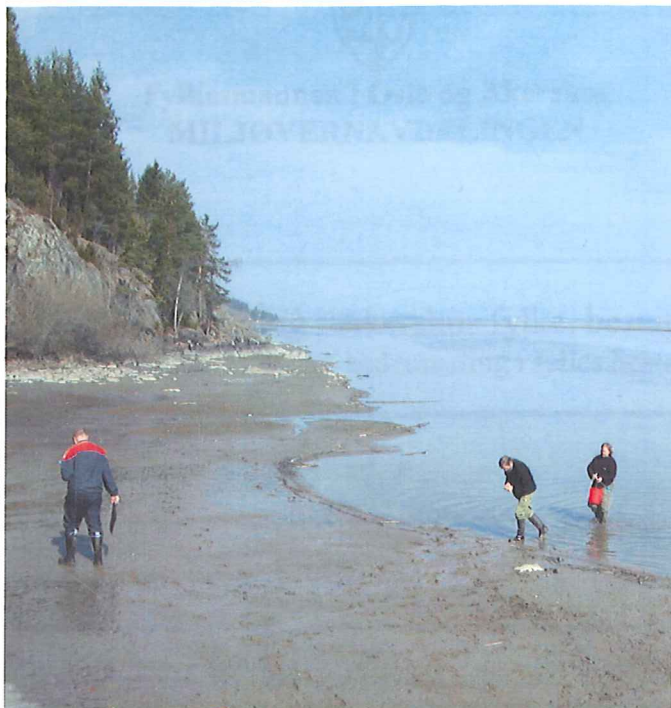


Fylkesmannen i Oslo og Akershus  
**Miljøvern**avdelingen

Rapport nr. 2 - 2005



## Flat dammusling *Pseudanodonta complanata* i Akershus - Status 2005

Med kommentarer om andemusling  
*Anodonta anatina* i felles bestand





**Fylkesmannen i Oslo og Akershus  
MILJØVERNAVDELINGEN**

**Rapport nr.:**

2 /2005

**Dato:**

Juli 2005

**Tittel:** Flat dammusling i Akershus fylke, bestandsstatus 2005  
Med kommentarer om andemusling i felles bestand

**Forfatter:** Sandaas, K og Enerud, J.

**Prosjektansvarlig:** Terje M. Wivestad

**Ekstrakt:** Fylkesmannen i Oslo og Akershus, miljøvernavdelingen fikk i 2004 midler til kartlegging av biologisk mangfold i ferskvann fra Direktoratet for naturforvaltning. Det ble gjennomført to undersøkelser:

1. Kartlegging i ferskvann etter håndbok 13 og 15
2. Kartlegging av forekomster av store ferskvannsmuslinger

Denne rapporten omhandler en undersøkelse av status for flat dammusling i Akershus 2005. Undersøkelsen er gjennomført for å få en bedre oversikt over store ferskvannsmuslinger. Oslo og Akershus er de eneste fylkene som har alle de 4 store ferskvannsmuslingene. Svanemusling og flat dammusling er til nå bare funnet i Akershus. Dette er nasjonale ansvarsarter som forvaltningen bør ha en god oversikt over.

Flat dammuslingen ble første gang beskrevet fra Norge av ØKLAND OG ANDERSEN i 1985 og funnet i Svillet ved Lillestrøm og i Glomma oppstrøms Øyeren. Denne rapporten oppsummerer status for arten på bakgrunn av feltarbeid i perioden 2000 – 2005. Den flate dammuslingen forekommer i naturlig næringsrike innsjøer og roligflytende elver, hovedsakelig på bløtt leire- og sandsubstrat, og vanligvis i dybdeintervallet 0,5 – 2 m. Forekomstene er ofte små og isolerte. For å se nærmere på artens utbredelse ble Vorma med sideelva Andelvas nedre del, Glomma nedstrøms fra Årnes, samt Snekkervika og Preståa lenger syd i Øyeren undersøkt, i tillegg til Svillet. Vertsfisk ble samlet inn ved garnfiske tidlig i juni. Flat dammusling og andemusling ble funnet sammen på alle lokaliteter i Svillet og i Øyeren, mens kun et funn av andemusling ble gjort i Glomma ved Årnes. Den flate dammuslingen ser ut å være utbredt på alle egnete lokaliteter i Svillet og Øyeren, og rekrutteringen synes å være meget god. I april 2005, etter at undersøkelsene var avsluttet, ble flat dammusling funnet flere steder i Øyeren og nedover i Glomma til Eidsberg kommune i Østfold. I gjennomsnitt utgjorde den flate dammuslingen 9 % av samlet bestand av begge arter. Sammenholdt med tidligere funn synes det trygt å vurdere dagens bestandstatus for flat dammusling som gunstigere enn tidligere. Vårt inntrykk er at tettheten er høyere der våre lokaliteter er de samme, at den er like høy på våre nye lokaliteter, at rekrutteringen er god og at arten har en videre utbredelse en tidligere kjent. Det bør bygges opp et overvåkingsprogram for å følge utviklingen i bestand av flat dammusling.

**Emneord:** Flat dammusling, andemusling, biologisk mangfold, innsjøovervåking

**ISBN - nr:** 82 -7473-067-4

**Forsidefoto:** Øverst venstre: Feltarbeide ved Støtterud

**ISSN -nr:** 0802-0582

**Foto:** Terje M. Wivestad

**Nederst:** Monsrudvika.

**Øverst høyre:** Ande- og flat dammusling

**Foto:** Kjell Sandaas

**Foto:** Terje M. Wivestad

## FORORD

Fylkesmannen i Oslo og Akershus, miljøvernavdelingen har i brev 4. mars 2004 fra Direktoratet for naturforvaltning fått midler til kartlegging av biologisk mangfold i ferskvann. Midlene ble benyttet i 2004.

Det ble gjennomført to undersøkelser i 2004:

### 1. Kartlegging i ferskvann etter håndbok 13 og 15

Oslo og Akershus har stort press på landarealene inklusive vassdragsnære områder og vassdrag samt fare for forurensning til vassdragene fra omfattende næringsvirksomhet og stor befolkningstetthet. Derfor ble det lagt opp til å undersøke og dokumentere vassdragsverdier i områder med potensielle konflikter.

En av målsettingene er å få oversikt over viktige vassdrag i Oslo og Akershus ved å kombinere litteraturstudier og nyregistreringer. Undersøkelsene vil gi svar på hva som er spesiell vassdragsnatur for Oslo og Akershus og hva forvaltningen bør ha spesiell fokus på.

### 2. Kartlegging av forekomster av store ferskvannsmuslinger

Det ble gjennomført en undersøkelse for å få en bedre oversikt over store ferskvannsmuslinger. Oslo og Akershus er de eneste fylkene som har alle de 4 store ferskvannsmuslingene. Svanemusling og flat dammusling er til nå bare funnet i Akershus. Dette er nasjonale ansvarsarter som forvaltningen bør ha en god oversikt over. Det ble lagt opp til kartlegging av flat dammusling, svanemusling og andemusling i Øyeren, Glomma med sidevassdrag samt i Transjøen-Hærsjøen området.

Denne rapporten omhandler en undersøkelse av status for flat dammusling med kommentarer om andemusling og er den andre av tre rapporter fra prosjektet "Biologiske registreringer i ferskvann i Oslo og Akershus 2004".

Rapporten er skrevet av Kjell Sandaas og Jørn Enerud

Oslo 11. juli 2005.

Åsmund Sæther  
Fylkesmiljøvernssjef

Frode Løset  
Seksjonssjef

# INNHold

	Side
English summary .....	2
Sammendrag .....	2
1. Innledning .....	4
1.1. Forvaltningsmessig status .....	4
1.2. Biologi .....	4
2. Områdebeskrivelse .....	4
3. Metoder og materiale .....	6
3.1. Feltarbeide .....	6
3.2. Vertsfisk .....	7
3.3. Muslinger .....	7
4. Resultater og diskusjon .....	8
4.1. To arter av dammusling .....	8
4.2. Utbredelse og tetthet .....	9
4.3. Vertsfisk og rekruttering .....	14
4.4. Vekst .....	19
4.5. Habitat og vannkvalitet .....	22
5. Konklusjon .....	23
6. Litteratur .....	26

## English summary

SANDAAS, K. OG ENERUD, J. 2005. The Compressed river mussel *Pseudanodonta complanata* in the County of Akershus, Status 2005. With comments on the Duck mussel *Anodonta anatina* in a sympatric population.

The Compressed river mussel *Pseudanodonta complanata* was first recorded from Norway in 1985 when it was found in the lake Øyeren area North East of the City of Oslo. Here it lives in a sympatric population with the Duck mussel *Anodonta anatina*. In 1985 the distribution was patchy and densities were very low. Very little was known about the population status in 1985. Since then little if any work has been carried out until March 2000 when we visited the area to establish an improved status. This report is summing up the results of field work in the period 2000-2005. The species is present in higher densities and with a clearly wider distribution than earlier described. Good evidence of recruitment was found. Using nets potential host fish species were caught and analysed for parasitizing mussel larval stadium. One larva was found on a specimen of *Acerina cernua*. Potential distribution of the Compressed river mussel in the area, ecological effects of the present and earlier water regulation regimes and improvement in water quality are commented. Further work to facilitate population monitoring is suggested.

## Sammendrag

Den flate dammuslingen *Pseudanodonta complanata* ble første gang beskrevet fra Norge av ØKLAND OG ANDERSEN i 1985. Den ble funnet i Svellet ved Lillestrøm og i Glomma oppstrøms Øyeren. Her levde den sammen med den langt vanligere arten andemusling *Anodonta anatina*. Funnene av den flate dammuslingen var fåtallige og spredte. Arten er kategorisert som sårbar i Norge og generelt som truet i Europa.

