

O-89211

# Makrovegetasjon i Langenvassdraget Ski kommune

En vurdering av tilgroing

# NIVA – RAPPORT

Norsk institutt for vannforskning  NIVA

<b>Hovedkontor</b> Postboks 69, Korsvoll 0808 Oslo 8 Telefon (02) 23 52 80 Telefax (02) 39 41 89	<b>Sørlandsavdelingen</b> Televeien 1 4890 Grimstad Telefon (041) 43 033 Telefax (041) 43 033	<b>Østlandsavdelingen</b> Rute 866 2312 Ottestad Telefon (065) 76 752 Telefax (065) 78 402	<b>Vestlandsavdelingen</b> Breiviken 5 5035 Bergen-Sandviken Telefon (05) 95 17 00 Telefax (05) 25 78 90
--	---	--	--

Prosjektnr.:

0-89211

Undernummer:

Løpenummer:

2489

Begrenset distribusjon:

Rapportens tittel: MAKROVEGETASJONEN I LANGENVASSDRAGET, SKI KOMMUNE En vurdering av tilgroing	Dato: 5. november 1990
	Prosjektnummer: 0-89211
Forfatter (e): Tor Erik Brandrud	Faggruppe: VASSDRAG
	Geografisk område: Akershus
	Antall sider (inkl. bilag): 17

Oppdragsgiver: Fylkesmannen i Oslo og Akershus, Miljøvernavdelingen.	Oppdragsg. ref. (evt. NTNf-nr.):
---	----------------------------------

Ekstrakt: <p>Det er foretatt undersøkelser av vann- og våtmarksvegetasjon i øvre del av Langenvassdraget (Setertjern - Bråtetjern). Dominans av myr og flytebladsvegetasjon indikerer et opprinnelig næringsfattig system. Imidlertid ser det ut til å ha foregått en betydelig tilgroing av gruntvannsområder de siste 10 årene, noe som høyst sannsynlig skyldes den pågående eutrofiering. En effektiv reduksjon av tilgroing kan bare oppnås ved å redusere forurensningen. Tiltak mot forurensning, samt eventuell vegetasjonsfjerning bør behandles i en samlet vannbruksplan.</p>
---

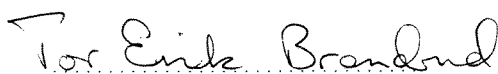
4 emneord, norske:

1. Makrovegetasjon
2. Langenvassdraget
3. Tilgroing
4. Eutrofiering

4 emneord, engelske:

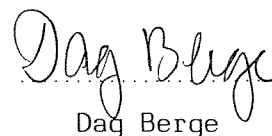
- 1.
- 2.
- 3.
- 4.

Prosjektleder:



Tor Erik Brandrud

For administrasjonen:



Dag Berge

ISBN 82-577-1802-5

Norsk institutt for vannforskning (NIVA)  
Oslo

0-89211

MAKROVEGETASJON I LANGENVASSDRAGET

SKI KOMMUNE

EN VURDERING AV TILGROING

Brekke, 5. november 1990

Saksbehandler/forfatter: Tor Erik Brandrud

For administrasjonen: Dag Berge

## I N N H O L D S F O R T E G N E L S E

Avsnitt	Side
SAMMENDRAG	2
1. INNLEDNING	3
2. BESKRIVELSE AV VEGETASJONSFORHOLD	4
2.1. Vannvegetasjon	4
2.2. Sump/myrvegetasjon	7
2.3. Algeforekomster	9
3. VURDERING AV TILGROINGSSITUASJONEN	10
3.1. Tilgroingen fram til idag	10
3.2. Årsaker til tilgroingen	10
3.3. Vurdering av vegetasjonsutvikling videre	11
4. VURDERING AV TILTAK	13
4.1. Problemomfang	13
4.2. Reduksjon av forurensning	13
4.3. Vassdragets biologiske selvrensingsevne	14
4.4. Direkte vegetasjonsbekjempning	14
4.5. Konklusjon	16
5. LITTERATUR	17

## SAMMENDRAG

- \* Øvre del av Langenvassdraget (strekningen Setertjern - Bråtetjern) er undersøkt med hensyn på vann- og våtmarksvegetasjon.
- \* Vannvegetasjonen er artsfattig, dominert av flytebladsplanter, en vegetasjonssammensetning typisk for humøse vann med dy-preget bunn. Våtmarksvegetasjonen er preget av store myrarealer, bestående i stor grad av flytetorv med artsfattig vegetasjon.
- \* Myrvegetasjonen, samt artsammensetningen av vannvegetasjonen, indikerer at denne delen av Langenvassdraget opprinnelig var et næringsfattig, humusrikt (dystroft) system.
- \* Dagens næringsstatus er ikke i samsvar med disse hovedtrekkene i vegetasjonsbildet, noe som indikerer en pågående eutrofiering/forurensning av vassdraget. En økt tilførsel av næring indikeres også av etableringen av eutrofi-indikatorer som selsnepe i randsonen av flytetorvene, samt av alge-oppblomstringer.
- \* Vannvegetasjonens frodighet og tetthet, sammenholdt med opplysninger fra kjentfolk om situasjonen tidligere, indikerer at det har foregått en betydelig tilgroing av gruntvannsområder, særlig de siste 10 årene, noe som med stor sannsynlighet har sin årsak i den pågående eutrofieringen.
- \* En permanent reduksjon av tetthet og omfang av vannvegetasjonen kan bare oppnås gjennom en reduksjon av forurensningstilførslene.
- \* Som en midlertidig løsning bør vurderes nærmere tiltak m.h.p. direkte vegetasjonsbekjempning. En innfrysning av vegetasjonen i forbindelse med korttidsnedtapping kan være egnet, men fjerning av vegetasjon kan også føre til økte alge-oppblomstringer.
- \* Tiltak både med hensyn på forurensning og vegetasjonsfjerning bør behandles i en samlet vannbruksplan.

