



gustavsennaturanalyser



NaturPartner  
Natur, Fisk og Prosjektkompetanse

Rapport 1 - 2014

## Biologiske undersøkelser i Reddalsvann naturreservat Grimstad kommune



Skien, 31. januar 2014



## Innledning

Oppdraget ble utført 2. – 3. oktober 2013 av Gustavsens Naturanalyser v/Per Øyvind Gustavsens og Naturpartner AS v/Lars Tormodsgard og Jan-Petter Enger. Planktonprøver ble artsbestemt og vurdert av Tellus Ferskvannsundersøkelser v/ T. Stabell og bunndyrprøver analysert og klassifisert av Tronhus Bunndyrundersøkelser v/ S.Tronhus. Aldersbestemmelse av fisk ble utført av Naturpartner AS ved Lars Tormodsgard.

Fylkesmannen i Aust-Agder har utarbeidet en forvaltningsplan for Reddalsvann naturreservat i Grimstad kommune, gjeldende for perioden 2012-2022. Ett av tiltakene i forvaltningsplanen er å foreta vannundersøkelser for å klarlegge status for vannkvalitet og fisk. Denne undersøkelsen følger opp forvaltningsplanen med biologiske undersøkelser.

Fylkesmannen ønsker en kartlegging av arts mangfold og bestandsstørrelser av fisk i Reddalsvann, samt undersøkelser av bunndyrsamfunnet i strandsonen. Undersøkelsene omfatter også innløpselva Reddalsåna.

Fiskesamfunnet ble undersøkt med elektrofiskebåt i kombinasjon med nordiske bunngarn og flytegarn (seksjonerte standardiserte garn).

Den totale fangsten var stor med flere fiskearter representert. Rapporten inneholder en oppsummering av analyserte parametere og forvaltningsråd.

Relevante data blir lagt inn i Vannmiljøbasen innen 1.mars 2014

Skien, 31. januar 2014

Lars Tormodsgard  
Naturpartner AS

Per Øyvind Gustavsens  
Gustavsens Naturanalyser



## Innhold

|                                                                          |    |
|--------------------------------------------------------------------------|----|
| Innledning.....                                                          | 2  |
| Innhold .....                                                            | 3  |
| Metoder .....                                                            | 4  |
| Resultater.....                                                          | 7  |
| Fangst .....                                                             | 8  |
| Elbåtfiske .....                                                         | 8  |
| Bunngarn .....                                                           | 12 |
| Flytegarn .....                                                          | 13 |
| Vekst og aldersfordeling .....                                           | 15 |
| Kjønnssfordeling og kjønnsmodning .....                                  | 18 |
| Kondisjonsfaktor .....                                                   | 20 |
| Mageinnhold .....                                                        | 21 |
| Planktonprøve.....                                                       | 22 |
| Bunndyrprøver .....                                                      | 22 |
| Vannkvalitet .....                                                       | 23 |
| Elektrofiske Reddalsåna .....                                            | 23 |
| Vurderinger og forvaltningsråd .....                                     | 24 |
| Vurderinger.....                                                         | 24 |
| Forvaltningsråd .....                                                    | 26 |
| Spesifikke foreslåtte tiltak .....                                       | 27 |
| Vedlegg 1: Resultater av planktonprøver i Reddalsvann .....              | 29 |
| Vedlegg 2: Resultater av bunndyrprøver i Reddalsvann og Reddalsåna ..... | 30 |



## Metoder

### Elektrofiskebåt

Bruk av elektrofiskebåt som metode er relativt ny i Norge, men er kjent og utprøvd blant annet i USA. Elfiskebåten gir mulighet for dokumentasjon av størrelsesforholdet mellom de ulike artene, og undersøkelsene kan rettes inn mot enkeltarter ved behov for å sikre tilstrekkelig individantall for eksempel til aldersbestemmelse og vekst.

Den spesialkonstruerte 16 fot lange aluminiumsbåten er utstyrt med en 50 hestekrefters 4-takts utenbordsmotor. Båten har et flatbunnet skrog, og dette kombinert med at motor tiltes høyt i vannet gjør avfisking av grunne partier mulig. Minimum vanndybde under fiske er om lag 35 cm.

Foran baugen på båten er to anoder med stålvaierparaplyer festet til justerbare svingarmer. Under det elektriske fisket fungerer båten som katode. Når strømmen slås på oppstår et elektrisk felt rundt hver anode. Strømmen sendes ut via en 5 kW generator drevet av pulsator. Elektrofiskebåten har kraftig LED arbeidslys som muliggjør effektivt fiske også i mørket.

Strømfeltet har en horisontal rekkevidde på om lag 4,5-5 meter og vertikal rekkevidde på 2-3 meter, men rekkevidden vil kunne variere med ledningsevnen.

Fiskene viser en attraksjon for spenningsfeltet, og blir svimeslått når de kommer inn i de mer sentrale deler av spenningsfeltet. Den svimeslåtte fisken blir fortløpende håvet opp av personer som står på en opphøyd plattform i baugen av båten. Fisken oppbevares i en tank med kontinuerlig vanngjennomstrømming. De kan settes ut igjen etter endt registrering, eller avlives hvis ytterligere analyser er ønsket.

Elfiskebåten registrerer antall sekunder effektivt strømmet og tetthet vil oppgis som CPUE (fangst per minutt strømmet) i sum og fordelt på arter.

### Ledningsevne

Vannets ledningsevne er viktig med hensyn til elektrofiskets effektivitet. Hvis ledningsevne i vannet er under 10 mikrosimens/cm er elektrofiske ikke egnet som metode for fangst av fisk. Hvis ledningsevne i vannet er god vil vi få et stort og optimalt elektrisk spenningsfelt for fangst. Hvis ledningsevnen er for høy, dvs over 20.000 mikrosimens/cm (eks saltvann) vil elektrofiske ikke være egnet.

Ledningsevnen ble målt ved hjelp av portabel ledningsevнемåler, Impo 1530.

### Garnfiske

Det benyttes tre bunnsatte nordiske oversiktsgarn satt i strandsone som «referansegarn» til elfiskebåten. I tillegg til dette settes tre, 6 meter dype nordiske flyt/oversiktsgarn for å dokumentere fisk som går pelagisk. Flytegarnene ble satt sammenhengende og avfisket dybder fra 0-6 meter.

### Fisk

For all fisk (inntil eventuell artsspesifikk fiske utføres) blir art og lengde registrert. For inntil 75 fisk av artene; gjedde, ørret og sik gjennomføres registrering av vekt, lengde, kjønn, modning og kjøttfarge (ørret) og eventuelle parasitter. Det tas mageprøver for videre analysing av et representativt utvalg av artene gjedde, ørret og sik.

Alder og empirisk vekst beregnes ved å studere vekstsoner for et representativt utvalg av inntil 30 fisk for artene gjedde, ørret og sik. Det er vurdert at det ikke er hensiktsmessig å bruke tid og ressurser på alders og vekst analyser for abbor og sørv.



## Mageinnhold

Fyllingsgraden ble vurdert ut fra en 6-delt skala der 0 er tom mage, og 5 er fullt utspilt mage. Mageinnholdet ble tatt fra et representativt utvalg av fiskene i fangsten og ble analysert ved hjelp av lupe og mikroskop.

Mageinnholdet ble gruppert i 6 hovedgrupper. Følgende byttedyrgrupper ble benyttet ved bestemmelse av mageinnhold:

1. Overflateinnsjekter
2. Fisk
3. Insekter i vann
4. Dyreplankton
5. Snegler og muslinger
6. Annet

## Modning

Kjønnsmodning ble vurdert ut fra en femdelt skala, der stadium 1 og 2 ikke er gytemoden fisk, og stadium 3-5 er fisk som skal gyte kommende sesong

## Lengdefordeling

Det er vanlig å plassere fiskene i ulike lengdegrupper for å lage gjennomsnittsverdier og slippe å forholde seg til en stor mengde enkeltindivider. I dette prosjektet brukes lengdeintervallet på 3 cm. Denne inndelingen blir ofte brukt og gir i de fleste tilfeller stor nok nøyaktighet. En fordel ved å bruke samme inndeling i alle undersøkelser er at resultater fra ulike vann lettere kan sammenlignes direkte.

## Aldersfordeling

Alderen til fisken ble bestemt ved å se på vekststrukturen i øresteinene (otolittene). Man kan se soner som tilsvarer "årringer" i trær. Om sommeren vokser fiskene godt og avstanden mellom vekstsonene blir stor. I den kalde årstiden er veksten mye dårligere og sonene ligger tettere. Slike "vintersoner" fortøner seg som mørke bånd.

Otolittene ble analysert med stereolupe (Olympus SZ 61). Otolittene ble knekt og brent før avlesning.

Prøvefiske blir utført i oktober på en tid da vekstsesongen stagnerer. Fiskene er da oppført som hele år, dvs. at eksempelvis en fisk som er 3+ blir loggført som 4 år.

## Vekst

Veksten er fremstilt grafisk ved gjennomsnittlig observert (empirisk) lengde for hver årsklasse/alder. Største og minste fisk i hver aldersklasse fremkommer også i den samme grafen.

## Kondisjonsfaktor

Dette er et mål på sammenhengen mellom lengde og vekst. Ved å benytte formelen som er beskrevet av Fulton:

$$\text{kondisjonsfaktor} = 100 \cdot \text{vekt(g)} / \text{lengde(cm)}^3$$

får man et uttrykk for kondisjonsfaktoren. Jo tyngre fisken er i forhold til lengden, jo større blir faktoren. K-faktor ble beregnet for gjedde og sik.



## Krepsdyr

De aller fleste av våre ferskvannsfisk ernærer seg av animalsk føde, hvorav de viktigste er forskjellige evertebrater som krepsdyr, insekter, snegler, muslinger og fåbørstemark. I hovedsak er næringsveien frem til fisk treleddet: planter- evertebrater – fisk. Hvor stor fiskeproduksjonen blir i et vann avhenger av alle ledd i næringskjeden. Stor planteproduksjon, eller tilførsel av plantemateriale fra omgivelsene er en forutsetning for stor evertebratproduksjon, som i sin tur er grunnlaget for fiskeproduksjon.

Sammensetningen av planktonarter kan gi nyttig informasjon om vannet. Noen arter er mer eller mindre følsomme for forsurening, mens andre arter kan ha ulik respons på predasjonstrykket. Sammensetningen av arter kan altså både si noe om vannkvalitet med hensyn til sur nedbør, samt gi en indikasjon på hvor mye fisk det er i vannet.

I undersøkelsen tas et vertikalt håvtrekk fra innsjøen antatt dypeste parti, samt 1-3 håvtrekk i strandsonen over forskjellige substrattyper. Håvtrekkene i strandsonen samles i en prøve og analyseres samlet. Krepsdyrene artsbestemmes så langt det er mulig, og det gis en beskrivelse av både platoniske og litorale krepsdyr.

