

O-88133

**Vegetasjonsundersøkelser
i Nitelva, Akershus
1988**

NIVA - RAPPORT

Norsk institutt for vannforskning  NIVA

Hovedkontor
Postboks 33, Blindern
0313 Oslo 3
Telefon (02) 23 52 80
Telefax (02) 39 41 29

Sørlandsavdelingen
Grooseveien 36
4890 Grimstad
Telefon (041) 43 033
Telefax (041) 42 709

Østlandsavdelingen
Rute 866
2312 Ottestad
Telefon (065) 76 752

Vestlandsavdelingen
Breiviken 5
5035 Bergen - Sandviken
Telefon (05) 95 17 00
Telefax (05) 25 78 90

Prosjektnr.:

0-88133

Undernummer:

Løpenummer:

2300

Begrenset distribusjon:

Rapportens tittel:

Vegetasjonsundersøkelser i Nitelva,
Akershus, 1988.

Dato:

20.11.1989

Prosjektnummer:

0-88133

Forfatter (e):

Brandrud, T.E.
Mjelde, M.
Rørslett, B.

Faggruppe:

Vassdrag

Geografisk område:

Akershus

Antall sider (inkl. bilag):

41

Oppdragsgiver:

Fylkesmannen i Oslo og Akershus, miljøvern-
avdelingen
Avløpssambandet Nordre Øyeren (ANØ)

Oppdragsg. ref. (evt. NTFN-nr.):

Ekstrakt:

Både vann- og sumpvegetasjon har stor utbredelse i Nitelva nedstrøms Slattum og Svellet, og gjennomsnittlig tilgroingshastighet har økt betydelig i de seinere år. Flytebladsvegetasjonen er mest problemskapende, spesielt på strekningen Hellerudsletta - Kjellerholen, der plantene flere steder dekker hele elveløpet. Derimot har ikke vasspest utviklet seg til et problematisk nivå. Den økte tilgroingen synes å ha sammenheng først og fremst med stor tilførsel av næringsstoffer og finpartikulært materiale. Det eneste effektive tiltaket med lengre varighet for å dempe forekomsten av makrovegetasjon vil være en begrenning av næringstilførsel og slam, og her er bl.a. kantvegetasjonens "filtreffekt" viktig, og en skjøtselsplan for å ivareta denne bør utarbeides.

4 emneord, norske:

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

4 emneord, engelske:

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

Prosjektleder:



For administrasjonen:

ISBN 82-577-1602-2

Norsk institutt for vannforskning
Oslo

0-88133

VEGETASJONSUNDERSØKELSER I NITELVA, AKERSHUS

1988

Brekke 22. september 1989

Saksbehandler: Bjørn Rørslett
Medarbeidere : Tor Erik Brandrud
Terje Hopen
Marit Mjelde
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
FORORD	1
KONKLUSJONER	3
SAMMENDRAG	5
1 INNLEDNING	7
2 OMRÅDEBESKRIVELSE	8
2.1 Undersøkellesområdet, hydrologi og forurensningsbelastning	8
2.2 Tidligere vegetasjonsundersøkelser	11
3 MATERIALE OG METODER	11
3.1 Feltmetodikk	11
3.2 Flyfototolkning og tilgroingsberegninger	12
3.3 Vurdering av flyfototolkning	14
4 RESULTATER	15
4.1 Vegetasjonsbeskrivelse	15
4.1.1 Sumpvegetasjon (overvannsvegetasjon)	15
4.1.2 Ekte vannvegetasjon	18
4.2 Tilgroing	20
5 DISKUSJON	28
5.1 VURDERING AV TILGROING	28
5.2 Endringer i artsdiversitet	31
5.3 Aktuelle tiltak for å redusere eller fjerne uønsket plantevekst	34
LITTERATURLISTE	37
VEDLEGG: MÅLINGER AV VEGETASJONSSONER	40

FORORD

Norsk institutt for vannforskning (NIVA) har, med Fylkesmannen i Oslo og Akershus og Avløpssambandet Nordre Øyeren (ANØ) som oppdragsgivere, utført en undersøkelse av den høyere vegetasjonen (makrovegetasjon) i Nitelva og Svullet (Akershus). Saken ble drøftet i møte på NIVA 15. oktober 1987 med representanter for fylkesmannens miljøvernavdeling og ANØ, og NIVAs programforslag ble oversendt Fylkesmannen i Oslo og Akershus 29. oktober 1987. Feltarbeidet ble utført i august 1988.

NIVAs saksbehandler har vært fil. dr. Bjørn Rørslett. Feltarbeidet er utført av cand. scient. Tor Erik Brandrud og DH-kandidat Marit Mjelde. Bildetolkning, utarbeidelse av vegetasjonskart og beregning av tilgroingsrater er foretatt av Marit Mjelde. Rapporten er i hovedsak utarbeidet av Tor Erik Brandrud, med bidrag fra Marit Mjelde og Bjørn Rørslett.

Tor Erik Brandrud

Bjørn Rørslett

KONKLUSJONER

- *Det er stor forekomst av vann- og sumpvegetasjon i Nitelva nedstrøms Slattum og i Svellet.*
- *Siden 1983 har tilgroingen på strekningen Hellerudsletta - Kjellerholen økt. Gjennomsnittlig tilgroingshastighet er dobbel så høy som i perioden 1955-83, og må betegnes som meget høy i forhold til øvrige norske elver.*
- *Tilgroingen kan ha sammenheng med stor tilførsel av næringsstoffer og finpartikulært materiale, samt med generelt gunstige vekstvilkår pga. lav vannhastighet.*
- *I området skjer det en tiltakende utarming av artsmangfoldet slik at den botaniske verneverdien er sterkt forringet i senere år.*
- *Flytebladsvegetasjon er mest problemskapende i området. Vasspest har derimot ikke utviklet seg til et problemskapende nivå.*
- *Manøvrering av vassdraget for å skape mer ugunstige forhold for plantevekst vil neppe ha avgjørende innvirkning på den vegetasjon som allerede er etablert. Mekanisk rensing er kostbar og har bare kortvarig effekt.*
- *Begrensning av næringstilførsel og slam kan på sikt dempe forekomst av makrovegetasjon i Nitelva. I denne sammenheng er kantvegetasjonens "filtereffekt" viktig. En skjøtselsplan for å ivareta kantvegetasjonen bør iverksettes.*

SAMMENDRAG

Nitelva nedstrøms Slattum og Svullet har en høy dekning av vann- og sumpvegetasjon, og det har skjedd en økt tilgroing, spesielt på strekningen Hellerudsletta-Kjellerholen siden 1983. Tilgroingen varierer meget mellom forskjellige lokaliteter og vegetasjonstyper, men i gjennomsnitt er tilgroingshastigheten nå dobbelt så høy som for perioden 1955-1983, og må betegnes som meget høy i forhold til hva en ellers kjenner til fra norske elver. Elvestrekningen oppviser meget gunstige betingelser for vegetasjonsetablering pga. kombinasjonen av slake leirete elvebredder sammen med lav strømhastighet og forholdsvis stabil vannstand i vekstsesongen. Tilsammen gjør dette at vekstbetingelsene for makrovegetasjon i nedre deler av Nitelva ikke er vesensforskjellige fra forholdene i grunne innsjøer.

Selvom nedre del av Nitelva har naturgitte gunstige vekstvilkår for makrovegetasjon, er det sannsynlig at den økte tilgroingshastigheten iallefall delvis skyldes forurensning/eutrofiering. Tilvekstrater på det nivå som er målt i Nitelva er ellers bare kjent fra innsjøer med betydelig næringstilførsel. Imidlertid må man regne med at iallefall visse vegetasjonstyper også har økt sin utbredelse pga. høy tilførsel av finpartikulært sedimentasjonsmateriale (bl.a. gjennom overflateavrenning fra jordbruket). I de seineste årene har det skjedd en viss reduksjon i næringstilførslen til den nederste delen av elvesegmentet. Det vil imidlertid ta noe tid før dette gir seg utslag i et redusert omfang og hastighet av tilgroing.

Nitelva med Svullet var tidligere kjent for sin høye artsdiversitet i vannvegetasjonen, med flere botanisk sjeldne elementer. Særlig var den såkalte "pusleplante"-vegetasjonen meget velutviklet. Idag synes utbredelsen og artsdiversiteten av denne vegetasjonstypen å ha gått betydelig tilbake. Den botaniske verneverdien av nedre del av Nitelva og Svullet er derfor sterkt forringet siden 1970.

Spredningen av vasspest til denne delen av vassdraget har derimot foregått uten at det har oppstått påvisbare økologiske eller bruksmessige problemer. Planten er i dag jevnt utbredt i hele nedre del av Nitelva, men danner ingen steder større masseforekomster.

Vannvegetasjonen, nærmere bestemt flytebladsvegetasjonen, danner flere steder matter som dekker hele elveløpets bredde, og er til sjenanse for ferdselen på elva. De mest aktuelle tiltakene for å hindre/fjerne uønsket plantevekst synes å være knyttet til manipulering med vannstand og vannføring. Innfrysing av vegetasjonen ved lav vinter vannstand, kombinert med påfølgende hurtige spyleflommer er sann-

synligvis det mest effektive, men derimot mekanisk fjerning ved høsting kun har meget kortvarig effekt.

Det eneste effektive tiltaket på lengre sikt mot uønsket plantevekst er å begrense tilførslene av næringsstoffer og finpartikulært sediment. Det er viktig i størst mulig grad å hindre overflateavrenning, samt å "filtrere" den gjenværende avrenningen før den går i elva. Vi tilrår i denne sammenheng at en skjøtselsplan for ivaretagelse og opprustning av kantvegetasjonen langs Nitelva blir tatt inn som et ledd i tiltaksplanene for å redusere tilførslene fra dyrket mark.

1 INNLEDNING

Nitelva nedstrøms Slattum bru er sterkt forurensningsbelastet. Det foregår en betydelig tilførsel av næringssalter og organiske forbindelser til elva, spesielt i aller nederste del omkring Lillestrøm (jfr. Aanes et al. 1982, SFT 1988, Nicholls 1989), og det er påvist en markert tilgroing med makrovegetasjon i perioden 1955 til 1983 (Erlandsen et al. 1984). Denne mer eller mindre sjenerende tilveksten er antatt å ha sammenheng med eutrofieringen av vasssdraget. Det er det siste tiåret også registrert en rask etablering av vasspest (Elodea canadensis) i Nitelva, en plante som har skapt store gjen-groingsproblemer i andre næringsrike (eutrofe) vannforekomster (Rør-slett & Berge 1986, Berge et al. 1989).

I følge diskusjoner mellom NIVA, Fylkesmannen i Oslo og Akershus, Miljøavdelingen, og Avløpssambandet Nordre Øyeren (ANØ), er formålene med undersøkelsen av vegetasjonsforholdene i Nitelva som følger:

- Registrere omfanget av vann- og strandvegetasjonen i Nitelva nedenfor Slattum og i Svullet inkludert Mærkja. (Deltaområdet i nordre Øyeren er her ikke inkludert).
- Registrere og vurdere tilgroing samt mulige endringer i vegetasjonssammensetningen 1983-88.
- Vurdere om eventuelle påviste endringer skyldes naturforhold eller forurensning/eutrofiering.
- Peke ut områder hvor forekomst av vegetasjon skaper problemer for bruk av vannressursene.
- Gi en kortfattet sammenstilling av mulige tiltak og skjøtsel for å redusere uønsket vekst av vegetasjon i området.

Et programforslag for disse formålene ble utarbeidet vinteren 1987/88 og undersøkelsene ble iverksatt i løpet av sommeren 1988.

2 OMRÅDEBESKRIVELSE

2.1 Undersøkellesområdet, hydrologi og forurensningsbelastning

Den undersøkte delen av Nitelva ligger i Nittedal og Skedsmo kommuner, mens Svullet (og det aller nederste elveavsnittet) befinner seg i Rælingen og Fet kommuner. Nitelvas nedbørsfelt i Nordmarka og på Romeriksåsene er dominert av forholdsvis næringsfattige Oslofeltsbergarter (nordmarkitt og lignende syenitt/granitt bergarter). Fra Hakadal øverst i Nittedal skifter elva karakter, og hovedløpet renner her over marine avsetninger dominert av siltig leire, og kan betegnes som en typisk leir-elv med høy slamføring (jfr. Erlandsen et al. 1984). Elva renner gjennom et jordbrukslandskap i hele Nittedal, og er stilleflytende, stedvis med velutviklede meandre. Nitelva har her et fall på ca 40 m på den 14 km lange strekningen fra Hakadal verk til Slattum bru. På den omtrent like lange strekningen fra Slattum bru og ut i Svullet/Øyeren er derimot fallet helt ubetydelig (ca 1m ved sommervannstand i Øyeren).

Svullet utgjør egentlig den aller nordligste delen av Øyeren, men er nesten avsnørt fra hovedbassenget ved Glommas delta ut i Øyeren. Bortsett fra ei renne med Nitelva/Leiras strømløp i vest er Svullet meget grunt med dybder på 1-2(-3) m. Svullet med omkringliggende våtmarker er inkludert i Nordre Øyeren naturreservat, og Sørumsneset ved Leiras utløp i Nitelva (rett nord for Svullet) er midlertidig fuglelivsfredet. Sistnevnte vil bli foreslått varig vernet i Verneplan for våtmarker i Oslo og Akershus.