## 1. INNLEDNING

Den øvre delen av Langenvassdraget har i de seinere årene vært gjenstand for flere undersøkelser når det gjelder vannkvalitet (Skulberg & Kotai 1986, Hertzberg m. fl. 1989, Øren m. fl. 1989). Disse har vist at vassdraget har en ikke ubetydelig forurensningsbelastning. Det har fra lokalt hold også vært uttrykt bekymring for den økende tilgroingen av vannvegetasjon på strekningen Setertjern - Bråtetjern, og det har også vært foreslått tiltak mot dette.

På denne bakgrunn ble NIVA anmodet av Fylkesmannen i Oslo og Akershus om å foreta en vurdering av tilgroingssituasjonen. Etter samråd ble man enige om at vurderingen skulle inneholde følgende:

- \* en beskrivelse av vannvegetasjonen
- \* en vurdering av omfang og årsaker til tilgroing
- \* en vurdering av (behov for) tiltak

NIVA foretok feltarbeid i vassdraget 12. september 1989. Med på befaring av deler av området var også Jens Hertzberg, Fylkesmannens miljøvernnavdeling, og Arne Havnås, Langenaksjonen.

De innhentede botaniske dataene er basert på observasjoner fra båt med vannkikkert, samt innhenting av vegetasjonsprøver der dette var nødvendig. Feltarbeidet er utført av Tor Erik Brandrud som også har forfattet den foreliggende rapporten.

## 2. BESKRIVELSE AV VEGETASJONSFORHOLD

Vegetasjonsforholdene er forholdsvis ensartede i øvre del av Langenvassdraget. Nedbørfeltet er preget av næringsfattig vegetasjon, berggrunnen er grunnfjellsgneis og granitt, og det synes å være sparsomt med marine sedimenter i området. Vassdraget (særlig Brokkenhustjern, Svartkulp og Sværsvann) er påvirket av store, tilliggende myrarealer (fig.1), og har typisk humøst vann med brun farge. Bunnforholdene er preget av løst, organisk, dyaktig sediment.

### 2.1. Vannvegetasjon

Vannvegetasjonen er dominert av flytebladsplanter (se tab.1), en vegetasjonstype som er karakteristisk for næringsfattige humussjøer. Undervannsvegetasjonen mangler nesten helt, sannsynligvis fordi plantene har problemer med lysklimaet i sterkt fargede humussjøer, og fordi de fleste vannplantene generelt har vanskeligheter med å etablere seg på svært løs, organisk bunn.

Det er de to artene gul nøkkerose (Nuphar lutea) og vanlig tjønnaks (Potamogeton natans) som rår grunnen i flytebladsvegetasjonen (tab.1). I Sværsvann og Bråtetjern tilkommer endel hvit nøkkerose (Nymphaea alba) og enkelte små bestander av flotgras (Sparganium angustifolium). I tillegg er langskuddsplanten storblærerot (Utricularia vulgaris) meget vanlig, i form av ikke-rotfestede skudd nær overflaten, mellom flytebladene. Flytebladsvegetasjonen danner ofte relativt tette "matter", og virker meget vital; nøkkerosene først og fremst i form av stort bladareal, tjønnaksene i form av høy skuddtetthet, og storblærerot i form av meget lange, kraftige og trinne skudd.

Flytebladsvegetasjonen opptrer i grunne områder, i dybdeintervallet 1-2.5(-3) m, og vegetasjonstypen er særlig velutviklet i beskyttede viker, gjerne som et 10-20 m bredt belte utenfor sump/myr (flytetorv)-vegetasjon. Dessuten har denne vegetasjonen optimale forhold i de lange, stillestående kanalene mellom fastmarksstrender og store øyer med flytetorv (se fig.1). I grove trekk synes flytebladsvegetasjonen å ha fyllt opp de gruntvannsområdene som er velegnet for etablering, f.eks. viser en sammenlikning av vegetasjonskartet (fig.1) med dybdekartet for Setertjern (jfr. Skulberg og Kotai 1986) at alle områder med en "brem" med grunner < 2.5 m har etablert flytebladsvegetasjon. Øvrige strandområder er preget av tildels bratte, lite eller ikke jorddekte svaberg uten mulighet for vegetasjonsetablering. Tilsvarende bratte bergknauser forekommer også i de tre nedenforliggende vannene, og preger de deler av strandlinjen

