

NIVA



RAPPORT LNR 4516-2002

**Miljøfaglige**  
undersøkelser i Øyeren  
1994 - 2000

**Fagrappoert:** Vannbotanikk



**Hovedkontor**

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

**Sørlandsavdelingen**

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

**Østlandsavdelingen**

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

**Vestlandsavdelingen**

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

**Akvaplan-NIVA A/S**

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

Tittel MILJØFAGLIGE UNDERSØKELSER I ØYEREN 1994-2000  Fagrapport: VANNBOTANIKK	Løpenr. (for bestilling) 4516-2002	Dato 29. juli 2002
	Prosjektnr. Undernr. O-94173	Sider Pris 88
Forfatter(e)  Bjørn Rørslett	Fagområde Hydrologi og vass- dragsreguleringer	Distribusjon Fri
	Geografisk område Akershus/Østfold	Trykket NIVA
Oppdragsgiver(e) Akerhus fylkeskommune		Oppdragsreferanse
Sammendrag Øyeren har mer enn 50 arter av ekte vannplanter, dvs. planter som lever neddykket mer enn 50 % av vekstsesongen. Dette plasserer Øyeren helt på topp blant norske innsjøer, og helt i toppen i nordisk sammenheng, hva artsrikdom angår. En rekke arter er sjeldne (utrydningstruede), såkalte rødliste-arter. Nordre Øyeren har svært dynamiske vegetasjonssamfunn. Arter kommer og går. At arter bli borte har delvis sammenheng med menneskelig påvirkning som regulering og tilgrumsing, men variasjoner i meteorologiske og klimatiske forhold som flommer og tørrelegginger har også stor betydning. At nye arter kommer til, har trolig sammenheng med at deltaet besøkes av et stort antall trekkende våtmarksfugler vår og høst hvert år. Av arter som temmelig sikkert ikke var til stede i vannvegetasjonen i Øyeren i 1970 åra kan nevnes butt-tjønnaks, bust-tjønnaks, vasspest, hornblad, vass-salat, svanemat, og korsandemat. En rekke arter har gått ut, som evjeslirekne, vasskrans, buesøtgras. Flere karakterarter har vist sterk tilbakegang i Nordre Øyeren over mange år. Dette gjelder f.eks. mykt brasmegras, trefeldt evjebloom, og kanskje spesielt bekymringsfullt er den store tilbakegangen av hjertetjønnaks og storvassoleie. I hele undersøkelsesperioden har det vært en tilbakegang av de fleste vegetasjonselementene. En hovedårsak til dette synes å være flommen 1995, gjennomgående høy sommervannstand i hele perioden, og økt tilgrumsing. Vannstanden i vintermånedene har lite å si for vegetasjonen i Øyeren. Det er vannstanden i vekstsesongen, særlig juni og juli og første del av august som er kritisk. Denne kan lett bli for høy. 15 cm økning i sommervannstand resulterer i 50% mindre fotosyntetiserbart lys for vannplantene i Nordre Øyeren. Mest gunstig for vegetasjonen synes det med en svakt synkende vannstand fra forsommermaksimum og ut til starten av august, med 101,34 moh (4.8 m på Mørkfoss vannmerke) som en reel sommermedian. Korttidspendling av vannstanden er ugunstig for mange av pusleplantene i strandsonen.		
Fire norske emneord 1. Vannvegetasjon 2. Reguleringseffekter 3. Nordre Øyeren naturreservat 4. Øyeren	Fire engelske emneord 1. Water vegetation 2. Regulation impacts 3. Northern Øyeren Nature Reserve 4. Lake Øyeren	

.....  
*Dag Berge*  
Prosjektleder

.....  
*Dag Berge*  
Forskningsleder

.....  
*Nils Roar Sælthun*  
Forsknings sjef

ISBN 82-577-4167-1

Norsk institutt for vannforskning  
Oslo

**O-94173**

**MILJØFAGLIGE UNDERSØKELSER I ØYEREN  
1994-2000**

**Fagrapport: VANNBOTANIKK**

Brekke 29. juli 2002

---

Forfatter: Bjørn Rørslett  
Prosjektleder: Dag Berge

## **Forord**

*Den foreliggende rapport representerer avslutningsrapporten for temaet vannbotanikk i prosjektet Miljøfaglige undersøkelser i Øyeren 1994-2000. Rapporten er en av seks fagrappporter som til sammen dekker temaene vannkvalitet, erosjon, vannbotanikk, bunndyr, fisk og fugl.*

*Rapportene danner grunnlaget for hovedrapporten Miljøfaglige undersøkelser i Øyeren som oppsummerer de viktigste resultater fra de ulike delundersøkelser, vurderer disse i sammenheng og gir tverrfaglige diskusjoner og konklusjoner basert på en helhetlig vurdering.*

