STORE MUSLINGER I HALDENVASSDRAGET

Undersøkelser i Øymarksjøen, Gjølsjøen og Femsjøen 2018

Ingvar Spikkeland, Ragnar Kasbo og Dag Krogstad

ØSTFOLD MUSEENE

Avd. Haldenvassdragets Kanalmuseum

Ørje

Rapport 3/2018

Sammendrag

I Haldenvassdraget er det tidligere påvist to arter av store muslinger; elvemusling og andemusling. På grunn av vassdragets beliggenhet i forhold til svenske vassdrag, er det sannsynlig at også andre store muslinger kan finnes har. I 2018 ble det gjennomført musling-undersøkelser på ni ulike lokaliteter i Øymarksjøen, på to lokaliteter i Femsjøen og i Gjølsjøens nordlige og sørlige basseng. I metodekapitlet er det gitt en detaljert oversikt over viktige karakterer som skiller andemusling fra andre stormuslinger, spesielt flatdammusling.

På alle lokalitetene ble det funnet stormuslinger, men bare andemusling ble påvist. Det betyr ikke nødvendigvis at de to andre norske dammuslingene, flatdammusling og svanemusling, ikke kan forekomme i vassdraget. Erfaringer fra både Sverige og andre land er at spesielt flatdammusling kan opptre i små og svært spredte populasjoner, og derfor er vanskelig å påvise. Dette gjelder til en viss grad også svanemusling, som dessuten foretrekker løsere bunnmateriale enn andemusling, og kan finnes på større dyp. Derfor må det gjennomføres omfattende undersøkelser for å kartlegge hvilke arter som finnes i en innsjø. Men for mindre innsjøer, som for eksempel Gjølsjøen, kan vi med stor sikkerhet slå fast at bare andemusling er representert.

Andemuslingen er lite formstabil, og kan variere ganske mye innad i de enkelte populasjoner. De største muslingene blir funnet i Gjølsjøen, noe som er naturlig siden dette er den mest næringsrike lokaliteten. Formen på muslingene her er også noe annerledes enn i Øymarksjøen og Femsjøen, og spesielt eldre muslinger har en viss likhet med svanemusling. Muslingene er minst i Femsjøen, som er den mest næringsfattige av de tre innsjøene. Ifølge en grunneier ved Femsjøen skal det også finnes svært store muslinger her, men tross omfattende leting var den største vi fant bare 90 cm lang.

Det vil være nødvendig med undersøkelser på flere lokaliteter og i flere innsjøer, også på noe større dyp, før en kan trekke sikre konklusjoner om hvilke arter av stormuslinger som finnes i Haldenvassdraget.

Forord

Haldenvassdraget ligger helt sørøst i Norge, og har i tidligere tider hatt nær tilknytning til vassdrag lenger øst. I en periode etter istida ble vannmasser som dekket Østersjøområdet (Yoldiahavet og seinere Ancylussjøen) drenert gjennom fjordsystemer som nå utgjør Store Le og Dalslands Kanal, over til Haldenvassdraget, ned Stenselva og ut i Kattegat. Dette ga gode muligheter for innvandring av nye arter fra sørøst, og dette er en viktig årsak til det rike biologiske mangfoldet i Haldenvassdraget..

De to sjeldne muslingene svanemusling *Anodonta cygnea* og flatdammusling *Pseudanodonta complanata*, er påvist i Glomma, men ikke i Haldenvassdraget. En har imidlertid manglet mer målrettede og omfattende undersøkelser av store muslinger i vassdrag langs svenskegrensa. I 2018 ble det gjennomført musling-undersøkelser i Gjølsjøen, Øymarksjøen og Femsjøen i Haldenvassdraget, og denne rapporten gjør rede for resultatene fra dette arbeidet.

Østfoldmuseene, Avd. Kanalmuseet på Ørje, har gjennomført undersøkelsen. Økonomisk støtte til arbeidet er mottatt fra Fylkesmannen i Østfold.

Ørje 12.10.2018

Ingvar Spikkeland
Ragnar Kasbo
Dag Krogstad

Forsidebilde: Andemuslinger fra Gjølsjøen øverst, og nederst resultater av innsamling av muslinger ved Fløvik i Øymarksjøen, og eksempler på ulike skallformer hos andemusling i Gjølsjøen og Øymarksjøen.

Alle bilder i rapporten er tatt av Ingvar Spikkeland.

Innhold

Sammendrag ……. 2
Forord …….. 3

1. Innledning ……. 5
2. Områdebeskrivelse ……. 6
3. Materiale og metoder …….. 7
4. Resultater …… 10
    a. Gjølsjøen ……. 10
    b. Øymarksjøen …….. 11
    c. Femsjøen …… 15
5. Diskusjon og konklusjon …… 16
6. Litteratur ……... 16

1. Innledning

I Norge er fire arter av stormuslinger registrert. Elvemusling *Margaritifera margaritifera* er utbredt over store deler av landet, og har også en kjent forekomst nord i Haldenvassdraget. Andemusling *Anodonta anatina* er nokså vanlig i lavere strøk på Østlandet. Svanemusling *Anodonta cygnea* er funnet i to vann på Romerike, mens flatdammusling Pseudanodonta complanata er registrert i Glomma fra Østfold og nordover til Årnes i Akershus (Økland & Andersen 1985, Larsen mfl. 1999, Sandaas mfl. 1999, Sandaas & Enerud 2005).

