

RAPPORT LNR 3856-98

Biologisk mangfold i verneområder på Ringerike

Vann- og sumpvegetasjon, samt
soppflora i tilknytning til
kroksjøer langs Storelva og i
deltaet i Nordre Tyrifjorden



Hovedkontor

Postboks 173, Kjelsås
0411 Oslo
Telefon (47) 22 18 51 00
Telefax (47) 22 18 52 00
Internet: www.niva.no

Sørlandsavdelingen

Televeien 1
4890 Grimstad
Telefon (47) 37 29 50 55
Telefax (47) 37 04 45 13

Østlandsavdelingen

Sandvikaveien 41
2312 Ottestad
Telefon (47) 62 57 64 00
Telefax (47) 62 57 66 53

Vestlandsavdelingen

Nordnesboder 5
5008 Bergen
Telefon (47) 55 30 22 50
Telefax (47) 55 30 22 51

Akvaplan-NIVA A/S

9015 Tromsø
Telefon (47) 77 68 52 80
Telefax (47) 77 68 05 09

Tittel Biologisk mangfold i verneområder på Ringerike. Vann- og sumpvegetasjon, samt soppflora i tilknytning til kroksjøer langs Storelva og i deltaet i Nordre Tyrifjorden.	Løpenr. (for bestilling) 3856-98	Dato 15.04.98
	Prosjektnr. Undernr. O-97137	Sider Pris 44
Forfatter(e) Tor Erik Brandrud	Fagområde Biologisk mangfold, ferskvann	Distribusjon
	Geografisk område Buskerud	Trykket NIVA

Oppdragsgiver(e) Fylkesmannen i Buskerud	Oppdragsreferanse
---	-------------------

<p>Sammendrag</p> <p>Kroksjøene Juveren og Synneren er preget av en massiv tilgroing med vasspest. Strandsonen er betydelig tilgrodd med kvasstarr og elvesnelle, trolig primært pga. opphørt beite. Tilgroingen av vann- og strandvegetasjon har ført til at artsdiversiteten av vannplanter blitt betydelig redusert de seinere tiår, med bortfall av truede/sårbare arter, særlig i Juveren. For å forlenge levetiden til kroksjøene og for å re-etablere biologisk mangfold foreslås å gjeninnføre beite, samt å grave opp kanaler for å øke gjennomstrømningen. Deltaområdet på Karlsrudtangen er karakterisert av nesten uavbrutt beitepåvirkning, og har derfor intakte, artsrike fuktenger ("strandenger") og åpne mudderbanker med flere truede/sårbare rødlistearter. Beite og krattrydding er vurdert som viktigste skjøtselstiltak. Averøya er mer tilgrodd, og de botaniske verneverdiene er mest knyttet til store arealer med oresumpskog. Det ble funnet en relativt artsrik soppflora i reservatene, med en rekke sjeldne og lite kjente arter, særlig knyttet til viersumpskog. Soppfloraen i viersumpskogen er dominert av mykorrhizasopper knyttet til vier og gråselje. Det ble også funnet enkelte tilfeller av (ekto)mykorrhiza med kvasstarr, noe som tidligere ikke er dokumentert fra Norge. Den mest artsrike og mest sjeldne floraen ble funnet i sørvestenden av Juveren.</p>
--

<p>Fire norske emneord</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Biologisk mangfold 2. Vannvegetasjon 3. Mykorrhizasopp 4. Truede og sårbare arter 	<p>Fire engelske emneord</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Biodiversity 2. Aquatic vegetation 3. Mycorrhizal fungi 4. Endangered and vulnerable species
--	---

Tor Erik Brandrud

Prosjektleder

ISBN 82-577-3437-3

Øy Dyrup

Forskningssjef

Biologisk mangfold

i verneområder på Ringerike

Vann- og sumpvegetasjon, samt soppflora

i tilknytning til kroksjøer langs Storelva

og i deltaet i Nordre Tyrifjorden

Forord

Det foreliggende prosjektet er utført på oppdrag av miljøvernavdelingen hos Fylkesmannen i Buskerud, som også har finansiert prosjektet. Kontaktperson hos Fylkesmannen har vært naturvernkonsulent Bård Bredesen, mens miljøvernleder Grete Tollefsen har vært kontaktperson i Buskerud kommune.

Amatørmykolog Terje Spolén Nilsen, Tyrstrand og Øyvind Andreas Brandrud takkes for assistanse under feltarbeid, Marit Mjelde, NIVA for kommentarer til manuskriptet og Bård Bredesen, Fylkesmannen i Buskerud takkes for diverse informasjon om verneområdene.

Oslo, 15. april 1998

Tor Erik Brandrud

Innhold

Sammendrag	5
1. Innledning	7
2. Materiale og metoder	8
3. Kroksjøene Juveren og Synneren	9
3.1 Hovedtrekk i vegetasjonen	9
3.2 En sammenlikning av Juveren og Synneren	11
3.3 Tidsendringer og tilgroing	11
4. Deltaområdet i Nordre Tyrifjorden: Karlsrudtangen og Averøya	17
4.1 Hovedtrekk i vegetasjonen	17
4.2 Tidsendringer og tilgroing	20
5. Soppfloraen i sumpskog i kroksjøene og i deltaet	22
5.1 Artsdiversitet og karakteristiske arter	22
5.2 Sjeldne og sårbare (rødliste-) arter	23
5.3 Mykorrhiza med kvasstarr	24
6. Aktuelle skjøtselstiltak	25
6.1 Juveren og Synneren	25
6.2 Lamyra	27
6.3 Karlsrudtangen	27
6.4 Averøya	29
7. Litteratur	30
Vedlegg	32

Sammendrag

- Vannvegetasjonen i de undersøkte våtmarksreservatene er karakterisert av en relativ *høy artsrikdom*, med innslag av *truete/sårbare rødlistearter* blant amfibiske, ettårige korskuddsplanter (firling, evjebloom-arter), og med enkelte arter som her er på- eller nær sin nordgrense i Norge.
- *Våtmarkene er stedvis preget av kraftig tilgroing pga. opphørt beite.*

Juveren og Synneren

- Kroksjøene Juveren og Synneren har store likheter m.h.p. på form, dybde og substrat, og artssammensetningen er, og har sannsynligvis også tidligere vært meget lik.
- Kroksjøene har siden ca. 1975 vært preget av en *massiv tilgroing med vasspest* som pr. idag danner tette bestander i alle områder ned til 2,5(-3) meters dyp, dvs. over store deler av de grunne innsjøene. Vasspest-bestandene fyller hele vannsøylen og danner overflatematter i dybdeområder ned til 1,5 m. Overflatemattene er mest utbredt i Juveren, der det i 1997 også ble registrert massive algeflak på overflaten.
- Strandsonen i kroksjøene er også betydelig tilgrodd i løpet av 25-30 år, med ofte brede belter med kvasstarr (innerst) og elvesnelle ut til 0,5-1 meters dybde. Denne tilgroingen er sannsynligvis primært forårsaket av opphørt beite, og fører til (i) redusert gjennomstrømning av elvevann under flom, (ii) økt tilmudring og redusert vannspeil, samt (iii) tap av biologisk mangfold.
- Før tilgroingen var strandsonen preget av åpne mudderbanker med fast bunn, med en artsrik, og sjelden/sårbar vegetasjon av amfibiske pusleplanter og andre gruntvannsarter. Pga. tilgroing med kvasstarr/elvesnelle fra land, og vasspest fra vann, har disse plantene i dag enten forsvunnet eller fått sterkt redusert leveområde. Således har *artsdiversiteten av vannplanter blitt betydelig redusert i Juveren* og noe redusert i Synneren. Ytterligere arter vil sannsynligvis gå tapt dersom det ikke settes igang skjøtselstiltak.
- For å forlenge levetiden til kroksjøene og for å re-etablere biologisk mangfold og truete/sårbare arter foreslås primært å *re-etablere kontrollert beite* langs kroksjøene. Dernest foreslås å grave opp/utvide kanaler mot elva samt å bygge terskler slik at (i) gjennomstrømningen gjennom innsjøene kan øke ved flom, samtidig som (ii) vannet ikke renner ut igjen ved lav vannføring.

Karlsruadtangen og Averøya

- Delta-komplekset i Nordre Tyrifjorden (Karlsruadtangen og Averøya) er karakterisert av store gruntområder med fast, sandig til leiret bunn og artsrik vannvegetasjon, med velutviklet kortkuddsvegetasjon, samt på noe dypere nivåer også langskuddsvegetasjon (uten vasspest).
- *Karlsruadtangen er et unikt våtmarksområde pga. beitepåvirkningen helt fram til 1990-tallet.* Den botaniske verneverdien er knyttet til de beitepåvirkede, *artsrike fuktengene* ("strandengene") og de *åpne mudderbankene/grunne dammene* med flere truete/sårbare rødlistearter. Fuktengene er truet av tilgroing med vier/gråselje og mudderbankene av tilgroing med kvasstarr og elvesnelle.
- Beite er gjeninnført i den østre delen i 1997, og bør også gjeninnføres på den vestre, mer tilgrodde delen. Vier/gråselje-krattene som har rykket ut i fuktengene bør ringbarkes.
- Averøya skiller seg fra Karlsruadtangen med høyere sedimentasjonsbanker/strandvoller med mindre overflomming og mangel på beitepåvirkning de siste tiårene. De botaniske verneverdiene på halvøya er knyttet til de store arealene med *oresumpskog* som bør ivaretas som sådan.

Soppfloraen i sumpskog

- Soppfloraen i sumpskog er undersøkt i de ulike våtmarksreservatene. Det ble funnet en relativt artsrik flora, med en rekke sjeldne og lite kjente arter, særlig knyttet til viersumpskogen.
- Soppfloraen i viersumpskogen er dominert av mykorrhizasopper, dvs. arter som har symbiose med trerøtter, dvs. i dette tilfellet røtter av vier og gråselje. Det ble også funnet enkelte tilfeller av (ekto)mykorrhiza med kvasstarr, noe som tidligere ikke er dokumentert fra Norge.
- Slørsopper, reddiksopper og trevlesopper utgjorde de viktigste og mest artsrike slektene, med flere arter som bare er rapportert én eller noen få ganger tidligere i Norge. Den mest artsrike og mest sjeldne floraen ble funnet i sørvestenden av Juveren.

1. Innledning

Deltakomplekset i Nordre Tyrifjorden og Storelvas elveslette har store gruntnvanns- og våtmarksarealer av betydelig landskapsmessig/geomorfologisk, botanisk og ornitologisk verneinteresse. Her inngår fem våtmarksreservater, som i 1996 ble gitt status som internasjonalt verneverdig Ramsar-område, under navnet Nordre Tyrifjorden våtmarkssystem (Størkersen 1996). Området har særlig viktighet som nøkkelområde for trekk av sjøfugl (Størkersen 1996).

Tyrifjordsdeltaet er det nest største innlandsdeltaet i Sør-Norge, og samtidig et av de best bevarte og intakte deltaene, med lite reguleringspåvirkning (Tyrifjorden er regulert ca. 1 m). Gruntområdene består egentlig av to deltaer. Karlsrudtangen (ved Ask helt i nordvest) utgjør Songas delta, og er stort og velutviklet, med karakteristiske landtunger, øyer og bakloner. Storelvas delta er ikke så velutviklet, men ender i en større halvøy (Averøya), som henger sammen med Karlsrudtangen. Med sine store gruntområder og åpne sumpområder er dette delta-komplekset også av stor botanisk interesse, med gammel, og stedvis intakt kulturpåvirkning, stor artsriktighet og sjeldne vegetasjonselementer og arter. Området har imidlertid ikke vært gjenstand for noen systematisk, vegetasjonsmessig undersøkelse tidligere.

Juveren og Synneren har meget stor ferskvannsbilologisk og geomorfologisk verneverdi som intakte kroksjøer i et artsrikt lavlandsvassdrag. Juveren og Synneren er sannsynligvis blant de eldste og største kroksjøene vi har i Norge, og er således unike. Det er også indikasjoner på at kroksjøer spesielt, og vannforekomster på elvesletter generelt har en særlig høy artsdiversitet og variasjon når det gjelder vannbotanikk (jfr. Brandrud & Mjelde 1992). Kroksjøene har ikke vært systematisk undersøkt m.h.p. vannbotanikk tidligere, men den nærliggende, tilgrodde kroksjøen Lamyra-Mosmyra har vært gjenstand for botaniske registreringer i flere perioder (jfr. Hanssen 1995).

Soppundersøkelsene har vært konsentrert om viersumpskog. Viersumpskog utgjør de ytre sonene av flommarkskog dominert av gråselje og istervier, og er lite påaktet i vernesammenheng. Imidlertid utgjør dette sannsynligvis ofte de mest intakte restene av naturskog på elveslettene og deltaene. Primære, gamle skog/krattskogstyper av vier/seljearter (*Salix* spp.) kan ha en svært velutviklet og artsrik soppflora, særlig av mykorrhizasopper, dvs. de som danner symbiose (samliv) med trerøttene. Vi har indikasjoner på en slik rik mykorrhizasoppflora fra undersøkelser av flommarker langs Gudbrandsdalslågen (upubl.) og Leira (Rigstad m. fl. 1996), men ellers er dette elementet svært lite undersøkt.

2. Materiale og metoder

Våtmarksområdene i delta-komplekset i Nordre Tyrifjorden og kroksjøer langs Storelva (jfr. fig. 2 og 3) ble undersøkt 27. juli og 20. august 1997 m.h.p. sump- og vannvegetasjon, samt 3., 10. og 25. september 1997 m.h.p. soppflora. Det ble foretatt en semi-kvantitativ registrering av artsdiversitet og dominansforhold innenfor naturreservatene Juveren, Synneren, Karlsrudtangen og Averøya, samt noe registreringer også i Storelva ved Busund og på Lamyra. Det ble videre foretatt en vurdering av arealmessig utstrekning av de ulike vegetasjonselementene i reservatene, og foretatt sammenlikninger med tidligere vegetasjonskart.

Vannvegetasjon er registrert ved hjelp av båt, vannkikkert og kasterive, og det er foretatt dybdemålinger av dominerende vegetasjon. Navnsettingen følger Lid & Lid (1994).

Soppundersøkelsene ble konsentrert om jordboende storsopper, med særlig vekt på mykorrhizasopper. Vedboende skivesopper ble også vektlagt. Kritiske arter er bestemt ved hjelp av mikroskopering med standard metodikk, og ved bruk av standard bestemmelseslitteratur (i hovedsak Hansen & Knudsen 1992). Navnsettingen i Vedleggstabell følger Norske Soppnavn (3. utg. 1996).

3. Kroksjøene Juveren og Synneren

3.1 Hovedtrekk i vegetasjonen

Vannvegetasjonen er meget sterkt preget av tilgroing og problemvekst av vasspest (*Elodea canadensis*). Planten dannet pr. august-september 1997 massive bestander fra ca 2,5(-3) meters dyp og inn til sumpvegetasjonen, og de aller fleste grunne bestandene (dvs. fra 1,5 m) stod i overflaten. Disse overflate-bestandene har en rikt forgreinet såtevekst, som er en karakteristisk vekstform i områder med massiv tilgroing av vasspest (Rørslett 1983, Johansen 1987). Overflatebestandene hadde størst arealmessig dekning i Juveren, og her var overflatebestandene ledsaget av store, lyst gulgrønne algeflak av grønnalgen *Cladophora*.

Butt-tjønnaks (*Potamogeton obtusifolius*) er den eneste vannplanten som synes å tåle vasspest-invasjonen relativt bra. Denne arten forekom i større forekomster (særlig i Synneren) i ytterkant av vasspest-bestandene, dvs. på 2-3 meters dybde, i områder med svært dårlig lysforhold. Mange av plantene flyter imidlertid opp (dradd opp av svaner?) og driver rundt i vasspest-bestandene der de ser ut til å vokse bra. Det er mulig at det bare er driv-eksemplarene som har tilstrekkelig med lys til blomstring og frøsetting.

De store, vasspest-dominerte områdene var oftest helt uten annen vannvegetasjon, og andre arter fantes kun på små, helt grunne arealer som av en eller annen grunn ikke var bevokst av vasspest. I alt 18 vannplanter ble i 1997 funnet i de to kroksjøene, hvorav 14 ble funnet i Synneren, og 13 i Juveren (tab. 1). Pilblad (*Sagittaria sagittifolia*) var den vanligste av gruntvannsplantene, med forekomster i åpninger ved båtplasser, bekkemunninger og lignende, men det ble også registrert enkelte skudd i mellom vasspestplantene, der bestandene ikke var altfor tett, særlig i Synneren. Videre ble det registrert forekomster av flytebladsplanter, særlig vass-slirekne (*Persicaria amphibium*) og lite vitale planter av vanlig tjønnaks (*Potamogeton natans*).

Amfibisk kortskuddsvegetasjon ("pusleplantevegetasjon") ble i 1997 registrert helt fragmentarisk der det forekom menneskeskapte (eller \pm naturlige) åpninger i den ellers høyvokste sumpvegetasjonen. Étt eneste, svært lite slikt fragment av kortskuddsvegetasjon ble registrert i Juveren, mens det i Synneren ble registrert slike fragmenter på to båtplasser og i étt, lite, hestebeitet område (jfr. tab. 1, fig. 2). I Synneren ble det i åpningene registrert bl.a. forekomster av de sjeldne artene trefelts evjebloom (*Elatine triandra*), korsevjebloom (*Elatine hydropiper*) og firling (*Crassula aquatica*). Dette er arter som fram til 1970-75 hadde en langt større utbredelse ved disse kroksjøene (jfr. Elgmork 1969, B. Rørslett pers. medd.).

