



Faun

Naturforvaltning AS

Faun Naturforvaltning AS
Fyresdal Næringshage
3870 Fyresdal

Tlf. 35 06 77 00
Fax. 35 06 77 09

www.fnat.no
post@fnat.no



VILTFORVALTNING



FISKEFORVALTNING



PLAN- OG UTREDNING



UTMARKSBASERT
NÆRINGSUTVIKLING



ISO 9001 SERTIFISERT BEDRIFT



Faun rapport 044-2011

Økologisk tilstandsrapport Førsvatn, Kambetjønn og Hallbjønnsekkjønni Skafsåheii, Tokke kommune

Oppdragsgjevar:



Tokke kommune



Helge Kiland

Faun rapport 044-2010:

Tittel:	Økologisk tilstandsrapport for Førsvatn, Kambetjønn og Hallbjønnsekkjønni, Skasåheii, Tokke kommune
Forfattar:	Helge Kiland
Tilgang:	Fri
Oppdragsgjevar:	Fylkesmannen i Telemark
Prosjektleder:	Helge Kiland
Prosjektstart:	1.7.2011
Prosjektslutt:	1.2.2012
Emneord:	Klassifisering av økologisk tilstand ut i frå fisk og vasskjemi. Vassdirektivet. Fiskebestandar karakterisert ved fangstutbyte, alder, vekst, kondisjon, rekruttering, gyte- og oppvekstvilkår. Forvaltning av fisket. Framlegg til tiltak.
Samandrag:	Norsk
Dato:	15.12.2011
Tal sider:	

Kontaktopplysningar Faun Naturforvaltning AS:

Post:	Fyresdal Næringsshage 3870 FYRESDAL
Internet:	www.fnat.no
E-post:	post@fnat.no
Telefon:	35 06 77 00
Telefaks:	35 06 77 09

Kontaktopplysningar forfattar:

Namn:	Helge Kiland
E-post:	hk@fnat.no
Telefon:	35067703/91632615
Telefaks:	35067709

Forord

Denne rapporten er laga på oppdrag frå Tokke kommune. Olav Bjørn Bakken har vore kontaktperson for oppdragsgjevar. Lars Egil Libjå frå Faun Naturforvaltning har vore med under feltarbeid og prøvetaking av fisk. Olav Magne Underdal frå Tokke kommune har vore ansvarleg for å ta vassprøver. Vassprøvene er analysert av Fjellab på Rjukan. Kontaktperson for Fjellab har vore Jim Morten Høgden.

Innhald

1. Samandrag	3
2. Innleiing.....	4
3. Metodar.....	6
3.1. Fisk.....	6
3.2. Analyse av fangsten	7
3.3. Vassprøver.....	8
3.4. Tilstandsvurdering.....	8
4. Resultat	9
4.1. Vassvegetasjon	9
4.2. Bakteriologi.....	9
4.3. Forsuring	9
4.4. Eutrofiering	10
4.5. Fiske	10
4.6. Gytevilkår.....	11
4.7. Elfiske på gytebekkane.....	14
4.8. Garnfangst	16
4.9. Kondisjon og vekst.....	17
4.10. Aldersfordeling.....	20
4.11. Mageinnhald	22
4.12. Fangst/innsats	23
4.13. Rekruttering	24
5. Tilstandsvurdering	24
6. Fiskeforvaltning.....	25
7. Kjelder	26

1. Samandrag

Tri vatn på Skafsåheia ved Hallbjønnsekken er undersøkt på oppdrag frå Tokke kommune. Vassprøver og prøvefiske viser god tilstand for Førsvatn, men fisken er småfallen og med dårleg vekst og kondisjon. Vatnet har gode gyte- og oppvekstområde, og det bør derfor fiskast meir for å betre kvalitet og tilvekst. Det finst inga fiskekortordning i vatnet, og det bør derfor opnast for sal av fiskekort. Det må i tillegg fiskast meir med småmoska garn. Eit garnkort bør vurderast.