Artsbestemmelse av de tre dammuslingene (andemusling, svanemusling og flatdammusling) er problematisk, da de varierer mye både i form og farge. Disse artene har vandret inn østfra, kanskje i en periode da både Haldenvassdraget og Glomma sto i direkte kontakt med Yoldiahavet (11700–10700 kalenderår BP) eller Ancylussjøen (10700– 9800 kalenderår BP). I så fall er det rimelig å anta at svanemusling og flatdammusling også kan finnes i Haldenvassdraget. Glomma sto imidlertid etter alt å dømme i kontakt med Ancylussjøen (over Vrangselva-Kongsvinger) lenger enn Haldenvassdraget gjorde (over Otteid-Stenselva). Grunnen er at Otteid ble isfritt omtrent 1000 år før Kongsvinger, og landhevingen kom derfor i gang tidligere ved Otteid, slik at kontakten med Ancylussjøen trolig ble brutt omkring 10500 BP eller kanskje noe seinere, mens dette trolig skjedde enda noen hundre år seinere ved Kongsvinger (Andrén mfl. 2008, Rolf Sørensen pers. medd.).

Flatdammusling er nylig funnet i Store Le, hvor denne arten er mer tallrik enn andemusling. Dersom innvandringen av flatdammusling skjedde i perioden før kontakten mellom Ancylussjøen/Store Le og Haldenvassdraget ble brutt, bør flatdammusling også finnes i Haldenvassdraget. Men det er også mulig at flatdammusling har vandret inn seinere, via brakkvann i kystområdene f.eks. etter at fossen ved Brekke ble dannet, og kan da ha spredt seg til Femsjøen, men ikke lenger nord i vassdraget.

For å få svar på dette, ble det foretatt en kartlegging av stormuslinger i Øymarksjøen og Femsjøen i 2018. Siden det i 2018 også ble gjennomført faunakartlegging i naturreservatet Gjølsjøen, som er en del av Haldenvassdraget og ligger like øst for nordre del av Øymarksjøen (se Figur 1), er resultatene derfra også inkludert i denne rapporten.

2. Områdebeskrivelse

Haldenvassdraget er et 130 km langt vassdrag som har sine kilder i Nes i Akershus og munner ut i Iddefjorden ved Halden. Ca. 80 km av hovedvassdraget, fra Skulerudsjøen til Tistedal, er kanalisert med sluser ved Ørje, Strømsfoss og Brekke. I den kanaliserte delen består vassdraget av mange lange innsjøer med korte elvestrekninger mellom. Hele hovedvassdraget og store deler av nedbørfeltet ligger under marin grense, og store avsetninger av marin leire bidrar til at vassdraget fra naturens side er relativt næringsrikt. I tillegg er det betydelige arealer med dyrka mark og mye bebyggelse, spesielt i den nordlige delen (Aurskog-Høland). Dette har bidratt til ekstra næringstilførsel til vassdraget, og gitt dårlig miljøtilstand i øvre deler, f.eks. i Bjørkelangen. Næringsmengdene avtar imidlertid nedover i vassdraget, slik at miljøtilstanden i Femsjøen nederst i vassdraget kan karakteriseres som god, mens den midt i vassdraget, f.eks. i Øymarksjøen, er moderat.

På grunn av kontakten mellom Haldenvassdraget og Østersjø-området via Store Le/Upperudvassdraget og over til Øymarksjøen i en periode etter istida, har mye av innvandringen av ferskvannsdyr skjedd denne veien. Tømmertransporten over Otteidkanalen (1827–1956) har også bidratt til spredning av nye arter. Tidligere studier (se Spikkeland mfl. 1999, Spikkeland 2015) antyder at Øymarksjøen er den innsjøen i Haldenvassdraget som har størst biologisk mangfold, noe som det er nærliggende å se i sammenheng med kontakten over til Store Le og Dalsland Kanal.

Gjølsjøen (114 m o.h.) er ca. 5 km lang og maks. 3,5 m dyp, og har et areal på ca. 1200 daa. Innsjøen er et naturreservat med et rikt fugleliv, men har også mange andre sjeldne planter og dyr (Spikkeland 2015). Den kan karakteriseres som en rik kulturlandskapssjø. Øymarksjøen (109-108 m o.h.) er en 16 km lang, mesotrof innsjø, med største dyp 35 m og areal 13,6 km^2. Femsjøen (80-79 m o.h.) er vel 50 m dyp, og dermed den dypeste innsjøen i Haldenvassdraget. Den har et areal på 10,7 km^2 og er oligotrof, men med mesotrofe trekk.