Sumpvegetasjonen langs kroksjøene har mange steder en stor utstrekning, og er dominert av belter med elvesnelle (*Equisetum fluviatile*; ytterst), kvasstarr (*Carex acuta*), stedvis vassrørkvein-fredløs-fukteng (*Calamagrostis canescens-Lysimachia vulgaris*) og stedvis innerst en brem med viersumpskog mot fastmark. Det ble registrert h.h.v. 41 og 31 sumpplanter i Juveren og Synneren (jfr. vedl. tab. 2), hvorav de fleste var knyttet til fragmentene med fukteng og sumpskog. Elvesnelle- og starr-sumpene var meget artsfattig (jfr. fig. 2, kpt. 4.1), men i små åpninger ble det registrert innslag av sjeldne, éttårige/kortlevete arter som småslirekne (*Persicaria minimum*). Det ytre beltet hadde enkelte steder i Juveren innslag av sjøsivaks (*Schoenoplectus lacustris*) og bredt dunkjeve (*Typha latifolia*). I endene av kroksjøene var det større våtmarksarealer som også hadde arealer med sumpskog, inkludert viersumpskog (ytterst) og gråor-heggeskog. Vegetasjonsdekningen var gjennomgående lav i sumpskogen. Av mer interessante arter ble det imidlertid registrert en forekomst av hybridene mellom skavgras (*Equisetum hyemale*) og fjellsmelle (*E. variegatum*) i viersumpskog i sørvestenden av Juveren.

Tabell 1. Vannvegetasjon i de undersøkte naturreservatene.

JuvSØ: Juveren; søndre- og østre del av hestekoen (vest til gården på Frokøya). JuvNV: nordre del, inkl. større basseng i vest. Syn NV: Synneren; langs vest- og nordsiden av øya N for gården Odden. Syn SV: langs vestsiden av øya S for Odden. Syn V: Vestsiden av Synneren. Karlsrud: Gruntområdene langs Karlsrudtangen. Songa: Songas utløp fra innergrense av reservatet i vest (knekkp. 1) og ut til øya. Averøya: Gruntområdene på vestsida.

Hyppigheten av artene er angitt etter følgende skala: 1: sjelden (< 5 forekomster), 2: spredt, 3: vanlig, 4: lokalt dominerende, 5: dominerende på store deler av lokaliteten. Viktigste arter uthevet. Stjerne angir arter/forekomster som er registrert tidligere i 1975-76 (B. Rørslett pers. medd.) (to stjerner = eldre herbariebelegg).

	Juv SØ	Juv NV	Syn NV	Syn SV	Syn V	Karls- rud	Son- ga	Aver- øya	Bu- sund
KORTSKUDDSPLANTER									
firling <i>Crassula aquatica</i>	*	*	*	*	1	4		1	
korsevjeblom <i>Elatine hydropiper</i> s. lat.	*	*	*	*	1				
trefelts evjeblom <i>Elatine triandra</i>	*	*	1	*	1				
nålesivaks <i>Eleocharis acicularis</i>	*	1	*	*	1	4	3	2	
mykt brasmegras <i>Isoetes echinospora</i>		1	1			3	1	2	
stivt brasmegras <i>Isoetes lacustris</i>						2		2	
(evjebrodd <i>Limosella aquatica</i>)	*	*	*	*	*				
tjønngras <i>Littorella uniflora</i>						2		2	
botnegras <i>Lobelia dortmanna</i>						3	3	3	
(vasskryp <i>Lythrum portula</i>)	*	*							
evjesoleie <i>Ranunculus reptans</i>		1	1			4	3	2	
sylblad <i>Subularia aquatica</i>						4	3	2	
LANGSKUDDSPLANTER									
(høstvasshår <i>Callitriche hermaphroditica</i>)	**	**							
småvasshår <i>Callitriche palustris</i>		1			1	1			
vasspest <i>Elodea canadensis</i>	5	5	5	5	5		1		
krypsiv <i>Junc. supinus=bulbosus</i>						1	3		
tusenblad <i>Myriophyllum alterniflorum</i>						3	1	3	
grastjønna <i>Potamogeton gramineus</i>									1
buttjønna <i>Potamogeton obtusifolius</i>	2	2	3	3	3				
hjertertjønna <i>Potamogeton perfoliatus</i>	*	*	1		1	2		1	
småttjønna <i>Potamogeton pusillus</i>	2	*	*	*	*				
sturvass-soleie <i>Ranunculus peltatus</i>						2			
storblærerrot <i>Utricularia vulgaris</i>				1	1				
FLYTEBLADSPLANTER									
gul nøkkereose <i>Nuphar lutea</i>							2		
hvit nøkkereose <i>Nymphaea alba</i>	2								
vass-slirekne <i>Persicaria amphibia</i>	2	1	1	1	1	3	1		
vanlig tjønna <i>Potamogeton natans</i>	2	2	2	2	2		1		
pilblad <i>Sagittaria sagittifolia</i>	2	3	2	2	3	3	3	2	3
fløtgras <i>Sparganium angustifolium</i>	2	1	1	1	1	3	3	2	
stautpiggnopp <i>Sparganium emersum</i>							?		3
FLYTERE									
andemat <i>Lemna minor</i>	1	1		1	1				
KRANSALGER									
<i>Chara braunii</i>		*							
<i>Nitella confervacea</i>		*							
VANNMOSER									
vrangklomose <i>Drepanocladus exannulatus</i>						3	3		
kjølelvemose <i>Fontinalis antipyretica</i>									1
DIVERSITET (ant. karplanter) pr. lok.	9	11	10	8	14	16	12	12	3
DIV. pr. innsjø	13(20)		16(18)			20			

3.2 En sammenlikning av Juveren og Synneren

I en vurdering av botaniske verneverdier (Elgmork 1969), ble Juveren anført som et *usedvanlig rikt tjern*, med kalkpåvirkning og med en vann- og strandvegetasjon som ikke fantes andre steder på Ringerike, underforstått at denne kroksjøen hadde en rikere og mer spesiell flora enn Synneren. Dette kan ha vært tilfelle når det gjelder *strandvegetasjonen* (sumpvegetasjonen), som før 1970 i Juveren hadde elementer av sjelden kalksump/kalkmyr-vegetasjon tilsvarende den som finnes på den tilliggende Lamyra (Hanssen 1995) (disse elementene ble ikke funnet igjen i 1997, men kan fortsatt forekomme på små arealer).

Imidlertid indikerer undersøkelsen i 1997 på at vannvegetasjonen i Juveren og Synneren er - og trolig alltid har vært - meget lik. Alle artene som er anført for Juveren i Elgmork (1969) ble i 1997 funnet i Synneren (med unntak av vasskryp - *Lythrum=Peplis portula*, som meget vel kan ha forekommet også i Synneren tidligere). Den store floristiske likheten bekreftes også av B. Rørslett (pers. medd.) som foretok registreringer her i 1975-76. De økologiske forholdene synes svært like i de to kroksjøene, både når det gjelder substrat, dybdeforhold, strender og grad av tilgroing. Den viktigste forskjellen er nok at Juveren er noe mer kalkpåvirket i perioder uten overflomming fra Storelva, men dette ser en eller annen grunn ut til å ha hatt små effekter på vannvegetasjonen som er relativt lite kalkpreget.

Dominans-forhold, og rest-forekomster av sjeldnere arter er også nokså likt i de to kroksjøene, bortsett fra at Synneren er noe mindre tilgrodd med vasspest og har flere små åpninger i sumpvegetasjonen. Dette medfører at Synneren i dag har større vannbotaniske verneverdier enn Juveren pga. fragmenter av intakt, amfibisk pusleplantevegetasjon av en sjelden type som har preget både Juveren (jfr. Elgmork 1969) og Synneren (B. Rørslett, pers. medd.) før gjengroingen skjød fart. Men slike fragmenter kan sannsynligvis re-etableres også i Juveren. De to innsjøene kan vurderes helt likt når det gjelder skjøtsel.

3.3 Tidsendringer og tilgroing

Juveren og Synneren har hatt en *dramatisk endring* siden disse kroksjøene ble foreslått fredet i 1969 (Elgmork 1969). Det har bl.a. skjedd en omfattende "trivialisering" og utarming av strand- og vannvegetasjonen siden dette tidspunktet, med tap av artsmangfold. Endel av disse endringene var nok kommet langt allerede da kroksjøene ble fredet i 1985, men mye har sannsynligvis skjedd også etter dette.

Det er to former for tilgroing som har foregått i Juveren og Synneren siden 1970 og som kan anføres som hovedårsaker til den negative utviklingen:

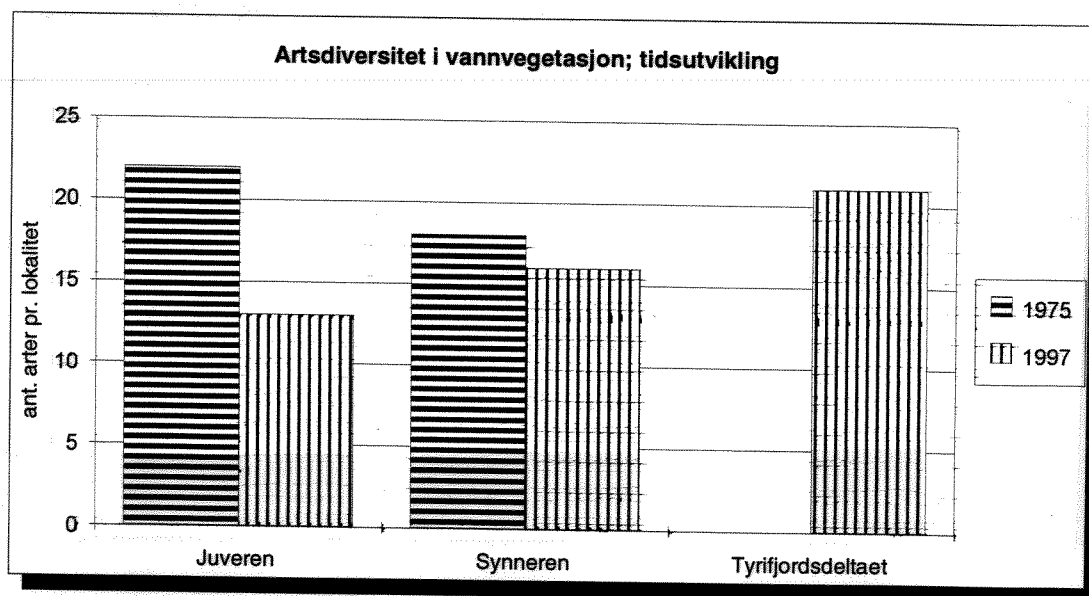
1. *Etablering og tilgroing med vasspest* i dybdesonen 0,5-2,5(-3) m. Planten kom inn omkring 1975.
2. *Tilgroing med sumpvegetasjon av elvesnelle og kvasstarr* i dybdesonen 0-0,7(-1) m.

Omkring 1970 hadde Juveren og Synneren (i) allsidig sammensatt vannplanteflora og sjeldne/truete arter, og (ii) åpen, artsrik strandsone preget av langvarig hevd og beite (jfr. Elgmork 1969, Jord-direktoratet 1972, B. Rørslett pers. medd., samt samtaler med lokalkjente). I dag er innsjøene preget av en betydelig og vedvarende tilgroing, med negative konsekvenser m.h.p. landskapselement, ferskvannøkologi og biologisk mangfold, og dermed også negative konsekvenser i forhold til verneformålet.

Juveren ble av Elgmork (1969) angitt å ha en artsrik og unik vannplanteflora, hvor artene firling (*Crassula aquatica*), trefelt evjebloom (*Elatine triandra*), vasskryp (*Lythrum=Peplis portula*), hjerte-tjønnaks (*Potamogeton perfoliatus*) og pilblad (*Sagittaria sagittifolia*) ble nevnt. I tillegg foreligger

det et eldre herbariebelegg (innsamlet av K. Breien i 1933; herb. O) av høstvasshår (*Callitriche hermaphroditica*). I Synneren ble de samme artene (bortsett fra vasskryp og høstvasshår) observert av B. Rørslett i 1975-76, som dessuten også observerte korsevjeblom (*Elatine hydropiper*), evjebrodd (*Limosella aquatica*), butt-tjønnaks (*Potamogeton obtusifolius*) og småtjønnaks (*Potamogeton pusillus* = *berchtoldii*) i kroksjøene. Bortsett fra tjønnaksartene er dette alle sjeldne arter nær sin nordgrense på Østlandet, og firling og evjeblomartene er også inkludert på rødlisten over truede og sårbare arter (Størkersen 1992). Dessuten ble det av B. Rørslett (pers. medd.) i 1975-76 funnet to svært sjeldne kransalger i vestenden av Juveren (*Chara braunii* og *Nitella confervoides*). Begge er foreslått til en rødliste over kransalger (Langangen 1996). Førstnevnte ble registrert i Juveren første gang i 1935 (jfr. Langangen 1996), mens sistnevnte ikke tidligere har vært publisert fra Juveren. Arten er imidlertid rapportert fra Tyrifjorden (Rørslett 1986).

Av de 12 overnevnte vannplantene er det idag bare funnet igjen 3 arter i Juveren (pilblad, butt-tjønnaks og småtjønnaks) og 6 i Synneren, og det virker ikke særlig sannsynlig at de andre er tilstede. Ut i fra overstående vet vi at Juveren tidligere hadde minst 22 vannplanter (jfr. tab.1), og at dermed minst 41% av mangfoldet har gått tapt siden 1970, - herunder alle de mest sjeldne og sårbare artene (jfr. fig. 1). Synneren har fortsatt små rest-populasjoner av endel arter, og ut i fra det vi vet om floraen her tidligere, kan tapet anslås til minst 10%. Flere av de fortsatt forekommende artene i kroksjøene står også i fare for å gå ut, pga. svært små populasjoner i ikke-tilgrodde, gjenværende lommer.



Figur 1. Vannvegetasjon i kroksjøene og i deltaet. Tidsendring og tap av artsmangfold fra 1975-76 til 1997. Fem av de 8 artene som ikke er gjenfunnet i Juveren er rødlistearter. For Tyrifjordsdeltaet foreligger ikke data fra 1975-76, men dagens artssammensetning og en liten grad av tilgroing kan tyde på at artsdiversiteten her har endret seg lite.

Denne endringen og tap av biologisk mangfold ser ut til å ha en nøye sammenheng med tilgroingsutviklingen, og synes delvis forårsaket av tilgroing med vasspest, delvis av elvesnelle/kvasstarr og delvis en kombinasjon av dette (jfr. Mjelde 1997b).

Effekter av vasspest

Det ble foretatt omfattende undersøkelser av etablering og problemvekst av vasspest i Steinsfjorden på begynnelsen av 1980-tallet (jfr. bl.a. Berge 1989), og innsjøen ble også re-undersøkt i 1996 (Mjelde & Johansen 1997). Tilsvarende undersøkelser har ikke vært foretatt i kroksjøene, men man vet at arten spredte seg nedover Storelva på 1970-tallet, og at vasspesten var veletablert i kroksjøene i 1975-76 (B. Rørslett, pers. medd.). Siden har arten så langt man kjenner til hatt et tilsvarende utviklingsforløp som i Steinsfjorden, med en rask framvekst og tilgroing med etablering av overflatebestander i løpet av få år. Vasspest-mengden har vekslet betydelig fra år til år i følge lokalkjente, men vekslingen består nok mest i en variasjon av mengde planter som når overflaten. En tett "underskog" av planter på bunnen har sannsynligvis vært tilstede hele tiden.

I dag er Juveren og Synneren sannsynligvis de innsjøene i Norge som har den mest omfattende og økologisk mest uheldige tilgroingen med vasspest (pers. obs.). Dette fordi innsjøene er svært grunne, har finkornete sedimenter og er relativt næringsrike.

Vasspesten danner så tette bestander overalt i dybdesonen ned til 2-2,5 m i Juveren og Synneren, at det er åpenbart at den opprinnelige vegetasjonen har fått sterkt reduserte vekstbetingelser. Innsjøene er også i noen grad eutrofierte, med algeoppblomstringer og dårlig siktedyp, noe som gjør mulighetene for etablering i dypområdene svært begrenset for de fleste arter (bortsett fra den sannsynligvis lite lyskrevende butt-tjønnaks). Det er derfor sannsynlig at en art som hjertetjønnaks, som normalt opptrer i dybdesonen til vasspest, har forsvunnet i Juveren som følge av vasspest-tilgroingen. Tilsvarende bortfall av hjertetjønnaks etter vasspesttilgroing er registrert i Jarenvannet (Mjelde 1997). I Synneren ble det i 1997 registrert to driveksempplar av hjertetjønnaks, som indikerer at arten her har bevart en liten restpopulasjon, trolig på ±dypt vann i ytterkant av vasspest-bestandene. Imidlertid er ikke Synneren fullt så tilgrodd som Juveren, og har en generelt bedre utviklet dypvannsvegetasjon (av butt-tjønnaks).

Den truede kransalgen *Chara braunii* kan også ha forsvunnet fra Juveren som følge av vasspest-invasjonen. Denne opptrer imidlertid i større grad enn hjertetjønnaks på grunt vann, og kan nok også ha blitt betydelig negativt påvirket av ekspansjonen av sumpvegetasjon. En annen art som pilblad har fått sine populasjoner sterkt redusert i kroksjøene både av vasspest og sivbelter, og det kan tenkes at den er på fortsatt tilbakegang. Den ser imidlertid ut til å greie seg med små enkelt-eksemplarer i kantsonen mellom vasspest og elvesnelle.

Generelt er det flytebladsvegetasjonen (i tillegg til butt-tjønnaks) som ser ut til å greie vasspest-ekspansjonen best. Blant de mer vitale artene er vass-slirekne, som stedvis har frodige bestander innimellom og i kontakt med tett vasspest. Vass-slirekne er trolig også noe begunstiget av eutrofiering, og ser ut til å ha hatt en økning i mange eutrofe innsjøer. Vanlig tjønnaks er også ofte begunstiget av eutrofiering, men denne ser ut til å ha problemer med å greie seg innimellom vasspest-skudden, og synes å være på vei ut på flere lokaliteter.

