis*), og ein del flaskestarr (*Carex rostrata*). Spreidd finst og våtmarker dominert av elvesnelle (*Equisetum fluviatile*) og flaskestarr (*Carex rostrata*), som delvis er utturka etter senkinga. Det finst svært lite av opne vassflater, og det meste av flytebladsvegetasjonen er dirfor borte.

**Spesielle botaniske verdiar:** Det er ikkje registrert spesielt sjeldne arter innan området.

**Inngrep/påverknad:** Rotatjørna er senka ved grøfting, og det er ein del beiting rundt delar av Vardavatnet og Dyngjetjørn.



Figur 11b. Lokaltet 10, Dyngjø, Vardavatn og Rotatjørna. Teiknforklaring i figur 2 - Site 10. Legend in Figure 2.

**Skjøtselstiltak:** Dyngjetjørn og Vardavatn treng ikkje spesielle skjøtselstiltak, men redusert beite i strandsona vil utvida arealet med våtmarksvegetasjon. Rotatjørna er derimot i stor grad tapt som våtmarksområde dersom det ikkje vert utført tiltak. Grøftene i søraust må fyllast att, og det bør lagast ein liten dam slik at vasstanden kan hevast med rundt 1,0 m.

#### Synfarte område:

I tillegg til dei 10 undersøkte lokalitetane vart det utført korte syfaringar til 5 andre lokalitetar. Her vert berre nokre generelle trekk og aktuelle skjøtselstiltak frå desse nevnde.

**11 Kalandsvika.** Flora og vegetasjon i området er undersøkt av m.a. Lundberg (1990). Området inneheld ein del regionalt sjeldne artar som selsnepe (*Cicuta virosa*), sjøsivaks (*Scirpus lacustris*), kvassstarr (*Carex acuta*) og strengstarr (*Carex chordorrhiza*). Den store variasjonen i plantesamfunn, vekslinga mellom ope vatn, vassvegetasjon, sumpvegetasjon, skogsbestandar, samt omliggjande kulturlandskap gjer området til ein rik fuglebiotop. Dersom lokaliteten får liggja uforstyrta, er det ikkje behov for spesielle skjøtselstiltak i området.

**12 Rekvesøyane.** Ei beskriving av området er gjeven av Odland (1991). Vangsvatnet er nyleg senka, og ein må difor rekna med store endringar i vegetasjonsforholda innan reservatet. Den blottlagde strandlinja er relativt flat, og det vil føra til utvikling av ein ny strandvegetasjon. Substratet som vesentleg består av grus og sand og lite organisk materiale, saman med at vasstandsamplituden er sterkt redusert, gjer imidlertid at det vil ta lang tid før ny våtmarksvegetasjon vert utvikla. Vegetasjonen innan det tidlegare avgrensa reservatet vil bli ein del endra, men saman med det "nyinnvunne" arealet vil området fortsett kunne ha verdi som våtmarkslokalitet. Ein forutsetnad er imidlertid at ikkje vierkratta og areala rundt blir oppdyrka. Det er no ikkje nødvendig med spesielle skjøtselstiltak, men på sikt kan det verte aktuelt med noko skogrydding.

**13 Lønøyane.** Lønøyane er eit stort deltaområde der Strondaelva renn ut i Lønavatnet. Lokaliteten har stor botanisk og ornitologisk verdi då det finst få slike innlandsdelta att. Verdien har vorte enda større etter senkinga av Myrkdalsvatnet vart gjennomført, noko som i stor grad medførte at Myrk-

dalsdeltaet vart svært forstyrta (Odland 1992). Det er vanskeleg å seie i kor stor grad reguleringa av Myrkdalsvatnet vil endre forholda rundt Lønavatnet, men endringar i vasstandsregimet vil kunne gje indikasjonar på dette. Dersom vasstandsfluktuationane (flaumintensiteten) har vorte større, kan ein anta at dette vil auke arealet av våtmark innan reservatet. Området må ikkje forstyrrast ytterlegare f.eks. ved oppdyrking. Utover dette vil det ikkje vera turvande med spesielle skjøtselstiltak.

**14 Granvindeltaet.** Verneområdet omfattar dei ytre delane av Granvindeltaet, i nordvestsida av Granvinvatnet. Området er tidlegare undersøkt (Odland 1982), og det vart også undersøkt sommaren 1992 i samband med to hovedfagsoppgaver i "vannvegetasjon" ved Botanisk institutt, Universitetet i Bergen. Resultatet av desse undersøkingane vil bli tilgjengelige seinare. Granvindeltaet har mange likhetstrekk med Lønadeltaet, med også ein del skildnader. Granvinvatnet ligg på lågare nivå, og det har store bestandar med takrøyr (*Phragmites australis*) som ikkje finst i Lønavatnet. På deltaet her veks også den sjeldne vassplanta firling (*Crassula aquatica*) som er på lista over "hensynskrevande" arter (Høiland 1991, Fremstad 1992). Vasstanden i Granvinvatnet må ikkje senkast, men utover det er det for tida ikkje nødvendig med særskilte skjøtselstiltak.

