



# Rekruttering hos elvemusling *Margaritifera margaritifera* i Kampåa 2008-2016

Nes kommune  
Akershus fylke



Kjell Sandaas  
Naturfaglige konsulentttjenester  
Øvre Solåsen 9  
N-1459 Nesodden  
Mobil 0047 950 78 010 Telefon 0047 6691 4382  
E-post: [kjell.sandaas@gmail.com](mailto:kjell.sandaas@gmail.com)

**Tittel:**

Rekruttering hos elvemusling *Margaritifera margaritifera* i Kampåa 2008-2016. Nes kommune, Akershus fylke.

**Forfatter(e):**

Kjell Sandaas, Naturfaglige konsulentttjenester  
Jørn Enerud, Fisk og miljøundersøkelser

**Antall sider:** 11.

**Foto:** Kjell Sandaas

**Dato:** 23.02.2018

**Sammendrag:**

Kartleggingen er utført på oppdrag fra Fylkesmannen i Akershus. Totalt 10 muslinger ble samlet inn i 2008 til alders-, vekst- og kjemiske analyser. Analysene viser en tydelig reduksjon i vekst fra ca. 1960 til 1980-tallet, en periode som sammenfaller med den kanskje kraftigste forsuringsperioden og utstrakt fiskedød. Analysene viser videre en betydelig økning i vekst fra 1990 på det tidspunkt kalkingen ga full effekt og muslingene igjen begynte å rekruttere. Gjennomsnittlig tetthet av muslinger og prosentandel små muslinger varslet likevel om at populasjonen er tynn og at rekrutteringen har sviktet i lengre tid.

Imidlertid antyder både vannkjemi og igjen sviktende rekruttering at vi kanskje står overfor en begynnende reforsuring av vassdraget siden tidlig på 2000-tallet. Undersøkelsen i 2016 er en direkte, men begrenset oppfølging av rekrutteringen. Helt konkret tok arbeidet sikte på å finne dokumentasjon på at nye muslinger stadig kommer til og om rekrutteringen igjen har stoppet opp. I alt 30 små muslinger, der definert som mindre enn 70 mm, ble funnet i 2016. Lengdene varierte fra 27 til 69 mm. Alle muslingene er født etter 1988 (for 20 år siden) da effekten av kalkingsinnsatsen slo ut i betydelig økt årlig vekst. I undersøkelsene i 2008, 2009 og 2016 ble små muslinger funnet stort sett i alle lengdeklasser fra 30-34 mm og opp til 65-69 mm. Det viktigste funnet i 2016 er at de fleste muslinger som ble funnet var der også i 2008/9, men de var så små at de ble oversett. Om rekrutteringen er sterk nok til å opprettholde bestanden i Kampåa er ikke mulig å vite i dag. Om den høye årlige veksten vil holde seg er også et ubesvart spørsmål. Gjennomsnittstemperatur en den faktor som sammen med næringstilgangen, normalt bestemmer mest for vekst og utvikling. Kalking kan ha gitt en kortvarig brå vekstøkning som etter hvert flater ut. I det samme tidsrommet har gjennomsnittstemperaturen gradvis gått opp. Parallelt kan økt nedbør med høyere intensitet ha medført bedret næringstilgang ved utspyling av egnete fødepartikler i vannet.

Effekten av kalkingstiltak gjennom mange år ser ut til å ha medført en raskere vekst og større overlevelse hos elvemuslingens rekrutter. Undersøkelsen i 2016 viser tydelig at mange muslinger som kan ha kommet til som direkte følge av kalkingen, var så små i 2008 og 2009 at disse ikke ble funnet. Videre er det tydelig at årsklassene ikke har samme styrke, men veksler mellom gode og dårlige år. Om denne positive utviklingen vedvarer gjenstår å se, men utviklingen bør overvåkes.

Hensikten har vært å få et bilde av rekrutteringen på langs av elva. Aktiv rekruttering er det viktigste kriteriet for en bestand av elvemuslinger. Spesielt viktig er rekruttering i en lokalitet som har vært skadet av forsurening og som kalkes. Slik sett er disse undersøkelsene er direkte oppfølging av kalkingen som er gjennomført siden 1970.

**Emneord:**

Elvemusling, rekruttering, Kampåa, rødlisteart, Nes kommune, Akershus fylke.

**Referanse:**

Sandaas, K. og Enerud, J. 2016. Rekruttering hos elvemusling *Margaritifera margaritifera*. i Kampåa 2008-2016. Nes kommune, Akershus fylke. Rapport, 11 sider.

**ABSTRACT:**

Sandaas, K. & Enerud, J. 2018. Recruitment of the freshwater pearl mussel (*Margaritifera margaritifera*) in the Kampåa river 2008 - 2016. Akershus County, Norway. Report. 12 pp.

The region above the marine limit in this part of the country is generally affected by acid precipitation but the situation changes almost immediately the limit is passed. The mussels in the Kampåa river were found upstream of the marine limit of the area and thus the mussels here may still be affected by acidic episodes. The general impression however is that extensive liming since 1990 has improved and stabilized water quality. Substantial reduction in acid precipitation in Scandinavia over the last 25 years has made this significant change possible through liming local catchments. Long term monitoring (since 1988) of water quality shows stabilized pH levels around 6,5. Hostfish for the mussel's larval stage is local trout. In 2016 investigation was aimed at verifying recruitment as a positive effect of the extensive liming effort over many years. Due to rapid growth recruitment was defined as mussels with length < 70 mm. Total number of small mussels found in 2016 was 30 (N=30) ranging in length from 27 to 69 mm. Results from 2016 show that the mussel population in the Kampåa river still has or has regained recruitment as a possible consequence of liming and enhanced water quality. Management action such as continued liming is deemed necessary to stabilize the long term development.

**KEY WORDS:**

Freshwater pearl mussel (*Margaritifera margaritifera*), recruitment, liming, Kampåa river, Akershus County, Norway.

**E-MAIL:** kjell.sandaas@gmail.com

## Forord

Kartleggingen er utført via statlige tilskuddsmidler til trua og sårbare arter i 2016 stilt til rådighet av Fylkesmannen i Oslo og Akershus. Seniorrådgiver Terje Wivestad fra Fylkesmannens Miljøvernavdeling har vært kontaktperson.

