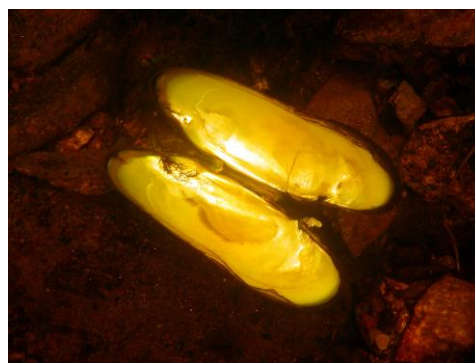




# Utbredelse og bestandsstatus for elvemusling *Margaritifera margaritifera* i Lomunda Rindal kommune Møre og Romsdal 2017



**Kjell Sandaas***Naturfaglige konsulenttjenester*

Øvre Solåsen 9

N-1459 Nesodden

Mobil 0047 950 78 010 Telefon 0047 6691 4382

E-post: kjell.sandaas@gmail.com

**Tittel:**

Utbredelse og bestandsstatus for elvemusling *Margaritifera margaritifera* i Lomunda 2017. Rindal kommune, Møre og Romsdal.

**Forfatter(e):**

Kjell Sandaas, *Naturfaglige konsulenttjenester*  
Jørn Enerud, *Fisk og miljøundersøkelser*

**Antall sider:** 22.**Foto:** Kjell Sandaas**Dato:** 14.02.2018**Sammendrag:**

Rindal kommune ønsket en oppdatert status for bestanden av elvemusling i Lomunda for å se om tilstanden hadde endret seg siden 1998. Data fra Gåsvatn (1998) blir systematisk brukt som sammenligningsgrunnlag så langt det er mulig med bruk av ulike metoder. Feltinnsatsen i 1998 var betydelig større enn i 2017, og forholdene gunstigere i 1998 med liten vannføring og gode værforhold. Lengdefordeling av elvemuslinger totalt (N=942) fra Lomunda i 2017, og en tilsvarende lengdefordeling for Lomunda i 1998 (Gåsvatn) er påfallende like. Rekrutteringen har tatt en negativ utvikling i en periode, men rekrutteringen varierer naturlig mellom år. I Lomunda er årsaken sannsynligvis påvirkning fra næringsstoffer og partikler som tilføres fra arealbruken langs vassdragets øvre deler. Fra Gåsvatns undersøkelse i 1998 til 2017 er det gått 19 år. Så langt viser resultatene fra 1998 og 2017 forbausende samsvar. Basert på tetthet i graverutene, ga de 12 rutene i 2017 en gjennomsnittlig tetthet på 78,5 muslinger. Gåsvatns 6 ruter ga en tetthet på 324,5 muslinger pr m<sup>2</sup>. Gåsvatns ruter var imidlertid kun 0,25 m<sup>2</sup> stor og data ble ganget med fire for å få 1 m<sup>2</sup>. Rutene i 2017 var hele tiden 1 m<sup>2</sup>. Her ligger en betydelig feilkilde. Ut fra hans data kan det se ut som om høyeste observerte tetthet ble valgt for utlegging av ruter. Hans metode avviker vesentlig fra vår på dette punktet. Basert på vading i hele elva, og skjønnsmessig vurdering av tetthet underveis, ble tettheten for hele elvearealet utregnet til 22,4 muslinger pr. m<sup>2</sup> i 1998. Denne deler av undersøkelsen fra 1998 ble ikke gjentatt i 2017, men tidstelling på hver av de tre stasjonsområdene legges til grunn for beregning av gjennomsnittlig tetthet og totalt antall muslinger i 2017. Tidstelling i 2017 viste at gjennomsnittlige for alle 3 stasjoner var tettheten 15,5 muslinger. Gåsvatn beregnet produktivt elveareal til 96.725 m<sup>2</sup> i 1998. Med beregnet tetthet i 2017 vil totalt antall muslinger i Lomunda være 1.499.238 muslinger mot Gåsvatns 2.166.634 muslinger i 1998. Årsakene til den relativt store forskjellen på størrelsen av bestanden i 1998 og 2017 kan være flere. Ressursinnsatsen i 1998 var vesentlig større, forholdene var betydelig gunstigere og metodikken var annerledes. Rekrutteringen som det viktigste kriteriet for langsiktig overlevelse, viser at i 1998 var prosentandel av bestanden < 20 mm 0,6 % og < 50 mm 10%. I 2017 var tilsvarende tall < 20 mm 1,4 % og < 50 mm 10,4 %. Forskjellen mellom 1998 og 2017 fremstår som liten. På grunnlag av tilgjengelige data fra 1998 (Gåsvatn 1998) og 2017 er det ikke mulig å si med tilstrekkelig grad av sikkerhet om bestanden har endret seg vesentlig. Lomunda har uansett en meget stor og tett bestand av elvemusling som rekrutterer. I tillegg lever til enhver tid en stor andel av bestanden nedgravd, og rekrutteringen finnes i den ikke synlige andel av bestanden. Totalt for Lomunda i 2017 var 30,4 % av bestanden nedgravd. På stasjonene var prosentandelen 23,3 (1 nedre), 34,1 (2 midtre) og 33,4 (3 øvre). Andelen unge muslinger er høy i Lomunda. Bestanden av elvemusling i Lomunda bør overvåkes hvert 5-7 år med utgangspunkt i metodikk og resultater fra undersøkelsen i 2017. Øvre del av vassdraget (Lomunda) er preget av eutrofiering og økologisk status er usikker pga. manglende data. Utviklingen i vannkvalitet bør overvåkes årlig.

**Emneord:**

Elvemusling, Lomunda, rødlisteart, Rindal kommune, Møre og Romsdal.

**Referanse:**

Sandaas, K. og Enerud, J. 2017. Utbredelse og bestandsstatus for elvemusling *Margaritifera margaritifera* i Lomunda 2017. Rindal kommune, Møre og Romsdal. Rapport, 22 sider.

# Forord

Kartleggingen er utført på oppdrag fra Rindal kommune, og kontaktperson har vært jordbrukssjef Bjarne Lund som også var med oss ut i felt første dagen. Undersøkelsen er finansiert av Miljødirektoratet med tilskuddsmidler til truede arter 2017.

Nesodden, 14.02.2018

*Kjell Sandaas*

Kjell Sandaas

*Naturfaglige konsulenttenester*

## Innhold

1	Innledning	3
2	Områdebeskrivelse	4
3	Metoder og materiale	5
4	Resultater og diskusjon	7
5	Konklusjoner og anbefalinger	14
6	Litteratur	15
7	Vedlegg	16

# 1 Innledning

Kartleggingen er utført på oppdrag fra Rindal kommune, og kontaktperson har vært jordbrukssjef Bjarne Lund. Undersøkelsen er finansiert av Miljødirektoratet med tilskuddsmidler til truede arter 2017. Lomunda ble kartlagt i 1998 (Gåsvatn 1998) og elva ble den gang vurdert til å være en av de største forekomstene i Norge. Kommunen ønsker nå en oppdatering av tilstanden i Lomunda, samt et overvåkingsprogram med stasjoner slik at utviklingen kan følges systematisk over tid.

## 1.1 Status

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. Elvemuslingen er plassert i kategori sårbar (VU) på Norsk rødliste for arter 2015, men i kategori sterkt truet på IUCN sin globale rødliste 2010.

## 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.

## 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 Møre og Romsdal, Sør-Trøndelag, Nord-Trøndelag og Nordland fylker.

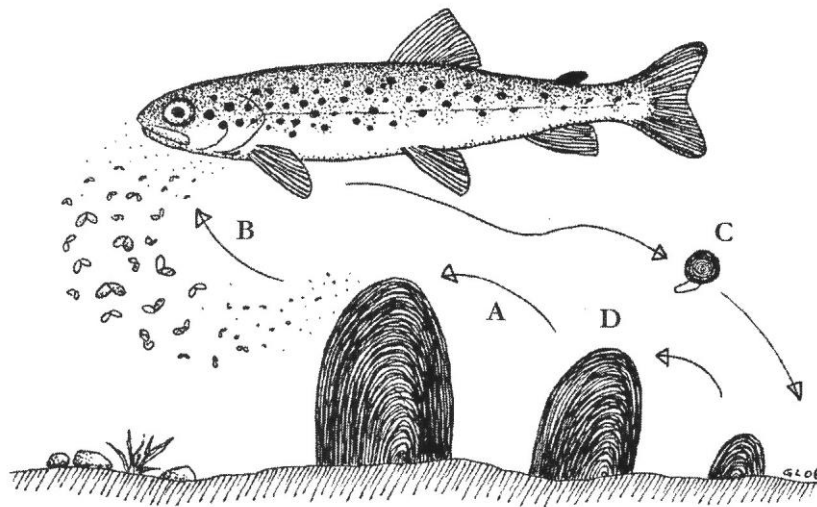
Elvemusling er ellers kjent fra store deler av Europa og østlige delen av Nord- Amerika. I Nord Amerika er utbredelsen begrenset til områdene langs Atlanterhavskysten fra New Foundland (Canada) til Pennsylvania (USA). I Europa går den opprinnelige grensen for utbredelsen nord for en linje fra Spania 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.

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



**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.

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) må vi derfor 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

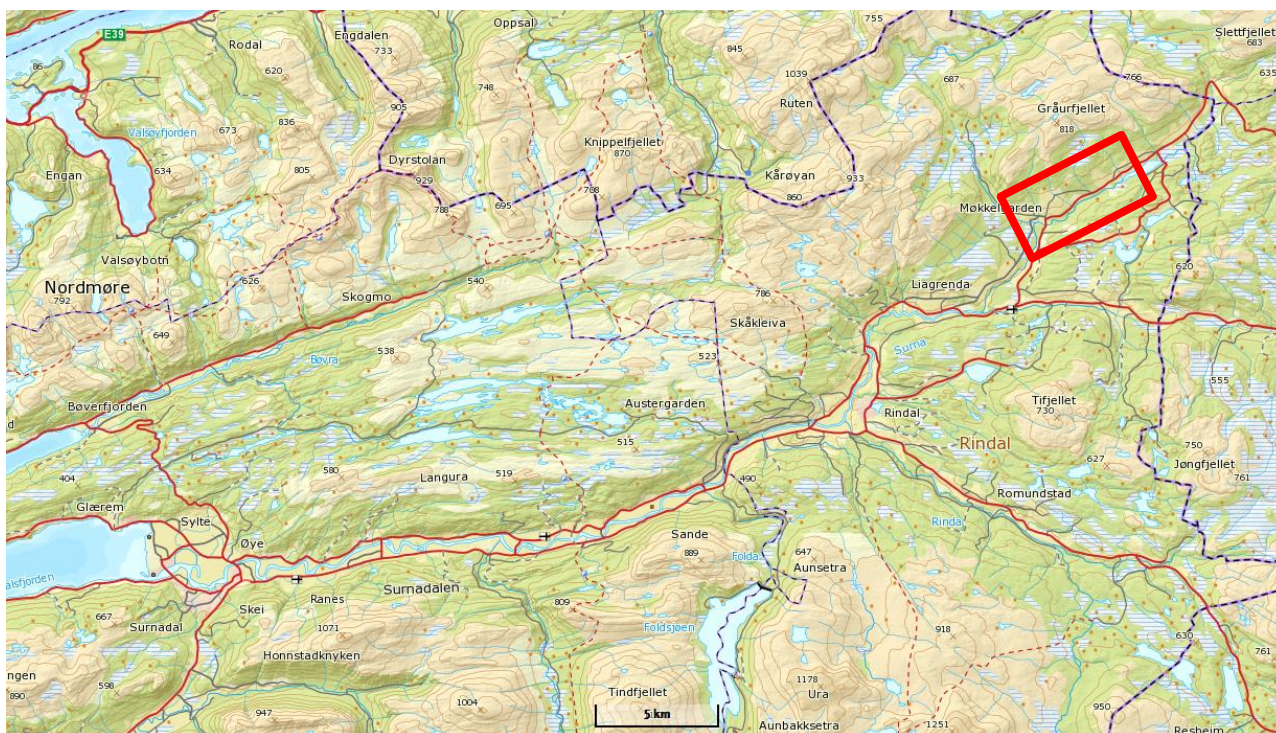
Det er gjort beregninger som viser at Norge har nesten en tredel av de kjente gjenværende lokalitetene med elvemusling og mer enn halvparten av antall muslinger i Europa. Det er likevel antatt at det er rekrutteringssvikt i om lag en tredel av lokalitetene i Norge. Dette er populasjoner som over tid vil bli redusert i antall og stå i fare for å dø ut. I tillegg er det nedsatt rekruttering i svært mange bestander, som gjør at bestandsutviklingen over tid blir negativ. 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 forsøringsutsatte områder er det gjort forsøk med kalking og utsetting av ørretunger som er infisert med muslinglarver; og andre steder dyrking av nye muslinger i et anlegg på Austevoll utenfor Bergen som ledd i arbeidet med å restaurere muslingbestander i Norge. Flere tiltak er også satt inn for å redde truede bestander i Møre og Romsdal.