**15 Haukåsvatnet.** I nordenden av Haukåsvatnet finst velutvikla belte med elvesnelle (*Equisetum fluviale*) og flaskestarr (*Carex rostrata*). Innanfor desse ligg flytematter dominert av krypkvein (*Agrostis stolonifera*) og myrhatt (*Potentilla palustris*). I vatnet finst det ein del flytebladvegetasjon dominert av kvit nykkerose (*Nymphaea alba*). Vatnet er noko eutrofiert, og tilsig av gjødsel kan reduserast. Utover dette er det ikkje turvande med spesielle skjøtselstiltak.

## 5 Diskusjon

I eit kvart vatn og våtmarksområde skjer det naturlege suksesjonar i vegetasjonen. Korleis og kor omfattande desse endringane skjer, avheng av ei rekke miljøfaktorar, og kva for artar som finst. For å kunne vurdera korleis suksesjonane vil utvikle seg, må ein kjenne til dei **økologiske tilhøva** i dei ulike områda, og dessutan kva for økologiske krav (**autøkologi**) dei aktuelle artane har i relasjon til dette miljøet. Alle artar har eit "**potensielt**" **utbreiingsareal** som dei vil utfylla når tilhøva ligg til rette for det.

Ei rekke **miljøfaktorar** spelar ei avgjerande rolle for utbreiinga av våtmarksarealet rundt eit vatn. Nokre av desse vert nevnde nedanfor.

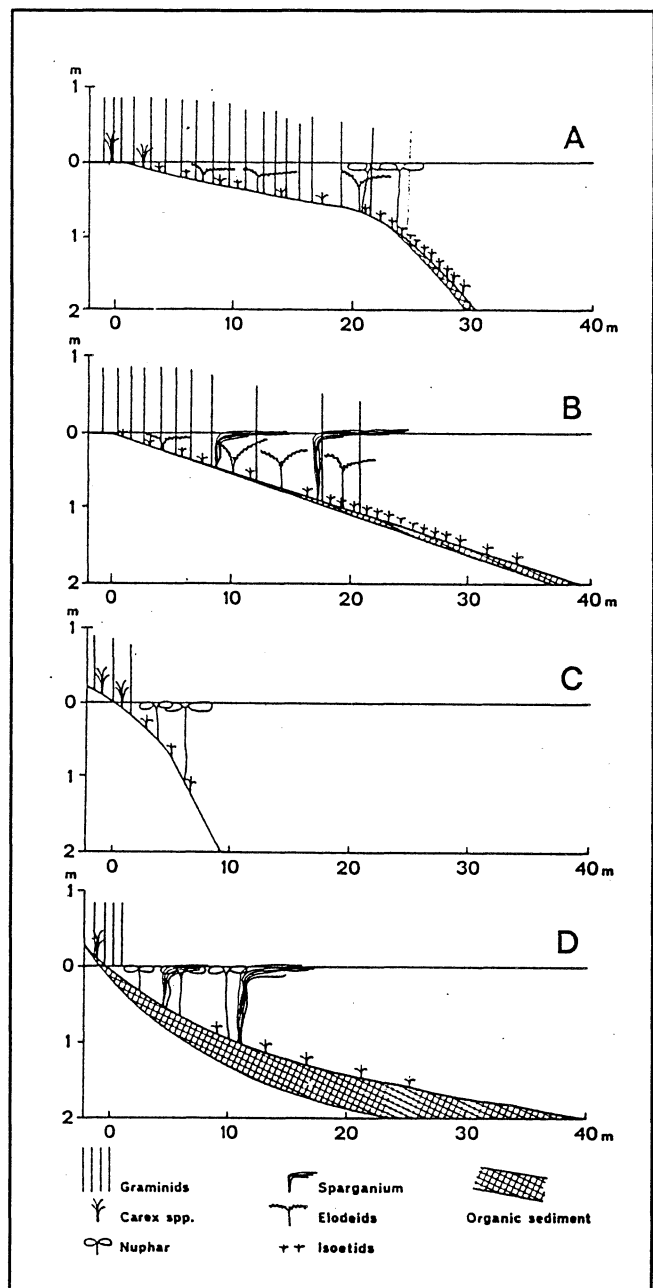
### 5.1 Miljøfaktorar

**Topografiske forhold i strandkanten.** Utforminga av terrenget i strandsona avgjer kor stor utstrekning vassvegetasjonen har - og potensielt kan få. Også samansetninga i botnsubstratet vil i ei viss grad avhengja av dette. Skjematisk er dette vist i figur 12 (Toivonen & Lappalainen 1980).

Dei aller fleste av dei undersøkte vatna ligg i relativt flate område, der store deler av vatna/tjørnene er grunne. Dette gjer at "potensielt vegetasjonsareal" er stort. Ved auka biologisk produksjon, eller små senkingar av vasstanden, vil utbreiinga av helofyttane i sublittoralsona auka sterkt. Dette er tydeleg vist i mellom anna Rotatjørn og Rimbareidtjørna.

**Substrat.** På botnen blir det akkumulert organisk materiale, enten frå materiale produsert i sjølve vatnet eller ved at materiale vert tilført på ulike måtar. Av organiske sediment skil ein mellom gyttje og dy. Dy er eit humusrikt sediment med svart-brun farge. Gyttja er sediment danna av planterestar. Oftast vil sedimenta i ei tjørn eller eit vatn bestå av både gyttje og dy.