Tidsendring og effekt av økt sumpvegetasjon

Ifølge vegetasjonskart (Jorddirektoratet 1972) var strandsonen langs kroksjøene *uten elvesnelle- og starr-sumpvegetasjon omkring 1970*. Dette stemmer også med utsagn fra grunneiere og lokalkjente som mener at kroksjøene hadde gjennomgående en åpen, beitet strandsoner, f.eks. helt uten elvesnelle ihvertfall på 1960-tallet. Ifølge B. Rørslett (pers. medd.) var det i 1975-76 en viss forskjell på de to kroksjøene; Synneren var temmelig åpen, med sannsynligvis fortsatt noe beitepåvirkning, mens Juveren var betydelig mer tilgrodd. I dag er denne forskjellen nesten utvisket, men det er fortsatt spor av åpen strandvegetasjon ved Synneren.

I dag har strandsonen i begge kroksjøene elvesnelle-starrsump-belter av vekslende bredde avhengig av helning på strandsonen. Over store arealer er det et 5-10(-20) m bredt belte med elvesnelle (ytterst) og kvasstarr. I Juveren har elvesnella nesten grodd helt over løpet i et særlig langgrunt område i den vestre delen. Bare der hvor det er bratte sand/grusskråninger og relativt brådypt i yttersving, mangler beltet med sumpvegetasjon. I tillegg forekommer noen små områder der strandsonen holdes åpen pga. menneskelig aktivitet (fig. 2).

I endene av kroksjøene var det større arealer med sumpvegetasjon også omkring 1970 (Jord-direktoratet 1972), men her har også tilgroingen vært betydelig siden dengang. I sørøstenden av Synneren (jfr. fig. 2) har åpent vannspeil blitt redusert til mindre enn halvparten av det som ifølge vegetasjonskartet var omkring 1970.

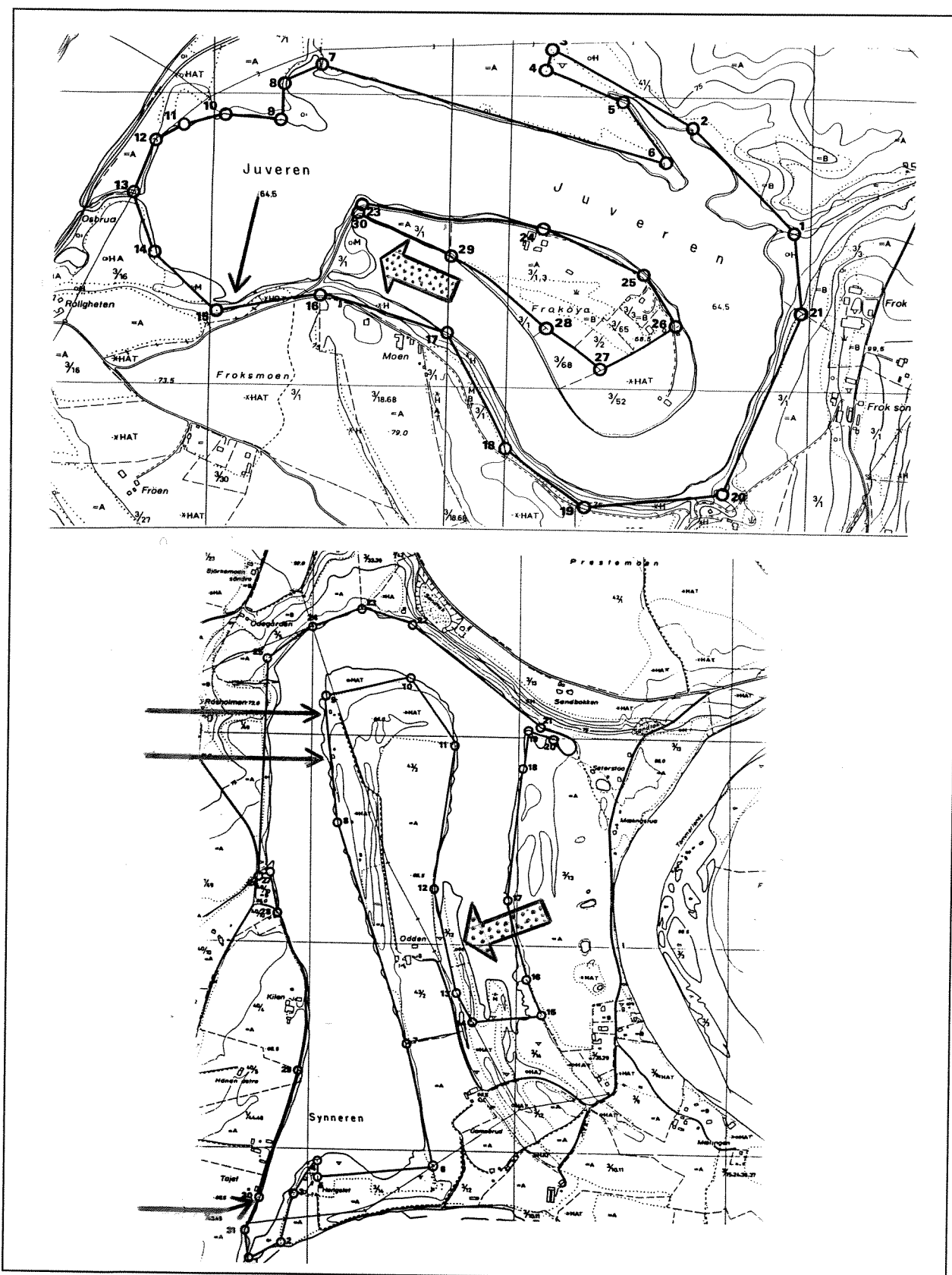
Elvesnelle-beltene vokser i dag ut til dybder på 40-80 cm på normal sommervannføring. Elvesnella kan vokse ut til (ihvertfall) 1-1,2 meters dybde (jfr. f.eks. Mjelde 1995). Dette innebærer at elvesnella kan ha nådd sin dybdegrense enkelte steder (f.eks. på østsiden av den vestre greina av Synneren), mens den i andre områder (særlig gruntområdene nær endene) *fortsatt har et betydelig tilgroingspotensiale*. På normalt skrånende bredder langs kroksjøene vil neppe ytterligere tilgroing bli av arealmessig betydning. Heldigvis er de to kroksjøene så dype at de langt i fra kan gro igjen med sumpvegetasjon, - i motsetning til hva som er tilfelle med de fleste andre, grunnere kroksjøer i Norge (jfr. Brandrud & Mjelde 1992).

Ved Juveren forekommer også enkelte andre sumplanter (helofytter) som sjøsivaks (*Schoenoplectus lacustris*) og bredt dunkjevle (*Typha latifolia*) som kan indikere noe bedre næringsforhold i denne innsjøen. Imidlertid ser det ikke ut til at disse artene har ekspandert nevneverdig de seineste tiårene. De små, runde forekomstene av sjøsivaks på ca. 1 meters dyp nord for Frokøya ser ut til å ha vært bemerkelsesverdig stabile, og skal ifølge lokalkjente ha stått slik de står idag helt tilbake til 1960-tallet.

Det er vist at *ekspansjon av elvesnelle* og andre høyvokste sumpplanter (helofytter) kan ha en *svært negativ effekt på den amfibiske kortskuddsvegetasjonen* som var ett av de viktigste særtrekkene ved Juveren (og trolig Synneren) omkring 1970 (jfr. Brandrud & Mjelde 1992). Når strandsonen og gruntområdene gror til med tett sumpvegetasjon, forsvinner en rekke små, og ettårige planter fra strandsonen. Disse artene opptrer normalt ikke dypere enn 30-50 cm, og kan derfor ikke greie seg utenfor sumpvegetasjonen. Disse amfibiske kortskuddsplantene kan betraktes som et kulturlandskapselement i våtmarker/grunne områder, og er mange steder avhengig av hevd. De eneste stedene der denne vegetasjonen er intakt ved kroksjøene i dag er der det pga. beite eller båt plass er opprettholdt åpninger i sumpvegetasjonen.

Opphørt beite synes å være hovedårsaken til gjengroingen med elvesnelle og starr, - og bortfallet av den amfibiske kortskuddsvegetasjonen. Ifølge lokalkjente var det et utstrakt storfébeite rundt kroksjøene fram til 1960-tallet (trolig noe lengre ved Synneren), og dette skal ha holdt strendene åpne. Etter at beitet opphørte, har tilgroingen skjedd forholdsvis raskt. Tilgroingen kan ha gått hurtigere pga. eutrofiering av kroksjøene (det har vist seg å være en nøye sammenheng melleom næringsstatus og hastighet på tilgroing (jfr. f.eks. Erlandsen m. fl. 1984)), samt stabil og relativt lav sommervannstand pga. reguleringen av Randsfjorden-Storelva.

Tilgroingen i Juveren og Synneren etter opphørt beite er helt i tråd med den utviklingen en har sett også i andre kroksjøer. På Leiras elveslette har det skjedd en omfattende tilgroing av de kroksjøer og flomdammer der beitet har opphørt, og i samme tidsrom har den amfibiske kortskuddsvegetasjonen gått betydelig tilbake (Brandrud & Mjelde 1992). Tilsvarende observasjoner foreligger også fra dammer og evjer i Glomma i Østfold (Brandrud & Stabbetorp 1995).



Figur 2. Juveren og Synneren naturreservater. Piler angir små områder med fortsatt åpen strand- sone, og med artsrik og sjelden gruntvannsvegetasjon. Tykke piler angir områder med velutviklet sumpskog der det er foretatt soppundersøkelser. Disse områdene har en artsrik og sjelden soppflora.

Et illustrerende eksempel på effekten av beite ble observert i Sørvestenden av Synneren, ut for gården Tajet, der en de seineste årene har hatt gående en hest som har beitet ned de indre delene av sumpvegetasjonen, slik at det har blitt en åpen "dam" i det breie sumpbeltet (jfr. fig. 2). På den åpne mudderbunnen med spredt, lavvokst vegetasjonsdekning ble det registrert tre av de rødlistede, ettårige kortskuddsplantene under undersøkelsene i 1997. Dette "eksperimentet" indikerer at det er en omfattende frøbank i sedimentet fra 20 år tilbake da disse artene sannsynligvis sist hadde gode vekstmuligheter her. Dette viser også at det er et stort potensiale for å restaurere strandsonen i kroksjøene m.h.p. å gjenopprette biologisk mangfold.

4. Deltaområdet i Nordre Tyrifjorden: Karlsruadtangen og Averøya

4.1 Hovedtrekk i vegetasjonen

Vannvegetasjonen er frodig utviklet på deltaplattformen, og relativt artsrik (tab. 1). Tilsammen ble det registrert 19 vannplanter i Karlsruadtangen-Averøya området. Deltaet gir gunstige forhold for vannplantene, pga. (i) meget store, helt grunne områder, og (ii) fast, sandig-siltig-leirete bunn. Dette gir bl.a. grunnlaget for en velutviklet *kortskuddsvegetasjon* med en kombinasjon av lite nærings- og ionekrevende, flerårige arter som botnegras (*Lobelia dortmanna*), mykt brasmegrass (*Isoetes echinospora*), samt ettårige, noe mer krevende, amfibiske arter ("pusleplanter") som sylblad (*Sybularia aquatica*) og firling (*Crassula aquatica*).

Pilblad (*Sagittaria sagittifolia*) er en flytebladsplante som i deltaet også kan opptre som kortskudds- plante (rosettplante) og som også opptre rikelig, men særlig i tilknytning til bakevjer og mindre løp. Litt utover på den store deltaplattformen blir det et gradvis økende innslag av langskuddplanter, særlig av tusenblad, men også noe stor vassleie. Det er et bemerkelsesverdig, totalt fravær av vasspest på deltaplattformen. I Nordre Tyrifjorden ble vasspest i 1997 bare registrert inne i munningen av Songa.

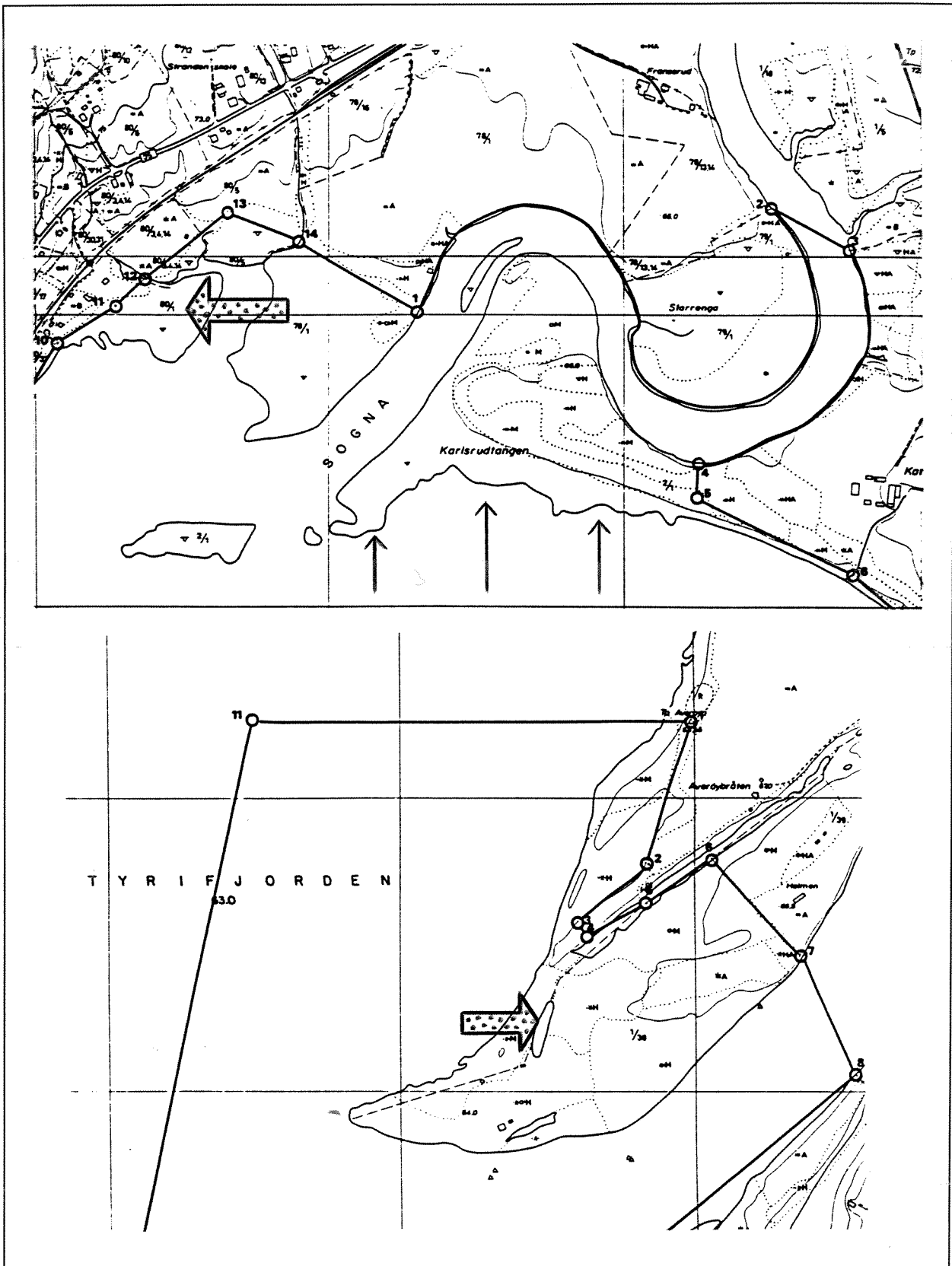
Songa har en en noe annen vannvegetasjon enn Storelva og Tyrifjorden, og det ble her bl.a. registrert endel forekomster av "bløtvannsarten" krypsiv, som sjelden opptre i mer ionerike vannkvalitetene (tab. 1). Nedre del av Storelva skilte seg fra deltaområdet bl.a. på flere forekomster av stautpiggnopp.

På den østre delen av Karlsruadtangen forekommer store, åpne, helt grunne mudderbanker og dammer preget av naken leire/siltbunn, eller noe mose og innslag av åpen sumpvegetasjon av sumpsivaks (fig. 3). Her var det i 1997 en særlig fint utviklet kortskuddsvegetasjon av små, ettårige amfibiske arter ("pusleplanter"). Dominerende art var firling, som er en truet/sårbar rødlisteart som her sannsynligvis har en av sine største populasjoner i Norge. Denne arten, sammen med andre pusleplanter opptrådte også utover på plattformen til dybde = 60-70 cm.

Vannvegetasjonen i deltaet på Karlsruadtangen-Averøya minner endel om tilsvarende i Dokka-deltaet, som tilhører samme vassdraget (Drammensvassdraget). Dokka-deltaet har også en dominans av amfibiske kortskuddsplanter på grunne banker (Brandrud m. fl. 1994). Artsrikdommen på disse bankene er imidlertid noe større i Nordre Tyrifjorden pga. forekomst av flere arter som ikke går så langt nord som til nordenden av Randsfjorden (pilblad, firling). Langgrunne områder ellers i Tyrifjorden har også en lignende vegetasjon dominert av kortskuddsplanter og tusenblad, men artsdiversiteten pr. område er lavere enn i deltaet (Rørslett 1983).

Karakteristisk for vannvegetasjonen i deltaområdet og Storelvas elveslette som helhet, er den store ansamlingen av arter som her er på- eller nær sin nordgrense (innergrense) på Østlandet (firling, trefelts evjebloom, pilblad, stautpiggnopp).

Sumpvegetasjonen har forskjellig preg på Karlsruadtangen og Averøya, dels pga. høyere sedimentasjonsbanker med mindre overflomming på Averøya, og dels pga. mindre beitepåvirkning på sistnevnte.