Figur 1. Kart over Øymarksjøen/Gjølsjøen og Femsjøen som viser hvor muslinger ble ettersøkt. Kartgrunnlag: Norgeskartet.

3. Materiale og metoder

Det ble i løpet av sommersesongen 2018 besøkt et stort antall egnede muslinglokaliteter. Hovedvekten ble lagt på Øymarksjøen, ut fra tanken om at innvandring av store muslinger har skjedd fra øst over Store Le og Otteid (se Innledning). Vi mistet dessverre innsamlingsutstyret (Luttner-riva) under registreringsarbeid i Øymarksjøen, da en skarp gjenstand på bunnen kuttet lina under et trekk. Dette ødela litt for feltarbeidet både i Øymarksjøen og Femsjøen, slik at vi ikke fikk gjennomført så omfattende undersøkelser på dypt vann (1,5 – 6 m) som planlagt. Det ble imidlertid anledning til en halv dags feltarbeid i Femsjøen etter at ny Luttner-rive ble anskaffet. De stedene hvor registreringer er gjennomført er vist i Figur 1.

Metodene som ble benyttet ved registreringene var flere:

1. Vading på grunt vann og registrering av muslinger med vannkikkert og langskaftet klype, som gjorde det mulig å hente opp muslinger ned til 1 m dyp. Begrensningene med denne metoden er at bare muslinger på grunt vann og muslinger som er synlige blir registrert. Erfaringer med svanemusling bl.a. i Transjøen og Hersjøen er at denne arten kan stå dypere enn andemuslingen, gjerne på fra 2 m dyp og nedover mot 4-5- m (Sandaas og Enerud 2005). Flatdammuslingen har en tendens til å grave seg helt ned i bunnmaterialet, og kan være vanskelig å påvise uten å gjennomsøke bunnen med hendene.
2. Snorkling. Også denne metoden er bare benyttet på grunt vann, og den dårlige sikten i innsjøene gjorde at registrering på 1,5 m dyp og dypere var umulig uten å dykke ned mot bunnen.
3. Bruk av Luttner-rive (se Figur 2). Denne metoden gjør det mulig å registrere muslinger på alle aktuelle dyp, men der muslingene er fåtallige, slik som i Femsjøen, skal det stor innsats til for å få et godt materiale. Siden vi mistet Luttner-riva i Øymarksjøen, rakk vi bare å gjennomføre registreringer på dypt vann ved Bøen sør i Øymarksjøen. I Femsjøen ble riva benyttet ved Rød helt nord i sjøen og ved Asak i sjøens sørlige del, men værforholdene da var ikke de beste, med ganske sterk vind.

Figur 2. Luttner-rive brukes for å hente opp muslinger fra større dyp.

Muslingene som ble tatt opp, ble fotografert og målt før de ble satt ut igjen i innsjøen. Døde muslinger/hele skall ble også målt, og disse ble også tatt vare på. De ytre, anatomiske målene som ble registrert er vist på Figur 3. Alderen til muslingene ble også anslått, noe som i mange tilfeller var vanskelig da årringene var utydelige. Det ble også registrert om muslingene hadde parallelle over- og undersider, og om undersida var rett, konveks eller konkav.
Tabell 1 gir en oversikt over lokalitetene hvor muslinger ble samlet inn.

Figur 3. Ytre mål som ble tatt av de innsamlede muslingene

Tabell 1. Oversikt over lokaliteter hvor muslinger ble samlet inn sommersesongen 2018. Lokalitetene er ført opp i rekkefølge fra nord til sør (se Figur 1).

Innsjø	Sted	Kartkoord.	Dato	Dyp (m)	Bunnforhold
Gjølsjøen	Nordre basseng	PL523947	1.9.	0,3-0,5	Sand/silt
Gjølsjøen	Søndre basseng	PL522921	28.8. og 19.9.	1,5-2,5	Mudder/slam
Øymarksjøen	Lifjorden/utløp Ørjeelva	PL505951	1.8.	0,3-1,0	Sand
Øymarksjøen	Fløvik	PL512879	11.10	0,5-0,8	Sand/silt
Øymarksjøen	Halvorsrudelvas utløp	PL503856	2.6.	0,3-1,0	Sand/silt
Øymarksjøen	Langnes	PL511851	26.7.	0,3-1,0	Sand/silt
Øymarksjøen	Søgård	PL505849	26.7.	0,3-1,0	Leire/mudder
Øymarksjøen	Gråbøl	PL576841	26.7.	0,3-1,0	Sand/silt
Øymarksjøen	Gunnengkilen	PL532832	26.7.	0,2-0,7	Silt/mudder
Øymarksjøen	Vestre Otteid	PL539824	1.6.	0,5-1,0	Stein/mudder
Øymarksjøen	Bøen	PL518796	28.8.	1,0-4,0	Silt/mudder
Femsjøen	Rød/Fismas utløp	PL454618	31.7. og 13.9.	0,3-4,5	Silt/mudder
Femsjøen	Asak	PL408580	13.9	1,5-4,0	Silt/mudder