I eit vassdrag med stor vassføring, og erosjon av bølgeslag og is, vil finare materiale bli transportert vekk, spesielt på grunne område. Det medfører at substratet vert meir minerogent (sand, grus og stein). Spesielle sediment finn ein ofte i områder som ligg under marin grense, d.v.s. at desse like etter siste istid låg under sjøoverflata. Dei kan difor ha meir eller mindre velutvikla marine sediment i botnen. Dei fleste av dei undersøkte områda ligg under 100



Figur 12. Eksempel på strandprofil og utbreiing av vassplanter og organisk botnsubstrat. Fra Toivonen og Lappalainen (1980). - Morphological shore profile types.

m o.h., og tilhøyrer såleis denne typen. Ein art som ofte har røtene sine i slike sediment er takrøyr (*Phragmites australis*).

Eutrofiering og auka biologisk produksjon vil medføra at ein del av dei vatna som i dag har lite vegetasjon, vil kunna gro til. Dette vil mellom anna trua dei sjeldne, konkurransesvake artane.

**Eksposisjon/vinderosjon.** Framherskande vindretning og bølgeerosjon vil i stor grad påverka utviklinga av vass- og vasskantvegetasjonen. Generelt sett går vegetasjonsutviklinga raskast i lesida (Thunmark 1931), men det motsette kan vera tilfelle i eutrofe innsjøar (Weisner 1987). I dei undersøkte områda er det i mange tilfeller ei ujevn fordeling av vassvegetasjonen, og i vindeksponerte vatn heng dette saman med vindforholda. Innan Tjeldstø er vassvegetasjonen best utvikla i vestsida av vatna, altså i le av vestavinden.

**Vasstemperatur og istilhøve.** Utbreiinga av mange vassplanter vert bestemt ut frå temperaturtilhøva. Både høge (sommartemperaturen) og låge (istilhøva) temperaturar kan vera viktige. Spesielt kan utbreiinga av flyteblad- og helofyttvegetasjonen bli sterkt redusert ved islegging kombinert med vasstandsvekslingar.

Dei fleste naturreservata ligg i kystnære område med milde vintrar og lite is. Dette gjer at nymphaeidevegetasjonen er velutvikla i mange vatn, og den kan ekspandera dersom vassdjupn og subatratilhøva er gunstige.

**Avrenning.** Størrelsen på avrenninga (vassgjennomstrøyminga) har stor betydning både for vasstandsfluktuasjonane og for utskiftinga av vassmengder spesielt med tanke på tilførsel av forureining. Ut fra NVE sine avrenningskart kan ein angje årleg middelaavrenning for dei undersøkte områda i l/s km<sup>2</sup>. Dersom ein kjenner arealet av nedbørsfeltet til dei undersøkte vatna, kan ein rekna ut årleg middelvassføring i m<sup>3</sup>/s. Med unntak av Ulvikpollen og Nesheimvatnet, har reservata svært små nedbørsfelt, under 0,1 km<sup>2</sup>. Med ei årleg middelaavrenning som ligg under 60 l/s km<sup>2</sup>, vil det bety ei årleg middelvassføring under 0.006 m<sup>3</sup>/s. Sjølv om strukturen av utløpet er av betydning, tyder dette på at det er ei relativt lita utskifting av vatn i dei undersøkte tjørnene og at vasstandsfluktuasjonar er små.

Nesheimvatnet ligg i ei lone av Eksingedalselva. Denne har ei svært variabel middelvassføring, då elva er regulert.

**Vasskvalitet.** Innhald av næringsstoff i vatnet er av stor betydning for kva for planter som kan veksa der, og kor stor den biologiske produksjonen er. Opprinneleg var nok dei fleste vatna og våtmarkene i Hordaland oligotrofe (næringsfattige) på grunn av at dei ligg i område med harde bergarter (granitt).

Mengda av metallkationar, nitrogen og fosfor i slike vatn er liten, og pH-verdien låg (under 5,0). Lei-ningsevna vil også liggje lågt (under 20,0). Ved tilsig av gjødsel frå landbruksområda rundt våtmarker, vil næringsituasjonen i våtmarksområda bli totalt endra.

Eutrofiering av vatn og våtmarker er difor velkjent, spesielt der vassgjennomstrøyminga er liten. Dette medfører store endringar i floraen i vatnet, og den biologiske produksjonen aukar sterkt, med gjen- groing som resultat. I denne undersøkinga er pH og lei-ningsevne målt i vassprøvar frå nokre vatn. Dette kan ikkje gje anna enn ei indikasjon på tilstanden. Det hadde vore ønskjeleg med analyse av fosformengd og nitrogeninnhald i vatna då dette gjev det beste målet på graden av forureining.

Samanlikning med data frå 29 andre små vatn og tjørner i Hordaland (Jacobsen 1991) indikerer klart at mange av dei undersøkte reservata er forureina. pH i dei 29 vatna ligg for det meste mellom 5,0 og 6,8, medan lei-ningsevna varierer frå rundt 60 i ytre kyststrok til rundt 20 i midtre fjordstrok. Desse vatna vart valde ut fordi dei var lite påverka av gjødseltilsig.

