



gustavsen naturanalyser



NaturPartner
Natur, Fisk og Prosjektkompetanse

Rapport NP4 - 2018

Prøvefiske i Sudndalsfjorden 2017



Skien, 25. april 2018



Innledning

På oppdrag fra E-CO Energi AS utførte NaturPartner AS og Gustavsven Naturanalyser prøvefiske i **Sudndalsfjorden**, Vatsfjorden og Vavatn i 2017. Formålet med undersøkelsene var å oppdatere bestandsstatus for fiskebestandene og vurdere reguleringseffekten. Det skal gis forslag til eventuelle endringer i utsetningspålegg, samt tilrå aktuelle kompensasjonstiltak for fisk.

Undersøkelsene følger klassifiseringsveileder 02:2013 når det gjelder metodikk, analyseparametere og klassifisering. Undersøkelsene kartlegger og følger opp effekten av vassdragsregulering, kultivering og eventuelle negative effekter av forsurening for fisk og plankton.

De ulike oppgavene ble fordelt slik:

- Garnfiske, elfiske i bekker og planktonprøver ble i samarbeid utført av NaturPartner AS v/Lars Tormodsgard og Gustavsven Naturanalyser v/Per Øyvind Gustavsven
- Aldersanalyse av otolitter ble utført av NaturPartner AS v/Lars Tormodsgard
- Planktonprøver ble analysert av Tronhus Bunndyrundersøkelser
- Vannprøver ble analysert av LabNett AS
- Rapportering ble utført av Gustavsven Naturanalyser v/Per Øyvind Gustavsven og NaturPartner AS v/Lars Tormodsgard

Garnfangst utføres med utvidede Jensenserier og flytegarn. Jensenseriene var utvidet med 10 og 16 mm. Vekt, lengde, kjønn, modning, fyllingsgrad, utsatt/eller naturlig fisk og kjøttfarge registreres på alle ørreter i fangsten. Alder og empirisk vekst blir beregnet ved hjelp av otolitter fra et representativt utvalg av minst 30 fisk av hver art (ørret og røye). Det ble tatt mageprøver fra et representativt utvalg av fisk for både røye og ørret.

Elektrisk fiske ble utført etter standarden NS-EN 14011 i de mest aktuelle innløpsbekkene. Det ble tatt planktonprøver fra antatt dypeste sted i vannet.

Vannprøver ble tatt i innløpsbekker og i bassenget. Vannprøvene ble analysert for blant annet pH, ANC, Aluminium og TOC. Dette er viktige kjemiske støtteparametere ved vurderinger av økologisk tilstand etter vannforskriften.

Primærdata fra undersøkelsene blir importert til Vannmiljø og Vann-Nett.

Skien, 25. april 2018.

Lars Tormodsgard
NaturPartner AS

Per Øyvind Gustavsven
Gustavsven Naturanalyser

Sammendrag

Sudndalsfjorden ble undersøkt 20. - 21. august 2017 (kart 1.1). Det ble brukt tre Jensenserier, utvidet med 10 og 16 mm. Innløps- og utløpsbekk ble undersøkt med elektrisk fiskeapparat, og det ble tatt plankton- og vannprøver.

Det ble gjort en god fangst av ørret i Sudndalsfjorden, med mer enn det dobbelte av fangsten i forrige undersøkelse i 2007 (Saltveit & Brabrand 2008). Andelen utsatt fisk hadde gått ned fra 17% til 8,5%. Lengdefordelingen var ganske lik forrige undersøkelse, men veksten har gått noe ned, fra ca. 6 cm til litt under 5 cm pr år. Veksten til de største fiskene viste stor individuell variasjon, og det var innslag av fisk som hadde store byttedyr som mus i magen. I Sudndalsfjorden er det også ørekyte, og trolig inngår også dette i dietten til den største ørreten. Dette viser at enkelte store fisk er rovfisk og profiterer på det med økt vekst. Det kan synes som at tettheten av ørekyte er noe redusert siden forrige undersøkelse.

Innløpselva er lang og har i sum et betydelig potensial for ungfiskproduksjon. Det skjer også rekruttering på utløpselva, og ungfisk av ørret vurderes å kunne vandre opp i vannet på "rett vannføring".

Planktonprøven inneholdt den følsomme arten *Daphnia longispina*. Denne ble også funnet ved forrige undersøkelse. Sammen med vannprøver viser dette at forsurening ikke er noe problem i dette vannet.

Ørreten i Sudndalsfjorden er av en god sunnhet og kvalitet. Bestandstettheten særlig av fisk i mindre lengdegrupper synes å være stor. Om dette er et resultat av en generell økt rekruttering eller om en har hatt spesielt gunstige rekrutteringsforhold og dermed sterke årganger er usikkert. Med så sterke årganger som vi nå ser skal en være observant på at bestandstettheten ikke øker betydelig slik at vi får en forringet fiskekvalitet. Sudndalsfjorden tåler, og er trolig avhengig av betydelig fiske for ikke å bli overbefolket. Et balansert uttak av fisk spredd over flere lengdegrupper vil trolig være gunstig for fiskebestanden. En kombinasjon av garnfiske, stangfiske og oterfiske vil være et godt valg. Det anbefales en kombinasjon av garn med maskevidde 40 og 45 mm.

Mottatte fangstrappporter er ikke fullstendige, men gir med de mangler de har en indikasjon på utvikling over tid. Gjennomsnittlig fiskestørrelse i garnfangsten synes å være relativt uendret, og dette er naturlig hvis en bruker samme maskevidde over tid. Fangsten av fisk i garn synes å ha økt og stabilisert seg på et høyere nivå siden 2014. Fangstrapportene viser et årlig opptak av fisk på 300 kg, men dette er uten stangfiske og fangstrappporter fra en rettighetshaver som tradisjonelt har fisket betydelig (pers medd.). Fangstrapportene viser også en lav andel utsatt fisk.

Gjeldende utsetningspålegg i Sudndalsfjorden er 500 stk. 1 årig ørret. Ettersom fangsten vår var betydelig større enn ved forrige undersøkelse og andelen utsatt fisk går ned er det tilstrekkelig naturlig rekruttering i vannet. Dette ble også konklusjonen etter forrige undersøkelse. Utsetting av fisk er dermed unødvendig og bør opphøre.