Solåsen, 23.10.2018

Kjell Sandaas

## Innhold

1	Innledning	3
2	Områdebeskrivelse	5
3	Metoder og materiale	6
4	Resultater og diskusjon	8
5	Oppsummering og anbefalinger	10
6	Litteratur	10

# 1 Innledning

Sandaas m.fl. (2011) gir en fyldig beskrivelse av historikk, vannkvalitet og funn av muslinger i øvre del av Kampåa. Nedbørfelt er forsursingsutsatt. Kalking startet på 1970-tallet. I 1990 ble Utsjøen fullkalket og siden er kalking foretatt årlig. Vannkvaliteten er blitt betydelig bedret. Lengdefordelingen av elvemuslingene viser en bestand med en svak rekruttering. Alderen på rekrutteringen faller sammen med oppstart på kalkingsperioden i 1990. Før kalking startet var rekrutteringen helt fraværende i 40-50 år. Det er nærliggende å se rekrutteringen i sammenheng med bedret vannkvalitet.

## 1.1 Status

Elvemuslingen er kategorisert som sårbar (VU) på Norsk rødliste for arter 2015 (Henriksen og Hilmo), men som sterkt truet på IUCN sin globale rødliste 2010. Elvemusling er fredet mot fangst siden 1993. Norge har i dag mer enn halvparten av den europeiske bestanden av elvemusling, og dette gjør den til en ansvarsart for Norge. Elvemuslingens livssyklus omfatter et larvestadium som er festet til gjellene på laks eller ørret, et ungt stadium nedgravd i grusen og et voksent stadium synlig på elvebunnen. De eldste elvemuslingene kan bli over 200 år gamle.

## 1.2 Kjennetegn

Normal størrelse på en voksen elvemusling er 7-15 cm. Skallet er mørkt brunlig, nesten svart hos eldre individer, og som oftest nyreformet. Skjellet består av to tykke, symmetriske og avlange skall som beskytter de myke kroppsdelenene. Skallene er festet mot hverandre i et hengselledd som består av en hengselplate og tenner på begge skallhalvdeler som griper inn i hverandre. Tennene er et sikkert kjennetegn for å skille elvemusling fra de tre ulike dammuslingartene som vi finner i Norge. Dammuslingene er ikke tenner.

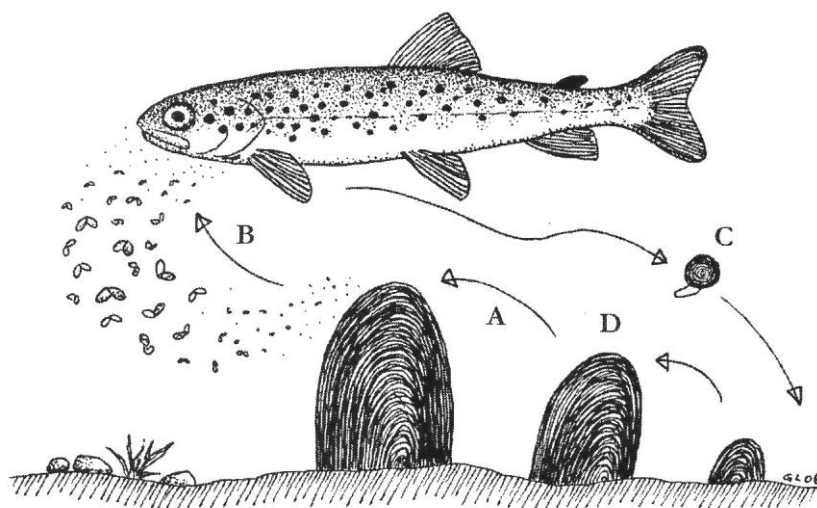
## 1.3 Utbredelse

Elvemusling finnes utbredt i hele Norge i et belte langs kysten, men også et stykke innover i vassdragene og enkelte steder opp til 400-450 moh. Selv om vi ikke kjenner utbredelsen i detalj er elvemusling kjent fra mer enn 500 lokaliteter i Norge. Elvemuslingen har imidlertid forsvunnet fra nær en firedel av disse lokalitetene, og mest markert er fraværet av muslinger fra store områder på Sørlandet. De fleste lokalitetene med reproduserende bestander av elvemusling finnes i dag i fylkene Møre og Romsdal, Sør-Trøndelag, Nord-Trøndelag og Nordland fylker.

Elvemusling er ellers kjent fra store deler av Europa og østlige delen av Nord-Amerika. I Nord-Amerika er utbredelsen begrenset til områdene langs Atlanterhavskysten fra New Foundland (Canada) til Pennsylvania (USA). I Europa går den opprinnelige grensen for utbredelsen nord for en linje fra Spania og Portugal i sør via Alpene gjennom Øst-Europa og opp gjennom Russland til Barentshavet. Elvemusling hadde tidligere en nesten sammenhengende utbredelse, men har i våre dager forsvunnet fra store områder, og forekommer nå bare sporadisk i Mellom- og Sør-Europa.

## 1.4 Biologi

Elvemuslingen lever hovedsakelig i rennende vann. Den finnes helst i næringsfattige lokaliteter med grus- og sandbunn som stabiliseres av små og store steiner og steinblokker. Elvemusling unngår lokaliteter i vassdrag med høyt partikkelinnhold, og trives også dårlig i områder med høyt innhold av humussyrer. Elvemuslingen påvirkes negativt ved forsuring og ved høy tilførsel av næringsstoff (eutrofiering). Det er ingen forskjell på hanner og hunner hos elvemusling, og i enkelte populasjoner finnes det også en større eller mindre andel av individer med anlegg for begge kjønn (hermafroditter). Spermier og egg modnes i gonadene i løpet av sommeren. Det befruktete egget utvikler seg til en liten umoden musling eller muslinglarve (glochidie). En hunn kan produsere i gjennomsnitt 3-4 millioner muslinglarver ved hver forplantning. Gjellene til de voksne muslingene fungerer som «yngelkammer» for larvene i om lag fire uker (i løpet av perioden fra slutten av juli til midten av oktober), men det er stor variasjon i tidsrommet mellom år og mellom nærliggende vassdrag. Når muslinglarvene er ferdig utviklet støtes de ut i elvevannet. Selve frigivelsen av muslinglarver skjer relativt synkront for hele bestanden, og enorme mengder med muslinglarver finner veien ut i elva samtidig. Muslinglarvene vil etter frigivelsen dø i løpet av kort tid (inntil noen få dager) hvis de ikke kommer i kontakt med gjellene på en fisk. Dette stadiet på fisk er helt nødvendig for at muslinglarven skal bli ferdig utviklet, og kan starte et liv som bunnlevende musling i elva. Muslinglarvene vil bare utvikle seg normalt på laks eller ørret i Norge.



**Figur 1.** Elvemuslingens livshjul. A) befruktning skjer tidlig på sommeren. B) larvene forlater mormuslingen sent på sommeren og fester seg på en ørretgjelle. C) larvene slipper seg løs fra gjellen tidlig neste sommer og graver seg ned i bunnen. D) etter 4-5 år nedgravd i bunnen dukker de opp som små muslinger og vokser seg store. Tegning: Gunnar Lagerkvist.