Hallbjønnsekketjønne har relativt stor fisk av brukbar kvalitet. Gytevilkåra er dårlege, og ein bør derfor vera varsam med å sleppe til noko garnfiske. Vatnet kan med fordel forvaltast som

eit reint sportsfiskevatn. Ei årleg utsetting av litt større settefisk (2 somrar gammal) bør vurderast.

I Kambetjønn blei det bare fanga ein fisk. Ein rår derfor til at det i fyrste omgang blir sett ut ca 600 yngel/einsomra settefisk, og at ein ventar i 2 – 3 år med å sleppe til noko fiske. På sikt bør det kome ei felles fiskekortordning for vatna på Hallbjønnsekken.

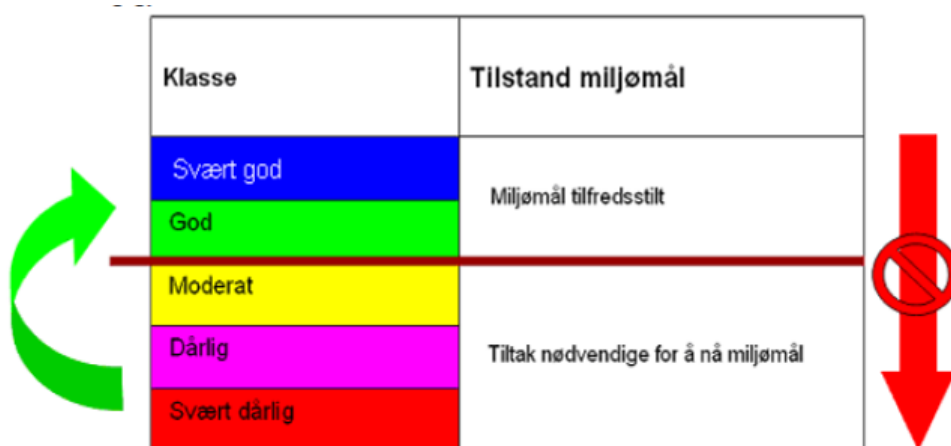
Alle vatna har vore utsett for forsuring, og vasskvaliteten ligg i dag på grensa mellom god og moderat tilstand. I Hallbjønnsekkjtønne hadde enkelte fiskar mykje ertemusling i mageinnhaldet, elles var det bare forsuringstolerante artar.

Det er påvist noko kolibakteriar i både Førsvatn og Hallbjønnsekkjtønne. Vatna kan vera noko påverka av utslepp frå hytter og turistanlegg, men det er ikkje påvist noko utslag av dette med dei analysane som blei utført.

2. Innleiing

Tokke kommune er ein vesentleg grunneigar i Førsvatn på Skafsåheia og har også fiskeretten i Hallbjønnsekkjtønne. Hallbjønnsekken er eit viktig satsingsområde for reiselivet i kommunen. Derfor er det også ønske om å legge til rette for fiskekort. Samstundes er Skafsåheia som del av Arendalsvassdraget med i arbeidet med tiltaksanalyse og forvaltningsplanar etter Vassforskrifta og Vassrammedirektivet. Planperioden for dette vassområdet er frå 2010 til 2016. I løpet av denne perioden skal alle vassførekomstane karakteriserast og vurderast med omsyn til risiko for ikkje å kunne oppnå målet om minst god økologisk tilstand. Målet om god økologisk tilstand skal vera oppnådd innan 2021.