*Prosjektet Miljøfaglige undersøkelser i Øyeren startet i 1994. Undersøkelsene kom i gang etter initiativ fra Akershus fylkeskommune som ønsket større kunnskap om Nordre Øyeren som økosystem - spesielt på bakgrunn av at deltaflaten våren 1991 lå tørrlagt. Søknad om fornyet konsesjon for de private deltagerne i reguleringen av Øyeren var ikke sluttbehandlet og fylkeskommunen tok kontakt med Glommens og Laagens Brukseierforening som har hovedansvaret for reguleringen.*

*Formålet med undersøkelsene var å skaffe basiskunnskap om de naturfaglige sammenhenger, slik at man kan sikre riktig forvaltning og ikke minst anbefale et mer tilpasset manøvreringsreglement som gjør minst mulig skade på naturmiljøet.*

*Prosjektet er blitt ledet av en styringsgruppe bestående av følgende personer:*

*Jan Terjer Hanssen, Akershus fylkeskommune, leder av styringsgruppa  
Knut Ørn Bryn, Akershus fylkeskommune, sekretær i styringsgruppa (fram til 1997)  
Knut Bjørndalen, Akershus fylkeskommune, sekretær i styringsgruppa (fra og med 1997)  
Jon Arne Eie, Glommens og Laagens Brukseierforening  
Haavard Østhagen, Norges vassdrags- og energidirektorat (fram til 1997)  
Jan H. L'Abée-Lund, Norges vassdrags- og energidirektorat (fra og med 1997)  
Åsmund Sæther, Fylkesmannens miljøvernnavdeling  
Olav Ødegård, Norsk Leca as  
Erik Arnkværn, Fylkesmannens miljøvernnavdeling (observatør)  
Arne H. Erlandsen, Energibedriftenes landsforening fra og med 1997*

*Selve undersøkelsesprogrammet har bestått av flere fagfelt og prosjektet engasjerte forskere innen temaene erosjon, vannkvalitet, vannbotanikk, bunndyr, fisk og fugl. Den faglige aktiviteten har vært samordnet i en faggruppe bestående av følgende personer:*

*Jim Bogen og Truls Erik Bønsnes, Norges vassdrags- og energidirektorat, erosjon  
Terje Martinsen, ANØ Miljøkompetanse, vannkvalitet  
Bjørn Rørslett, Norsk institutt for vannforskning, vannbotanikk  
Gunnar Halvorsen og Svein E. Sloeid, Norsk institutt for naturforskning, krepsdyr og bunndyr  
Åge Brabrand, Universitetets naturhistoriske muséer og Botaniske hage, fisk*

*Rolf E. Andersen og Svein Dale, Environmental Consultants AS, fugl*

*I tillegg har faggruppa bestått av følgende personer:*

*Erik Arnkværn, Fylkesmannens miljøvernavdeling, leder  
Knut Ørn Bryn, Akershus fylkeskommune, sekretær (fram til 1997)  
Knut Bjørndalen, Akershus fylkeskommune, sekretær (fra og med 1997)  
Jon Arne Eie, Glommens og Laagens Brukseierforening  
Kåre Knudsen, Glommens og Laagens Brukseierforening  
Gunnar Andersen, Fylkesmannens miljøvernavdeling  
Lars Størset, Direktoratet for Naturforvaltning*

*Styringsgruppa har engasjert Dag Berge, NIVA for å bistå med koordinering av de ulike fagtemaene og av hovedrapporten.*

*Fagrapporten er skrevet av Bjørn Rørslett, NIVA. Da Rørslett, som følge av sykdom, sluttet ved NIVA på forsommeren 2001, er den endelige sammenstilling og sluttredigering foretatt av prosjektkoordinator Dag Berge. Bjørn Rørslett er ansvarlig for det faglige innholdet og de faglige konklusjoner.*