## Bunndyr

Bunndyrprøver tas som sparkeprøver og følger beskrivelse i klassifiseringsveilederen (1:2009) kap. 6.5.1. Det ble tatt tre litorale prøver i Reddalsvann og en prøve i Reddalsåna. Prøven i Reddalsåna ble tatt over flere substrattyper, men analyseres samlet. Resultatet av bunndyrprøver for hver lokalitet vurderes i tråd med klassifiseringsveileder 01:2009 kap. 6.5.1

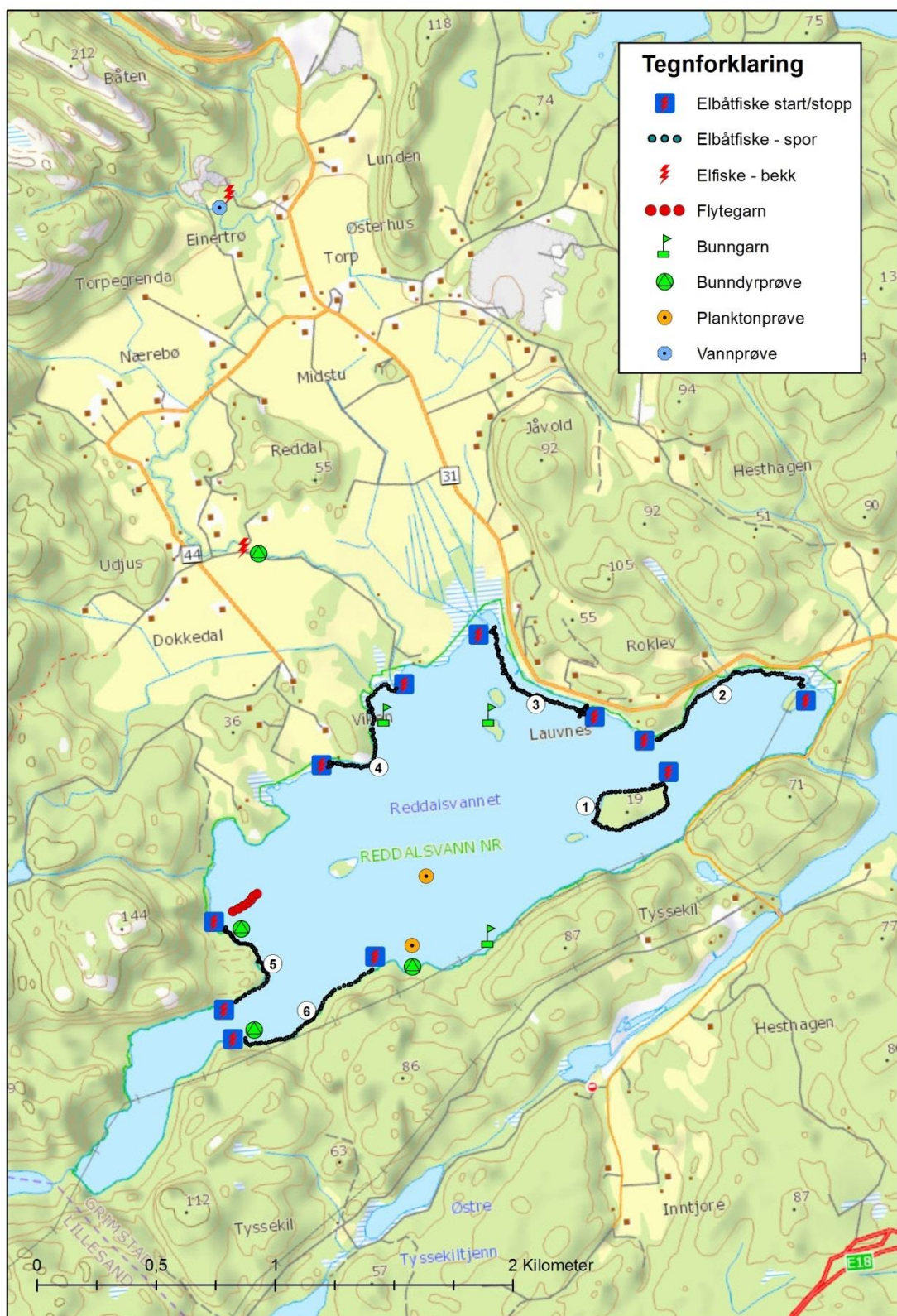
Forsuringsnivået er beregnet ut fra forsuringsindekser basert på tilstedeværelse eller fravær av mer eller mindre sensitive arter av bunndyr. Forsuringsindeks 1 og 2 er beregnet etter Fjellheim & Raddum (1990) og Raddum (1999). Verdien 1 for Forsuringsindeks 1 antyder et bunndyrsamfunn som ikke er forsuret, mens verdien 0 her betyr et samfunn som er sterkt skadet. Når det er arter som er lite tolerante til stede, benyttes Forsuringsindeks 2 beregnet fra formelen  $0,5 + D/S$ . D = antall individer av forsuringfølsomme døgnfluer (på en lokalitet), S = antall individer forsuringstolerante steinfluer (på en lokalitet). Indeks 2 kan kun benyttes for rennende vann, da det vanligvis er mangelfullt med steinfluer i innsjøens strandsone.

## Elfiske i Reddalsåna

Elektrisk fiske ble utført etter standarden NS-EN 14011. Dette innebærer overfisking av 100 m<sup>2</sup>, tre ganger med en halvtimes opphold mellom hver gang. Yngeltetthet beregnes ved hjelp av Zippin-estimat.



## Resultater



Kart: Kartet viser Reddalsvann med plassering av garn, elbåtfiske, elfiske-bekk, bunndyr-, plankton- og vannprøver. Elbåtspor er oppdelt i nummererte soner.



|                    |                                               |
|--------------------|-----------------------------------------------|
| Innsjønummer (nve) | 1316                                          |
| Vannmiljø          | 019-10810                                     |
| Kommune            | Grimstad                                      |
| Vassdragsnummer    | 019.2C                                        |
| Høyde over havet   | 2                                             |
| Overflateareal     | 2,25 km <sup>2</sup>                          |
| Fiskearter         | Gjedde, sik, abbor, ørret, brisling, sørv, ål |

Reddalsvann ble undersøkt 2. – 3. oktober 2013 (kart). Vanntemperaturen på undersøkelsestidspunktet var 12,6 Celsius og ledningsevnen ble målt til 2356 mikrosimens. Det ble brukt elfiskebåt om natten. I tillegg ble det satt tre bunngarn som kontroll, samt tre flytegarn for supplement. Garnene var alle seksjonerte oversiktsgarn. Det ble tatt bunndyr- og planktonprøver. Det ble også tatt bunndyr- og vannprøve i Reddalsåna. Reddalsåna ble undersøkt med elektrisk fiskeapparat for kartlegging av rekruttering.

## Fangst

Totalt ble det fanget 1146 fisk under de biologiske undersøkelsene i Reddalsvann. Fangsten fordelte seg på 688 fisk fra elbåtfisket, 159 fisk fra bunngarnfisket og 299 fisk fra flytegarnfisket. Det ble gjort fangst av artene ål, abbor, sørv, gjedde, sik og brisling. Artsbestemmelse av brisling er kvalitetssikret av havforskningsinstituttet i Flødevigen.

Det ble ikke gjort fangst av ørret hverken under elbåtfisket eller fisket med bunngarn og flytegarn.

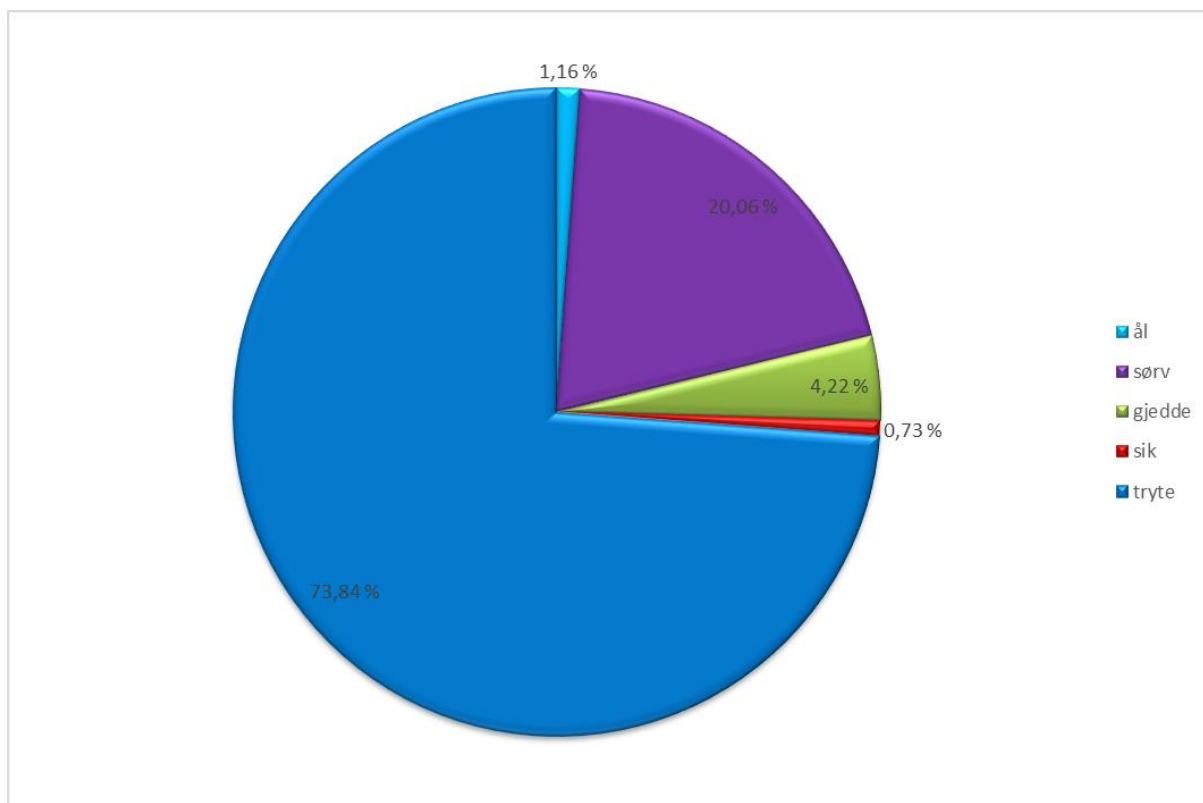
De største fiskene i fangsten fordelt på arter var:

|           |         |
|-----------|---------|
| Gjedde:   | 66,2 cm |
| Sik:      | 33,1 cm |
| Sørv:     | 29,3 cm |
| Abbor:    | 28,2 cm |
| Ål:       | 47,0 cm |
| Brisling: | 13,2 cm |

## Elbåtfiske

Elbåtfiske ble gjennomført over seks soner fordelt i Reddalsvann (kart). Det ble fanget totalt 688 fisk over en strekning på 3990 meter. Det ble gitt strøm i totalt 117 minutter. Figur 1 viser at abbor dominerte i fangsten, fulgt av mye sørv, mens gjedde, sik og ål var representert i mindre omfang.