Artsbestemmelse av stormuslinger kan være vanskelig, da det kan være store variasjoner både fra populasjon til populasjon og innad i de enkelte populasjonene. Erfaring med artsbestemmelse av de forskjellige artene er derfor svært viktig. Nyttig litteratur er spesielt Killeen mfl. (2004), som har mange bilder som viser variasjonen i ytre bygning hos alle våre stormuslinger. Selv om denne boka dekker engelske forhold, er den svært relevant også for oss. Svenska Riksmuseet (2015) har gode bilder med tekst som forklarer kjennetegn ved de forskjellige artene. Dolmen og Proschwitz (1999) har dessuten gitt en god oversikt over karakterer som skiller andemusling og svanemusling, og disse karakterene er benyttet i arbeidet. Ellers finnes det mange bilder av dammuslinger på nettet. Men spesielt når det gjelder svanemusling, er mange av bildene neppe relevante i Skandinavia, da mange av svanemuslingene som er avbildet i ulike publikasjoner, har en form som ofte stemmer godt med formen til andemuslinger i vårt område.

På grunn av at flatdammusling er påvist i Store Le, var vi spesielt oppmerksomme på om denne arten. Basert på erfaringer fra Store Le, er følgende kjennetegn viktige for å skille andemusling og flatdammusling:

1. Farge. Flatdammusling er vanligvis lysere enn andemusling, med farger som går i gult og grønt. I Store Le er fargen mest gul (Figur 4).
2. Generell form. Flatdammuslingen har gjerne en tydelig oval form, og er tilspisset foran og bak (se Figur 4), men dette varierer en del.
3. Formen på muslingens bakre del. Andemuslingen har et skrått, rettlinjet felt på bakre skallkant (der innstrømningssifonen sitter), mens flatdammuslingen har en fint avrundet kant. Dette vises tydelig på Figur 4. Det ser ut til at dette kjennetegnet opptrer stabilt hos de muslingene vi har undersøkt i Haldenvassdraget og Store Le, og det er samtidig lett å anvende. Hos et fåtall individer er karakteren uklar, og skall og skallrester kan mangler denne delen av skallet. Hos populasjoner i andre områder kan dette være annerledes.
4. Diameter/tykkelse (d på Figur 3). Flatdammuslingen er som navnet sier flatere enn andemuslingen. Ryggen hos andemuslingen får da en litt bredere form, mens den hos flatdammuslingen skråner tydelig nedover allerede fra toppen av skallet. Erfaringen fra Store Le er at de to artene kan skilles ved å sjekke tallforholdet mellom lengde og diameter/tykkelse, Hos flatdammuslingen er forholdet nesten alltid større enn 3,5, mens det nesten alltid er mindre enn 3,5 hos andemuslingen.
5. Åpen spalte mellom de to skallhalvdelene foran på buksida, også når skallene er helt lukket. Dette er typisk for flatdammuslingen, men er ikke like tydelig hos alle individer.
6. Den tida muslingen bruker for å trekke inn foten. Andemuslingen trekker inn foten i løpet av 2-3 sek., slik at foten er inne i skallet nesten med en gang muslingen er tatt opp, mens flatdammuslingen bruker lang tid på dette, gjerne 10-20 sek.
7. Hvor fast muslingen sitter i bunnsubstratet. Som regel sitter flatdammuslingen godt forankret i underlaget, noe en kjenner med en gang muslingen tas opp.
8. Bredden på innstrømningssifonen sett i forhold til utstrømningssifonen. Hos andemuslingen er innstrømningssifonen 3-4 ganger så brei, mens den hos flatdammusling bare er 1-2 ganger så brei som utstrømningssifonen. Også svanemusling har tydelig smalere innstrømningssifon enn andemusling. Dette er også mulig å sjekke også hos levende muslinger.

.

Figur 4. Andemusling (øverst) og flatdammusling fra Store Le. Muslingene til venstre er ganske typiske for de to artene i Store Le, både når det gjelder form og farge. Til høyre ser vi tydelig inn- og utstrømningssifonene hos andemusling (øverst) og flatdammusling. Utstrømningssifonen har omtrent samme bredde hos de to artene, men innstrømningssifonen er mye bredere hos andemusling.