## 2 Områdebeskrivelse

Surnavassdraget (figur 2) har et nedslagsfelt på 1201 km<sup>2</sup> og midlere avrenning over året er 56 m<sup>3</sup>/s. Vassdraget har sitt utspring fra Slettfjellet i Orkdal kommune, Sør-Trøndelag fylke og renner derfra ned i Lomundsjøen i Møre og Romsdal fylke. Vassdraget som herfra heter Lomunda, renner sammen med Tiåa i Øvre Rindal og danner Surna. Lenger ned i dalen renner Rinna inn i vassdraget fra øst. Surna renner i vestlig retning ned til utløpet ved Surnadalsøra. Elva er



omtrent 32 km lang fra samløpet med Rinna og ned til sjøen. Sideelvene Bulu, Folla og Vindøla renner alle inn i Surna fra sørøst nedenfor samløpet med Rinna. Surna renner gjennom Rindal og Surnadal kommuner. I perioder med lite nedbør kan vannhastigheten være relativt lav på strekningen nedenfor samløpet med Rinna. I hovedelva kan laksen vandre helt opp i Lomundsjøen, ca. 54,6 km fra utløpet. Lengde på samlet lakseførende strekning er 72,4 km. Det er ingen fisketrapper i vassdraget. Lomunda (VannID 112-45-R) beskrives som kalkfattig og klar (TOC2-5). Økologisk tilstand oppgis som god, men med lav grad av pålitelighet pga. manglende data.



Figur 2. Oversiktskart som viser Lomunda helt øverst i Surnavassdraget.

### 3 Metoder og materiale

Basert på stasjoner opprettet av Gåsvatn (1198) ble 3 stasjoner av hans 6 valgt ut; øvre, midtre og nedre som tilsvarer Gåsvatns stasjon 6 (øvre), 2 (midtre) og 1 (nedre). Feltarbeidet ble utført 10. og 11.08.2017. Vannføringen var høy for årstiden og vannet var farget. Flere episoder med nedbør gjorde arbeidet tidvis krevende, men sikten i vann var god. Vanntemperaturen var + 17-18 °C.

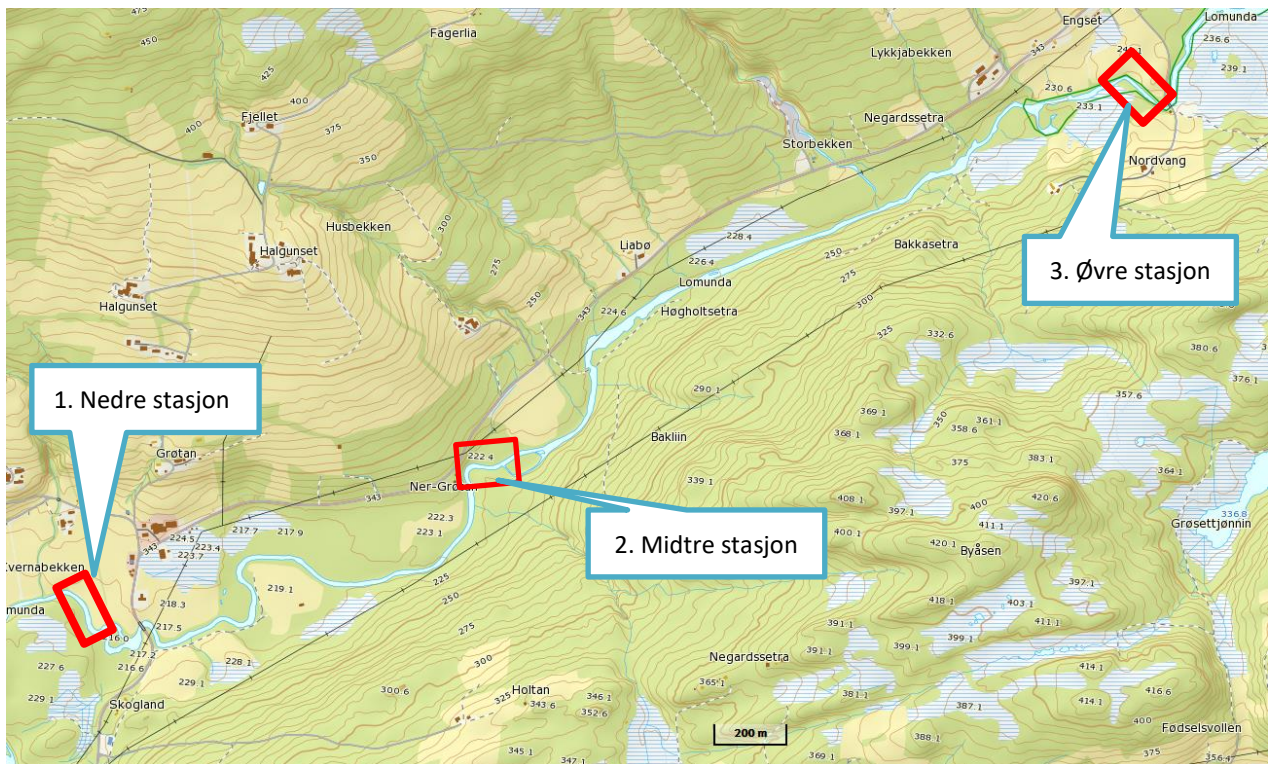
Tabell 1. Opprettede stasjoner i Lomunda i 2017 med nummer, betegnelse og koordinater for ca. midtpunkt i stasjonsområdet.

Stasjon		Kartreferanse EU89 UTM-sone 33	
Nr	Navn	Øst	Nord
1	Nedre	214764	7012625
2	Midtre	215872	7012982
3	Øvre	217650	7014011

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). Muslinger lengdemålt etter standard metode (største lengde på skallet) med skyvelære til nærmeste millimeter. Resultatene legges inn i den nasjonale databasen for elvemusling.

Robuste stasjoner som kan bestå over tid og som er godt tilgjengelige for gjentak av undersøkelser med samme metoder, og under varierende forhold, er valg, til sammen 3 stasjoner, jf. tabell 1. Stasjonene bør være store og romme et betydelig antall muslinger for at materialet skal kunne være mest mulig representativt. Manglende eller sviktende rekruttering er den viktigste årsaken til nedgang i de fleste truete bestander av elvemusling i Norge. Stor vekt er derfor lagt på å bruke rekruttering på et tidlig stadium som indikator i arbeidet. Standard lengdefordeling gir et





Figur 3. Lomunda med de tre stasjonene avmerket.



Figur 4. Lomunda veksler mellom styrk og stilleflytende partier. Til venstre midtre stasjon og til høyre nedre stasjon. Foto: Kjell Sandaas 2017.

tilnærmet bilde av aldersfordelingen i bestanden og kan sammenlignes mellom år og stasjoner. Andel juvenile muslinger, eks. mindre enn 50 mm lange, anvendes som indikator på aktiv rekruttering innen en tidshorisont på 12-15 år. Tomme skall viser dødelighet; og lengdefordeling, endring i antall og episoder (hvis de fanges opp), kan belyse årsakssammenheng og tendenser i utviklingen. Det er viktig å være oppmerksom på at også små muslinger normalt vil dø i et vassdrag og behøver ikke være et tegn på en negativ utvikling.

### 3.1 Anvendte metoder

1. Graving i substratet i m<sup>2</sup> ruter for å undersøke rekruttering. Substrat, dybde, sikt og vannhastighet kan sette klare grenser for hvor og hvor mange ruter som graves med tilstrekkelig kontroll. I Lomunda var det flere slike partier på tidspunktet og de tre ble valgt ut blant de 6 stasjonene til Gåsvatn (1998). Her betegnes de som øvre (3), midtre (2) og nedre (1) stasjon. Antall ruter pr stasjon varierer avhengig av tetthet av muslinger på stasjonen. Plassering av ruter søker å fange et gjennomsnitt av observerte tettheter på stasjonen. Ruter plasseres ikke midt i de tetteste områdene og heller ikke i nedslammede partier. Potensielle rekrutteringsområder er viktig å få med. Ved lav tetthet kan antall ruter økes for å få et bedre statistisk materiale. Lengdefordelingen fra hver rute skiller på muslinger som er nedgravd og muslinger som er synlige på overflaten. Tomme skall inngår. Hver for seg, og til sammen, danner lengdene fra rutene på samme stasjon en standard lengdefordeling for stasjonen.





Figur 5. Gravestudier i kvadratmeter ruter, her fra øvre stasjon i 2017. Foto: Kjell Sandaas 2017.

2. Tidstillinger (fritellinger) med varighet 15 minutter som dekker hele stasjonsområdet fra øvre til nedre avgrensning. Samtlige stasjoner telles 3 ganger. Tomme skall telles også. Resultatet fra tidstillingene kan brukes direkte som absolutte størrelser for sammenligning, eller omregnes til tetthet av muslinger pr  $m^2$  ved hjelp av en matematisk formel.

## 4 Resultater og diskusjon

### 4.1 Fisk

Undersøkelse av vertsfisk (laks) inngikk ikke i undersøkelsen, men høye tettheter av ungfisk ble observert på samtlige stasjoner. Gåsvatn (1998) undersøkte infeksjon med muslinglarver på ungfisk av både ørret og laks samlet inn 17.09.1998. Begge arter var kraftig infisert. Glochidiene fester seg på alle fisker de kommer i kontakt med, men i løpet av noen uker støtes de av dersom de har festet seg til andre arter enn den muslingen er tilpasset. Så tidlig etter at infeksjon har funnet sted som Gåsvatn viser til, er det stor sannsynlighet for at alle fisker vil være bærere av larver. Laksen antas å være den funksjonelle vertsfisken for elvemuslingens larver i Lomunda.