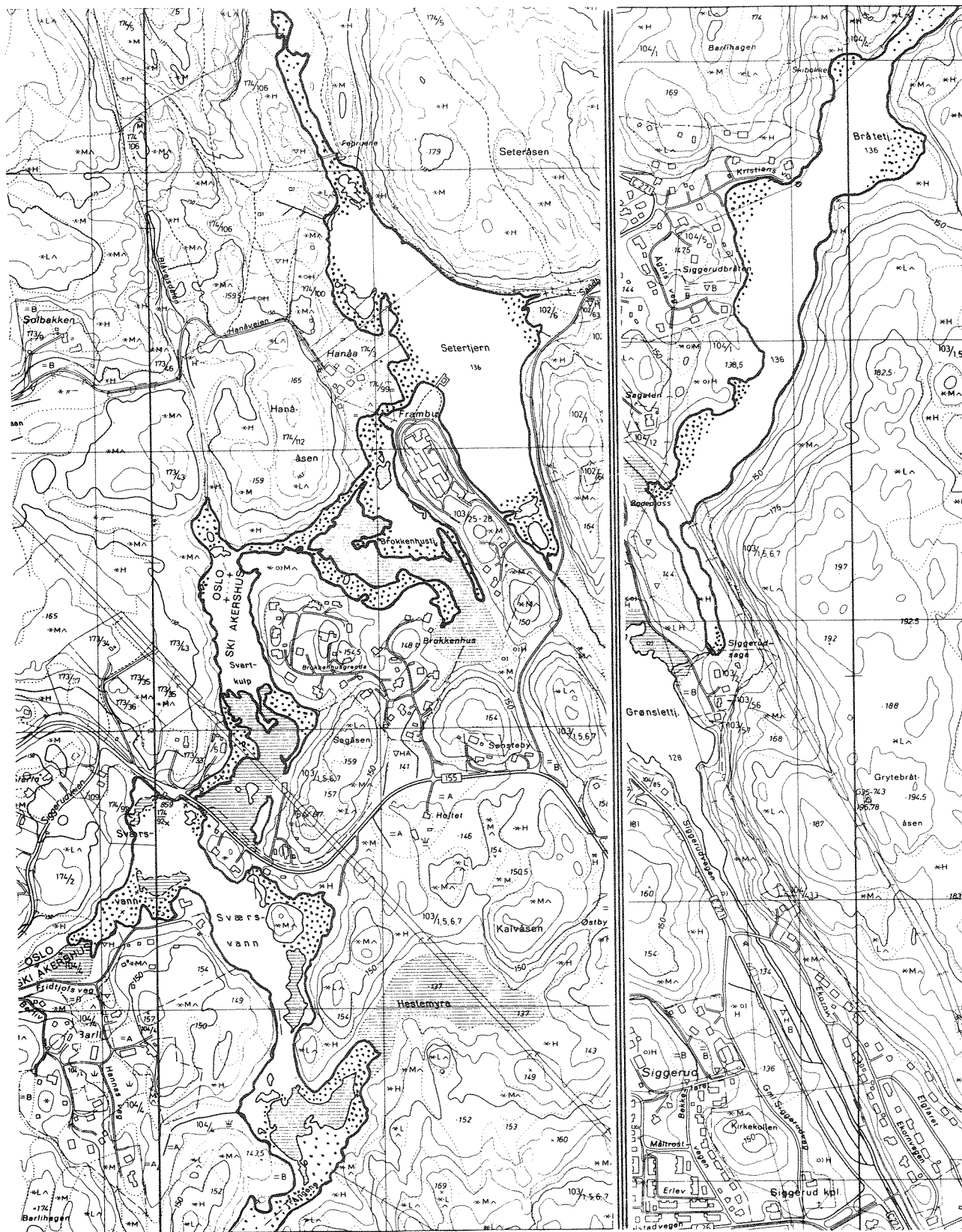
som ikke har vegetasjon (jfr. fig.1).

Av annen vannvegetasjon av betydning kan nevnes små arealer med krypsiv (Juncus bulbosus) på grunner (ca 0-0.5m dybde) med noe fastere bunn. I et tett bestand ble forøvrig registrert endel frittflytende eksemplarer, helt uten kontakt med bunnsubstratet. Dette er uvanlig for krypsiv. To undervannsplanter er registrert med enkeltforekomster; vanlig hesterumpe (Hippuris vulgaris) og rust-tjønnaks (Potamogeton alpinus). Typiske kortskuddsplanter (rosettplanter) er ikke funnet (bortsett fra vass-reverumpe - Alopecurus aequalis - som her opptrer mer som en sumplante), men enkeltindivider av disse små artene kan være oversett. Totalt 9 ekte vannplanter er dermed registrert. Dette er et lavt tall, som korresponderer med de artstallene en finner i små til middelstore oligotrofe (næringsfattige) innsjøer (jfr. fig.7 i Erlandsen m. fl. 1984). Den nåværende vannvegetasjonen synes derfor lite eller ubetydelig endret i sammensetning i forhold til den opprinnelige, næringsfattige situasjonen, selvom vassdraget nå har fått økte næringstilførsler (se kpt. 3.3).

Tabell 1. Vannplanter registrert i øvre del av Langen-vassdraget 1989. Mengdeangivelse: 1: sjelden; 2: spredt; 3: vanlig; 4: lokalt dominant; 5: dominant.