Figur 3. Karlsruvtangen og Averøya naturreservater. Piler angir beitede områder med fortsatt åpen strandsoner, og med artsrik og sjelden gruntnvannsvegetasjon. Tykke piler angir sumpskogsområder der det er foretatt soppundersøkelser.

På Averøya er det lite utviklede kvasstarr- og elvesnelle-sumper pga. bratte strender mot Storelva og sesongtørre, sandige strandvoller på vestsiden. Starr-sump finnes forøvrig i et gammelt, gjengrodd N-S-gående flomløp på den vestre delen av Averøya (fig. 3). Videre er beitebetingete fuktenger bare fragmentarisk bevart på Averøya i dag. Artsdiversiteten på Averøya er betydelig lavere enn på Karlsrudtangen (vedl. tab. 1).

På Karlsrudtangen er det store arealer med åpen fukteng og sumpvegetasjon. Både på vest- og (særlig) på østsiden av Songas utløp er det en fint utviklet sonering fra viersumpskog innerst, via brede belter med fukteng utenfor, til kvasstarr/sumpsivaks-eng og stedvis elvesnelle belte ytterst.

Beitingen opphørte for endel år siden på vestsida, og her er endel av fuktengene i ferd med å gro igjen av unge gråseljekratt, og her er også kvasstarr- og elvesnellebeltene sammenhengende, brede og velutviklede ut mot åpent vann. På østsiden har det vært beite fram til 1991, og her er bildet noe anderledes. Fuktengene har liten grad av tilgroing, og kvasstarr-beltet er mer flekkvis og noen steder erstattet med mer åpen og mer småvokst sumpsivaks-vegetasjon, og elvesnelle-sonen er manglende over store arealer. Istedet opptrer åpne mudderbanker med velutviklet pusleplantevegetasjon (se ovenfor). Ut i fra de begrensede undersøkelser som ble foretatt i fuktengvegetasjonen, kan det virke som de lite tilgrodde engene på østsida har en høyere artsdiversitet enn de på vestsida (vedl. tab. 1).

I tillegg til den amfibiske pusleplantevegetasjonen er det de *beitebetingete fuktengene* som utgjør Karlsrudtangens særpreg. Fuktengene er artsrike, blomsterrike og har en stor opplevelsesverdi. Truete/sårbare rødlistearter er ikke registrert, men det tas forbehold for at enkelte av de mest sjeldne artene kan være oversett. Fuktengene opptrer i forskjellige utforminger, fra grasdominerte vassrørkvein-utforminger, via blomsterrike fredløs-dominerte utforminger til noe myrpregete kornstarr-slirestarr-dominerte utforminger. I innerkant mot noen tørre sandvoller forekommer overganger mot tørreng-preg.

Sumpskogene på Karlsrudtangen har størst arealmessig omfang på vestsiden og består overveiende av pionér-preget viersumpskog, dvs. med spredte, unge kratt av gråselje, istervier og andre vierarter som vokser utover i de tidligere beitede fuktengene. Innerst opptrer det eldre, grove gråseljekratt, samt stedvis enkelte orekratt.

Sentralt i den ytre delen av Averøya (dvs. innenfor reservatet) er det større areal med gråor-heggeskog, i veksling med enkelte sandige rygger med furu. Oreskogen er relativt homogen og trolig ikke veldig gammel. Enkelte store, gamle overstandere av gran og furu i bestandet representerer trolig frittstående trær fra en tidligere, beitet, åpen fase (se nedenfor). Deler av gråorskogen er påfallende tørr og bærer preg av moderat/lite overflomming, med dominans bl.a. av gaukesyre. Disse partiene representerer trolig suksesjonsstadier mot lågurtgranskog (jfr. utfigurering på vegetasjonskart fra Jorddirektoratet 1972).

Gråseljekratt opptrer på Averøya fragmentarisk i et lite område mot elva (dvs. på østsiden av halvøya), men bare i en smal brem, fordi strendene er bratte på denne siden av elva. Det meste av gråselje i reservatet finnes som en smal brem langs et tidligere flomløp på vestsida av øya. Dette flomløpet er i ytre del angitt som vanndekt på økonomisk kart, men er nå igjengrodd med kvasstarrsump, og har vært slik ihvertfall siden 1970 (jfr. vegetasjonskart fra Jorddirektoratet 1972). Gråseljekrattene langs starrsumpen i flomløpet opptrer stedvis som en sammenhengende smal brem, stedvis bare flekkvis, og kan neppe betraktes som et gammelt element her.

4.2 Tidsendringer og tilgroing

I forhold til vegetasjonskart fra omkring 1970 (Jorddirektoratet 1972) har tidsendringene og tilgroingen de siste 20-30 årene variert fra små til stedvis betydelige i deltaområdet, avhengig av grad- og varighet av beite.

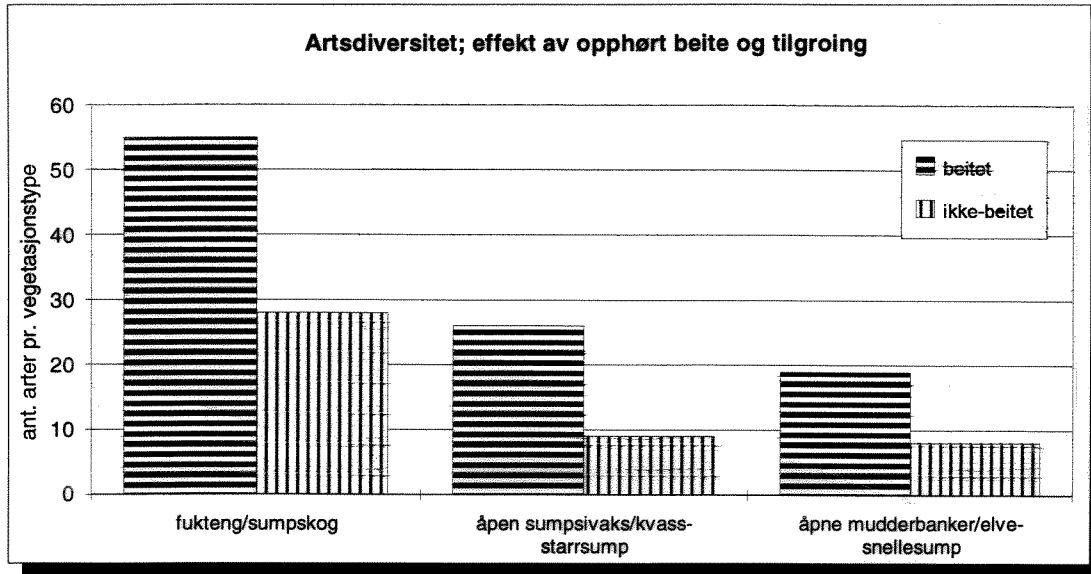
På *Averøya* ser det ut til at de største endringene siden 1970 har skjedd på østsiden der et av de tørrere partiene nær elveløpet var åpen beitemark for snaut 30 år siden. I dag er dette arealet grodd igjen bl.a. med furuskog. Ifølge grunneier på *Averøya* var mye av naturreservatet beitemark på 1950-60-tallet. I et 50 års tidsperspektiv har det dermed trolig skjedd betydelige endringer, i form av tilgroing med oresumpskog og fastmarksfuruskog på tidligere åpne beitearealer. Det har også sannsynligvis innenfor samme tidsperiode skjedd en tilgroing av enkelte smale flomløp, slik at det i dag bare finnes åpent vann i et lite parti av et gammelt flomløp på østsida av halvøya. Flomløpet på vestsida har vært igjengrodd med starrvegetasjon i hvertfall siden 1970.

På *Karlsruadtangen* er tidsendringene små i den østre delen (øst for Songas utløp), dvs. skjøtselzone 1 i Forvaltningsplan (Fylkesmannen i Buskerud 1996). Her har det vært langvarig storfébeite fram til 1991, og dette synes å ha gitt meget stabile forhold med \pm åpen fukteng ("strandeng") over størstedelen av arealet. Fuktenga er skarpt avgrenset innerst mot fastmark i en Ø-V-gående strandvoll/-sedimentasjonsbanke med furuskog. Det har skjedd en framrykking og fortetning av vierkratt i fuktenga i de 6 årene etter at beitet opphørte, men etter alderen på krattene har det åpenbart stått enkelte vierkratt i den beiteted fuktenga også før beitet opphørte. Dette stemmer også med at området ble utfigurert som riksumpskog på vegetasjonskart fra 1970, jfr. Jorddirektoratet 1972). Det var neppe "riksumpskog" her omkring 1970, men utfigureringen bør indikere at det fantes busker i enga også på denne tiden. I den ytre delen kan en mosaikkpreget blanding av kvasstarr-sump og \pm beitebetinget sumpsivaks-sump indikere en ustabil situasjon med framvekst av kvasstarr etter opphørt beite.

Området vest for Songa, dvs. skjøtselzone 2 og (innerst) zone 4, har gjennomgått *betydelige endringer* på snaut 30 år. Omkring 1970 var våtmarksarealet dominert av åpen fukteng og starrsump mot en bukt sentralt i området (Jorddirektoratet 1972). Det har skjedd en omfattende tilgroing, dels (i) av elvesnelle og starrsump i den ytre delen og mot sentral bukt (som nå bare holdes åpen som en båtkanal), og dels (ii) av viersumpskog i den indre delen av deltaet. I dag er over halvparten av våtmarka tresatt med spredt eller tett gråselje krattskog, mens under en femtedel var dekket av skog i 1970 (iflg. vegetasjonskart fra Jorddirektoratet 1972).

Forskjellene på øst- og vestsiden av Songa (h.h.v. skjøtselzone 1 & 2), illustrerer på en instruktiv måte effekten av beite og effekten av opphørt beite. Beite gir åpne, artsrike og blomsterrike fuktenger innerst, og åpne mudderbanker med en særpregede vegetasjon av pusleplanter utover, mens opphørt beite gir en kraftig utvikling av brede elvesnelle- og starrbelter ytterst, og framrykking og etablering av viersumpskog i de tidligere fuktengene.

Det er en betydelig høyere artsdiversitet i de beitede versus de ubeitede vegetasjonsutformingene i undersøkelsesområdet (fig. 4). De intakte fuktengene har dobbelt så høy artsdiversitet som vier-sumpskogene, og de beitede ytre, åpne sonene har opp til tredobbelt så høy diversitet som de tilsvarende, ubeitede kvasstarr- og elvesnelle sonene.



Figur 4. Artsdiversitet hos karplanter i beitede og ubeitede utforminger av sump- og gruntvannsvegetasjon (dyp < 50 cm). Beitede utforminger fra østre del av Karlsrudtangen, ubeitede fra Juveren og Synneren.

5. Soppfloraen i sumpskog i kroksjøene og i deltaet

5.1 Artsdiversitet og karakteristiske arter

I løpet av undersøkelsen i 1997 ble det registrert 60 makrosopper i ore- og viersumpskog ved kroksjøene Juveren, Synneren og Lamoen langs Storelva, samt deltaområdene Averøya og Karlsrudtangen i den nordvestre delen av Tyrifjorden (vedl. tab. 2). I tillegg er to arter funnet og belagt tidligere fra disse våtmarksreservatene. Undersøkelsen er konsentrert om jordboende arter, samt vedboende skivesopper, mens andre vedboende sopper i meget liten grad er registrert. Omtrent halvparten av artene (33) er mykorrhizasopper med symbiose med røtter av vier og gråor, de resterende (29) er saprofytter knyttet til strø og råttan ved. Mykorrhizasoppene dominerte helt soppfloraen i viersumpskogene, mens saprofyttene var tilsvarende dominerende i oreskogen. Vier- og oresumpskogene er preget av småvokste og lite iøynefallende arter, og har nok av denne grunn i meget liten grad vært undersøkt tidligere.

Mykorrhizasoppene viser en stor grad av spesialisering på lokalitetene. De fleste (22 arter) er ±strengt knyttet til den ytre sonen av viersumpskog på lokalitetene, og synes i våtmarkene å være strengt bundet til gråselje (*Salix cinerea*) og istervier (*Salix pentandra*), - samt enkelte også til kvasstarr (*Carex acuta*). Kun fire arter ble bare funnet i gråorskog, mens fire ble funnet både i ore- og viersumpskog. Tilslutt er tre arter knyttet til bjørk og opptrådte bare kantsoner mot fastmark. Av de 22 artene som er knyttet til vier på lokalitetene, synes 12 å være strengt knyttet til selje/vier, dvs. *Salix*-arter på landsbasis. Dette er arter som gjerne også kan opptre under selje i kulturlandskap, veikanter o.l., og under dvergvier i fjellet, men bare et mindre antall (4-5 arter) synes å være strengt knyttet til denne type viersumpskoger.

Viersumpskogene er karakterisert av en rekke små, brunsporete og tildels vanskelige arter i slektene slørsopp (*Cortinarius*, 7 arter), reddiksopp (*Hebeloma*, 4) og trevlesopp (*Inocybe*, 5) (jfr. vedl. tab. 2). Alle disse artene er bare funnet under gråselje og istervier i området. Dette gjelder også to av riskeartene (*Lactarius*). Følgende av disse antas å være spesialiserte og ±strengt knyttet til viersumpskog i lavlandet i Norge: vierkanelslørsopp (*Cortinarius cinnamomeoluteus*), kobberslørsopp (*C. uliginosus*), myrreddiksopp (*H. pusillum*) og *Naucoria salicis*. Det er sannsynlig at også den sjeldne dvergtrevlesopp (*Inocybe petiginosa*) og spisspuklet trevlesopp (*Inocybe acuta*) i stor grad har en slik spesialisering i Norge.

Det ble på lokalitetene også observert en betydelig spesialisering også m.h.p. land-vann gradienten. Således ble f.eks. vierkanelslørsopp, spisspuklet trevlesopp og *Naucoria salicis* bare observert i ytterkant av vierbestandene (dvs. i overgang til kvasstarr-enger), og ofte fruktifiserende nær vannstands nivå. Bortsett fra seinhøsten ble det funnet generelt mest sopp fruktifiserende i den ytre, fuktigste sonen av viersumpskogene.

Bare kobberslørsopp og stedvis vierkanelslørsopp og dvergreddiksopp oppviste noen større kvantitativ mengde blant mykorrhizasoppene i viersumpskogen. Likheter i artsinventar mellom lokalitetene var betydelig, selvom dominansforholdet varierte noe. En tilsvarende mykorrhizaflora er funnet i tilsvarende, men små lokaliteter av viersumpskog ved gamle kroksjøer i Leira, Nannestad (Rigstad m. fl. 1996). I sistnevnte var imidlertid diversiteten noe mindre.

Saprofytt-soppfloraen oppviste betydelige likheter mellom ore- og viersumpskogene, og generelt var den lokalitetsvise likheten vel så stor blant disse som blant mykorrhizasoppene. Når det gjelder dominansforhold var lokalitetene preget av de vedboende artene, som gjennomgående opptrådte både på gråor og vier (herunder gråselje), på nedfallent virke, men også i stor grad på stående, døde

stammer og greiner. Av kvantitativt viktige arter kan nevnes hvit sprøsopp (*Psathyrella candolleana*; sterk dominans i august), oreskjellsopp (*Pholiota alnicola*), stubbeskjellsopp (*Ph. mutabilis*) og rødskivesoppen *Entoloma politum*. De tre førstnevnte opptrådte mest på dødt virke av gråor, men også på vier. Den sistnevnte er jordboende, og kan være en mykorrhizasopp. Den ble funnet mest i oreskogen, og er funnet i tilsvarende oreskog i Dokkadeltaet i Oppland (Bendiksen, pers. medd.). Forøvrig er den lite kjent. I store deler av sesongen var det lite sopp i gråorskogen, trolig iallefall delvis på grunn av tørke (det ble observert en gradient med økende soppmengde med økende fuktighet). Dette medfører at soppfloraen i oreskogen, og saprofytt-floraen generelt nok er dårligere dekket en mykorrhizasoppfloraen (som også var primære objekt i undersøkelsen).

5.2 Sjeldne og sårbare (rødliste-) arter

Det ble observert kun to rødlistearter av sopp i sumpskogene; gulbrun narrevokssopp (*Camaro-phylopsis schulzeri*) og skarp orekremle (*Russula alnetorum*) (jfr. Bendiksen m. fl. 1998). Dette er betydelig lavere enn i enkelte andre naturreservat og nøkkelbiotoper på Ringerike (jfr. Brandrud 1998). Flere årsaker kan anføres til dette; (i) sumpskoger har en moderat diversitet m.h.p. sopp i forhold til skog på fastmark, (ii) soppfloraen i sumpskog er dårlig undersøkt, og det er sannsynlig at flere av de registrerte artene burde vært rødlistet (*Inocybe petiginosa*, *Naucoria salicis*), (iii) andelen lite spesialiserte generalister og pionér-arter er stor i sumpskogene, og disse har gjerne en videre utbredelse i andre habitater.

Sumpskog og viersumpskog i særdeleshet har vært lite undersøkt i Norge. Disse representerer imidlertid fragmenter av ±opprinnelig kontinuitetsskog på elveslettene, og kan av ulike grunner (sjeldenhet, særpreg, kontinuitet) betraktes som en nøkkelbiotop. Det har vært antatt som en hypotese i dette prosjektet at viersumpskogene huser en artsrik og mer eller mindre spesialisert og gammel mykorrhizasoppflora. Undersøkelsene så langt kan tyde på at dette elementet er forholdsvis lite. Andelen mykorrhizasopp knyttet til vier i våtmarkene er riktignok meget stor, og en forholdsvis stor andel av disse artene synes også ±knyttet til vier i regional-nasjonal sammenheng. Men mange av artene synes å være mer eller mindre pionér-arter. F.eks. er de dominerende slektene reddiksopp (*Hebeloma*) og trevlesopp (*Inocybe*) preget av slike arter. Bare et fåtalls arter synes å være knyttet eksklusivt til viersumpskoger. Videre er det registrert en høy artsdiversitet i den ytre viersonen mot starrbeltet, som representerer et ungt stadium, på langsom vekst utover. På den annen side kan også artene her representere et gammelt element som langsomt forskyver seg utover i takt med tilgroingen. Uansett synes endel av de ytre artene å være blant de mer spesialiserte og sjeldne vierskogssoppene, som sannsynligvis også kan fortjene status som sårbare/hensynskrevende.