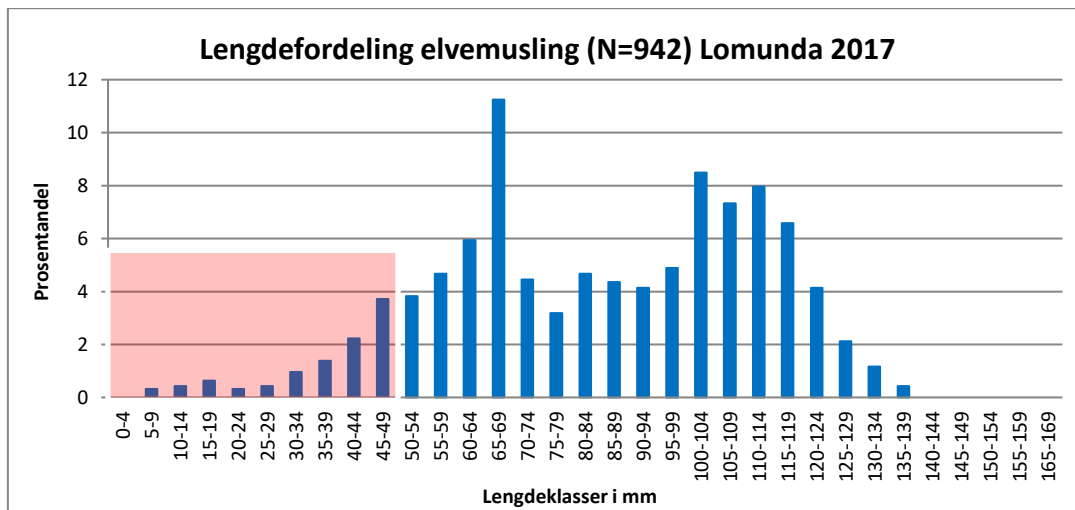
### 4.2 Elvemusling

Figur 6 viser lengdefordeling av elvemuslinger totalt (N=942) fra Lomunda i 2017, og i figur 7 en tilsvarende lengdefordeling for Lomunda i 1998 (Gåsvatn). Hovedinntrykket er at figurene er påfallende like. Begge diagrammene har to topper; en gruppe eldre individer (foreldregenerasjonen) til høyre i diagrammet og en gruppe yngre individer til venstre. Rød skravur i figuren viser det positive elementet, rekruttering. Imidlertid kan det se ut som om rekrutteringen har tatt en negativ utvikling i en periode, men rekrutteringen varierer naturlig mellom år. Langvarig eller episodisk forsuring, og effekter av kalking, kan være årsak til slike variasjoner. Grafene viser en situasjon som minner svært om den som finnes i flere andre vassdrag, der forsuring og kalking har medført økt vekst og rekruttering hos elvemuslingen (Dunca m.fl. 2009a, b). I Lomunda er årsaken mer sannsynlig påvirkning fra næringsstoffer og partikler som tilføres fra arealbruken langs vassdragets øvre deler.

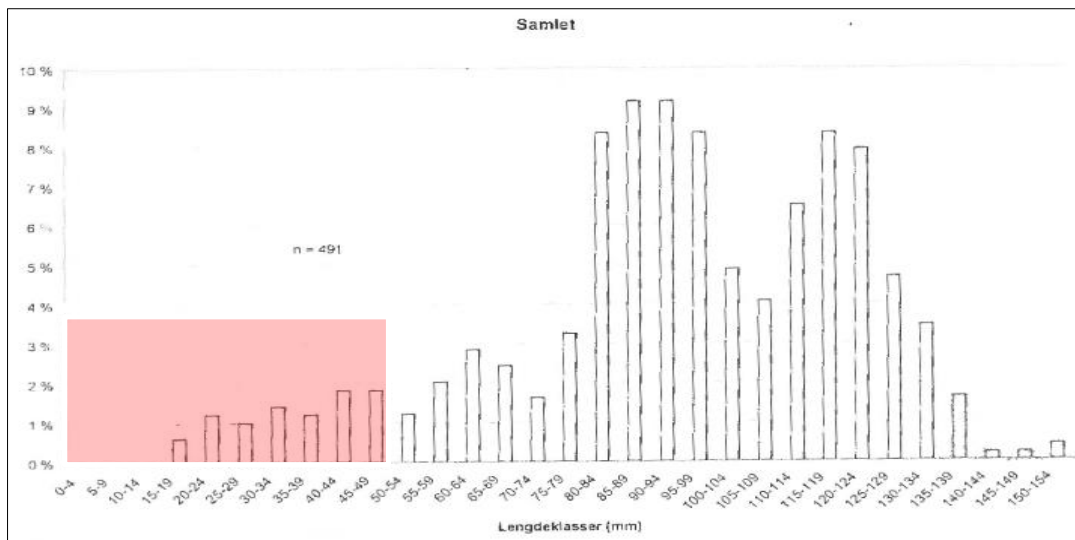
I figur 8 vises Lomunda totalt i 2017 (N=942) separat for synlige muslinger og nedgravde muslinger. En tilsvarende figur fra 1998 finnes ikke. En betydelig del av bestanden, over alle lengdeklasser, lever nedgravd deler av tiden. En sammenligning av data på dette formatet for 1998 og 2017 ville gitt vesentlig bedre grunnlag for å vurdere eventuelle endringer over de 19 årene som skiller undersøkelsene. På samme måte illustreres data for 1998 og 2017 stasjonsvis på etterfølgende sider. Stasjon 1 nedre vises i figurene 9, 10 og 11. Stasjon 2 midtre vises i figurene 12, 13 og 14, og stasjon 3 øvre vises i figurene 15, 16 og 17. For stasjonene 1 nedre og 3 øvre viser data fra 2017 en betydelig andel små muslinger (rød skravur), mens data fra 1998 ikke viser rekruttering (rød skravur). For stasjon 2 midtre viser data for 1998 og 2017 godt samsvar med hensyn til at rekruttering skjer på stasjonen.

Fra Gåsvatns undersøkelse i 1998 til denne i 2017 er det gått 19 år. Gjennom et så langt tidsrom kan potensielt store endringer inntreffe. Så langt viser resultatene fra 1998 og 2017 forbausende samsvar, jf. figur 6 og 7. Basert på tetthet i graverutene, ga de 12 rutene i 2017 en gjennomsnittlig tetthet på 78,5 muslinger. Gåsvatns 6 ruter ga en tetthet på 324,5 muslinger pr  $m^2$ . Gåsvatns ruter var imidlertid kun 0,25  $m^2$  stor og data ble ganget med fire for å få 1  $m^2$ . Rutene i 2017 var hele tiden 1  $m^2$ . Her ligger en betydelig feilkilde, og ut fra hans data kan det se ut som om høyeste observerte tetthet ble valgt for utlegging av ruter. Hans metode avviker vesentlig fra vår på dette punktet.

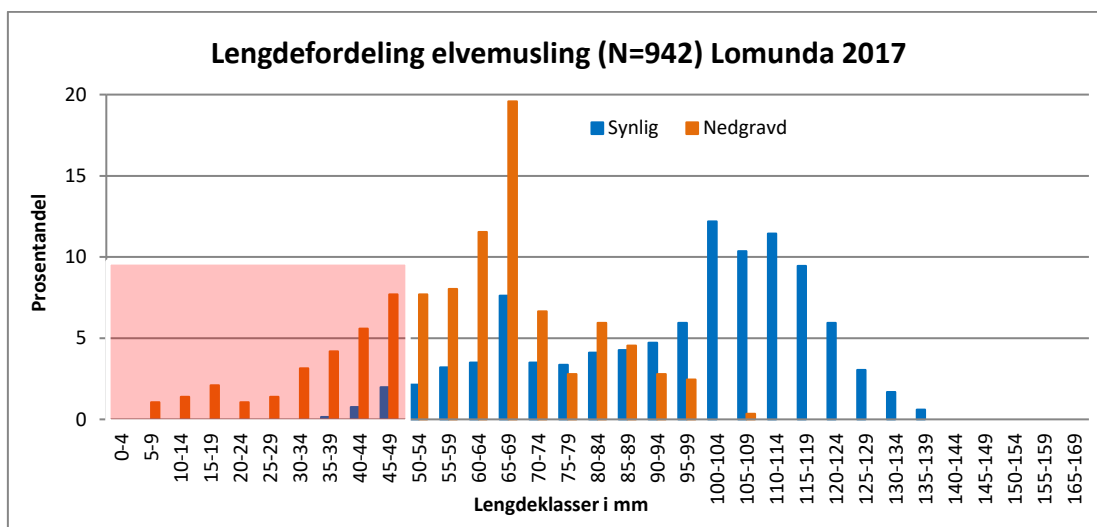




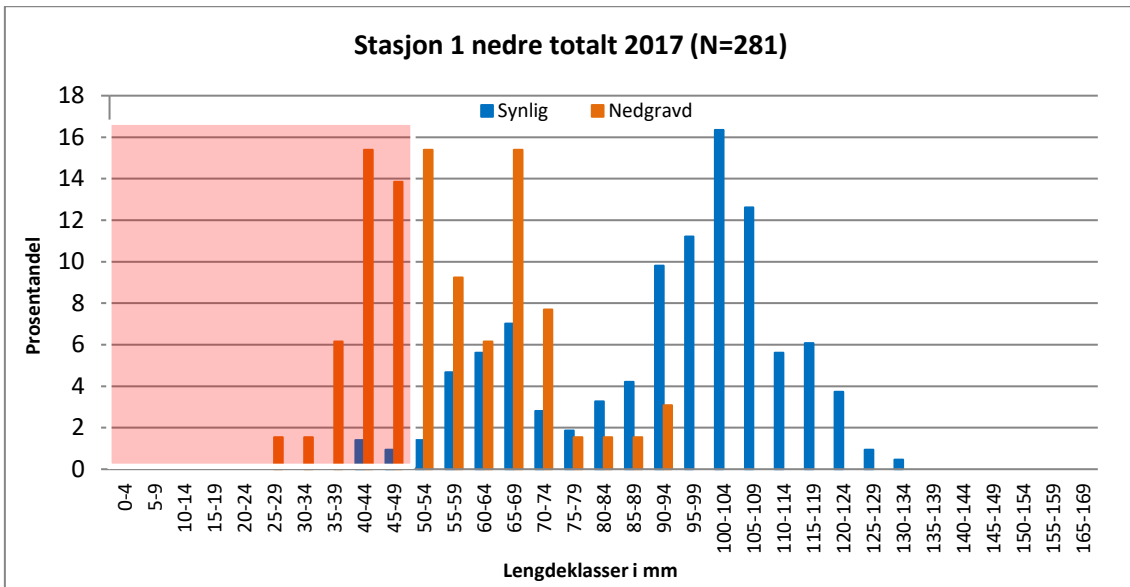
**Figur 6.** Lengdefordeling for Lomunda totalt i 2017 (N=942) basert på 12 utgravde m<sup>2</sup>-ruter med 4 ruter i hver av stasjonene nedre (1), midtre (2) og øvre (3). Rød skravur viser rekruttering.