VANNVEGETASJON		
<u>flytebladsplanter</u>		
gul nøkkerose	Nuphar lutea	5
hvit nøkkerose	Nymphaea alba coll.	3
vanlig tjønnaks	Potamogeton natans	5
flotgras	Sparganium angustifolium	2
<u>langskuddsplanter</u>		
vanlig hesterumpe	Hippuris vulgaris	1
krypsiv	Juncus bulbosus	2
rusttjønnaks	Potamogeton alpinus	1
vanlig blærerot	Utricularia vulgaris	4
<u>kortskuddsplanter</u>		
vassreverumpe	Alopecurus aequalis	1





Figur 1. Vegetasjonskart. Utbredelse av vannvegetasjon (flytebladsvegetasjon dominert av gul nøkkerose (*Nuphar lutea*) og vanlig tjønnaks (*Potamogeton natans*)) er angitt som prikkete områder. (Myrrealer er angitt på grunnlagskartet med tett skraver.) (Økonomisk kartverk, M = 1:10 000)

## 2.2. Sump/myrvegetasjon

Våtmarksvegetasjonen i tilknytning til vassdraget har overveiende myr-preg, som regel med betydelig torvdannelse. Myrrealene forekommer delvis innerst i langgrunne bukter, delvis som store områder med flytetorv (se fig.1). Den siste typen er dominerende i Brokkenhustjern, Svartkulp og Sværsvann. I de to førstnevnte utgjør torvarealene langsmale halvøyer med flytetorv. (Det kan tenkes at enkelte partier kan være bunnfaste, særlig nærmest "landfestet"). I Sværsvann er alle flytetorvene ikke-landfaste øyer, og disse skal ha flyttet seg betydelig ved en stormepisode for tre år siden (Arne Havnås, pers. medd.).

Myrvegetasjonen, inkludert arealene med flytetorv, er av fattig, minerogen type med dominans av torvmoser (Sphagnum-arter), samt flaskestarr (Carex rostrata) og pors (Myrica gale) (tab.2). Flaskestarr forekommer også der det er lite torvdannelse, og danner ofte grense mot vann, enkelte steder sammen med elvesnelle (Equisetum fluviatile). Noen partier er også dominert av takrør (Phragmites australis), dessuten forekommer andre starr-arter som dystarr (Carex limosa) og slåttestarr (Carex nigra). Buskvegetasjon forekommer særlig i form av ørevier (Salix aurita) og noe vanlig bjørk (Betula pubescens), men denne vegetasjonen er mange steder helt død og uttørket, trolig har den engang "druket". Muligens har torva i det seinere fått noe dårligere flyteevne pga. bedre omsetting ved økt næringstilgang. Det er bever i vassdraget, men denne synes ikke å ha påvirket vannstandsforholdene.

En smal, omtrent 1 m bred kantsone av flytetorvene (mot vann) oppviser ofte en langt mer artsrik vegetasjon. Her tilkommer to elementer, det første er lite næringskrevende arter som antageligvis krever oksygenrikt vann, og som derfor ikke trives innover i myra. Denne gruppen omfatter bukkeblad (Menyanthes trifoliata), mjølkerot (Peucedanum palustre) og myrhatt (Potentilla palustris). Trolig hører også gulldusk (Lysimachia thysiflora) til her, selvom denne planten kanskje er noe mer krevende. Den andre gruppen har normalt ingen tilknytning til næringsfattig myr eller myrkantvegetasjon, men er typisk for næringsrik (eutrof) sumpvegetasjon. Denne gruppen omfatter selsnepe (Cicuta virosa) og kattehale (Lythrum salicaria), som forekommer regulært som kantarter i undersøkelsesområdet. Stedvis opptrer også sverdlilje (Iris pseudacorus) og bredt dunkjevle (Typha latifolia), den siste riktignok begrenset til et lite område ved renseanlegget til helsesenteret på Frambu. Generelt er denne eutrofe kantvegetasjonen best utviklet i Brokkenhustjern, Svartkulp og Sværsvann.

Regulær sumpvegetasjon (uten torvdannelse) forekommer bare sporadisk; i nordenden av Brokkenhustjern finnes et lite parti med kvass-starr (*Carex acuta*)-sump, småflekker med elvesnelle (*Equisetum fluviatile*)-sump forekommer, og i sørøstenden av Bråtetjern finnes en smal brem med gråselje (*Salix cinerea*) - istervier (*S. pentandra*) sumpskog, med mye selsnepe (*Cicuta virosa*) og noe myrkongle (*Calla palustris*).

Tabell 2. Sump/myrplanter registrert i øvre del av Langenvassdraget i 1989. Mengdeangivelse: 1: sjelden; 2: spredt; 3: vanlig; 4: lokalt dominant; 5: dominant.