Denne rapporten oppsummerer status for arten på bakgrunn av feltarbeid i perioden 2000 – 2005. Den flate dammuslingen forekommer i naturlig næringsrike innsjøer og roligflytende elver, hovedsakelig på bløtt leire- og sandsubstrat, og vanligvis i dybdeintervallet 0,5 – 2 m. Forekomstene er ofte små og isolerte. Der den finnes sammen med andre arter utgjør den oftest den minst tallrike av dem. Musselskallet har yngelpleie og larvene er avhengige av et kortvarig parasittstadium på en egnet vertsfisk før de begynner sitt frittlevende liv. For å se nærmere på artens utbredelse ble Vorma med sideelva Andelvas nedre del, Glomma nedstrøms fra Årnes, samt Snekkervika og Preståa lenger syd i Øyeren undersøkt, i tillegg til Svellet. Samtlige områder blottlegges utover vinteren og våren i varierende grad på grunn av manøvreringsreglementet med en reguleringshøyde på 2,4 m. Materiale ble samlet inn hovedsakelig med håndplukking på blottlagt grunn i mars og april, samt ved bruk av kasterive i juni på normal sommervannstand (HRV). Vertsfisk ble samlet inn ved garnfiske tidlig i juni.

Flat dammusling og andemusling ble funnet sammen på alle lokaliteter i Svellet og i Øyeren, mens kun et funn av andemusling ble gjort i Glomma ved Årnes. I Vorma og Andelva ble muslinger ikke funnet. Den flate dammuslingen ser ut å være utbredt på alle egnede lokaliteter i Svellet og Øyeren, og rekrutteringen synes å være meget god. I april 2005, etter at undersøkelsene var avsluttet, ble flat dammusling funnet flere steder i Øyeren og nedover i Glomma til Eidsberg kommune i Østfold.

I gjennomsnitt utgjorde den flate dammuslingen 9 % av samlet bestand av begge arter. Muslingene har en rask vekst på grunn av rikelig næringstilførsel og rask oppvarming på de grunne områdene. På alle undersøkte lokaliteter hadde andemuslingen en betydelig raskere vekst enn den flate dammuslingen. Et stort antall døde 0+ (larver fra mai-juni 2003) av flat dammusling ble samlet inn fra blottlagte arealer og viser trolig hvordan god rekruttering et år kan slås ut det påfølgende år på grunn av reguleringen av vassdraget. Hovedverts fisker for muslingens larver er sannsynligvis bestander av karpefisk som trekker inn på grunne områder for å gyte i juni. Totalt 571 fisk av 8 arter ble samlet inn og et utvalg av disse undersøkt nøye med hensyn på parasitterende muslinglarver. En muslinglarve ble funnet på en hork *Acerina cernua*.

Dagens reguleringsregime i vassdraget med reguleringshøyde på 2,4 m har sannsynligvis klart negative effekter på muslingene ved at vannstanden gradvis tappes ned fra desember til mai. Store områder blottlegges for frost, tørke, sterk soleksponering og predasjon av fugl. Før vassdraget ble regulert i 1853, var imidlertid årsamplituden i vannstanden 10-12 m med normal sommer vannstand 3-5 m lavere enn i dag. I lys av dette er det nærliggende å anta at muslingene i dag har en langt større utbredelse enn tidligere. I perioden 1980-2000 har kommunene langs Nitelva og Leira lagt ned betydelig midler på å forbedre vannkvaliteten som har vært og fremdeles er dårlig. Det er liten grunn til å tro at vannkvaliteten i dag utgjør en trussel mot muslingene i Svellet og Øyeren.

Sammenholdt med funnene til ANDERSEN (1984) og ØKLAND OG ANDERSEN (1985) synes det trygt å vurdere dagens bestandstatus for flat dammusling som gunstigere enn tidligere. Vårt inntrykk er at tettheten er høyere der våre lokaliteter er de samme, at den er like høy på våre nye lokaliteter, at rekrutteringen er god og at arten har en videre utbredelse enn tidligere kjent.

Det bør bygges opp et overvåkingsprogram for å følge utviklingen i bestand av flat dammusling. Overvåkingsstasjoner bør legges både i Svellet og i selve Øyeren der forholdene, med hensyn på spesielt vannkvalitet, er annerledes med større innslag av renere og kaldere vann fra Glomma.

# 1. Innledning

Flat dammusling *Pseudanodonta complanata klettii* (Rossmässler, 1835) (syn. *Anodonta complanata* Rossm.) ble første gang beskrevet fra Norge av ØKLAND OG ANDERSEN i 1985. Beskrivelsen bygde på ANDERSENS (1984) hovedoppgave i biologi som studerte den i Nordre Øyeren-området i Akershus fylke. Arten er kun kjent fra dette området, og den er oss bekjent ikke undersøkt siden 1984. I denne rapporten oppsummeres status for arten pr i dag.

## 1.1. Forvaltningsmessig status

I nasjonal rødliste for truede arter i Norge 1998 (STØRKERSEN 1999) er flat dammusling oppført som sårbar, men bestandsstatus og utbredelse er ikke godt kjent. Hensikten med arbeidet var å undersøke artens utbredelse og bestandsstatus i Øyeren inklusive Svetlet, Glomma og Vorma, herunder i de samme områder som ANDERSEN (1984) og ØKLAND OG ANDERSEN (1985) har beskrevet.

## 1.2. Muslingens biologi

Den flate dammuslingen forekommer i naturlig næringsrike innsjøer og roligflytende elver, hovedsakelig på bløtt leire- og sandsubstrat, og vanligvis i dybdeintervallet 0,5 – 2 m. Forekomstene er ofte små og isolerte. Der den finnes sammen med andre arter utgjør den oftest den minst tallrike av dem. Skallet blir normalt 60-85 mm langt, er elliptisk i formen og fargen går hovedsakelig i grønne og brune toner (BERGENGREN M. FL. 2001). Veksten er langsommere enn hos de andre dammuslingene. Muslingen har yngelpleie gjennom vinteren, og de 20-30.000 larvene er avhengig av å parasittere på en vertsfisk en kort periode i mai-juni før de begynner sitt frittlevende liv på bunnen.

# 2. Områdebeskrivelse

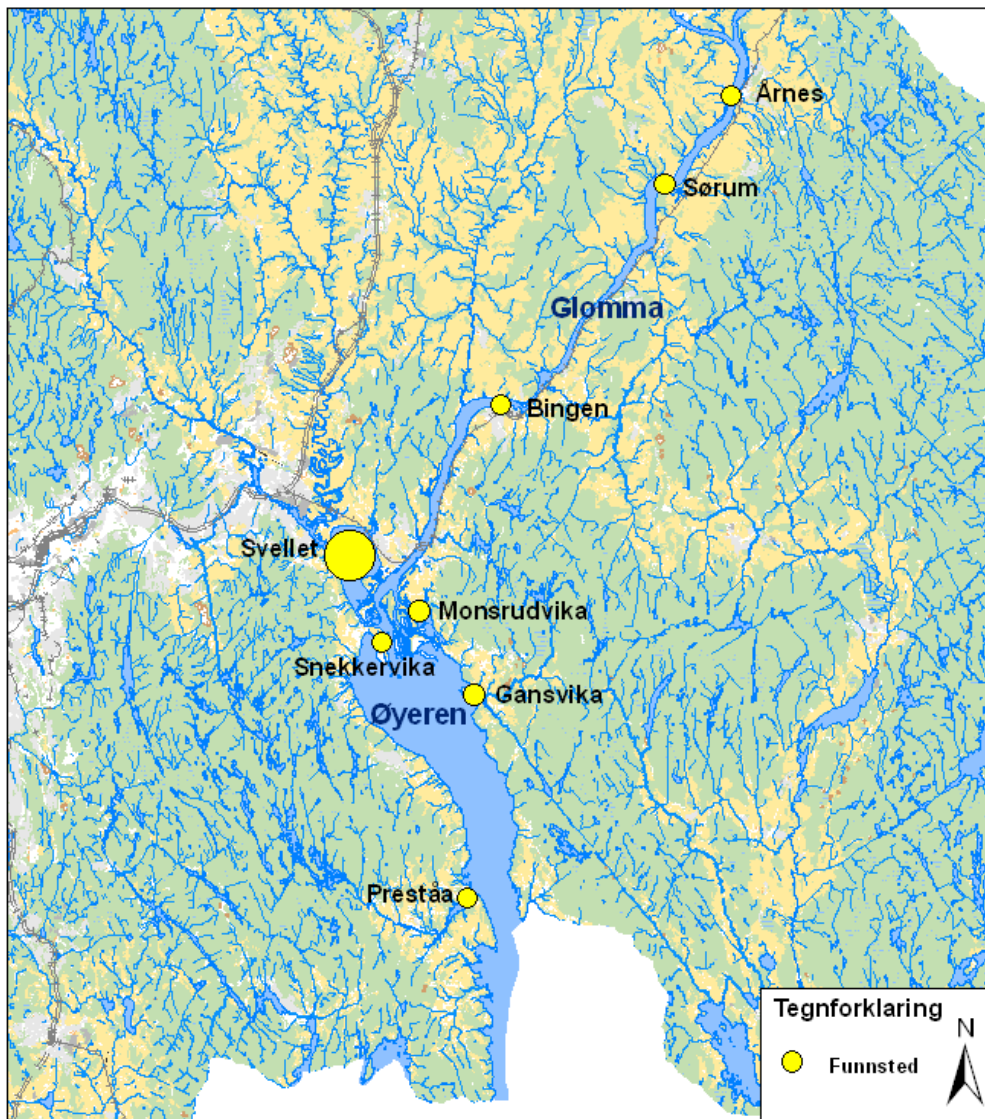
Øyeren (innsjø nr.13) er en stor mesotrof fjordsjø som ligger i nedre del av Glommavassdraget. Vannarealet er 86,7 km<sup>2</sup> og nedbørfeltet er på ca 40.000 km<sup>2</sup>. Største dyp er på 75,5 m og gjennomsnittsdypet 18,6 m. Gjennomstrømningen er stor og teoretisk oppholdstid 22 dager på årsbasis, men 47 dager i sommerperioden. Om lag 15 % av ovenforliggende nedbørfelt er regulert. Regulerings høyden er 2,4 m med kote 98,94 som LRV og 101,34 som HRV. Klima er kontinentalt med forholdsvis kalde vintre og varme sommere. Årsmiddel for nedbør er 800 mm. Den undersøkte delen av Øyeren dekkes av kartblad 1914 I Fet, 1914 VI Oslo og innløpselvene av kartblad 1915 I Eidsvoll og 1915 II Ullensaker i Kartverkets serie M 711 (M 1:50.000).