Innhold

Innledning.....	1
Sammendrag.....	3
Innhold	4
Metoder	5
1. Sudndalsfjorden	8
Resultater.....	9
Vurderinger og konklusjon.....	17
Referanser	19
Vedlegg 1: Artstabell, zooplankton fra Tronhus Bunndyrundersøkelser.....	20
Vedlegg 2: Resultater av vannprøvene.....	21

Metoder

Garnfangst

Garnfangst utføres med Jensenserier, utvidet med 10 og 16 mm garn. I tillegg brukes flytegarn som er 6 meter dype og seksjonerte. Vekt, lengde, kjønn, modning, utsatt/eller naturlig fisk og kjøttfarge registreres på alle ørreter i fangsten. Alder og empirisk vekst beregnes ved å studere vekstsoner i otolittene fra et representativt utvalg av minst 30 fisk av hver art (ørret og røye). Det ble tatt mageprøve fra et representativt utvalg av fiskene.

Når man bruker garn til innsamling av fisk er det flere faktorer som påvirker fangsten, ikke minst vil maskevidden som brukes bestemme hvilke lengdegrupper av fisk vi fanger. Dette skyldes garnas måte å fange fisk på. Prinsippet er at fisk skal stikke hodet inn i maskene slik at garnmasken fester seg mellom gjellene og ryggfinnen. Hvis fisken prøver å komme seg ut igjen vil gjellene henge seg fast og under kampen for å komme seg fri vil fisken vikle seg mer og mer inn i garnet.

I garn med stor maskevidde vil små fisk kunne svømme gjennom garnet uten å sette seg fast, mens i garn med liten maskevidde vil store fisk stange mot garnet uten å fanges. For en gitt maskevidde er det derfor bare fisk innen en størrelsesgruppe som vil fanges, dette kalles garnselektivitet. Unntaksvis vil enkelte fisker sette seg fast i andre garn enn det selektiviteten skulle tilsi.

Det er selvfølgelig en rekke andre faktorer som også spiller inn og bestemmer hvor store fangster man får. Garnas plassering i vannet er en av dem. Når man ønsker å få et bilde av bestanden i et vann er det viktig at garna settes vilkårlig, det er ikke meningen at man bare skal fiske på de beste fiskeplassene. Hvis man gjorde det, ville fangstene bli høyere enn det som var representativt for hele vannet. Hvilke dyp garna settes på er også viktig. Vanligvis settes de enkeltvis fra land og utover.

Vær og vanntemperatur er andre faktorer som har stor innvirkning på garnfiske. For at fisk i det hele tatt skal fanges er det selvfølgelig en forutsetning at de svømmer i det området garna står. Hvis fiskene oppholder seg i andre deler av vannet eller på andre dyp enn der garna står blir fangstene små. Det samme skjer hvis fiskene er lite aktive. Jo større aktivitet fiskene har, jo større er sjansen for at de støter på et garn og fester seg i det. Om vinteren er vannet naturlig nok svært kaldt og fiskene er mye i ro. Når våren kommer har de et stort behov for mat, og aktiviteten er høy. Det kan derfor gjøres svært gode garnfangster i en periode rett etter isløsingen. Utover sommeren blir vannet varmere, og under høytrykksperioder om sommeren kan man oppleve at fisket blir svært dårlig. Det virker da som om fiskene holder seg i ro på større dyp hvor vannet er kaldere. Spesielt store fisker virker å ha denne atferden. Hvis prøvefisket utføres i slikt vær må men ta hensyn til det når resultatene skal tolkes. Det er lett å undervurdere bestanden eller tro at den består av flere småfisk enn det som virkelig er tilfellet.

De faktorene som er vanlig å undersøke i forbindelse med et prøvefiske i en ørretbestand er fangst, lengdefordeling, aldersfordeling, vekst, kondisjonsfaktor, kjønnsfordeling og kjønnsmodning, kjøttfarge, ernæring og rekruttering.

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.

Vekt

Det ble brukt digital vekt av merket; PHILIPS Precision med nøyaktighet på 1 gram.

Alder

Alderen til ørret bestemmes ved å se på vekststrukturen enten i fiskeskjellene eller øresteinene (otolittene). I begge tilfeller kan man 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. Midlertidig vekststagnasjon i vekstsesong ved for eksempel ekstrem nedtapping vil fremkomme som mørke og tynne stagnasjonssoner/årringer. Ved avlesning og aldersbestemmelse av skjell og otolitter er det viktig å skille på årringer og midlertidig vekststagnasjon. Aldersbestemmelse ved bruk av fiskeskjell er en anerkjent metode som er vanlig brukt fordi det er en enklere og raskere fremgangsmåte enn analyse av øresteinene. Begge metoder har sine svakheter, skjellene er lite effektive for å bestemme alderen til gamle fisker som har vokst dårlig (stagnerende vekst).

I denne undersøkelse er aldersbestemmelse gjort ved hjelp av otolitter. Otolittene ble analysert med stereolupe (Olympus SZ 61). Otolittene ble klarnet i sprit, brent og knekt før avlesning. Ved tvilstilfeller om alder blir resultatet fra otolittavlesningen sammenlignet mot alder på skjell som også ble samlet inn. Prøvefiske blir utført i september 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/aldersklasse. 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. Når det gjelder ørret er det satt en slags "grense" for normal k-faktor ved 1,00. Har fiskene lavere faktor er de mer eller mindre magre, avhengig av hvor lav verdien er. Når faktoren stiger over 1,00 betegnes fiskene som mer eller mindre feite.

Kjøttfarge

Fiskenes kjøttfarge blir registrert som hvit, lyserød eller rød. Ørret med rød kjøttfarge blir ofte regnet for å ha høyere kvalitet enn de med hvitt kjøtt. For fiskene har det trolig ikke noe praktisk betydning hvilken farge de har på kjøttet, dette er en menneskeskapt kvalitetsnorm. Ørretens kjøttfarge avhenger av hvor mye planktoniske krepsdyr den spiser. Den får også generelt rødere kjøtt etter hvert som de blir større. Det er derfor vanlig å skille mellom ulike lengdegrupper når man beskriver kjøttfargen i en bestand.