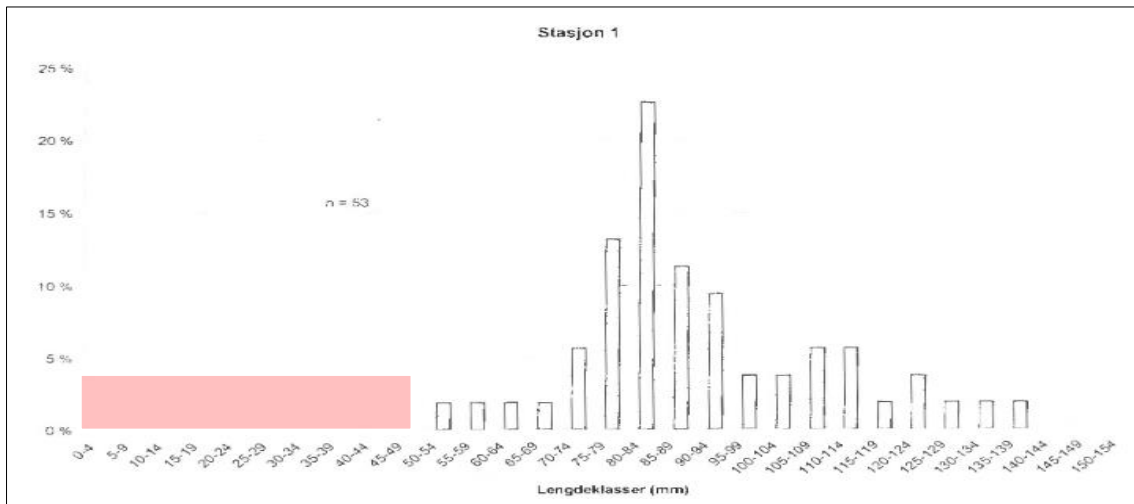
**Figur 7.** Lengdefordeling for Lomunda totalt (N=491) i 1998 basert på 6 stasjoner med en m<sup>2</sup>-rute på hver stasjon (etter Gåsvatn 1998). Rød skravur viser rekruttering.



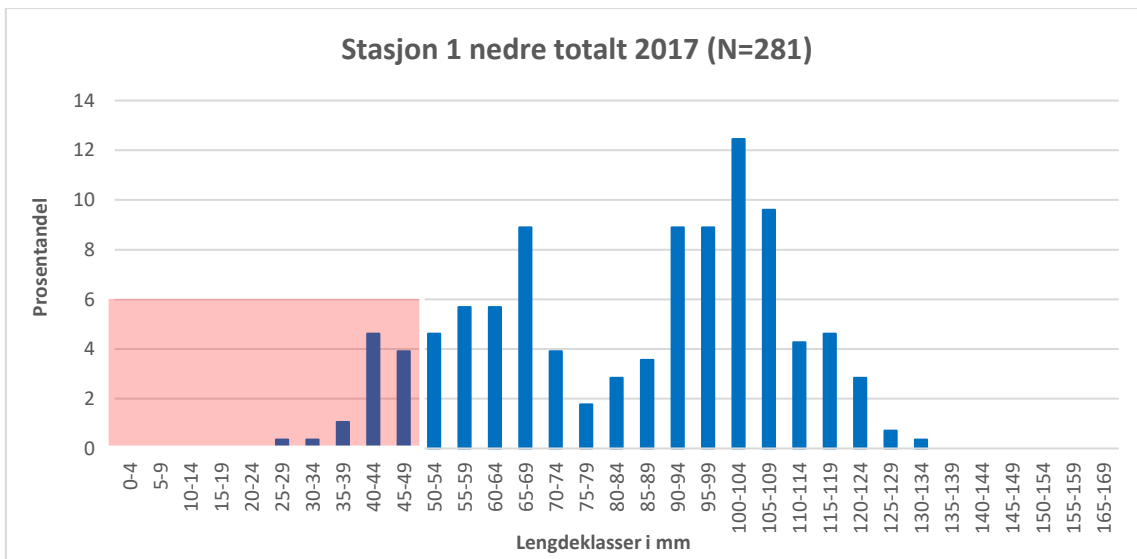
**Figur 8.** Lengdefordeling for Lomunda totalt (N=942) i 2017 basert på 12 utgravde m<sup>2</sup>-ruter i øvre, midtre og nedre stasjon. Her vises nedgravde og synlige muslinger separat. Rød skravur viser rekruttering.



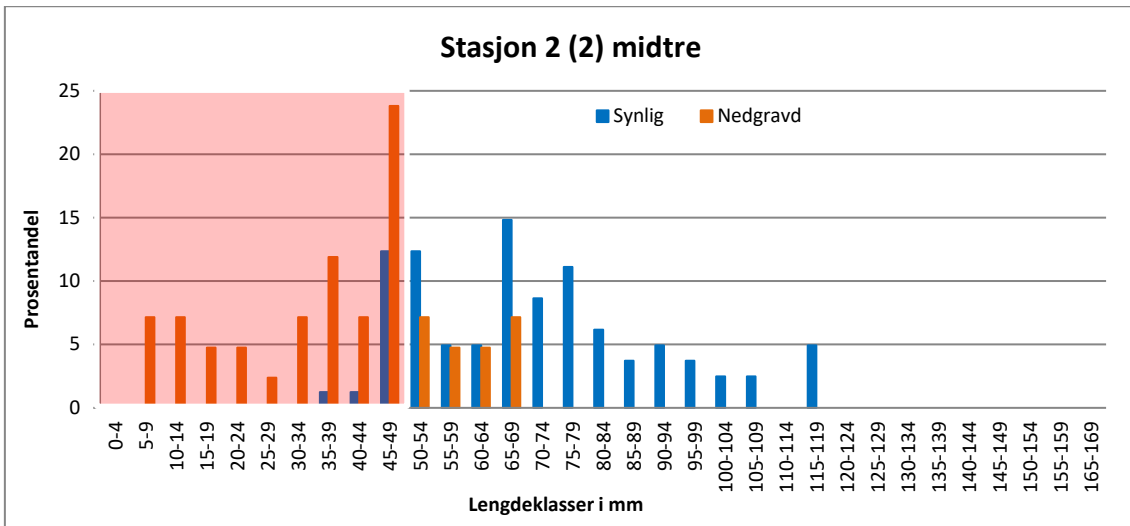
**Figur 9.** Lengdefordeling for nedre stasjon totalt i Lomunda i 2017 basert på 4 utgravde m<sup>2</sup>-ruter. Her vises nedgravde og synlige muslinger separat. Rød skravur viser rekruttering.



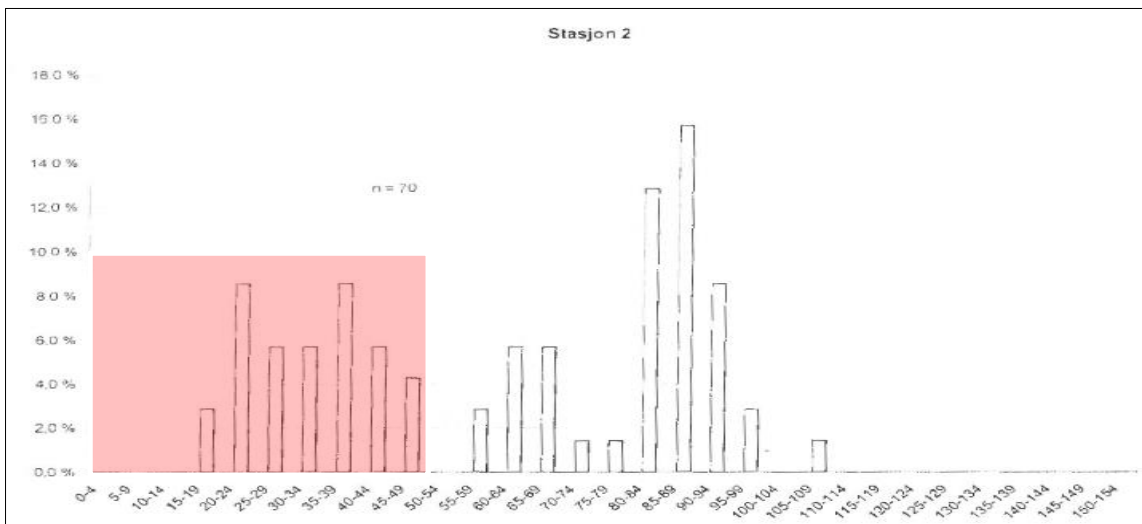
**Figur 10.** Lengdefordeling for nedre stasjon totalt i Lomunda i 1998 etter Gåsvatn (1998). Rød skravur viser rekruttering.



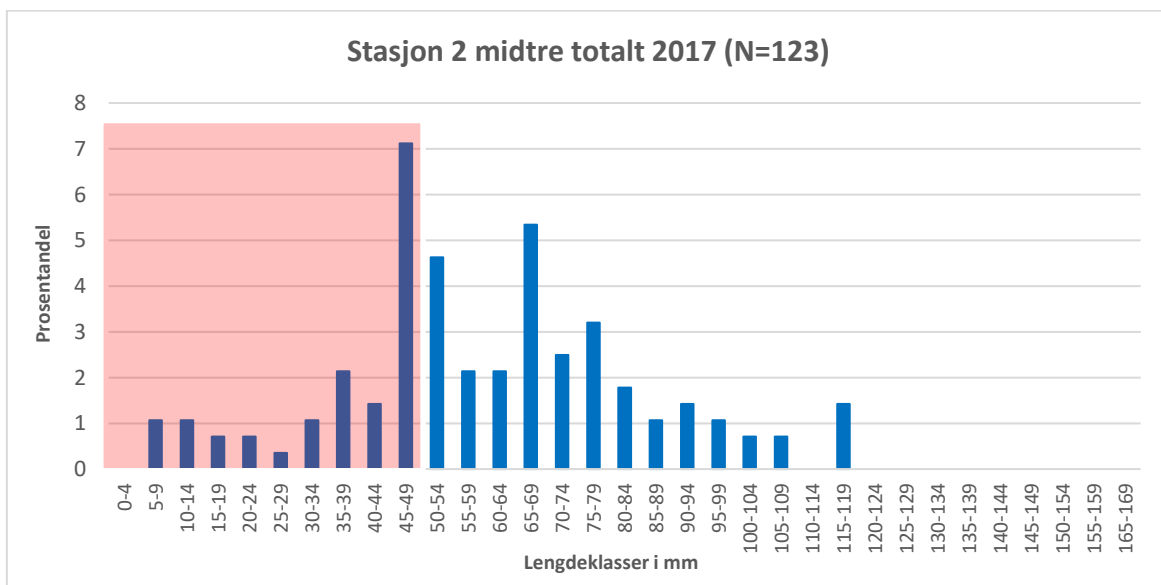
**Figur 11.** Lengdefordeling for nedre stasjon totalt i i Lomunda i 2017 basert på 4 utgravde m<sup>2</sup>-ruter. Rød skravur viser rekruttering.



**Figur 12.** Lengdefordeling for midtre stasjon totalt i i Lomunda i 2017 basert på 4 utgravde m<sup>2</sup>-ruter. Rød skravur viser rekruttering. Her vises nedgravde og synlige muslinger separat.

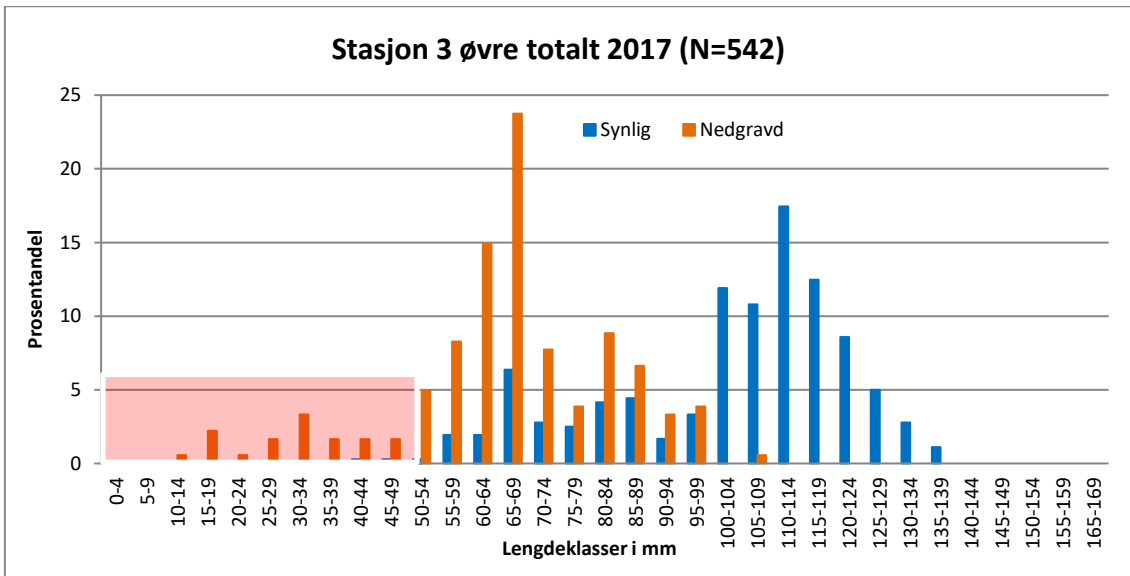


**Figur 13.** Lengdefordeling for midtre stasjon totalt i Lomunda i 1998 etter Gåsvatn (1998). Rød skravur viser rekruttering.