Glomma har sammen med Nitelva og Leira bygd opp Nordens største innlandsdelta nord i Øyeren. Store deler av deltaområdet tørrlegges hver vinter og vår ved nedtapping til LRV. Deltaet inkludert Svetlet er fredet som naturreservat og utgjør et areal på 64 km<sup>2</sup> ved HRV, hvorav 8 km<sup>2</sup> er landareal. Ved nedtapping til LRV tørrlegges ytterligere 30 km<sup>2</sup> og store arealer med sand og mudderbanker eksponeres for vind, sterk solinnstråling og periodevis frost.

Øyeren får sin vanntilførsel gjennom tre elver fra nord; Leira, Nitelva og Glomma. Disse tre har ulike avrenningsmønstre, temperaturforhold og vannkvalitet. Glomma må karakteriseres

som kald i forhold til de to andre, og den bidrar med hoveddelen av vannmengden. Nitelva og Leira renner først inn i Svellet og har stor betydning for vannkvaliteten her. Begge drenerer store deler av Romerike og vannkvaliteten preges av de marine avsetningene her. Leira har spesielt høy partikkeltransport.

Nordre deler av Øyeren med deltaområder ble vernet som naturreservat ved Kgl. Res. I 1975. Reservatet har også status som Ramsarområde. Øyeren er også Norges artsrikeste innsjø med 25 registrerte fiskearter og svært tette bestander av karpefisk. Noen av artene har her sin nordligste utbredelse, og asp *Aspius aspius* som er en rødlistet art, finnes bare i Øyeren og nærliggende vassdrag.



Kart over samtlige funnsteder av flat dammusling i Akershus 1985 - 2005.



## 3. Metoder og materiale

### 3.1. Feltarbeid



Plukking av muslinger i Monsrudvika, våren 2005. Foto Kjell Sandaas

Feltarbeidet er utført i perioden 2000 – 2005, under gode observasjonsforhold og på lav vannstand om våren. Feltarbeidere har vært Jørn Enerud, Terje M. Wivestad, Jan Ivar Larsen og Kjell Sandaas. Oversikt over tidspunkter, lokaliteter, vannstand, koordinater og kommune er vist i tabell 1.

Tabell 1. Besøkte lokaliteter med feltdager, vannstand (LRV 98,94 og HRV 101,34), koordinater og kommune.

Feltdato	Lokaliteter	Vannstand*		UTM koordinater 32VPM	Kommune
		Feltdag	Årsminimum - dato		
30.03.2000	Nordhagan brygge.	99,02	98,97 - 06.04	184 418	Rælingen
10.04.2002	Svellet Tuen.	100,94	99,62 - 09.03	172 460	Fet
25.04.2003	<b>Vorma ved:</b> Eidsvoll Andelva Svanfoss Vormsund			245 906 250 894 308 777 342 710	Eidsvoll Eidsvoll Nes Nes
25.04.2003	<b>Glomma ved:</b> Årnes Årnes syd Haga stasjon Bingen lense	100,38	99,01 - 17.04	367 675 366 667 322 599 243 527	Nes Nes Sørums Sørums
16.04.2004	<b>Øyeren ved:</b> Nordhagan brygge Støtterud. Svellet Fet	100,10	99,28 - 15.03	181 421 179 424 188 455	Rælingen Rælingen Fet
21.04.2004	Nordhagan brygge Snekkervika Preståa	100,52	99,28 - 15.03	181 421 185 405 235 285	Rælingen Rælingen Enebakk
03.06.2004	Svellet	HRV		180 435	Rælingen
09.06.2004	Svellet	HRV		179 438	Rælingen
06.04.2005	Monsrudvika	99,60	-	213 424	Fet
19.04.2005	Gansvika	100,18	-	243 379	Fet

\* Opplysninger fra Glommens og Lågens brukseierforening (GLB) – Mørkefoss vannmerke.

### 3.2. Vertsfisk

Potensielle vertsfisk for muslingens larver ble samlet inn med en 200 m (8 x 25 m) lang lenke av bunn garn med maskevidde 10, 16, 19,5, 24, 29, 35, 45, og 52 mm. Garna ble satt 03.06 og 09.06.2004 på hhv 0,5 m og 1,0 m dyp. For å begrense fangstens størrelse var fangsttiden kun 2 timer på dagtid, mellom kl 14.45 og 16.45. Garnlenken ble satt langt syd i Svellet mellom Øya og Rælingsiden. Vannet var begge dager sterkt turbid med siktedyp på 15-20 cm. Vanntemperaturen 09.06 var i overflaten + 17 °C. Fangstene var 163 fisk 03.06 og 408 fisk 09.06, av minimum hhv. 5 og 8 arter, jf tabell 3 og 4.



Fangst fra Svellet – mulige vertsfisk. Foto: Kjell Sandaas

### 3.3. Muslinger

Muslinger ble i hovedsak samlet inn ved plukking av tomme skall, samt døde og levende individer på tørt land eller under vading på grunt vann. Noen levende muslinger ble i 2000 og 2002 samlet inn for nærmere undersøkelse av gytestadium. I tillegg ble muslinger i 2004 samlet inn fra båt med kasterive (Luttner-rive) festet til solid line. Riva kastes ut og trekkes langs bunnen fra båt eller land. Riva er ca 35 cm bred, har 18 tenner som er ca 12 cm lange og med lysåpning imellom tennene på 15 mm. Normalt vil gjenstander større enn 15 mm følge med opp når riva trekkes forsiktig inn igjen. Skallmålinger er utført med skyvelær til nærmeste mm både på levende individer og tomme skall. Artsbestemmelse av muslinglarver og undersøkelse av muslinglarver på fisk er utført med Zeiss binokularlupe 10x50. Innsamlet materiale er oppbevart på etanol. Vanntemperatur ble målt med digitalt termometer av type Hannha "Checktemp" ( $\pm 0,2$  °C).



Sortering av muslinger ved Støtterud i Svetlet. Foto: Terje M. Wivestad

## 4. Resultater og diskusjon

To arter av store ferskvannsmuslinger lever her i samme område (sympatrisk bestand) og forekommer i blanding, med andemusling som den klart dominerende arten. Stor vekt er følgelig lagt på å bestemme det enkelte individ til riktig art. I alt 15 lokaliteter er undersøkt, noen flere ganger, og arbeidet har samlet vart over en periode på 5 år. I dette kapitlet presenteres og diskuteres resultater fra undersøkelse av utbredelse, tetthet, graviditet, vekst og vertsfisk. Avslutningsvis vurderes også betydningen av historiske endringer i habitat som reguleringen av vassdraget, og endringer i vannkvalitet som følge av lokale rensetiltak.

### 4.1. To arter av dammuslinger

Skallenes form og farge kunne være nokså like hos artene, men flat dammusling var noe mørkere i fargetonen og med nesten utelukkende grønt/flaskegrønt. Andemuslingen er mer gulgrønn, gulbrun og tidvis med islett av flaskegrønt. Skallformen skilte tydelig de to artene fra hverandre ved flat dammuslings spisse ender og mer elliptiske form. Sammen med smalere vekstringer og grønn farge hos flat dammusling, var totalinntrykket av de to artenes skall nokså forskjellig. Men i enkelte tilfeller var det nødvendig å se på "flatheten" (complanata = sammentrykt, flat). Andemusling, særlig store individer, er kraftige og runde over skuldrene, mens flat dammusling er spinkel og smalskuldret sett fra skallets ryggside. Men dette varierte en god del, og var ikke tydelig på mindre individer. Skalltykkelsen varierte mellom store og små individer av begge arter og tydelig forskjeller fant vi ikke. Vår vurdering er at skallene var middels tykke.



Flat dammsusling (øverst) og andemusling (nederst). Foto: Terje M. Wivestad

De forskjellige artene av dammsuslinger kan skilles med stor grad av sikkerhet på umbonalskulpturen, utformingen av skallens eldste del. Ofte forvitrer imidlertid umbo raskt med alderen og blir uleselig. På mange av skallene var skulpturen helt intakt og tydelig. Dette gjaldt for begge arter. Flere andre morfologiske trekk kan også brukes til å skille mellom ulike arter av store ferskvannsmuslinger.

Mikroskopering viste av larver fra skall bestemt i felt til flat dammsusling (N=2) ble bekreftet pga manglende larvetråd, og larver fra et skall bestemt i felt til andemusling var andemusling (N=1) med tydelig larvetråd. Eneste forvekslingsart beskrevet fra Norge er svanemusling som er kjent fra en sidegren til Glommavassdraget (Transjøen og Hersjøen i Ullensaker kommune), men ikke i selve Glomma eller Øyeren.

## 4.2. Utbredelse og tetthet

Muslingenes utbredelse i vassdraget, både oppstrøms og nedstrøms Øyeren, bestemmes i dag kanskje hovedsakelig av vertsfiskens utbredelse og LRV-nivået. Hvilke arter som er vertsfisker har vi bare begrenset kjennskap til. En nedre grense for middeltemperatur vil også være en begrensende faktor. Dernest er muslingenes larver helt avhengige av egnet substrat for å vokse opp. Det er sannsynlig at også vannkvalitet spiller en viktig rolle, spesielt dersom den er dårlig. Samlet sett vet vi for lite om disse forholdene i dag. Andemuslingen har imidlertid generelt en langt videre utbredelse, den viser overalt stor tilpasningsevne og har dertil store forekomster i Glommavassdraget. Den flate dammsuslingen er bare kjent fra Øyeren og deler av Glomma.