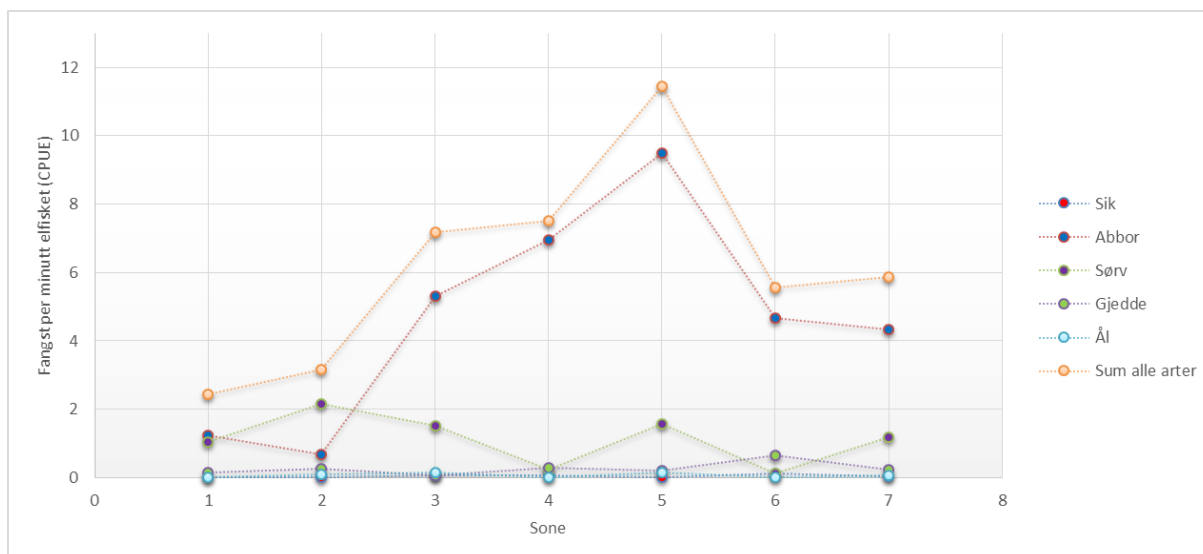


Figur 1: Fordelingen av arter (%) fanget under elbåtfiske i Reddalsvann 2. – 3. oktober 2013 (n=688).

Fangst pr minutt effektiv strømmet var i gjennomsnitt på 5,87, med et maksimum på 11,4 i sone 5 og et minimum på 2,4 i sone 1 (Tabell 1). Med unntak av sone 2 der gjedde dominerte i fangsten var fangsten av abbor markant høyest (figur 2)

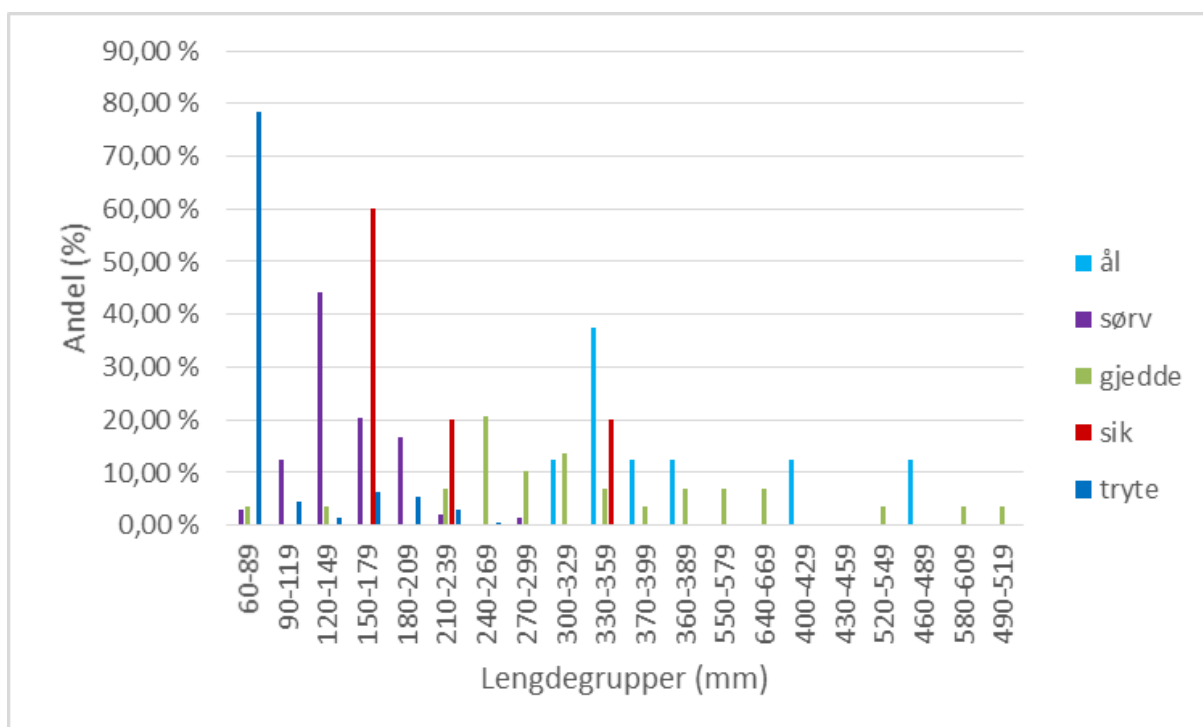
Tabell 1: Fangst per innsats effektivt strømmet i Reddalsvann 2. – 3. oktober 2013 (n=688). Oppgis som fangst pr minutt og fangst pr 100 meter for de seks sonene, samt samlet gjennomsnitt.

| Sone | Lengde sone<br>(meter) | Antall fisk fanget<br>(Alle arter) | Fangst<br>(per minutt) | Fangst<br>(per 100 m) |
|------|------------------------|------------------------------------|------------------------|-----------------------|
| 1    | 850                    | 51                                 | 2,43                   | 6,00                  |
| 2    | 770                    | 75                                 | 3,18                   | 9,74                  |
| 3    | 580                    | 177                                | 7,17                   | 30,52                 |
| 4    | 640                    | 133                                | 7,51                   | 20,78                 |
| 5    | 480                    | 166                                | 11,44                  | 34,58                 |
| 6    | 670                    | 86                                 | 5,57                   | 12,84                 |
| Sum  | 3990                   | 688                                | 5,87                   | 17,24                 |



Figur 2: Fangst per minutt effektivt strømmet fordelt på art (CPUE/minutt) i Reddalsvann 2. – 3. oktober 2013 (n=688).

Lengdefordelingen (figur 3) viser at fangsten var dominert av abbor i størrelsen 60 – 89, sørv i størrelsen 120 – 149 og sik i størrelsen 150 – 179. For ål var det stort sett individer over 300 mm., mens gjedde var jevnt fordelt over de fleste lengdegruppene.



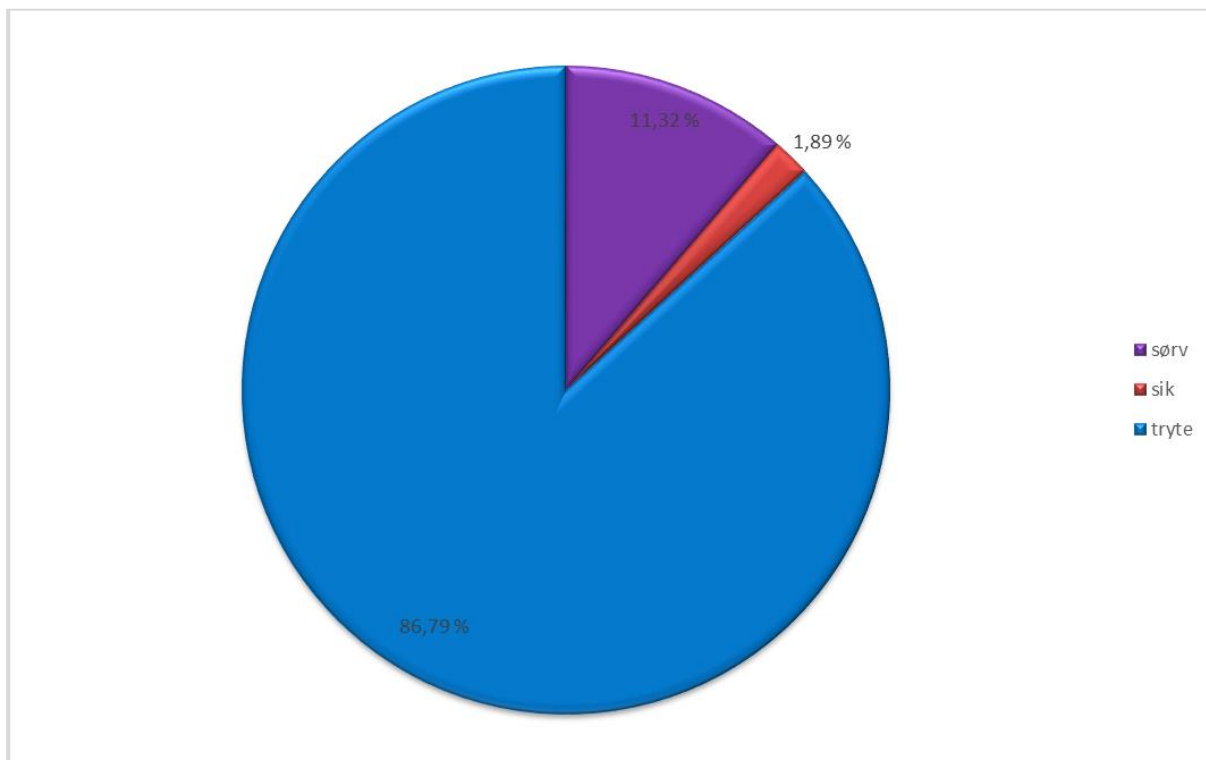
Figur 3: Lengdefordeling for fisk fanget med elfiskebåt i Reddalsvann 2. – 3. oktober 2013 (n=688).



Bilde 1-3: Demonstrasjon av elfiskebåten for representanter fra kommunen og grunneier (øverst). Lengdemåling og registrering av fangst om natten 2. oktober.

## Bunngarn

Det ble fisket med tre seksjonerte bunngarn samme natt som elbåtfisket pågikk og totalfangsten var 159 fisk. Figur 4 viser at abbor dominerte i fangsten, fulgt av mye sørv, mens sik var representert i mindre omfang. Det ble ikke fanget gjedde eller ål i bunngarnene. Fangst pr innsats (CPUE) beregnet av fangst i bunngarnene gir 2,2 for sik, 13,3 for sørv og 102,2 for abbor, pr. 100 m<sup>2</sup> garnareal.



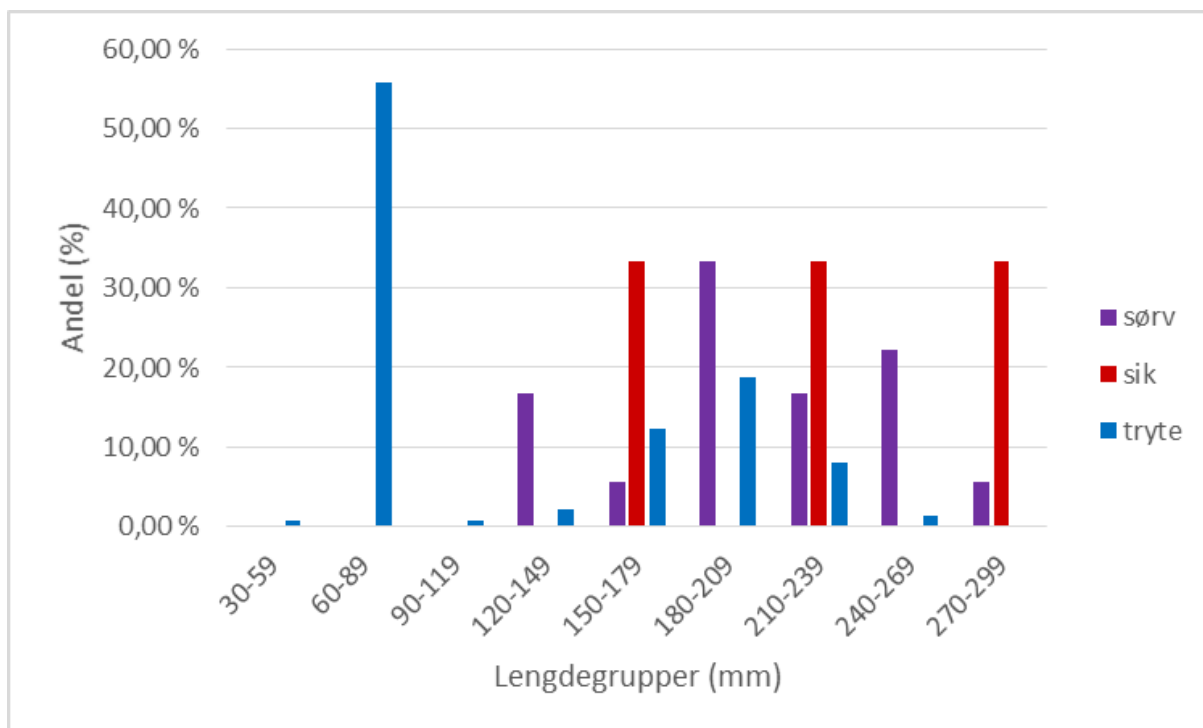
Figur 4: Fordelingen av arter (%) fanget på bunngarn i Reddalsvann 2. – 3. oktober 2013 (n=159).