Det er videre registrert en stor likhet mellom de ulike lokalitetene, selvom de i varierende grad kan tenkes å representere gamle bestand med økologisk kontinuitet. Bestanden ved Busund (en aktiv elvebanke) representerer høyst sannsynlig et element av gammel kontinuitetsskog (selvom denne type bestand sakte og gradvis forflytter seg pga erosjon og påleiring), men hadde kvalitativt store likheter med de andre bestandene (vedl. tab. 2). Det synes imidlertid å være en forskjell i artsrikdom mellom de åpenbart pionér pregete bestandene ved Karlsrudtangen (gjengroende, beitet fukteng) og Lamyra V (raskt gjengroende dam) og de større og eldre bestandene ved Juveren og Synneren.

Flere av artene er tidligere registrert med svært få funn fra Norge (jfr. Hansen & Knudsen 1992). Dette kan indikere sjeldenhet, men også den begrensede kunnskapen vi har til soppfloraen i disse sumpskogene. Blant slike lite kjente arter kan nevnes "Liten pelargoniumslørsopp" (*C. diasemospermus* = *tiliaceus*), *Entoloma politum*, de fleste reddiksoppene (*Hebeloma* spp.), dvergtrevlesopp (*Inocybe petiginosa*), duftlærhatt (*Lentinus suavissimus*), *Naucoria salicis* og liten olivenhatt (*Simocybe rubi* = *haustellaris*).

5.3 Mykorrhiza med kvasstarr

I sørøstenden av Synneren (jfr. fig. 3) ble det registrert flere større, og vitale forekomster av vierkanelslørsopp (*Cortinarius cinnamomeoluteus*), spisspuklet trevlesopp (*Inocybe acuta*) og vanlig lakssopp (*Laccaria laccata*) langt ute i kvasstarr (*Carex acuta*) beltet i betydelig avstand (> 15 m) fra nærmeste busk av gråselje (*Salix cinerea*). Disse forekomstene hadde åpenbart ikke rotkontakt med gråselje-krattene. Det ble tatt torvprøver under fruktlegemene av vierkanelslørsopp. Denne arten har gul farget mycel og mykorrhiza, og det er derfor mulig å følge kontakten mellom fruktlegemer og mykorrhiza. Under fruktlegemene ble det funnet (i) meget rikelig med lyst gule mycelstrenger og (ii) lyst gul, tilsynelatende ordinær mykorrhiza-dannelse på røttene av kvasstarr.

En slik form for ektotrof mykorrhiza med starr er såvidt vites tidligere ikke observert, - ihvertfall ikke i lavlandet, og ihvertfall ikke med slørsopper involvert. Det skal riktignok være dokumentert ektotrof mykorrhiza med halvgras (*Kobresia*) i alpine områder, men en slik soppflora i starrsumper er tidligere ikke beskrevet. For eksempel er slike fenomener ikke observert i Sverige, hvor soppfloraen på kvasstarr og enkelte andre sumpplanter for tiden er under undersøkelse (M. Johansson, Umeå, pers. medd.).

Soppene opptrådte særlig i et område med nokså åpen, relativt lite vital og tueddannende kvasstarr, og fruktlegemene opptrådte i den \pm eksponerte torvsonen mellom tuene. Det var tilsvarende, vitale forekomster av disse artene videre inn mot gråseljekrattene, og her opptrådte også flere arter i kvasstarr-vegetasjonen (bl.a. kobberslørsopp).

En sannsynlig forklaring på dette sjeldne, og ihvertfall tidligere ikke iaktatte fenomenet, kan være en form for sekundær mykorrhiza-dannelse. En må anta at de observerte forekomstene (individene/genetene) er avhengig av en opprinnelig etablering og utvikling på *Salix*-røtter som en primær mykorrhizapartner. Men når vitale individer/geneter med kraftig mycel og mycelstrenger vokser utover i kvasstarr-sumpen kan en tenke seg at mycelet etablerer seg sekundært også på kvasstarr-røttene, og tilslutt kan vokse utover i et reint kvasstarr-miljø. Fenomenet bør være aktuelt for videre populasjonsstudier.

Slike former for sekundær mykorrhiza er tidligere antydnet for solrose på Öland (arter normalt med (primær-)mykorrhiza med hassel; Brandrud m. fl. 1996) og for reinrose i lavlandet i Irland (arter normalt med (primær-)mykorrhiza med furu, Harrington 1997)

6. Aktuelle skjøtselstiltak

6.1 Juveren og Synneren

Juveren og Synneren er naturreservater med *nasjonal-internasjonalt verneverdi* som har hatt en særdeles uheldig vegetasjonsutvikling, med massiv tilgroing av vann- og strandområder, h.h.v. av vasspest og elvesnelle/kvasstarr. Særlig er situasjonen ille i Juveren, som har enkelte år (som i 1997) med dannelse av massive algeflak i overflatebestandene av vasspest. Både tilgroingen med vasspest og med sumpvegetasjon er mulig å bekjempe, og å reversere, men med forskjellige metoder.

Tiltak mot tilgroing av vasspest

Ulike tiltak mot vasspest har vært forsøkt i Steinsfjorden, dels tildekking med fiberduk, og dels høsting med båt (Berge 1989). Begge typer tiltak har en relativt kortvarig effekt, og må gjentas med mer eller mindre jevne mellomrom om vasspesten skal holdes nede. Videre er slike tiltak ressurskrevende, hvis større arealer skal behandles. Tildekking med fiberduk er neppe ønskelig i et naturreservat. Det er planer om videre vegetasjonsfjerning ved høsting i Steinsfjorden, og da bør en vurdere om ikke tiltaket kan være mulig å utvide til Juveren og Synneren. Juveren bør gis 1. prioritet. Et slikt tiltak vil kunne sikre truede populasjoner av vannplanter og sannsynligvis andre ferskvannsbiologiske elementer, og også kanskje føre til en re-etablering av utgåtte arter som ennå finnes i frøbank. Tiltaket bør imidlertid sannsynligvis gjentas såvidt ofte (hvert 2.-5. år) at dette vil kunne bli kostnadskrevende, og vil kunne binde opp uforholdsmessig store ressurser. Tiltaket bør derfor prioriteres lavere enn tiltak mot tilgroing av sumpvegetasjon (se nedenfor). En må også være klar over at svanebestanden kan bli desimert ved fjerning av vasspest (Bjørn Harald Larsen, pers. medd.).

Tiltak mot tilgroing av sumpvegetasjon

Det er sterkt ønskelig å (re-)etablere en kontrollert beiting ved Juveren og Synneren, både for å (i) forhindre en tilgroing, redusert gjennomstrømning og økt sedimentasjon i kroksjøene, og (ii) bevare og re-etablere biologisk mangfold med truede/sårbare arter. Tiltaket bør skje trinnvis, dvs. bør utprøves langs deler av kroksjøene for å kunne vurdere intensitet og effekter. Overbeiting bør unngås, elvesnelle/starr skal beites ned, men det bør ikke være mere tråkkslitasje enn at det meste av marka (minst to tredjedeler?) er vegetasjonsdekket. Det bør sannsynligvis ikke beites hele sesongen på hvert sted (rullering). Det arealmessige omfanget av beiting bør også vurderes imot den eventuelle verdien av disse elvesnelle-kvasstarrbeltene som hekkeplasser for sjøfugl. Elvesnelle-kvasstarrbeltene er vegetasjonsmessig nærmest "monokulturer" (jfr. fig. 4), og har liten verdi botanisk sett. Det foregår noe beite av hest og storfé i nærheten av Juveren (på Lamyra), og det burde være mulig å få kanalisert denne beitingen til strandområder i reservatet.

Tiltak i sumpskog

Arealene som er dekket av ore- og viersumpskog i dag har sannsynligvis vært beitede, mer eller mindre åpne fuktengenger tidligere, og slike enger finnes fortsatt i stor utstrekning på Karlsrudtangen (se kpt. 4.1). Disse kan være artsrike og verdifulle botanisk sett (jfr. Karlsrudtangen). Det er imidlertid såvidt lite sumpskog i kroksjø-reservatene at *eksisterende arealer med ore- og viersumpskog bør opprettholdes*, bl.a. av hensyn til en artsrik og sjelden soppflora. Disse arealene er trolig også av stor ornitologisk interesse, som viktige hekkebiotoper. Dette innebærer bl.a. at disse arealene ikke bør utsettes for sterk beiting.

Det mest verdifulle skogarealet i tilknytning til Juveren/Synneren er ore- og viersumpskoggen øst for veien over til Frokøya, dvs. sumpområdet som skiller nordre og søndre basseng av Juveren fra hverandre. Dette er den mest velutviklede sumpskoggen som også skiller seg ut med et høyt mangfold av jordboende og vedboende sopp (se kpt. 5). Oreskoggen kan være utsatt for innvandring av gran på de tørreste partiene. Gran bør fjernes. Det bør også holdes åpent et eller to flomløp som bidrar til gjennomstrømningen i kroksjøen ved flom (se 4.1.3). Forøvrig er det ikke nødvendig med skjøtsel, og bestandene bør få utvikle et mest mulig naturskogspreget.

Tiltak for å øke gjennomstrømningen i kroksjøene

Kroksjøene er i dag en truet naturtype/landskapstype pga. betydelig inaktivering av elveslettene gjennom regulering/flomdemping, og inngrep som veier, broer og forbygninger som fikserer dagens elveløp. Denne inaktiveringen av elva og elvesletta innebærer at mulighetene til å få dannet nye løp, nye avsnøringer og dermed nye kroksjøer er svært liten. Samtidig får de gamle kroksjøene forkortet sin levetid med en aksellerert tilgroing pga. opphørt beite, eutrofiering, regulert og stabilisert vannstand, samt redusert frekvens av spyleflommer.

Tilgroingen fører til en betydelig akkumulering av organisk mudder på bunnen, og den tette vegetasjonen virker også som et filter når flomvannet strømmer inn i kroksjøene, og fører til en økt akkumulering også av elveslam. Dessuten fører tilgroingen av utløpsområdet sammen med minsket flomaktivitet pga. regulering til mindre gjennomstrømning av ellevann i kroksjøene, og dermed mindre mulighet for utspyling av akkumulert mudder. Tilgrunningen er særlig påtagelig i endene, men i Juveren er det også et parti lengre inn i hesteskoen, der innsjøen er i ferd med å gro helt igjen.

Heldigvis er Juveren og Synneren usedvanlig store og (stedvis) dype til å være kroksjøer, og dette innebærer at iallefall deler av disse kroksjøene vil ha en lang levetid. Lamyra/Mosmyra har imidlertid også vært en like stor, og sannsynligvis like dyp kroksjø, men er i dag nesten helt tilgrunnet og igjengrodd. Utviklingen av dammen i nordvestenden av Lamyra siden 1970 (som nå er tilnærmet helt borte) viser at når først vannspeilet i kroksjøen blir fragmentert, kan den siste fasen av tilgroing og tilgrunning av rest-dammer skje meget fort.

I tillegg til tiltak mot selve den biologiske tilgroingen (se ovenfor) er det behov for å se på eventuell oppmudring av særlig grunne partier, i endene av innsjøene, og spesielt i Juveren nord for vestenden av Frokøya, slik at en hindrer en oppsplitting av kroksjøen i adskilte bassenger, og dermed en redusert gjennomstrømning. En slik oppmudring vil samtidig representere et tiltak mot vasspest. Det bør imidlertid gjøres en geomorfologisk vurdering av uheldige sider ved fysiske inngrep i slike naturreservat, - som representerer landskapsmessig tilnærmet intakte systemer.

Når det gjelder de hydrologiske forholdene, er det to mulige strategier for å øke levetiden til kroksjøene. Den éne er å utvide kanalene fra kroksjøene ut i elva, slik at kontakten med elva og gjennomstrømningen øker. Den andre er å demme opp kanalene for å heve vannspeilet ved lavvann, men med den følgen at kontakten med elva minsker (noe avhengig av hvor høy terskelen er). I den sterkt tilgrodde kroksjøen Lamyra/Mosmyra har man i henhold til en ny forvaltningsplan (Fylkesmannen i Buskerud 1996b) i 1997 forsøkt en kombinasjon av disse strategier; det er gravd en kanal for å øke kontakten med Storelva, samtidig er det bygget en lav terskel slik at vannet strømmer inn under flom, men ikke renner ut igjen ved lav vannstand i Storelva. Et tilsvarende tiltak synes også å være egnet for Juveren og Synneren. Det tilrådes dermed at man forsøker å øke gjennomstrømningen ved å utvide kanalene, og eventuelt også mudre opp enkelte gruntområder, samt å bygge en terskel for å opprettholde vannspeilet ved lavvann.

I Juveren representerer også veien over til Frokøya en hindring som begrenser gjennomstrømning, særlig ved lave flommer når vannet strømmer inn i kroksjøen, men ikke står over veiens nivå. Det tilrådes at det lages én eller to større kulverter under veien, én langs nordre flomløp, og eventuelt én langs søndre.

I den grad det er mulig, og ikke har negative i andre deler av elvesystemet, ville det også være ønskelig med en økt pendling i vannføring/vannstand i Storelva ved moderat og høy vannføring.

6.2 Lamyra

Lamyra er ikke nærmere undersøkt i foreliggende rapport, men det finnes relativt omfattende botaniske data herfra tidligere (Hanssen 1995). Det er også tidligere gjort vurdering av skjøtselstiltak i forhold til botaniske forhold, og her er framført som hovedmålsetting å holde så høy vannstand som mulig, og hindre gjengroing av myrrealer (Hanssen 1995). I denne sammenheng ble det høsten 1997 gravd en kanal og etablert en terskel mot Storelva for å heve vannspeilet. Det er forøvrig også foreslått en oppmudring av tjernet i vest (Frøen).

På Lamyra er de fleste truede/sårbare rødlisteartene og den mest verneverdige floraen er knyttet til myr/sumpvegetasjon i *kantsonene mot åpent vann* (Mostjern) eller tidligere åpent vann (dammen i nordvest: Frøen). Dette innebærer (i) at det er viktig å opprettholde et åpent vannspeil, men det innebærer også (ii) at gjengroing med konkurransesterk kvasstarr-elvsnelle-vegetasjon og dernest sumpskog i- eller nær strandsonen bør unngås. Begge disse målsettingene synes best å kunne oppnåes ved *beiting*, kombinert med rydding (ringbarking) av trevegetasjon, og det er sannsynlig at flere av rødlisteartene i området begunstiges av beite. Ifølge Fylkesmannen i Buskerud (1996b) og miljøvernleder G. Tollefsen (pers. medd.) beites det med hest og storfé i enkelte deler av området.

6.3 Karlsrudtangen

Karlsrudtangen har sin botaniske verneverdi som kulturlandskap, dvs. *verneverdien er primært knyttet til de beitebetingete fuktengene og de åpne mudderbankene*. Våtmarksområdet er unikt ved at store arealer har hatt en stabil kulturpåvirkning helt fram til de aller seineste årene. Artsrikdommen og den høye botaniske verdien av fuktengene ("strandengene") er utførlig redegjort for i forvaltningsplanen for reservatet (Fylkesmannen i Buskerud 1996). Den foreliggende undersøkelsen har bidratt med å dokumentere den store verneverdien også i de åpne mudderbankene og helt grunne dammene med pusleplantevegetasjon i strandsonen, dvs. i forlengelsen av fuktengene. Disse mudderbankene som er avhengig av å holdes åpne ved beiting, inneholder bl.a. flere sjeldne og truede/sårbare arter, og styrker behovet for en opprettholdt beiting, som også er hovedkonklusjonen i Fylkesmannens forvaltningsplan. *De botaniske verneverdiene (fuktenger, mudderbanker) er knyttet til skjøtselzone 1 og 2, som bør sees under étt, og behandles likt m.h.p. forvaltningstiltak.*

I 1997 ble det gjeninnført beitedyr på den østre delen av naturreservatet (skjøtselzone 1, 5 og 6). Disse beitedyra bør gå også på vestsida, som er kommet lengre i gjengroingsfasen, og som har et akutt behov for nedbeiting av starr- og elvsnelle-vegetasjon. Overbeiting og for mye slitasje av vegetasjonsdekket på mudderbankene bør unngås (jfr. kpt. 4.1.2).

Krattvegetasjonen i fuktengene bør bekjempes, særlig på vestsiden (i skjøtselzone 2) der mye av engene er grodd igjen med gråselje/vierkratt. Det foreslås at krattene ringbarkes. Dette er lett å få til med gråselje og vierarter, der barken kan dras av i lange strimler. Vanlig krattrydding med sag fører til re-vitalisering med mange, langvokste stubbeskudd, og bør derfor unngås, ihvertfall i de områdene der ikke beitedyr er på plass. I skjøtselzone 4, innerst på vestsiden, ønskes sumpskogen beholdt som

en buffersone (jfr. Fylkesmannen 1996). Sumpskogen her er viktig også som et bidrag til mangfoldet av naturtyper/vegetasjonstyper i reservatet. Dessuten har viersumpskogen en sjelden og artsrik soppflora. Fint utviklet, men forholdsvis ung viersumpskog finnes også ute på øya ytterst i Songas munning. Denne øya er naturlig avskåret fra beitepåvirkning, og det foreslås at øya får utvikle seg i retning av naturskog.