*Oslo, 29.07.02*

*Jan Terjer Hanssen  
Leder styringsgruppa*

## Innholdsfortegnelse

1	Innledning.....	8
2	Områdebeskrivelse og metodikk.....	10
2.1	Allmenne naturforhold i Øyeren.....	10
2.2	Feltstudier ved vegetasjonsundersøkelsen 1994-2000.....	11
2.3	Avgrensning av vannvegetasjonen.....	12
2.3.1	Generelt.....	12
2.3.2	Vannplantenes livsformer og økofysiologiske tilpasninger.....	13
2.4	Biologiske effekter i en regulert innsjø.....	15
2.5	Tidsendringer i vannvegetasjon.....	16
2.5.1	Metodiske utfordringer.....	16
2.5.2	Kartlegging.....	17
2.6	Hydrologi.....	17
2.7	Vannmassenes optiske egenskaper.....	20
3	Resultater fra vegetasjonsinventeringene.....	22
3.1	Vann- og sumpvegetasjon. Floristikk.....	22
3.2	Endringer i artssammensetningen.....	29
3.3	Kvantifisering av Øyerens artsrikdom og diversitet i vannvegetasjonen.....	30
3.4	Kommentarer til enkelte arter i Øyerens vann- og sumpvegetasjon.....	31
3.4.1	"Pusleplanter".....	31
3.4.2	Granntjønnaks ( <i>Potamogeton pusillus</i> L. em. Dandy & Taylor, <i>P. panormitanus</i> Biv.)	36
3.4.3	Bust-tjønnaks ( <i>Potamogeton pectinatus</i> ).....	37
3.4.4	Butt-tjønnaks ( <i>Potamogeton obtusifolius</i> ).....	38
3.4.5	Hornblad ( <i>Ceratophyllum demersum</i> ).....	39
3.4.6	Vasspest ( <i>Elodea canadensis</i> ).....	40
3.4.7	Vasssoleier ( <i>Ranunculus peltatus</i> og R. "aquatilis" [ <i>R. trichophyllus</i> ]).....	41
3.4.8	Hjertetjønnaks ( <i>Potamogeton perfoliatus</i> ).....	42
3.4.9	Piggknopp ( <i>Sparganium</i> -arter).....	45
3.4.10	Kransalger.....	47
3.5	Vegetasjonsfordeling langs vertikalgradienten.....	47
3.5.1	Utforming av vegetasjonen. Hovedtrekk.....	47
3.5.2	Vegetasjonssamfunn langs vertikalgradienten.....	49
4	Registrerte kvantitative vegetasjonsendringer i området.....	52
4.1	Bakgrunnsdata.....	52
4.2	Dokumenterte tidsendringer.....	53
4.3	Samband mellom vegetasjonsendringer og miljøfaktorer.....	59
4.4	Vannstandsreglement og vannvegetasjon.....	61
5	Vegetasjonskart.....	63
6	Optiske egenskaper i vannmassene.....	66
6.1	Siktedypsmålinger.....	66
6.2	Variasjoner i lysforholdene i Øyeren.....	67
6.3	Samband mellom lysklima og vegetasjon.....	69
7	Pendlingsforsøkene 1997-99.....	70
7.1	Bakgrunn.....	70
7.2	Observasjoner under pendlingene.....	71
8	Storflommen 1995: Betydning for vegetasjonen i Øyeren.....	73
9	Sambandet mellom fysisk miljø og forekomst av vannvegetasjon i Øyeren.....	75
9.1	Modellberegninger.....	75
10	Diskusjon og anbefalinger.....	77
10.1	Hovedfunn ved de botaniske undersøkelsene.....	77
10.2	De ulike reguleringsalternativene.....	80

10.3	Diskusjon av de ulike alternativene og anbefalinger angående Øyerens manøvrering	
	81	
11	Litteratur.....	83

## 1 Innledning

Øyeren er en regulert innsjø som det knytter seg mange interesser til. Kraftproduksjon skjer i elvekraftverk beliggende opp- og nedstrøms selve innsjøen. Den nordlige delen av innsjøen, sammen med tilstøtende deler av Svillet og Sørumsneset, er vernet som naturreservatet Nordre Øyeren og tilknyttet RAMSAR-konvensjonen. Her finner man Nordens største innlandsdelta og et stort biologisk mangfold. Området brukes flittig til friluftsliv og rekreasjon, med en betydelig båttrafikk i den isfrie perioden.

Behovet for vannbotaniske undersøkelser i Øyeren er utførlig beskrevet og dokumentert i NIVAs innledende rapport (Rørslett 1992). Et hovedmål for prosjektet er å klarlegge sambandet mellom reguleringsinngrepene i Øyeren og den biologiske responsen. Dette er viktig for å kunne vurdere endringer i manøvreringsreglementet. Grunnet episodiske forstyrrelser som flommer og tørrlegginger har økosystemet i Nordre Øyeren ustabil karakter, noe som klart kom fram i samband med storflommen i 1995. Slike episoder kan gi store utslag i plantedekket, og disse endringene kan spores flere år etter at forstyrrelsen(e) inntraff. Dette forholdet gjør prognoser basert på en - i vegetasjonssammenheng - kortvarig undersøkelse, usikre. Vegetasjonsdata innsamlet i perioden 1994-2000 kan imidlertid gi et visst grunnlag for å beskrive regulerings betydning for planteveksten i innsjøen. NIVAs studier omfatter bare vann- og strandvegetasjonen.