Bilde 4: Fangst i et av bunngarnene



Lengdefordelingen (figur 5) viser at fangsten var dominert av abbor i størrelsen 60 – 89, noe som tilsvarer resultatene ved elbåtfisket. Sørv viser en jevnere fordeling over flere lengdegrupper. Det ble kun fanget 3 sik i bunngarnene, så lengdefordelingen er beheftet med stor usikkerhet. Det ble ikke fanget ål eller gjedde i bunngarnene.



Figur 5: Lengdefordeling for fisk fanget med bunngarn i Reddalsvann 2. – 3. oktober 2013 (n=159).

### Flytegarn

Totalt ble det fanget 299 fisk i de tre flytegarnene. Figur 6 viser at fangsten var dominert av sørv og brisling, men fangsten av småabbor var også god. Det ble kun gjort fangst av tre sik i flytegarnene.

Gjennomsnittlig lengde for de ulike artene i fangsten var:

|           |                                              |
|-----------|----------------------------------------------|
| Brisling: | 104 mm                                       |
| Abbor:    | 84 mm                                        |
| Sørv:     | 120 mm (spredt jevnt over lengder 72-202 mm) |
| Sik:      | 153 mm                                       |

Tabell 2 viser blant annet beregnet fangsteffektivitet (CPUE). Høyest CPUE har sørv og brisling med henholdsvis 22,4 og 20,7 fisk pr. 100 m<sup>2</sup> garnareal. For sik var beregnet CPUE kun 0,6 fisk pr.100 m<sup>2</sup> garnareal, noe som viser at det var lite sik som gikk pelagisk på undersøkelsestidspunktet.

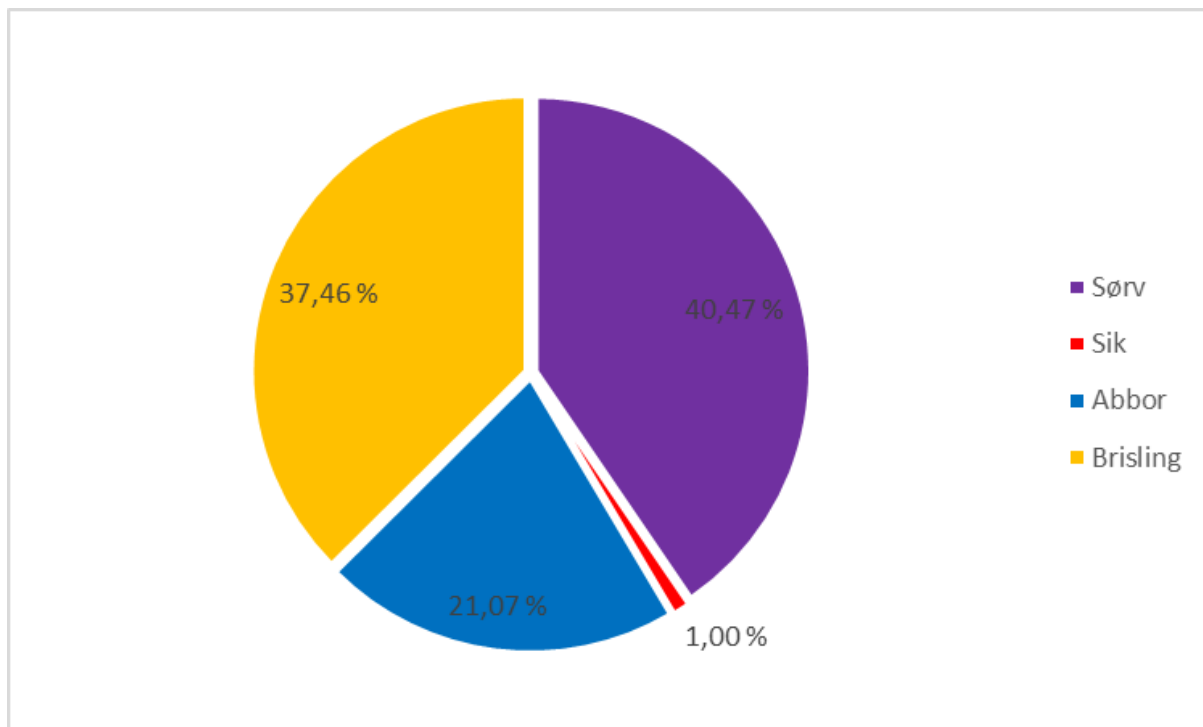


Tabell 2: Fangst per innsats i flytegarne i Reddalsvann 2. – 3. oktober 2013 (n=299). Antall fisk, CPUE/100 m<sup>2</sup> totalvekt og gjennomsnittsvekt spesifisert for arter og summert.

|          | <u>Antall fisk</u><br><u>(3 garn)</u> | <u>CPUE/100 m<sup>2</sup></u> | <u>Totalvekt (g)</u><br><u>(3 garn)</u> | <u>Gj.sn.vekt (g)</u> |
|----------|---------------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------------|-----------------------|
| Brisling | 112                                   | 20,7                          | 1201                                    | 10,7                  |
| Abbor    | 63                                    | 11,7                          | 397                                     | 6,3                   |
| Sørv     | 121                                   | 22,4                          | 2037                                    | 16,8                  |
| Sik      | 3                                     | 0,6                           | 103                                     | 34,3                  |
| Total    | 299                                   | 55,4                          | 3738                                    | 12,5                  |



Bilde 5: Brisling fanget i flytegarne

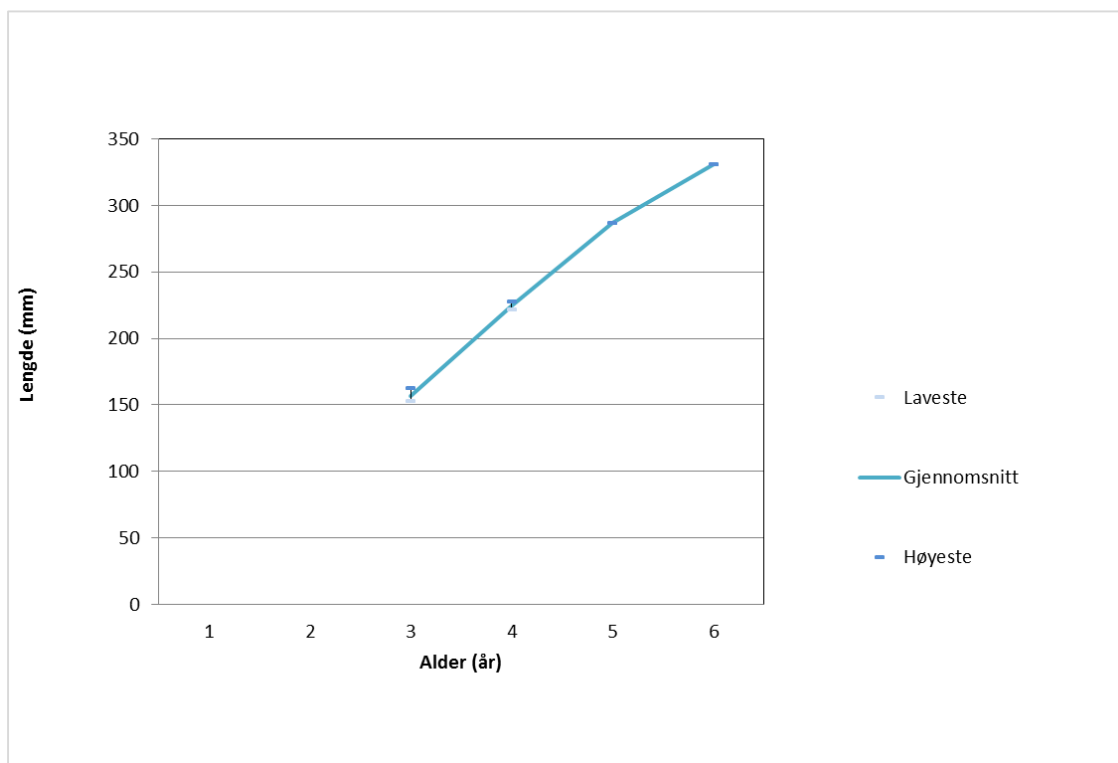


Figur 6: Fordelingen av arter (%) fanget på flytegar i Reddalsvann 2. – 3. oktober 2013 (n=299).

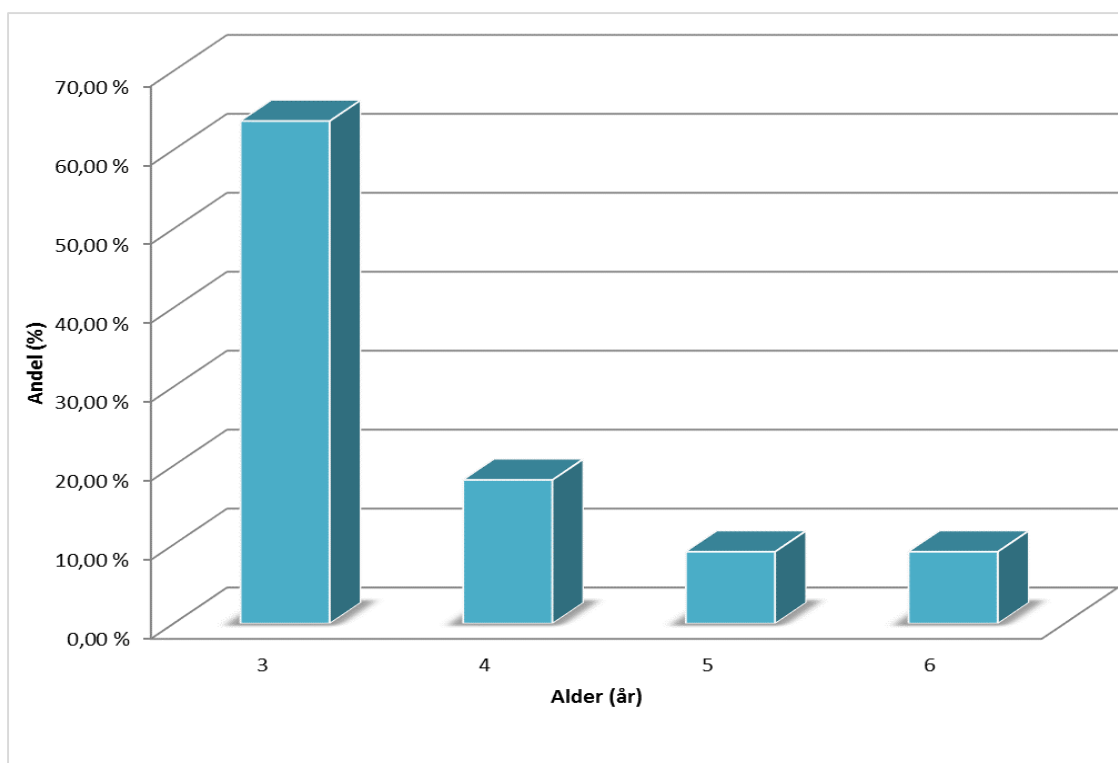
## Vekst og aldersfordeling

### Sik

Figur 7 viser at siken i Reddalsvann har en tilnærmet lineær og god gjennomsnittlig årlig lengdetilvekst på 5,8 cm fra 3-6 års alder. Det ble ikke gjort fangst av sik yngre enn 3 år. Over 60 % av den totale fangsten av sik representeres av 3 år gammel fisk (figur 8). Det understrekes at tallmaterialet kun består av 11 fisk og er beheftet med usikkerhet.