4. Resultater

Nedenfor er det kort gjengitt hva som ble funnet på de forskjellige lokalitetene som ble undersøkt.

a) Gjølsjøen

Nordlig basseng

Nordlig basseng (ved Snesrud) er maks 1,5 m dypt, de fleste steder 0,5–1,0 m. Bunnen er stort sett dekket av hornblad *Ceratophyllum demersum*, iblant også noe buttjønnaks *Potamogeton obtusifolius*, og der vegetasjon mangler, er bunnsubstratet løst mudder. Dette er bunnforhold som stormuslinger unngår. Ved innløpet til en bekk fra øst i den nordlige delen av bassenget, hvor stranda dessuten er eksponert for vind og bølger, finnes det imidlertid et mindre område med sandbunn, og her ble det funnet fem levende og en død musling. Alle var relativt storvokste og ble artsbestemt til andemuslinger (Figur 5). Den største var 12,5 cm lang.

Figur 5. Muslinger fra Gjølsjøens nordlige basseng. Alle individene er andemuslinger.

Sørlig basseng

Dette bassenget (Sandtorpfjorden) er maks 3,5 m dypt. Muslinger ble funnet i den nordlige delen, utenfor neset sør for brua. Her er det 2,0-2,5 m dypt. Undersøkelser ble gjennomført både 28. august og 12. september. Det ble benyttet langskaftet hov under den første undersøkelsen, mens det siste gang ble benyttet Luttner-rive. Også her var muslingene storvokste, den største var 12,5 cm, det samme som i nordre basseng. Utvokste muslinger har her en form som minnet mer om svanemuslinger enn de andre populasjonene som er registrert i Haldenvassdraget (se Figur 6). Hos utvokste individer var over- og undersida tilnærmet parallell, oversida var ganske rettlinjet og iblant litt konkav i begynnelsen, framdelen var trukket høyt opp, mens bakdelen var relativt smal. Skallene hadde imidlertid tendens til å øke i tykkelse fra umbo og nedover mot buksida, og hos den minste muslingen ble det funnet tydelig umbostruktur som er typisk for andemusling, dvs. en bølget struktur som dels går på tvers av tilvekstlinjene. Innstrømningssifonen var også breiere enn det som er typisk for svanemusling. Konklusjonen er derfor at alle er andemuslinger. En del av muslingene som ble registrert var døde. Tydeligvis hadde den relativt lange perioden med isdekke siste vinter gitt oksygenmangel i innsjøen.

Figur 6. Andemuslinger registrert i Gjølsjøens sørlige basseng, samlet inn 28.8 (t.v.) og 12.9.

b) Øymarksjøen

I Øymarksjøen ble muslinger samlet inn på 8 lokaliteter. Lokalitetene er behandlet i rekkefølge fra nord til sør.

Lifjorden/ Ørjeelvas utløp.
Her ble 34 levende muslinger samlet inn 1. august (se Figur 7). Muslingene er mindre her enn i Gjølsjøen, den største var 9,9 cm lang. Dette individet var for øvrig flat som en flatdammusling, og formen ellers var heller ikke ulik. Det samme gjelder også de to nederste muslingene i 2. rad fra høyre på Figur 7, og da særlig den nederste (også vist på forsida av rapporten nederst til høyre), hvor det rettlinjete partiet bakerst står loddrett og ikke skråstilt, (jf. kriterium 3 i metodeavsnittet). Konklusjonen er imidlertid at alle er andemuslinger. Rekrutteringen ser ut til å være god, med alle aldersklasser representert.

Figur 7. Andemuslinger fra Lifjorden ved Ørjeelvas utløp.

Fløvik
Bunnforholdene er sand, som går over til silt lenger ute. Innsamlingsmetoden her var vading med vannkikkert, og forholdene for feltarbeid var ideelle. Det ble funnet 24 levende muslinger og ett skall i løpet av en halvtime, og alle var andemuslinger. Alle størrelser var representert (Figur 8). Den største muslingen var 10,2 cm lang.

Figur 8. Andemuslinger fra Øymarksjøen ved Fløvik.

<u>Halvorsrudelvas utløp</u>
Bunnforholdene her er sand nærmest elva, og ellers silt og mudder. Her var det lite muslinger, og dykking ble benyttet for å påvise dem. Fire levende muslinger av ulik alder og to skall ble funnet i løpet av en halv time (Figur 9). En av muslingene (den midterste i venstre rekke) har form som minner om flatdammusling, men ut fra en totalvurdering ble alle bestemt til andemusling. Som vanlig var de eldste muslingene mørke/svarte av farge, og alderen på den største er vanskelig å bestemme.

Figur 9. Andemuslinger fra Øymarksjøen ved Halvorsrudelvas utløp.

Langnes
Det var ideelle forhold, sol og vindstille under feltarbeidet. Metoden var vading og bruk av vannkikkert. Bunnmaterialet her er sand på de grunneste områdene, med noe mer silt og mudder mot dypere vann. Totalt ble 10 levende muslinger og 4 skall funnet i løpet av en halvtime (Figur 10). Alle muslingene er andemusling, også her er de fleste alderstrinn representert.

Figur 10. Andemuslinger fra Øymarksjøen ved Langnes.