Nitelva oppstrøms Slattum er lite påvirket av reguleringsinngrep. Det forekommer enkelte mindre elvekraftverk i Nittedal, men disse påvirker vannføringen ubetydelig. Øyeren har vært regulert i over 100 år. Reguleringshøyden er nå 2.4 m, hvilket i praksis innebærer at sjøen er tappet ned omtrent 2 m en kort periode i mars-april (jfr. Erlandsen et al. 1984). I denne perioden er Svullet og Nitelva omkring Lillestrøm tørrlagt, bortsett fra smale strømløp. Reguleringen av Øyeren påvirker vannstanden i Nitelva helt opp til Slattum. Vannføringen i Nitelva er på sitt laveste i mars (Fig. 1 og 2), men når en tidlig vårflom-topp i månedskiftet april-mai. Dette fører til en meget rask endring fra en situasjon med lav vannstand/lav vannføring i mars via en midlere/høy vannføring og lav vannstand i april til høy vannstand/høy vannføring i mai (jfr. Erlandsen et al. 1984). Fra slutten av juni (etter flommen i Glomma) og ut vekstsesongen sørger reguleringen av Øyeren for et relativt stabilt vannstands nivå i Nitelva nedstrøms Slattum.

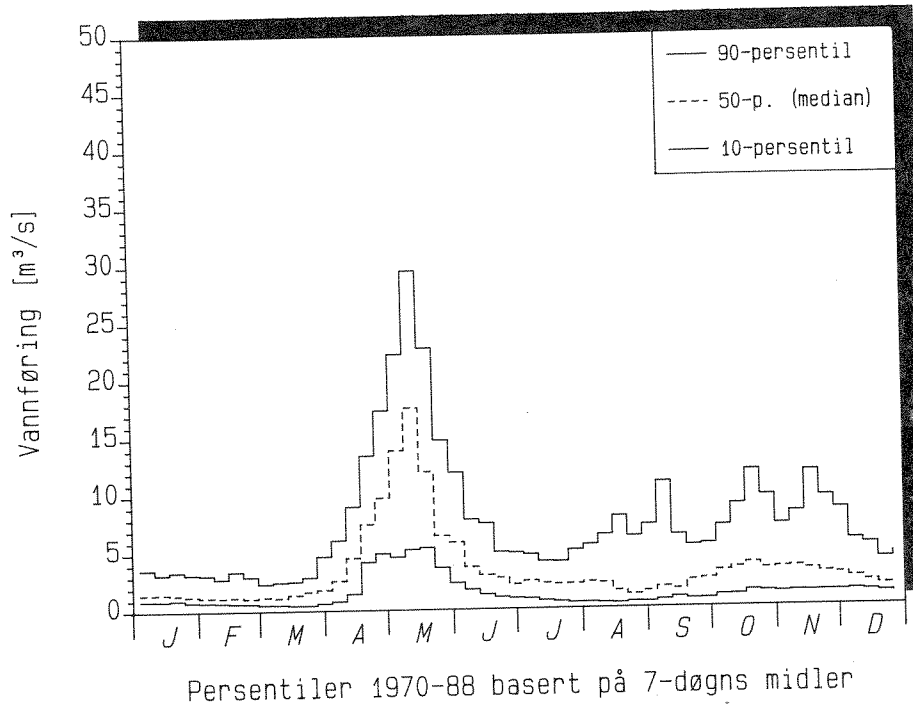


Fig. 1. Vannføring i Nitelva for perioden 1970-1988 (1970-83 vannmerke 1785 Strøm Sag, 1984-88 vannmerke 2605 Fossen). 10%, 50% og 90% persentiler for vannføring er inntegnet (beregnet fra 7-døgns midler).

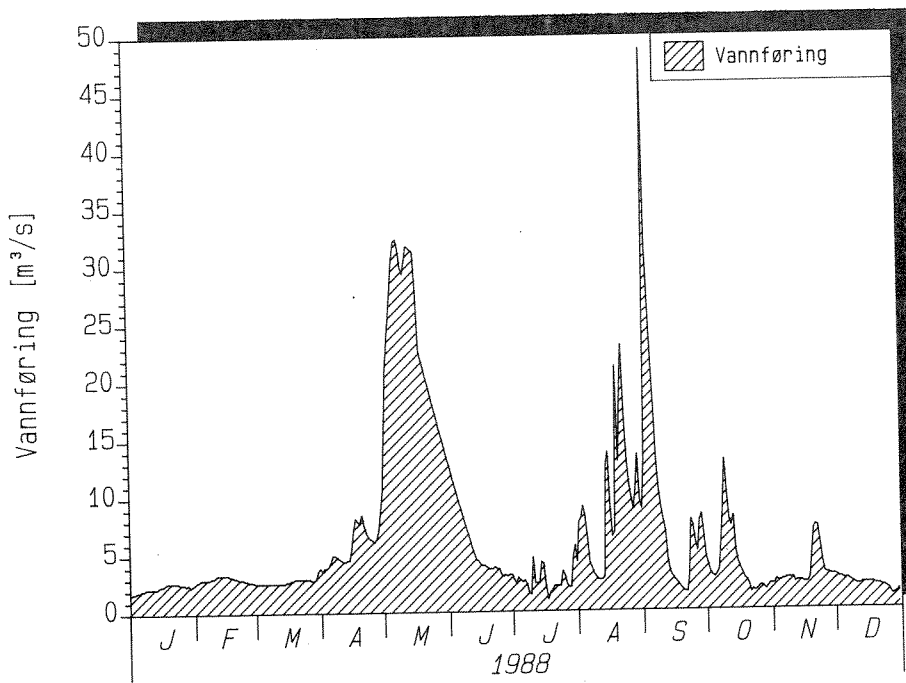


Fig. 2. Vannføring i Nitelva 1988 (vannmerke 2605 Fossen).

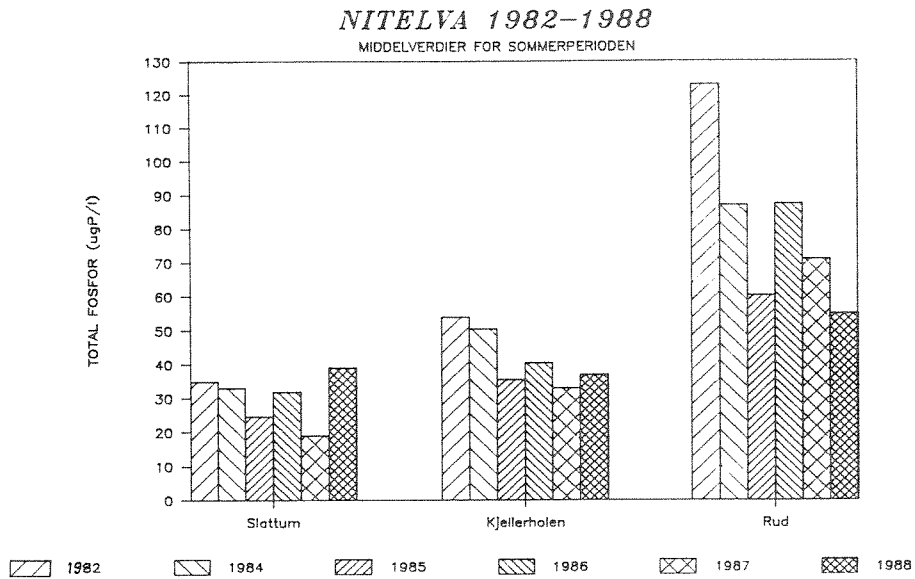


Fig. 3. Innhold av totalfosfor i Nitelva ved stasjonene Slattum - Kjellerholen - Rud i perioden 1982-88 (fra Nicholls 1989).

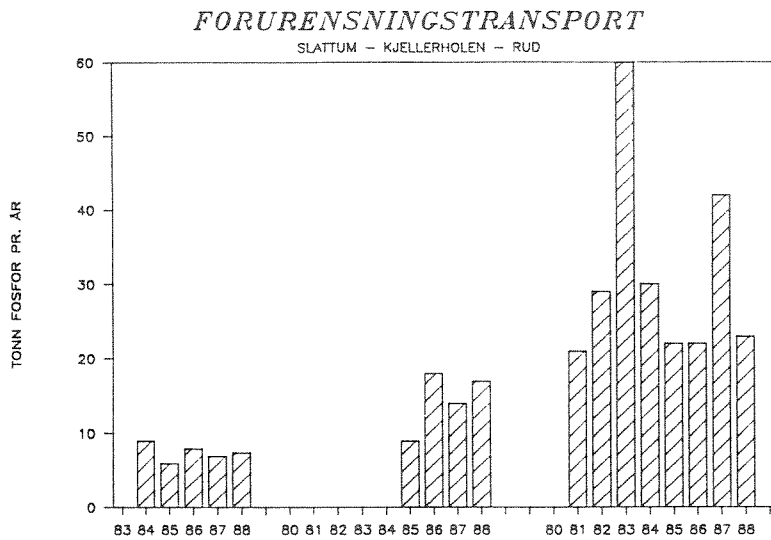


Fig. 4. Fosfortransport i Nitelva ved stasjonene Slattum - Kjellerholen - Rud i perioden 1981-88 (fra Nicholls 1989).

Nitelva grenser mot fulldyrket mark gjennom mye av Hakadal-Nittedal, og en regner med at arealavrenning fra jordbruksområder står for omlag halvparten av tilførselene av næringssaltene fosfor og nitrogen innenfor Nittedal kommune (Nicholls 1988). Totalt sett antar man at ca 75% av tilførselene stammer fra befolkningskonsentrasjonene langs vassdraget (Nicholls 1989). Hele 60-70% av fosfortilførselene til Nitelva kommer på strekningen Slattum-Rud. Figur 3 og Figur 4 viser h.h.v. fosforinnhold og fosfortransport i denne delen av Nitelva gjennom perioden 1982-88. Tilførselene øker gradvis nedover og når de høyeste verdiene omkring Lillestrøm (Rud). Fosfortransporten er i gjennomsnitt dobbelt så høy ved Rud som ved Kjellerholen. Nitrogenkonsentrasjon og N-transport øker med en faktor på 2.5 på samme strekningen (Nicholls 1989). Næringsinnholdet er redusert de seinere årene, særlig ved Rud, noe som skyldes omfattende kommunaltekniske tiltak (jfr. SFT 1988).

2.2 Tidligere vegetasjonsundersøkelser

Makrovegetasjonen i Nitelva og Svellet er grundig undersøkt av Rørslett (1972). En vurdering av vegetasjonsutvikling, og spesielt tilgroingsssituasjonen fra 1955 og fram til 1983 er videre utført av Erlandsen et al. (1984). Vegetasjonen i Nitelva omkring Lillestrøm er dessuten nylig undersøkt av Kolstad & Zahl-Hansen (1989) i en hovedoppgave ved Telemark distrikthøgskole i Bø. Nitelva er en klassisk lokalitet for vannbotanikk, bl.a. med forekomst av endel sjeldne arter. Det finnes en rekke innsamlinger i herbariet ved Botanisk museum, Oslo fra området. Blant de helt spesielle artene som er registrert kan nevnes et lite gras, Coleanthus subtilis, som ble innsamlet for nær 150 år siden og hadde sine nærmeste lokaliteter i Mellom-Europa. Denne forekomsten og andre av små "pusle"planter kan settes i samband med områdets rike fugleliv og betydning som raste- og furasjeringsplass under trekk.

3 MATERIALE OG METODER

3.1 Feltmetodikk

Feltarbeid ble utført 3., 10. og 11. aug. 1988. Svellet, Mærkja og de nedre delene av Nitelva (omkring Lillestrøm og opp til Kjeller) ble vektlagt under feltarbeidet, og 5 lokaliteter ble detaljundersøkt. En lokalitet er definert som et område med relativt ensartete vegetasjonsforhold, innenfor et segment på ca 100 m langs elvebredden. Vegetasjonen på hver av lokalitetene ble registrert etter en hyppighetsskala, der hver art ble gitt en angivelse fra 1-5 (1 sjelden, 1-5 funn; 2 spredt; 3 vanlig; 4 lokalt dominerende; 5 dominant). Det ble i

tillegg gjort en vurdering av omfang og utvikling av de forskjellige vegetasjonssonene i sump- og vannvegetasjonen.

Undersøkelsen er begrenset til ekte vannvegetasjon og åpen sumpvegetasjon (ikke sumpskog). Den ekte vannvegetasjonen er definert som vegetasjon som har hoveddelen av skuddmassen under vann eller på vannflaten. Sumpvegetasjonen er her definert i vid forstand, og omfatter både vegetasjon som normalt står i vann, men med hoveddelen av den grønne skuddmassen over vannflaten (helofytter) og sesongmessig oversvømmet strandvegetasjon (fukteng). Disse definisjonene avviker noe fra begrepene anvendt av Hvoslef & Rørslett (1986), men forskjellene antas ikke å være av stor betydning.