**Utbreiing av arter i relasjon til vassdjupet.** I mange vassundersøkingar er nedre utbreiingsgrense for ulike plantearter undersøkte. Sjølv om ei rekke andre faktorar kan spela inn, viser det seg at plantene har ei "normalfordelingskurve" når det gjeld samanhengen mellom frekvens (mengde) og vass- djup. Dei har såleis både ei øvre og ei nedre utbrei- ingsgrense i høve til "middelasstanden". Den nedre utbreiingsgrensa for vassplanter kan vera av interes- se i denne samanhengen då den viser deira potensi- elle utbreiing i eit vatn dersom substrat og andre tilhøve er gunstige (sjå også Økland 1974). I tabell 1 er det gjeven døme på øvre og nedre utbreiings- grenser for ein del vanlege vassplanter.

**Beiting i strandsona.** I nokre av reservata var delar av våtmarksområda sterkt påverka av beitande husdyr. Både trong til vatn og godt beite trekker dyra ned mot vasskanten. Dette påverkar i stor grad vegetasjonen, og spesielt er tråkkt av storfe uheldig. I den mjuke organiske jorda/torva blir både vegetasjon, rotsjikt og jordstruktur forstyrta. Dette reduserer arealet av våtmarksvegetasjonen og såleis det potensielle hekkeområdet til våtmarksfugl. Der dette er spesielt tydeleg, t.d. ved Tjeldstø, Færås, Bjellandsvatn og Dyngjø bør dei mest utsette om-



**Tabell 1.** Døme på øvre og nedre utbreiingsgrense til ein del vassplanter i relasjon til vassoverflata. - Measured upper and lower distribution limit for some aquatic plants in relation to water-level.

Ø = Øvre utbreiingsgrense - Upper distribution limit.

N = Nedre utbreiingsgrense - Lower distribution limit.

	Toivonen & Lappalainen 1980			Økland 1974	
	Ø	N		N	N
<b>Helofytter</b>					
<i>Carex rostrata</i>	(+45)+30	-25		70	50
<i>Equisetum fluviatile</i>	+25	-100	(-190)	160	-
<i>Phragmites australis</i>	+25	-100	(-145)	110	100
<i>Scirpus lacustris</i>	+5	-50	(-150)	190	110
<i>Eleocharis palustris</i>	+25	-40	(-66)		
<b>Elodeider</b>					
<i>Myriophyllum alternifolium</i>	0	-190		160	170
<i>Hippuris vulgaris</i>				150	-
<i>Juncus bulbosus</i> f. <i>fluitans</i>	+15	-20	(-70)	110	-
<i>Potamogeton gramineus</i>	-40	-85		-	110
<i>P. berchtoldii</i>	-20	-120			
<b>Isoëtider</b>					
<i>Isoetes lacustris</i>	+15	-195			
<i>Lobelia dortmanna</i>	+15	-125			
<b>Nymphaeider</b>					
<i>Nuphar pumila</i> , <i>N. lutea</i>	-30	-100	(-200)	280	210
<i>Nymphaea alba</i> , <i>N. candida</i>	-60	-160	(-230)	-	50
<i>Sparganium angustifolium</i>	-15	-170		-	100
<i>Sparganium minimum</i>	-10	-55			
<i>Potamogeton natans</i>		-70	-170	-	190

råda gjerdast inn. Tilgangen til drikkevatt bør vera der det finst faste sediment i strandsona.

**Hausting.** Hausting av vegetasjon kan vera ei løysing i område der andre tiltak (heving av vassstanden) ikkje er mogeleg. Hausting i form av slått har etter mi meining liten verknad. Det meste av vassvegetasjonen har ein stor årleg produksjon, og hausting måtte difor utførast kvart år. Det einaste som kan hjelpa på lengre sikt er "skraping" av botnsedimenta slik at ein i tillegg til å redusera ein del av vassvegetasjonen får senka botnen og fjerna røtene (rhizomene) til plantene i avgrensa delar av eit område.

## 5.2 Døme på uheldig skjøtsel av våtmark

I Noreg har vi lite erfaring når det gjeld nytte- og konsekvensvurderingar av ulike typar skjøtselstiltak i våtmark. Vi må difor byggje på generell kunnskap om vannplantene sin autøkologi og dei miljøforholda som skapar betingelser for utvikling av våtmarker.

Det "verste" inngrep som kan skje i våtmarker er senkingar av vassstanden. Andre inngrep kan i denne samanhengen karakteriserast som marginale. Frå Sverige føreligg det beskrivingar av mange slike inngrep i våtmarker. Det her nok vore mange slike i Noreg også (sjå til dømes Skogen & Odland 1991),

men konsekvensane ved slike inngrep har ikkje vorte undersøkte. Vi kan imidlertid lære mykje av resultat av svenske undersøkingar, og det vert her kort omtala hovudtrekka i nokre av desse.

I Sverige var dei tidlig ute med omfattande vassstandssenkingar for å få meir nyttbar jordbruksmark. Den største var nok senkinga av Hjälmlaren som vart påbegynt 1879 og avslutta i 1888 (Hytteborn 1977). Ved denne senkinga vart også vassnivået i Vestre og Østre Kvismaren senka. Samtidig med senkinga vart det gjennomført ei utretting av deler av elva Täjleån, som seinare vart til Kvismare kanal. Middelvestanden i Hjälmlaren vart senka med 1,3 m. Som ei følge av senka grunnvasstand, vart også dei blottlagte organiske sedimenta senka m.a. ved oksydering. I 1955 låg jordoverflata ca 70 cm lågare enn i 1888. På grunn av dette vart områda sterkt utsette for vårflaumar.