Figur 7: Veksten til sik fanget under elfiske og garnfiske i Reddalsvann 2. – 3. oktober 2013 (n=11)



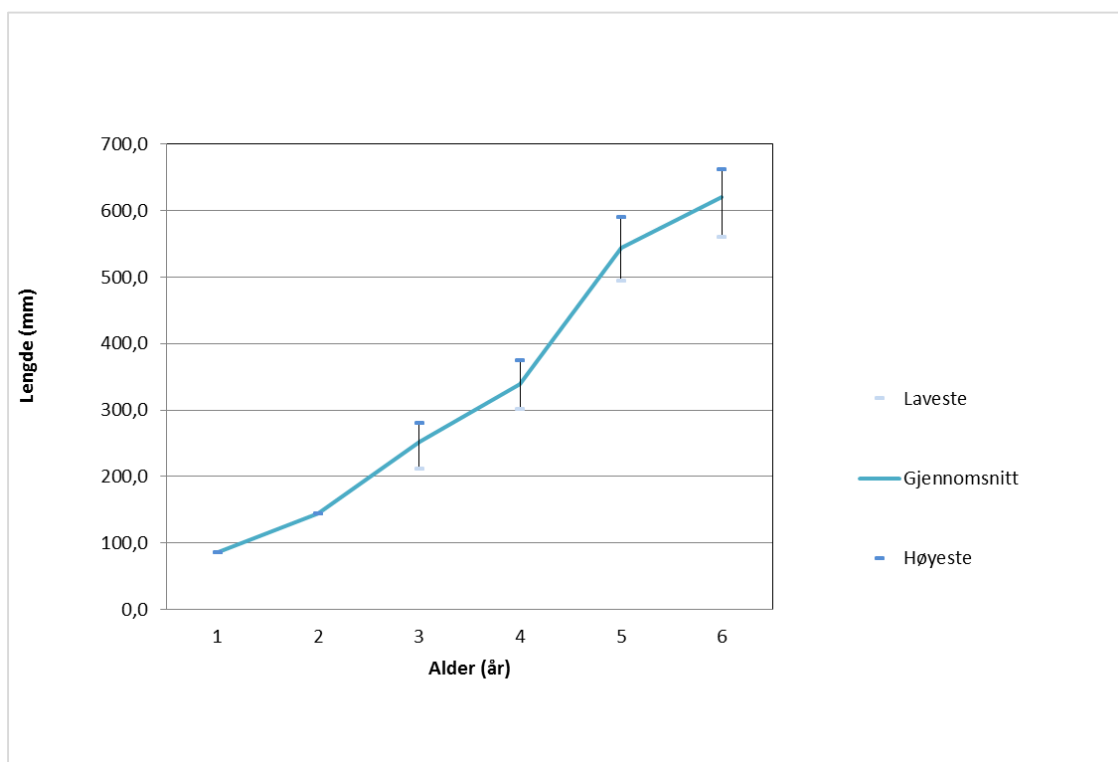
Figur 8: Aldersfordelingen til sik fanget under elfiske og garnfiske i Reddalsvann 2. – 3. oktober 2013 (n=11).



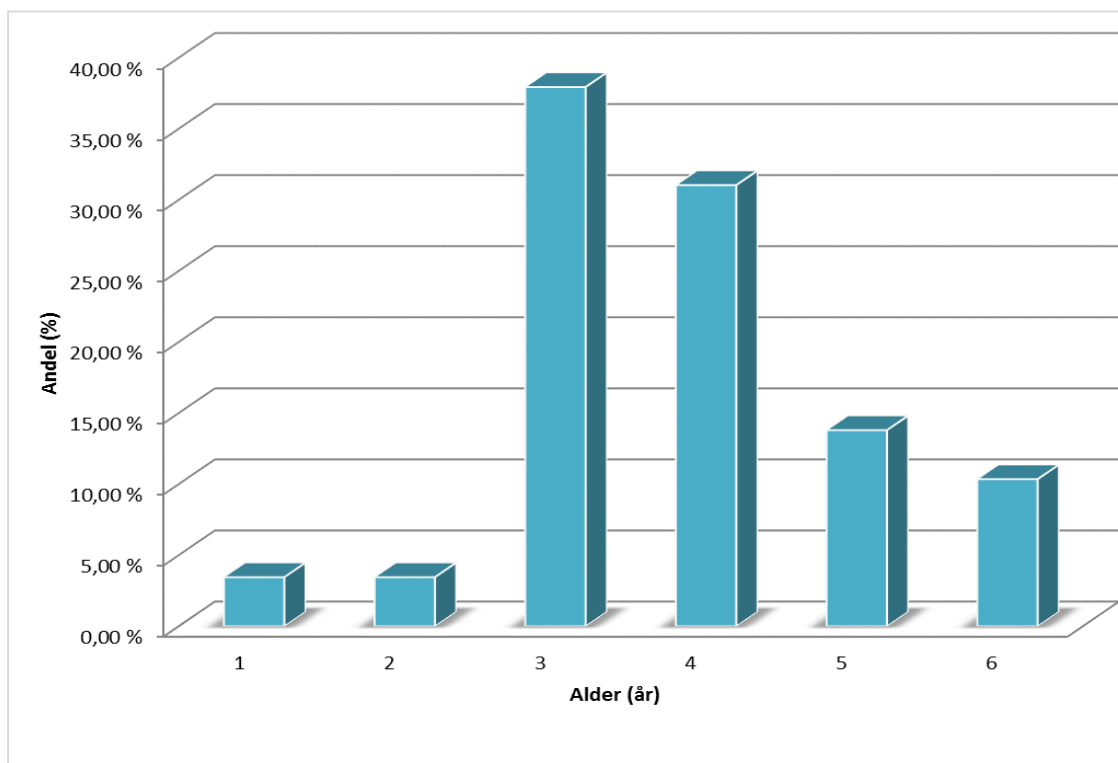
## Gjedde

Figur 9 viser at gjedda har en jevn og gjennomsnittlig årlig lengdetilvekst på 8,5 cm frem til 4 års alder. Ved 4 års alder øker årlig lengdetilvekst. Individvariasjonen med hensyn til lengdetilvekst er stor.

Det ble gjort fangst av gjedde i alle aldersklasser fra 1 til 6 år. Det ble kun gjort fangst av to individer som var yngre enn 3 år. Gjedda i fangsten domineres av 3 år gammel fisk for så å vise en normal og jevnt nedadgående trend.



Figur 9: Veksten til gjedde fanget under elbåtfiske i Reddalsvann 2. – 3. oktober 2013 (n=29)



Figur 10: Aldersfordelingen til gjedde fanget under elbåtfiske i Reddalsvann 2. – 3. oktober 2013 (n=29)

## Kjønnsfordeling og kjønnsmodning

### Sik

Det var 5 hannfisk (45,5 %) og 6 hunnfisk (54,5 %) i fangsten. For hannfisk ble det bare gjort fangst i lave lengdegrupper og ingen av disse var kjønnsmodne. For hunnfisk synes kjønnsmodning å inntre fra lengdegruppe 210-239 (Tabell 3). Tallmaterialet er 11 fisk og er beheftet med usikkerhet.

### Gjedde

Det var 27 hannfisk (93,1 %) og kun 2 hunnfisk (6,9 %) i fangsten. For hannfisk inntre fullstendig kjønnsmodning fra lengdegruppe 490-519. Ingen av de 2 hunnfiskene i fangsten var kjønnsmodne (Tabell 4).



Tabell 3: Kjønnnsfordeling og andel kjønnsmodne sik fanget i Reddalsvann under elfiske og garnfiske, 2. – 3. oktober 2013 (n=11).

|         | Hann   |         | Hunn   |         |
|---------|--------|---------|--------|---------|
|         | Antall | % moden | Antall | % moden |
| 150-179 | 5      | 0       | 2      | 0       |
| 180-209 | -      | -       | -      | -       |
| 210-239 | -      | -       | 2      | 50      |
| 240-269 | -      | -       | -      | -       |
| 270-299 | -      | -       | 1      | 100     |
| 300-329 | -      | -       | -      | -       |
| 330-359 | -      | -       | 1      | 100     |

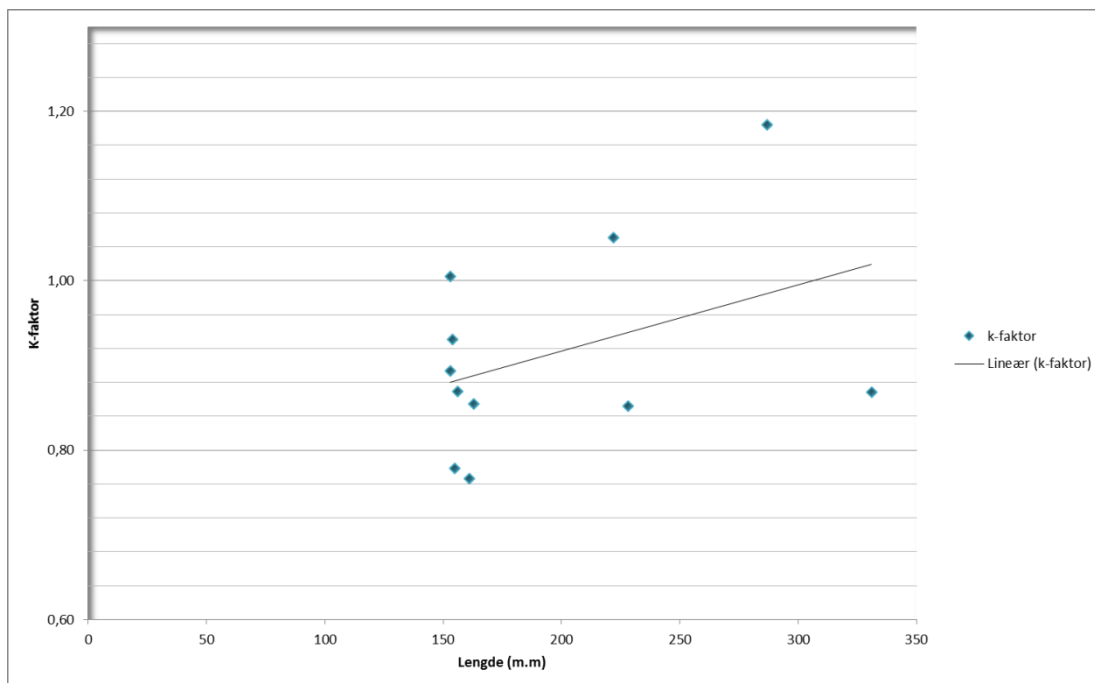
Tabell 4: Kjønnnsfordeling og andel kjønnsmodne gjedde fanget i Reddalsvann under elfiske, 2. – 3. oktober 2013 (n=29)

|         | Hann   |         | Hunn   |         |
|---------|--------|---------|--------|---------|
|         | Antall | % moden | Antall | % moden |
| 60-89   | 1      | 0       | -      | -       |
| 90-119  | -      | -       | -      | -       |
| 120-149 | 1      | 0       | -      | -       |
| 150-179 | -      | -       | -      | -       |
| 180-209 | -      | -       | -      | -       |
| 210-239 | 2      | 0       | -      | -       |
| 240-269 | 5      | 0       | 1      | 0       |
| 270-299 | 2      | 0       | 1      | 0       |
| 300-329 | 4      | 0       | -      | -       |
| 330-359 | 2      | 0       | -      | -       |
| 360-389 | 2      | 0       | -      | -       |
| 370-399 | 1      | 0       | -      | -       |
| 400-429 | -      | -       | -      | -       |
| 430-459 | -      | -       | -      | -       |
| 460-489 | -      | -       | -      | -       |
| 490-519 | 1      | 100     | -      | -       |
| 520-549 | 1      | 100     | -      | -       |
| 550-579 | 2      | 100     | -      | -       |
| 580-609 | 1      | 100     | -      | -       |
| 610-639 | -      | -       | -      | -       |
| 640-669 | 2      | 100     | -      | -       |