Søgård
Bunnforholdene her er leire, som blir løsere og mer mudderaktig lenger ute. Undersøkelsesmetoden var den samme som på Langnes. I løpet av 30 min ble 14 muslinger funnet også her, tre av dem var døde (Figur 11). De fleste muslingene ble funnet på nordsida av vika, og alle var andemuslinger, med god spredning i aldersklasser. Den største muslingen var 8.0 cm.

Figur 11. Andemuslinger fra Øymarksjøen ved Søgård.

Gråbøl
Vika nord for badeplassen ble undersøkt under ideelle forhold, med innsamling i 30 min. Bunnforholdene var sand, med mer silt/mudder lenger ute. Det ble registrert 25 muslinger, hvorav 12 var døde (Figur 12). Den største muslingen var 9,0 cm. Alle ble bestemt til andemusling.

Figur 12. Andemuslinger fra Øymarksjøen ved Gråbøl.

Gunnengkilen
Også denne lokaliteten ble besøkt under ideelle forhold. Stedet er sterkt påvirket av den næringsrike Gunnengbekken, og forholdene her kan karakteriseres som eutrofe. Bunnmaterialet er silt, med mer mudder lenger ute. Her var det svært mye muslinger, som var relativt storvokste sammenlignet med andre steder i Øymarksjøen. Den største var 11.5 cm. Til sammen ble 100 individer ble tatt opp og artsbestemt, men de ble ikke tatt mål og heller ikke bilde av dem. Alle var andemuslinger.

Vestre Otteid
Denne lokaliteten ligger der kjerraten fra Otteidkanalen står. Bunnen er steinete, men med mer mudder lenger ute. Muslingene her sto spredt, og bare 6 individer ble funnet ved snorkling/dykking i 30 min, alle typiske andemuslinger (Figur 13).

Figur 13. Andemuslinger fra Øymarksjøen ved Vestre Otteid.

Bøen
Lokaliteten ble besøkt 28.8. Værforholdene var bra. Det ble benyttet båt og Luttner-rive, og planen var å sjekke forekomst av muslinger på dypere vann (2-5 m) ved flere av lokalitetene i Øymarksjøen. Dessverre ble lina til riva kuttet av noe skarpt materiale på bunnen etter bare kort tids bruk. Vi fikk opp bare to delvis ødelagte skall, begge av andemusling.

b) Femsjøen
Undersøkelsene her ble utført 31.7 og 18.9. Forholdene var bra den første gangen, men noe vanskelige andre gangen pga. sterk vind.

Rød/utløpet til Fisma
Undersøkelsene ble utført ved snorkling/dykking ved første besøket på lokaliteten. Bunnmaterialet her er silt og mudder. Tettheten av muslinger var lav, og i løpet av en time fant vi bare 11 muslinger, hvorav 1 var død (Figur 14). Alle muslingene var typiske andemuslinger. Den største var bare 7,8 cm. Grunneieren på stedet fortalte at de tidligere hadde fått dobbelt så store, mørke muslinger i fiskeredskap på 2-4 m dyp. Dette kunne tyde på at det kanskje var svanemusling her. Vi besøkte derfor stedet den 18.9, etter at vi hadde fått ny Luttner-rive. Vi dro drag med riva i 1,5 timer, men fikk opp bare 7 muslinger, som alle var andemuslinger (Figur 12).

Figur 14. Muslinger fra Fismas utløp i Femsjøen, samlet inn 31.7 (t.v.) og 18.9.

Asak
Vi dro Luttner-rive her etter at vi hadde avsluttet arbeidet ved Rød. Vinden tok imidlertid så kraftig at vi måtte avslutte tidligere enn planlagt. Det eneste vi fikk i riva, var rester av en musling som etter alt å dømme var andemusling.

6. Diskusjon og konklusjon

Det ble gjennomført undersøkelser av store muslinger i Gjølsjøens nordlige og sørlige basseng, på ni ulike steder i Øymarksjøen og på to steder i Femsjøen.

På alle lokalitetene ble bare andemusling påvist. Det betyr ikke nødvendigvis at de to andre norske dammuslingene, flatdammusling og svanemusling, ikke kan forekomme i vassdraget. Erfaringer fra både Sverige og andre land er at spesielt flatdammusling kan opptre i små og svært spredte populasjoner, slik at for eksempel bare ett individ av arten blir påvist ved en lokalitet. Dette gjelder til en viss grad også svanemusling, som dessuten foretrekker løsere bunnmateriale enn andemusling, og ofte kan finnes på større dyp. Derfor må det gjennomføres omfattende undersøkelser for å klarlegge hvilke arter som finnes i en innsjø. Men for mindre innsjøer, som for eksempel Gjølsjøen, kan vi med stor sikkerhet slå fast at bare andemusling forekommer.