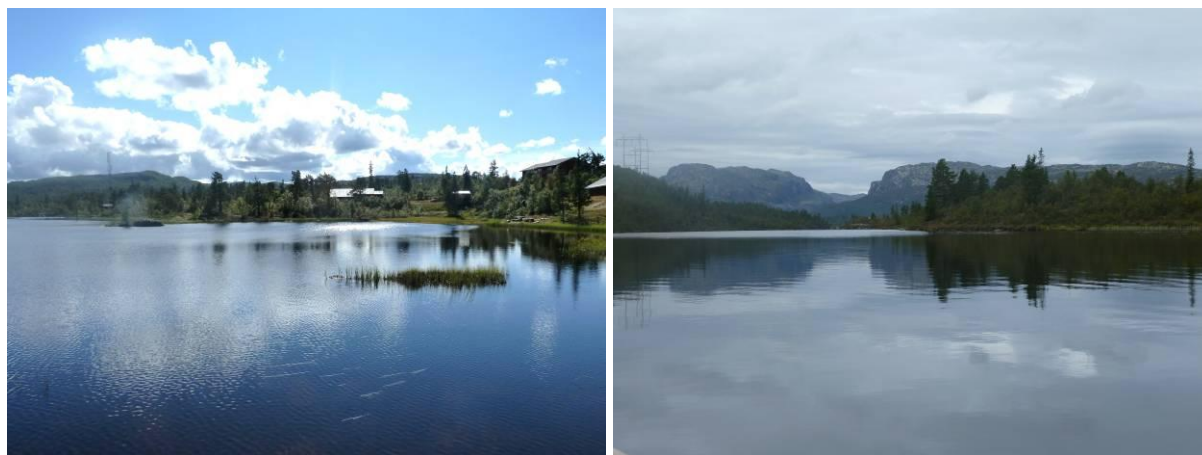
Turistsatsinga på Hallbjønnsekken byr på enkelte utfordringar i høve til avløp og vasskvalitet. Under arbeidet med vassdirektivet er det viktig å identifisere moglege påverknader på vassdraget og klassifisere miljøtilstanden ut i frå bestemte parametarar. Miljøtilstanden blir vurdert ut i frå 5 klassar (figur 1). Som grunnlag for klassifiseringa nyttar ein i fyrste rekke biologiske kvalitetselement. I innsjøar gjeld dette planteplankton, andre vassplantar, botnfauna og fisk. I tillegg nyttar ein hydromorfologi (eks. regulering) og fysisk/kjemiske element (siktedjup, oksygen, humus, næringsstatus og eventuelle miljøgifter) som støtte. Den økologiske tilstanden blir bestemt av det elementet som gjev sterkast utslag for ei aktuell påverking.



Figur 1. Dei 5 tilstandsklassene etter Vassforskrifta. Frå klassifiseringsrettleiaren (Direktoratsgruppa 2009).

Klassegrensene varierar med vassstypen. Vassstypen til kvar vassførekomst blir bestemt ut i frå storleik på vassførekomsten, region, humus og kalkinnhald. I tillegg er det også klassegrenser ut frå økologisk kvalitet, EQR, som er lik observert verdi/referanseverdi. Dette blir nytta for å betre kunne samanlikne vasskvalitet over landegrenser. Mellom anna på grunn av usikre referanseverdier (er lik verdi i naturtilstand) er ikkje EQR så mykje bruka ennå her til lands.

Dei tri aktuelle vassførekomstane i området er Hallbjønnsekkjønni, Kambetjønn og Førsvatn. Vassstype og førebels karakterisering er lagt ut på Vann-Nett (www.vann-nett.no). I løpet av vinteren/våren 2012 skal risikoen for ikkje å kunne nå god økologisk tilstand vera nærare vurdert.



Figur 2. Til venstre Hallbjønnsekkjønni, til høgre Førsvatn mot Kuskard.