Kjønnsfordeling og modning

Kjønnsfordelingen i en bestand er ofte noe forskjøvet mot et flertall hanner. Jo hardere beskatning med grovmaskede garn, jo større blir overvekten av hanner. Dette skyldes at hunnene har en tendens til å bli større enn hannene, og derfor blir fanget lettere. De mindre hannene slipper oftere unna. Antallet rogn en hunnfisk har er avhengig av fiskestørrelsen, jo større fisk jo flere rognkorn og dermed potensielt flere avkom. Selv små hannfisker har mer enn nok melke til å befrukte mange hunner og de har derfor ikke samme utbytte av å være store. Hannfiskene pleier også å bli kjønnsmodne ved kortere lengder enn hunnfiskene. Dette har samme forklaring som allerede nevnt, de har ikke samme behov for å være store. Lengde ved kjønnsmodning kan imidlertid også si noe om bestandens levevilkår. Det har nemlig vist seg at i tett befolkede vann blir fiskene kjønnsmodne ved kortere lengder enn i vann med mindre bestander. En forklaring er at fiskene rett og slett ikke blir like store i tette bestander, men en kanskje like viktig forklaring er at den sterke konkurransen i tette bestander gjør det til en god strategi å starte formeringen så raskt som mulig.

Utsatt eller villfisk

All fisk ble vurdert med hensyn til om den var utsatt eller villfisk. I tillegg til eventuelt merket fisk med avklipt fettfinne blir finne- og haleskader og forkortede gjellelokk lagt til grunn.

Planktonprøver

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 forurening, 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.

Det ble tatt vertikale planktonprøver i dette prosjektet. Dette utføres ved inntil tre representative trekk fra antatt dypeste sted som analyseres samlet.

Elektrisk fiske

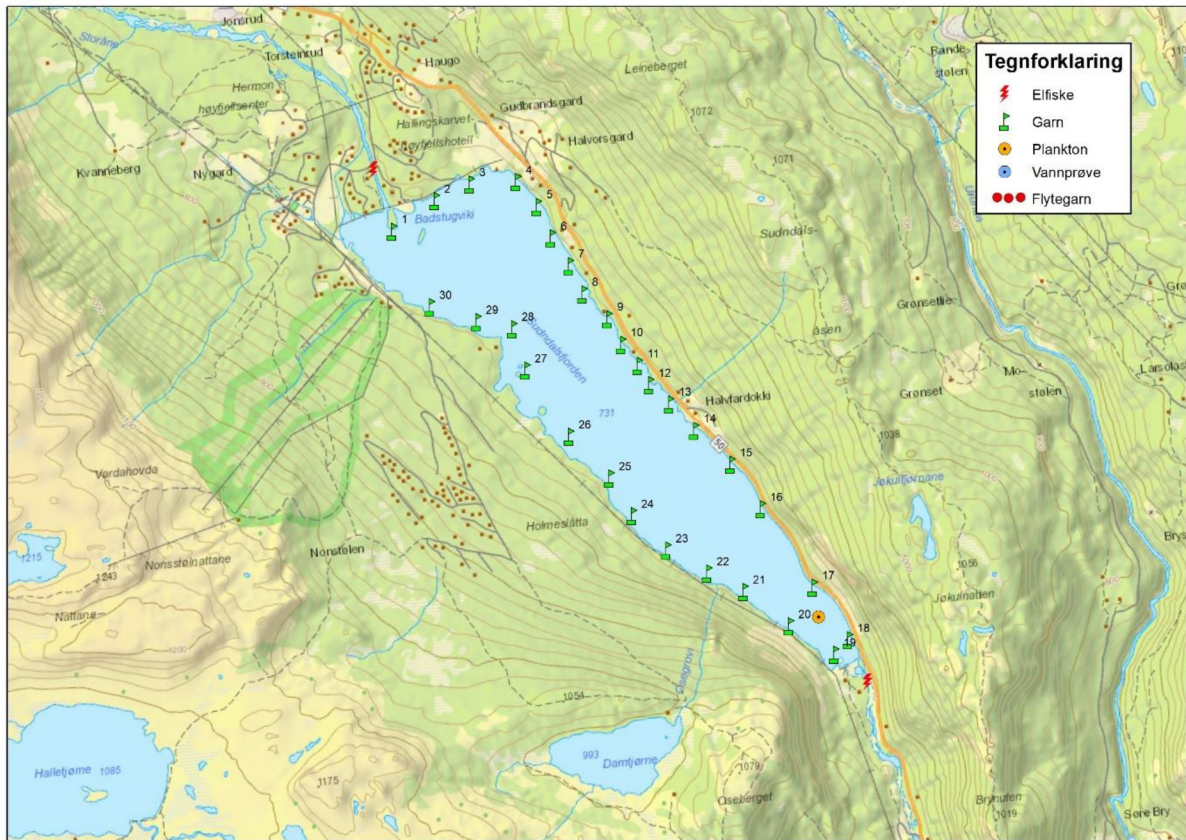
Elektrisk fiske vil bli utført etter standarden NS-EN 14011 i den mest aktuelle innløpsbekken. Hvis yngeltetthet er stor utføres en overfisking av 100 kvm, tre ganger med en halvtimes opphold mellom hver gang. Yngeltetthet beregnes ved hjelp av Zippin-estimat.

På øvrige bekker vil elektrisk fiske bli utført med overfisking av 100 kvm, en gang samt registrering av fisk som ikke fanges. Bekkenes beskaffenhet beskrives i tillegg, dette innebærer en vurdering av gytesubstrat, oppvekstområder, oppgangshindre samt samlet potensial for yngelproduksjon.

I bekker der det kun blir gjort sporadisk fangst vil et større areal bli overfisket.

EI-fiskeapparatet er konstruert av Smith Root og har trinnløs justering av volt og Hertz.

1. Sudndalsfjorden



Kart 1: Sudndalsfjorden med symboler for garnplassering, elfiske, plankton- og vannprøver.

Sudndalsfjorden i Hol er en del av Hallingdalsvassdragsreguleringen fra 1948. Vannstanden er ikke endret som følge av regulering, men gjennomstrømningen til innsjøen er redusert ved at innløpselven Storåni har fått sterkt redusert vannføring som følge av reguleringen av Strandavatn høyere opp i vassdraget. Det ble sist utført prøvefiske her i 2008 (Saltveit & Brabrand 2008).

Tabell 1: Fakta om Sudndalsfjorden.