Etter at ein fekk avdekka dei negative konsekvensane av mange av senkingane, vart dei kritiske røystene forsterka. Konklusjonane av tre uttalelsar kan refererast her:

**Flodkvist (1947):** "Det gikk här som det gått på många andra platser. Några strandägare, som tänkte mera på stundens vinst än på framtiden, genomdrev företaget. Nu, tre årtionden efter sänkningen är sjöen, med undantag för vissa mindre områden längs stranden, igenvuxen av bladvass och kolvass. Igenväxningen har befordrats därav, att man, efter införande av moderat avloppssystem vid gårdane, lett ned spillvattnet till sjön. Vid lågvattenstånd under sommaren sprider sjöen nu en besvärande lukt. Hade sjön fått behålla sin ursprungliga vattenvolym, skulle illaluktande gaser säkerligen icke uppkommit. -- Man uppger att fisket påtagligen försämrats. Av den vunna åkerjorden har torvjorden sjunkit, så att marken här praktisk taget nu är lika vatensjuk, som den var före senkningen. Två moment hade man vid sänkningen förbisett. -- Om man frågar företagens ordförande, en medelålders jordbrukare, vilken som gosse minns genomförande, om totalresultatet av sänkningen, får man til svar: "En misslyckad sjösänkning." Förstörelse av ekonomiska, vetenskapliga, estetiska och sociala tillgångar! Utarming av landsbygdens natur- och kulturvärden! -- Man bör med kraft fullfölja markens kultivering, där detta kan ske med gynnsamt ekonomiskt resultat, ty detta är ur en nationell synpunkt av största betydelse, men därvid klargöra för sig, vilka områden som böra bibehållas

i ursprungligt skick. Dessa senare områden böra lämnas oberörda av jordkulturen."

**Lillieroth (1949):** "Under förra och större delen av innavarande århundrade har det varit en allmänt utbredd uppfattning blant lantbrukare med ågor intill sjöar att om man sänker vattenståndet i en sjö skall man - oberoende av markens naturliga bördighet - få utmärkt goda odlingabara marker närmast omkring sjön och på den torrlagda delen av den gamla sjöbotten. För sent har dock mången lantbrukare eftan en sjösänkning fått erfara, att denna kostade mer än den gav i utbyte. Riksbekant i detta avseende är sänkningen av Hornborgasjön i Västergötland (Söderberg 1932). De pengar, som man då bokstavligen kastat i sjön, hade kunnat användas för mer lönande änamål."

**Lillieroth (1950:18):** Omsett frå engelsk: "Mange vassstandssenkingar, som heilt eller delvis har vore økonomisk ulønnsomme, kunne ha vore ungått dersom desse hadde vore planlagt ikkje berre ut frå agrotekniske men også ut frå limnoliske vurderingar. Biologiske faktorar spelar så avgjerande rolle at det er berre limnologar som på førehand fullt ut kan vurdere korleis desse vil utvikla seg etter eit inngrep."

**Björk (1972:159):** Omsett frå engelsk: "Frå ein forvaltningssynsstad hadde Hornborgasjön svært stor verdi før den vart senka, spesielt som reir- og kvilestad for fuglar knytt til vatn. Etter den siste senkinga var økosystemet i vatnet fullstendig ødelagt. Einbestand av tårkrøy ( *Phragmites communis* ), kvasstarr ( *Carex acuta* ) og vier ( *Salix* spp. ) utvikla seg og dominerte mest heile vatnet til 1967."

Også frå Finland føreligg det undersøkingar om konsekvensar av senkingar. Toivonen & Nybom (1989) har vist at ei senking av middelvestanden med berre 10 cm har i svært stor grad auka utbreiinga av vassplanter. Til dømes auka utbreiinga til elvesnelle ( *Equisetum fluviatile* ) fra 1 til 2,7 hektar på 7 år.

### 5.3 Døme på restaurering

Etter dei negetative konsekvensane etter mange senkingar i Sverige vart det sett i gang fleire restaureringstiltak. Her vert berre to nevnde.

Det mest omfattande restaureringsprogrammet (Swedish lake restoration program) omfatta tiltak og

naturvitskapelege undersøkingar i tre svenske og eit tyrkisk våtmarksområde. Undersøkingane ved Universitetet i Lund hadde følgande mål for programmet (Björk 1972: 154) (omsett frå engelsk):

- 1 Utvikla metodar for å løysa nokre av dei alvorlege miljøproblema som inngrepa har skapt.
- 2 Å restaurera nokre av dei vatna som var vurdert til å ha stor økologisk verdi.
- 3 Opplæra limnologar og andre økologar slik at dei kan klara å løysa praktiske vanskar i samband med skjøtsel av våtmark.
- 4 Gje auka innsikt i teoretisk økologi.

Restaureringa tok utgangspunkt i innsjøane Järila og Trummen som var sterkt påverka av forureining (både av gjødsel- og industriutslepp) og Hornborgasjön som hadde fått senka vassnivå.