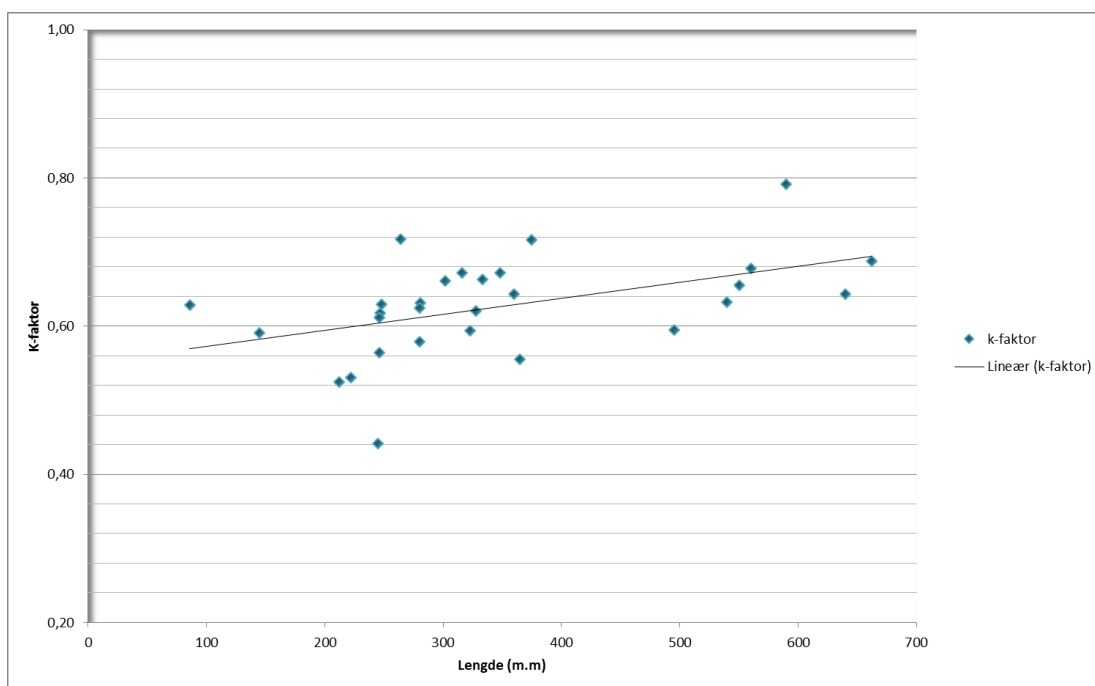
## Kondisjonsfaktor

Gjennomsnittlig kondisjonsfaktor til siken i fangsten var 0,91. Laveste k-faktor var 0,77, mens høyeste var 1,18. Gjennomsnittlig k-faktor har en økende trend med økende lengder (figur 11).

Gjennomsnittlig kondisjonsfaktor til gjedde i fangsten var 0,63. Laveste k-faktor var 0,44, mens høyeste var 0,79. Gjennomsnittlig k-faktor for gjedde har også en økende trend med økende lengder (figur 12).



Figur 11: Kondisjonsfaktoren til sik fanget i Reddalsvann, 2. – 3. oktober 2013 (n=11)



Figur 12: Kondisjonsfaktoren til gjedde fanget i Reddalsvann, 2. – 3. oktober 2013 (n=11)

## Mageinnhold

### Gjedde

Gjennomsnittlig fyllingsgrad for gjedde var 1,96, og flere av gjeddene hadde tilnærmet tom mage. Med unntak av de to minste fiskene som hadde spist betydelig mengde marflo og enkelte sneglehus bestod mageinnhold av byttfisk. Av all gjedde i fangsten var det 35,8 % som hadde en eller flere byttfisk i magen. Registrerte arter av byttfisk var sik, sørv, gjedde og abbor. Det ble funnet byttfisk i lengdeintervaller 8-32 cm (bilder 6-8).

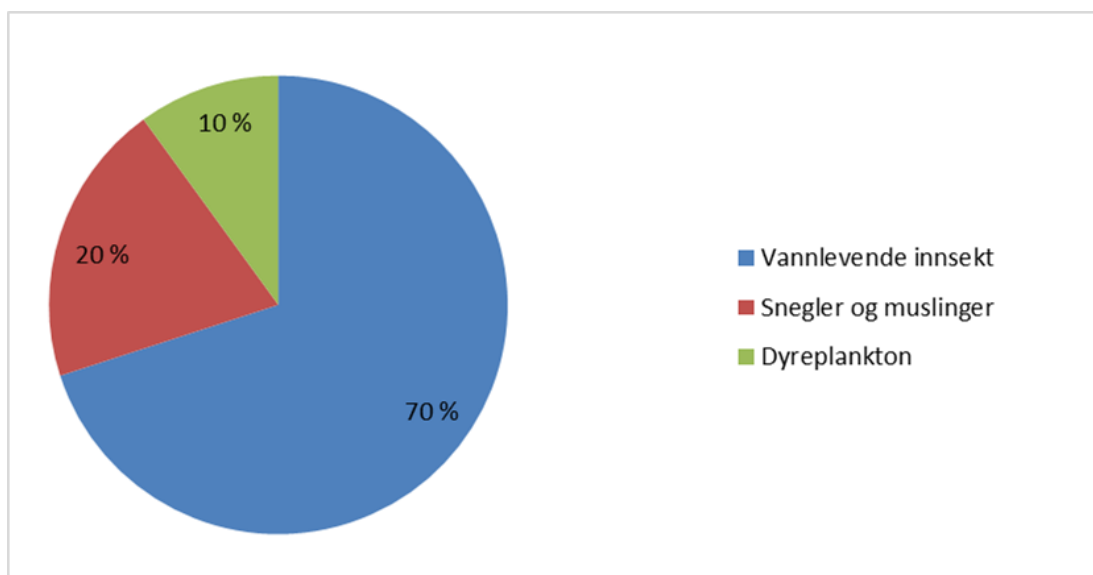


Bilde 6-8: Flere av gjeddene hadde spist fisk, gjedda på bilde 7 og 8 er 58,5 cm og hadde spist en annen gjedde på 32 cm. Gjedd på bilde 9 med lengde 37,3 cm og hadde spist en sørv på 15 cm.

### Sik

Gjennomsnittlig fyllingsgrad for sik var 2,55. Figur 13 viser en klar overvekt av vannlevende insekter og i all hovedsak representert av fjærmygg i mageinnholdet. Snegler og muslinger var også en betydelig del av næringsgrunnlaget. Dyreplankton representerte de resterende 10 % av mageinnholdet.





Figur13: Mageinnholdet prosentvis fordelt for sik fanget i Reddalsvann, oktober 2013 (n=11)

## Planktonprøve

Det ble tatt et vertikalt håvtrekk fra dypeste parti, samt 1-3 håvtrekk i strandsonen over forskjellige substrattyper. Håvtrekkene i strandsonen ble samlet til en prøve og analysert samlet (vedlegg 1). Både littoral og pelagial prøve var dominert av *Bosmina longispina*, som er en vanlig art over hele landet. For øvrig var det ulike arter av vannlopper, hoppekreps, og hjuldyr. Ingen av artene gav grunnlag for noen karakterisering av tilstanden i Reddalsvann.

## Bunndyrprøver

Det ble tatt 3 bunndyrprøver over ulike substrattyper i strandsonen i Reddalsvann. I tillegg ble det tatt en bunndyrprøve i nedre del av Reddalsåna i forbindelse med elfisket (vedlegg 2).

De 3 bunndyrprøvene tatt i Reddalsvann viste et artsfattig bunndyrsamfunn dominert av stor forekomst av fjærmygg og marflo. Marflo er en forsuringssømfintlig art og trives ikke i vann med pH under 6. Arten begunstiges også av et høyt Ca-innhold i vannet (S.I Wien, 1999).

Prøvene får indeksverdi = 1 for Raddums forsuringsindeks 1, som indikerer et ikke forsuringsskadet bunndyrsamfunn. Marflo er også et godt tegn på at Reddalsvann ikke er svært forurenset. Raddum indeks 2 er lite egnet for innsjøprøver fordi steinfluer først og fremst finnes i rennende vann.

Prøven i Reddalsåna får også verdien 1 for Raddums forsuringsindeks 1. Men det er kun et individ av marflo som gir denne indeksen, til forskjell fra stort antall av denne arten i Reddalsvann. For øvrig var prøven dominert av knott, steinfluer og vårflyer. Raddum indeks 2 kunne ikke beregnes siden det ikke ble fanget døgnflyer. ASPT indeksen var på 5,3, noe som tilsvarer moderat tilstand med hensyn til eutrofiering ([www.vannportalen.no](http://www.vannportalen.no)).



Bilde 9: Innsamling av bunndyrprøve i strandsonen i Reddalsvann, 3. oktober 2013

## Vannkvalitet

Det ble tatt en vannprøve i øvre del av Reddalsåna 22. oktober 2013. Denne viste pH 4,9, Ca 1,2 mg/l og magnesium 0,46 mg/l. For øvrig ble det ikke vektlagt vannkjemiske undersøkelser da dette ble utført grundig av NIVA året før.

## Elektrofiske Reddalsåna

Det ble utført elfiske i Reddalsåna på to lokaliteter (kart). På den nederste lokaliteten renner Reddalsåna igjennom jordbruksområder. Elva omkranses av kantvegetasjon, som til dels er overhengende noen plasser. Strekningen som ble undersøkt bestod i et par små stryk og en større kulp. Varierende bunns substrat, fra blokker til sand, men også noe egnet gytesubstrat. Overfisket areal var 120 m<sup>2</sup>. Fangsten bestod i tre ørreter med lengdene 120, 62 og 60 mm., samt en liten gjedde. Gjeden ble avlivet og inngår i de totale resultatene.

Det ble deretter utført elfiske på en lokalitet lengre opp i elva, ovenfor jordbruksområdene (kart). Elva renner her igjennom skogsterreng. Mye grus av ulike størrelser i elva, og potensielt gode gyteområder. Det ble fanget flere ørreter, og ingen gjedder. Det ble overfisket et areal på 100 m<sup>2</sup>, tre ganger. Yngeltetthet for 0+ beregnes til 27,0 pr 100 m<sup>2</sup>. Tettheten av større yngel (1+/2+) vurderes til 11,0 pr 100 m<sup>2</sup>. I tillegg ble det fanget er par større ørreter på 180 og 210 mm.