Innsjønummer (NVE)	601
Kommune	Hol
Vassdragsnummer	012.CFC3
Høyde over havet	733
Overflateareal	1,66 km ²
Fiskearter	Ørret, ørekyte

Sudndalsfjorden ble undersøkt 20. - 21. august 2017 (kart 1). Det ble brukt tre Jensenserier, utvidet med 10 og 16 mm. Innløps- og utløpsbekk ble undersøkt med elektrisk fiskeapparat, og det ble tatt plankton- og vannprøver.

Gjeldende utsetningspålegg i Sudndalsfjorden er 500 stk 1 årig ørret.

Resultater

Garnfangst

Totalt ble det fanget 165 ørret med tre utvidede Jensenserier i Sudndalsfjorden. Blant ørretene i fangsten var 14 fisk (8,5 %) merket med avklipt fettfinne eller hadde andre tegn på at de var utsatt. Den største ørreten i fangsten var 40,7 cm og veide 792 gram. Tabell 2a viser fangsten i Jensenseriene fordelt på de ulike maskeviddene. Tabell 2b viser fangsten av ørret, men kun for «Standard Jensenserie».

I 2007 (Saltveit & Brabrand 2008) ble det fanget 65 ørret ved tilsvarende innsats. Andelen utsatt fisk var da 17%.

Tabell 2a: Fangsten av ørret i utvidede Jensenserier i Sudndalsfjorden fordelt på maskevidder, august 2017 (n=165).

	10mm	16mm	21mm	26mm	29mm	35mm	39mm	45mm	52mm	Totalt
Antall garn	3	3	6	3	3	3	3	3	3	30
Antall fisk/garn	1,0	22,0	8,8	7,0	3,3	2,7	0,3	0,7	0,3	5,5
Totalvekt (g)/garn	9	1240	793	1257	799	1189	136	473	96	679
Gj.sn.vekt (g)	9,0	56,4	89,8	179,6	239,7	446,0	409,0	709,0	289,0	123,4

Tabell 2b: Fangsten av ørret i standard Jensenserier i Sudndalsfjorden fordelt på maskevidder, august 2017 (n=96).

	21mm	26mm	29mm	35mm	39mm	45mm	52mm	Totalt
Antall garn	6	3	3	3	3	3	3	24
Antall fisk/garn	8,8	7,0	3,3	2,7	0,3	0,7	0,3	4,0
Totalvekt (g)/garn	793	1257	799	1189	136	473	96	692
Gj.sn.vekt (g)	89,8	179,6	239,7	446,0	409,0	709,0	289,0	173,0

Vår fangst i standard Jensenserie utgjorde 4,0 ørret pr garn. Omregnet til fangst pr 100 m² garnareal tilsvarer dette 10,6 pr 100 m². Dette gir tilstanden «God» jf. Klassifikasjonsveilederen (02:2013).

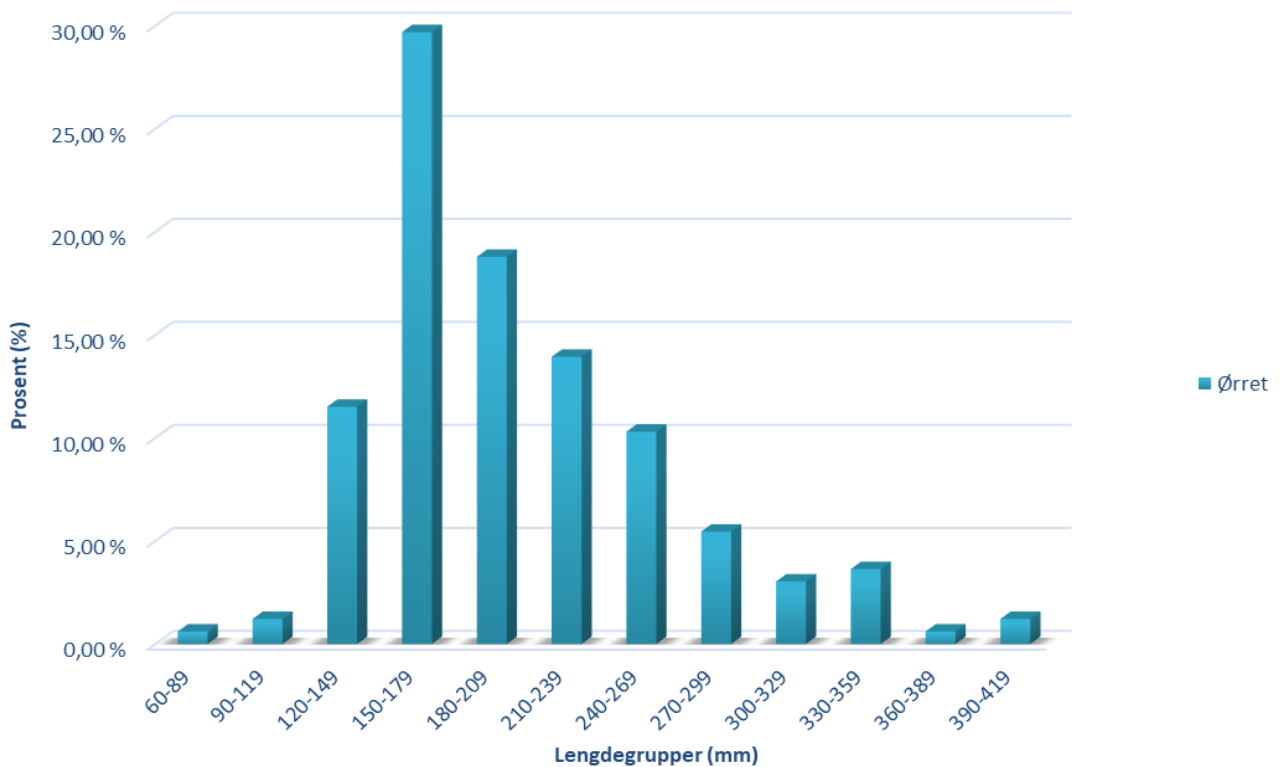
Lengdefordeling

Figur 1 viser at det ble fanget flest ørreter i lengdegruppene 150-179 og 180-209, med en avtakende andel i økende lengdegrupper. I de større lengdegruppene var det kun spredt fangst.

Lengdefordelingen i 2007 (Saltveit & Brabrand 2008) viste de samme trendene.



Bilde 2. Stor fangst i Sudndalsfjorden, særlig i lengdegruppene 150-179 og 180-209.