Larvene fester seg imidlertid på alle fiskearter som forekommer, men på uegnet vertsfisk vil de falle av igjen i løpet av kort tid. På riktig vertsfisk vil fisken selv utvikle en cyste som beskytter muslinglarven. Når en fiskeunge blir infisert utvikler den samtidig en immunitet (antistoffer) mot senere infeksjoner. Normalt vil ikke muslinglarvene skade fisken som bærer dem selv om veksten til fisken kan hemmes noe. Vanntemperatur er bestemmende for lengden av det parasittiske stadiet, som normalt varer 9-11 måneder. Muslinglarvene vokser fra en lengde på 0,04 mm når de fester seg om høsten (august-oktober) til 0,40 mm når de slipper seg av igjen på våren (mai-juni). Lite er kjent om hva som egentlig skjer med muslingen etter at den har forlatt vertsfisken. Dette er dessuten en kritisk fase i muslingenes liv, og dødeligheten er høy (95 % av muslingene dør i de første 5-8 årene). De fleste muslingene lever nedgravd i substratet i de første leveårene. For å finne de yngste årsklassene av muslinger (opp til en lengde på 15-30 mm) er det nødvendig å grave i grusen. For muslinger som er 30-50 mm lange vil fortsatt bare 25-50 % av individene være synlige. For 80-100 mm lange muslinger derimot vil 85-90 % av individene være synlige. Kjønnsmodningen avhenger mer av alder enn av størrelse, og normalt blir elvemuslingen kjønnsmoden i 12-15-årsalder når den er 50-75 mm lang. Etter oppnådd kjønnsmodning vil elvemuslingen kunne formere seg resten av livet. Muslinger fra Sør-Norge har en noe høyere årlig tilvekst og er derfor større enn muslinger fra Nord-Norge ved samme alder. Levealderen kan være 140-250 år i Skandinavia og Russland, men i Mellom- Europa blir elvemuslingen sjelden eldre enn 50-70 år. Muslingene forflytter seg i liten grad etter at de har etablert seg på elvebunnen. Spredning innad i vassdrag og mellom vassdrag skjer derfor mens muslinglarvene er festet til fisken.

### 1.5 Bestandsstatus

Det er gjort beregninger som viser at Norge har nesten en tredel av de kjente gjenværende lokalitetene med elvemusling og mer enn halvparten av antall muslinger i Europa. Det er likevel antatt at det er rekrutteringssvikt i om lag en tredel av lokalitetene i Norge. Dette er populasjoner som over tid vil bli redusert i antall og stå i fare for å dø ut. Elvemusling er altså fortsatt til stede, men det skjer en «forgubbing» i bestandene. Det er forringelse og ødeleggelse av leveområdene som er den største trusselen. Eutrofiering, erosjon fra land- og skogbruksområder, forsurening, utryddelse av vertsfisk, vassdragsregulering, kanalisering, bekkelukking, snauhogst, drenering av myrer og annen utmark, giftutslipp og klimavariasjoner kan være viktige faktorer i dette bildet. Plukking av muslinger og perlefiske var tidligere en alvorlig trussel. Årsaken til bestandsnedgangen er ulik i de enkelte vassdragene. I forsursutsatte områder er det gjort forsøk med kalking og utsetting av ørretunger som er infisert med muslinglarver i arbeidet med å restaurere muslingbestander i Norge, også i Oslo og Akershus fylker.