Andemuslingen er lite formstabil, og kan variere ganske mye innad i de enkelte populasjoner. I noen få tilfeller fant vi muslinger med en form som lignet på flatdammusling, men ut fra en totalvurdering ble også disse bestemt til andemusling. Muslingene blir størst i Gjølsjøen, noe som er naturlig siden dette er den mest næringsrike lokaliteten. Formen på muslingene her er også noe annerledes enn i Øymarksjøen og Femsjøen, og spesielt eldre muslinger har en viss likhet med svanemusling. Muslingene er minst i Femsjøen, som er den mest næringsfattige av de tre innsjøene. Ifølge en grunneier ved Femsjøen skal det også finnes svært store muslinger her, men tross omfattende leting var den største vi fant bare 90 cm lang.

Det vil være nødvendig med undersøkelser på flere lokaliteter og i flere innsjøer, også på noe større dyp, før en kan trekke sikre konklusjoner om hvilke arter av stormuslinger som finnes i Haldenvassdraget.

Litteratur

Andrén, T., Björck, S., Andrén, E., Conley, D. Zillén, L. & Ankar, J. 2011. The development of the Baltic Sea Basin during the last 130 ka. S. 75-96 i Harff, J. et al. (red.) The Baltic Sea Basin, Central and Eastern European Development Studies (CEEDES). Springer-Verlag Berlin Heidelberg.

Dolmen, D. & von Proschwitz, T. 1999. På jakt etter svanemuslingen *Anodonta cygnea* – om hvilke karakterer som skiller den fra andemuslingen *A. anatina. Fauna 52(1)*: 82-88.

Killeen, I. Aldridge, D. & Oliver, G. 2004. Freshwater Bivalves of Britain and Ireland. *AIDGAP. Occational Publications 82*. 114 s.

Larsen, B.M., Hartvigsen, R., Økland, K.A. & Økland, J. 1999. Utbredelsen av andemusling *Anodonta anatina*, svanemusling *Anodonta cygnea* og flat dammusling *Pseudanodonta complanta* i Norge. *Fauna 52(1)*: 58-68.

Sandaas, K., Enerud, J. & Larsen, J.I. 1999. Svanemusling *Anodonta cygnea funnet i Norge. Fauna 51(1)*: 75-81.

Sandaas, K. & Enerud, J. 2005. Flat dammusling – en ny art for Østfold. *Natur i Østfold 24(1-2*): 3-8.

Spikkeland, I. 2015. Biologisk overvåkning av Haldenvassdraget. Bunndyr i eutrofe elver og bekker høst 2014. Oppsummering av bunndyrundersøkelsene 2008-2014. *Østfoldmuseene, avd. Haldenvassdragets Kanalmuseum. Rapport 1/2015.* 69 s. + vedlegg.

Spikkeland, I., Dolmen, D. & Hagen, A. 1999. Iglen *Erpobdella testacea* påvist i Haldenvassdraget, Østfold. *Fauna 52*: 126-131.

Svenska Riksmuseet 2015. Svenska sötvattensmusslor. http://www.nrm.se/sv/meny/faktaomnaturen/djur/ryggradslosadjur/snackorochmusslor/svenskasotvattensmusslor.734.html. Lastet ned 30.10.2015.

Økland, J. & Andersen, A. 1985. De første funn av flat dammusling *Pseudanodonta complanata* og litt om andre dammuslinger i ferskvann. *Fauna 38:* 95-100.