SUMP/MYRVEGETASJON		
vassgro	<i>Alisma plantago-aquatica</i>	1
svartor	<i>Alnus glutinosa</i>	1
kvitlyng	<i>Andromeda polyfolia</i>	2
vanlig bjørk	<i>Betula pubescens</i>	2
myrkongle	<i>Calla palustris</i>	1
stivstarr	<i>Carex acuta</i>	1
stolpestarr	<i>Carex juncella</i>	1
dystarr	<i>Carex limosa</i>	2
slåttestarr	<i>Carex nigra</i>	2
flaskestarr	<i>Carex rostrata</i>	5
selsnepe	<i>Cicuta virosa</i>	3
elvesnelle	<i>Equisetum fluviatile</i>	2
myrmaure	<i>Galium palustre</i>	2
mannasøtgras	<i>Glyceria fluitans</i>	1
sverdlilje	<i>Iris pseudacorus</i>	2
gulldusk	<i>Lysimachia thyrsiflora</i>	3
kattehale	<i>Lythrum salicaria</i>	2
pors	<i>Myrica gale</i>	4
bukkeblad	<i>Menyanthes trifoliata</i>	3
tranebær	<i>Oxycoccus quadripetalus</i>	2
mjølkerot	<i>Peucedanum palustre</i>	1
takrør	<i>Phragmites australis</i>	3
myrhatt	<i>Potentilla palustre</i>	3
ørevier	<i>Salix aurita</i>	3
gråselje	<i>Salix cinerea</i>	1
istervier	<i>Salix pentandra</i>	1
skogsivaks	<i>Scirpus silvaticus</i>	1
bredt dunkjevle	<i>Typha latifolia</i>	1
myrfiol	<i>Viola palustris</i>	2

### 2.3. Algeforekomster

Algefloraen (såvel som mosevegetasjonen i myr og sump-mark) er ikke nærmere undersøkt. Flytebladsvegetasjonen er imidlertid hele veien kraftig overgrodd av trådformete påvekstalger. En stikkprøve tyder på at det er en Zygnema-art (grønnalge) som dominerer. Denne kan neppe ansees som en typisk forurensningsindikator (E.-A. Lindstrøm, pers. medd.). En nærmere registrering av påvekstalgefloraen i Setertjern (Øren m. fl. 1989) viser imidlertid en sammensetning og omfang som indikerer tilførsler av plantenæringsstoffer.

I partier av Sværsvann ble det registrert en kraftig algeoppblomstring i vannmassene. Denne var forårsaket av arten Gonyostomum semen som er typisk for meso-eutrofe humussjøer i lavlandet i Øst-Norge. I store konsentrasjoner kan arten forårsake hudirritasjoner ved bading (Brettum 1989). Det er også tidligere registrert masseoppblomstringer av denne algen i vassdraget, h.h.v. Langen (1985), Mjær (1986) og Bindingsvann (1986) og det ble rapportert om betydelige problemer som kan føres tilbake til denne arten (jfr. Hertzberg m. fl. 1989). I likhet med de foreliggende observasjonene fra Sværsvann, ble oppblomstringen i Langen registrert i september (mens algemengden tidligere i sesongen var lav, og dominert av andre arter).

### 3. VURDERING AV TILGROINGSSITUASJONEN

#### 3.1. Tilgroing fram til idag

Det foreligger ikke tidligere data om vannvegetasjonens tetthet og utbredelse, men ifølge Arne Havnås, som er kjentmann i vassdraget, har det skjedd en betydelig tilgroing særlig de siste 10 årene (iallefall i Sværsvann og Bråtetjern). Tidligere fantes litt spredt nøkkerose, og ikke (eller meget lite) vanlig tjønnaks. Dette er en beskrivelse som stemmer godt med situasjonen i de fortsatt næringsfattige, humøse småvannene i Østmarka ellers. I dag er tettheten i flytebladsvegetasjonen betydelig høyere enn det som er vanlig for humussjøer, spesielt den høye tettheten av vanlig tjønnaks (Potamogeton natans) er ikke normal for helt næringsfattige vann. En kan konkludere med at det her åpenbart har skjedd en tilgroing, særlig av vanlig tjønnaks, og først og fremst de siste 10 årene. Samtidig synes enkelte sumpplanter som takrør (Phragmites australis) å ha gått tilbake eller forsvunnet flere steder (Arne Havnås, pers. medd.).

#### 3.2. Årsak til tilgroingen

Det synes å være en klar sammenheng mellom tilgroing og økt næringstilførsel (eutrofiering) gjennom forurensning av øvre del av Langenvassdraget. Dette kan begrunnes dels ved at det for norske (og svenske) innsjøer er påvist en klar sammenheng mellom høye tilgroingsrater og høyt næringsinnhold (jfr. Erlandsen m. fl. 1984), dels ved at det i nyere tid ikke foreligger andre inngrep eller påvirkninger som kan forklare de endrede vegetasjonsmønstrene. (Reguleringsdammen i sørenden av Bråtetjern ble tidligere tappet ned på sommeren av hensyn til storfebeite, men dette er nå, iflg. Arne Havnås mer enn 20 år siden og kan helt sees bort i fra som årsak til tilgroingen).

Øvre del av Langenvassdraget har idag konsentrasjoner av fosfor og nitrogen tilsvarende en meso-eutrof status (Skulberg og Kotai 1986, Øren m. fl. 1989, Hertzberg m. fl. 1989). I sin undersøkelse fra Setertjern i 1985, konstaterer Skulberg og Kotai (1986) en pågående eutrofiering, og dette er påny dokumentert i 1989 (Øren m. fl. 1989).