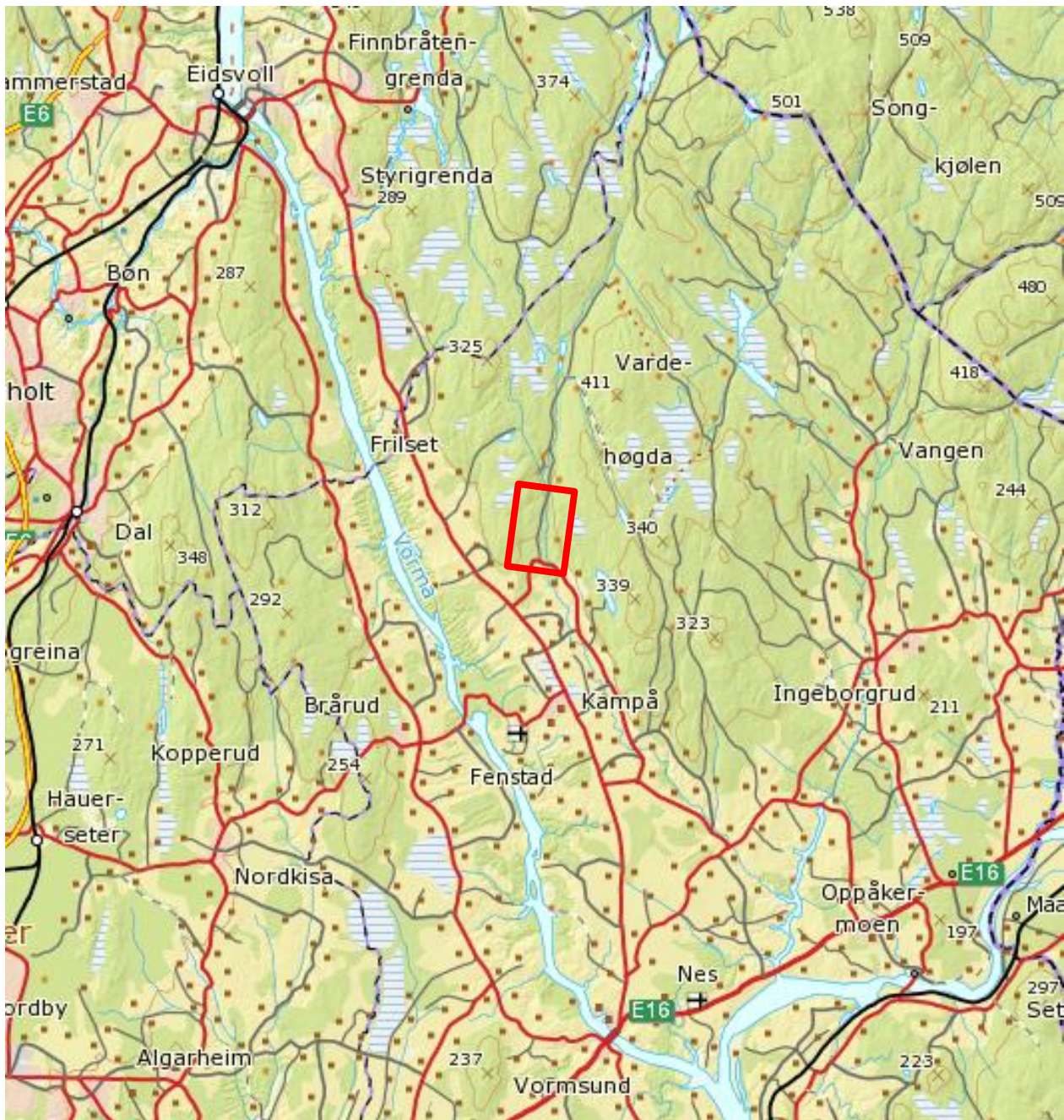
## 2 Områdebeskrivelse

Kampåa ligger helt nordøst i Akershus fylke i Nes kommune, jf. figur 4. Kampåa kommer fra Utsjøen i nord (270 moh) og renner nesten rett sørover til den møter Glomma like oppstrøms samløpet med Vormå. Strekingen er omlag 25 km. Nedbørfeltet ligger mellom 200-400 moh og består av barskog, myr og en del mindre tjern. Ved Ålandsvegen, ca. 180 moh, kommer Kampåa ut av skogen og inn i et åkerlandskap på leirjord. Her ligger den flotte Kvennafossen som

utgjør et vandringshinder for fisk. Øvre del oppstrøms Kvennafossen som ligger over marin grense (ca. 200 moh), domineres av bakk, stein, grus og sand i fin blanding.

Nedstrøms Kvennafossen renner elva ut i jordbruksbygda og substratet preges av marine avsetninger med silt og leire. Elva varierer i bredden fra 6 til 15 m og i dybden fra 10 cm til 1,5 m i øvre deler, men Kampåa er generelt sett en grunn elv. I nedre del er elva gjennomsnittlig betydelig dypere og har mer karakter av en kanal, men stedvis er det trinn i landskapet som gir mindre fosser og stryk. I øvre deler er elveløpet nokså rett, mens nede på leirslettene preges løpet av tette meandersvinger.

Fra gammelt av var Kampåa en fløtningselv for lokal tømmerproduksjon. Rett oppstrøms Kvennafossen lå Børgen Sag. Fløtningsvassdrag ble jevnlig rensket for større stein og nedfall for å lette transporten av stokkene nedstrøms. Vassdraget er regulert ut fra Utsjøen til privat kraftforsyning (Mobek gård) og det er ikke fastsatt minste vannføring. Videre finnes et mindre antall hytter langs vassdraget. Elva brukes flittig til fiske og bading. Skogområdene i nedbørfeltet er preget av skogsdrift med flater og grøfting av myrer. En del nedlagte husmannsplasser er merket og område bærer tydelig preg av å være et populært friluftsområde.



**Figur 4.** Oversiktskart som viser Kampåa fra Utsjøen i nord til samløpet med Glomma i syd. Undersøkellesområdet er vist med rødt rektangel.

### 3 Metoder og materiale

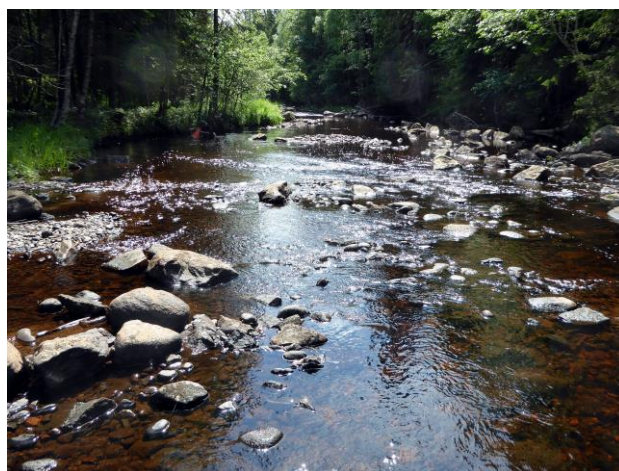
Feltarbeidet ble gjennomført under gunstige observasjons- og arbeidsforhold 12.07.2016. Vanntemperaturen var + 17 °C. De 2 prøvestasjonene med best funn av rekruttering fra tidligere undersøkelser, jf. tabell 1 og figur 5, ble grundig undersøkt for å finne små muslinger, i denne undersøkelsen definert til < 70 mm som tilsvarer 15-20 års alder.

Stasjonene dekker store areal for å fange opp lokal variasjon og er felles for undersøkelse av fisk og muslinger, jf. figur 2 og 3. Totalt 32 muslinger ble funnet til sammen på stasjonene 2 og 3. Stasjon 2 er den av stasjonene som hele tiden har hatt flest små muslinger. Muslingene blir lengdemålt med skyvelære til nærmeste mm (0,5 mm). Resultatene blir lagt inn i den nasjonale databasen for elvemusling.

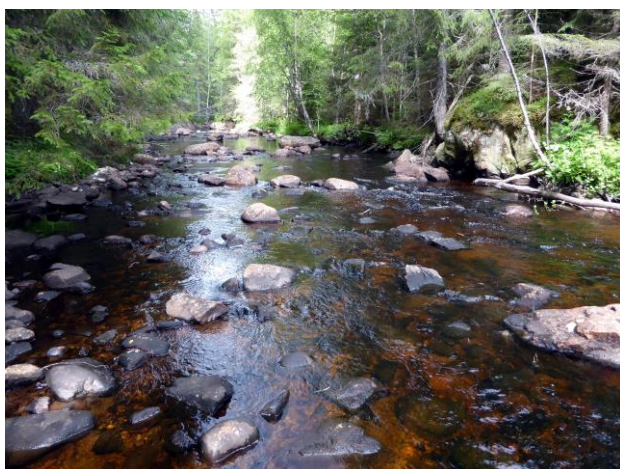
Registreringen ble gjennomført ved vading og bruk av vannkikkert med 30 cm diameter til systematisk saumfaring av bunnen, og i kombinasjon med graving i grusen på egnede steder, jfr. beskrivelse av feltmetodikk (Larsen og Hartvigsen 1999). Resultatene legges inn i den nasjonale databasen for elvemusling.

**Tabell 1.** To stasjoner opprettet i Kampåa og brukt i tidligere undersøkelser ble benyttet i 2016. Stasjonsnummer og stedsnavn, unntatt «Flatene» som er et nytt beskrivende navn på stasjonen som tidligere ikke har hatt navn, ble benyttet.