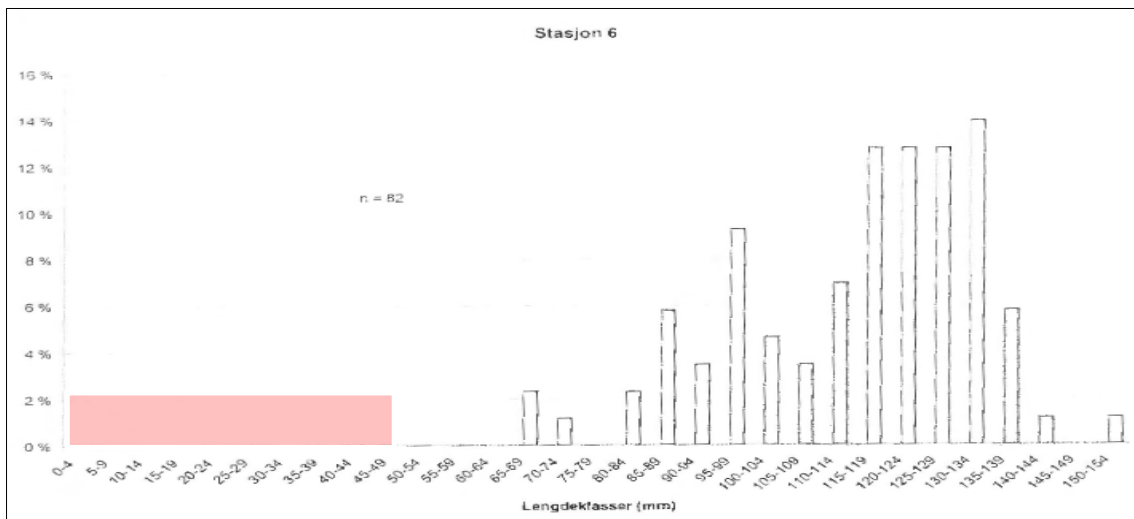


**Figur 14.** Lengdefordeling for midtre stasjon totalt i i Lomunda i 2017 basert på 4 utgravde m<sup>2</sup>-ruter. Rød skravur viser rekruttering.

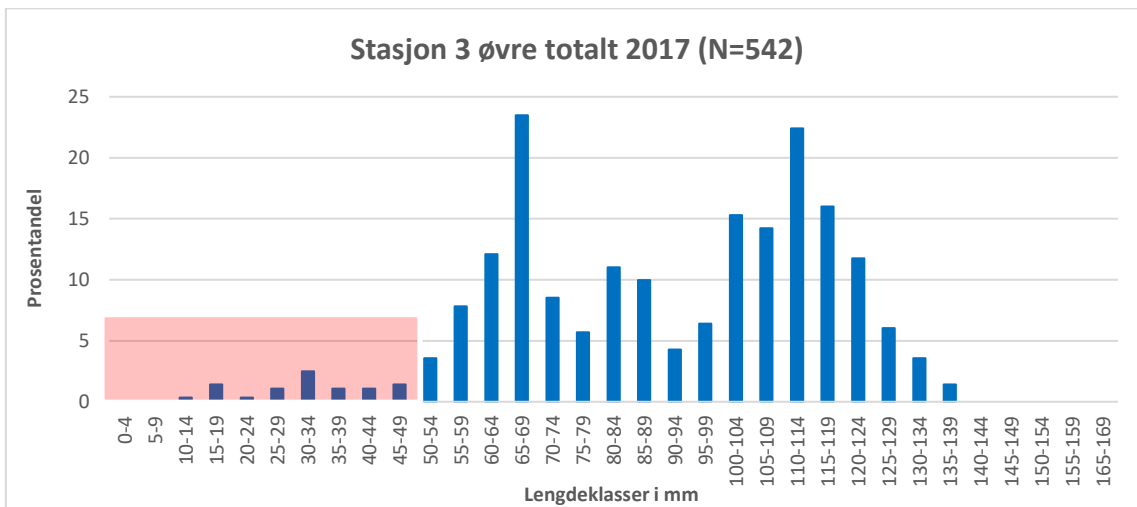




**Figur 15.** Lengdefordeling for øvre stasjon totalt i i Lomunda i 2017 basert på 4 utgravde m<sup>2</sup>-ruter. Rød skravur viser rekruttering. Her vises nedgravde og synlige muslinger separat.



**Figur 16.** Lengdefordeling for øvre stasjon totalt i Lomunda i 1998 etter Gåsvatn (1998). Rød skravur viser rekruttering.



**Figur 17.** Lengdefordeling for øvre stasjon totalt i i Lomunda i 2017 basert på 4 utgravde m<sup>2</sup>-ruter. Rød skravur viser rekruttering.

Basert på vading i hele elva, og skjønnsmessig vurdering av tetthet underveis, ble tettheten for hele elvearealet utregnet til 22,4 muslinger pr. m<sup>2</sup> i 1998. Denne deler av undersøkelsen fra 1998 ble ikke gjentatt i 2017, men tidstillinger på hver av de tre stasjonsområdene legges til grunn for beregning av gjennomsnittlig tetthet og totalt antall muslinger i 2017. Tidstillinger (3 x 5 minutter på hver stasjon) innenfor hele stasjonsområdet i 2017 viste en gjennomsnittlig tetthet på hhv øvre 51,5 muslinger (figur 18), midtre 3,8 muslinger og nedre 13,6 muslinger pr m<sup>2</sup>. Gjennomsnittlige for alle 3 stasjoner (totalt) var tettheten 15,5 muslinger pr m<sup>2</sup>. Gåsvatn beregnet produktivt elveareal til 96.725 m<sup>2</sup> i 1998. Med beregnet tetthet i 2017 vil totalt antall muslinger i Lomunda være 1.499.238 muslinger mot Gåsvatns 2.166.634 muslinger i 1998.



**Figur 18.** Stasjon øvre. Tettheten av muslinger var over store arealer meget høy, men dominert av eldre individer. Foto: Kjell Sandaas 2017.

Årsakene til den relativt store forskjellen på størrelsen av bestanden i 1998 og 2017 kan være flere. Ressursinnsatsen i 1998 var vesentlig større, forholdene var betydelig gunstigere og metodikken var annerledes. Rekrutteringen som det viktigste kriteriet for langsiktig overlevelse, viser at i 1998 var prosentandel av bestanden < 20 mm 0,6 % og < 50 mm 10%. I 2017 var tilsvarende tall < 20 mm 1,4 % og < 50 mm 10,4 %. Forskjellen mellom 1998 og 2017 fremstår som liten.

På grunnlag av tilgjengelige data fra 1998 (Gåsvatn 1998) og 2017 er det ikke mulig å si med tilstrekkelig grad av sikkerhet om bestanden har endret seg vesentlig. Lomunda har uansett en meget stor og tett bestand av elvemusling som rekrutterer. I tillegg lever til enhver tid en stor andel av bestanden nedgravd, og rekrutteringen finnes alltid i den ikke synlige andel av bestanden. Totalt for Lomunda i 2017 var 30,4 % av bestanden nedgravd. På stasjonene var prosentandelen 23,3 (1 nedre), 34,1 (2 midtre) og 33,4 (3 øvre). Andelen unge muslinger er høy i Lomunda.

Sentrale bestandsparametere for Lomunda i 1998 og 2017 er vist i tabell 2. En del tomme skall av ulike lengder ble samlet inn under arbeidet, men dødelighet i form av tomme skall viser ingen unormale tegn.

**Tabell 2.** Nøkkeltall for undersøkelser i Lomunda i 1998 og 2017 vist som antall muslinger, gjennomsnittslengde, standard avvik, største og minste musling funnet i graverutene, samt største og minste musling funnet i tillegg for 1998 totalt og for 2017 totalt, samt for hver stasjon i 2017.

År/stasjon	Antall	Gjennomsnitt	Tetthet antall/m <sup>2</sup> *	Std avvik	Største	Minste	Maks	Min
1998 totalt	491	-	22,4	-	151	16	159	-
2017 totalt	942	84,2	15,5	27,3	138	9	158	9
2017 Nedre	281	84,0	13,6	24,2	133	27	-	-
2017 Midtre	123	60,1	3,8	24,1	118	9	-	-
2017 Øvre	542	86,8	51,4	24,1	138	14	-	-

\*Vesentlige forskjeller i metodikk

Imidlertid var forekomsten av tomme skall iøynefallende på typiske oppsamlingssteder som bakevjer, jf. figur 19. I en bestand med så mange muslinger vil et høyt antall tomme skall være vanlig. Bauer (1983, 1986, 1993) har beregnet at naturlig årlig dødelighet ligger på ca. 10 % på 10 år, alt 1% årlig. Tomme skall vil bli nedbrutt over tid, men de fleste vil være ganske hele i 5 til 10 år. Med en anslått bestand på rundt 2 millioner individer vil det til enhver tid finnes mellom 100.000 og 200.000 tomme skall i Lomunda elv som i hovedsak skyldes naturlig dødelighet.

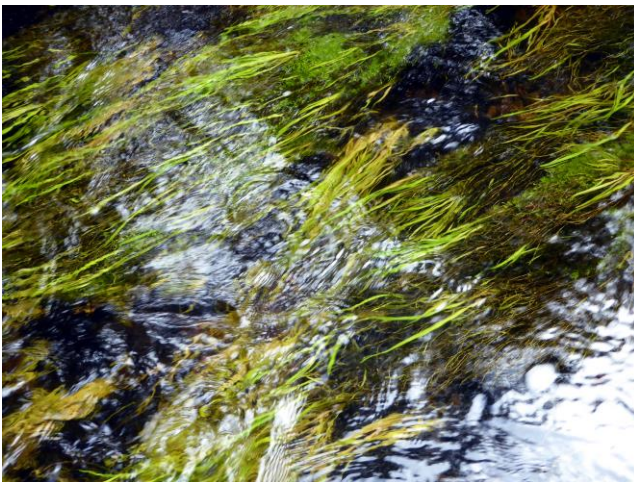




**Figur 19.** På naturlige steder som bakevjer og langs breddene, kunne antall tomme skall være betydelig. I en så stor bestand som Lomunda rommer, vil til enhver tid antall tomme skall etter naturlig dødelighet være høyt.  
Foto: Kjell Sandaas 2017.

Glochidier (gyteprodukter) ble samlet inn fra muslinger oppbevart i bøtter under feltarbeidet på stasjon 2 (midtre) og oppbevart på ren etanol for senere mikroskopering av utviklingsstadium (Schede et al 2011). Glochidiene eller larvene var i stadium C til D, noe som tilsvarer 15-20 dager. Muslingene i Lomunda ville sannsynligvis starte gytingen i siste halvdel av august i 2017.