3.2 Flyfototolkning og tilgroingsberegninger

Nedre del av Nitelva (nedstrøms Slattum) og Svillet ble flyfotografert for vegetasjonskartlegging 8. august 1988 (Norsk luftfoto og fjernmåling A/S, billedserie 9674, målestokk 1:10 000). Opptakene ble gjort på infrarød falskfarge (IR-farge) film, som er særlig velegnet til vegetasjonsregistrering. Bildene er bearbeidet ved hjelp av et Wild speilstereoskop ST 4 og mikrometer med 1/100 mm oppløsning.

Ved kartleggingen er vegetasjonen delt inn i følgende grupper:

- 1 Sumpvegetasjon dominert av starr-arter (Carex).
- 2 Sumpvegetasjon dominert av elvesnelle (Equisetum fluviatile).
- 3 Sumpvegetasjon av sjøsivaks (Scirpus lacustris) og bredt dunkjevle (Typha latifolia). Artene danner ofte reinbestander, men er vanskelig å skille fra hverandre på flyfotoene.
- 4 Sump/flytebladsvegetasjon dominert av piggknopp-arter (først og fremst stautpiggknopp (Sparganium emersum)) og pilblad (Sagittaria sagittifolia). Denne vegetasjonstypen danner gjerne runde bestander dels med overvannskudd, dels med flyteblader.
- 5 Flytebladsvegetasjon dominert av vanlig tjønnaks (Potamogeton natans) og gul nøkkerose (Nupha lutea).
- 6 Undervannsvegetasjon av hjertetjønnaks (Potamogeton perfoliatus).
- 7 Undervannsvegetasjon av hornblad (Ceratophyllum demersum).

Vegetasjonskart over utvalgte områder er gitt i figur 7-9. Kartene er tegnet direkte ut fra flyfotoene og ikke justert i forhold til økonomisk kart.

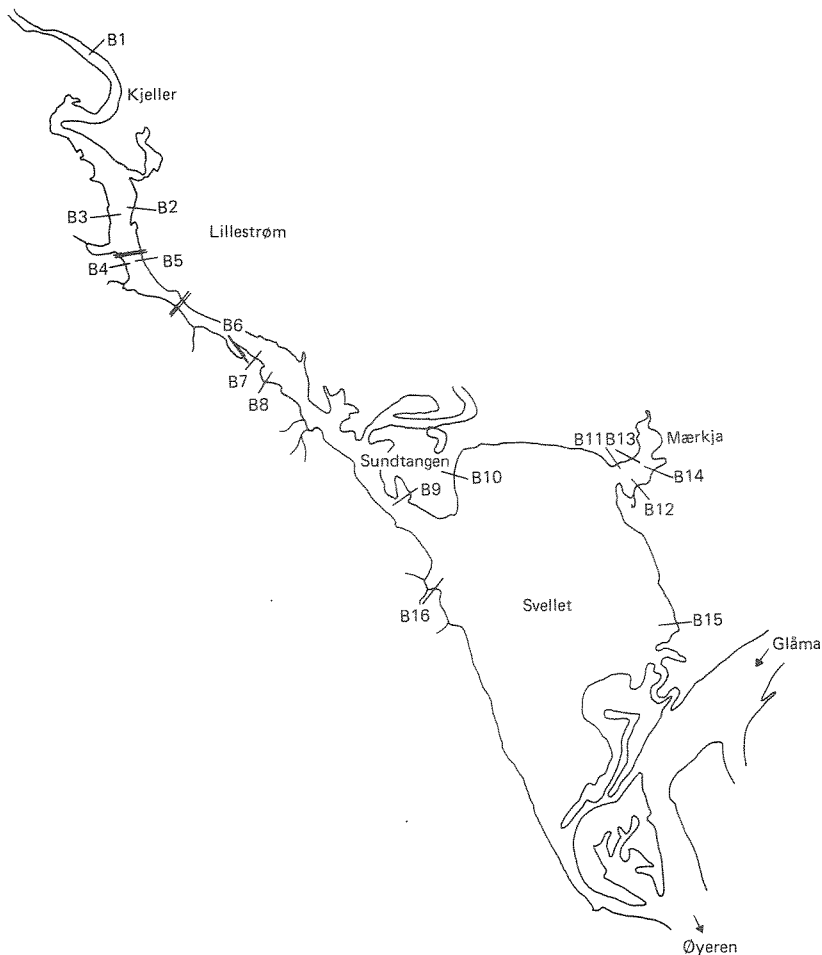
Tilgroingshastigheter for perioden 1983-88 er beregnet for hver av de dominerende og lett avgrensbare beltene av sumpvegetasjon (starr

(*Carex*), elvesnelle (*Equisetum fluviatile*) og piggknopp/pilblad (*Sparganium/Sagittaria*)).

Følgende billedserier er benyttet:

Område	B-serie	nom.målestokk	reell målestokk	dato
Nitelva	7955	1: 5 000	1:4710 - 1: 4991	3.8.83
Svellet/Mærkja	"	1:10 000	1:9861 - 1:10046	3.8.83
Hele området	9674	1:10 000	1:9057 - 1: 9921	8.8.88

Tilgroingshastigheter ble beregnet for i alt 8 lokaliteter i Nitelva (lok. B1 - B4, B7 - B8), 4 lokaliteter i Svellet (lok. B9, B10, B15 og B16) og 4 i Mærkja (lok. B11 - B14). Plassering av lokalitetene er vist i figur 5.



Figur 5. Nitelva, Svellet og Mærkja. Lokalitetsplassering 1988.

Tilgroingen er beregnet ut fra gitte fastpunkt på land og mot vegetasjonens ytre kant, og viser ekspansjonen mot åpent vann. Endringer i fastpunkt i perioden 1983-88 er årsaken til at enkelte lokaliteter er oppsplittet i a og b (gjelder lok. B2, B8 og B10).

Ved beregningene er brukt de lokalitetene som ble etablert i 1983. På to av lokalitetene (B5 og B6) er det imidlertid foretatt såpass store fysiske inngrep i perioden 1983-88, at disse lokalitetene er utelatt.

3.3 Vurdering av flyfototolkning

Kartlegging av vann- og sumpvegetasjon ved hjelp av flyfoto er vel-egnet fordi de forskjellige vegetasjonstypene er relativt ensartede, preget av en eller to dominanter. Dette gir som regel en lett gjenkjennbar struktur og fargegjengivelse på IR film. Bestandsgrensene mellom disse dominantene er som regel også skarpe, slik at en kan måle bestandsstørrelser ved forskjellige tidspunkt, og dermed beregne tilgroingshastighet(-rate) ved å ta den gjennomsnittlige differansen mellom bestandenes ytre kanter til ulike tidspunkter.

Imidlertid har metoden også visse begrensninger. Glisne vegetasjonsbelter kan være vanskelig å tolke, og det hender at avgrensningen av beltene kan være diffus, det gjelder særlig grensen for sumpvegetasjon mot land. Gjengivelsen av undervannsvegetasjonen blir dårlig der vannet framkommer med mørk farge (pga. organisk preget bunn og/eller for stort vanddyp), strandlinja (vannivået) kan tildels være vanskelig å bestemme, og det forekommer også små variasjoner i målestokk på bildene.

Fordi vegetasjonsbeltenes ytterkant ikke er rette linjer vil målinger på flybilder gi en viss usikkerhet (f.eks. karakterisert ved standardavvik til gjennomsnittlig kantposisjon). Denne usikkerheten "forplanter" seg videre til usikkerhet i beregning av tilgroingsrate. Det er viktig her å skille mellom variasjon i tilgroingsrate-verdier som skyldes måleusikkerhet forbundet med bildematerialet, og variasjon som stammer fra ujevne ytterkanter av plantebestander. Selve målestokkvariasjonene på bildene betyr ikke så mye for sluttresultatet i forhold til øvrige kilder for usikkerhet.

4 RESULTATER

4.1 Vegetasjonsbeskrivelse

Det ble ialt registrert 71 høyere planter samt 7 moser innenfor undersøkellesområdet (Tab.1). Av de høyere plantene tilhørte 19 arter de ekte vannplantene, resten tilhørte sumpvegetasjonen (dvs. helofyttvegetasjon + fukteng).

4.1.1 Sumpvegetasjon (overvannsvegetasjon)

Sumpvegetasjonen danner mange steder brede belter, enkelte steder ut til nesten 1 meters dybde (august-vannstand). På slike langgrunne og beskyttede lokaliteter finner vi en tredelt sonering med et elvesnelle (Equisetum fluviatile)-belte ytterst, en starr (Carex)-sone innenfor, og fuktenger innerst (omkring vannstands nivå i vekstsesongen). Sumpskog er bare flekkvis utviklet innenfor dette. På mer eksponerte bredder mangler gjerne elvesnelle-beltet. I utkanten av den sammenhengende sumpvegetasjonen finner vi i nedre del av vassdraget karakteristiske runde kolonier av pilblad (Sagittaria sagittifolia) og stautpiggknopp (Sparganium emersum = S. simplex). Disse står i en overgangsstilling til den ekte vannvegetasjonen, og behandles under denne.

Fuktengvegetasjonen er av to typer, en urterik, sannsynligvis kultur-betinget mjødurte (Filipendula ulmaria)-type, og en grasrik type dominert av sumprørkvein (Calamagrostis canescens) og stedvis strandrør (Phalaris arundinacea). Den førstnevnte, som er den vanligste typen omkring Lillestrøm og i Svellet, er gjerne meget artsrik, med over 20 arter pr. lokalitet. Viktige arter er ved siden av mjødurte bl.a. vanlig fredløs (Lysimachia vulgaris), myrrapp (Poa palustris), myrhatt (Potentilla palustris) og fuglevikke (Vicia cracca). Mose-sjiktet kan være velutviklet, bl.a. med sprikelundmose (Brachytecium reflexum), pjuskmose (Calliergon cordifolium), veikmose (Cirriphyllum piliferum) og engmose (Rhytidiadelphus squarrosus).

Starrsummer er utviklet utenfor fuktengene. Disse er høyvokste og dominerte av kvass-starr (Carex acuta) og stedvis av nordlandsstarr (Carex aquatica). Artene danner meget tette reinbestander som ofte er helt frie for følgearter. Innerst i starrsumpene kan sennegras (Carex vesicaria) lokalt opptre rikelig.

Tabell 1. Makrovegetasjon i Nitelva, Svellet og Mærkja 1988 (i parentes ytterligere vannplanter registrert av Zahl-Hansen i 1987). Vidt utbredte og dominerende arter i vassdraget er understreket. (X): forekomst nær lokaliteten.

lokalitet 1: Mærkja
 2: Sørumsneset (v/ Svellet)
 3: Nordby (nord for Lillestrøm)
 4: Kjellerholen
 5: Hellerudsletta v/ Åros bru

Skala: 1 = sjelden
 2 = spredt
 3 = vanlig
 4 = lokalt dominant
 5 = dominant

Livsformgruppe/arter	Lokaliteter				
	1	2	3	4	5
ISOETIDER					
<i>Alopecurus aequalis</i>	1				3
<i>Crassula aquatica</i>	2				
<i>Elatine orthosperma</i>	1				
<i>Elatine triandra</i>	4		2		
<i>Eleocharis acicularis</i>	2				
<i>Limosella aquatica</i>	2		2		
<i>Ranunculus reptans</i>	1				1
<i>Subularia aquatica</i>	1				
ELODEIDER					
<i>Callitriche palustris</i>	2		3	1	
<i>Ceratophyllum demersum</i>	2	4	2		
<i>Elodea canadensis</i>			2		
<i>Hippuris vulgaris</i>				1	
<i>Potamogeton alpinus</i>	X			2	
<i>Potamogeton berchtoldii</i>	X		3	1	
<i>Potamogeton obtusifolius</i> (<i>Potamogeton panormitanus</i>)	3				
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	5	4	4	2	3
<i>Ranunculus peltatus</i>			2		
<i>Utricularia vulgaris</i>			2		
NYMPHAEIDER					
<i>Nuphar lutea</i>			1	2	
<i>Polygonum amphibium</i>				(3)	
<i>Potamogeton natans</i>		4	1	3	5
<i>Sagittaria sagittifolia</i>	4	4	2		3
<i>Sparganium angustifolium</i>					1
<i>Sparganium emersum</i>		5	5	5	3
LEMNIDER					
(<i>Lemna minor</i>)					
MOSER					
<i>Brachytechium cf. reflexum</i>	1	4			
<i>Brachytechium cf. salebrosum</i>	1				
<i>Calliergon cordifolium</i>	1	1			
<i>Cirriphyllum piliferum</i>	3				
<i>Climacium dendroides</i>	2				
<i>Hypnum cupressiforme</i>	1				
<i>Rhytidiadelphus squarrosus</i>	4				

Tabell 1. forts.