## Vurderinger og forvaltningsråd

### Vurderinger

Reddalsvann er et flerartssamfunn der innbyrdes næringskonkurranse og predasjon spiller inn på den totale fiskebestandens sammensetning. Sørv er en art som har blitt innført de senere årene. Gjedde er også en fremmed art, men har vært representert i regionen i 200 - 300 år. Brisling er tidligere ikke påvist i Reddalsvann, men har sannsynligvis en naturlig utbredelse i det brakkvannspåvirkede vassdraget.

Totalt ble det fanget 1146 fisk ved de biologiske undersøkelsene i Reddalsvann. Fangsten fordelte seg på 688 fisk fra elbåtfisket, 159 fisk fra bunngarnfisket og 299 fisk fra flytegarnfisket.

Det ble gjort fangst av artene ål, abbor, sørv, gjedde, sik og brisling. Det ble ikke gjort fangst av ørret i Reddalsvann, men i følge lokalkjente i området blir det sporadisk gjort fangst også av denne arten. Det ble fanget ørret yngel i Reddalsåna. Stort predasjonstrykk fra gjedde, samt lav rekruttering er sannsynlige årsaker til lav tetthet av ørret.

Fangsten under elbåtfisket var god på alle soner. Av den totale fangsten ble 60 % fanget med denne metoden. Fangstens størrelse og artssammensetning varierte noe på de ulike sonene. Det ble lagt vekt på å legge sonene til ulike habitattyper, og fangsten bør gi et godt bilde av fiskesamfunnet. Ål er oppført på den norske rødlisten som en kritisk truet art. Ved observasjon av ål ble det minimert bruk av strøm. Dette medfører at ål kan være noe underestimert i tallmaterialet.

Artssammensetningen fra elbåtfisket og bunngarnfisket gir et samsvarende bilde med unntak av at det ikke ble fanget gjedde og ål i bunngarnene. Abbor dominerer kraftig i fangsten, men sørv er også godt representert. Bestanden av sik er trolig noe underestimert, da den på undersøkelsestidspunktet normalt ikke oppholder seg der elbåtfisket eller bunngarnfisket ble utført. Bunngarnene gav ingen ytterligere informasjon om fiskesamfunnet utover det elbåtfisket viste. I fremtidige sammenlignbare undersøkelser kan derfor denne metoden sløyfes av hensyn til tids- og kostnadsbesparelse.

Flytegarnfisket viser at mye av fisken i Reddalsvann går pelagisk og beiter på plankton. Dette gjaldt for mindre individer av brisling, abbor og sørv. Flytegarn gav i motsetning til bunngarn et godt supplement til elbåtfiske og bør benyttes i fremtidige sammenlignbare undersøkelser.

### Abbor

Abborbestanden domineres kraftig av fisk i lengdegruppe 60-89 mm. Lav representasjon i større lengdegrupper, kan forklares ved høyt predasjonstrykket fra gjedde og større abbor. Rekrutteringen våren 2013 kan ha vært spesielt gunstig og bidra til en forsterking av dette inntrykket.

I bunngarnene var det forholdsvis god fangst av abbor i lengdegrupper 180-240. Dette er abbor som kan karakteriseres som fin «stekefisk», og bør være attraktiv for sportsfiske både sommer og vinter.

### Sørv

Det ble gjort fangst av sørv i alle lengdegrupper fra 60-299. Sørv er sammen med abbor dominerende arten i Reddalsvann når det gjelder antall individer. Det ble ikke gjort ytterligere analyser av sørv.

### Ål



Elbåtfisket viste at ål var godt representert. Det ble fanget og lengdemålt 8 ål, men i tillegg ble det observert ca 50 individer som ikke ble fanget. Ål er rødlistet og i områder med mye ål ble strømstyrken redusert når ål ble observert av hensyn til denne arten. De er også vanskeligere å håve inn enn andre fiskearter på grunn av sin slanke kroppsform og buktende bevegelser.

## Sik

Det er en klar overvekt av 3 år gammel sik i fangsten. Siken er en attraktiv byttefisk for gjedde, og stort predasjonstrykk kan forklare den markante nedgangen med økende lengdegrupper. Veksten til siken i Reddalsvann er god og jevn frem til 6 års alder, og sikbestanden viser ingen tegn til «forgubbing». Kjønnsmodning for hunnsik synes å inntreffe fra og med lengdegruppe 210-239. Vannlevende insekter synes i perioder og være en svært viktig næringskilde. Siken fremstår i normalt godt hold og av god kvalitet. Fangsten av sik i antall var lav, vurderingene er derfor beheftet med usikkerhet.

Det ble ikke observert voksen gjeddemark i siken.

## Gjedde

Fangsten av gjedde viste en hovedvekt av gjedde i lengdegruppe 240-329, men det var også bra fangst av gjedde i større lengdegrupper (490 - 669). Lengdetilveksten er god og jevn frem til 4 års alder, for deretter å øke. Tallmaterialet for stor hanningjedde er lite, men det kan synes som om lengdetilveksten flater noe ut ved 5 års alder. Hannfisk viser i forhold til hunnfisk normalt en tidligere stagnerende lengdetilvekst.

Hannfisk dominerte totalt i fangsten med over 93 %. Undersøkelser i Årungen utført av Borgstrøm viser at svømmeaktiviteten for hannfisk og hunnfisk av gjedde varierer stort gjennom året. I starten av oktober var svømmeaktiviteten for hanningjedde 3,5 ganger så høy som for hunngjedde. Dette kan forklare høyere eksponeringsgrad og fangbarhet for hanningjedde og den skjeve kjønnsfordelingen for gjedde fanget i Reddalsvann i oktober. Skjevfordelingen på kjønn er trolig ikke representativ for gjeddebestanden.

Ved forvaltning/kultivering av gjedde må målet for vannet og fiskebestanden defineres. Ønskes det et mest mulig attraktivt sportsfiskevann («trofevann»), familievann, matfiskproduksjon, redusert bestand av byttefisk i gitte lengdegrupper eller en kombinasjon av disse? Gjeddebestanden er nøkkelen til eventuelle endringer. Dersom det er ønskelig å tilby fiske på store gjedder kan det være nødvendig begrense uttaket av disse ved «bag limit». Dette vil opprettholde en artsstyrkefordeling omtrent på dagens nivå.

I flere vann på Sørlandet er det registrert høye miljøgiftkonsentrasjoner i fiskekjøtt, da spesielt fiskespisende, store individer. Dersom målsetningen for vannet er matproduksjon kan det tenkes at en annen strategi er riktig. En doktorgradsavhandling ved Universitetet for miljø- og biovitenskap (UMB) viser at ved å ta ut de største gjeddene blir det flere mellomstore gjedder (Sharma 2008). Dette gir igjen økt predasjon på småfisk av andre arter. Miljøgiftkonsentrasjonene i fiskekjøttet reduseres ved en slik manipulering, da det blir færre ledd i næringskjeden og raskere vekstrate. Hvis gjeddemark i sik er et problem, vil aktiv utfisking av stor gjedde ha en positiv effekt.

Utfisking av stor gjedde vil sannsynligvis også føre til økt predasjon på den svake ørretbestanden. Av hensyn til dette velger vi å anbefale en strategi som tar vare på de største gjeddene.

## Brisling





Det ble fanget mye brisling i flytegarnene. Brisling går i stim, og tilfeldigheter knyttet til stimenes vandring og flytegarnenes plassering kan ha medført at tettheten er overestimert. Fangsten av denne saltvannsarten viser at Reddalsvann har større tilknytning til sjøen enn topografien skulle tilsi. Undersøkelser samme år i Landvikvannet, som ligger mellom Reddalsvann og havet, gav også fangst av andre saltvannsarter (Havforskningsinstituttet, intern rapport).

## Ørret

Ørret ble kun fanget ved elfiske i Reddalsåna. I nedre del av Reddalsåna var det lite ørret. Denne delen, som renner igjennom jordbruksområder er sakteflytende, med et bunnsubstrat som i liten grad er egnet for gyting. Gjedde utgjør en stor trussel i denne delen av elva. Det ble ikke avklart nøyaktig hvor langt opp gjedda kan vandre. I den øvre delen av elva, det vil si ovenfor jordbruksområdene kan resultatene tyde på at gjedda ikke er representert. I dette området fremstod elva som svært godt egnet som gyteelv, med store gyteområder, avvekslet av dypere kulper og overhengende vegetasjon.

Tettheten av ørretyngel i øvre del av Reddalsåna kan klassifiseres som «Moderat», dersom kriteriene for lakseyngel i Klassifikasjonsveilederen legges til grunn. I nedre del er tilstanden «Dårlig / Svært dårlig».

Reddalsåna har et nedbørsfelt på 19,5 km<sup>2</sup>, og drenerer fra diverse mindre tjern, samt et par middels store vann, Nedre- og Øvre Rossetjenn. Øvre Rossetjenn har blitt kalket, men omfanget av dette er redusert som følge av gode vannkjemiske resultater i Nedre Rossetjenn. Vannprøven i Reddalsåna viser derimot at kalkingstiltakene ikke har gitt tilstrekkelig effekt her. Vannkvaliteten kan sannsynligvis begrense ørretenes rekrutteringsmuligheter i Reddalsåna. Reddalsåna har også igjennom en årrekke blitt kalket ved hjelp av skjellsand. Det var ikke synlige rester av skjellsand på undersøkelsesområdet. Det kan likevel ikke avskrives en positiv langsiktig effekt av tidligere skjellsandtiltak.

Ørretbestanden er sannsynligvis helt eller delvis anadrom. Sterkt predasjonstrykk fra gjedde i Reddalsvann og Landvikvannet medfører sannsynligvis stor desimering av bestanden i forbindelse med smoltutvandring. (Kroglund et al. 2011)

## Bunndyr - / planktonprøver

Planktonprøvene gav dessverre lite informasjon om tilstanden i vannet. Artssammensetningen påvirkes av den nære tilknytningen til havet og dermed vanskelig å vurdere. Dette opplevde også NIVA ved sine undersøkelser i 2012 (Haraldstad et al. 2013).

Bunndyrprøvene i Reddalsvann var artsfattige, med inneholdt en forsuringfølsom art (Marflo). Dette gir verdien 1 for Raddum Indeks 1, noe som tilsier at forsuring ikke er aktuell problemstilling i vannet. Et individ av samme art gav tilsvarende svar for Reddalsåna, men dette bør det knyttes større usikkerhet til. Bunndyrprøven ble tatt i nedre del av Reddalsåna, som renner gjennom jordbruksområder. Dette er marine avsetninger som sannsynligvis bidrar positivt til forsuringssituasjonen. Lengre opp i elva, der hoveddelen av ørretens rekruttering foregår er det ikke tilsvarende positivt bidrag fra terrenget omkring. Der viste vannprøven at sur nedbør fortsatt er en problemstilling.

## Forvaltningsråd

Reddalsvann har en god bestand av abbor, gjedde og noe sik. Dette er arter som gjør Reddalsvann til et attraktivt sportsfiske- og familievann. Ørretbestanden er så lav at målrettet fangst av denne arten bør unngås. Tilfeldig bifangst i forbindelse med annet fiske ansees ikke som noe stort problem. Ørretens «fiender» er forsuring og gjedde. Kalkingstiltakene i Reddalsåna kan med fordel videreføres eller oppgraderes noe.





Sørv er en fremmed art som helst ikke skulle vært her, men det er ikke realistisk å fjerne den. Hindring av videre spredning er eneste aktuelle tiltak for denne arten.