Øvre stasjon og nedre stasjon bærer preg av eutrofiering over lengre tid. Midtre stasjon ligger hellende terreng og er et sammenhengende strykparti. Denne delen av elva er godt beskyttet av skog på begge sider. Ved øvre og nedre stasjon går dyrka mark og beite tett innpå elva og kantsoner mangler. Rasskråningen ned mot elva brukes noen steder som massedeponi. Spesielt på øvre stasjon gjengroing kommet langt, og bunnen kraftig nedslammet unntatt i grunnere stryk og der vannhastigheten er høyere, jf. figur 20. Vassdraget er angitt med god økologisk status, men med lav pålitelighet grunnet manglende data. Vannkvaliteten bør overvåkes.



**Figur 20.** På stasjon 3 øvre like nedstrøms Lomundsjøen var påvirkningen av næringsstoffer og partikler tydelig med tette bestander av flotgras og tusenblad, samt betydelig nedslamming av substratet. Foto: Kjell Sandaas 2017.

#### 4.3 Verdivurdering/poengsetting

Det er viktig i forvaltningssammenheng å kunne angi faglig verneverdi av en bestand, samt å kunne prioritere mellom ulike forhold. Eriksson m. fl. (1998) har utviklet en metode for å kunne vurdere den faglige verneverdien knyttet til en bestand av elvemusling. Samme metode anbefales brukt i Norge (Larsen og Hartvigsen 1999). Med utgangspunkt i en samlet poengsum inndeles elvemuslingpopulasjonene i 3 klasser etter faglig verneverdi som vist i tabell 3 nedenfor. Klassifiseringen bygger på er sett med 6 kriterier som hver har en poengskala (tabell 5 nedenfor).

Samlet poengsum henfører bestanden til en av de tre klassene i tabell 4. Nedenfor er Lomundas bestand av elvemusling, slik den ble dokumentert i 1998 (Gåsvatn) og i denne rapporten, vurdert etter denne metoden til å ligge i klasse meget verneverdig med 23 i 1998 og 25 i 2017 poeng.



**Tabell: 3. Kriterier og poengsetting for bedømmelse av en muslingbestands verneverdi basert på en svensk modell (Eriksson m. fl. 1998, modifisert av Larsen og Hartvigsen 1999).**

Kriterier og poengskala	1	2	3	4	5	6	1998	2017
1 Bestand i tusentall	<5	5-10	11-50	51-100	101-200	>200	6	6
2 Gjennomsnittstetthet (m <sup>2</sup> )	<2	2,1-4	4,1-6	6,1-8	8,1-10	>10	6	6
3 Lengdeutstrekning (km)	<2	2,1-4	4,1-6	6,1-8	8,1-10	>10	3	3
4 Minste musling funnet (mm)	>50	41-50	31-40	21-30	11-20	>10	5	6
5 Andel muslinger < 20 mm (%)	1-2	3-4	5-6	7-8	9-10	>10	0	1
6 Andel muslinger < 50 mm (%)	1-2	3-10	11-15	16-20	21-25	>25	3	3
<b>Totalt antall poeng</b>							<b>23</b>	<b>25</b>

**Tabell: 4. Poengklasser for bedømmelse av en muslingbestands verneverdi basert på en svensk modell (Eriksson m. fl. 1998, modifisert av Larsen og Hartvigsen 1999).**

Klasse	Beskrivelse	Poeng
1	Verneverdig	1-7
2	Meget verneverdig	8-17
3	Svært verneverdig	18-36

Imidlertid er det svært viktig å ha med seg i vurderingen av en bestands betydning, slik den fremkommer i poengsettingen vist ovenfor, at dette i realiteten er en tilstandsbeskrivelse av typen god, meget god og svært god (tabell 4). Uten en grundig vurdering av den enkelte forekomst i et historisk og regionalt perspektiv, eller i annen sammenheng, må ikke poengsettingen anvendes som beslutningsgrunnlag for prioriteringer.

## 5 Konklusjoner og anbefalinger

Rindal kommune ønsket en oppdatert status for bestanden av elvemusling i Lomunda for å se om tilstanden hadde endret seg siden 1998. Data fra Gåsvatn (1998) blir systematisk brukt som sammenligningsgrunnlag så langt det er mulig med bruk av ulike metoder. Feltinnsatsen i 1998 var betydelig større enn i 2017, og forholdene gunstigere i 1998 med liten vannføring og gode værforhold.

Lengdefordeling av elvemuslinger totalt (N=942) fra Lomunda i 2017, og en tilsvarende lengdefordeling for Lomunda i 1998 (Gåsvatn) er påfallende like. Begge diagrammene har to topper; en gruppe eldre individer (foreldregenerasjonen) og en gruppe yngre individer. Det kan se ut som om rekrutteringen har tatt en negativ utvikling i en periode, men rekrutteringen varierer naturlig mellom år. Langvarig eller episodisk forsurening, og effekter av kalking, kan være årsak til slike variasjoner. I Lomunda er årsaken mer sannsynlig påvirkning fra næringsstoffer og partikler som tilføres fra arealbruken langs vassdragets øvre deler.

Fra Gåsvatns undersøkelse i 1998 til denne i 2017 er det gått 19 år. Gjennom et så langt tidsrom kan potensielt store endringer inntreffe. Så langt viser resultatene fra 1998 og 2017 forbausende samsvar. Basert på tetthet i graverutene, ga de 12 rutene i 2017 en gjennomsnittlig tetthet på 78,5 muslinger. Gåsvatns 6 ruter ga en tetthet på 324,5 muslinger pr m<sup>2</sup>. Gåsvatns ruter var imidlertid kun 0,25 m<sup>2</sup> stor og data ble ganget med fire for å få 1 m<sup>2</sup>. Rutene i 2017 var hele tiden 1 m<sup>2</sup>. Her ligger en betydelig feilkilde, og ut fra hans data kan det se ut som om høyeste observerte tetthet ble valgt for utlegging av ruter. Hans metode avviker vesentlig fra vår på dette punktet.

Basert på vading i hele elva, og skjønnsmessig vurdering av tetthet underveis, ble tettheten for hele elvearealet utregnet til 22,4 muslinger pr. m<sup>2</sup> i 1998. Denne deler av undersøkelsen fra 1998 ble ikke gjentatt i 2017, men tidstelling på hver av de tre stasjonsområdene legges til grunn for beregning av gjennomsnittlig tetthet og totalt antall muslinger i 2017. Tidstelling (3 x 5 minutter på hver stasjon) innenfor hele stasjonsområdet i 2017 viste en gjennomsnittlig tetthet på hhv øvre 51,5 muslinger, midtre 3,8 muslinger og nedre 13,6 muslinger pr m<sup>2</sup>. Gjennomsnittlige for alle 3 stasjoner (totalt) var tettheten 15,5 muslinger pr m<sup>2</sup>. Gåsvatn beregnet produktivt elveareal til 96.725 m<sup>2</sup> i 1998. Med beregnet tetthet i 2017 vil totalt antall muslinger i Lomunda være 1.499.238 muslinger mot Gåsvatns 2.166.634 muslinger i 1998.

Årsakene til den relativt store forskjellen på størrelsen av bestanden i 1998 og 2017 kan være flere. Ressursinnsatsen i 1998 var vesentlig større, forholdene var betydelig gunstigere og metodikken var annerledes. Rekrutteringen som det viktigste kriteriet for langsiktig overlevelse, viser at i 1998 var prosentandel av bestanden < 20 mm 0,6 % og < 50 mm

10%. I 2017 var tilsvarende tall < 20 mm 1,4 % og < 50 mm 10,4 %. Forskjellen mellom 1998 og 2017 fremstår som liten.

På grunnlag av tilgjengelige data fra 1998 (Gåsvatn 1998) og 2017 er det ikke mulig å si med tilstrekkelig grad av sikkerhet om bestanden har endret seg vesentlig. Lomunda har uansett en meget stor og tett bestand av elvemusling som rekrutterer. I tillegg lever til enhver tid en stor andel av bestanden nedgravd, og rekrutteringen finnes alltid i den ikke synlige andel av bestanden. Totalt for Lomunda i 2017 var 30,4 % av bestanden nedgravd. På stasjonene var prosentandelen 23,3 (1 nedre), 34,1 (2 midtre) og 33,4 (3 øvre). Andelen unge muslinger er høy i Lomunda.

Bestanden av elvemusling i Lomunda bør overvåkes hvert 5-7 år med utgangspunkt i metodikk og resultater fra undersøkelsen i 2017. Øvre del av vassdraget (Lomunda) er preget av eutrofiering og økologisk status er usikker pga. manglende data. Utviklingen i vannkvalitet bør overvåkes årlig.

## 6 Litteratur

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

Bauer, G. 1983. Age structure, age-specific mortality and population trend of the freshwater pearl mussel in N. Bavaria. *Archiv für Hydrobiologie* 98, 523-532.

Bauer, G. 1986. The status of the freshwater pearl mussel *Margaritifera margaritifera* L. in the South of its European range. *Biological Conservation* 38, 1-9.

Bauer, G. 1992. Variation in the life span and size of the freshwater pearl mussel. *Journal of Animal Ecology* 61, 425-436.

Direktoratet for naturforvaltning. 2006. Handlingsplan for elvemusling *Margaritifera margaritifera*. Rapport 2006-3.

Dunca, E., Mörth, C.M. og Sandaas, K. 2009a. Skaltillväxt och kemiska analyser av flodpärlmusslor från Kampåa, Norge. Rapport 24 sider.

Dunca, E., Mörth, C.M. og Sandaas, K. 2009b. Skaltillväxt och kemiska analyser av flodpärlmusslor från Leira, Norge. Rapport 26 sider.

Gåsvatn, L. G. 1998. Elvemusling i Lomunda. Rindal kommune – utbredelse og bestandsstatus 1998. Rapport til Rindal kommune, 12 sider med vedlegg (separat kart).

Henriksen S. og Hilmo O. (red.) 2015. Norsk rødliste for arter 2015. Artsdatabanken, Norge

Johnsen, B.O., Hvidsten, N.A., Bongard, T. & Bremset, G. 2008. Fersk-vannsbiologiske undersøkelser i Surna. Årsrapport 2007. - NINA Rapport 373, 87 s.

Larsen, B.M. (red.) 2005. Handlingsplan for elvemusling *Margaritifera margaritifera* i Norge. Innspill til den faglige delen av handlingsplanen. *NINA Rapport* 122.: 33pp.