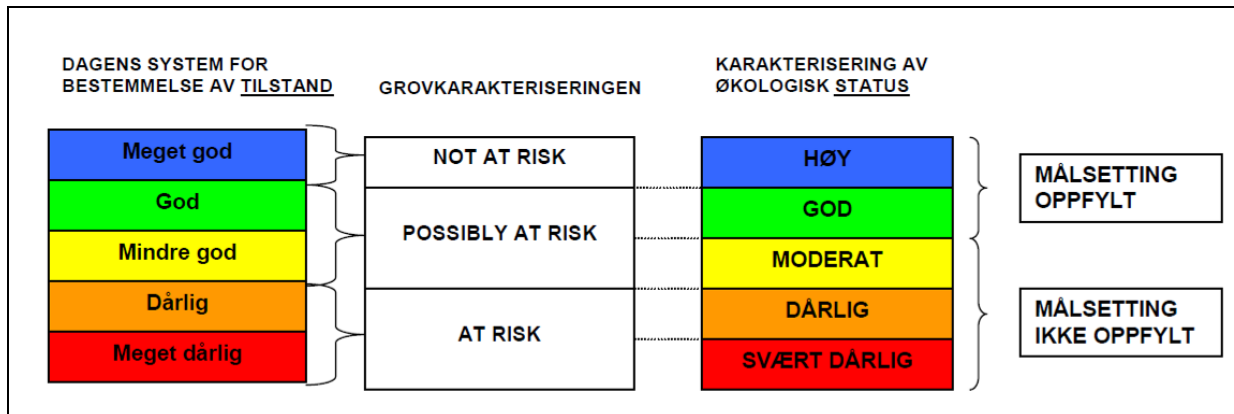
Figur 3. Frå Kambetjønn.

Tabell 1. Vassstype og tilstand for dei 3 aktuelle vassførekomstane. På grunnlag av www.vann-nett.no.

Vassførekomst	Namn	Areal	Vasstype	Påverknad	Tilstand
019-14094-L	Førsvatn	1442 da	Små-middels, svært kalkfattig, klar	Hyttefelt – spreidde avløp Reinseanlegg 2000 p.e. Forsuring	God Mogleg risiko
019-50-R	Kambetjønn	300 da	Små-middels, svært kalkfattig,	Forsuring	Udefinert

			klar		
019-50-R	Hallbjønnsekk-tjønni	50 da	Små-middels, svært kalkfattig, klar	Hyttefelt	Udefinert

Kambetjønn og Hallbjønnsekk-tjønni er for små til å reknast som egne vassførekomstar. For å bli rekna som ein innsjøførekomst må arealet vera minst 500 da. Dei er i staden saman med andre bekkar i området slegne saman til ein elveførekomst.



Figur 4. Samanhengen mellom karakterisering og klassifisering. Frå karakteriseringsrettleiaren (Direktoratsgruppa 2007).

For fisk er tilstandsvurdering i fyrste rekke knytt til art, førekomst (tettleik) og aldersstruktur. Ved vurdering som fiskevatn må ein i tillegg trekke inn kvaliteten på fisken.

Det har vore ulike meiningar om fiskebestanden i Førsvatn, kor mykje det bør fiskast og om det bør opnast for sal av fiskekort. Kommunen håpar at ei registrering av situasjonen kan gje grunnlag for semje om forvaltninga av fisket. Aure er einaste fiskeart i området.