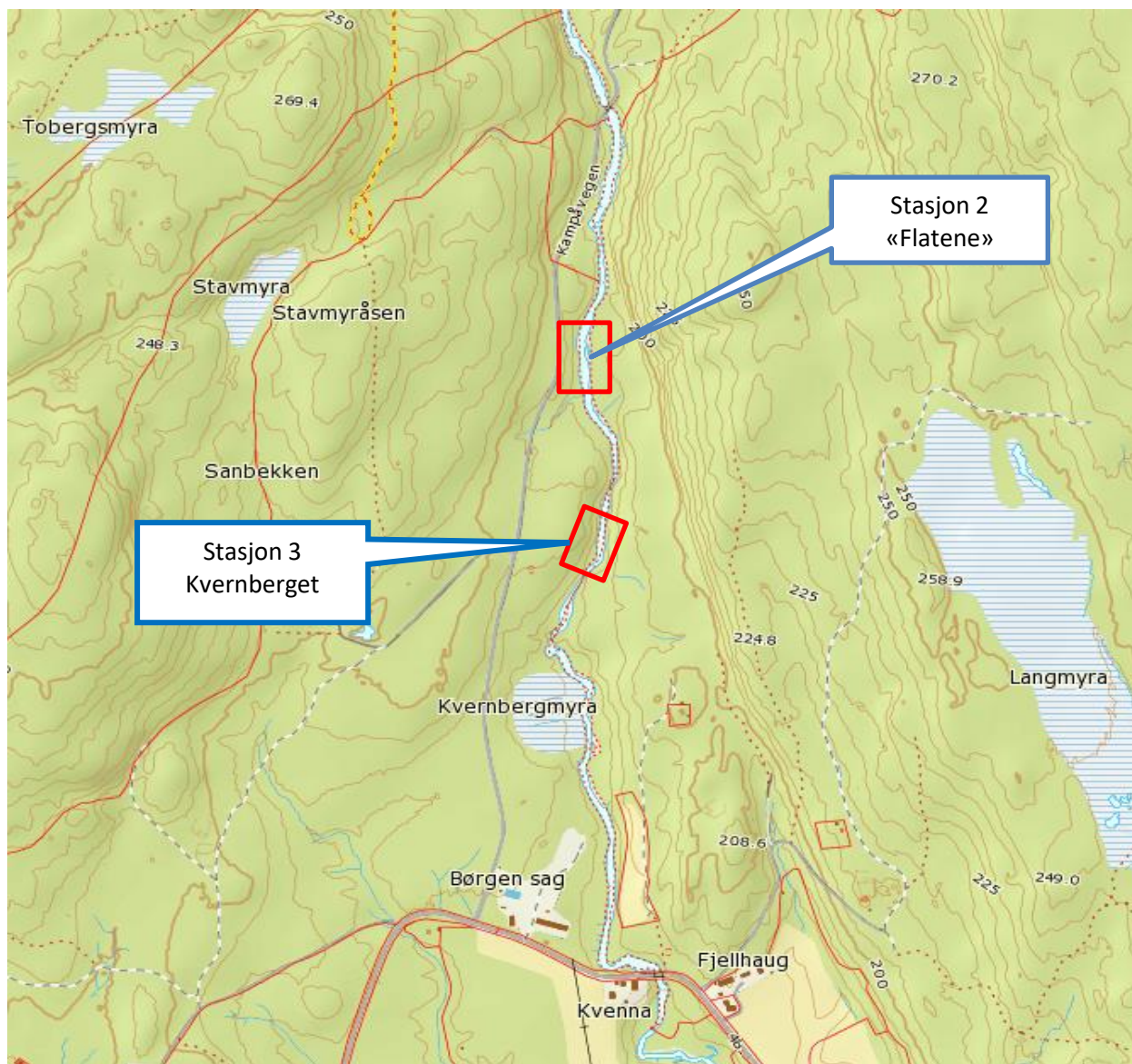
Stasjoner	Koordinater EUREF89, UTM-sone 32	
2 «Flatene»	299826	6685105
3 Kvernberget	299853	6684808



**Figur 2.** Bildene viser stasjon 2 «Flatene» på undersøkelsestidspunktet. Foto: Kjell Sandaas 2016.



**Figur 3.** Bildene viser stasjon 3 Kvernberget på undersøkelsestidspunktet. Foto: Kjell Sandaas 2016.



**Figur 5.** Kartet viser de 2 eksisterende stasjonene i Kampå som inngår i denne undersøkelsen. Stasjonene er vist med røde rektangler.