6.4 Averøya

Averøya har ikke hatt beitepåvirkning på flere tiår, og dagens vegetasjonsbilde reflekterer en mer eller mindre naturlig fordeling av oresumpskog på de lave, fuktigere partiene og fastmarksskog med furu på sandige sedimentasjonsbanker. Velutviklet oresumpskog (gråor-heggeskog) av en slik type som finnes på Averøya er sjelden i Norge, og er i relativt liten grad dekket opp av eksisterende verneplaner.

Skogen bør derfor få lov til å utvikle seg i retning av naturskog. De tørreste delene av denne skogen representerer imidlertid sannsynligvis et suksesjonstadium i retning av lågurtgranskog. Her bør grana systematisk ryddes unna, slik at en kan opprettholde dagens store, sammenhengende areal med gråor-heggeskog.

På bakgrunn av overstående foreslås ingen skjøtsel av Averøya, med unntak av fjerning av granoppslag i sumpskogen. Subsidiært foreslås gjeninnføring av beiting, samt rydding av endel skogarealer i den helt ytterste sonen, arealer som var mer eller mindre åpne for 30 år siden. Sistnevnte er en mer ressurskrevende modell, men vil bidra til et økt biologisk mangfold i reservatet, og sannsynligvis være gunstig i forhold til området funksjon som Ramsar-område, bl.a. med nøkkelfunksjon for våtmarksfugl i trekktiden.

7. Litteratur

- Bendiksen, E., Høiland, K., Brandrud, T.E., & Jordal, J.B. 1998. Truete og sårbare sopparter i Norge, en kommentert rødliste. Fungiflora, Oslo.
- Berge, D. 1989. Vasspest - problem og ressurs. Sammenfattende sluttrapport fra vasspestprosjektene. NIVA/MD-rapp. O-86238, Oslo.
- Brandrud, T.E. Soppfloraen, biologisk mangfold og truete arter i kalkfuruskogsreservater i Hole og Ringerike kommuner. NIVA-rapp. 3857-98.
- Brandrud, T.E. & Mjelde, M. 1992. Undersøkelse av makrovegetasjonen i nedre del av Leira og i kroksjøer og dammer på Leiras elveslette. Vannbruksplanutvalget for Romerike, rapp. nr. 12.
- Brandrud, T.E. Mjelde, M. & Rørslett, B. 1994. Vannvegetasjonen i Dokkadeltaet, Randsfjorden. Status og vurdering av konsekvenser av Dokkareguleringen. NIVA-rapp. 3126 (O-87171).
- Brandrud, T.E. & Stabbetorp, O. 1995 ("1994"). Botaniske undersøkelser i våtmarksreservater i tilknytning til Glomma i Østfold. [i:] Fylkesmannen i Østfold. Naturfaglige undersøkelser av områder i Østfold. II. Rapp. 7-95: 47-65.
- Brandrud, T.E., Knutsson, T. & Soop, K. 1996. 1996. En fantastisk säsong på Öland. Rapport med tonvikt på *Phlegmacium* (spindelskivlingar). *Jordstjärnan* 17(3): 27-42.
- Elgmork, K. 1969 (red.). Områder av interesse for vitenskapelig forskning og undervisning på Ringerike. Universitetet i Oslo, rapp. (upubl.).
- Elgmork, K. 1974 (red.). Verneverdige områder på Ringerike av interesse for naturvitenskapelig forskning og undervisning. Universitetet i Oslo, rapp. (upubl.).
- Erlandsen, A., Mjelde, M. & Tærud, J.K. 1984. Rutineovervåking i Nitelva, Leira, Vorma og Glomma i Akershus, samt en undersøkelse av makrovegetasjonen i Nitelva og Svellet. NIVA-rapp. O-8000204-IV; SFT-rapp. 164-84.
- Fylkesmannen i Buskerud 1996. Karlsrudtangen naturreservat i Ringerike kommune. Forvaltningsplan. Høringsutkast. Fylkesmannen i Buskerud, miljøvernavdelingen, Drammen (upubl.).
- Fylkesmannen i Buskerud 1996b. Lamyra naturreservat i Hole og Ringerike kommuner. Forvaltningsplan. Høringsutkast. Fylkesmannen i Buskerud, miljøvernavdelingen, Drammen (upubl.).
- Hansen, L. & Knudsen, H. (red.) Nordic Macromycetes. Vol. 2, Polyporales, Boletales, Agaricales, Russulales. København: Nordsvamp.
- Hanssen, E. W. 1995. Lamyra naturreservat, Ringerike og Hole. Innspill til skjøtselsplan. Notat, Lyngdal i Numedal (upubl.).
- Harrington, T. 1996. Observations on the macrofungi of *Dryas* communities in the Burren, Western Ireland. *Ir. Nat. J.* 25: 169-174.
- Johansen, S.W. 1987. *Elodea canadensis* i Steinsfjorden. En undersøkelse av plantens vekst og livssyklus i relasjon til de fysiske og kjemiske forhold i littoralsonen. Cand. scient. h.-oppgave, Universitetet i Oslo (upubl.).
- Jorddirektoratet 1972. Vegetasjonskart for Ringerike. Kartblad Ask & Åsa. Jorddirektoratet, Inst. for Jordregistrering, Ås.
- Langangen, A. Sjeldne og truete kransalger i Norge. *Blyttia* 54(1): 23-30.
- Lid, J. & Lid, D.T. 1994. Norsk flora. 6. utg. Det Norske Samlaget, Oslo.
- Mjelde, M. 1995. Makrovegetasjon i Bergsvatn i Vassås, Eikenesvatn, Grennesvatn, Haugestadvatn og Vikevatn i Eikerenvassdraget. Nitrogen fra fjell til fjord. NIVA-rapp. 3054.
- Mjelde, M. 1997. Status for spredning av vasspest (*Elodea canadensis*) i Norge. Spredningsomfang og eksempler på effekter. NIVA-rapp. 3607-97.
- Mjelde, M. 1997b. Virkninger av forurensning på biologisk mangfold: Vann- og vassdrag i by- og tettstedsnære områder. Vannvegetasjon i innsjøer - effekter av eutrofiering. En kunnskapsstatus. NIVA rapp. 3755-97.

- Mjelde, M. & Johansen, S.W. 1997. Vasspest i Steinsfjorden. Status for utbredelse og omfang 1996. NIVA-rapp. 3650-97.
- Rigstad, K., Midtgard, T., Brabrand, Å., Brandrud, T.E., Dzikowska, Z. & Saltveit, S.J. 1996. Konsekvenser av veiparsell Slettmoen - Knepe i Nannestad. Biologiske forhold i kroksjøer og terrestre nærrområder. Laboratorium for ferskvannøkologi og innlandsfiske (LFI), Notat nr. 4 1996.
- Rørslett, B. 1983. Tyrifjord og Steinsfjord. Undersøkelse av vannvegetasjon 1977-1982. Del 1 & 2. NIVA-rapp. 1510, 1511.
- Størkersen, Ø.R. 1992. Truete arter i Norge. Direktoratet for naturforvaltning, rapp. 1992-6, Trondheim.
- Størkersen, Ø.R. 1996. Ni nye norske Ramsar-områder opprettet i 1996. Vår Fuglefauna 19: 53-60.

Vedlegg

Vedleggstabell 1 Artsliste sumpvegetasjon

Vedleggstabell 2 Artsliste sopp i sumpskog

Lokalitetsbeskrivelser vann- og sumpvegetasjon

Lokalitetsbeskrivelser sopp

Vedleggstabell 1. Sumpvegetasjon (elvesnelle-kvasstarrsummer, fuktenger og viersumpskog) i de undersøkte naturreservatene.

JuvSØ: Juveren; søndre del av hesteskoen (med vekt på våtmarka lengst i SV), samt svingen i øst (vest til gården på Frokøya).

Juv NV: Nordre del, inkl. store basseng i vest. SynSØ: Synneren; sørøstre del av hesteskoen. SynSV: Sørvestre del, inkludert kanal mot Storelva. KaØ kvas: Karlsrudtangen, østre del; kvasstarr-sumpsivaks-sump. KaØ fukt: fukteng (inn til furuskogen).

KaV fukt: gjengroende fuktenger på vestre del av Karlsrudtangen. Songa: kantvegetasjon langs Songa ved utløpet. Averøya:

Gammelt S-N gående flomløp på vestsida.

Hyppigheten av artene er angitt etter følgende skala: 1: sjelden (< 5 forekomster), 2: spredt, 3: vanlig, 4: lokalt dominerende, 5: dominerende på store deler av lokaliteten. Dominerende arter er uthevet.

Vedleggstabell 1	Juv- SØ	Juv NV	Syn SØ	Syn SV	KaØ kvas	KaØ fukt	KaV fukt	Son- ga	Aver øya
nyseryllik <i>Achillea ptarmica</i>						2	2		2
krypkvein <i>Agrostis stolonifera</i>	3	2	1	2	1	2	1		
vassgro <i>Alisma plantago-aquatica</i>	1	2		2	2			2	2
gråor <i>Alnus incana</i>	1	1	1			1	1		
vass-reverumpe <i>Alopecurus aequalis</i>					2			1	
dunbjørk <i>Betula pubescens</i>	1					1	1		
vassrørkvein <i>Calamagrostis canescens</i>	3	3	3	3		4	4	2	4
bekkeblom <i>Caltha palustris</i>	3	2	3	2	1	2	3		2
kvasstarr <i>Carex acuta</i>	5	5	5	5	4	2	2	3	2
stolpestarr <i>Carex juncella</i>									3
slåtestarr <i>Carex nigra</i>	2		2			2	2		1
harestarr <i>Carex ovalis</i>						1			
kornstarr <i>Carex panicea</i>						3	1		
flaskestarr <i>Carex rostrata</i>	1	1		2				3	5
slirestarr <i>Carex vaginata</i>						2	1		
sennegras <i>Carex vesicaria</i>	2	2		2	2	2	2		4
sølvbunke <i>Deschampsia caespitosa</i>		2			1	2	1	1	
sumpsivaks <i>Eleocharis palustris</i>				1	4	3	2		
canadamjølke <i>Epilobium adenocaulon</i>						2	2		3
åkersnelle <i>Equisetum arvense</i>	2		1			2	1		2
elvesnelle <i>Equisetum fluviatile</i>	5	5	5	5	2			5	2
skavgras <i>Equisetum hyemale</i>	2								
<i>Equisetum hyemale x variegatum</i>	2								
åkergråurt <i>Filaginella uliginosum</i>		1			2				
mjøddurt <i>Filipendula ulmaria</i>	2	2	2	2		2	3		1
trollhegg <i>Frangula alnus</i>	2		2			2	2		
myrmaure <i>Galium palustre</i>	2	2	2	2		3	3	2	3
mannasøtgras <i>Glyceria fluitans</i>					1			2	
skjermesveve <i>Hieracium umbellatum</i>						1	1		
marigras <i>Hierochloa odorata</i>						1			
sverdlilje <i>Iris pseudoacorus</i>		1							1
trådsiv <i>Juncus filiformis</i>	2	2	3	2	2	4	3	2	2
følblom <i>Leontodon autumnalis</i>						2	1		
kattehale <i>Lythrum salicaria</i>	1					1			2
gulldusk <i>Lysimachia thyrsoflora</i>	2	2	2	2	2	2	2	1	2
vanlig fredløs <i>Lysimachia vulgaris</i>	4	3	4	3	3	4	4	2	4
åkermynte <i>Mentha arvensis</i>						1			
blåtopp <i>Molinia caerulea</i>						1	1		
dikeforglemmegei <i>Myosotis cespitosa</i>						1			2
pors <i>Myrica gale</i>						1	1		
småslirekne <i>Persicaria minor</i>	3	2	2		2				
mjølkerot <i>Peucedanum palustre</i>	1				1	2	3		3
strandrør <i>Phalaris arundinacea</i>	1					1	1		1
takrør <i>Phragmites australis</i>					1				

Vedl.tab. 1 forts.	Juv-SØ	Juv NV	Syn SØ	Syns SV	KaØ kvas	KaØ fukt	KaV fukt	Son-ga	Aver øya
myrrapp <i>Poa palustris</i>	3	2	2	2	3	3	3		2
gåsemure <i>Potentilla anserina</i>						1			
tepperot <i>Potentilla erecta</i>						2	1		
myrhatt <i>Potentilla palustris</i>	2	2	2	2	2	3	3	1	2
grøftesoleie <i>Ranunculus flammula</i>						1			
krypsoleie <i>Ranunculus repens</i>	3	2	2	2	2	2	3		1
brønnkarse <i>Rorippa islandica</i>	2	2	2	1	2	1	1		2
småsyre <i>Rumex acetosella</i>						1	1		
vasshøymol <i>Rumex aquatilis</i>	2	2	2	2	1				
vanlig selje <i>Salix caprea</i>	1		1						
gråselje <i>Salix cinerea</i>	4	4	4	3		4	4	3	3
lappvier <i>Salix lapponum</i>						2	2		
svartvier <i>Salix myrsinifolia</i>	1					2	2		
istervier <i>Salix pentandra</i>	2	2	2			3	3	2	2
grønnvier <i>Salix phylicifolia</i>						2	2		
korgpil <i>Salix viminalis</i>						1			
sjøsivaks <i>Schoenoplectus lacustris</i>		2						1	
skjoldbærer <i>Scutellaria galericulata</i>	2		1			2	1		1
rød jonsokkblom <i>Silene dioika</i>	1						1		
grasstjerneblom <i>Stellaria graminea</i>						2	2		
blåknapp <i>Succisa pratensis</i>			2	1		2	1		1
hvitkløver <i>Trifolium repens</i>						1			
bredt dunkjevle <i>Typha latifolia</i>	2	3							
veikveronika <i>Veronica scutellata</i>						1			
krossved <i>Viburnum opulus</i>	2		1						
fuglevikke <i>Viccia cracca</i>						1			1
engfiol <i>Viola canina</i>						1			
vanlig myrfiol <i>Viola palustris</i>	2		2	1		2	2		2
Totalt ant. arter	38	27	27	22	22	54	43	16	32

Vedleggstabell 2. Oversikt over makrosopper funnet i viersumpskog og gråorskog ved Juveren SV, Synneren SØ, Lamyra NV, Karlsrudtangen V, Averøya V og Busund (Sandtangen).

* = arter som bare eller nesten bare er registrert i viersumpskog. Hyppighet angitt ved en semi-kvantitativ skala: 1: sjelden (1-2 funn på lok.). 2: spredt. 3: vanlig. 4: lokalt dominerende. 5: dominere store deler av lokaliteten. Dominerende arter uthevet.

Vedleggstabell 2		Juver	Synn	Lamy	Karls	Aver	Busu
Skivesopper	Agaricales s. lat.						
Småsjampinjong	<i>Agaricus semotus</i>	1			1		
Gulbrun narrevokssopp	<i>Camarophylloopsis schulzeri</i>	1					
traktsopp	<i>Clitocybe sp.</i>			2			
Spissknollet flathatt	<i>Collybia tuberosa</i>	1	1			1	
Glimmerblekksopp	<i>Coprinus micaceus</i>	2	1	2	1	2	1
Vierkanelslørsopp*	<i>Cortinarius cinnamomeoluteus</i>	1	4	1			2
"Liten pelargonium slørs."*	<i>C. diasemospermus (=tiliaceus)</i>	2	3				1
Snøleieslørsopp*	<i>C. helobius</i>	1					
Fnokkslørsopp (gruppe)*	<i>C. aff. hemitrichus</i>		2	2			
*	<i>C. casimiri (=subsertipes)</i>	1			1	1	
Branngul slørsopp*	<i>C. saniosus</i>	2	3	2			1
Kobberslørsopp*	<i>C. uliginosus</i>	4	4	4	3	2	3
Myk muslingsopp	<i>Crepidotus mollis</i>			1			
Lutrødiskivesopp*	<i>Entoloma nidorosum</i>	1	3	2		1	3
	<i>Entoloma politum</i>	3	3	1	4	2	2
Vintersopp	<i>Flammulina velutipes</i>		1				1
Myrklokkehatt*	<i>Galerina paludosa</i>	2	2	2		1	2
Dvergreddiksopp*	<i>Hebeloma birrus (=pumilum)</i>	4			1		
Bjørkereddiksopp*	<i>Hebeloma leucosarx</i>	1	1		1		1
Slørreddiksopp*	<i>He. mesophaeum</i>	2	1			1	
Myrreddiksopp*	<i>He. pusillum</i>	2					2
Gul myrsvovelsopp*	<i>Hypholoma elongatum</i>	2	5	1	3	2	3
Spisspuklet trevlesopp*	<i>Inocybe acuta</i>	1	3				
Filttrevlesopp*	<i>In. flocculosa</i>	1			3	1	
Dvergtrevlesopp*	<i>In. petiginosa</i>	3					
Spiss trevlesopp*	<i>In. cf. rimosa</i>	2			2		
Viertrevlesopp*	<i>In. salicis</i>	1	1				
Vanlig lakssopp*	<i>Laccaria laccata</i>	2	2	1	1	2	2
Dverglakssopp*	<i>Lac. tortilis</i>	2			1		
Vierriske*	<i>Lactarius aspideus</i>				3		
Mørk gulmelksøtriske*	<i>La. lacunarum</i>		2				
Oliven oreriske	<i>La. obscuratus</i>	2					
Duftlærhatt*	<i>Lentinus suavisissimus</i>	1					
Løvseigsopp	<i>Marasmius epiphyllus</i>	2					2
Stripemunkehatt	<i>Melanoleuca stridula</i>	1					
Rynkehette	<i>Mycena galericulata</i>	2	1	2	1	2	2
Sølvhette	<i>My. polygramma</i>	1					
Reddikhette	<i>My. pura</i>		1			1	1
Luthette	<i>My. stipata (=alcalina)</i>	1	1			3	

Vedl.tab. 2 forts.		Juver	Synn	Lamy	Karls	Aver	Busu
Lys orebrunhatt	<i>Naucoria escharoides</i>	1	3	2		1	
*	<i>Na. salicis</i>	2	1				
Mørk orebrunhatt	<i>Na. scolecina</i>	1	1	3		1	2
Skjellbrunhatt	<i>Phaeomarasmius erinaceus</i>	3	1				1
Oreskjellsopp	<i>Pholiota alnicola</i>	4	2	1	1	1	3
Stubbeskjellsopp	<i>Ph. mutabilis</i>	2	2		3	1	4
Vanlig skjermssopp	<i>Pluteus cervinus</i>	1		1		2	1
Hvit sprøsopp	<i>Psathyrella candolleana</i>	5	3	3	3	3	3
Grasfleinsopp	<i>Psilocybe inquilina</i>	1					
Skarp orekremle	<i>Russula alnetorum (=pumila)</i>	1	1	1	1		1
Skjørkremle	<i>Russula fragilis</i>			2			
Mild bjørkekremle	<i>R. velenovskyi/subrubens</i>	2			1		
Skarp frøkenkremle	<i>R. cf. versicolor/carminaea</i>	2					
Sildekremle	<i>R. xerampelina</i>		2				
Liten olivenhatt*	<i>Simocybe rubi (=haustellaris)</i>	1					
Bjørkemusserong	<i>Tricholoma fulvum</i>	2	2		2	1	
	<i>Tubaria conspersa</i>	1					
Pinnehatt	<i>Tu. furfuracea</i>	2	1	1			1
Rørsopper	<i>Boletales</i>						
Fløyelsrørsopp	<i>Boletus subtomentosus</i>					2	
Brunskrubb	<i>Leccinum scaber</i>		1			2	
Poresopper	<i>Aphyllophorales</i>						
Melkekjuke*	<i>Postia tephroleuca (=lactea)</i>	1					
Viftelærsopp	<i>Stereum subtomentosum</i>	1					
Buksopper	<i>Gastromycetes</i>						
Ruterøyksopp	<i>Calvatia uteriformis</i>					1 ¹	
Totalt ant. arter		48	33	21	20	24	24

¹ leg. F. Wischmann; trolig på tørrere sandbanke

Vedlegg 2: Lokalitetsbeskrivelser

A. Vann- og sumpvegetasjon

Dybdeangivelser referer til lav sommervannstand (tilsvarer vannføring i Randselva på 30 m³/sek.).