Det er nok byttefisk i Reddalsvann, og for eksempel et målrettet garnfiske etter sik vil trolig bare ha en positiv effekt for sikbestanden.

Gjedde er en effektiv predator og bidrar til at Reddalsvann fremstår med fiskearter i god sunnhet og størrelse. Stor gjedde er en ettertraktet sportsfisk og bør sees på som en ressurs i Reddalsvann. Forvaltningen bør rettes mot å ivareta store individer i bestanden.

Økt sportsfiske i Reddalsvann bør sees som positivt, og ulike tiltak som kan fremme dette bør prioriteres.

Brisling er et spennende innslag fra havet, og viser at grensen mellom sjø og vassdrag er mer «flytende» enn de fleste forestiller seg.

I forhold til sin status som truet på den norske rødlisten viste ål seg å være godt representert i Reddalsvann. Arten har frie vandringemuligheter opp og ned fra havet. I Reddalsvann er det ingen nødvendige forvaltningsrettede tiltak for denne arten, bortsett fra å overholde forbud mot fangst.

### **Spesifikke foreslåtte tiltak**

1. Opprettholde eller øke kalkingen av Reddalsåna av hensyn til ørretenes rekruttering.
2. «Bag limit» på maks 2 gjedder i størrelsen 60 - 85 cm per dag og maks mål på 85 cm
3. Legge til rette for garnfiske, særlig etter sik



## Referanser

**Bohlin, T., Hamrin, S., Heggberget, T.G., Rasmussen, G. & Saltveit, S.J. 1989.** Electrofishing - Theory and practice with special emphasis on salmonids. - Hydrobiologia 173: 9-43.

**Fjellheim, A. & Raddum, G. G. 1990.** Acid precipitation: Biological monitoring of streams and lakes. The Science of the Total Environment, 96, 57-66.

**Kroglund, F., Gûttrup, J., Haugen, T., Haweley, Johansen, Å., Karlsson, A., Kristensen, T., Lund E., & Rosten, R. 2011.** Samvirkning mellom ulike trusler på måloppnåelse av gytebestandsmål for laks, Grimstad  
NIVA Rapport L.NR. 6148-2011

**Haraldstad, T., Hindar, A., Hobæk, A., Håvardstun, J., & Skjelbred, B. 2013.** Resipientundersøkelse av Reddalsvann, Grimstad. NIVA Rapport L.NR. 6485-2013.

**Raddum, G. G. 1999.** Large scale monitoring of invertebrates: Aims, possibilities and acidification indexes. In Raddum, G. G., Rosseland, B. O. & Bowman, J. (eds.): Workshop on biological assessment and monitoring; evaluation of models. ICP-Waters Report 50/99, pp.7-16, NIVA, Oslo.

**Sharma, C.M. 2008.** Manipulation of a top predator, the northern pike (*Esox lucius* L), in Lake Årungen; cascading effects on resource use, population densities and pollutants levels in fish community.

**Veileder 01:2009:** Klassifisering av miljøtilstand i vann. Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, innsjøer og elver i henhold til vannforskriften. Direktoratet for naturforvaltning 2009 .

**Zippin, C. 1958:** The removal method of population estimation. (Journal of Wildlife Management, vol. 22, no. 1, january 1958).



## Vedlegg 1: Resultater av planktonprøver i Reddalsvann

Dato: 3. oktober 2013.

| Zooplankton               | Reddalsvann |       |
|---------------------------|-------------|-------|
| Taxon                     | L           | P     |
| Cladocera                 |             |       |
| <i>Bosmina longispina</i> | +++/m       | +++/m |
| <i>Ceriodaphnia</i> sp.   | +++         | ++    |
| Copepoda                  |             |       |
| <i>Acantia</i> sp         | +           |       |
| <i>Eurytemora</i> sp      | ++          | +     |
| Calanoide copepoditter    | ++          | +     |
| Cyclopoide copepoditter   | ++          | ++    |
| Nauplier                  | +           | +     |
| Rotatoria                 |             |       |
| <i>Filinia longiseta</i>  |             | +     |
| <i>Keratella quadrata</i> | +++         | ++    |

xxx/m: masseforekomst;

xxx: svært vanlig;

xx: middels forekomst;

x: til stede i lite antall;

L = prøve tatt fra littoralsonen. P = prøve fra pelagialen.



## Vedlegg 2: Resultater av bunndyrprøver i Reddalsvann og Reddalsåna

Dato: 3. oktober 2013.

| Reddalsvannet Strandsone, prøve 1                           |              |          |           |        |      |         |         |
|-------------------------------------------------------------|--------------|----------|-----------|--------|------|---------|---------|
| Orden                                                       | Familie      | Slekt    | Art       | Antall | ASPT | Raddum1 | Raddum2 |
| Oligocheatae                                                |              |          |           | 4      | 1    |         |         |
| Antall arter/taxa                                           |              |          |           | 1      |      |         |         |
| Diptera                                                     | Chironomidae |          |           | 101    | 2    |         |         |
| Antall arter/taxa                                           |              |          |           | 1      |      |         |         |
| Amphipoda                                                   | Gammaridae   | Gammarus | lacustris | 93     | 6    | 1       |         |
| Antall arter/taxa                                           |              |          |           | 1      |      |         |         |
| Coleoptera                                                  | Halipidae    |          |           | 2      | 5    |         |         |
| Antall arter/taxa                                           |              |          |           | 1      |      |         |         |
| Pulmonata                                                   | Lymnaeidae   |          |           | 2      | 3    |         |         |
| Antall arter/taxa                                           |              |          |           | 1      |      |         |         |
| Sum individer                                               |              |          |           | 202    |      | 1,0     |         |
| Antall taxa                                                 |              |          |           | 5      |      |         |         |
| EPT-indeks (Ephemeroptera, Plecoptera og Thricoptera index) |              |          |           |        |      |         |         |

| Reddalsvannet Strandsone, prøve 2                           |              |          |           |        |      |         |         |
|-------------------------------------------------------------|--------------|----------|-----------|--------|------|---------|---------|
| Orden                                                       | Familie      | Slekt    | Art       | Antall | ASPT | Raddum1 | Raddum2 |
| Diptera                                                     | Chironomidae |          |           | 39     | 2    |         |         |
| Antall arter/taxa                                           |              |          |           | 1      |      |         |         |
| Amphipoda                                                   | Gammaridae   | Gammarus | lacustris | 46     | 6    | 1       |         |
| Antall arter/taxa                                           |              |          |           | 1      |      |         |         |
| Coleoptera                                                  | Halipidae    |          |           | 2      | 5    |         |         |
| Antall arter/taxa                                           |              |          |           | 1      |      |         |         |
| Odonata (skall)                                             |              |          |           | 1      | 8    |         |         |
| Antall arter/taxa                                           |              |          |           | 1      |      |         |         |
| Pulmonata                                                   | Lymnaeidae   |          |           | 10     | 3    |         |         |
| Antall arter/taxa                                           |              |          |           | 1      |      |         |         |
| Pulmonata                                                   | Hydrobiidae  |          |           | 1      | 3    |         |         |
| Antall arter/taxa                                           |              |          |           | 1      |      |         |         |
| Sum individer                                               |              |          |           | 99     |      | 1,0     |         |
| Antall taxa                                                 |              |          |           | 6      |      |         |         |
| EPT-indeks (Ephemeroptera, Plecoptera og Thricoptera index) |              |          |           |        |      |         |         |



| Reddalsvannet Strandsone, prøve 3                           |                   |               |            |        |      |         |         |
|-------------------------------------------------------------|-------------------|---------------|------------|--------|------|---------|---------|
| Orden                                                       | Familie           | Slekt         | Art        | Antall | ASPT | Raddum1 | Raddum2 |
| Diptera                                                     | Chironomidae      |               |            | 60     | 2    |         |         |
| Antall arter/taxa                                           |                   |               |            | 1      |      |         |         |
| Amphipoda                                                   | Gammaridae        | Gammarus      | lacustris  | 67     | 6    | 1       |         |
| Antall arter/taxa                                           |                   |               |            | 1      |      |         |         |
| Pulmonata                                                   | Lymnaeidae        |               |            | 3      | 3    |         |         |
| Antall arter/taxa                                           |                   |               |            | 1      |      |         |         |
| Pulmonata                                                   | Hydrobiidae       |               |            | 1      | 3    |         |         |
| Antall arter/taxa                                           |                   |               |            | 1      |      |         |         |
| Trichoptera                                                 | Limnephilidae     | Glyphotaelius | pellucidus | 1      | 7    |         |         |
| Trichoptera                                                 | Polycentropodidae |               |            | 1      | 7    |         |         |
| Antall arter/taxa                                           |                   |               |            | 2      |      |         |         |
| Sum individer                                               |                   |               |            | 133    |      | 1,0     |         |
| Antall taxa                                                 |                   |               |            | 6      |      |         |         |
| EPT-indeks (Ephemeroptera, Plecoptera og Thricoptera index) |                   |               |            |        |      |         |         |

| Reddalsåni                                                  |                   |               |           |        |      |         |         |
|-------------------------------------------------------------|-------------------|---------------|-----------|--------|------|---------|---------|
| Orden                                                       | Familie           | Slekt         | Art       | Antall | ASPT | Raddum1 | Raddum2 |
| Oligocheatae                                                |                   |               |           | 3      | 1    |         |         |
| Antall arter/taxa                                           |                   |               |           | 1      |      |         |         |
| Diptera                                                     | Simuliidae        |               |           | 21     | 5    |         |         |
| Diptera                                                     | Chironomidae      |               |           | 17     | 2    |         |         |
| Antall arter/taxa                                           |                   |               |           | 2      |      |         |         |
| Amphipoda                                                   | Gammaridae        | Gammarus      | lacustris | 1      | 6    | 1       |         |
| Antall arter/taxa                                           |                   |               |           | 1      |      |         |         |
| Plecoptera                                                  | Leuctridae        | Leuctra       | digitata  | 10     | 10   |         |         |
| Plecoptera                                                  | Leuctridae        | Leuctra       | hippopus  | 5      |      |         |         |
| Plecoptera                                                  | Nemouridae        | Nemoura       | cinerea   | 2      | 7    |         |         |
| Antall arter/taxa                                           |                   |               |           | 3      |      |         |         |
| Trichoptera                                                 | Rhyacophilidae    | Rhyacophila   | nubila    | 5      | 7    |         |         |
| Trichoptera                                                 | Polycentropodidae | Plectrocnemia | consersa  | 1      | 7    |         |         |
| Trichoptera                                                 | Psychomyiidae     | Tinodes       | waeneri   | 3      |      |         |         |
| Antall arter/taxa                                           |                   |               |           | 3      |      |         |         |
| Rhynchobdellida                                             | Glossiphoniidae   |               |           | 1      | 3    |         |         |
| Antall arter/taxa                                           |                   |               |           | 1      |      |         |         |
| Coleoptera                                                  | Dytiscidae        |               |           | 1      | 5    |         |         |
| Antall arter/taxa                                           |                   |               |           | 1      |      |         |         |
| Hydracarina (Acari)                                         |                   |               |           | 2      |      |         |         |
| Antall arter/taxa                                           |                   |               |           | 1      |      |         |         |
| Sum individer                                               |                   |               |           | 72     | 5,3  | 1,0     |         |
| Antall taxa                                                 |                   |               |           | 13     |      |         |         |
| EPT-indeks (Ephemeroptera, Plecoptera og Thricoptera index) |                   |               |           |        |      |         |         |