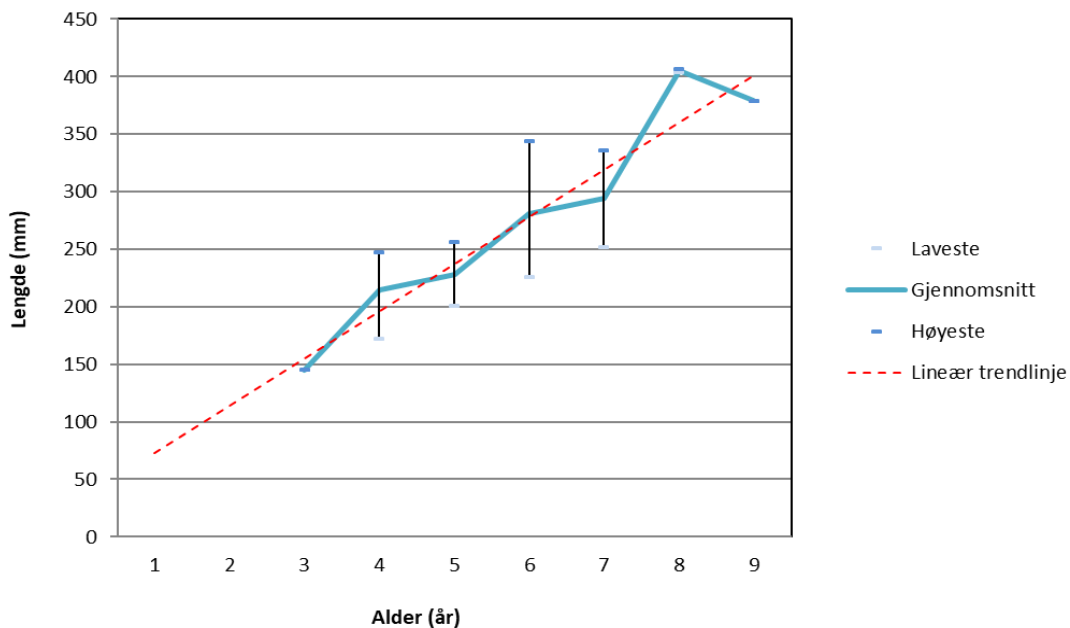


Figur 1: Lengdefordelingen i prosent for ørret fanget i Sudndalsfjorden, august 2017 (n=165).

Vekst

Vekstkurven (figur 2) viser stabil gjennomsnittlig vekst på underkant av 5 cm pr år. Det var stor individuell variasjon.

I 2007 (Saltveit & Brabrand 2008) var veksten noe bedre og i underkant av 6 cm

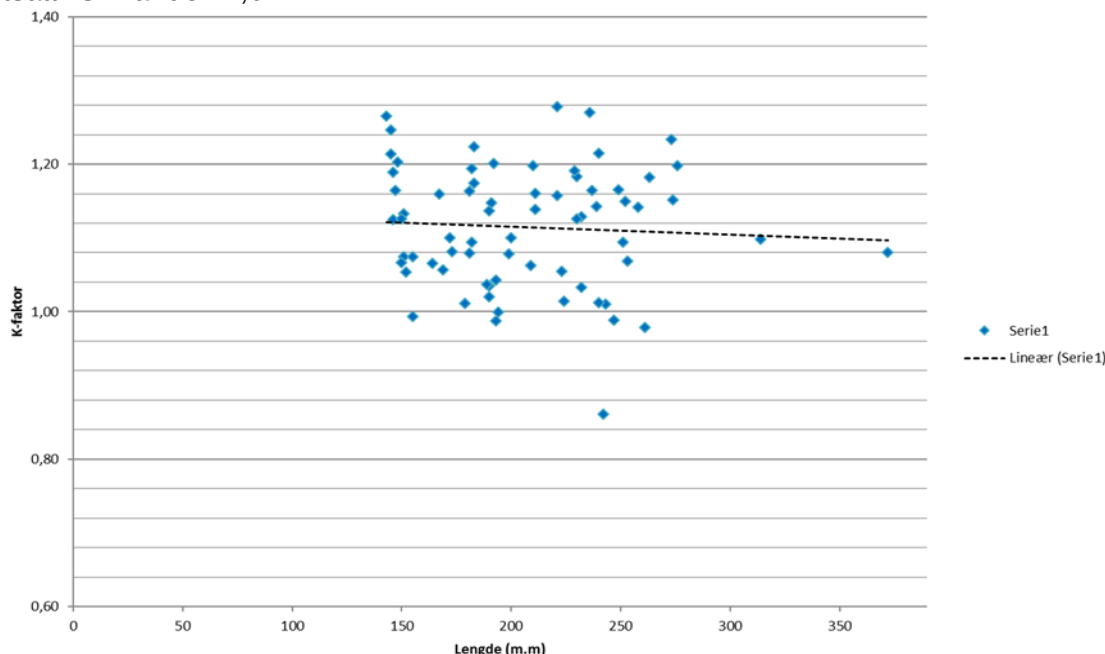


Figur 2: Veksten til ørret fanget i Sudndalsfjorden, august 2017 (n=30).

Kondisjonsfaktor

Kondisjonsfaktoren til ørret i fangsten var i gjennomsnitt på gode 1,13. Individspredningen var stor også innad i samme lengdegrupper, laveste k-faktor i fangsten var 0,92, mens høyeste var 1,39 (figur 3). Gjennomsnittlig k-faktor er svakt synkende ved økende lengder.

I 2007 (Saltveit & Brabrand 2008) var gjennomsnittlig k-faktor for villfisk på 1,07, mens for utsatt fisk var den 1,04



Figur 3: Kondisjonsfaktoren til ørret fanget i Sudndalsfjorden, august 2017 (n=165).

Kjønnfordeling og kjønnsmodning

Blant ørretene var det 93 hannfisk (56 %) og 72 hunnfisk (44 %) i fangsten (tabell 3). Kjønnsmodning inntreffer fra lengdegruppe 270-299 blant hunnfisk. Blant hannfisk var det en liten andel av spredt kjønnsmodning over flere lengdegrupper.

I 2007 (Saltveit & Brabrand 2008) var det gjennomgående lite kjønnsmoden fisk.

Tabell 3. Kjønnfordeling og andel kjønnsmodne ørret fanget i Sudndalsfjorden, august 2017 (n=165).