Livsformgruppe/arter	Lokaliteter				
	1	2	3	4	5
HELOFYTTER					
Agrostis stolonifera	1				
<u>Alisma plantago-aquatica</u>	3	1	2	2	
<u>Calamagrostis canescens</u>	3	5	2	2	2
<u>Caltha palustris</u>	2		2		
<u>Carex acuta</u>	5	5	5	5	4
<u>Carex aquatilis</u>	4	5	4	5	3
<u>Carex nigra</u>	4	1	1	1	1
<u>Carex vesicaria</u>	1	1	1	1	2
<u>Equisetum fluviatile</u>	5	5	5	5	4
<u>Eleocharis palustris</u>	1	1	3	1	1
<u>Glyceria fluitans</u>	1				2
<u>Glyceria maxima</u>	X				
<u>Rumex aquaticus</u>	3	2	1		
<u>Scirpus lacustris</u>			2		2
<u>Sparganium erectum</u>	5				
<u>Typha latifolia</u>			(4)		
FUKTENG					
<u>Achillea ptarmica</u>	1	1			
<u>Agrostis tenuis</u>	5	2	3		
<u>Carex dioica</u>	1				
<u>Carex leporina</u>	2	1			
<u>Deschampsia cespitosa</u>	3	3	3	3	3
<u>Epilobium angustifolium</u>		1			
<u>Equisetum arvense</u>		2	2		
<u>Filipendula ulmaria</u>	3	4	4		
<u>Galium palustre</u>	5	2	1		
<u>Juncus filiformis</u>	4		3		
<u>Lathyrus pratensis</u>		1			
<u>Leontodon autumnalis</u>	1				
<u>Lotus corniculatus</u>	1	1			
<u>Lysimachia thyrsoiflora</u>	1		2		
<u>Lysimachia vulgaris</u>	3	4	3	1	
<u>Mentha arvensis</u>	2		2		
<u>Phalaris arundinacea</u>		5	2	1	
<u>Poa palustris</u>	4	4	4		
<u>Potentilla anserina</u>	1	1			
<u>Potentilla erecta</u>		1	2		
<u>Potentilla palustris</u>	3	2	3		
<u>Ranunculus acris</u>	1	1			
<u>Ranunculus repens</u>	1	1	1		
<u>Rorippa palustris (=islandica)</u>		2			
<u>Rumex acetosella</u>		1			
<u>Scutellaria galericulata</u>	1	1			
<u>Stellaria graminea</u>		1			
<u>Succisa pratensis</u>			2		
<u>Thalictrum vulgare</u>			2		
<u>Viola canina</u>		2			
<u>Vicia cracca</u>	4	4			

Elvesnelle (Equisetum fluviatile)-beltet som befinner seg ytterst i soneringen er også høyvokst og frodig, men mer glissent og med innslag av bl.a. vassgro (Alisma plantago-aquatica) samt endel vannplanter (se eget kpt. om disse). Helt lokalt kan sumpsivaks (Eleocharis palustris) dominere.

Helt i ytterkant, eller utenfor den øvrige helofyttvegetasjonen forekommer det enkelte små, men meget iøynefallende reinbestander av sjøsivaks (Scirpus lacustris) og bredt dunkjevle (Typha latifolia). Den sistnevnte synes å være under ekspansjon, men forekommer bare i den nedre delen (særlig fra båthavna i Lillestrøm og nedover). Sjøsvaks er mer vanlig ovenfor Hvam.

I Mærkja dekkes store arealer av en spesiell type sumpvegetasjon, i form av runde kolonier av kjempepiggnopp (Sparganium erectum = S. ramosum). Sammen med denne forekommer også runde kolonier av pilblad (Sagittaria sagittifolia). Innerst i Mærkja forekommer éndel andre helofytter, f.eks. stautpiggnopp (Sparganium emersum) og elvesnelle (Equisetum fluviatile). Ved Mærkjas utløp mot Svillet forekommer noen store kolonier av kjempesøtgras (Glyceria maxima) som ellers er lite utbredt i Romerike-regionen.

4.1.2 Ekte vannvegetasjon

Kraftig vannvegetasjon er utviklet over større strekninger av Nitelva nedstrøms Slattum, særlig på strekningen Hellerudsletta-Kjeller der det mange steder kan være vanskelig å ta seg fram med motorbåt.

Flytebladsvegetasjonen er spesielt sterkt utviklet, og forekommer som to typer:

a) Gras-enger dominert av piggnopp-arter. Det er stautpiggnopp (Sparganium emersum = S. simplex) som rår grunnen, men det er stedvis også innslag av flotgras (Sparganium angustifolium), og de to artene kan være vanskelig å skille når de ikke er fertile. Piggnopp-artene danner mer eller mindre sammenhengende matter av lange, smale flyteblader. Denne flytebladsvegetasjonen kan mange steder dekke hele elvas bredde. Nær land opptrer også ofte runde kolonier med fertile overvannskudd i midten. Denne typen er vanligst i nedre del (omkring Lillestrøm) og på sedimentbankene i nordenden av Svillet. Tilsvarende, men ofte mindre kolonier av pilblad (Sagittaria sagittifolia) forekommer også ofte i ytterkanten av den sammenhengende helofyttvegetasjonen, ofte i blanding med foregående. Disse koloniene er dominert av overvannskudd, men også noe flyteblad, og i nordenden av Svillet er denne vegetasjonen helt dominert av flyteblad. Enkelte frodige kolonier med bemerkelsesverdig høyvokste, fertile overvanns-

skudd av vass-slirekne (Polygonum amphibium) er også observert. Alle disse overnevnte vegetasjonstypene med overvannskudd utgjør en overgangstype mellom typisk helofytt (sump-)vegetasjon og typisk vannvegetasjon.

b) Tette flytebladsmatter med vanlig tjønnaks (Potamogeton natans) og stedvis gul nøkkerose (Nuphar lutea). Disse mattene synes å forekomme i mer stilleflytende partier enn foregående, og er særlig velutviklet ovenfor Hvam bru (E6), spesielt omkring Hellerudsletta der tjønnaksbestandene strekker seg over hele løpet. I bakevjene nedenfor Kjellerholen er det også meget rikelig av vanlig tjønnaks. Omkring Slattum bru domineres denne vegetasjonstypen av gul nøkkerose, men denne blir gradvis mer sjelden nedover, og forsvinner nesten helt nedstrøms Lillestrøm. Nedenfor Lillestrøm blir også vanlig tjønnaks sjelden, selv om elva her er stilleflytende.

Langskuddsvegetasjon spiller en mindre viktig rolle enn flytebladsvegetasjon i Nitelva, men undervannsvegetasjon av denne typen er vidt utbredt. Det er særlig hjertetjønnaks (Potamogeton perfoliatus) som forekommer. Kolonier av denne opptrer gjerne relativt nær land, ofte i tilknytning til kolonier av stautpiggeknopp (Sparganium emersum). Arten synes å være vanligst i de nedre delene. Helt øverst, omkring Slattum bru er det rikelig av stor vass-soleie (Ranunculus peltatus), men denne er sjelden nedenfor Gjelleråsen.

Den ofte besværlige arten vasspest (Elodea canadensis) finnes spredt på hele elvestrekningen, men bare med små bestander eller enkeltskudd, og den synes ikke nå å ekspandere nevneverdig. En annen art som forholdsvis seint har etablert seg i Nitelva, hornblad (Ceratophyllum emersum) forekommer vanligere i hele nedre del, særlig i beskyttede områder og gjerne inne i grunne elvesnelle (Equisetum fluviatile) bestander. Arten opptrer delvis frittflytende, og delvis fastsittende på bunnen. Også andre langskuddsplanter kan opptre inne i elvesnellebeltene, og da gjerne med mye av bladmassen over vannflaten, f.eks. rust-tjønnaks (Potamogeton alpinus) og småtjønnaks (Potamogeton berchtoldii).

Svellet står i en særstilling når det gjelder langskuddsvegetasjon. Her er store arealer dekket av rundaktige kolonier med hjertetjønnaks (Potamogeton perfoliatus). Størst forekomst av hjertetjønnaks er det langs strømløpene ved innløpet til Svellet.

Kortskuddsvegetasjon er bare registrert sporadisk, og da i form av svært små, gjerne ettårige pusleplanter (dvergplanter) som trives på beskyttede steder på grunt vann, gjerne på periodisk tørrlagte leir-

strender der det er liten konkurranse fra andre arter. Denne plante-gruppen, som tidligere har vært betegnet som et karakterelement for Nitelva (som for andre leirelver), ble i 1988 bare registrert vel-utviklet ved Nordby (nedenfor Kjeller) og i Mærkja. På begge lokalitetene var artsdiversiteten liten, og det ble registrert større be-stander bare av de to artene trefelts evjebloom (Elatine triandra) og evjebrodd (Limosella aquatica) (jfr. Tab.1).

4.2 Tilgroing

Tilgroing med makrovegetasjon er en naturlig prosess i de fleste vannforekomster. Ved den egentlige tilgroingen flytter plantebeltene seg utover i strandprofilen (Rørslett 1975), mens tilveksten betegner forandring i bestandsbreddene, både mot vann og land.

Omfanget av tilgroing på ulike lokaliteter bestemmes av en rekke fak-torer, som dybdeforhold, terrengets helning, sedimentering av fin-materiale, substrat og vannføringsendringer. Såfremt forholdene er gunstige for ekspansjon av vegetasjonen, vil tilgroingshastigheten trolig i første rekke være avhengig av næringstilgangen og tilførsel av uorganisk sediment. Mens grunne vannforekomster ofte kan gro helt igjen, vil vegetasjonens ekspansjon i dype vann nå en ytre grense pga. lystilgangen. I elver når vegetasjonen en ytre grense når løpet blir så smalt at erosjonskraften blir for stor for vegetasjonsetablering. Ofte blir den ekspanderende vegetasjonen satt sterkt tilbake ved storflom eller is-skuring, for så å gradvis etablere seg på nytt. Meget stilleflytende elvesegmenter, som nedre del av Nitelva, står i en mellomstilling mellom en grunn innsjø og en typisk elv, og det kan være vanskelig å vurdere hvor langt tilgroingen potensielt kan gå.

Tilgroingen i Nitelva, Svellet og Mærkja i perioden 1955-83 er beskrevet i Erlandsen et al. (1984). Utvikling av vegetasjonen i denne perioden tas derfor bare med som referanse/illustrasjon.

Tilgroingsberegningene er begrenset til de tre lett avgrensbare beltene av overvannsvegetasjon (innenifra og utover); a) starr-sump (dominert av kvass-starr (Carex acuta) og nordlandsstarr (Carex aquatilis)), b) elvesnelle-sump (dominert av elvesnelle (Equisetum fluviatile)) og c) kolonier av stautpiggknopp (Sparganium emersum) og/eller pilblad (Sagittaria sagittifolia). Den siste typen er bare tatt med der den forekommer som tette kolonier med velutviklede over-vannskudd.

Figur 6 viser endringer i yttergrense for vegetasjonssonene på hver lokalitet. Starrvegetasjonen (Carex) viser minst endringer. Den

varierer fra svak tilbakegang til svak tilgroing i Nitelva, men med mindre enn 5 meters variasjon. I Svillet er registrert noe større variasjon (jfr. Fig. 6). Gjennomsnittlig tilgroingshastighet for starrbestandene (Carex) for Nitelva og Svillet er beregnet til h.h.v. 0.28 m/år og -0.27 m/år (Tab.2). På alle unntatt en lokalitet (B1 - oppstrøms Kjeller) er ytre grense for elvesnellevegetasjonen (Equisetum fluviatile) forflyttet utover med 5-10 meter. I Svillet er det lite elvesnelle i den nordre delen, trolig pga. vindeksponering og bølgeslag.

Koloniene med overvannskudd av piggeknoopp/pilblad (Sparganium/ Sagittaria) har rykket fram ca. 8-15 meter på nesten alle lokalitetene i Nitelva og Svillet. På noen få lokaliteter har yttergrensen riktignok gått tilbake (lok. B1, B3 og B15), men dette er først og fremst fordi sonene innenfor har rykket tilbake, ikke fordi piggeknoopp/pilbladvegetasjonen er redusert (jfr. Fig. 6). I snitt har yttergrensen for denne vegetasjonstypen gått fram h.h.v. 1.08 og 1.22 m/år i Nitelva og Svillet (Tab.2). Disse tallene representerer samtidig den totale tilgroingsraten for den sammenhengende sump/overvannsvegetasjonen.

Endringer i piggeknoopp/pilblad-bestandene (Sparganium/Sagittaria) i perioden 1983-1988 er ytterligere illustrert i Fig. 7. Figuren viser vegetasjonskart for Nitelva på strekningen Rud til utløp Leira i 1983 og 1988. Hornblad (Ceratophyllum demersum), som var svært framtrædende i dette området i 1983, ble ikke observert som store bestander på flybildene fra 1988. Feltregistreringene viser imidlertid at arten fortsatt forekommer i området, i tilknytning til piggeknoopp/pilbladvegetasjonen. Sistnevnte vegetasjonstype har her økt kraftig i utbredelse siden 1983 (det er sannsynlig at den fantes noe også i 1983 - men hornblad-bestanden dominerte). Nye kolonier er opprettet og store deler av de mer rolige og grunnere partier på denne strekningen er nå dekket av piggeknoopp/pilblad (Sparganium/Sagittaria), med noe undervannsvegetasjon av hjertetjønna (Potamogeton perfoliatus) inn i mellom.