### Nordhagan

Nordhagan ligger syd for Svillet der svært turbid vann fra Nitelva og Leira møter klart vann fra Glommans vestre løp rundt Fautøya. To områder som grenset til hverandre, oppstrøms og nedstrøms Nordhagan brygge, ble undersøkt 30.03.2000. Områdene skilte seg noe fra hverandre ved at nordre del (10 x 50 m) hadde mye stein, blokk og fjell med siltbanker i mellom. Nedre område (5 x 100 m) besto nesten utelukkende av siltbanker i et litt større grunt parti. I løpet av ca 1 time ble hele skall av begge arter samlet inn fra disse to områdene, totalt 351 muslinger, jf. tabell 2. Det ble samlet inn 185 individer av flat dammsusling, herav 7 levende og 178 tomme skall, og 116 individer av andemusling, herav 17 levende og 99 tomme

skall. Minste og største individ av hhv flat dammusling og andemusling var 31/93 og 8,6/90 mm. I tillegg ble alle observerte ”små” (< ca 30 mm) individer av begge arter samlet inn. Hensikten med dette skillet var å få et inntrykk av rekrutteringen. Fra det samlede materialet ble et mindre utvalg på ca 100 tomme skall og døde dyr tatt med for nærmere analyse. Artene forekom i forholdet flat dammusling 61 % og andemusling 39 % i den gruppen som betegner store individer, dvs. > ca 30 mm. I den andre gruppen som besto av alle små (< 30 mm) observerte individer var forholdet flat dammusling 10 % og andemusling 90 %.

Tabell 2. Muslinger samlet inn ved Nordhagan brygge 30.03.2000.

Flat dammusling	Levende dyr	Tomme skall	Maks lengde	Min lengde	Alder
185	7	178	93 mm	31 mm	3 år
Andemusling	Levende dyr	Tomme skall	Maks lengde	Min lengde	
116	17	99	90 mm	8,6 mm	1 år

Tettheten av muslinger totalt i nedre område anslås til ca 1 pr m<sup>2</sup> i gjennomsnitt og på enkelte 2-4 m<sup>2</sup> store flekker inntil 10 muslinger pr m<sup>2</sup>. I øvre område var tettheten lavere. Artene fantes i jevn blanding, men med en tendens til at flat dammusling forekom i ”klumper” på 5 – 10 individer pr m<sup>2</sup>. Andemusling og flat dammusling fantes om hverandre både som krypende og nedgravde individer. De nedgravde var alle nesten helt nedgravd og sto unntaksvis nedi bare med forparten slik andemuslinger, og store ferskvannsmuslinger generelt, ofte gjør. En eldre hytteeier fortalte at han alltid hadde funnet ”de gule (andemuslingene) og de grønne (flat dammusling) skjellene” ute i råka (mellom Nordhagan brygge og Fautøya) når vannet var lavt i mars-april. Det var i dette området ANDERSEN (1984) gjorde sine største funn av flat dammusling. Hans kollekt herfra var imidlertid betydelig mindre enn det vi fant.



Nordhagan. Foto : Terje M. Wivestad

Samme område, men på to nye lokaliteter, nord for Nordhagan og ved Støtterud, ble undersøkt 16.04.2004. Tetthet av levende individer i vannet var lav og klart høyest ved Støtterud. Fra en 100 m lang stripe i overgangen vann-land ble alle muslinger samlet inn. Av totalt 85 muslinger var 5 flat dammusling (6 %). I 2000 var forekomsten av muslinger ved

Nordhagan brygge mye høyere enn i 2004, men da var vannstanden mer enn en meter lavere, helt nede på LRV.

Fra båt ble dyprenna (Nitelvas løp) langs Rælingsiden syd i Svellet undersøkt med 30 rivetrekke hver av dagene 03.06 og 09.06.2004. Fangst 03.06 var 10 andemusling, herav 8 gravide som nesten var ferdig gytt (et lite antall larver lå igjen i gjelleposene) og 1 flat dammusling som også var nesten ferdig gytt. Fangsten 09.06 var 11 andemusling, herav 4 tomme skall og to 2-åringer, samt 2 flate dammuslinger.

### **Svellet ved Tuen**

De svært grunne partiene rett ut for Tuen nord i Svellett ble undersøkt 10.04.2002. Tettheten av muslinger var anslagsvis 1 pr m<sup>2</sup>, og begge arter var til stede. Substratet i hele området var slett "leirørken" dekket av et par cm tykt slamlag som grumset til vannet ved berøring. Leirflatene virket helt rene uten søppel eller typisk fremmedlegemer (ulikt beskriver av ANDERSEN 1984). Vi fant mange store skall av andemusling, ulikt forholdene ved Nordhagan, og veksten var svært god. De flate dammuslingene var gjennomgående små av størrelse og elliptiske i formen. Artene var lett å skille på form og farge. Vanntemperaturen ble ikke målt, men vannet var lunkent mot huden.

Et tydelig mønster var at flat dammusling var nedgravd i substratet slik ØKLAND OG ANDERSEN (1985) også beskriver. Muslingene satt gjerne 2-3 cm nede i sprekke-dannelser i overflaten enten denne var under vann eller på tørt land. Andemuslingene satt mer typisk i overflaten med en del av skallet stikkende opp. I et begrenset, nærmere undersøkte område var 19 av 20 (95 %) nedgravde muslinger flat dammusling og blant de som satt i overflaten var forholdet omvendt; 15 av 16 (94 %) var andemuslinger. Sprekkene var slike som danner karakteristisk mønstre i leire og silt når grunnvannsnivået synker. Den flate dammuslingens form; sammentrykt fra siden, liten og elliptisk, kan være godt tilpasset et liv i slikt miljø der den utnytter sprekke-dannelsene som skjul mot predatorer som fugl og mot uttørking.



Sprekkekannelse på mudderflater. Foto Terje M. Wivestad

### **Svellet ved Fet**

Områder like syd for jernbanebrua, der bekken Merkja munner ut, ble undersøkt ved vading 16.04.2004. Omlang 150 m ut fra land, der vanddybden varierte fra 0 til 10 cm, dominerte store individer av andemusling, mens flat dammusling ikke ble funnet her. Tettheten av dyr ble anslått til mellom 2 og 4 pr m<sup>2</sup>. I det bløte slammet var det ikke mulig å observere små skall. Fra et større område som var tørrlagt, ble alle tomme skall og hele dyr > 30 mm samlet inn, hhv 142 andemuslinger og 11 flate dammuslinger (8 %). ANDERSEN (1984) gjorde også undersøkelser i dette området, men igjen var hans funn betydelig mindre og flat dammusling var nesten fraværende.



Svellet ved Fet. Foto: Terje M. Wivestad

### **Snekkervika**

Snekkervika som er en lang og meget grunn vik mellom Årnestangen og Rælingsiden, ble undersøkt 21.04.2004. Både tomme skall og levende individer av begge arter ble funnet. Andel flat dammusling blant skall > 30 mm var 10 % (N=145). ANDERSEN (1984) fant også begge artene her i sin undersøkelse av områder i Snekkervika.

### **Preståa**

Utbredelsen videre sydover i Øyeren ble undersøkt 21.04.2004. Preståa ligger i Enebakk tilnærmet midt på Øyeren. Her ble en grunn og blottlagt bukt rett syd for Skøyen gård undersøkt. Både tomme skall og levende individer av begge arter ble funnet. Dette funnet er en ny lokalitet og utvider artens utbredelsesområde sydover. Arten finnes sannsynligvis videre sydover på egnete steder i Øyeren og nedover i Glommas nedbørfelt. Innsamlet materiale ble ved et uhell dessverre ødelagt slik at nærmere data fra lokaliteten mangler.

### **Monsrudvika**

En stikkprøvekontroll 06.04.2005 viste at Monsrudvika nord-øst i deltaområdet har en god bestand av begge arter inklusive rikelig med 0+ av begge arter.



Monsrudvika med tomme skall etter fråtsing av fugl. Foto: Kjell Sandaas

### **Gansvika**

En stikkprøvekontroll i 19.04.2005 viste at Gansvika har god bestand av begge arter, men 0+ ble ikke funnet.

### **Glomma oppstrøms Øyeren og Vorma**

For å kontrollere utbredelsen til arten undersøkte vi 25.04.2003 lokaliteter hvor ØKLAND OG ANDERSEN (1985) hadde funnet flat dammusling i 1984. Samtidig ble Vorma som ikke er undersøkt tidligere, undersøkt fra Eidsvoll og sydover til Vormsund. Øverste lokalitet var Eidsvoll oppstrøms brua på østre bredd, men ingen funn ble gjort. Andelva ble undersøkt rett oppstrøms samløpet med Vorma, men muslinger ble ikke funnet. Heller ikke ved Svanfoss sluser, nedstrøms fossen langs land i bukta på østsiden, eller ved Vormsund rundt brukarene på sydsiden, ble det funnet muslinger. Glommas løp ble undersøkt ved Årnes umiddelbart syd for brua langs østre bredd (ikke undersøkt av ØKLAND OG ANDERSEN) og ca 1 km lenger syd langs elva. På sistnevnte sted ble en skallhalvdel av andemusling funnet på land (lengde 102 mm, alder ca 8-9 år). Søk ved Haga stasjon (ikke undersøkt av ØKLAND OG ANDERSEN) og Bingen lense var resultatløse. Vannstanden i Glomma var denne dagen raskt stigende, og dette gjorde vår undersøkelse gradvis vanskeligere. En ny undersøkelse under gunstigere forhold kan gi andre funn.

### **Nye funn i Øyeren og Glomma**

Etter at arbeidet var avsluttet ble både flat dammusling og andemusling funnet syd i Øyeren og nedover Glomma på flere lokaliteter i Eidsberg kommune i Østfold fylke. Disse funnene blir beskrevet i en egen artikkel i tidsskriftet Natur i Østfold som utgis av Norsk Botanisk og Norsk Ornitologisk forening i Østfold.