Vassnivået i Hornborgasjön vart heva att med ca 2,0 m.

I Västra Kvismaren vart det i 1972 sett i gang forsøk for å finna metodar for å fordetra biotopar for rastande og hekkande fuglar. Eit våtmarksområde vart avstengt ved "diker", jordoverflata behandla på ulike måtar og vatten pumpa inn. Vegetasjonsutvikling og endringar i fuglelivet vart så undersøkt i tida etter (Hytteborn 1977, 1982, 1985).

Sjöberg & Danell (1983) har undersøkt biologiske endringar i nokre våtmarksområde i Nord-Sverige etter at ein har heva vasstanden (rundt 0,5 m). Dette vart gjort med tanke på å betra tilhøva for våtmarksfuglar. Vegetasjonen (i fire undersøkte vatn/våtmarksområde) var før hevinga vesentleg dominert av elvesnelle, flaskestarr, nordlandsstarr, myrhatt og gulldusk. Hevinga av vasstanden medførte etter 2-3 år ein sterk reduksjon av vassvegetasjonen. Flaskestarr, nordlandsstarr og gulldusk vart nesten heilt utrydda. Elvesnellen var derimot lite påverka, bortsett frå at den auka skotlenngda. Myrhatt viste relativt små endringar.

Desse endringane fekk også store følger for fugle- og dyrelivet i våtmarkene. Av minst to årsaker vart miljøforholda meir gunstige for ender. For det første vart det ein auke i habitatdiversiteten, med opne vassflater omgjevne av helofyttar. Slike vekslingar mellom vegetasjonsbestand og vatn er svært gunstige for vassfuglar. For det andre vart det danna mykje detritus som ei følgje av nedbrytinga av det daude plantematerialet. Dette gav auka nærings-tilgang for evertebrater (insekter) som igjen er viktige næringskilder for anna dyreliv.

Undersøkelser viser at slik auka biologisk produksjon vert redusert etter nokre år. Det er difor viktig å vera klar over dynamikken i dei økologiske endringane etter ei slik heving, og korleis dei ulike planteartane reagerer. Då vil ein på førehand kunne fastslå korleis ein skal få ein optimaal effekt av ei heving i eit våtmarkssystem. Starrarter har til dømes ein meir langsam nedbryting enn elvesnelle. Ut frå kjennskapen til korleis dei enkelte artane reagerer på endringar i vassnivået, kan ein forlenga den produktive fasen i eit våtmarksområde i fleire år (Sjöberg & Danell 1983).

## 6 Konklusjon

Det er viktig å få stoppa eutrofieringa i fleire av dei undersøkte reservata ved at avrenninga frå landbruket vert redusert. Dessutan må vasstanden hevast, iallefall i Rotatjørn (Dyngjo), Vestbøstادتjørn og Bjellandsvatnet. Dersom ikkje desse tiltaka vert sett i verk, vil reservata om relativt kort tid mista sin verdi som våtmarksbiotop for mange arter av våtmarksfugl. I tre av reservata er det også registrert plantearter som er klassifisert som hennsynskrevande i lista over trua planter.

Tabell 2 gjev ei skjematisk framstilling av nødvendige tiltak i dei ulike reservata. Når skjøtselstiltaka skal utførast, bør dei planleggjast i detalj saman med grunneigarar og ornitologar. Tiltaka må tilpassast dei einiskilde lokalitetane og kva for fuglar det er ein vil sikra på lang sikt.

**Tabell 2.** Skjematisk oversikt over skjøtselstiltak i dei undersøkte områda - Schematic presentation over remedial actions within the different nature reserves.

1 = Redusert beite/tråkk - Reduced grazing and trampling, 2 = Redusert gjødseltilsig - Reduced farm effluent, 3 = Heving av vasstanden - Raised water-level, 4 = Hogst/rydding av skog og kratt - Logging, 5 = Hausting av vegetasjon - Harvesting.

x = Angir at tiltaket er ønskeleg - The remedial action is necessary, xx = Angir at tiltaket er heilt nødvendig - The remedial action is absolutely necessary.

Reservat Nature reserve	Vatn/tjørn Lake/pond	1	2	3	4	5
Tjeldstø	Rotevatn					
	Husvatn	x	x			
Nesvika			x			
Nesheimvatn		x				
Ulvikpollen			xx		x	
Vestbøstادتjørn			xx	x	x	
Rimbareidtjørna			xx	xx	x	
Lokna	Sandvatnet					
	Loknatjørn					x
Færås	Furevatn N	x		x		
	Furevatn S					
Bjellandsvatn		x	x	xx	x	
Dyngjo	Dyngetjørn	x				
	Vardavatn	x				
	Rotatjørn	x		xx		x
Kalandsvika						
Rekvesøyane						
Lønaøyane						
Granvindeltaet						
Haukåsvatnet						

## 7 Conclusion

Most of the investigated aquatic nature reserves are highly influenced by farm effluent. This brings about an eutrophication of the lakes and ponds resulting in an increased growth of the aquatic vegetation. In several of the nature reserves there have been a lowering of the water-level. This has increased the distribution of the helophytic vegetation and decreased the floating-leaved vegetation. This has caused serious changes particularly in the ponds Rotatjørn and Vestbøstادتjørn. In several of the nature reserves the eutrophication has to be strongly decreased and the water-level should be raised. If these remedial actions are not carried out, the areas will, within relatively short time, lose their value as reserves for aquatic birds. Within three of the nature reserves, aquatic plants classified as conservation demanding in the list of threatened plants, have been recorded. **Table 2** gives a summary of necessary remedial actions within the different nature reserves.