Vegetasjonen i Mærkja viser en stor grad av syklisk variasjon (Fig.6c). Ytre grense for starrbestandene gikk stedvis kraftig tilbake fra 1955 til 1983, men er nå påny i framrykking (midlere tilgroingshastighet 1.18 m/år). Elvesnellebestander (Equisetum fluviatile) er ikke observert på disse fire lokalitetene. Derimot forekommer rikelig med kjempepiggeknoopp (Sparganium erectum) og pilblad (Sagittaria sagittifolia). Vegetasjonen danner spredte, runde kolonier midt ute i Mærkja, og det har derfor ikke vært mulig å måle endringer i yttergrenser. Endringen i disse bestandene er imidlertid illustrert med vegetasjonskart i Fig. 5. I 1983 dannet piggeknoopp/pilblad-vegetasjonen

tette og kraftige bestander i store deler av Mærkja. Bestandene har nå gått betydelig tilbake. Koloniene er færre og bestandene viser mange steder tydelige tegn på dårlig vekst, særlig kjempepiggnopp (Sparganium erectum) som flere steder helt mangler skudd, bare rot-halsen står igjen. Undervannsvegetasjonen av hjertetjønna (Potamogeton perfoliatus) har derimot gått fram. Disse endringene kan skyldes frost-skader.

Tilgroingshastigheter for den ekte vannvegetasjonen er ikke målt pga. problemer med å avgrense bestand/kolonier. Et unntak her er bestandene av hjertetjønna (Potamogeton perfoliatus) i Svullet. Planten danner her meget velavgrensete og på flyfoto lett synlige, rundaktige kolonier. Størrelsen på disse koloniene ble målt i et område i nordenden av Svullet, og ble funnet til å ha en gjennomsnittsdiameter i 1983 på 13.2 m (SD = 2.3 m) og i 1988 på 20.7 m (SD = 3.5 m). Dette innebærer en gjennomsnittlig tilvekst på 1.5 m/år.

Mens særlig langskuddsvegetasjonen har gått fram i Svullet, viser feltobservasjoner og flybildetolkninger at flytebladsvegetasjonen har gått kraftig fram i flere avsnitt av Nitelva, slik at vannvegetasjonen nå flere steder dekker hele løpet. Det er særlig området omkring Hellerudsletta som har høy tetthet av vannvegetasjon, og endringer i dette elveavsnittet er illustrert med vegetasjonskart i Fig. 9.

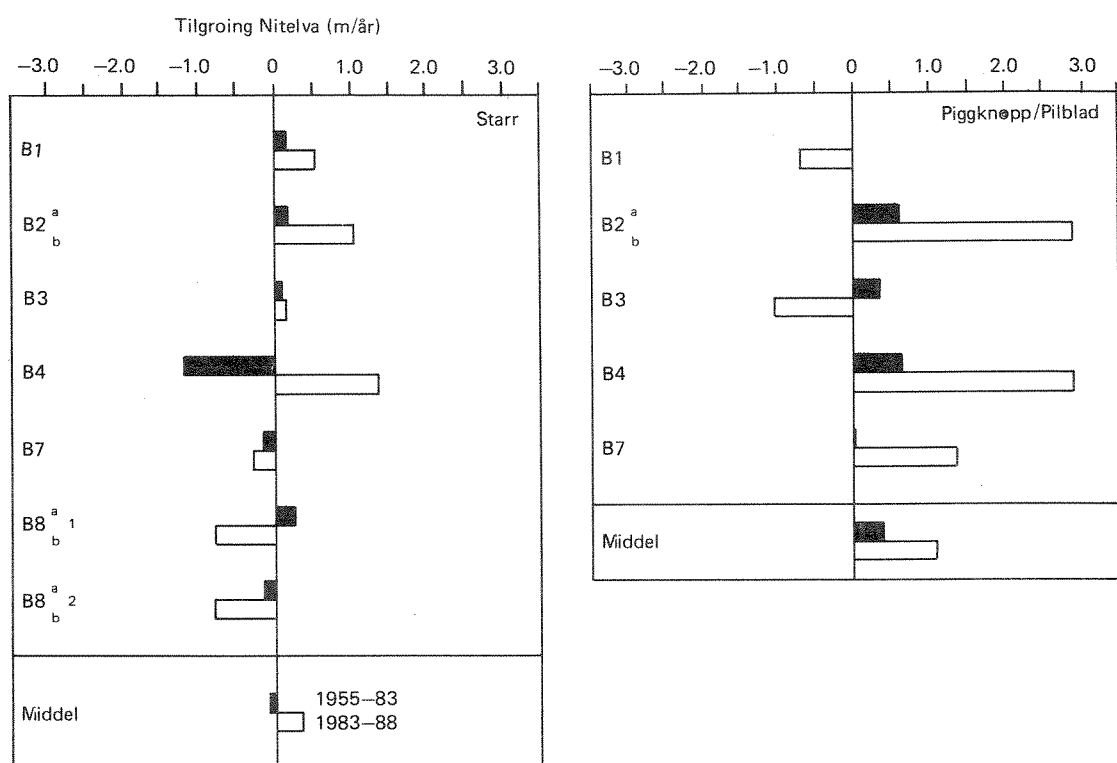
Tab.2. Tilgroing Nitelva - Svullet - Mærkja 1955-83-88. Middelerverdier for tilgroing i undersøkelsesområdet (oppgitt i meter/år).

A. Vegetasjon dominert av starr (Carex)-arter

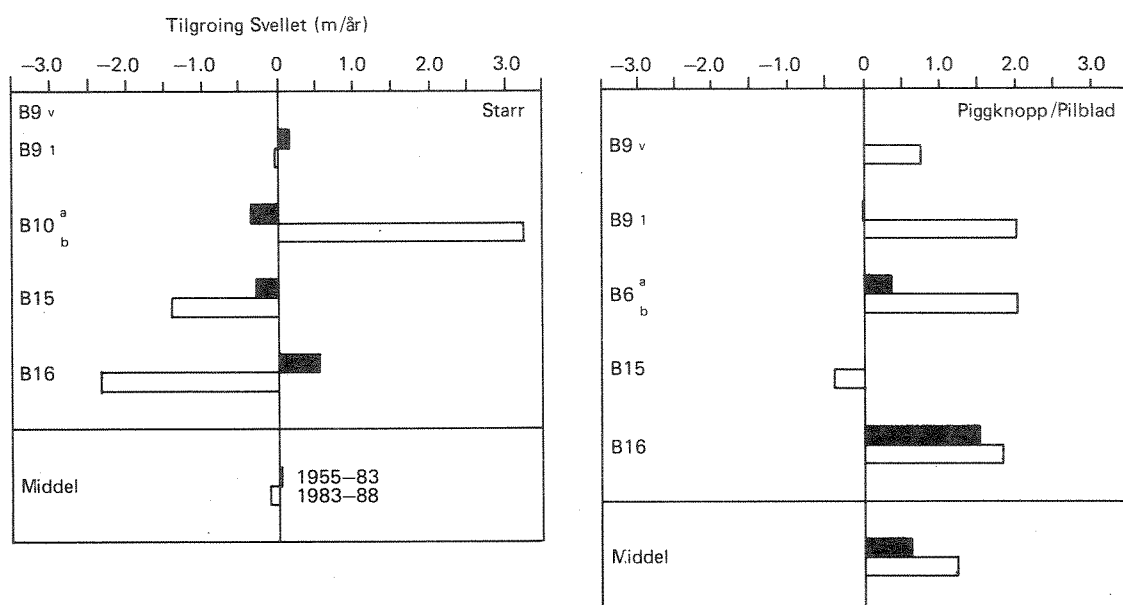
	1955-83		1983-88		1955-88	
	middel	ant.obs.	middel	ant.obs.	middel	ant.obs.
Nitelva	- 0.27	6	0.44	6	- 0.17	6
Svullet	0.03	4	- 0.12	4	0.01	4
Mærkja	- 0.40	4	1.18	4	- 0.16	4

B. Vegetasjon dominert av piggnopp (Sparganium)-arter og pilblad (Sagittaria)

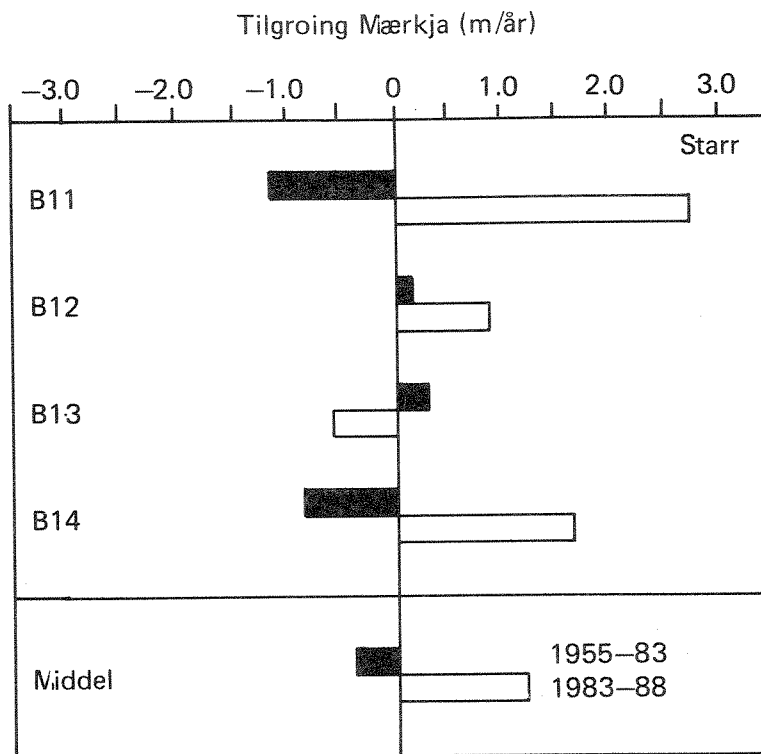
	1955-83		1983-88		1955-88	
	middel	ant.obs.	middel	ant.obs.	middel	ant.obs.
Nitelva	0.41	4	1.08	5	0.61	4
Svullet	0.61	3	1.22	5	0.50	5



Figur 6a. Tilgroing Nitelva, 1955-83-88. Endringer i yttergrenser for vegetasjonssonene.

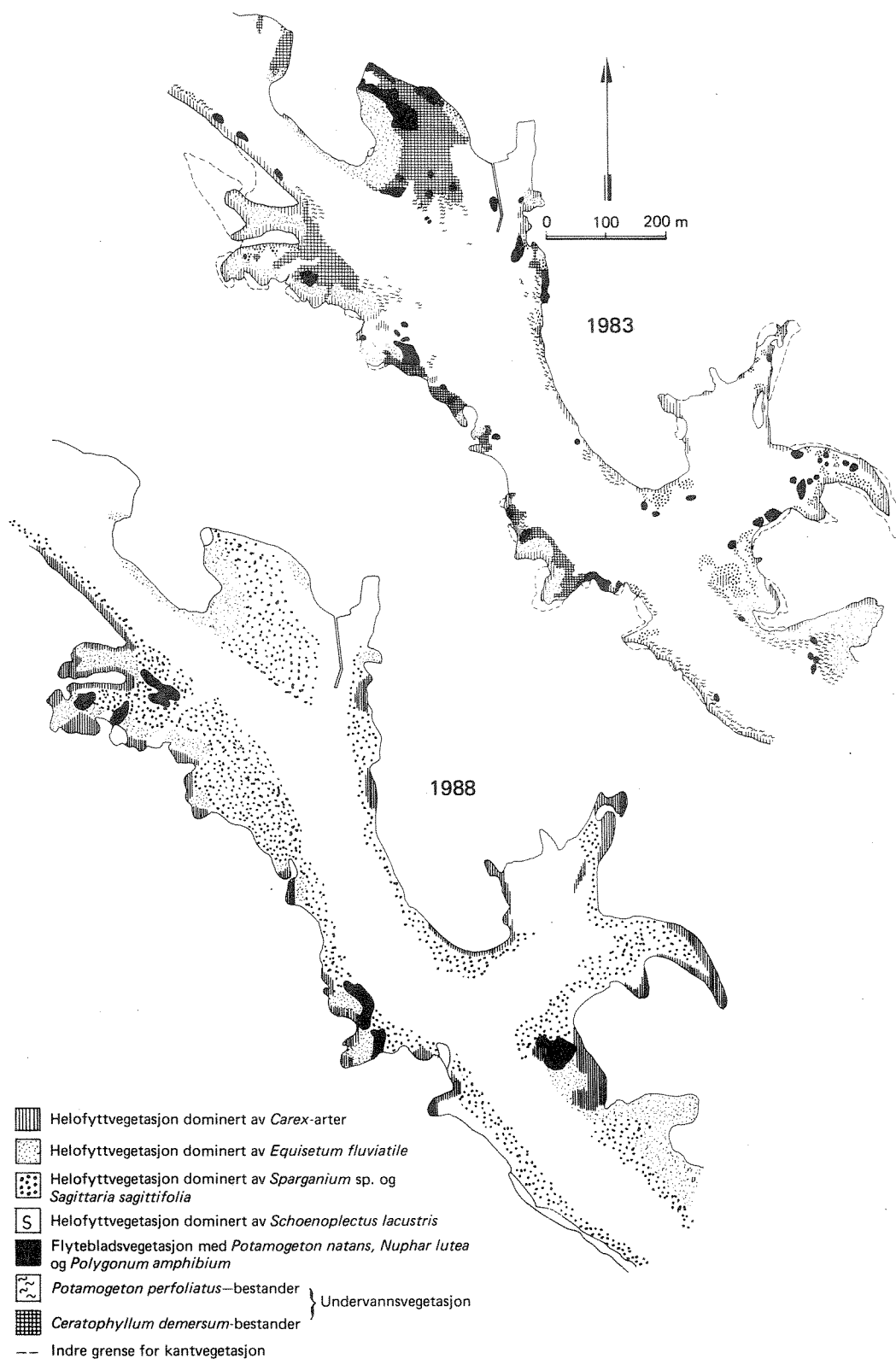


Figur 6b. Tilgroing Svellet, 1955-83-88. Endringer i yttergrenser for vegetasjonssonene.