Mønstervika i Østfold våren 2005. Foto: Terje M. Wivestad

### 4.3. Vertsfisk og rekruttering

#### Vertsfisk

Muslingene er avhengig av vertsfisk for at larvene skal gjennomføre et obligatorisk parasittstadium på fiskens finner. Lite er kjent om den flate dammuslingens vertsfisker i Norge. Kjente vertsfisker for dammuslinger (andemusling) fra norske forhold er abbor, mort, brasme, flire, hork, lake og ørekyt (LARSEN M. FL. 1998). Samtlige arter finnes i Øyeren og til dels i betydelige bestander. Disse artene står på dypt vann i Øyeren om vinteren. Som vårgytere søker de inn på grunne områder, særlig Svellet, med en gang vannstanden stiger i mai (BRABRAND 2002).

Erfaringsmessig ble garnfiske etter vertsfisk utført på dagtid og kun i 2 timer for å begrense fangstens størrelse (BRABRAND 2002). Fangstene var likevel 163 og 408 fisk av minst 5 og 8 arter som vist i tabellene 3 og 4. Et utvalg på 95 fisk av artene hork, lauve, mort, abbor ble undersøkt visuelt og kontrollert med 10x håndlupe på stedet. En muslinglarve av ubestemt stor ferskvannsmusling ble funnet på høyre brystfinne til en 8,0 cm lang hork *Acerina cernua* fanget 03.06.2004. Dette gir en funnprosent på ca 1 %.

Tabell 3. Garnfangst 03.06.2004 spesifisert på art, antall, lengder i cm, antall undersøkt fisk og funn av muslinglarver som parasitterer på fisken

Art	Antall	Lengde i cm	Antall undersøkt	Antall funn
Abbor <i>Perca fluviatilis</i>	4	15 - 30	2	0
Lauve <i>Alburnus alburnus</i>	60	10 - 14	0	0
Brasme <i>Abramis brama</i>	4	20 - 40	0	0
Hork <i>Acerina cernua</i>	56	8 - 10	25	1
Mort <i>Rutilus rutilus</i>	32	15 - 30	32	0
Ubestemt karpfisk <i>Cyprinidae</i>	1	45	0	0
<b>Totalt</b>	<b>163</b>		<b>59</b>	<b>1</b>

Tabell 4. Garnfangst 09.06.2004 spesifisert på art, antall, lengder i cm, antall undersøkt fisk og funn av muslinglarver som parasitterer på fisken.

Art	Antall	Lengde i cm	Antall undersøkt	Antall funn
Abbor <i>Perca fluviatilis</i>	12	15 - 25	0	0
Lauve <i>Alburnus alburnus</i>	230	10 - 15	24	0
Asp <i>Aspius aspius</i>	2	50 og 58	0	0
Gjørs <i>Stizostedion lucioperca</i>	3	-	0	0
Brasme <i>Abramis brama</i>	17	25 - 30	0	0
Hork <i>Acerina cernua</i>	12	8 - 10	12	0
Mort <i>Rutilus rutilus</i>	125	15 - 30	0	0
Flire <i>Blicca bjoerkna</i>	4	-	0	0
Ubestemt karpfisk <i>Cyprinidae</i>	5	-	0	0
<b>Totalt</b>	<b>408</b>		<b>36</b>	<b>0</b>

ÅGE BRABRAND (pers.medd.) opplyser at han, som ledd i sin hovedoppgave (1978) på karpfisk i Nordre Øyeren og Svullet, fant muslinglarver i mageprøver fra >10 % av flire (N=200) fisket i Svullet i juni. Larvene kan ha blitt spist som bunnmat nede i slammet eller tatt svømmende når de pumpes ut av mordyret. Funnene ble gjort gjennom en kort periode i juni og variasjonen i mengde var antagelig stor. Aktuelle vertsfisker i følge BRABRAND (pers. medd.) er hork, brasme, flire, vederbuk og mort. Mest aktuelle mener han hork, brasme og flire er fordi de er bunnspisende, dels bunnlevende og finnes i tette bestander. Hork, brasme og flire slurper i seg bunnmateriale, og mens de spiser fester muslinglarvene seg på fiskens finner. Tidspunktet for muslingens gyting må overlape med tidspunktet for vertsfiskens vandring inn på grunne gyteplasser, der Svullet er den viktigste lokaliteten i Øyeren. Garnfangsten 03.06.04 ga funn av en larve på en hork. Både andemusling og flat dammusling hentet opp samme dag med kasterive fra samme område viste at gravide muslinger var i ferd med å avslutte gytingen. Et antall på 20-50 larver ble funnet inne i kappehulen, mens ytre gjelleposer, der larvene holdes, var tomme. Gytingen utløses sannsynligvis når vanntemperaturen når riktig nivå. Overflatetemperaturen i området var 09.06 rundt + 17 °C.

Substratet i Svullet er hovedsakelig silt/leire med et 2-3 cm tykt lag av finslam eller mudder med biologisk liv oppå (SLOREID OG HALVORSEN 2002). Bunnspisende fisk slurper i seg dette næringsrike mudderet og siler ut eksempelvis muslinger, både juvenile andemuslinger og flate dammuslinger, samt genuine små ferskvannmuslinger av slektene kule- (*Sphaerium*) og ertemuslinger (*Pisidium*). Karpfisk har tenner i svelget som knuser snegl og muslinger til en "suppe" som ikke er mulig å bestemme i mageprøver. Stor brasme og flire antar BRABRAND (pers. medd.) kan spise muslinger på opp til 15 mm. Det betyr at larvene til både andemusling og flat dammusling beites av store fiskebestander i Svullet, de samme fiskene som er vertskap for muslinglarvene mens de er parasitter.

Av praktiske årsaker og etter råd fra kjentfolk med erfaring fra fiske i området, ble garnlenken satt langt syd i Svillet mellom Øya og Rælingslandet. Vi tror et fiske lenger inne i den sentrale delen av Svillet kunne gitt flere funn av larver da tettheten av muslinger der er langt høyere. I området der garnet ble satt er tettheten av muslinger sannsynligvis svært lav. Dette begrunnes med at området tørrlegges tidlig og ligger blottet lenge. Sentrale deler av Svillet ligger imidlertid lavere og får periodevis tilførsel av varmt vann fra bekken Merkja.

På denne tiden av året presses klart vann fra Glomma inn i Svillet og danner et klart skille mot turbide vannmasser fra Nitelva og Leira. Ingen muslinger ble observert fra båt under kjøring rundt i klart Glomma-vann der garnlenken ble satt 03.06. Nord i Svillet inn mot Tuen og mot Fet viser undersøkelsene at begge muslingarter finnes i betydelig tettheter.

### **Graviditet**

Ved undersøkelse av graviditet nord i Svillet (Tuen) 10.04.02 var gjelleposene hos flat dammusling (N=5) tilsynelatende mye mindre fylt med larver enn hos andemusling (N=5). Dyrene var av ulik størrelse, men gjelleposenes fyllingsgrad virket avgjort forskjellig. I følge FECHTER OG FALKNER (1990) har den flate dammuslingen (*Pseudanodonta*) imidlertid langt færre larver enn *Anodonta*-artene (bl.a. andemusling), nemlig 20-30.000 mot 200-600.000. Både andemusling og flat dammusling hentet opp med kasterive fra dyprenna syd i Svillet 03.06.2004 viste at gravide muslinger var i ferd med å avslutte gytingen. Et lite antall, 20-50 larver, ble funnet inne i kappehulen, mens ytre gjelleposer der larvene pleies var tomme. I Norge gyter andemuslingen normalt en gang i perioden mars-juni (LARSEN M. FL 1998). Gyting utløses når temperaturen når et gitt nivå. Overflatetemperaturen i området var 09.06 rundt + 17 °C. Gytetidspunktet for muslingene må imidlertid overlappes med innsiget av vårgytende karpefisk til Svillet i mai-juni for at larvene skal finnes frem til vertsfisk for å gjennomføre sitt obligatoriske parasittstadium. Larvene må feste seg til finnen på en egnet vertsfisk i løpet av et par døgn. Rekrutteringen i området vil i første omgang avhenge av grad av overlapp mellom innsig av vertsfisk og gytetidspunkt hos muslingene. Funn av tusenvis av døde 0+ av begge muslingarter i april 2004 viser også at nedtapping og værforhold etterfølgende vinter kan ha stor betydning for rekrutteringen. Videre undersøkelser vil vise om stor dødelighet blant 0+ er normalt for området eller et sammenfall mellom vellykket gyting og ugunstige forhold etterfølgende vinter.

Av til sammen 30 levende muslinger mellom 2-10 år som ble undersøkt 10.04.2002, var 23 % gravide. Materialet er ikke stort, og spesielt lite for flat dammusling. Hos flat dammusling var 43 % av de undersøkte muslingene (N=7) gravide. Tilsvarende var 17 % (N=23) gravide hos andemuslingen. Ingen av de gravide dyrene var under 4 år gamle. Resultatene er vist i tabell 5.

Tabell 5. Alder og hyppighet for graviditet hos muslinger i et utvalg på 30 levende flate dammuslinger og andemuslinger fra Tuen nord i Svellet innsamlet 24.04.2002.

Alder	Gravide flat dam.	Totalt	Gravide andem.	Totalt	Alle gravide	Totalt
1						
2				2		2
3				12		12
4			2	4	2	4
5				2		2
6	1	2			1	2
7			2	3	2	3
8						
9		2				2
10	2	3			2	5
<b>Totalt</b>	<b>3</b>	<b>7</b>	<b>4</b>	<b>23</b>	<b>7</b>	<b>30</b>
<b>%</b>	<b>43</b>		<b>17</b>		<b>23</b>	

### Funn av 0+ muslinger

Muslingenes larver lever som parasitter på finnene til en vertsfisk en periode før de slipper seg løs og begynner sitt liv som frittlevende muslinger nede i substratet. Betegnelsen 0+ brukes på muslinger som ennå ikke har levd et helt kalenderår. Således er 0+ i april 2004 rekruttering fra mai-juni 2003.