Juveren

Juveren danner en langsmal hestesko (meanderbue) som har sin lengste utstrekning i øst-vest-retning. Kroksjøen går nesten sammen i endene i vest, og det nordre og søndre bassenget er bare skilt av en smal brem med sumpskog der veien over til Frokøya går.

Ifølge lokalkjente på Frokøya var det beite langs Juveren fram til 1950-60-tallet, og på den tiden var det åpen strandsone uten elvesnelle-belte langs land. Ifølge vegetasjonskart (Jorddirektoratet 1972) var det ubetydelig med starr- og elvesnellesumper også omkring 1970.

Vannvegetasjon: Juveren har meget kraftige og massive bestander av vasspest. Tilnærmet alle områder grunnere enn ca. 2 m har vasspestbestander, og planten forekommer spredt ned til 2,5-3 m. Dette innebærer at nærmere to tredjedeler av innsjøen har tette forekomster av vasspest. *Omtrent en tredjedel av innsjøen hadde i 1997 massive bestander av vasspest i overflaten* (tilsvarende dybde omtrent 1,5 m og grunnere). I flere partier av det nordre bassenget (mellom Frokøya og Gusgården/Norderhov kirke, og ut for den vestligste delen av Frokøya) var hele vannspeilet tvers over dekket av overflatematter av vasspest, med tilhørende meget liten framkommelighet med båt. I det store, grunne bassenget helt i vest var det også 100% dekning av vasspest nesten overalt, men mye av disse bestandene stod litt under overflaten (fra d = 1,8-2,0 m). I den ytre halvdel (yttersvingen) av bassenget i øst er innsjøen for dyp for vasspest (dypeste punkt ca. 5-6 m) og har her åpent vannspeil.

Der vasspesten når overflaten har den en forgreinet såtevekst, med opp til 1,5(-2) m høye skuddvaser. Dette er den mest aggressive vekstformen som ellers er beskrevet fra problemvekstområder som Steinsfjorden, Jarenvannet og Einavatnet (jfr. Johansen & Mjelde 1997). Overflateskuddene er tett blomstrende, og stedvis noe nedvisnete i toppen. Langs land opptrer mer normale, lite forgreinete, opprette "piperrrenserskudd", som gjerne blir 50-70 cm lange

I vasspest-såtene var det i 1997 en voldsom algevekst av den trådformete grønnalgen *Cladophora*, som flyter opp pga. stor gassproduksjon og danner sammenhengende, lyst gulgrønne matter på overflaten. Disse algemattene ser på avstand ut som et lag med sagflis som kan dekke opp til 60% av løpet (nord for vestre del av Frokøya. Algemattene er knyttet til overflatebestandene av vasspest, og ser ut til å opptrø særlig der vasspesten begynner å visne i overflaten.

I ytterkanten av vasspest-bestandene (2,5-3 m dyp) ble det dratt opp enkelte planter av butt-tjønnaks (*Potamogeton obtusifolius*), og det ble også funnet endel driv av denne som indikerer at denne har endel forekomster utenfor- og i åpninger i vasspest-bestandene, selvom de rotfaste eksemplarene ikke er synlige fra overflaten.

Enkelte grunne partier mangler vasspest. Et slikt område er grunnene ut for bekkeutløp ved Nordre frok gård. Vannet hadde her ved undersøkelsestidspunktet meget dårlig sikt (siktedyp 1-1,5 m), og kraftig vekst av en irrgønn alge på bunnen. I veksling med naken mudderbunn var det her fint utviklede bestander av pilblad (*Sagittaria sagittifolia*), samt noe småtjønnaks (*Potamogeton pusillus = berchtoldii*) og flôtgras (*Sparganium angustifolium*) på 20-30 cm dyp. Rett sør for denne grunna var det også et større bestand av vass-slirekne (*Persicaria amphibium*) midt oppe i vasspest-såtene, som ellers opptrer enkelte steder i kanten av elvesnellebeltene. Også enkelt-planter av pilblad finnes enkelte steder i elvesnelle-kanten, der vasspest-bestandene er glisne.

Ut for en hytte lengst øst på Frokøya (vis-a-vis Frok-gårdene) var det også en åpning i vasspest-bestandene, med storvokst hvit nøkkerose (*Nympaea alba*) og enkelte vanlig tjønnaks (*Potamogeton natans*).

Mot en brattskråning med furukolle helt i sørvest er det en grusstrand med helt åpne bredder uten sumpvegetasjon og vasspest. På de grunne grusbankene her opptrer sølvbunke og evjesoleie, samt én rosett av mykt brasmegras observert. rett vest for denne grusstranda er det en liten, grunn, vannfylt bakevje "bak" elvesnellebeltet utenfor. Her ble det registrert en rik vegetasjon med pilblad, butttjønna, småvasshår (*Callitriche palustris*) og småslirekne (*Persicaria minor*).

Ved munningen av kanal mot elva opptrer åpne, grunne banker med mye pilblad. I den grunne, 1(-2) m brede kanalen er det mye vasspest, men også endel pilblad.

Sumpvegetasjon: Store deler av kroksjøen er omgitt av brede til smale belter av sumpvegetasjon. Ytterst opptrer en sone med elvesnelle, innenfor en sone med kvasstarr, og disse beltene er gjerne like brede, noen steder er førstnevnte bredere. Fuktenger er nesten manglende, men innenfor kvasstarrbeltet kan det være fragmenter av fukteng med vassrørkvein- eller fredløs-dominans. Stedvis er det utviklet en brem med sumpskog innenfor den åpne sumpvegetasjonen. Elvesnelle-beltene går ut til ca. 50-70 cm dybde, og kan trolig vokse videre ut til 80-100 cm dybde.

På nordsiden av Frokøya (dvs. på innsiden av kroksjøen/meanderbuen) er det langgrunne bredder, med ca 2-5 m brede elvesnelle/kvasstarrbelter, med kvasstarr i indre del. Enkelte unge gråseljekratt opptrer innerst. På utsiden av meanderbuen, mot Norderhov, er det bredere belter med elvesnelle, noe kvasstarr og gråselje/istervier kratt innerst. En større innbuktning mot Gusgården som er utfigurert på kart er helt igjengrodd. Lengst i øst er det på utsiden av kroksjøen en kalkskrent mot Frok-gårdene, og her er det bare en smal brem med kvasstarr mot åpent og forholdsvis brådypt vann. En liten forekomst av bredt dunkjevle observert her. Videre sørover og vestover er det på utsiden en bratt sand/grusskråning og bratte strender og denne topografien fortsetter langs hele sørsida av søndre basseng. Her er det stedvis en smal brem med kvasstarr, delvis åpen strandsone. På innsiden av det søndre bassenget er det en noe bredere kvasstarrsone.

Det nordre bassenget har en utvidelse lengst i vest. Før denne utvidelsen er det en innsnevring fra nord, med et bredt elvesnelle-belte som strekker seg betydelig lengre ut enn ved vegetasjonskartlegging omkring 1970 (Jorddirekotratet 1972). Åpent vannspeil dekker nå bare 10-15 m.

Det søndre bassenget ender i vest i to bukter med en bred tunge/odde av sumpskog i mellom; én bukt på nordsiden av sumpskogen, og én på sørsiden. Buktene går helt inn mot veien over til Frokøya. Buktene har relativt brede belter med elvesnelle ytterst, og et noe smalere belte med kvasstarr innenfor (mot sumpskogen). Helt innerst i buktene er det fragmenter av fukteng dominert av vassrørkvein eller fredløs.

Sumpskog finnes innenfor reservatet særlig på den smale landtungen (med veien over til Frokøya) som skiller de to bassengene av Juveren fra hverandre. På østsiden av veien løper det ut en odde som er dekket av sumpskog. De tørreste partiene av odden er dekket av gråor-heggeskog (avgrenset av veien ut til Frokøya i vest), med en bred brem av viersumpskog mellom oreskogen og kvasstarrbeltene utenfor. På sørsiden av den sørligste bukten er det en smal brem av vierkratt mot fastmarka dominert av furuskog, og nord for den nordligste bukta går kvasstarrsumpen mer eller mindre direkte over i fastmarksskog dominert av osp. Viersumpskogen er dominert av gråselje, men med innslag av istervier. Krattene er tildels svært grove og gamle, men forholdsvis "ryddig" preg med lite nedfalne stammer kan tyde på moderat alder på bestandet som helhet. Tilsvarende gjelder for oreskogen, trærne er delvis grovstammet, men forekomst av etpar meget gamle og store seljer midt inne i bestandet kan tyde på et åpnere og mer kultupåvirket preg for 50-60 år siden. Det gikk beitedyr her fram til 1960-tallet.

Synneren

Vannvegetasjon: Vannvegetasjonen er i store trekk tilsvarende som i Juveren. Vassest dominerer helt, men overflatebestandene dekker langt mindre arealer enn i Juveren, trolig fordi Synneren har større arealer med dybde omkring 2 m, dvs arealer der vasspesten etablerer seg med tette bestander, men ikke greier å komme helt opp til overflaten. Generelt er områdene nærmest endene grunnest og med mest overflatebestander, mens området i nord er dypere og med lite vasspest. I det vestre bassenget (som er grundigst undersøkt) dannet vasspesten i 1997 tette bestander over hele lengst i sør, litt nord for midten av halvøya (ut for den sørligste av hyttene), dekket bestandene ca. halve løpet (dvs. halvdelen nærmest halvøya), mens det nærmere nordspissen bare opptrer en stripe langs land. Mye av disse bestandene opptrer på dybde 1,8-2,0 m. Overflatebestander opptrer omtrent fra 1,5 meters dybde og grunnere, og finnes bare i sør, blir gradvis smalere nordover, og forsvinner ut litt nord for gården Odden.

Det ble ikke registrert gulgrønne algematter/algeflak av *Cladophora* i Synneren i 1997, bare noen små dotter ble observert hist og her i vasspestbestandene under overflaten.

Noen felter med vanlig tjønnaks og vasslirekne ble registrert på dybde omkring 2 m. Førstnevnte opptrådte med uvanlig liten tetthet, og virket lite vital.

Det ble funnet mye drivmateriale av buttjønnaks i vasspestmattene som når overflaten langs østsiden. Mange lange skudd (> 1 m) indikerer at dette materialet i sin helhet kommer fra dypområder (d>2,5 m) der det ikke er vasspest. Det ble også funnet buttjønnaks fra slike områder med kast fra kasterive, men det var ikke mulig å se bestandene med vannkikkert. Generelt var populasjonen av buttjønnaks betydelig større i Synneren enn i Juveren. I førstnevnte ble også funnet enkelte drivende skudd av hjertetjønnaks.

Gruntvannsvegetasjon opptrer i to typer; (i) (meget) spredt pilblad-flotgras vegetasjon i åpninger mellom vasspest-bestandene og elvesnelle-beltene innenfor, og (ii) pusleplantevegetasjon i åpninger i sumpvegetasjonen. Pilblad opptrer spredt, men noe vanligere enn i Juveren, gjerne som enkeltplanter i alle åpninger i annen, tett vegetasjon. Noen få eksemplarer er også observert ute i tettere vasspest-vegetasjon.

De to nordligste hyttene på vestsiden av øya har åpne båt plass uten elvesnelle-belte (jfr. fig. 2). Her var det intakte fragmenter av pusleplantevegetasjon bl.a. med trefelts evjebloom (*Elatine triandra*). Ved gården Tajet på sørvestsida av Synneren er det også åpen båt plass med artsrik vannvegetasjon i gruntområdet (pilblad, butt-tjønnaks, flótgras). Hestebeite med én hest er de seineste årene etablert nord for båt plassen. Her er kvasstarrsumpen nedbeitet, som en åpen "dam" med litt elvesnelle ytterst. I "dammen" opptrer litt mose (vrangklomose), endel sumpsivaks, samt endel fint utviklet trefelts evjebloom, sammen med små mengder av korsevjebloom (eneste funn i 1997), firling, samt småvasshår. Bunnen er leir-dominert på sørvestsida.

Sumpvegetasjon: Synneren har store arealer med elvesnelle- og kvasstarr-ump i endene av kroksjøen. Her dekker nå sumpvegetasjonen stedvis betydelig større arealer enn ved vegetasjonskartlegging omkring 1970 (Jorddirektoratet 1972). Det gjelder særlig området rett øst for gården Odden der kvasstarr + (mest) elvesnelle nå dekker omtrent halvparten av det arealet som er utfigurert som åpent vannspeil omkring 1970. Bukta rett øst for gården Tajet, er mindre gjengrodd, med elvesnelle ut til dyp = 30-40 cm. Her er tilgroingspotensialet fortsatt stort. Det er gravd en 1 m bred kanal fra bukta og et stykke nedover mot elva. Kanalen var i 1997 proppfull av vasspest.

Det vestre bassenget er preget av relativt brede elvesnelle-belter. Dette gjelder særlig i den søndre delen, mens beltene blir smalere mot nord. På østbredden går elvesnelle ut til 80-100 cm dybde, dvs. at planten her antageligvis nærmer seg sin yttergrense i forhold til vanddybden. En smal kvasstarrsone opptrer innerst, og enkelte steder opptrer spredte gråseljekratt. På nordspissen er det fragmenter av fukteng med dominans av gras eller fredløs. Her forekommer også noe oreskog og en "furusumpskog" innenfor. Sistnevnte er relativt urterik med innslag f.eks. fredløs og blåknapp (*Succisa pratensis*), og kan minne om vegetasjonen i overgangen mellom sandvoll og fuktengene på Karlsrudtangen. Det forekommer fire hytter på østbredden (nordre delen), og disse har båtplasser med åpninger i elvesnellebeltet.

Sumpskog opptrer i tilknytning til de store våtmarksarealene i sørøstenden av Synneren (fig. 2). Dette er det eneste arealet med noe større og sammenhengende sumpskog innenfor naturreservatet. Her er det store, åpne sumparealer ut mot kroksjøen, med omtrent like brede belter med elvesnelle (*Equisetum fluviatile*) (ytterst) og kvasstarr (*Carex acuta*), stedvis med en smal vassrørkveinsone (*Calamagrostis canescens*) innerst. Det ser ut til å ha vært en betydelig tilgroing med elvesnelle og kvasstarr siden området ble vegetasjonskartlagt omkring 1970 (Jorddirektoratet 1972), og vannspeilet dekker nå mindre enn halvparten av arealet fra skogkant til skogkant.

Et gammelt, 10-20 m bredt flomløp svinger av (S-SV over) på innsiden ca 100-200 m fra SØ-enden av kroksjøen. Flomløpet er skilt fra SØ-enden av kroksjøen ved en smal rygg. Flomløpet er dominert av kvasstarr og blandet rørkvein-myrrapp-fredløs-vegetasjon (*Calamagrostis canescens*-*Poa palustris*-*Lysimachia vulgaris*) med endel vasshøymol (*Rumex aquatilis*).

Langs flomløpet er det en relativt smal brem med gråselje (*Salix cinerea*), gjerne med to kratt i bredden. I ett parti dekker denne viersumpskogen større arealer og går tvers over flomløpet. Mot selve Synneren er det en tilsvarende smal sone med gråselje. Gråseljekrattene er overveiende grove og med mye lauvstrø. Noen steder er det mindre, unge kratt utenfor de gamle. Gråseljesonen går delvis direkt over i kvasstarrang med tuestruktur, og delvis via en smal sone med (i) vassrørkvein eller (ii) mer åpen og mosedominert fredløs-myrrapp-trådsiv-vegetasjon. Det er en svak tendens til sti langs gråseljekrattene (elgetrakk?). Ryggen mellom flomløpet og Synneren har en overveiende smal og stedvis manglende brem med oreskog og et sentral, relativt veldrenert området med ospeskog med bjørk. Endel grov osp, men tydelige klynger (kloner) av førstegenerasjon skog. Trolig har dette vært åpent beite tidligere.