Figur 6c. Tilgroing Mærkja, 1955-83-88. Endringer i ytteregrensene for vegetasjonssonene.

Figur 7. Vegetasjonskart for Nitelva, Rud - utløp Leira 1983 og 1988.



Figur 8. Vegetasjonskart for Mærkja 1983 og 1988.

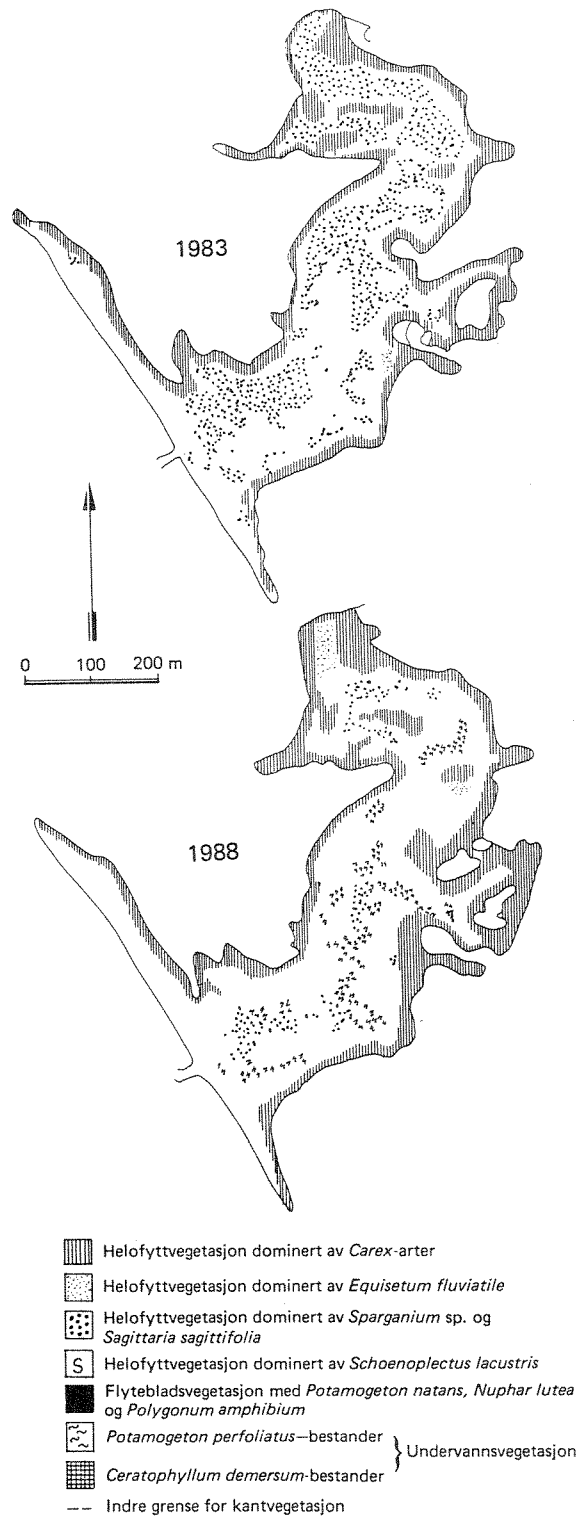
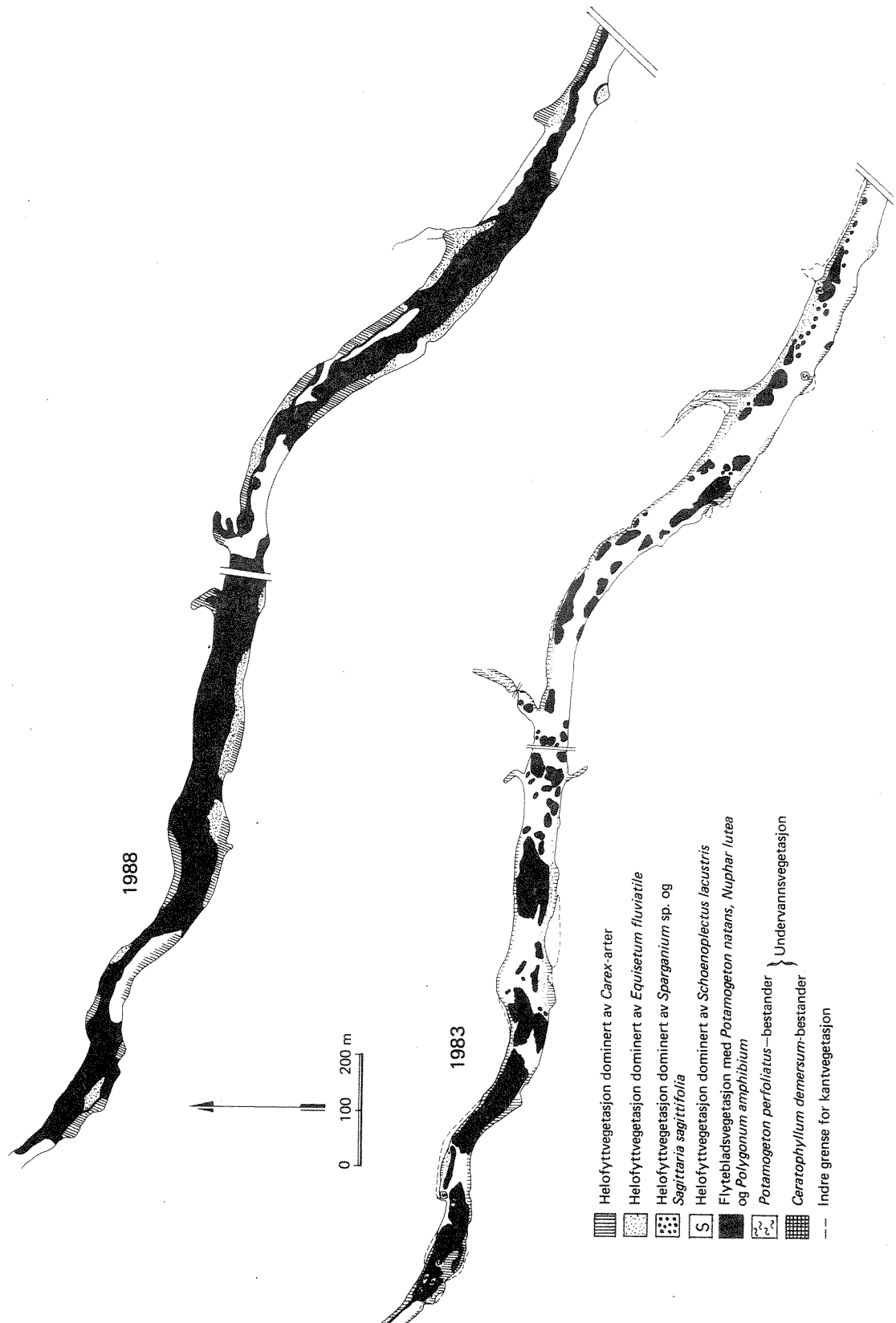


Fig.9. Vegetasjonskart for Nitelva, strekningen Hellerudsletta - Hvam bru (E6) 1983 og 1988.



5 DISKUSJON

5.1 VURDERING AV TILGROING

Selv om det har skjedd en betydelig tilgroing av Nitelva nedstrøms Slattum i de seinere årene, forekommer det store lokale variasjoner. Enkelte steder har også makrovegetasjonen gått tilbake, særlig på noen lokaliteter i Svullet og Mærkja. I de fleste elver vil vegetasjonen bli satt tilbake i forbindelse med flom. Dette synes ikke å være tilfelle i nedre del av Nitelva. Storflommen høsten 1987 synes ikke å ha påvirket vegetasjonen nevneverdig: Flytebladsvegetasjonen dekker mange steder hele løpet, noe som tyder på at koloniene er helt intakte etter flommen. Det ble heller ikke observert tydelige erosjonsspor i ytterkanten av sumpvegetasjonen. Disse forholdene skyldes antageligvis den minimale helningen fra Slattum til Øyeren som gjør denne strekningen lite utsatt for erosjon under flom. Unntatt her er muligens den aller øverste delen der vannvegetasjonen har gått noe tilbake siden 1983.

På strekningen Hellerudsletta-Øyeren kan det faktisk synes som om tilgroingen av flytebladsvegetasjon øker gradvis oppover, selv om løpet i denne retningen både blir betydelig smalere og retttere, og dermed potensielt skulle ha større erosjonskraft. Forskjeller i dybde på elveløpet kan muligens være en årsak til dette, men den mest rimelige forklaringen på dette synes å være at vegetasjonen i nedover i løpet i økende grad blir påvirket av reguleringen av Øyeren. Vannstandsvekslingene blir gradvis større nedover, slik at vannvegetasjonen omkring Lillestrøm i stor grad blir tørrlagt på seinvinteren. Antagelig blir ekspansjonen av vannvegetasjon i dette partiet i noen grad holdt i sjakk av denne tørrleggingen, innfrysingen og isskuring i forskjellige nivåer.

Sumpvegetasjonen ekspanderer nå gjennomsnittlig over 1 m pr. år i Nitelva. Dette er mer enn en fordobling av tilgroingshastigheten i forhold til det som ble målt for perioden 1955-1983 (jfr. Erlandsen et al. 1984). Utviklingen er nokså lik i Svullet. Nå som tidligere ligger gjennomsnittlig tilgroingshastighet i Svullet høyere enn i Nitelva, men forskjellen er ikke stor (jfr. Tab.2). Dette kan indikere at nedre del av Nitelva med sin ubetydelige fallhøyde og mer eller mindre brede og grunne løp har tilgroingsforhold som nærmer seg forholdene i grunne ferskvann. En slik situasjon er lite typisk for norske vassdrag, og så høye tilgroingshastigheter for elvevegetasjon er meget sjeldne hos oss.

Med grunnlag i data fra norske (og svenske) innsjøer er det påvist en

klar sammenheng mellom tilgroing og næringsstatus i sjøene (jfr. Erlandsen et al. 1984). Derfor er det rimelig å anta at den høye tilgroingshastigheten i Nitelva skyldes den høye næringstilførselen. Med dagens tilgroingshastigheter på over 1 m/år havner nedre del av Nitelva og Svullet i kategori med eutrofe innsjøer. Sannsynligvis ville Svullet og Nitelva hatt enda høyere tilgroingshastigheter om ikke vannforekomstene hadde vært påvirket av reguleringen av Øyeren (jfr. Erlandsen et al. 1984).

Næringstilførselene har blitt redusert noe omkring Lillestrøm de seineste årene (jfr. Fig. 3), men dette ser foreløpig ikke ut til å ha gitt noen tilsvarende effekt på tilgroingshastigheten. En må forvente at en respons på reduksjon i næringstilgangen vil være betydelig forsinket pga. de store næringsmengdene som finnes i akkumulert i plantevev og bunnsedimentene. Det bør også bemerkes at 5 år er en relativt kort periode for å beregne tilgroingshastigheter. Det kan forekomme relativt store naturlige svingninger fra år til år, f.eks. skjer tilgroingen betydelig raskere i tørre, varme somre (med andre ord når vannstanden er lav) enn i kalde, regnfulle perioder (Rørslett 1979).

Imidlertid har ikke somrene i perioden 1983-1988 vært spesielt tørre og varme. En annen faktor som kan påvirke tilgroingsratene er opphørt beite av våtmarkene. Dette begunstiger antageligvis starr (Carex)-vegetasjonen, men har sannsynligvis liten påvirkning på de ytre sumpbeltene av elvesnelle (Equisetum fluviatile) og piggeknopp/pilblad (Sparganium/Sagittaria).

Den mest betydelige tilgroingen står den egentlige vannvegetasjonen for. I Svullet har de ringformete hjertetjønnaks (Potamogeton perfoliatus)-koloniene utvidet seg gjennomsnittlig 1.5 m/år i diameter siden 1983. Dette er en tredobling av den veksthastigheten for perioden 1955-1983 som ble målt på de få koloniene som fantes i 1955 (kun ved utløpet av Nitelva). I følge vegetasjonskart i Rørslett (1972), var denne vegetasjonen i 1969 først og fremst konsentrert til sediment-bankene ved utløpet av Nitelva, mens den i dag dominerer i hele Svullet. Hjertetjønnaksvegetasjonen i Svullet i dag synes å være preget av én generasjon med planter, og det synes å være etablert få nye kolonier de seinere årene. Muligens vil de gamle koloniene etterhvert få en redusert vitalitet og dernest forsvinne, slik at en vil få en periode med mindre undervannvegetasjon i Svullet.