3. Metodar

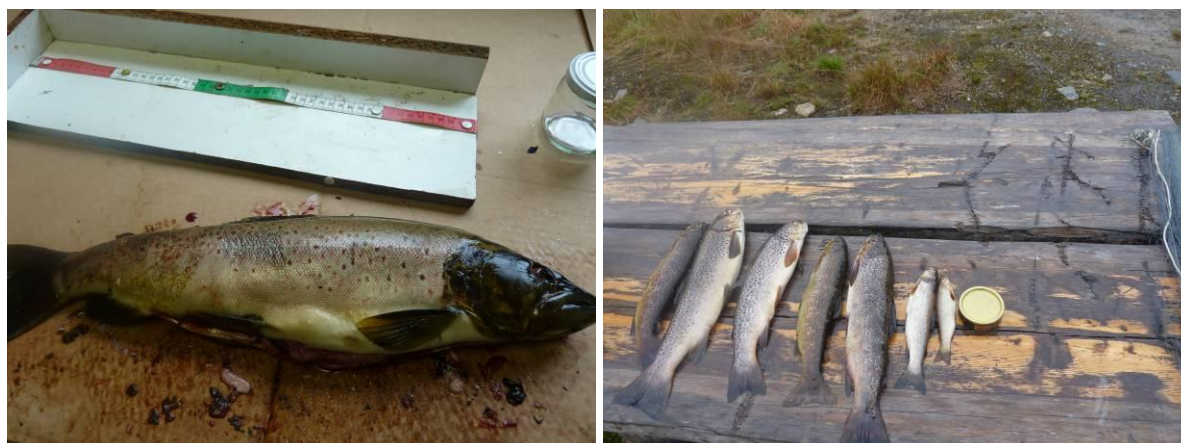
3.1. Fisk

Fisken i tjønnane er undersøkt gjennom intervju, fiske og analyse av fangsten. Kommunen har skaffa liste over aktuelle grunneigarar og varsla om at det blir sett i verk prøvefiske. Ikkje alle grunneigarane har vore intervjuet, men ein har prøvd å spørje dei som blir rekna som best kjent med fisken i området.

Det er utført ei bonitering av gytevilkåra, med vurdering av botnsubstrat og fiske med elektrisk fiskeapparat på utvalde stasjonar. Fisket er utført i samsvar med Norsk Standard NS 14011, og det er nytta elfiskeskjema frå NINA (Forseth og Forsgren 2008). Det er gjort eit overslag over totalt tilgjengeleg gyteareal, og rekrutteringsvilkåra er vurdert ut frå Oppvekstratio $OR = \text{Areal gyte- og oppvekstområde i m}^2 \text{ delt på innsjøareal i ha}$. Dersom $OR > 50$ er ikkje rekrutteringa nokon avgrensande faktor.

Prøvefisket er gjennomført i samsvar med Norsk Standard NS-EN 14757. I Førsvatn er det nytta 9 garn av typen nordisk oversiktsgarn. Dei er 2 m djupe og 30 m lange, og kvart garn består av 11 seksjonar med ulike moskevidder frå 5 til 55 mm. Slike garn skal i teorien kunne fiske likt på all fisk frå 7 til 50 cm. I tillegg er det nytta ein Jensenserier, som består av 8 garn med moskevidder frå 16,5 mm til 52 mm. Serien skal kunne fiske nokså likt på all fisk frå i

underkant av 20 cm og oppover. I Kambetjønn er det nytta 6 oversiktsgarn og i Hallbjønnsekkjønni 3 oversiktsgarn (tabell 2). Alle garna er sett i 0 – 6 m djup.



Figur 5. Fiskeetande aure frå Førsvatn til venstre og fangsten frå Hallbjønnsekkjønni til høgre.

Tabell 2. Fangstinnssats prøvafiske.

	Innsats (tal garnnetter)	Garnareal (m ²)
Førsvatn	9 oversiktsgarn + 1 Jensenserie	705
Kambetjønn	6 oversiktsgarn	270
Hallbjønnsekkjønni	3 oversiktsgarn	135

Fiskeundersøkingane blei gjennomført i veke 33. Fangst/innsats (CPUE) blir nytta som eit relativt mål for kor mykje fiske der er i vatnet. Ein nyttar formelen $CPUE = (A/G)*O$, der A er lik tal fisk > 15 cm i fangsten, G er tal garnseriar og O er ein omrekningsfaktor som ein finn ved formelen $O = 100/aktuelt\ garnareal$. Oversiktsgarn har eit areal på 45 m², men bare 26,5 m² er effektivt overfor fisk som er meir enn 15 cm lange. Ein Jensenserie har eit samla effektivt garnareal på 300 m². CPUE er her lik $A/G*0,33$, der A er lik tal fisk, G er lik tal garnseriar og 0,33 er lik ein omrekningsfaktor for denne typen garnserie.