Karlsrudtangen

Vannvegetasjonen er karakterisert av fint utviklede kortskuddsenger. I de indre, grunneste delene er det mest botnegras (blomstrende), tjønngras og evjesoleie, med små nedmudrete rosetter av de førstnevnte (kan indikere stor avgang i bladmasse pga. periodevis tørrlegging). Lengre utover er rosettene mindre nedmudret, det blir mer sylblad, mindre evjesoleie, og meget små rosetter av mykt brasmegras og firling, som begge nylig har spiret etter seinvinternedtapning og vårflo.

Ved dybde 60-70 cm kommer inn spredte skudd av tusenblad (mest), hjertetjønna og storvasssoleie. Vasspest ikke observert.

Deler av bukta i øst har naken (leiret) mudderstrand, lengst i øst (bak et kvasstarrbelte) er det tilløp til enger av amfibiske, ettårige arter (pusleplanter: firling, sylblad, nålesivaks og evjesoleie). Lenger utover mot odden øst for Songas utløp er de grunne mudderbankene mer preget av sand og silt. Her kommer det inn rikelig med pilblad, samt et større felt med vass-slirekne. Innslag av sylblad, firling og vassreverumpe. Inne i kvasstarrbeltet er det ±vannfylte åpninger med sumpsivaks, og en stedvis frodig pusleplante/mosevegetasjon dominert av firling og vrangklomose (særlig i vann-nivå). Her ble det også registrert endel småslirekne, åkergråurt og brønnkarse. Ytre del av odden (øst for Songa) er

splittet opp i to små øyer pga. små flomløp. Flomløpene er grunne, med mye alger, og nålesivaks, sylblad og vassreverumpe. Ved elvemunningen var det et parti med botnegras og rosetter av krypsiv.

På vestsiden av Songa var det elvesnellebelter ut til 1 meters dybde, og det ble ikke registrert velutviklet puspleplantevegetasjon. På litt større dyp var vegetasjonen tilsvarende som på østsiden, med kortskuddsenger av botnngras, tjønnngras og brasmegras, samt innslag av langskuddsplanter som tusenblad.

Songas utløpsområde er karakterisert av pilblad-krypsiv-vegetasjon i gruntområder, bl.a. som en brem rundt den store øya. Øst for øya er det banker med fine forekomster av vassgtro. Enkelte steder forekommer storvokst flótgras (muligens overgangsformer mot stautpiggeknepp). Pilbladvegetasjonen er stedvis velutviklet og blomstrende med store planter og flyteblader, særlig omkring meget liten øy på vestsiden. Her ble det også registrert en bestand av gul nøkkerose, samt etpar skudd av vasspest, - de eneste som ble registrert i reservatet. Østbredden har grunne sand/silbanker med puspleplanter (evjesoleie, sylblad og nålesivaks). Små flekker med flaskestarr.

Sumpvegetasjonen er forskjellig på vestre- og østre del av Karlsrudtangen. I den vestre delen er tilgroingen kommet betydelig lengre, og det er brede, massive belter med elvesnelle ut til dybde 1 m.

På østsiden er det nesten ikke elvesnelle, og planten er ingen steder sonedannende. Kvasstarr(-sumpsivaks)-vegetasjon danner en mer eller mindre sammenhengende sone i ytre del av tangen, men med større åpninger (ut til dyp = 10 cm). Kvasstarr er under ekspansjon utover, bl.a. med enkelte små, runde bestand utenfor hovedgrensen. Innslag også av sennegras. Lengre østover er sumpvegetasjonen nesten manglende, bare med en smal brem av kvasstarr på "strandvoll". Aller lengst i øst kommer det inn et noe bredere parti, med ung kvasstarr-vegetasjon. De åpne feltene i kvasstarr-beltet er dominert av glissen og artsrik sumpsivaks-vegetasjon, med innslag av amfibiske vannplanter (se ovenfor).

På den store øya ytterst i Songas munning danner flaskestarr en sone utenfor kvasstarrsonen.

Innenfor kvasstarrsumpen er det (både øst og vest for Songa) en bred og fint utviklet sone med åpen fukteng. Fuktengene opptrer i tre utforminger, (i) vassrørkvein-dominert, (ii) vanlig fredløs-trådsiv-dominert, (iii) mer myrpreget og åpen kornstarr-slirestarr-myrhatt-myrmaure utforming, med noe torvmose, og (iv) mer tørkepreget, sandig (sesongfuktig) utforming med krypkvein, tepperot og blåknapp. Sistnevnte opptrer inn mot åpne sandvoller, og er sammen med utforming (iii) observert primært på østsiden.

Fuktengene har et gradvis økende innslag av gråselje/vier-busker innover, og er under tilgroing. Dette gjelder særlig på vestsiden, der den indre delen kan betegnes som etablert viersumpskog. På østsiden går fuktengene med vier innerst over i en smal sone med åpen sand, deretter en markert sandvoll/-sedimentasjonsbanke med grovvokst furuskog. Innenfor vollen opptrer først en moserik furu/granskog med et lite urteinnslag (herunder knerot), deretter en mer rein blåbærgranskog, og partier med oresumpskog.

Sumpskogene består overveiende av pionér-preget viersumpskog, dvs. med spredte, unge kratt av gråselje, istervier og andre vierarter som vokser utover i de tidligere beitede fuktengene. Beitingen har vært opphørt lengst på vestsiden av Songas utløp. Her varierer viersumpskogen fra eldre, grove kratt innerst (skjøtselzone 4) til helt unge kratt lengre ut (i skjøtselzone 2), bl.a. langs en kanal som er opparbeidet.

Averøya

Vannvegetasjonen er bare undersøkt med stikkprøver. På vestsiden av halvøya er det langgrunne områder med velutviklet kortskuddsvegetasjon a-la Karlsrudtangen, med dominans av botnegras, tjønngras, brasmegras, og med økende innslag av langskuddsplanter som vanlig tusenblad utover. På østsiden, dvs. mot Storelvas elvemunning er elveskråningen bratt og overveiende vegetasjonsløs.

Mudderbanker med pusleplanter er bare fragmentarisk utviklet.

Sumpvegetasjonen er helt fragmentarisk utviklet på østsiden mot elveløpet. På vestsiden mot Karlsrudtangen er det stedvis utviklet et smalt elvesnelle-belte ut mot åpent vann. Flekker med kvasstarr forekommer på innsiden, men normalt går elvesnellesumpen direkte over i sandvoller med fukteng. På vestsida av øya strekker det seg et gammelt flomløp i N-S retning. Dette flomløpet er i ytre del angitt som vanndekt på økonomisk kart, men er nå igjengrodd med starrsump, og har vært slik ihvertfall siden 1970 (jfr. vegetasjonskart fra Jorddirektoratet 1972). Flomløpet er dominert av flaskestarr, stedvis i veksling med sennegras, stolpestarr og med litt kvasstarr.

Fukteng er bare fragmentarisk utviklet, delvis som en sone langsstarrsumpen i flomløpet på vestsiden, og delvis som en smal sone langs sandvoller på veststranda. Fuktenga i flomløpet er dominert av vasrørkvein og noen steder av mjølkerot. Fuktengene på de ytre sandvollene minner om den tilsvarende (sesongfuktige) typen på Karlsrudtangen. Her er innslag av noe tørketålende arter som nyseryllik og blåknapp, sammen med mer fuktighetskrevede arter som vanlig fredløs og mjørdurt.

Sumpskog: Sentralt i den ytre delen av Averøya (dvs. innenfor reservatet) er det større areal med gråor-heggeskog, i veksling med enkelte sandige rygger med furu. Oreskogen er relativt homogen og trolig ikke veldig gammel, og er dominert av gråor, mye hegg og endel bjørk. Enkelte store, gamle overstandere av gran og furu i bestandet representerer trolig frittstående trær fra en tidligere, beitet, åpen fase. Deler av gråorskogen er påfallende tørr og bærer preg av moderat/lite overflomming, med dominans bl.a. av gaukesyre. Disse partiene representerer trolig suksesjonsstadier mot lågurtgranskog (jfr. utfigurering som granskog på vegetasjonskart fra Jorddirektoratet 1972).

Gråseljekratt opptrer fragmentarisk i et lite område mot elva (dvs. på østsiden av halvøya), men bare i en smal brem, fordi stredene er bratte på denne siden av elva. Det meste av gråselje i reservatet finnes som en smal brem langs det tidligere flomløpet på vestsida av øya. Gråseljekrattene langs starrsumpen i flomløpet opptrer stedvis som en sammenhengende smal brem, stedvis bare flekkvis, og kan neppe betraktes som et gammelt element her.

B. Soppfloraen i sumpskog

Juveren sørvest

Soppundersøkelsene har vært konsentrert til et sumpskogsområde langs veien over til Frokøya. Dette sumpskogsområdet er det største innenfor Juveren naturreservat.

De tørreste partiene av odden øst for veien er dekket av gråor-heggeskog, med en bred brem av viersumpskog mellom oreskogen og kvasstarrbeltene utenfor. Viersumpskogen er dominert av gråselje, men med innslag av istervier. Krattene er tildels svært grove og gamle, men forholdsvis "ryddig" preg med lite nedfalne stammer kan tyde på moderat alder på bestandet som helhet. Tilsvarende gjelder for oreskogen, trærne er delvis grovstammet, men forekomst av etpar meget gamle og store seljer midt inne i bestandet kan tyde på et åpnere og mer kulturpåvirket preg for 50-60 år siden.

Soppfloraen var i begynnelsen av august preget av store mengder av hvit sprøsopp (*Psathyrella candolleana*) (seinere på høsten var det mindre av denne), både i viersumpskogen og i oreskogen. Tilsvarende ble det funnet endel oreskjellsopp (*Pholiota alnicola*), glimmerblekksopp (*Coprinus micaceus*) og skjellbrunnhatt (*Phaeomarasmium erinaceus*), - både på gråselje og gråor (vedl. tab. 2). Oreskjellsoppen var den dominerende i slutten av september, og da mest på or. Blant de jordboende dominerte den antatt mykorrhizadannende *Entoloma politum* i oreskogen, mens viersumpskogen var preget av mykorrhizasopper tilhørende slektene slørsopp (*Cortinarius*), reddiksopp (*Hebeloma*) og trevlesopp (*Inocybe*).

I viersumpskogen ble det registrert mest arter i det aller fuktigste, dvs. under de ytterste buskene i kantsonen mot kvasstarrsump. Her ble det registrert endel kobberslørsopp (*Cortinarius uliginosus*), dvergreddiksopp (*Hebeloma birrus*=*pumilum*), dvergtrevlesopp (*Inocybe petiginosa*), *Naucoria salicis*, og litt "liten pelargoniumslørsopp" (*Cortinarius diasemospermus* = *tiliaceus*). Utenfor dette var det en god del myrkløkkehatt (*Galerina paludosa*) på mosematter av tjønnmose og sprikelundmose. Lengre inn i vierkrattene, på tykk lauvstrø ble det registrert endel kobberslørsopp og branngul slørsopp (*C. saniosus*), samt noe kremler. Disse er med en viss usikkerhet ført til mild bjørkekremle (*Russula velenovskyi*, alt. *R. subrubens*) og skarp frøkenkremle (*R. versicolor*, alt. *R. carminea*).

Sumpskogen på odden ved veien mellom nordre og søndre basseng av Juveren er vurdert som det mest sopprike området av de undersøkte lokalitetene. Derfor er denne lokaliteten prioritert, og undersøkt mer nøye enn de andre (to besøk i september). Dette tilsier en viss overrepresentasjon på denne lokaliteten i artslista (vedl. tab. 2). Hele 48 av de totalt 62 artene er registrert ved Juveren.

Synneren sørøst

Sumpskog i sørøstenden av Synneren ble undersøkt. Dette er det eneste arealet med noe større og sammenhengende sumpskog innenfor naturreservatet. Et gammelt, 10-20 m bredt, kvasstarr-dominert flomløp svinger av (S-SV over) på innsiden ca 100-200 m fra SØ-enden av kroksjøen. Langs flomløpet og mot selve Synneren er det en relativt smal brem med gråselje (*Salix cinerea*), gjerne med to kratt i bredden. I étt parti dekker denne viersumpskogen større arealer og går tvers over flomløpet. Gråseljekrattene er overveiende grove og med mye lauvstrø. Noen steder er det mindre, unge kratt utenfor de gamle. Gråseljesonen går delvis direkt over i kvasstarrskog med tuestruktur, og delvis via en smal sone med fukteng. Det er en svak tendens til sti langs gråseljekrattene (elgetråk?). Ryggen mellom flomløpet og Synneren har en overveiende smal og stedvis manglende brem med oreskog og et sentral, relativt vel-drenert området med ospeskog med bjørk. Endel grov osp, men tydelige klynger (kloner) av førstegenerasjon skog.

Lite sopp ble registrert inne i gråseljeskogen, mest kobberslørsopp og stedvis noe sildekremle. I osp/bjørkeskogen ble registrert enkelte steinsopp (*Boletus edulis*) og brun ringløs fluesopp (*Amanita fulva*), samt bjørkemusserong (*Tricholoma fulvum*) på lave nivåer i overgang til gråseljekratt (bare sistnevnte tatt med i vedl. tab. 2). Soppfloraen var konsentrert til en fuktig, åpen, moserik fredløs/trådsiv sone eller til kvasstarr sone utenfor gråseljekrattene, gjerne 2-5 m utenfor krattene, ofte i tilknytning til den svake stien. Slørsopper tilhørende gruppen kanelslørsopp (*Dermocybe*) dominerte denne sonen, med vierkanelslørsopp og kobberslørsopp (jfr. vedl. tab. 2). Dessuten var det stedvis mye av spisspuklet trevlesopp, samt noe "liten pelargoniumslørsopp" og mørk gulmelksøtriske. Vierkanelslørsopp, spisspuklet trevlesopp og vanlig lakssopp opptrådte langt ute i kvasstarrsumpen, utenfor rotkontakt med gråselje. Det ser ut til at disse artene danner mykorrhiza med kvasstarr (se kpt. 5.3).

Lamyra nordvest

Lamyra er bare undersøkt helt i nordvest. Her var det tidligere en dam med vannspeil (Frøen) dominert av nøkkeroser (jfr. Hanssen 1995, samt vegetasjonskart fra Jorddirektoratet 1972). Frøen er nå nærmest helt grodd igjen med elvesnelle, og det er under utvikling en viersumpskog på innsiden av den åpne sumpen. I viersumpskogen ble det funnet en soppflora med store likhetstrekk mot Juveren og Synneren (jfr. vedl. tab. 2), men med mindre artsutvalg pga. mindre størrelse, og trolig mer pionér preg. Det ble her ikke funnet mykorrhiza-sopper i kanten av, eller ute i den velutviklede kvasstarr-sumpen.

Karlsruadtangen vest

Karlsruadtangen er preget av beite inntil 1991 (fra 1997 også re-etablert i den østre delen). Dette reflekteres også i sumpskogene, som overveiende består av pionér-preget viersumpskog, dvs. med spredte, unge kratt av gråselje, istervier og andre vierarter som vokser utover i de tidligere beitede fuktengene. Soppfloraen ble undersøkt på vestsiden av Songas utløp, der beitingen har vært opphørt lengst. Viersumpskogen varierer fra eldre, grove kratt innerst til helt unge kratt lengre ut, bl.a. langs en kanal som er opparbeidet. Artsdiversiteten i soppfloraen var lav i forhold til Juveren og Synneren. De eldre krattene hadde en soppflora med store likhetstrekk mot de andre lokalitetene, med dominans av kobberslørsopp og *Entoloma politum*. Her ble det også funnet en større forekomst av vierriske (*Lactarius aspidius*), samt enkelte kremler. Ute i pionér-krattene var floraen noe avvikende, med dominans av trevlesopper. Den dominerende arten her, filttrevlesopp (*Inocybe flocculosa*) ble ikke funnet i de mer etablerte vierskogene, og kan være en pionér art under gjengroing av disse engene.

Averøya vest

Averøya har større arealer med velutviklet, men trolig forholdsvis ung gråor-heggeskog, mens gråseljekratt bare opptrer fragmentarisk i et lite område mot elva (dvs. på østsiden av halvøya), men bare i en smal brem, fordi strendene er bratte på denne siden av elva. Det meste av gråselje i reservatet finnes som en smal brem (stedvis bare flekkvis) langs et kvasstarr-dominert, tidligere flomløp på vestsida av øya. Gråseljekrattene kan neppe betraktes som et gammelt element her.

Det ble i fragmentene av gråseljevegetasjonen funnet en artsfattigere soppflora enn i Juveren og Synneren, bl.a. med et lavt innslag av mykorrhizasopp, noe som trolig har med begrenset arealdekning og pionér-preg å gjøre. Det ble funnet meget lite sopp i oreskogen under besøk i 1997, og det ble ikke prioritert undersøkelser av oreskogen i denne omgang.

Busund (Sandtangen)

Sandtangen ved Busund ble undersøkt som en "referanse" på antatt eldre, uberørt viersumpskog i tilknytning til selve elveløpet. Viersumpskogen er her som i de andre undersøkte bestandene dominert av gråselje (*Salix cinerea*), men er stedvis noe mer åpen og urte- og grasrik. Mye dødt virke gir dominans av enkelte vedboende saprophytter som oreskjellsopp og stubbeskjellsopp. Ingen mykorrhizasopper var dominerende på undersøkelsestidspunktet, men slørsopper og reddiksopper preget floraen.

Norsk institutt for vannforskning

Postboks 173 Kjelsås
0411 Oslo

Telefon: 22 18 51 00
Telefax: 22 18 52 00

Ved bestilling av rapporten,
oppgi løpenummer 3856-98

ISBN 82-577-3437-3