Siden det er minimalt med jordbruksarealer omkring øvre del av Langenvassdraget, er det sannsynlig at vannene mottar det aller meste av sin næringstilførsel via avløp fra bebyggelsen i området (jfr. Øren

m. fl. 1989).

Botanisk sett er det særlig to forhold som indikerer en pågående eutrofiering. Det ene er misforholdet mellom de relativt næringsrike vannmassene og det næringsfattige nedbørfeltet med betydelige myrareal (se avsnitt nedenfor), det andre er den merkelige sammensetningen av kantvegetasjonen i flytetorvene. Ved siden av sitt opprinnelige fattigmyrselement har disse kantene et element av eutrofi-/forurensningsindikatorer som selsnepe (*Cicuta virosa*). Hyppigheten av disse indikator-arterne synes også å være korrelert med de lokale forurensningsvariasjonene. Setertjern, som bare har halvparten så høy konsentrasjon av totalfosfor som Bråtetjern (jfr. Hertzberg m. fl. 1989) har minst av disse artene, og de er nærmest manglende ved de bekketløpene som drenerer ikke-bebygde grunnfjellskoller.

Det foreligger såvidt vites ikke data som kan dokumentere vassdragets næringsstatus i uberørt, opprinnelig tilstand. Det antas imidlertid at at den foreliggende kombinasjonen av høyt humusinnhold og relativt høy næringstilgang (mixotrofi) er en sjelden kombinasjon i helt naturlige, upåvirkede vassdrag (jfr. bl.a. Økland 1974). Enkelte mer eller mindre naturlige mixotrofe sjøer er undersøkt botanisk (jfr. Økland 1974, Braarud & Aalen 1938, og de er karakterisert ved en artsfattig vannvegetasjon dominert av flytebladsplanter, samt en meget artsrik og velutviklet sumpvegetasjon. Det siste synes å skille de naturlige mixotrofe vannforekomstene fra de opprinnelig dystrofe (næringsfattige + humøse) som gjerne mangler sumpvegetasjon, og istedet har bredder med myrvegetasjon. Øvre del av Langenvassdraget bør m.a.o., pga. myrdominans og mangel på frodig sumpvegetasjon, opprinnelig ha vært et næringsfattig, dystroft system.

### 3.3. Vurdering av vegetasjonsutvikling videre

Ut fra kjennskapet til eutrofiering av humussjøer (jfr. kap. 3.2), må en regne med (i) at kantvegetasjonen/ våtmarksvegetasjonen antageligvis gradvis vil endre karakter fra myr til sump, med tilhørende endringer i artssammensetning, men (ii) at det neppe vil komme til å skje noen betydelig endring i arts-sammensetningen av vannvegetasjonen, selvom vassdraget har skiftet karakter (fra dystroft til mixotroft).

Vannvegetasjonen vil sannsynligvis ikke utvide sitt areal nevneverdig framover, alle grunne bukter og stillestående, grunne kanaler er mer eller mindre "plugget igjen" med flytebladsvegetasjon. Derimot kan nok forventes en ytterligere fortetning endel steder hvis

næringstilførselen fortsetter. Den tetteste vegetasjonen er observert i tilknytning til et angitt punktutslipp, samt et bekkeutløp (nær bade plass) i Bråtetjern. Hvis vegetasjonen oppnår slike tettheter ellers i området, vil dette forringe de rekreasjonsmessige kvalitetene i vassdraget, og bl.a. gjøre det vanskelig å ta seg fram med robåt gjennom kanalene. En annen mulig utvikling er at makrovegetasjonen kan komme til å gå noe tilbake pga. algeoppblomstringer som konkurrerer om næringsstoffene.

De store arealene med myrvegetasjon vil kunne gjennomgå endel forandringer framover hvis næringstilstanden opprettholdes. Etterhvert som den næringsfattige torva tar opp og blir mett på næringsstoffer vil vegetasjonen trolig endre seg i retning av mer artsrik gras-sump, slik det er typisk for mer stabile, mixotrofe systemer (Økland 1974). I første omgang vil antageligvis den allestedsnærværende flaskestarr (Carex rostrata) slå seg opp og bli frodigere på bekostning av bl.a. pors (Myrica gale), og eutrof-indikatorer som selsnepe (Cicuta virosa) vil rykke inn fra kantene. Bunnfestede bestander av elvesnelle (Equisetum fluviatile) vil også sannsynligvis kunne utvide sin utbredelse (ut til dybder på 1-1.5 m).

Muligens vil torvene på sikt kunne bli overgrodd av en helt sekundær vegetasjon, f.eks. av dunkjevle (Typha spp) som er næringskrevende og tilpasset å vokse i flytematter. Bredt dunkjevle har allerede etablert seg med noen små bestander der det er lokalt næringstilsig, og det er forøvrig kjent fra amerikanske undersøkelser (Kadlec 1987) at slik vegetasjon er istand til å overgro tidligere fattig myrvegetasjon i plantebaserte renseanlegg der myra blir tilført næring i avløpsvann.