Horisontal utbredelse i vassdraget bestemmes i store trekk av LRV. De mange 0+ individene av begge arter på tørt land om våren (ned mot LRV) skyldes at vertsfisken infiseres med muslinglarver på vei inn fra dypere overvintringsområder i mai-juni til grunne gyte- og beiteområder. Larvenes parasittstadium kan vare fra noen få til flere uker og faller sammen med vertsfiskenes opphold i gruntvannsområdene som gradvis blottlegges utover etter vinteren og våren det påfølgende året. På denne måte går en del av rekrutteringen tapt hvert år.

Den 16. april 2004 ble det funnet mengder av døde 0+ av flat dammusling og andemusling på tørt land på alle undersøkte lokaliteter, unntatt Snekkervika der 0+ av flat dammusling ikke ble funnet. Antallet muslinger varierte, men de fantes i prinsippet nesten overalt. Anslagsvis 75 % av de små var fulle av innmat, og derfor ikke døde som følge av predasjon. Disse muslingene startet alle sin frittlevende utvikling utenfor mordyret en gang på forsommeren 2003. Utpå vinteren, en gang mellom medio desember og ultimo mars, hadde vannstanden blitt så lav at de ble blottlagt, tørket inn eller frosset i hjel. Senere, etter at eventuell is var smeltet bort, ble en del av småmuslingene muligens tømt for innmat av fugl, eventuelt svelget hele av store fugler som enkelte måkearter (SANDAAS M. FL. 2004).



0+ av muslinger på tørket leire. Foto: Kjell Sandaas

Under feltarbeidet i 2004 sto noen små andemuslinger på ca 20 mm i sine hull i den tørre leira, mens de fleste, herunder nesten samtlige flate dammuslinger, lå løst på siden. Det er ikke sannsynlig at mange av disse kunne være tomme skall fra året før pga den kraftige vannstrømmen gjennom området i vårfloppen. At skallene skulle komme fra døde muslinger oppstrøms anses heller ikke som sannsynlig. Vi antar at de små muslingene sto helt skjult nede i det 2-3 cm tykke laget med finslam oppå den faste leira og ”tørket frem” da vannet sank og blottla grunnen. Siden kan eventuelt det synkende vannet eller vinden ha fraktet skallene dit vi fant dem etter at de var døde. Slike små muslinger er nesten vektløse. Dette fører også til at de lett blir tatt av vinden og samler seg der selv små hindringer, som en pinne, en stein eller noen visne strå, ligger i veien. Litt kraftig vind noen dager ville ha blåst alle skallene inn til bredden og kanskje skjult disse.



0+ av flat dammusling. Foto: Jakob Bergengren

Fordelingen mellom de to artene er det vanskelig å si noe om, men inntrykket er at flat dammusling forekom i langt høyere antall. Stedvis kunne tettheten av små flate dammuslingskall være mellom 5 og 10 pr  $m^2$ . Ved Støtterud-bekken ble det på et areal på ca  $60 m^2$  samlet inn 184 skall av 0+ flat dammusling. Dette gir en gjennomsnittlig tetthet på 3 skall pr  $m^2$ . Totalt ble det samlet inn 471 skall av 0+ flat dammusling og 27 tilsvarende av andemusling 16.04.04, jf tabell 6. Det må utvilsomt ha vært atskillige tusen slike skall i området.

Undersøkelserforholdene i 2000 og 2002 var sammenlignbare med forholdene i 2004, men ingen 0+ av flat dammusling ble funnet i 2000 og 2002. Kun et 0+ individ av andemusling ble funnet ved Nordhagan i 2000. Årsaken til dette er ikke klarlagt, men kan henge sammen med gode og dårlige år for rekruttering og oppvekst.

#### 4.4. Vekst

Sammenstilte data fra ulike lokaliteter (tabell 5 og 6) viser at andemusling på alle lokaliteter har raskere vekst i første leveår enn flat dammusling. I tillegg øker veksten i grunne og varme områder som Svellet og Snekkervika i forhold til lokaliteter som er påvirket av kaldere Glommavann, som ved Nordhagan. For Nordhagan brygge avviker spesielt gjennomsnittsmålene for 0+ muslinger fra 2004 vesentlig fra målinger av første års vekst på større skall fra 30.03.2000. Gjennomsnittet for store skall av flat dammusling i 2000 var 10 mm (N=7) og tilsvarende for andemusling 12 mm (N=48). Målt på 0+ individer i 2004 var gjennomsnittet hhv 15 (N=180) og 19 mm (N=3). Disse tallene viser at vekstvilkårene også varierer sterkt innen samme lokalitet og fra år til år innen samme lokalitet. Eksempelvis ble en del av muslingene samlet inn ved fra Nordhagan tatt fra blottlagte områder helt nede på LRV og lavere ved vading. Det er ikke unaturlig å tenke seg at det kalde og tyngre Glommavannet har bestemt temperaturforholdene på dette dypet, mens muslinger på grunnere vann har dratt nytte av de øvre og varmere vannmassene fra Nitelva og Leira.



Vekstsoner andemusling (venstre), og flat dammusling (høyre). Foto: Kjell Sandaas

Tabell 6. Lengder i mm av 0+ av flat dammusling og andemusling fra 2004.

Lokalitet	Min - maks		Gjennomsnitt		Antall		Dato
	Flat.	And.	Flat.	And.	Flat.	And.	
Svellet ved Fet	11-21	18-28	17	24	107	22	16.04.2004
Støtterud	10-22	18-22	16	20	184	2	16.04.2004
Nordhagan	10-20	15-23	15	19	180	3	16.04.2004
Snekkervika	-	20-38	-	30	-	94	17.04.2004

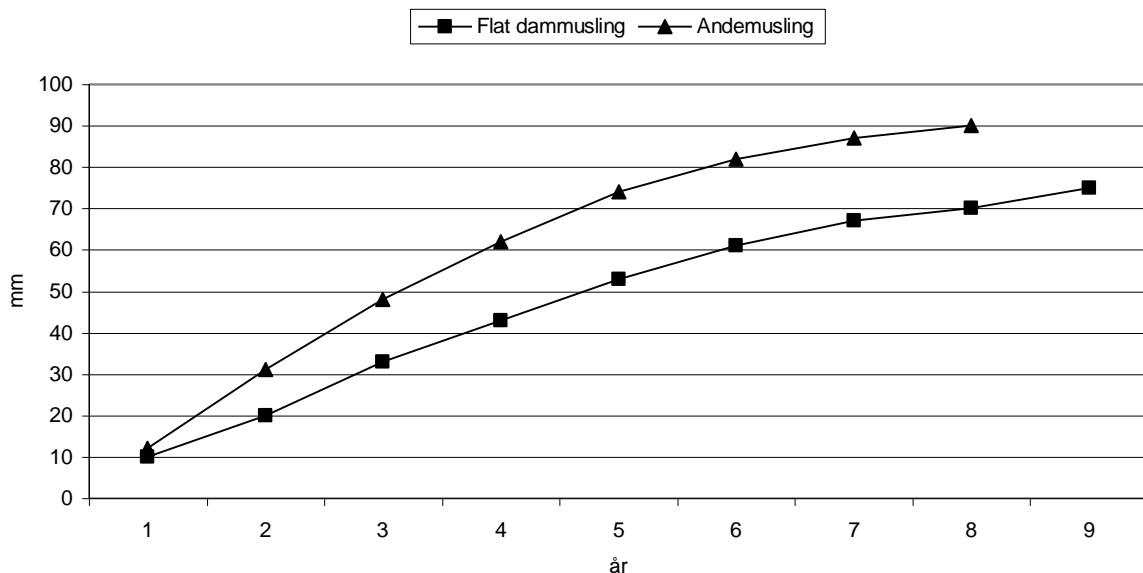
Tabell 7. Vekst i mm i første leveår hos eldre individer av flat dammusling og andemusling fra 2000, 2002 og 2004.

Lokalitet	Min - maks		Gjennomsnitt		Antall		Dato
	Flat.	And.	Flat.	And.	Flat.	And.	
Nordhagan	8-14	7-20 *(8,6 mm)	10	12	7	48	30.03.2000
Svellet ved Tuen	8-22	18-34	15	25	40	21	10.04.2002
Snekkervika	11-19	11-29	15	19	11	77	21.04.2004

\* 0+ individ funnet i samme materialet.

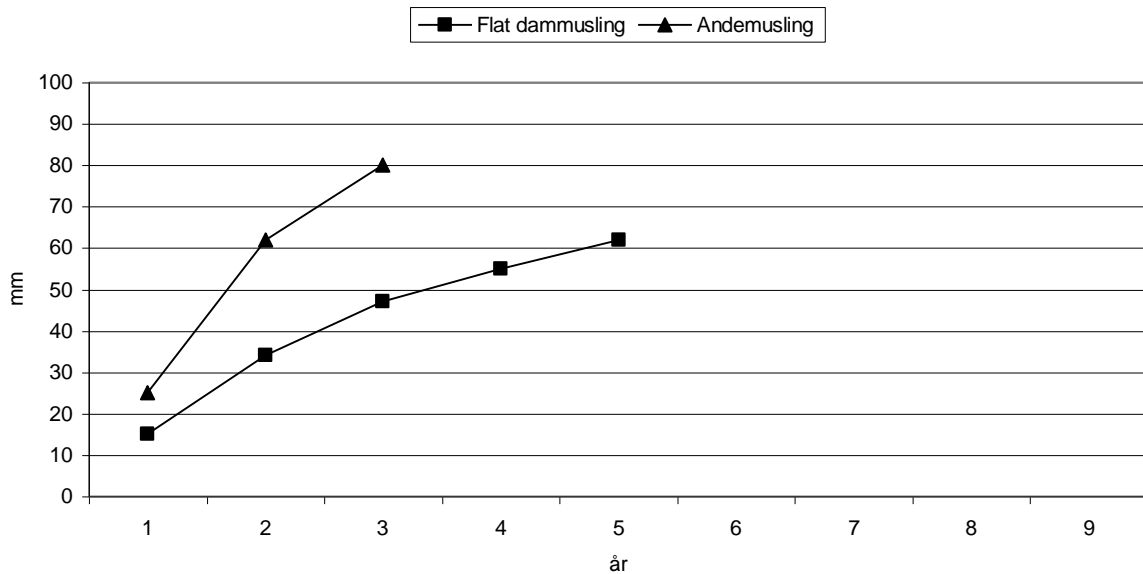
Den 10.04.2002 ble første års vekst på flerårige skall av flat dammusling fra Svellet ved Tuen målt til 15 mm (N=40) og andemusling tilsvarende til 25 mm (N=21). Disse passer godt med data fra 2004 målt på 0+ individer samlet inn fra Svellet ved Fet med hhv 17 (N=107) og 24 mm (N=22).