## 8 Litteratur

- Björk, S. 1972. Swedish lake restoration program gets result. - *Ambio* 1,5: 154-165.
- Flodkvist, H. 1947. En sjösänkning som icke borde ha utförts. - *Grundförbättring* 1947,1: 245-247.
- Fremstad, E. 1992. Verdien av norsk vassdragsnatur i internasjonal sammenheng. Vegetasjon og flora langs norske vassdrag. - I: Selvig, E. red. Verdien av norsk vassdragsnatur i internasjonal sammenheng. SUM Rapportserie A Miljøstudier 1/92: 97-113.
- Fylkesmannen i Hordaland 1991. Utkast til verneplan for våtmark i Hordaland fylke.
- Fægri, K. 1960. Maps of distribution of Norwegian plants. I. The coast plants. - Univ. Bergen. Skr. 26.
- Høiland, K. 1991. Karplanter. - Upubl. liste over planter i ulike trøethetskategorier utarbeidet for NINA-utredning for Brasil-konferansen.
- Hytteborn, H. 1977. Vatten- och vegetationsregleringsförsök i en del av V Kvismaren, Närke. - *Medd. Växtbiol. Inst. Uppsala* 1977,10: 1-33.
- Hytteborn, H. 1982. Vegetationsförändringar i Östra Fågelsjön, Kvismaren 1974-1981. - *Verksamheten vid Kvismare Fågelstation* 1981. Örebro 1982. s. 16-22.
- Hytteborn, H. 1985. Vegetationsförändringar i Rysjön efter markbearbetning och vattenståndshöjning. - *Verksamheten vid Kvismare Fågelstation* 1984. Örebro 1985. s. 33-37.
- Jacobsen, J. 1991. Vannplantestudier i Hordaland: Miljøvariabler som virker inn på den floristiske sammensetningen i vannene. - Hovedfagsoppgave, Univ. Bergen upubl.
- Lid, J. 1985. Norsk, svensk, finsk flora. - *Det norske samlaget*. Oslo.
- Lillieroth, S. 1949. Om ogynnsamma följder av sjösänkning och vattenförorening i nordvästra Skåne. - *Skånes natur (Skånes Naturskyddsförnings Årsskrift)*, Lund.
- Lillieroth, S. 1950. Über Folgen kulturbedingter Wasserstandsenerkung für Makrophyten- und Planktongemeinschaften in seichten Seen des südschwedischen Oligotrophiegebietes. - *Acta limnologica* 3.
- Lohammer, G. 1954. Matmältningens innverkan på Potamogetonfrönas groning. - *Flora & Fauna* 1954: 17-32.
- Lundberg, A. 1990. Vegetasjon og kulturlandskap ved Kalandsvatnet i Fana. - *Institutt for geografi, Univ. i Bergen*.



- Odland, A. 1982. Botaniske undersøkelser langs Granvinnvassdraget. - Univ. Bergen, Bot. inst. Rapp. 21: 1-59.
- Odland, A. 1991. Botaniske undersøkelser på Rekvesøyane i forbindelse med flomsenkning av Vangsvatnet, Voss. 1. Forholdene 1991. - NINA Oppdragsmelding 99: 1-13.
- Odland, A. 1992. Endringer i flora og vegetasjon på Bygdeltaet etter senkningen av Myrkdalsvatnet i Vossavassdraget - fra 1987 til 1991. - NINA Oppdragsmelding 113: 1-36.
- Samuelsson, G. 1934. Die Verbreitung der höheren Wasserpflanzen in Nordeuropa (Fennoscandien und Dänemark). - Acta Phytogeogr. Suec. 6.
- Sjöberg, K. & Danell, K. 1983. Effects of permanent flooding on *Carex-Equisetum* wetlands in Northern Sweden. - Aquat. Bot. 15: 275-286.
- Skogen, A. & Odland, A. 1991. Flora og vegetasjon i og rundt Ervikvatnet, Stad, 9 år etter senkningen, samt en vurdering av Morkadalsvassdragets botaniske verdi i verneplansammenheng. - NINA Forskningsrapport 18: 1-60.
- Suominen, J. 1968. Changes in the aquatic macroflora of the polluted lake Rautavesi, SW Finland. - Ann. Bot. Fenn. 5: 65-81.
- Thunmark, S. 1931. Der See Fiolen und seine Vegetation. - Acta Phytogeogr. Suec. 2.
- Toivonen, H. & Lappalainen, T. 1980. Ecology and production of aquatic macrophytes in the oligotrophic, mesohumic lake Suomunjärvi, eastern Finland. - Ann. Bot. Fennici 17: 69-85.
- Toivonen, H. & Nybom, C. 1989. Aquatic vegetation succession in the waterfowl wetland Kiojärvi, S. Finland. - Ann. Bot. Fennici 26: 1-14.
- Toivonen, H. & Bäck, S. 1989. Changes in aquatic vegetation of a small eutrophicated and lowered lake (southern Finland). - Ann. Bot. Fennici 26: 27-38.
- Wassén, G. 1966. Gardiken. Vegetation und Flora eines lappländischen Seeufers. - Kungl. Svenska Vetenskapsakademiens avhandlingar i naturskyddsärenden 22: 1-142.
- Weisner, S.E.B. 1987. The relation between wave exposure and distribution of emergent vegetation in an eutrophic lake. - Freshwater Biology 18: 537-544.
- Økland, K.A. 1974. Macrovegetation and ecological factors in two Norwegian lakes. - Norw. J. Bot. 21: 137-159.