Den vannbotaniske delen av Øyeren-prosjektet ble sterkt preget av de ekstraordinære forholdene skapt av storflommen i 1995. Dette førte til at arbeidet ble lagt helt om for å sikre de nødvendige bakgrunnsdata skapt av flomsituasjonen. Kortfattet kan det sies at flommen initierte en helt ny suksesjon i områdets vann- og strandvegetasjon. Uten fyllestgjørende data om dette fra 1995 ville det være umulig å forstå den fremtidige vegetasjonsutviklingen i Øyeren. Dette innebærer at det er vanskelig å klarlegge eksakt betydningen av vannstandsendringer i Øyeren for vann- og strandvegetasjonen. Det har senere vist seg at enda lengre tidsrom enn den korte prosjektperioden 1994-2000 er nødvendig for å forstå vegetasjonens dynamikk og respons på miljøfaktorer. I tillegg er derfor flybilder fra tidsrommet 1960-1997 innsamlet og gransket ved vegetasjonsstudiene.

Valland (1978) lister opp ca 308 karplanter funnet innenfor grensene for daværende Nordre Øyeren naturreservat. Størsteparten av disse artene er rent terrestriske og faller helt utenfor rammen for NIVAs botaniske undersøkelser, som fokuserer på vann- og strandvegetasjonen alene. Mange av artene er dessuten knyttet til kulturlandskapet og dets randsoner (Valland 1978).

Som nevnt innledningsvis er strandskogene og plantesamfunnene inne på øyene i deltaet holdt utenfor NIVAs botaniske undersøkelser. Et vegetasjonskart utarbeidet av NIJOS (1992) viser disse delene av områdets vegetasjon, men er ellers unøyaktig for plantesamfunnene i våtmarkene og helt misvisende for vegetasjonen ute i åpent vann. Valland (1978) har en generell beskrivelse av viktigere skogstyper og annen landvegetasjon i deltaet. Heller ikke her er det gitt noen fyllestgjørende omtale av strand- og vannvegetasjonen, verken innenfor naturreservatet eller i Øyeren forøvrig. NIVAs undersøkelse sikter på å fylle disse kunnskapshullene.

Akvatisk makrovegetasjon omfatter karplanter, moser og større alger. Disse plantegruppene kan ha stor betydning for stoffkretsløp og økologisk balanse i akvatiske økosystemer (Hutchinson 1975), og påvirker direkte og indirekte såvel bunnfauna som fisk ved å utgjøre beite- og skjuleområder. Vegetasjonen har også en effekt hva erosjonsdemping angår.



Det er vanskelig å avgrense vannplanter entydig fra landplanter (Sculthorpe 1967, Hutchinson 1975, Flatberg 1976, Hvoslef & Rørslett 1986). Skal man få en brukbar oversikt over våre innsjøers artsrikdom og de faktorer som påvirker denne, må én eller annen form for grensetrekking gjøres med hensyn til de artene man tar med (Murphy *et al.* 1990, Rørslett 1991). I Øyerens tilfelle blir disse kriteriene spesielt viktige, siden man lett får et “forurenset” antall akvatiske arter når det er så stor overvekt av terrestriske arter i samme geografiske område.

Øyeren i Akershus/Østfold er trolig landets mest artsrike innsjø når det gjelder akvatisk makrovegetasjon (Rørslett 1992). Området rangerer dessuten i toppsjiktet av nordiske lokaliteter målt ved sin artsrikdom. Statistiske studier har vist at artsrikdom av makrofytter tenderer å øke med vannstandsvariasjonen opp i mot 2-3 m/år (Rørslett 1991). Dette fenomenet antas å henge sammen med en økende grad av habitat- og nisjemangfold under et omskiftelig vannstandsregime (Rørslett 1991). Øyeren er et klassisk eksempel på betydningen av et slikt forhold.

## 2 Områdebeskrivelse og metodikk

### 2.1 Allmenne naturforhold i Øyeren

Øyeren er blant de største innsjøene i Norge. Innsjøen er en lang-smal fjordsjø, med et stort gruntvannsområde i nord der Glomma har bygd opp Nord-Europas største innlandsdelta. Nordre Øyeren omfatter deltaplattformen (ca 10 km lang) samt det tilstøtende området Svellet med Mærkja. Naturreservatet Nordre Øyeren har med Sørumsneset i tillegg, dette er en tilstøtende del rundt nedre del av Leira.

Dybden i nordre Øyeren er beskjedne, oftest bare et par meter. Bare i elveløpet i Svellet og elveløpene ute på deltaplattformen kan det være såpass dypt som 3-5 m eller mer. Svellet og de grunneste delene av deltaet ligger tørrlagte ved lav vannstand. I sentrale og sørlige områder er Øyeren relativt dyp. Omlag 50% av innsjøens overflate har vanddyp 0-5m om sommeren.

Hele innsjøen ligger under marin grense, og bunnforholdene er preget av leire og sand. I deltaet avsettes finpartikulært materiale fra Glomma og Romerike-vassdragene. Nitelva, Leira, Svellet og Snekkervika er betydelig mer belastet med partikler enn resten av deltaet som påvirkes mer av klart Glommavatn. Dette ses tydelig av Figur 2.1.