Lengdegruppe (mm)	Hann		Hunn	
	Antall	% moden	Antall	% moden
60-89			1	0
90-119	2	0		
120-149	10	10	9	0
150-179	29	0	20	0
180-209	20	5	11	0
210-239	16	13	7	0
240-269	6	17	11	9
270-299	4	25	5	60
300-329	1	0	4	50

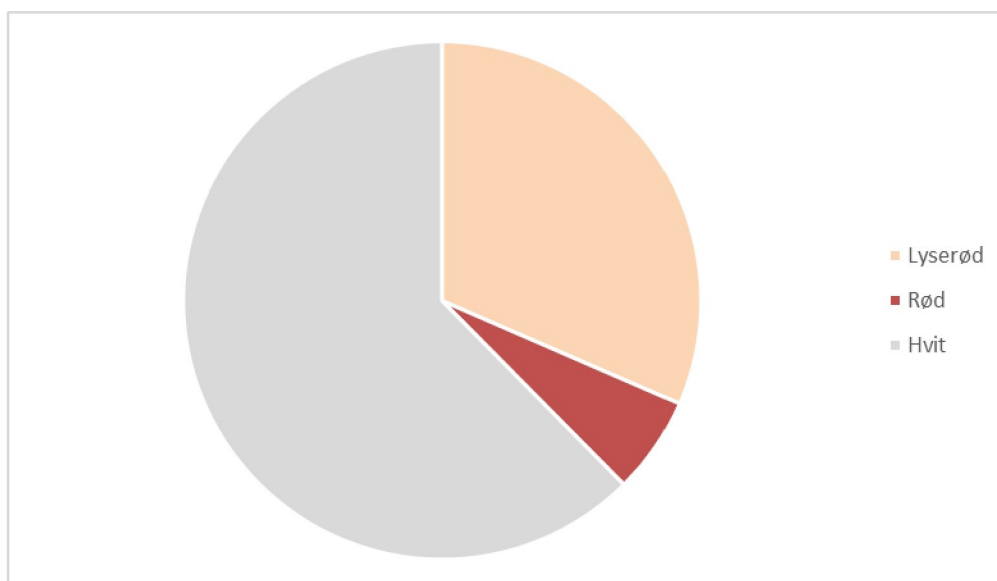
330-359	4	0	2	100
360-389			1	0
390-419	1	100	1	0

Kjøttfarge

Hvit kjøttfarge var dominerende i de minste lengdegruppene av ørret. Andelen av ørret med lys rød kjøttfarge gjør seg gjeldende fra og med lengdegruppe 210-239. I de største lengdegruppene har omtrent halvparten rød kjøttfarge (tabell 4/figur 4).

Tabell 4: Fordeling av kjøttfarge hos ørret fanget i Sudndalsfjorden, august 2017 (n=165).

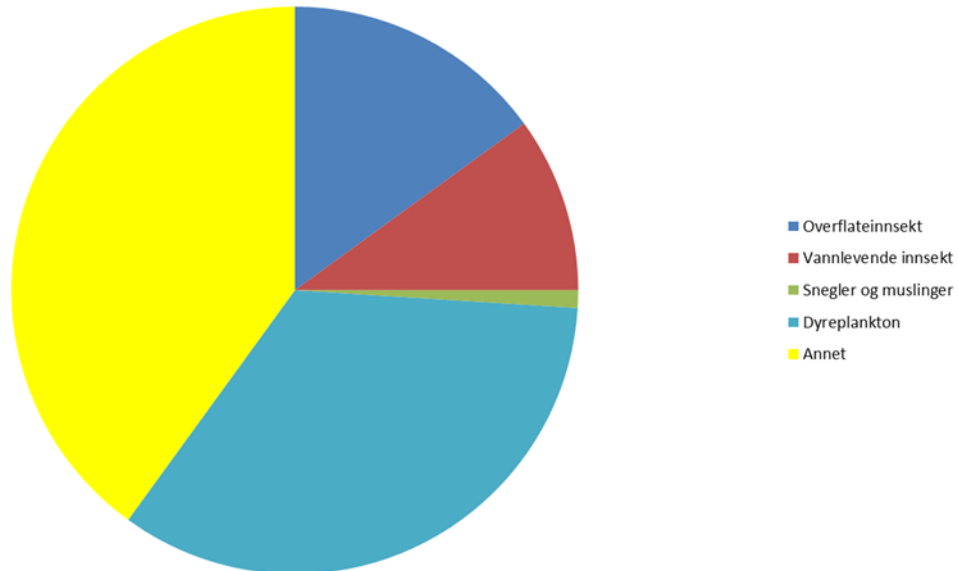
Kjøttfarge			
Lengdegruppe (mm)	Hvit	Lys rød	Rød
60-89	100		
90-119	100		
120-149	100		
150-179	100		
180-209	84	16	
210-239	26	70	4
240-269		100	
270-299		78	22
300-329		60	40
330-359		50	50
360-389			100
390-419		50	50



Figur 4. Kjøttfarge prosentvis fordelt hos ørret fanget i Sudndalsfjorden, august 2017 (n=165).

Mageprøver

Figur 5 viser mageinnholdet til ørretene fordelt på ulike byttedyrgrupper. Kategorien «Annet» består her av mus, som dermed får en volummessig høy andel. For øvrig var det mye dyreplankton, samt ulike insekter.



Figur 5. Andelen av ulike typer byttegrupper i ørretenes mager (n=26).

El-fiske

Det ble utført elfiske i hovedinnløpselva nordvest i vannet og utløpsbekken av Sudnadalsfjorden som ligger i sørvest.

Hovedinnløpselv:

Middels-stor elv med anslagsvis bredde på 8-15 meter. Elva har god vannføring og er preget av storstein og blokk. Vannet er raskt strømmende og det er kun i kantene av elva at vi finner lommer med egnet gytesubstrat. Elva har rikelig med skjul og dypere kulper med svært gode oppvekstbiotoper. Tilgjengelig gytestrekning og areal er betydelig. Elfiskeforholdene var vanskelige pga all den store blokksteinen.

Yngeltettheten var jevn men noe lav på undersøkt strekning, det ble elfisket på et areal på ca 170 m². Tettheten av særlig 0+ er trolig underestimert pga de vanskelige elfiskeforholdene. Det ble fanget 8 ungfisk av ørret, fordelt på 5 stk 0+ og 3 eldre ungfisk av ørret. I tillegg til ørret ble det fanget 2 stk ørekyte. Den ene av ørekytene hadde høy grad av infeksjon av bendelorm.