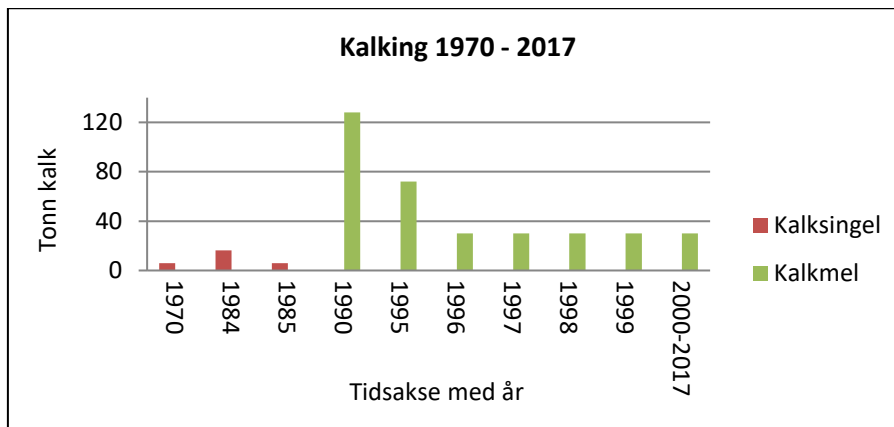
## 4 Resultater og diskusjon

### 4.1 Vannkvalitet og kalking

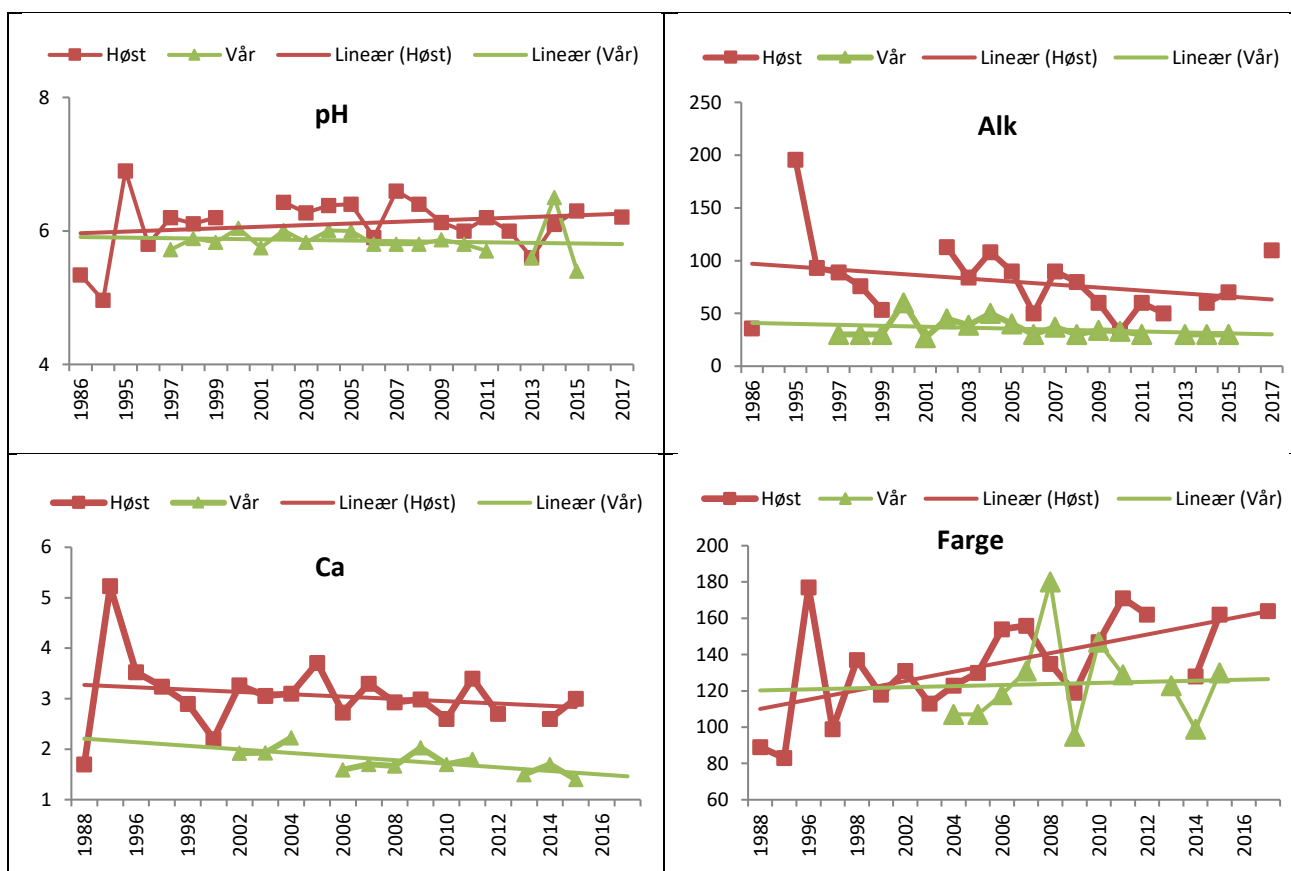
Berggrunnen i området har liten bufferkapasitet mot sur nedbør og nedbørfeltet til Kampå har vært betydelig skadet av forsuring gjennom mange år. Utsjøen er den viktigste innsjøen i nedbørfeltet, og den er blitt kalket (jf. figur 2) med kalksingel i 1970 (6 tonn), 1984 (16,2 tonn), 1985 (6 tonn). Kalken ble lagt i innløpsbekken fra Murua eller i strandsonen. Disse mengdene er så små at de neppe har hatt betydningen for vannkvaliteten nedstrøms Utsjøen. Først i 1990 ble Utsjøen fullkalket med 128 tonn kalksteinmel, og da ble både vannvolumet og tilrenningsvolumet kalket. Dette betyr at fra og med ettersommeren 1990 kan vannet i Utsjøen om våren sies å ha hatt god vannkvalitet. Deretter er det kalket årlig med 30 tonn kalksteinmel per år fra båt for å kompensere for sur tilrenning (Helge B. Pedersen, pers. medd.). Kalking av ovenforliggende sjø gir normalt god effekt et par km nedover, men muslingene i Kampå dukker opp først 7-8 km nedstrøms Utsjøen.

Vannkvaliteten er overvåket siden ca. 1990 (jf. figur 3) gjennom årlig prøvetaking vår (ca. 20. mai) og høst (ca. 30. oktober). Vannkvaliteten i Utsjøen ble målt før kalking i august 1988 og da var pH 5,0, alkalitet 0 mekv/l og kalsium 1,7 mg/l. Denne vannkvaliteten er dårlig for ørret (og musling, min tilføyelse) (Pedersen m. fl. 1990).





**Figur 2.** Utsjøen er den viktigste innsjøen i Kampåas nedbørfelt. Utsjøen er kalket i innløp og i de frie vannmasser siden 1970. Mengder kalking lagt ut er vist som kalksingel (1970-1985) og kalksteinmel (1990-2017). Fra 1996 er kalkingen opprettholdt på ca. 30 tonn pr år.

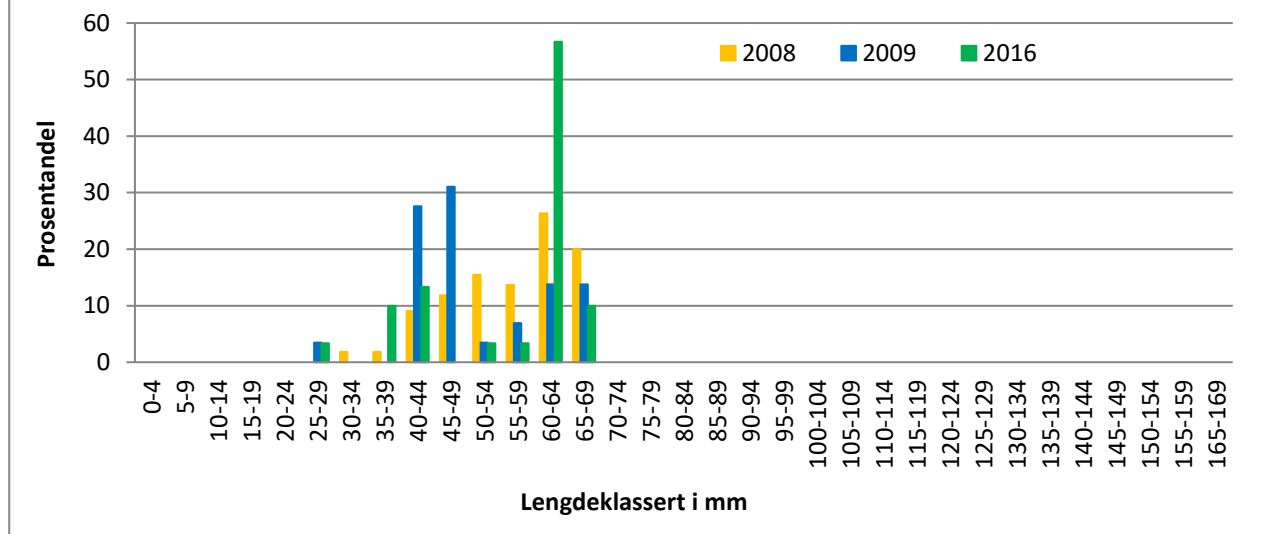


**Figur 3.** Utviklingen i vannkvalitet vist som pH (surhetsgrad), kalsium (mg/l Ca), alkalitet (µekv/l Alk) og farge (mgPt/l) i perioden 1988-2017. Vårprøvene viser en nedadgående trend for pH, Ca og Alk, mens farge viser en kraftig økning. Høstprøvene viser en jevn økning i pH, stabile forhold for Ca og Alk, og igjen en jevn stigning for farge (kilde: Fylkesmannen i Oslo og Akershus).