## 4. VURDERING AV TILTAK

### 4.1. Problemomfang

Tilgroing av vannvegetasjon i de undersøkte vannene har flere ulemper for bruken av vassdraget. De mest fiskerike gruntområdene er blitt mer eller mindre uegnet for fiske pga. den tette vegetasjonen, og ferdsel i form av kano eller annen båt er blitt mindre attraktivt. Det finnes en badeplass på sørvestsiden av Bråtetjern, og denne er sjenert av en meget tett tilgroing i tilliggende bukt. Imidlertid er selve badeplassen holdt åpen (ut til dypere, vegetasjonsfritt vann) ved påkjøring av sand. Dette har vært vellykket, idet vegetasjonen (foreløpig) ikke viser tegn til å vokse inn i sandområdet.

Det er på bakgrunn av de ovenfor nevnte bruksulempene at et ønske har framkommet blant oppsitterne samt andre brukere om å fjerne/reducere det tette vegetasjonsdekket. Dette kan gjøres ved mekanisk å fjerne planter, eller svekke plantebestandene f.eks. ved uttørring/innfrysing (jfr. f.eks. Rørslett 1989), men felles for slike tiltak er at de neppe - i alle fall ikke i det aktuelle tilfellet - kan forventes å ha noen langvarig effekt.

### 4.2. Reduksjon av forurensning

Hvis en skal oppnå en permanent begrensning i planteveksten må forurensningstilførselene i vassdraget reduseres. Tiltakene bør derfor primært settes inn mot å få til forsvarlige sanitæravløps-løsninger for nye og eldre boligfelt. Jordsmonnet i området er generelt meget tynt, og berggrunnen såvidt massiv, at infiltrasjonskapasiteten fra avløpskummer sannsynligvis også er meget lav mange steder. Antageligvis er anleggelse av sentrale kommunale avløpssystem for boligfeltene det eneste tilfredsstillende i slike skrinne grunnfjellsområder.

En reduksjon i næringstilførselene vil ikke nødvendigvis - på kort sikt - føre til en nedgang i vegetasjonsdekningen. Dette skyldes at plantene har et næringslager i sin rotmasse og sediment som de kan tære på, og dessuten også at vassdraget allerede kan være noe "overgjødslet" f.eks. på fosfater. En indikasjon på dette kan være at tilgroingen er (stedvis) betydelig også i Setertjern selvom innholdet av totalfosfor her er omtrent halvparten av innholdet lenger nedover i vassdraget (ca 11 ug P/l både i 1985, 86 og 89, mot ca 22 ug P/l i



Bråtetjern 1986; Skulberg og Kotai 1986, Øren m. fl. 1989, Hertzberg m. fl. 1989)

#### 4.3. Vassdragets biologiske selvrensningsevne

Den biologiske selvrensningsevne i vassdraget må antas å være forholdsvis stor pga. de store arealene med plantedekke og organisk substrat. Spesielt de store flytetorvsøyene skulle ha en stor absorpsjonskapasitet, pga sin store kontaktflate mot de frie vannmassene. Dessuten er det vist i USA (Kadlec 1987) at næringsfattig torvjord kan binde store mengder næringsalter ved tilførsler av forurenset vann. Etter en viss periode er derimot torva mettet m.h.p. næringsopptak, og myra får da en redusert filtreringskapasitet knyttet til omsettingen i påstående vegetasjon samt denitrifikasjon. Hvis denne påstående vegetasjonen gradvis forandrer seg fra fattig starr/ris-myr til sekundær dunkjevle-vegetasjon vil filtreringskapasiteten tredobles iflg. samme undersøkelse. Uansett kan en også i Langen-vassdraget forvente en næringsmetning i flytetorvene på lang sikt, og dette kan føre til noe økte næringskonsentrasjoner i vannmassene.

#### 4.4. Direkte vegetasjonsbekjemping

Direkte vegetasjonsbekjemping ved hjelp av tørrlegging, innfrysing og isskuring har vært foreslått tidligere når det gjelder Bråtetjern i henvendelse fra Langen-aksjonen (ved Arne Havnås) til Fylkesmannen i Oslo og Akershus. Dette tiltaket er mulig å gjennomføre ved å tappe ned fra reguleringsdammen i sørenden av Bråtetjern. Fylkesmannen i Oslo og Akershus har i brev av 3. mai 1988 stilt seg skeptisk til dette, dels fordi senkningen vil berøre alle 5 vann ovenfor dammen, dels fordi man stiller spørsmålsteget ved effekten, og endelig, dels fordi man er redd for bieffekter med aktivering av næringsstoffer og dermed økt eutrofiering.

På bakgrunn av foreliggende undersøkelse vil vi imidlertid tilrå at konsekvenser av en slik senkning blir nærmere utredet. En senkning vil berøre vassdraget helt opp t.o.m. Setertjern, men behovet for tiltak her er like presserende som i Bråtetjern, bl.a. er brukerinteressene i tilknytning til helsesenteret meget store. Det er ikke gjort tilsvarende forsøk med senkning i Norge tidligere, men forundersøkelser med tanke på tilsvarende tiltak i Otra, Valle viser at en vannplante som krypsiv (Juncus bulbosus) bare tåler ca 1 døgn med innfrysing på -10 grader (Brandrud & Rørslett 1988). Andre planter

er trolig noe mer hardføre. Observasjoner i Dokka-deltaet som senkes ca 2 m og innfryses på ettervinteren, tyder på at vanlig tjønnaks (Potamogeton natans) tåler innfrysingen og tørrleggingen forholdsvis bra, mens gul nøkkerose (Nuphar lutea) og hvit nøkkerose (Nymphaea alba) derimot mangler i innfrysingssonen (jfr. Bendiksen & Brandrud 1989).