Elva vurderes i sum årvisst å produsere en betydelig mengde ungfisk av ørret.



Bilde 3 og 4 . Parti fra hovedinnløpselva og bilde av en 0+ ørret og en eldre ørretunge.

Utløpsbekk/elv:

Tidligere har det i Sudndalsfjorden blitt etablert en liten terskel/steinsatt dam i det vestre løpet. I tillegg har det blitt etablert et smalt nytt vestre bekkeløp. Det øste bekkeløpet oppstrøms en større kulp ga ingen fangst under elfiske, og er trolig tilnærmet fullstendig uttørket om sommeren.

Det østre bekkeløpet er relativt smalt og er svært rasktflytende på god vannføring. Bra med skjul og noe gytegrus i kantene der løpet ikke er like stritt. Nedstrøms dette bekkeløpet er elva preget av storstein og dypere kulper med svært gode oppvekstbiotoper. Det er kun stedvis egnet gytesubstrat.

Elfiske både i det kunstige bekkeløpet og et parti nedstrøms dette ga lav fangst av ørret. Det ble kun fanget 4 stk 0+ og 2 eldre ørretunger.

Forrige elfiske i 2007 (Saltveit & Brabrand 2008) ga stor fangst av 0+. Dette indikerer at rekrutteringen har store årvisse variasjoner. Rekrutteringen finner sted nedstrøms Sudendalsfjorden, men ungfisk rekruttert på denne strekningen vurderes og kunne vandre opp i vannet på riktig vannføring.

En bekk som vurderes årvisst å produsere ungfisk av ørret om i varierende mengde.



Bilde 5 og 6. Viser et parti fra det kunstig anlagte bekkeløpet, samt en ørret av god størrelse fra stamfisket i 2010.



Plankton

Planktonprøven var dominert av *Daphnia longispina* og *Holopedium gibberum*. *Daphnia longispina* er en forsuringsfølsom art. Det var også noe *Macrocyclus* sp. som også er en forsuringsfølsom art. Gelekrepsen (*Holopedium gibberum*) er en vanlig og eiendommelig vannloppe med gele-hylster. Arten kan oppnå høye tettheter i humøse, ionefattige vann, men er sjelden i vann med høyt kalkinnhold (miljolare.no). Vedlegg 1 viser oversikt over artene med relativ mengdebeskrivelse.

Vannprøver

Det ble tatt vannprøver i en innløpsbekk, samt i utløpet. Resultatene av disse prøvene tilsier «Svært god» tilstand når det gjelder forsurening. ANC-verdiene var på 115 til 141 og pH-verdiene fra 6,9 – 7,0 (vedlegg 2).

Vurderinger og konklusjon

Det ble gjort en god fangst av ørret i Sudndalsfjorden. På de tre utvidede Jensenseriene ble det fanget 165 ørret, mot 65 ørret ved tilsvarende innsats i 2007 (Saltveit & Brabrand 2008). På samme måte som forrige gang var det lite utsatt fisk i fangsten, men andelen hadde gått ned fra 17% til 8,5%. Lengdefordelingen var ganske lik forrige undersøkelse, men veksten har gått noe ned, fra ca. 6 cm til litt under 5 cm pr år. Veksten til de største fiskene viste stor individuell variasjon, og det var innslag av fisk som hadde store byttedyr som mus i magen. I Sudndalsfjorden er det også ørekyte, og trolig inngår også dette i dietten til den største ørreten. Dette viser at enkelte store fisk er rovfisk og profiterer på det med økt vekst.

Kondisjonsfaktor var noe bedre i våre undersøkelser, men endringen var ikke markant. Kjønnsmodning inntreffer forholdsvis seint og fra lengdegrupper f.o.m 270-299 for hunnfisk.

Elfiske av flere stasjoner i strandsonen viste en lav tetthet av ørekyte. Det kan synes som at tettheten av ørekyte er noe redusert siden forrige undersøkelse. Innløpselva er lang og har i sum et betydelig potensial for ungfiskproduksjon. Det skjer også rekruttering på utløpselva (den kunstig anlagte), og ungfisk av ørret vurderes å kunne vandre opp i vannet på "rett vannføring"

Planktonprøven inneholdt den følsomme arten *Daphnia longispina*. Denne ble også funnet ved forrige undersøkelse. Sammen med vannprøver viser dette at forsurening ikke er noe problem i dette vannet.

Ørreten i Sudndalsfjorden er av en god sunnhet og kvalitet. Bestandstettheten særlig av fisk i mindre lengdegrupper synes å være stor. Om dette er et resultat av en generell økt rekruttering eller om en har hatt spesielt gunstige rekrutteringsforhold og dermed sterke årganger er usikkert. Med så sterke årganger som vi nå ser skal en være observant på at bestandstettheten ikke øker betydelig slik at vi får en foringet fiskekvalitet. Sudndalsfjorden tåler, og er trolig avhengig av betydelig fiske for ikke å bli overbefolket. Et balansert uttak av fisk spredd over flere lengdegrupper vil trolig være gunstig for fiskebestanden. En kombinasjon av garnfiske, stangfiske og oterfiske vil være et godt valg. Det anbefales en kombinasjon av garn med maskevidde 40 og 45 mm.

Mottatte fangstrapporter er ikke fullstendige, men gir med de mangler de har en indikasjon på utvikling over tid. Gjennomsnittlig fiskestørrelse i garnfangsten synes å være relativt uendret, og dette er naturlig hvis en bruker samme maskevidde over tid. Fangsten av fisk i garn synes å ha økt og stabilisert seg på et høyere nivå siden 2014. Fangstrapportene viser et årlig opptak av fisk på 300 kg, men dette er uten stangfiske og fangstrapporter fra en rettighetshaver som tradisjonelt har fisket betydelig (pers medd.). Fangstrapportene viser også en lav andel utsatt fisk som korrelerer godt med våre undersøkelser.

Ettersom fangsten vår var betydelig større enn ved forrige undersøkelse og andelen utsatt fisk går ned er det tilstrekkelig naturlig rekruttering i vannet. Dette ble også konklusjonen etter forrige undersøkelse. Utsetting av fisk er dermed unødvendig og bør opphøre.