Flat dammusling vokser langsommere enn andemuslingen under alle kartlagte forhold og på alle lokaliteter. En medvirkende årsak kan være den flate dammuslingens nedgravde levevis som kanskje også gir mindre utslag ved varierende forhold lokalt. Vekst mellom år vil variere med bl.a. temperatur slik at forskjellene ovenfor kan være naturlige utslag av ulike vekstforhold. Den flate dammuslingens skall er i mange tilfeller vanskelig å telle årringer på fra 5-6 år og oppover. Høyeste alder funnet i utvalget var 10-11 år med lengder tilsvarende 85-93 mm. Andemuslingens vekst og alder i utvalget var derimot meget "lettlest". Høyeste alder var 8 år og lengden 90 mm, men vi fant svært få store individer. En forklaring kan være at de ikke like lett overlever predasjon og uttørking i dette området som den flate dammuslingen pga den flate dammuslingens evne til å grave seg ned.



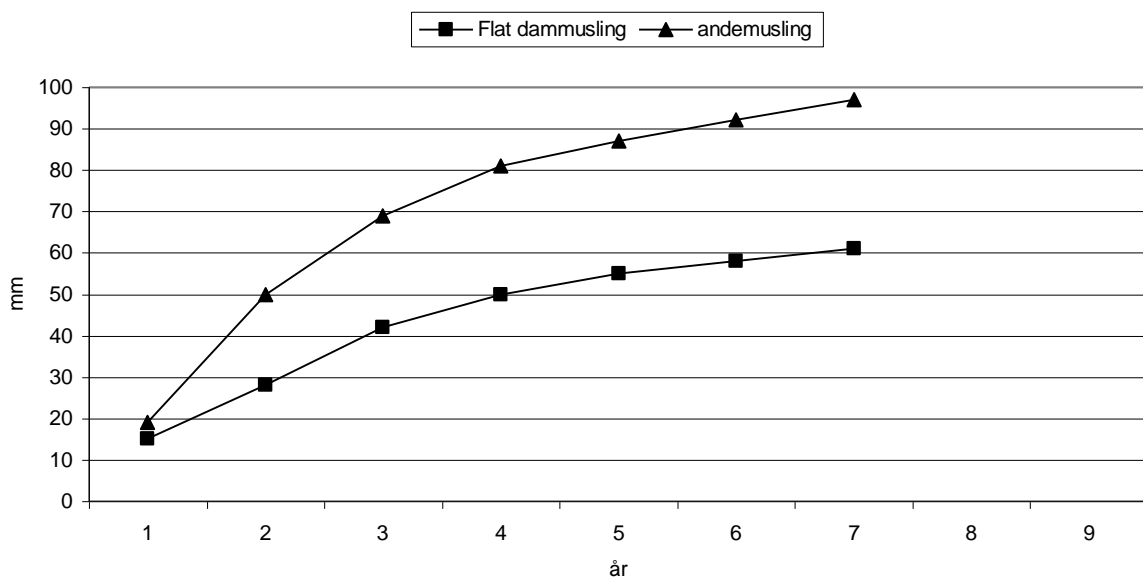
Figur 2. Vekst i mm pr år hos andemusling (N=50) og flat dammusling (N=30) fra Nordhagan brygge 30.03.2000.

Veksten hos andemuslingen (N=50) og den flate dammuslingen (N=31) fra Nordhagan brygge 30.03.2000 er klart forskjellig. Andemuslingen har en raskere vekst allerede fra starten av og veksten hos begge flater ut ved 6-7 års alder. Lokaliteten syd for brygga er preget av innblanding av kaldt, hurtigstrømmende Glommavann og fra et større dyp helt ned mot LRV. Veksten kan da forventes å være langsommere enn den vil være på grunne og sterkt oppvarmede områder som i Svellet og Snekkervika.



Figur 3. Vekst i mm pr år hos andemusling (N=40) og flat dammusling (N=22) i Svelllett, Tuen, 2002.

Veksten på lokalitet Tuen nord i Svellet er betydelig raskere, jf. figur 3. Andemuslingen (N=22) når allerede ved 3 års alder en lengde på 80 mm og den flate dammuslingen (N=28) nesten 50 mm. Figur 4 fra lokaliteten i Snekkervika viser til tilsvarende forhold med vekst på hhv 70 mm (N=77) for andemuslingen og 40 mm (N=11) for den flate dammuslingen.



Figur 4. Vekst i mm pr år hos andemusling (N=77) og flat dammusling (N=11) i Snekkervika, 2004.

Sammenstilling av vekstdata i tabell 7 viser med tydelighet hvordan veksten varierer med lokale miljøforhold, her hovedsakelig forskjeller i temperatur. Alder 3 år er valgt fordi kjønnsmodning normalt har inntrådt ved denne alder og veksten derved reduseres og flater ut. Nitelva og Leira har høyere temperatur. I tillegg får vi normalt en ekstrem soloppvarming i de grunne, næringsrike områdene i Svellet og Snekkervika. Glommavann har normalt vesentlig lavere temperatur og påvirker vekstraten til muslingene ved Nordhagan brygge.



Tabell 8. Sammenligning av gjennomsnittlig lengde i mm hos andemusling og flat dammusling ved 3 års alder (kjønnsmodning), fra tre lokaliteter med ulike miljøforhold og innsamlingsår.

Lokalitet	Andemusling	Flat dammusling	År
Svellet, Tuen	80	47	2002
Snekkervika	69	42	2004
Nordhagan brygge	48	37	2000

Andemuslingen ble allerede ved 3 års alder store individer på 75-85 mm og var trolig utsatt for predasjon fra fugl i langt større grad enn de mindre (men ofte eldre) flate dammuslingene. Dette kan være en grunn til at større individer ikke ble funnet.

## 4.5. Habitat og vannkvalitet

### Regulering

De årlige variasjonene i vannføring preger hele Øyeren med deltaområdet og Svellet. Om lag 15 % av ovenforliggende nedbørfelt er regulert. Regulerings høyden er 2,4 m med kote 98,94 som LRV og 101,34 som HRV. Hver vinter og vår ved nedtapping til LRV tørregges store arealer med sand og mudderbanker som eksponeres for vind, sterk solinnstråling og periodevis frost. Virkningen synes imidlertid hovedsakelig å berøre kun de øverste 2-3 cm av bunnsedimentene, mens dypere lag beholder relativt høyt vanninnhold (SLOREID OG HALVORSEN 2002). Dette kan være hovednøkkelen til at muslingene faktisk overlever i Svellet år etter år, at mange individer oppnår kjønnsmoden alder og at en del individer også oppnår en høy alder (8-10 år).

Sett i forhold til før reguleringen i 1862 må dagens forhold beskrives som relativt stabile. Den gang lå sommervannstanden 3-5 meter lavere enn dagens regulerte sommervannstand. Årsamplituden i flomregimet kunne være opptil 10-12 meter. Store deler av Øyeren lå tørrlagt til uti august-september. Svellet var før 1862 tørt beiteland som ble oversvømt en kort periode på vårparten. Store deler av Nordre Øyeren var et oversvømmingsområde vår og sommer. Resten av året lå landet tørt. Det synes hensiktsmessig å se dagens utbredelse av flat dammusling i lys av endringer som har skjedd i flomregimet. Slik forholdene er beskrevet fra tiden før reguleringen kan den flate dammuslingen neppe ha hatt den samme utbredelsen som i dag. Svellet som i dag kan være artens hovedutbredelsesområde, var tørt land og store grunne områder i Øyeren som i dag har store forekomster av muslinger, lå som tørre beiter allerede fra august-september. Nitelva og Leira fulgt dagens dyprenne langs Rælingslandet. Umiddelbart synes reguleringen med dagens høyere og stabile sommervannføring å begunstige muslingene generelt. En mindre kraftig tørrelegging av Svellet og andre grunne partier i Øyeren vinter og vår vil antagelig ytterligere øke denne positive effekten.

Generelt må miljøet i Svellet også i dag være svært ugjestmildt med åreviss tørke, vind, frost og stekende sol. Vanntemperatur målt midt i april på 5-10 cm dyp og i små vannfylte hull, der enkelte muslinger sto nedgravd, var + 15 til + 16 °C. På samme tid ble temperaturen i Nitelvas løp ved Nordhagan der Glommas vannmasser blandes inn målt til bare + 6 °C. Svellet må disse dagene fungere nærmeste som en ”trykkoker” sammenlignet med miljøet rundt. Dette gjenspeiles i den meget sterke årlige veksten, jf pkt 4.4. vekst. Den flate dammuslingen ser ut til generelt å ha et noe mer nedgravd levesett enn andemuslingen (ØKLAND OG ANDERSEN 1985, SAARINEN OG TASKINEN 2003). Flat dammusling (*complanata* = sammentrykt, smal) synes tilpasset et nedgravd levevis og profiterer på den sterke

sprekkedannelsen i de tørrlagte leirslettene i Svellet. I følge SLOREID OG HALVORSEN (2002) er fuktigheten god og ikke et stort problem under de øverste 2-3 cm. Arten kan følgelig være mindre utsatt for uttørking, for frost (SANDAAS OG ENERUD 1998) og predasjon fra fugl (NORDRE ØYEREN FUGLESTASJON 1976, ANDERSEN 1984, SANDAAS M. FL. 2004) enn andemuslingen.