#### 4.2 Elvemusling

Totalt 10 muslinger ble samlet inn i 2008 til alders-, vekst- og kjemiske analyser av skallet (Dunca 2009). Analysene viser en tydelig reduksjon i vekst fra ca. 1960 til 1980-tallet, en periode som sammenfaller med omfattende forurensning og fiskedød i øst-Norge, jf. figur 7. Analysene viser en sterk økning i vekst fra 1990 som faller sammen med det tidspunkt kalkingen ga full effekt, og muslingene igjen begynte å rekruttere, jf. figur 8. En skallengde på 70 mm tilsvarer 15-20 års levetid, jf. figur 8, som her brukes som kriterium for aktiv rekruttering i senere tid. Overlevelse og vekst synes å være sterkt bundet til kalkingens effekt på vannkvaliteten.

## Lengdefordeling små elvemuslinger Kampåa 2008 (N=110), 2009 (N=29) og 2016 (N=30)

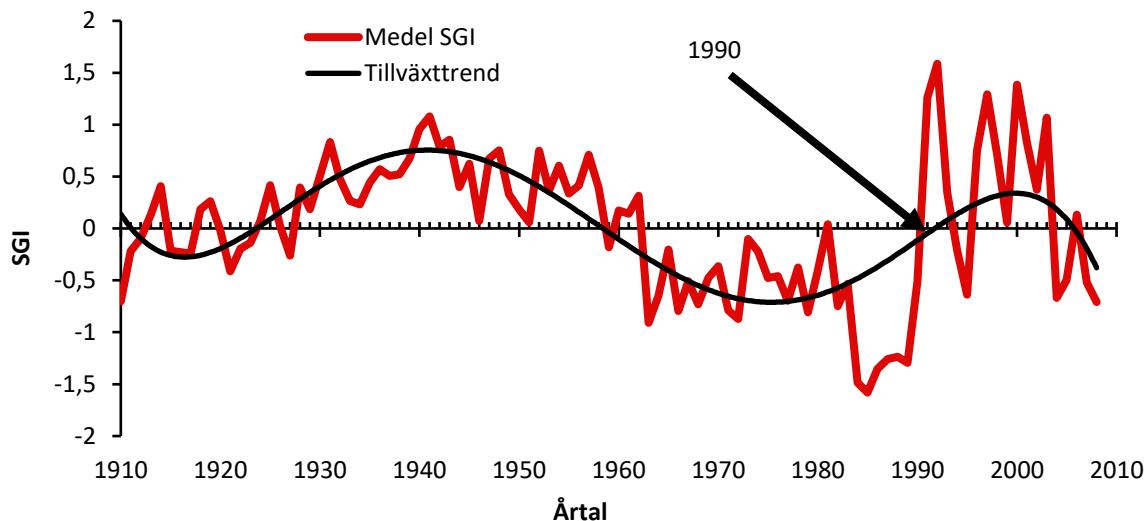


**Figur 6.** Lengdefordeling av små (< 70 mm) elvemuslinger er her ansett som rekruttering. Muslinger innsamlet selektivt i 2008, 2009 og 2016 er vist i figuren ved søyler av ulik farge.

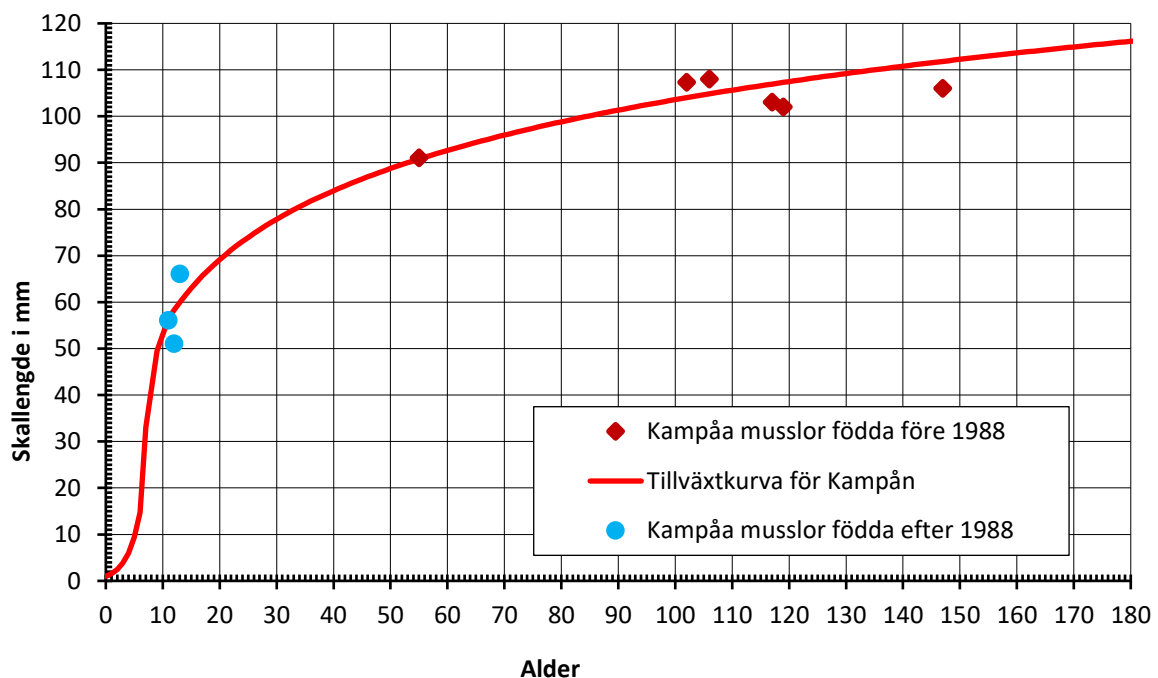
I figur 6 vises lengdefordeling av små muslinger (< 70 mm) samlet inn selektivt, dvs. at store deler av stasjonene undersøkes, men at innsatsen rettes mot de partier der små muslinger registreres eller antas å være. I 2008 ble små muslinger samlet inn fra i alt 4 stasjoner (1, 2, 3 og 4). I 2009 ble en ny stasjon nedstrøms de andre (5 Rustad) opprettet og små muslinger ble funnet her og på stasjon 3. I 2016 ble arbeidet lagt til stasjonene 2 og 3.