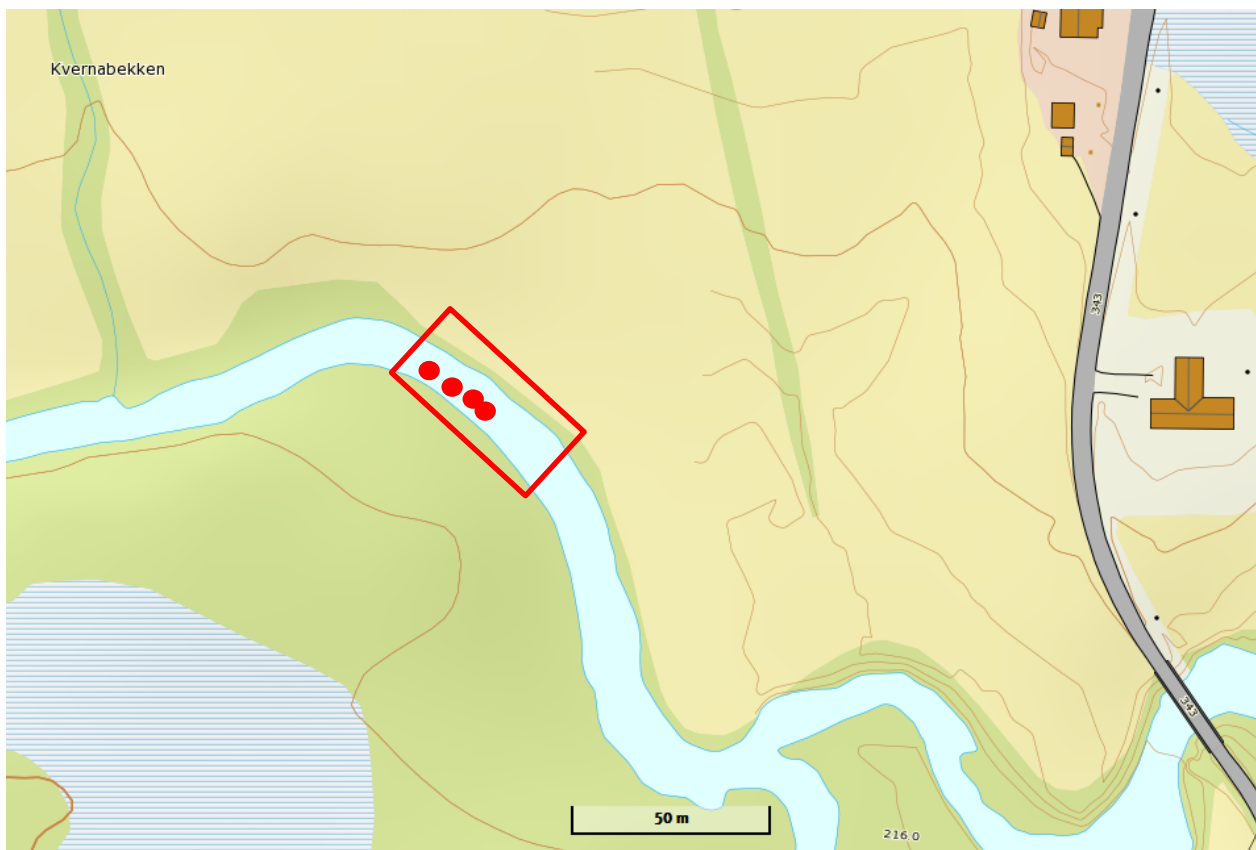
Larsen, B. M. & Hartvigsen, R. 1999. Metodikk for feltundersøkelser og kategorisering av elvemusling *Margaritifera margaritifera*. (Methodology for field work and categorising of freshwater pearl mussel *Margaritifera margaritifera*.) - NINA Fagrapport 37. 41 s.

Larsen, B.M. 2017. Overvåking av elvemusling i Norge. Oppsummering av det norske overvåkingsprogrammet i perioden 1999-2015. – NINA Rapport 1350. 152 s.

<https://vann-nett.no/portal/#/waterbody/112-45-R>

## 7 Vedlegg

**Nedre 1 stasjon: Stasjonsområdet avmerket på karet. Ruter angitt med rødt prikk.**

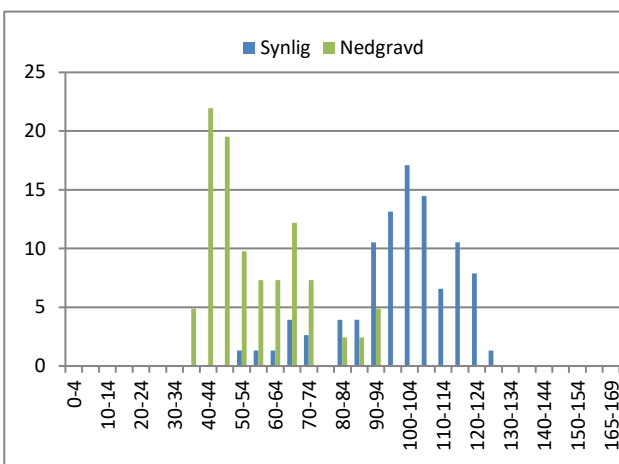
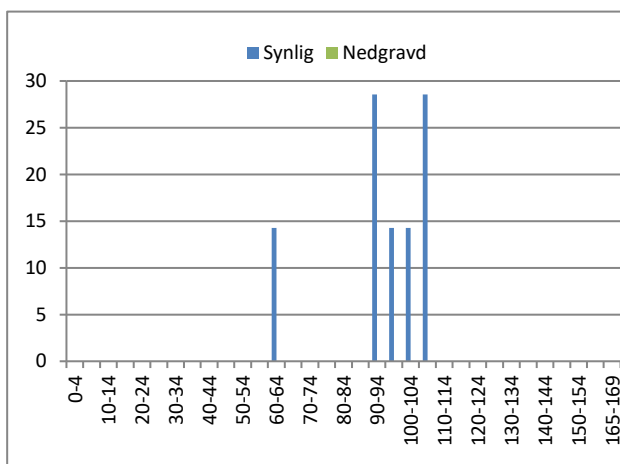
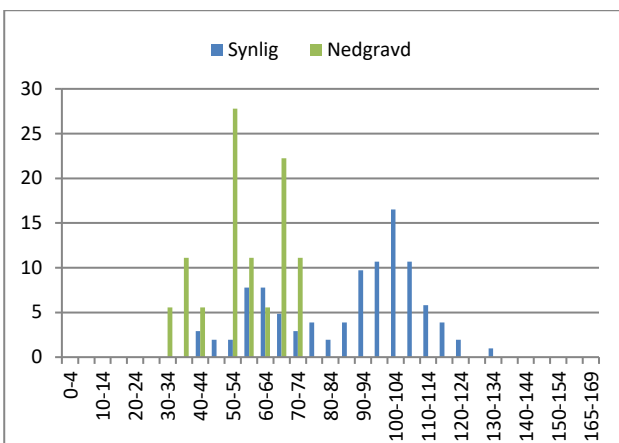
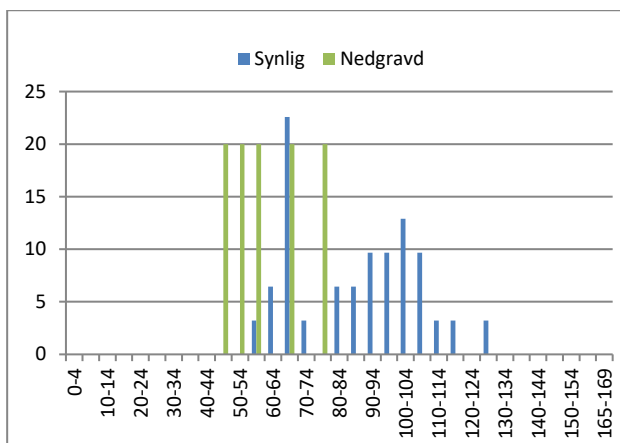


*Nedre stasjon 1. Foto til venstre tatt oppstrøms et stykke nedenfor selve stasjonsområdet. Nedre avgrensning av stasjonen er i svingen bak personen på bildet. Foto til høyre viser utgraving av en m<sup>2</sup>-rute. Foto: Kjell Sandaas 2017.*

Substratet preget av banker med finere sedimenter som igjen var overvokst med tette kolonier av tusenblad *Myriophyllum alterniflorum*. Flekkvis bare partier med sand og grus i mange fraksjoner. Flekkvis høye tettheter av muslinger. Mange laksunger observert under arbeidet. Stedvis mye slam i substratet. Rutene plassert slik at ulike tettheter og substratforhold blir representert.

Kantvegetasjonen var fjernet på nordsiden langs hele elvebredden fra Toråa samløp og nesten opp til veibrua.