For på en god måte og kunne forvalte fisket i Sudndalsfjorden er det viktig og ha oversikt over størrelsen til de ulike årgangene av naturlig rekruttert fisk. Dette kan gjøres ved å sette et gitt antall 16 mm garn hvert år på "samme tid" og samme plass. En vil da bli i stand til å si noe om når og i hvilken relativ mengde en kan forvente at denne fisken vokser inn i fangbar størrelse.



Vurdering utsetningspålegg:

Fangsten vår var betydelig større enn ved forrige undersøkelse, og andelen utsatt fisk går ned. Det er tilstrekkelig naturlig rekruttering i vannet. Utsetting av fisk er dermed unødvendig og bør opphøre.

Referanser

Bremset, G., Diserud, O., Saksgård, L. & Sandlund, O.T. 2015: Elektrisk fiske – faktorer som påvirker fangbarhet av ungfisk. Resultater fra eksperimentelle feltstudier 2010-2014. NINA Rapport 1147.

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.

Enerud, J. og Mortensen, E. 2009: Fiskebiologiske undersøkelser i Vavatn, Hemsedal Kommune, Buskerud fylke, 2008.

Enerud, J. og Garnås, E. 1992: Fiskeribiologiske undersøkelser i Vavatn, Hemsedal kommune i 1991. Rapport nr. 20-1992 fra Fylkesmannen i Buskerud, miljøvernavdelingen.

Kildal, T. 1983: Fiskeribiologiske undersøkelser i Vavatn i 1982. Rapport fra Fiskerikonsulenten i Øst-Norge.

Klassifikasjonsveileder 02:2013: Klassifisering av miljøtilstand I vann. Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, grunnvann, innsjøer og elver. www.vannportalen.no.

Prosjekt Fjellfisk 1991: Resultater av prøvefiske i Vavatn i 1990 og driftsplan for vatnet. Stensil 5 sider.

Saltveit, S.J. og Brabrand, A. 2008. Fiskeribiologiske undersøkelser i Gyrinos/Flævatn, Sudndalsfjorden og Vatsfjorden i 2007. Rapp. Lab. Ferskv. Økol. Innlandsfiske, Oslo, 261. s.

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

Vedlegg 1: Artstabell, zooplankton fra Tronhus Bunndyrundersøkelser

Zooplankton	Sudndalsfjorden	Vatsfjorden	Vavatn
Taxson	P	P	P
Cladocera			
<i>Bosmina longispina</i>	+	+	+
<i>Bythotrephes longimanus</i>		+	
<i>Daphnia longispina</i>	+++	+	+++/m
<i>Daphnia galeata</i>		+++	
<i>Holopedium gibberum</i>	+++	++	++
Copepoda			
<i>Macrocylops</i> sp.	+	+	++
<i>Andre cyclopoida</i> *	+	+	+
<i>Heterocope saliens</i>	+	+	+
<i>Andre calanoida</i>	+	+	
Rotatoria			
<i>Conochilus</i> sp.		+	
<i>Kelicottia longispina</i>	+	+	++
Nauplius larver	+	++	+

Generelle kommentarer:

- *Daphnia* spp. er noe følsom mot forsuring (antall individer øker med økende pH til ca 7,5).
- Det eksisterer arter innenfor slekten *Macrocylops* sp. som er litt forsuringfølsom, men har kun bestemt til slekt.

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

+++/m stor dominans

+++ stor forekomst

++ betydelig forekomst

+ lav forekomst

* Copepoditter + adulte. Adulte trolig i hovedsak fra slekten *Cyclops*, men muligens også innslag fra små arter innen slektene *Mesocyclops* og *Thermocyclops*.

Vedlegg 2: Resultater av vannprøvene

Dato	Prøvested	Navn	ANC (uekv/l)	pH	Kalsium (mg/l)	Konduktivitet (mS/m)	Ikke labilt aluminium (µg/l)	Totalt reaktivt aluminium (µg/l)
2017-08-22	012-39864	Vatsfjorden utløp	201	7,1	3,78	2,6	19	22
2017-08-22	012-79760	Vatsfjorden Raubugrove	314	7,4	5,73	3,2	25	32
2017-08-22	012-65154	Vatsfjorden Hovedinnløp	178	7	3,03	1,93	34	36
2017-08-23	012-85652	Vavatn, Storebottåne	50,1	6,7	1,31	1,27	< 5	< 5
2017-08-24	012-85653	Vavatn, Bekk øst	38	6,5	0,67	0,69	16	16
2017-08-24	012-85441	Vavatn, Basseng	44	6,6	0,97	0,99	< 5	< 5
2017-08-24	012-85655	Vavatn, Vabuleino	44,5	6,6	0,9	1,02	8	9
2017-08-24	012-41236	Suddendalsvatnet utløp	115	6,9	2,11	1,61	15	21
2017-08-24	012-85654	Suddendalsvatnet innløp	141	7	2,57	1,81	24	28

Dato	Prøvested	Navn	Klorid (mg Cl/l)	Kalium (mg/l)	Magnesium (mg/l)	Nitrat (mg N/l)	Natrium (mg/l)	Sulfat (mg SO ₄ /l)	Total organisk karbon (mg C/l)
2017-08-22	012-39864	Vatsfjorden utløp	0,96	0,68	0,34	0,027	0,72	1,7	4,2
2017-08-22	012-79760	Vatsfjorden Raubugrove	0,45	0,28	0,38	< 0,005	0,63	1,2	4,8
2017-08-22	012-65154	Vatsfjorden Hovedinnløp	0,44	0,3	0,35	0,008	0,61	1,1	5,4
2017-08-23	012-85652	Vavatn, Storebottåne	0,13	0,13	0,38	0,036	0,4	2,9	0,4
2017-08-24	012-85653	Vavatn, Bekk øst	0,13	< 0,05	0,15	< 0,005	0,49	1,2	1,2
2017-08-24	012-85441	Vavatn, Basseng	0,28	0,15	0,26	0,006	0,38	1,8	0,8
2017-08-24	012-85655	Vavatn, Vabuleino	0,19	0,11	0,31	< 0,005	0,48	2,1	0,7
2017-08-24	012-41236	Suddendalsvatnet utløp	0,97	0,33	0,19	< 0,005	0,72	0,89	2,4
2017-08-24	012-85654	Suddendalsvatnet innløp	0,9	0,29	0,22	0,006	0,77	0,98	3