Alle muslingene representert i søylene i figur 6 er født etter 1988 (for 20 år siden) da effekten av kalkingsinnsatsen slo ut i betydelig økt årlig vekst. Taktskiftet i årlig vekst er vist tydelig i figur 7 og 8. I alle de 3 undersøkelsene (figur 6) ble små muslinger funnet stort sett i alle lengdeklasser fra 30-34 mm og opp til 65-69 mm. Det viktigste funnet i 2016 er at de fleste muslinger som ble funnet var der også i 2008/9, men de var så små at de ble oversett. Søylen for 2016 helt til venstre i figuren viser muslinger som ikke var født i 2008/9 og bekrefter at rekrutteringen fortsetter. Om rekrutteringen er sterk nok til å opprettholde bestanden i Kampåa er ikke mulig å vite i dag. Om den høye årlige veksten vil holde seg er også et ubesvart spørsmål. Gjennomsnittstemperatur er den faktor som sammen med næringstilgangen, normalt bestemmer mest for vekst og utvikling. Kalking kan ha gitt en kortvarig brå vekstøkning som etter hvert flater ut. I det samme tidsrommet har gjennomsnittstemperaturen gradvis gått opp. Parallelt kan økt nedbør med høyere intensitet ha medført bedret næringstilgang ved utspyling av egnete fødepartikler i vannet.

Kampåa har en regional sett viktig og delvis livskraftig populasjon av elvemusling på 12-15.000 individer som trenger tiltak for å overleve langsiktig. antyder Både utviklingen i vannkjemi og vedvarende svak rekruttering kan varsle at vi står overfor en begynnende reforesuring av vassdraget siden tidlig på 2000-tallet. Hensikten med undersøkelsen i 2016 har vært å få et bilde av rekrutteringen på langs av elvas øvre og forsuringsutsatte del. Aktiv rekruttering er det viktigste kriteriet for en bestand av elvemuslinger. Spesielt viktig er rekruttering i en lokalitet som har vært skadet av forsurening og som kalkes. Slik sett er disse undersøkelsene er dirkte oppfølging av kalkingen som er gjennomført siden 1970.



**Figur 7.** Gjennomsnittlig vekst fra 1910 til 2010 viser store langtidssvingninger som følger endringer i miljøet, særlig og temperaturen. Raskere endringer kan mer sannsynlig skyldes endringer i miljøfaktorer som endring i vannkvalitet pga. forurening og eller eutrofiering. Effekten av kalking i nedbørfeltet kan være årsak til den raske endringen som inntraff fra ca. 1990 (etter Dunca 2009). Endringen gjenspeiles i økt vekst og rekruttering hos elvemuslingene i Kampåa øvre og forureningsutsatte deler.



**Figur 8.** Generell vekstkurve for elvemuslingene i Kampåa. Muslingene i Kampåa har høy vekst i de første årene, men avtar raskt med økende alder (etter Dunca 2009).

## 5 Oppsummering og anbefalinger

Hensikten med undersøkelsen i 2016 har vært å få et bilde av rekrutteringen på langs av elva. Aktiv rekruttering er det viktigste kriteriet for en bestand av elvemuslinger. Spesielt viktig er rekruttering i en lokalitet som har vært skadet av forurening og som kalkes. Slik sett er disse undersøkelsene er dirkede oppfølging av kalkingen som er gjennomført siden 1970.

Effekten av kalkingstiltak gjennom mange år ser ut til å ha medført en raskere vekst og større overlevelse hos elvemuslingen, samt at den igjen har fått rekruttering. Undersøkelsen i 2016 viser tydelig at mange muslinger som kan

ha kommet til som direkte følge av kalkingen, var så små i 2008 og 2009 at disse ikke ble funnet. Videre er det tydelig at årsklassene ikke har samme styrke, men veksler mellom gode og dårlig år. Om denne positive utviklingen vedvarer gjenstår å se. Gjennomsnittlig tetthet av muslinger og prosentandel små muslinger varsler likevel om at populasjonen er tynn og at rekrutteringen delvis har sviktet i lengre tid. Uten tiltak for å øke rekrutteringen vil muslingene i Kampåa kunne dø ut over tid.

Flere effekter kan medvirke til økt vekst og overlevelse hos juvenile elvemuslinger. Gjennomført og tilpasset kalking siden 1970 til i dag, generell temperaturøkning og kanskje bedret næringstilgang pga. hyppigere og mer intens nedbør, Disse tre faktorene kan i sum ha gitt en positivt endret livssituasjon for muslingens yngste og mest sårbare stadier.

Kampåa har en regionalt sett viktig og delvis livskraftig populasjon av elvemusling på 12-15.000 individer som trenger tiltak for å overleve langsiktig. antyder Både utviklingen i vannkjemi og vedvarende svak rekruttering kan varsle at vi står overfor en begynnende reforsuring av vassdraget siden tidlig på 2000-tallet.

Et tiltak kan være å gjenoppta arbeidet med intern flytting av kjønnsmodne muslinger fra mindre egnede strekninger til godt egnede partier med høyere tetthet av vertsfisk og gunstigere substrat (Sandaas og Enerud 2014). Elvemuslingen i Kampåa bør overvåkes som ledd i kalkingseffekt og fordi en levende bestand av elvemusling i regionen har høy faglig verdi.

## 6 Litteratur

Artdatabanken faktaark ISSN 1504-9140 nr. 22 utgitt 2011 (Bjørn M. Larsen).

Dunca, E. 2009. Skaltillväxt och kemiska analyser av flodpärlmusslor från Kampåa, Norge. Bivalvia Rapport Nr 3/2009, 27 s.

Henriksen S. og Hilmo O. (red.) 2015. Norsk rødliste for arter 2015. Artsdatabanken, Norge  
ISBN: 978-82-92838-40-2

Larsen, B. M. & Hartvigsen, R. 1999. Metodikk for feltundersøkelser og kategorisering av elvemusling *Margaritifera margaritifera*. (Methodology for field work and categorising of freshwater pearl mussel *Margaritifera margaritifera*.) - NINA Fagrapport 37. 41 s.

Pedersen H. B. m flere. 1990. Aksjon 88 - forsureingssituasjonen i Akershus. Rapport fra Akershus JFF og FM OA. 84 s.

Sandaas, K., Enerud, J. & Wivestad, T. 2011. Elvemusling i Kampåa Nes kommune i Akershus 2008-2010. Fylkesmannen i Oslo og Akershus, Miljøvernavdelingen, rapportnummer X/2011, 49 s.

Sandaas, K. & Enerud, J. 2014. Elvemusling Kampåa. Notat til Fylkesmannen i Oslo og Akershus, Miljøvernavdelingen.