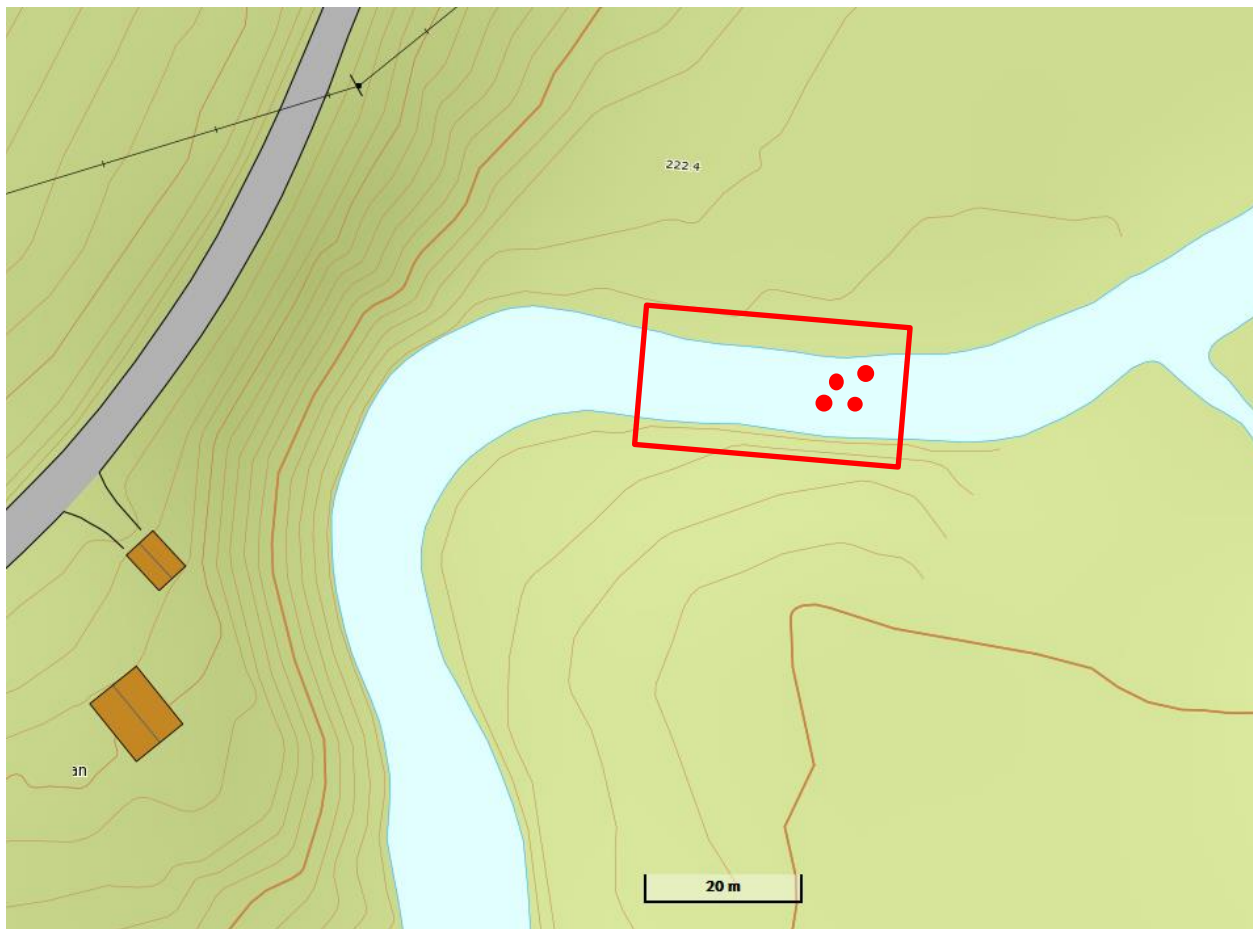




**Ruter 1-4 (stasjon 1 nedre) vist som lengdefordeling med prosentandel av synlige og nedgravde muslinger.**

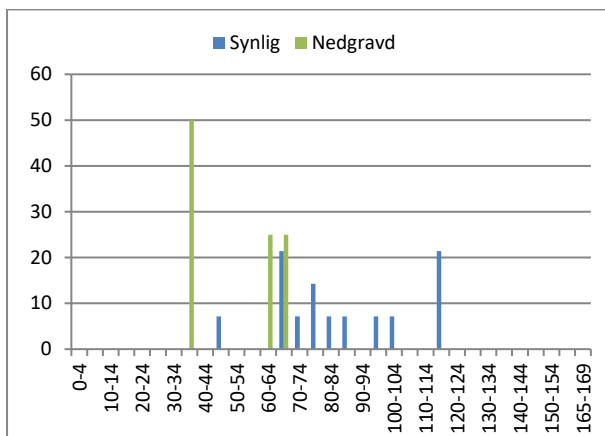
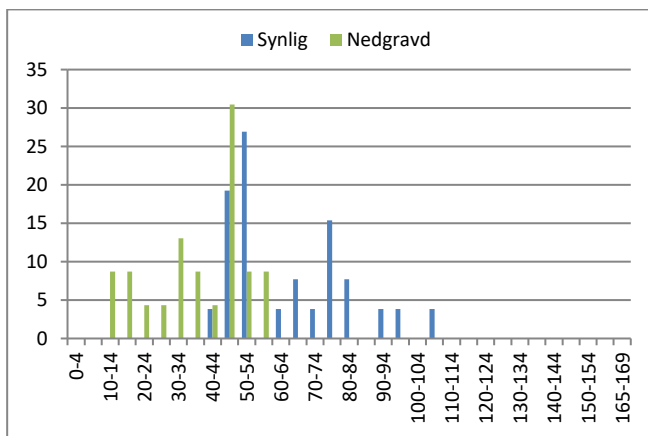
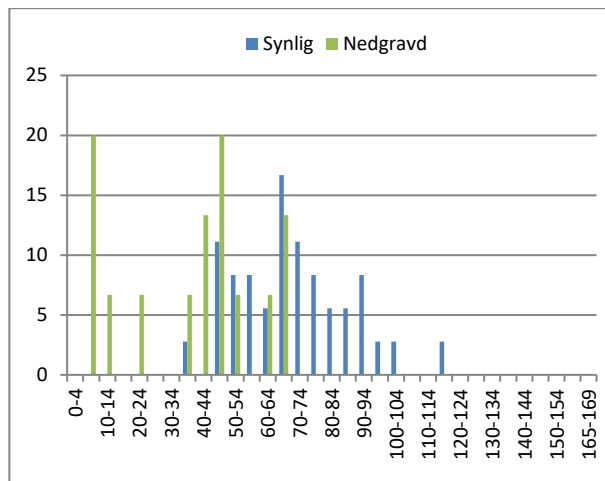
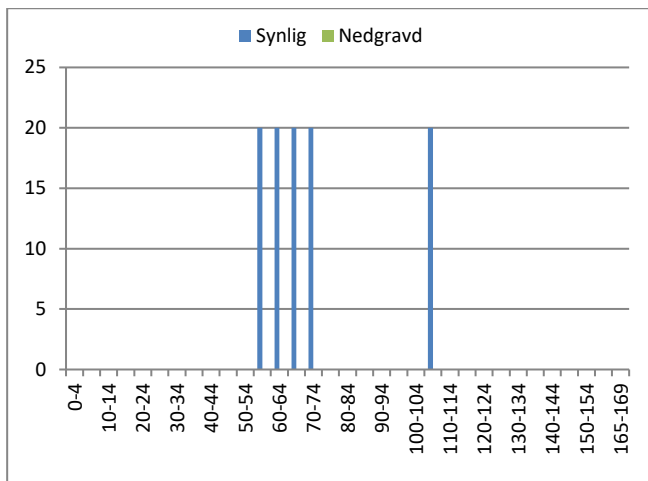
Lengdefordelingene for de 4 graverutene viser stor variasjon og demonstrerer hvor viktig det er å ha tilstrekkelig antall ruter for å få frem et mest mulig korrekt bilde av tilstanden.

**Midtre 2 stasjon ruter 1-4: Stasjonsområdet avmerket på karet. Ruter angitt med rødt prikk.**



*Midtre stasjon 2. Foto til venstre viser stasjonen oppstrøms fra nedre avgrensning. Øvre avgrensning er ca. der personen står på bredden. Foto til høyre viser substratet som var forholdsvis ensartet over hele stasjonen.  
Foto: Kjell Sandaas 2017.*

Substratet var gjennomgående grovt med finere grus og sand i små lommer. Mye vann og strekt strøm begrenset utvalget av mulige plasseringer av m<sup>2</sup>-ruter. Alle fire rutene ligger langt oppe i stasjonsområdet fordi arbeidsforholdene var best her, samt at muslinger ble observert i noe høyere tettheter. Mange laksunger observert under arbeidet.

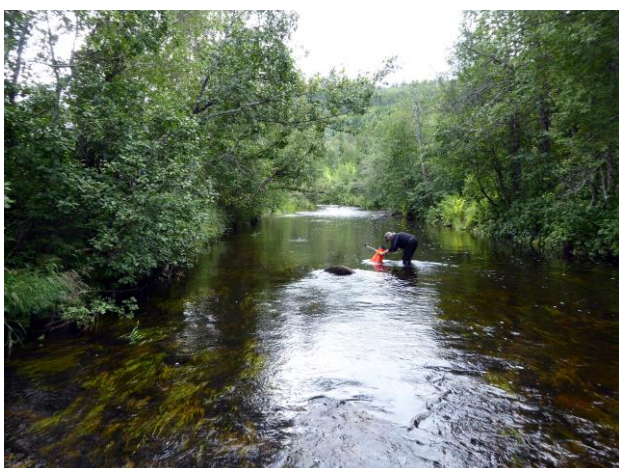


**Ruter 1-4 (stasjon 2 midtre) vist som lengdefordeling med prosentandel av synlige og nedgravde muslinger.**

Lengdefordelingene for de 4 graverutene viser stor variasjon og demonstrerer hvor viktig det er å ha tilstrekkelig antall ruter for å få frem et mest mulig korrekt bilde av tilstanden.



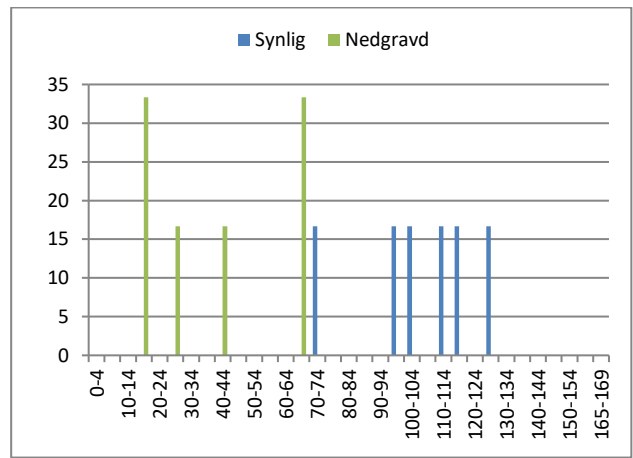
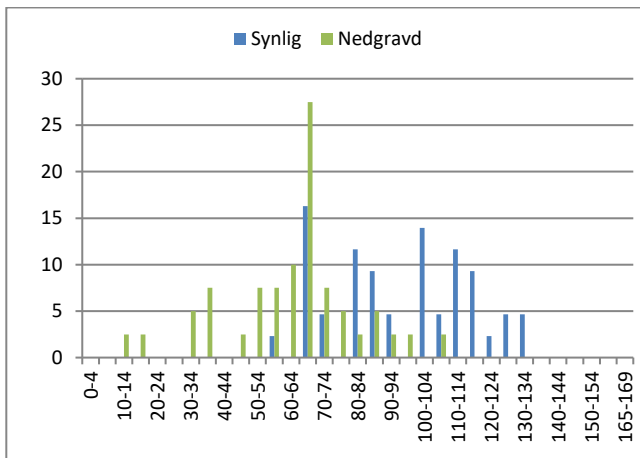
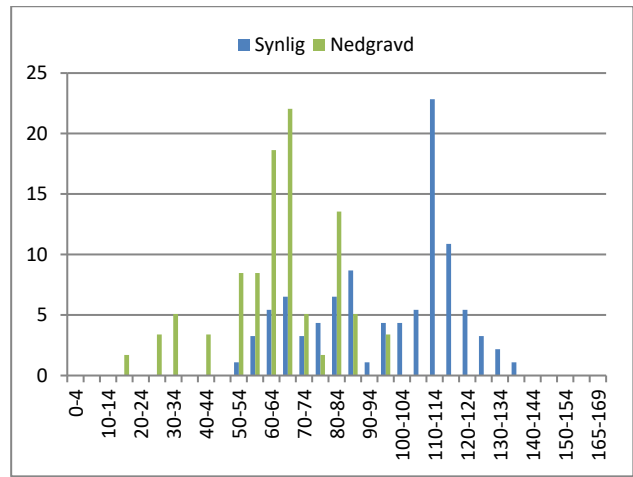
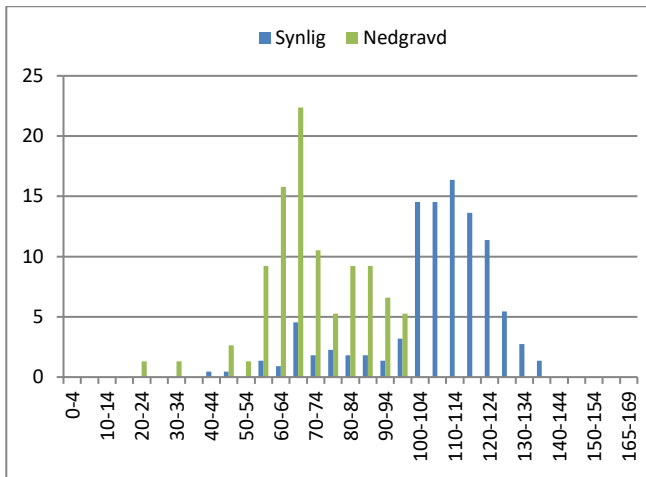
Øvre 3 stasjon ruter 1-4: Stasjonsområdet avmerket på karet. Ruter angitt med rødt prikk.



Øvre stasjon 3. Foto til venstre viser stasjon sett medstrøms og ca. fra øvre avgrensning. Foto til høyre viser hvor tett undervannsvegetasjonen var over store deler av stasjonsområdet. Foto: Kjell Sandaas 2017.

Substratet preget av banker med finere sedimenter som igjen var overvokst med tette kolonier av tusenblad *Myriophyllum alterniflorum* og flotgras *Sparganium angustifolium* på litt dypere partier, mens elvemoser *Fontinalis* sps. forekom rikelig i strykepartiet i nedkant av stasjonsområdet. Flekkvis bare partier med sand og grus i mange fraksjoner. Stedvis mye slam i substratet. Flekkvis svært høye tettheter av muslinger. Grunnet mye vann og farget vann ble rutene plassert på brekket i nedkant av stasjonen. Mange laksunger observert under arbeidet.

Kantvegetasjonen var fjernet på nordsiden langs hele stasjonsområdet. Gravemasser var deponert i jordekant.



**Ruter 1-4 vist som lengdefordeling med prosentandel av synlige og nedgravde muslinger.**

Lengdefordelingene for de 4 graverutene viser stor variasjon og demonstrerer hvor viktig det er å ha tilstrekkelig antall ruter for å få frem et mest mulig korrekt bilde av tilstanden.

**Kjell Sandaas**  
*Naturfaglige konsulenttenester*  
 Øvre Solåsen 9  
 1459 Nesodden  
 Mobil 0047 950 78 010  
 E-post: kjell.sandaas@gmail.com