Rapporter - Østfoldmuseene, avd. Haldenvassdragets Kanalmuseum

1. Spikkeland, I. 2009. Biologisk overvåkning av Haldenvassdraget høst/vår 2008/2009. *Østfoldmuseene, avd. Haldenvassdragets Kanalmuseum. Rapport 1/2009.* 6 s. + vedlegg.
2. Spikkeland, I. 2010. Biologisk overvåkning av Haldenvassdraget. Bunndyr i eutrofe bekker og elver høst 2009. *Østfoldmuseene, avd. Haldenvassdragets Kanalmuseum. Rapport 1/2010.* 8 s. + vedlegg.
3. Spikkeland, I. 2010. Biologisk overvåkning av Haldenvassdraget. Bunndyr i eutrofe bekker og elver. Status etter to undersøkelser høst 2008-vår 2010. *Østfoldmuseene, avd. Haldenvassdragets Kanalmuseum. Rapport 2/2010.* 15 s. + vedlegg.
4. Spikkeland, I. 2011. Biologisk overvåkning av Haldenvassdraget. Bunndyr i eutrofe bekker og elver høst 2010. *Østfoldmuseene, avd. Haldenvassdragets Kanalmuseum. Rapport 1/2011.* 8 s. + vedlegg.
5. Spikkeland, I. 2011. Biologisk overvåkning av Haldenvassdraget. Vannplanter og eutrofiering. Hemnessjøen, Rødenessjøen og Femsjøen 2011. *Østfoldmuseene, avd. Haldenvassdragets Kanalmuseum. Rapport 2/2011.* 7s.
6. Spikkeland, I. 2012. Biologisk overvåkning av Haldenvassdraget. Bunndyr i eutrofe bekker og elver 2008-2011. Status etter to undersøkelser. *Østfoldmuseene, avd. Haldenvassdragets Kanalmuseum. Rapport 1/2012.* 16 s. + vedlegg.
7. Spikkeland, I., Kinsten, B. & Kjellberg, G. 2012. Istidskreps på Jæren. Undersøkelse av innsjøene Bråsteinvatnet, Stokkalandsvatnet, Frøylandsvatnet og Orrevatnet september 2012. *Østfoldmuseenes, Avd. Haldenvassdragets Kanalmuseum 2/2012.* 12 s.
8. Spikkeland, I. 2012. Biologisk overvåkning av Haldenvassdraget. Vannplanter og eutrofiering. Bjørkelangen, Øymarksjøen og Aremarksjøen 2012. *Østfoldmuseene, avd. Haldenvassdragets Kanalmuseum. Rapport 3/2012.* 12 s.
9. Spikkeland, I. 2013. Biologisk overvåkning av Haldenvassdraget. Bunndyr i eutrofe elver og bekker høst 2012/vår 2013. *Østfoldmuseene, avd. Haldenvassdragets Kanalmuseum. Rapport 1/2013.* 8 s. + vedlegg.
10. Spikkeland, I. 2013. Biologisk overvåkning av Haldenvassdraget. Istidskreps i Rødenessjøen. En kartlegging av bestanden. *Østfoldmuseene, avd. Haldenvassdragets Kanalmuseum. Rapport 2/2013.* 10 s. + vedlegg
11. Spikkeland, I. 2013. Biologisk overvåkning av Haldenvassdraget. Bunndyr i eutrofe elver og bekker høst 2013. *Østfoldmuseene, avd. Haldenvassdragets Kanalmuseum. Rapport 3/2013.* 7 s. + vedlegg.
12. Spikkeland, I. 2014. Biologisk mangfold i Haldenvassdraget. Om planter og dyr knyttet til vann i vassdragets nedbørfelt. *Østfoldmuseene, avd. Haldenvassdragets Kanalmuseum. Rapport 1/2014.* 40 s. + vedlegg.
13. Spikkeland, I. 2015a. Biologisk overvåkning av Haldenvassdraget. Bunndyr i eutrofe elver og bekker høst 2014. Oppsummering av bunndyrundersøkelsene 2008-2014. *Østfoldmuseene, avd. Haldenvassdragets Kanalmuseum. Rapport 1/2015.* 69 s. + vedlegg.
14. Spikkeland, I. 2015. Biologisk overvåkning av Haldenvassdraget. Istidskreps i Hemnessjøen. En kartlegging av bestandene. *Østfoldmuseene, avd. Haldenvassdragets Kanalmuseum. Rapport 2/2015.*
15. Spikkeland, I. 2015. Biologisk overvåkning av Haldenvassdraget. Bunndyr i eutrofe bekker og elver høst 2015. *Østfoldmuseene, avd. Haldenvassdragets Kanalmuseum. Rapport 3/2015. 8* s. + vedlegg.
16. Spikkeland, I. & Vaaler, J.P. 2016. Biologisk overvåkning av Haldenvassdraget. Istidskreps i Femsjøen. En kartlegging av bestandene. *Østfoldmuseene, avd. Haldenvassdragets Kanalmuseum. Rapport 1/2016.* 13 s. + vedlegg.
17. Spikkeland, I. 2016. Biologisk overvåkning av Haldenvassdraget. Bunndyr i eutrofe bekker og elver høst 2016. *Østfoldmuseene, avd. Haldenvassdragets Kanalmuseum. Rapport 2/2016. 8* s. + vedlegg.
18. Spikkeland, I. 2017. Biologisk overvåkning av Haldenvassdraget. Mulige forsuringseffekter på bunndyr i fem bekker og elver i Marker og Aremark høsten 2016 og våren 2017. *Østfoldmuseene, avd. Haldenvassdragets Kanalmuseum. Rapport 1/2017.* 10 s. + vedlegg.
19. Spikkeland, I. 2017. Undersøkelse av forekomst av edelkreps i 3 vassdrag i Marker. *Østfoldmuseene, avd. Haldenvassdragets Kanalmuseum. Rapport 2/2017.* 14 s. + vedlegg.
20. Spikkeland, I. & Vaaler, J.P. 2017. Biologisk overvåkning av Haldenvassdraget. Istidskreps i Hemnessjøen 2017. *Østfoldmuseene, avd. Haldenvassdragets Kanalmuseum. Rapport 3/2017.* 13 s. + vedlegg.
21. Spikkeland, I. 2018. Biologisk mangfold i Ulsrudtjern, Aremark 2018. *Østfoldmuseene, avd. Haldenvassdragets Kanalmuseum. Rapport 1/2018.* 11s.
22. Spikkeland, I. 2018. Biologisk mangfold i Svarelva, Aremark 2018. *Østfoldmuseene, avd. Haldenvassdragets Kanalmuseum. Rapport 2/2018.* 11s.