I Nitelva er det flytebladsvegetasjonen som står for den mest problematiske tilgroingen, og det er først og fremst vegetasjon av piggeknopp (hovedsakelig stautpiggeknopp, Sparganium emersum) som har ekspandert kraftig siden 1983 i enkelte partier av elva. Ved Kjellerholen har

denne vegetasjonen ekspandert fra å bestå av enkeltskudd i 1983 til å dekke hele løpet i 1988.

Tilgroing med flytebladsvegetasjon av vanlig tjønnaks (Potamogeton natans) (og noe gul nøkkerose, Nuphar lutea) er et problem først og fremst omkring Hellerudsletta og ned til Hvam bru/E6 (jfr. Fig.9). Vanlig tjønnaks kan danne langt tettere "matter" enn stautpiggknopp, og gjør elveløpet omkring Hellerudsletta stedvis nokså uframkommelig. Denne typen flytebladvegetasjon danner ofte siste stadium i en gjen-groingsuksesjon av vannvegetasjon, og opptrer ved meget lave strømhastigheter, oftest på nedmudret, organisk bunn (jfr. f.eks. Bendiksen & Brandrud 1989).

Omkring Kjellerholen kan en frykte at ekspansjonen av stautpiggknopp har lagt grunnlaget for en videre ekspansjon av tjønnaks-vegetasjon. En slik suksesjon fra piggknoppvegetasjon til vegetasjon av vanlig tjønnaks er også observert andre steder i stilleflytende vann (Valle, Aust-Agder, pers. obs.). Vanlig tjønnaks er idag forholdsvis sparsomt forekommende omkring Lillestrøm, noe som muligens kan ha med reguleringen av Øyeren å gjøre. Samtidig viser undersøkelser i Randsfjorden at arten der tåler en tilsvarende reguleringshøyde på ca 3 m (Bendiksen og Brandrud 1989). Muligens kan det også være for stor grad av sedimentering av ikke-organisk materiale til at arten skal ha optimale forhold omkring Lillestrøm. De mest utpregete sedimentasjonsbankene f.eks. ved utløpet i Svellet synes ihvertfall primært å bli kolonisert av hjertetjønnaks (Potamogeton perfoliatus) og dernest tette, fertile kolonier av piggknopp/pilblad (Sparganium/Sagittaria). Den økende dybden i strømløpet nedover kan også muligens spille en rolle for bortfallet av vanlig tjønnaks. Denne arten er iallefall utpreget forurensningstolerant (jfr. f.eks. Kurimo 1970, Rørslett & Brandrud 1989), og skulle således ha betydelige ekspansjonsmuligheter i området.

Blant de reine helofyttene har elvesnelle (Equisetum fluviatile) det største tilgroingspotensialet, i og med at den kan trives ut til dybder på ca 1.10 m (jfr. f.eks. Rørslett & Brandrud 1989). I dag forekommer planten i Nitelva sjelden ned mot 1 m, og de tette bestandene stopper gjerne på 50-60 cm dybde ved sommervannstand. På gunstige, beskyttede lokaliteter vil nok denne vegetasjonen kunne rykke ytterligere fram.

Elvesnelle er begunstiget av forholdsvis sterk sedimentasjon (jfr. bl.a. Erlandsen et al. 1984). Den sterke framveksten av elvesnelle i vassdraget i det seinere kan være en kombinasjonseffekt av høy nærings-tilgang og sediment-tilførsel, f.eks. fra økt erosjon i forbindelse

med bakkeplanering og oppdyrking mer eller mindre helt ned til elva. Områdene omkring Hellerudsletta som har tettest tilgroing av vannvegetasjon, har gjennomgående for bratte bredder til å få noen vesentlig tilgroing av sumpvegetasjon. Her foregår også beiting av strandsonen.

Starrsumpene som utgjør den indre (dvs. den "tørreste") delen av helofytt (sump-)vegetasjonen, har vist relativt liten ekspansjon i løpet av perioden 83-88. Dette kan tyde på at denne vegetasjonstypen i stort sett har nådd en likevektssituasjon i forhold til elveløpets vertikalprofil, dvs. dybdeforholdene forhindrer videre ekspansjon. På sedimentasjonsbanker som stadig blir grunnere vil det derimot skje en jevn og antagelig langsom framrykking.

Vegetasjonen i nedre del av Nitelva og Svullet oppviser ikke bare høye tilgroingsrater, men også en frodighet og tetthet som indikerer en betydelig næringstilførsel. F.eks. kan den kraftige, fertile overvannsvegetasjonen av stautpiggeknopp (Sparganium emersum) indikere dette. Denne tendensen til økt frodighet kunne forøvrig påvises for strekningen Kjellerholen-Svullet allerede omkring 1970, basert på en sammenlikning av biomasse-målinger fra forskjellige deler av Romeriksvassdragene (Rørslett 1972).

5.2 Endringer i artsdiversitet

Rørslett (1972) kunne omkring 1970 påvise flere kvalitative endringer i nedre del av Nitelva som han mente kunne skyldes økt næringstilgang gjennom sivilisatorisk påvirkning. Det gjaldt først og fremst a) en tilbakegang i undervannsvegetasjonen, og dernest b) framvekst av endel næringskrevende arter som flikbrønslø (Bidens tripartita), selsnepe (Cicuta virosa) og pilblad (Sagittaria sagittifolia).

Resultatene fra feltarbeid 1988, samt fra en supplerende undersøkelse i 1987 (Kolstad & Zahl-Hansen 1989) tyder på at tilbakegangen av undervannsvegetasjon har fortsatt. Dette gjelder spesielt kortskuddsvegetasjon (isoetider) dominert av pusleplanter. Nedre del av Nitelva og Leira huset tidligere noen av landets fineste og mest artsrike lokaliteter av denne vegetasjonstypen (Rørslett 1972). Omkring 1970 var pusleplantevegetasjonen gått tilbake i Lillestrømsområdet, men fantes meget velutviklet både ovenfor og nedenfor. I 1987 og 1988 ble det derimot bare registrert fragmenter av denne vegetasjonstypen i hele området (bortsett fra Mærkja). Forekomsten av pusleplanter kan riktignok variere mye fra år til år fordi artene er meget kortlevete, men det kan synes som de potensielle voksestedene for denne artsgruppen har gått tilbake. Det er spesielt elvesnelle (Equisetum fluvi-

atile) som synes å ha okkupert mange av de grunne leirbankene som tidligere var dominert av pusleplanter.

Det ble bare registrert velutviklet pusleplantevegetasjon på to lokaliteter i 1987/88, og det var kun to arter som spilte noen rolle på hver av lokalitetene. Av disse to lokalitetene skiller Mærkja (i østre del av Svellet) seg ut ved å ha store arealer med slik vegetasjon, noe som nok kan ha sammenheng med den kraftige tilbakegangen av annen vegetasjon i dette området de siste årene. Omkring 1970 var Mærkja én av de to fineste lokalitetene for pusleplantevegetasjon i hele Leira/Nitelva-området (Rørslett 1972) med 12 arter av kortskuddsplanter registrert (mot 7 i 1989). Endringen i artsdiversitet er såvidt påfallende at den neppe bare kan skyldes tilfeldige svingninger. En annen mulighet er at denne vegetasjonen har blitt utarmet gjennom perioder med meget tett og kraftig vekst av annen type vegetasjon, særlig av kjempepiggnopp (Sparganium erectum) og pilblad (Sagittaria sagittifolia). Dette er imidlertid ikke spesielt sannsynlig da disse pusleplantene kan overleve ugunstige perioder i form av frøbank i substratet. Videre er disse plantene godt tilpasset uttørking og er sannsynligvis bare begustiget av reguleringen av Øyeren. Den mest sannsynlige forklaringen på endringene er at denne artsgruppen har gått tilbake pga. forurensningen i vassdraget. Det vil være ønskelig med en oppfølging av lokaliteten i Mærkja for om mulig å registrere en år-til-år variasjon i artsdiversiteten, og dermed også bedre etterprøve denne forurensningshypotesen.

Ut i fra det vi vet i dag om de spesielt interessante og sjeldne vannvegetasjonselementene i området, må en konkludere med at den botaniske verneverdien av nedre del av Nitelva med Svellet er sterkt forringet siden 1970. Vi vet også fra feltobservasjoner i 1988 at det samme har skjedd med enkelte av de botanisk mest interessante lokalitetene i Leira. Disse observasjonene indikerer tildels store vegetasjonsendringer også her, og understreker behovet for en tilsvarende undersøkelse av nedre del av Leira for vurdering av tilgroing, og for bl.a. å se om noen av de klassiske plantelokalitetene i dette området er intakt.

Artsdiversiteten på langskuddsvegetasjonen synes også å ha gått noe tilbake, i alle fall har det skjedd en endring i artsinventaret. Tidligere spilte flere arter av tjønnaks (Potamogeton) en viktig rolle (Rørslett 1972), i dag er hjertetjønnaks (Potamogeton perfoliatus) nærmest enerådende i mange områder. Stor vass-soleie (Ranunculus peltatus) har bl.a. gått sterkt tilbake nedstrøms Hellerudsletta.

Totalt sett er artsdiversiteten av ekte vannplanter på strekningen

Slattum-Svellet endret fra 28 arter omkring 1970 (Rørslett 1972) til 23 arter i 1987/88 (basert på foreliggende undersøkelse samt Kolstad & Zahl-Hansen (1989)). Denne tilsynelatende artsutarming kan indikere at vassdraget botanisk sett er i ferd med å gå over fra et eutroft til et hypertroft (overgjødslet) stadium. Et hypertroft stadium er preget av lav artsdiversitet (jfr. Rørslett 1989), mer eller mindre bortfall av undervannsvegetasjon pga. dårlig vannkvalitet og (i stillestående vannmasser) gjerne store algeoppblomstringer (jfr. f.eks. Rørslett & Brandrud 1989). Den kraftige undervannsvegetasjonen av hjertetjønnaks omkring Lillestrøm og i Svellet indikerer i midlertid at det ennå er et stykke igjen til et typisk ubalansert, hypertroft stadium.

Den økningen i næringskrevende arter omkring Lillestrøm som Rørslett (1972) påviste omkring 1970 har siden tiltatt og spredt seg over hele nedre del av Nitelva. To nye, næringskrevende undervannsarter, hornblad (Ceratophyllum demersum) og vasspest (Elodea canadensis) har også tilkommet (Erlandsen et al. 1984). Framveksten av eutrofi-indikatorer synes imidlertid nå å ha stoppet opp, og til og med ha blitt reversert i perioden fra 1983. Dette kan ha sammenheng med den generelle artsutarming i tilknytning til overgjødsling, men kan også skyldes mer kortvarige og tilfeldige svingninger fordi artene ennå ikke har stabilisert seg i økosystemet. Således var hornblad (Ceratophyllum demersum) meget vanligere i 1983 enn i 1988 (jfr. Fig. 7). Et slikt mønster, med et rask og kraftig oppsving, dernest tilbakegang og tilslutt stabilisering på et lavere tetthetsnivå synes å være et typisk mønster for arter som innvaderer og tilpasser seg et nytt område (jfr. Rørslett et al. 1986, om vasspest).

Vasspest (Elodea canadensis) ankom Nitelva seinere enn hornblad, men ser ut til å følge det samme mønsteret, med påviselig tilbakegang iallefall på enkelte lokaliteter der den var vanlig i 1983. Basert på observasjoner i 1988, samt Kolstad og Zahl-Hansens undersøkelse i 1987, finnes vasspest nå spredt på hele den undersøkte strekningen, men ingen steder i store mengder. Erfaringene med vasspest fra mer eller mindre eutrofe vannforekomster (f.eks. Steinsfjorden og Jarenvannet, jfr. Berge et al. 1989) kunne gi grunn for å frykte en massiv oppblomstring av arten i Nitelva og Svellet. Det er nå liten grunn til å anta at man skal få en slik masseoppblomstring i området.

Vasspest har et beskjedent rotsystem og vokser delvis løst festet til bunnsedimentet, og en må anta at arten (i likhet med hornblad) er flomsvak. I tillegg synes arten ikke å være robust overfor regulering med tørrlegging og innfrysing. Tilsvarende observasjoner med lite vitale forekomster av vasspest i regulerte vann er gjort i Dokkadeltaet i nordenden av Randsfjorden (som har tilsvarende regulerings-

forhold som Øyeren, jfr. Bendiksen & Brandrud 1989). Situasjonen i Svillet kan tyde på at vasspest heller ikke har etablert sjenerende massebestander i Øyeren forøvrig, men etablering og utvikling i innsjøen bør overvåkes.

5.3 Aktuelle tiltak for å redusere eller fjerne uønsket plantevekst

Den sterke tilgroingen med vannvegetasjon i Nitelva blir betraktet som negativt av brukere av vassdraget. Det er spesielt friluftaktiviteter som fersel med båt og kano, samt fiske som blir skadelidende. På grunn av sitt ubetydelige fall, og ingen fysiske hindringer burde nedre del av Nitelva med Svillet sammen med nedre del av Leira ha et spesielt stort potensiale når det gjelder kanopadling.