Dersom muslingene gyter etter at vannstanden har økt igjen (i mai/juni) er det kun de som overlever tørrleggingen som bidrar til gytingen. Vertsfisk infisert med muslinglarver kan imidlertid bruke hele det området som var blottlagte før flommen. Utover sommeren slippes muslinglarvene delvis også i de samme grunne områder som blir blottlagt neste vinter og vår. Det betyr at blottleggingssonene bare delvis bidrar til rekruttering av muslinger. Nedtappingen rammer på denne måten muslingene i varierende grad ettersom forholdene er det enkelte år. Videre kan det tenkes at innsig av gytemoden vertsfisk bare i varierende grad overlapper med muslingenes gyting (styrt av temperatur) og at dette gir gode og dårlig år.

### **Vannkvalitet**

I perioden 1980–2000 har kommunene langs Leira og Nitelva investert betydelige midler i rensing av avløpsvann og redusert avrenning fra landbruksområder. I følge GRÜNERT OG ROSSELAND (2002) er innholdet av fosfor redusert mens innholdet av nitrogen er økt fordi rensiltak mot nitrogen ennå ikke er iverksatt. Vannkvaliteten i Svellet veksler mellom tilstandsklasse IV(dårlig) og V (meget dårlig) med hensyn til innhold av næringsstoffer. Vår oppfatning er at det ikke synes å være grunnlag for å vurdere dagens vannkvalitet som en trussel mot overlevelse hos andemusling og flat dammusling i Øyeren. Det er imidlertid nærliggende å anta at bedring av vannkvaliteten vil virke positivt for muslingene. Status for muslingene i Nitelva og Leira er imidlertid ikke undersøkt siden 1984-85 (ANDERSEN 1984, ØKLAND OG ANDERSEN 1985). Vannkvaliteten i Glomma er generelt bedre med lavere innhold av partikler og næringssalter. Lokalteter øst og syd i Øyeren kan derved være noe annerledes enn lokalitene i Svellet-området.



Skarpt skille mellom turbid vann fra Nitelva og klart Glommavann: Foto: Kjell Sandaas

## 5. Konklusjon

Muslingenes utbredelse i vassdraget, både oppstrøms og nedstrøms Øyeren, bestemmes i dag kanskje hovedsakelig av vertsfiskens utbredelse og LRV-nivået. Hvilke arter som er vertsfisker har vi bare begrenset kjennskap til. En nedre grense for middeltemperatur vil også være en begrensende faktor. Derne er muslingenes larver helt avhengige av egnet substrat for å vokse opp. Det er sannsynlig at også vannkvalitet spiller en rolle, spesielt dersom den er dårlig. Samlet sett vet vi for lite om disse forholdene i dag. Den flate dammuslingen er bare kjent fra Øyeren og deler av Glomma. Andemuslingen har imidlertid generelt en langt videre utbredelse og den viser overalt stor tilpasningsevne.

Både andemusling og flat dammusling har vid utbredelse i Svellet. Funn av en nye lokaliteter for flat dammusling øst og syd i Øyeren viser på at arten forekommer på egnede steder i hele innsjøen og videre nedover i Glomma. Tettheten hos flat dammusling varierer sterkt og synes ingen steder å være veldig høy. Resultatene viser at andemuslingen er den dominerende arten og i gjennomsnitt utgjør den ca 91 % av bestanden, mens flat dammusling i gjennomsnitt utgjør 9 % av den samlede bestanden av muslinger, jf. tabell 9 nedenfor.

Tabell 9. Andel flat dammusling i prøvematerialet fra lokalitetene og anvendt innsamlingsmetode.

Undersøkte lokaliteter	Metode innsamling	Totalt antall muslinger av begge arter i utvalget	Andel flat dammusling i prosent %
Støtterud	Plukking	85	6
Snekkervika	Plukking	145	10
Svellet ved Fet	Plukking	153	8
Nordhagan syd	Plukking	42	10
Svellet dyprenna	Rive	11	10
Svellet dyprenna	Rive	13	10
<b>Gjennomsnittlig %</b>	-	-	<b>9</b>

Rekrutteringen synes å være svært god for begge arter og potensielle vertsfisker for muslingenes larver har betydelige bestander i innsjøen.

Årsamplituden i reguleringen av vannet har stor betydning for muslingenes mulige utbredelse, for rekruttering og tetthet. Dagens regulerte forhold er sannsynligvis mye gunstigere for muslingene enn den tidligere naturlige årlige variasjonen på 8-12 m og langvarig tørrlegging av langt større arealer, bl.a. hele Svellet. Ytterligere stabilisering av vannstanden vil trolig være gunstig for muslingene. Horisontal utbredelsen i vassdraget bestemmes i store trekk av LRV. De mange 0+ individene av begge arter på tørt land om våren (ned mot LRV) skyldes at vertsfisken infiseres med muslinglarver fra gytende muslinger mens den er på vei inn fra dypere overvintringsområder i mai-juni til grunne gyte- og beiteområder. Larvenes parasittstadium kan vare fra noen få til flere uker og faller sammen med vertsfiskenes opphold i gruntvannsområder som gradvis blottlegges utover etter vinteren og våren det påfølgende året. På denne måte går en del av rekrutteringen tapt hvert år.

Utviklingen i vannkvaliteten har vært positiv, om enn marginal, men dagens innhold av næringssalter og partikler ser ikke ut til å påvirke muslingene negativt.

Sammenholdt med undersøkelser utført av ANDERSEN (1984) synes det klart at status for muslingene er mer positiv i 2004 enn i 1984.

På basis av eksisterende kunnskapen om flat dammusling bør det vurderes å utvikle et overvåkingsprogram for denne internasjonalt rødlistete arten. For å kunne overvåke utviklingen av bestandens status fremover bør det som et minimum opprettes et begrenset overvåkingsprogram bygget på et par faste stasjoner for systematiske tetthetsberegninger (BERGENGREN M.FL. 2001). Artens faktiske utbredelse bør kartlegge nærmere og hvilke arter som er vertsfisker bør klarlegges.

## **Takk**

Fylkesmannens miljøvernnavdeling takkes for økonomisk bistand, og Terje M. Wivestad og Jan Ivar Larsen for deltagelse i felt. Tor A. Moe ved Veterinærinstituttet takkes for hjelp med mikroskopering av muslinglarver. Arne Andersen takkes for diskusjoner og bilder fra hovedfagsoppgaven 1983/84. Åge Brabrand takkes for informasjon om fisken i Svellet. Yngve Kvæbek takkes for diskusjoner og data om historiske forhold. Glommens og Lågens Brukseierforening og NVE takkes for kart og opplysninger om vannføring.

## 6. Litteratur

- ANDERSEN, A. 1984. Dammuslingenes liv og levekår i området ved Nordre Øyeren (om *Anodonta piscinalis* Nilss. om *Pseudanodonta complanata* (Rossm.)). Hovedoppgave i biologi, Universitetet i Oslo.
- BERGENGREN, J., PROSCHWITZ, T. VON OG LUNDBERG, S. 2001. Stormusselprosjektet del 1. Utveckling av metodikk och undersökningstyp. Beskrivning av habitatval. Förekomst i fem län i södra Sverige. Jönköpings län. Meddelande 2002:19A.
- BRABRAND, Å. 2002. Miljøfaglige undersøkelser i Øyeren 1994-2000. Langtidsutvikling og forvaltning av fiskesamfunn. Universitetet i Oslo. LFI-rapport nr. 207.
- FECHTER, R. OG FALKNER, G. 1990. Weichtiere. Europäische Meeres- und Binnenmollusken. Mosaik Verlag. ISBN 3-570-03414-3.
- GRÜNERT, K. OG ROSSELAND, B. 2002. Vannkvalitetsutvikling i vassdragene i Oslo og Akershus 1980-2000. Eutrofiering og partikkelpåvirkning. ANØ-rapport nr. 28/02. 72 sider.
- LARSEN, B.M., HARTVIGSEN, R., ØKLAND, K.A. OG ØKLAND, J. 1998. Utbredelse av andemusling *Anodonta anatina* og flat dammusling *Pseudanodonta complanata* i Norge: en foreløpig oversikt. - NINA Oppdragsmelding 521: 1-32.
- NORDRE ØYEREN FUGLESTASJON. 1976. Dammusling i Nordre Øyeren. Nordre Øyeren rapport 1976: 134-136.
- PROSCHWITZ, T. VON. 1999. De nordeuropeiske artene av malermusling (*Unio*) og vandremusling (*Dreissena*), samt en bestemmelsestabell for de limniske stormuslingartene i Norden.- Fauna 52 (1). 92-95.
- SANDAAS, K. OG ENERUD, J. 1998. Elvemusling *Margaritifera margaritifera* i Sørkedalselva, Oslo kommune 1995-1998. Utbredelse og bestandsstatus.- Oslo kommune, Miljø- og næringsmiddeletaten. Rapport 1998 (12): 1-32.
- SANDAAS, K., DOLMEN, D., RIKSTAD, A. OG RISETH, T. 2004. Fugler fråtser i elvemusling tørkesommerene 2002 og 2003. – Fauna 56 (4): 168 – 171.
- SLOREID, S.E. OG HALVORSEN, G. 2002. Miljøfaglige undersøkelser i Øyeren 1994-2000, Plankton og bunndyr. NINA Fagrapport 53: 1-34.
- SAARINEN, M. OG TASKINEN, J. 2003. Burrowing and crawling behaviour of three species of unionidae in Finland. Journal of Molluscan Studies, 2003; 69 (1):81-86.
- STØRKERSEN, Ø. 1999. Nasjonal rødliste for truede arter i Norge 1998. Norwegian Red List 1999. DN-rapport 3:1-161.
- ØKLAND, J. OG ANDERSEN, A. 1985. De første funn av flat dammusling *Pseudanodonta complanata* i Norge og litt om store muslinger i ferskvann. – Fauna 38: 95-100.