Resuspendering av næringsstoffer i forbindelse med senkning må antas å være et mindre problem. Humus-sjiktet på bunnen i gruntvannsområdene er meget løst, og det skjer antageligvis en stadig omrøring. Bunnlaget står dessuten i en likevekt med den betydelige andelen humuspartikler i vannmassene. Det er riktignok kjent at langtidssenkninger av langgrunne innsjøer har ført til større problemer med tilgroing (Lillieroth 1949). Dette er imidlertid neppe noen fare hvis senkningen bare foregår over noen få uker.

En generell, og alvorlig betenkelighet ved å fjerne makrovegetasjonen er at man kan forrykke balansen slik at det oppstår sterkere algeoppblomstringer, dessuten fjerner man endel av det biologiske selvrensningspotensialet. Et mulig teknisk problem kan være at vannstanden bør senkes forholdsvis betydelig, helst 2-2,5 m hvis tiltaket skal ha effekt mot denne vegetasjonen som er rotfestet forholdsvis dypt.

Hvis ikke et eventuelt innfrysningstiltak viser seg å ha noen tilfredstillende effekt, kan forsøk med høsting være aktuelt. Dette har sannsynligvis en kortvarig effekt (spesielt hvis man ikke får med det kraftige rotsystemet hos f.eks. nøkkerose-artene), men kan kanskje forsvares hvis høstingsmaskinen samtidig kan benyttes i andre problemområder innen fylket, f.eks. i vassdrag på Nedre Romerike. Høstingen har den fordelen at den fjerner biomasse, og dermed også næringskapital fra vassdraget.

Utlekking av fiberduk, kombinert med påkjøring av sand kan bli aktuelt hvis badeplassen i Bråtetjern skal opprustes.

#### 4.5. Konklusjon

Det bør utarbeides en helhetlig plan for sanering og skjøtsel av vassdraget. Både forurensningsbegrensende tiltak, samt muligheten for biologiske tiltak bør innarbeides i en slik vannbruksplan.

Fordelene ved vegetasjonsfjernende tiltak bør vurderes nøye opp mot ulempene, og slike tiltak bør under enhver omstendighet ikke settes ut i livet før en helhetsplan er utarbeidet og vedtatt.

## 5. LITTERATUR

- Bendiksen, E. & T. E. Brandrud 1989. Vann- og strandvegetasjonen i Dokka-deltaet. Konsekvensanalyse av vannkraftutbygging. I: Bretten, S. & O. I. Rønning (red.). Fagmøte i vegetasjonsøkologi på Kongsvold 1989. Univ. Trondheim Vitensk. mus. Rapp. Bot. Ser. 1989 2: 120-134.
- Brandrud, T. E. & B. Rørslett 1988. Notat til I/S Øvre Otra vedrørende innfrysningsforsøk med krypsiv. NIVA-notat 0-88095.
- Brettum, P. Alger som indikator på vannkvalitet. Planteplankton. NIVA-rapp. 0-86116.
- Braarud, T. & Aalen, O. T. 1938. Undersøkelser over makrovegetasjonen i en del Aust-Agder-vatn. Nytt Mag. Nat.vit. 79: 1-48.
- Erlandsen, A., M. Mjelde & J. K. Tærud 1984. Rutineovervåking i Nitelva, Leira, Vorma og Glomma i Akershus, samt en undersøkelse av makrovegetasjonen i Nitelva og Svullet. NIVA-rapp. 0-8000204-IV. SFT-rapp. 164/84.
- Hertzberg, J., Ø. Løvstad, & K. Bjørndalen 1989. Vassdragsovervåking i Hobølvassdraget i Akershus 1985-1987. Fylkesmannen i Oslo & Akershus, miljøvernadv. rapp. 3/89.
- Kadlec, R. H. 1987. Northern natural wetland water treatment systems. In: K. R. Reddy & W. H. Smith (reds.). Aquatic plants for water treatment and resource recovery: 83-98.
- Lillieroth, S. 1949. Om ogynnsamma följder av sjösänkning vattenförorening i nordvästra Skåne. Skånes natur 36: 6-48.
- Rørslett, B. 1989. Forekomst av vegetasjon i regulerte vassdrag. NIVA-rapp. 0-88003.
- Skulberg, O. & J. Kotai 1986. Setertjernet - innsjølokalitet for Frambu Helsesenter i Østmarka ved Oslo. NIVA-rapp. 0-85308.
- Økland, K. A. 1974. Macrovegetation and ecological factors in two Norwegian lakes. Norw. J. Bot. 21: 137-159.
- Øren, K., J. Kotai & O. Skulberg 1989. Setertjernet - tilstand og tiltak. En undersøkelse av forurensningssituasjonen 1989. NIVA-rapp. 0-89250.

Norsk institutt for vannforskning  NIVA

Postboks 69, Korsvoll  
0808 Oslo 8

ISBN 82-577 -1802-5