Det er særlig på strekningen Hellerudsletta-Kjellerholen at vannvegetasjonen i form av flytebladsplanter og i noen grad langskuddsplanter er til hinder for ferdsel, og eventuelle tiltak for fjerning av vegetasjon bør settes inn her. Tilgroing av helofytt (sump-) vegetasjon ut fra breddene er, iallefall foreløpig å betrakte som et mindre problem.

Det foreligger prinsipielt tre måter å fjerne/reducere vegetasjonen på (jfr. bl.a. Rørslett 1989);

- a) mekanisk fjerning,
- b) biokontroll og sprøyting,
- c) manipulering med vannstand og vannføring.

Mekanisk fjerning i form av høsting av vegetasjon har ikke vært prøvd i elvesystemer, men ville antageligvis være praktisk gjennomførbart på den aktuelle elvestrekningen. Metoden har meget kortvarig effekt, og en regelmessig høsting er antageligvis et unødvendig drastisk tiltak før gjengroingsproblemene blir definert som virkelig alvorlige.

Biokontroll ved tildekking av bunn med fiberduk er utprøvd i Norge (Berge 1987), men effekten i sedimentasjonsområder i rennende vann vil antageligvis være forholdsvis kortvarig, og er mest egnet for meget små arealer som f.eks. badeplasser. Best effekt har denne metoden antakelig for helofyttvegetasjon, og den kunne tenkes lokalt brukt mot besværlige forekomster av elvesnelle.

Manipulering med vannstand og vannføring synes å peke seg ut som de mest aktuelle tiltakene i problemområdene i Nitelva. Lav vintervannstand (i forbindelse med Øyeren-reguleringen) synes allerede i dag å ha en viss effekt aller nederst i elva, og hvis en kunne få redusert

vannføringen lenger opp i elva i en kuldeperiode, ville det sannsynligvis kunne sette vannvegetasjonen tilbake. Det kan imidlertid tenkes at effekten kun vil være kortvarig hvis en større eller mindre del av rotmassen forblir intakt.

En slik innfrysing kan være aktuell å kombinere med spyleflommer. Slike hurtige, gjentatte vannstandsendringer synes å kunne ha en optimal, eroderende effekt på vegetasjonen (jfr. Rørslett 1989) i elvesystem, men det er usikkert om det vil ha noen effekt med så lite fall som det er i Nitelva. De overnevnte vannstands/vannføringstiltak er lite utprøvd, men NIVA har i 1989 satt igang tilsvarende forsøk i Otra i Aust-Agder (jfr. Rørslett 1989).

Den kraftige veksten i vannvegetasjonen i Nitelva har etter all sannsynlighet sammenheng med nærings- og sedimenttilførselen til elva, og det beste tiltaket for å bremse/reducere planteveksten er derfor å redusere denne tilførselen. I tillegg til reduksjon av punktutslipp, gjødselsplanlegging og lignende tiltak for å hindre avrenning, bør det foretas en opprusting og allerhelst også en løpende skjøtselsvurdering av kantvegetasjon (våtmarksvegetasjon).

Det er kjent fra forsøk at en frodig og hurtigvoksende sumpvegetasjon har en stor kapasitet som "forurensningsfilter" som binder næringsstoffer (Liltvedt et al. 1989, Petersen et al. 1987). Jo bredere disse kantsonene er utviklet, jo mer effektivt er dette biologiske filteret. Amerikanske og franske undersøkelser viser at en sone med sumpskog kan fjerne fra 52 kg N/ha/år til 182 kg N/ha/år h.h.v. (Pinay & Decamps 1988).

På denne bakgrunn virker det hverken nødvendig eller riktig å fjerne de tildels brede beltene med sumpvegetasjon som er etablert ut mot elva. Videre er det viktig å re-etablere denne kantsonen i form av fuktenger og sumpskog i et belte inn over land (til over flomvannstandsnivå). I dag er mye av denne kantvegetasjonen særlig langs tilførselsbekkene fjernet pga. oppdyrking. I Kristianstad kommune, Sverige, er det igangsatt et prøveprosjekt der en forsøker å restaurere forurensede vassdrag i jordbrukslandskapet gjennom (i) anleggning av buffersoner, (ii) restaurering av mer omfattende våtmarker og (iii) re-etablering av overflatedyrkede flommarker (Krug et al. 1989).

Kantvegetasjonen/våtmarkene langs vassdraget har også en meget høy verdi i friluft- og naturvern-sammenheng, som viktig estetisk landskapselement, og som et av de mest høyproduktive og artsrike miljøene i et landskap. Som biologisk filter er sannsynligvis den åpne

(kulturbetingete) fuktengvegetasjonen mer effektiv enn sumpskogen, fordi vegetasjonsdekket er tettere og det foregår et raskt næringsopptak og høy biomasseproduksjon (jfr. Liltvedt et al. 1989). Soner med sumpskog bidrar imidlertid til diversitet og stabilitet og er viktig fra et naturvernsynspunkt, bl.a. er dette meget viktige hekkeområder for fugl. Sumpskog som går helt ut til vannkanten, kan også ha gunstige økologiske konsekvenser for vassdraget (Krug et al. 1989). I dag finnes det meget lite intakt sumpskog langs nedre del av Nitelva.

Det foreslås at det utarbeides en skjøtelsesplan for denne delen av Nitelva med formål å ta vare på, samt re-etablere kantvegetasjon som biologisk filter og verdifullt landskapselement. Ett eksempel på et aktuelt tiltak kan (i en normal vårflomepisode) være å gå opp en grenselinje langs vassdraget, der det på den ene siden blir definert hvilke arealer som bør være naturlig kantvegetasjon, og hva som er forsvarlig å dyrke. Det bør antageligvis i denne sammenheng også vurderes om ikke elva med kantvegetasjon kan reguleres som naturvern/friluftsområde. Skjøtelsesplanen bør utarbeides av miljøvernmyndighetene (på statlig såvel som på kommunalt nivå) i samarbeid med landbruksmyndighetene og sees på som et ledd i tiltaksplanene for å redusere diffus avrenning fra dyrket mark.

LITTERATURLISTE

- Bendiksen, E. & Brandrud, T.E. 1989. En undersøkelse av strand- og vannvegetasjon i Dokka-deltaet. Univ. Trondheim, Rapp., Bot. Ser. (under trykking).
- Berge, D. 1987. Vegetasjonskontroll i vann ved tildekking. Fremdriftsrapport nr.1. NIVA-rapp. 0-87129.
- Berge, D. (red.) 1989. Vasspest - problem og ressurs. Sammenfattende sluttrapport fra vasspestprosjektene. NIVA-rapp. 0-86238.
- Erlandsen, A., Mjelde, M. og Tærud, J.K. 1984: Rutineovervåking i Nitelva, Leira, Vorma og Glomma i Akershus, samt en undersøkelse av makrovegetasjonen i Nitelva og Svillet. NIVA-rapp. 0-8000204-IV. SFT- rapp. 164/84.
- Hvoslef, S. & Rørslett, B. 1986. Makrovegetasjon i norske innsjøer. I. Avgrensning av vannvegetasjon og regional forekomst. K. norske Vidensk. Selsk. Mus. Rapp. Bot. Ser. 1986(2): 60-75.
- Kolstad, N. & Zahl-Hansen, H. 1989. Forurensningssituasjonen i Nitelva med sidebekker, samt en undersøkelse av vannvegetasjonen ved Lillestrøm, 1987. Telemark distr.høgsk., h.-oppg.(upubl.)
- Krug, A., Petersen, R.C.Jr., Petersen, L.B.-M., Emanuelson, U. 1989. Kristianstad-prosjektet. Alternativ markanvanding och restaurering av vattendrag i jordbrukslandskapet. Forstudie: Inventering, ågardsforslag, Prosjektforslag. Lunds Univ., rapp. (upubl.).
- Kurimo, U. 1970. Effects of pollution on aquatic macroflora of the Varkaus area, Finnish Lake District. Annales Botanici Fennici 7: 213- 254.
- Liltvedt, H., Källqvist, T. & Faafeng, B. 1989. Nitrogenfjerning fra kommunale avløp ved bruk av plantebaserte systemer. Delprosjekt. NIVA-rapp. 0-88171.
- Nicholls, M. 1988. Vassdragsundersøkelse. Vannkvaliteten i Nitelva, Nitedal kommune 1987. ANØ rapp. 45/88.
- Nicholls, M. 1989. Vassdragsovervåking 1988 Romeriksvassdragene. ANØ rapp.43/89.
- Petersen, R.C.Jr., Madsen, B.L., Wilzbach, M.A., Magadza, C.H.D., Paarlberg, A., Kullberg, A. & Cummins, K.W. 1987. Stream management: Emerging global similarities. Ambio 16 (4): 166-179.
- Pinay, G. & Decamps, H. 1988. The role of riparian woods in regulating nitrogen fluxes between the alluvial aquifer and surface water: A conceptual model. Regul. Rivers 2: 507-516.
- Rørslett, B. 1972. Resipientundersøkelser i Romeriksvassdragene Nitelva, Leira og Rømua. Rapportdel II: Botaniske undersøkelser. NIVA-rapp. 0-55/68.
- Rørslett, B. 1979. Botaniske forhold i Østensjøvannet. I: Berntsen, B. (red.). Østensjøvannet, s. 32-42. Østlandske Naturvernforenings småskr. 10.

- Rørslett, B. 1989. Forekomst av vegetasjon i regulerte vassdrag. Problemidentifisering og omfang. NIVA-rapp. 0-88003.
- Rørslett, B. & Berge, D. 1986. Vasspest (*Elodea canadensis*) i 1980-åra. *Blyttia* 44: 119-125.
- Rørslett, B. & Brandrud, T.E. 1989. Hellesjøvatn i Akershus. Vegetasjonsendringer og tiltak. NIVA-rapp. 0-88096.
- Rørslett, B., Berge, D. & Johansen, S.W. 1986. Lake enrichment by submersed macrophytes: A Norwegian whole-lake experience with *Elodea canadensis*. *Aquat. Bot.* 26: 325-340.
- SFT 1988. Overvåkingsresultater 1987. SFT-rapp. 330/88.
- Aanes, K. J., Brettum, P., Lindstrøm, E.-A. & Gulbrandsen, T. 1982. Rutineundersøkelse av Vormå, Glåma i Akershus, Nitelva og Leira i 1981. NIVA-rapp. 0-80002-04.

VEDLEGG: MÅLINGER AV VEGETASJONSSONER

Vedlegg 1. Tilgroing Nitelva, Svillet og Mærkja 1955-83-88

Avstander fra fastpunkt (m).

Merk! Noen lokaliteter er målt fra motsatt side, merket med +.

C: Carex, yttergrense

E: Equisetum, yttergrense

S: Sparganium/Sagittaria, yttergrense

P: yttergrense undervannsvegetasjon, trolig Potamogeton

+S: isolerte forekomster av Sparganium, yttergrense

NITELVA, lok. 1-8

Lok.	Veg.type	Vegetasjonens ytre grense		
		1955	1983	1988
B1	C	120.78	124.60	127.26
	E	--	131.95	--
	S	--	--	128.45
B2A	C	59.62	65.27	
	S/P	--	77.00	
B2B	C		48.29	53.53
	E		53.17	58.84
	P/S		58.24	72.82
	?		64.29	--
B3	C	166.44	169.72	170.72
	S	--	176.07	--
B4	C	149.12	115.33	122.13
	E	--	162.78	174.28
	S	--	167.86	182.33
	+S	--	197.24	208.01
B7	C	145.13	141.16	139.64
	S	--	145.59	152.46
B8A	C1	87.29	94.23	
	E1	--	102.86	
	C2	191.78	187.91	
B8B	C1		100.26	96.20
	E1		108.76	99.79
	C2		190.65	186.67

Vedlegg 1 forts.

SVELLET, lok. 9,10,15,16

Lok.	Veg.type	Vegetasjonens ytre grense		
		1955	1983	1988
B9V	SI	32.02	41.11	36.51
	S	--	--	44.91
B9Ø+	S	120.41	120.96	111.01
	E	169.12	128.86	119.30
	C	182.50	178.27	178.37
B10A	C	332.19	322.88	
	S	--	341.87	
B10B	C		279.22	295.52
	S		292.98	302.94
B15	C	125.77	118.04	--
	S	--	--	116.00
B16	C	66.15	81.82	70.19
	S	72.91	114.63	123.54

MÆRKJA, lok. 11-14

Lok.	Veg.type	Vegetasjonens ytre grense		
		1955	1983	1988
B11+	+S	342.26	365.07	*
	S	--	--	*
	C	357.84	389.52	375.74
B12	C	212.60	216.75	221.32
	S	232.11	241.11	*
	+S	--	265.56	*
B13	C	76.22	84.08	81.05
	S	87.53	108.62	*
B14+	+S	181.79	158.93	*
	S	--	--	*
	C	249.65	273.87	265.68

*: kolonier av piggeknoopp/pilblad ute i Mærkja, se teksten