**Vedlegg 1. Registrerte karplanter i og ved undersøkte vatn/tjern. - Vascular plants recorded within the investigated lakes.**

- 1 Tjeldstø a - Rotevatnet, b - Husvatnet
- 2 Vestbøstادتjørna
- 3 Rimbareidtjørn
- 4 Bjellandsvatn
- 5 Færås a - Furevatn S, b - Furevatn N
- 6 Lokna a - Sandvatnet, b - Loknatjørna
- 7 Dyngjo a - Dyngjetjørn, b - Vardavatnet, c - Rotatjørna
- 8 Nesvika
- 9 Nesheimsvatn
- 10 Ulvikpollen

	1		2	3	4	5		6		7			8	9	10
	a	b				a	b	a	b	a	b	c			
Agrostis canina	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Agrostis stolonifera	1	0	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1
Alopecurus geniculatus	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Angelica sylvestris	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Calamagrostis purpurea	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Callitricha hamulata	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Callitriche palustris	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0
Callitriche stagnalis	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Caltha palustris	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
Cardamine pratensis	1	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Carex aquatilis	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Carex canescens	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Carex dioica	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Carex echinata	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Carex juncella	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Carex lasiocarpa	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Carex limosa	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Carex nigra	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0
Carex oederi	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Carex panicea	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Carex pulicaris	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Carex rostrata	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0
Carex tumidicarpa	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0
Carex vesicaria	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1
Cochlearia officinalis	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Drosera anglica	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Drosera intermedia	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
Drosera rotundifolia	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0
Elatine hexandra	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Eleocharis mamillatus	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0
Eleocharis palustris	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0
Eleocharis uniglumis	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Elymus arenarius	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Epilobium adenocaulon	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Epilobium palustre	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0
Eriophorum angustifolium	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0
Eriophorum vaginatum	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0

<i>Equisetum arvense</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1		
<i>Equisetum fluviatile</i>	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0
<i>Equisetum sylvaticum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	
<i>Filipendula ulmaria</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	
<i>Galium palustre</i>	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	
<i>Galium uliginosum</i>	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Glaux maritima</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
<i>Glyceria fluitans</i>	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	
<i>Hippuris vulgaris</i>	1	0	1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0
<i>Holcus lanatus</i>	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Iris pseudacorus</i>	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	
<i>Isöetes sp.</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Juncus articulatus</i>	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	
<i>Juncus bulbosus</i>	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
<i>Juncus conglomeratus</i>	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Juncus effusus</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	
<i>Juncus gerardi</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
<i>Ligusticum scoticum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
<i>Littorella uniflora</i>	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0
<i>Lobelia dortmanna</i>	1	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0
<i>Lychnis flos-cuculi</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Lycopodiella inundata</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Lythrum salicaria</i>	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Lysimachia vulgaris</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	
<i>Menyanthes trifoliata</i>	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0
<i>Myosotis baltica</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Myosotis cespitosa</i>	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	
<i>Myrica gale</i>	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Myriophyllum alterniflorum</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	
<i>Nuphar lutea</i>	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0
<i>Nymphaea alba</i>	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0
<i>Oxycoccus microcarpus</i>	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Oxycoccus quadripetalus</i>	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Pedicularis palustris</i>	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Phalaris arundinacea</i>	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	
<i>Phragmites australis</i>	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0
<i>Potamogeton bertholdii</i>	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Potamogeton gramineus</i>	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0
<i>Potamogeton natans</i>	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0
<i>Potamogeton obtusifolius</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	
<i>Potamogeton polygonifolius</i>	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0
<i>Potentilla anserina</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
<i>Potentilla palustris</i>	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1
<i>Ranunculus flammula</i>	1	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0
<i>Ranunculus reptans</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Rhynchospora alba</i>	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0
<i>Rorippa palustris</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	
<i>Rumex crispus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
<i>Salix aurita</i>	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	
<i>Salix lapponum</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	
<i>Salix nigricans</i>	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Salix repens</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Scirpus lacustris</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Scirpus tabernaemontani</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	

Scutellaria galericulata	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Sparganium angustifolium	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0
Sparganium minimum	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0
Stellaria alsine	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Succisa pratensis	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Triglochin maritimum	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Triglochin palustris	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
Veronica scutellata	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Utricularia intermedia	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Utricularia minor	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Utricularia ochroleuca	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Zannichellia palustris	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1

---

172

nina  
oppdrags-  
melding

ISSN 0802-4103  
ISBN 82-426-0298-0

Norsk institutt for  
naturforskning  
Tungasletta 2  
7005 Trondheim  
Tel. 07 58 05 00