3.2. Analyse av fangsten

Der det var mykje ungfisk på bekken blei det fiska i 3 omgangar. Andre stader med ein eller to omgangar. Resultatet av fisket er mellom anna avhengig av vassføring, vær og storleiken på elva. Tettleiken er rekna ut på grunnlag av fallande fangstresultat frå omgang til omgang, Zippins metode (Bohlin 1989), der tettleiken av fisk er rekna ut i frå formelen

$$Y = \frac{T}{1 - ((T - C_1)/(T - C_3))^3}$$
, der Y er tettleik, T er lik total fangst 3 omgangar, C₁ og C₃ er fangst 1. og 3. fiskeomgang. Der det ikkje er registrert noko fallande fangstutbytte kan tettleiken reknast ut i frå formelen $Y = (C_1 + C_2 + C_3)/0,875$. Formelen er basert på at i gjennomsnitt ca 50 % av fisken blir fanga kvar gong (Forseth og Forsgren 2008).

Frå kvar fisk fanga i oversiktsgarn er det teke skjellprøve. Frå fisk > 20 cm er det også teke otolittar. Skjella er nytta til tilbakerekning av vekst i samsvar med Lea/Dahls formel $L_n = R_n/R*L$, der L_n er lengde år n, R_n er radius skjell fram til årring år n, R er lik skjellradius totalt og L er lik lengde på fisken ved fangst. Vekstrate $G = \ln(n+1) - \ln(n)$, der ln er den naturlege logaritmen av fiskens lengde ved år n og eitt år etter (n+1). Dette blir nytta som eit uttrykk for årleg vekst, og er mest brukbart der veksten i skjella er tydelegast, dvs frå år 1 til 2, frå år 2 til 3 og frå år 3 til 4.

Sidan skjella sluttar å vekse når fisken ikkje lenger veks er det også teke prøver av otolittar, som blir brent og knekt på midten. Tverrsnittet blir studert i stereolupe. Lengda er målt frå snutespiss til lengste naturleg utstrekte halefinne. Vekta er målt på elektronisk vekt til næraste gram. Kondisjonen er bestemt ut frå tilhøvet mellom lengde (L) og vekt (V) uttrykt ved Fultons formel, der kondisjonsfaktoren $K = V \cdot 100 / L^3$. Fisken har tilfredsstillande kondisjon når $K > 0,95$.

Gytestadium er bestemt ut frå utviklinga av rogn og mjølke. Vidare er også kjøttfarge og parasittar i bukholå til fisken registrert. Fyllingsgraden i magesekken er bestemt til full, halvfull eller tom. Heile magesekken er konservert på teknisk sprit. Innhaldet er bestemt til hovudgruppe (vårfluger, døgnfluger, steinfluger, tovenger, plankton osv). Fordeling av mageinnhaldet er gitt i prosent ut frå tørrvekt. Tørrvekta $W = N \cdot w$, der w er lik tørrvekt i mg/individ og N er lik tal individ. Tørrvekta w er henta frå Åsland et al (2001) og frå Breistein og Nøst (1997). Det har resultert i denne tabellen:

Tabell 3. Tørrvekter for dei vanlegaste byttedyra til fisken i denne undersøkinga

Byttedyr	Tørrvekt (mg/individ)
Fåbørstemakk	14,3
Vasslopper	0,12
Linsekreps	0,212
Vårfluger	5,0
Fjørmygg	0,5
Skogsmaur	2,7
Ertemusling	2,8
Buksømjar	2,8

3.3. Vassprøver

Det er teke vassprøver frå utløpet av Førsvatn og Hallbjønnsekkjtønne. Det var også gitt instruks om vassprøve frå Kambetjønne og i tillegg ei prøve i hølen nedanfor Hallbjønnsekkjtønne der utløpet frå reinseanlegget kjem ut. Vassprøvene er tekne av kommunen og levert til Fjellab Rjukan for analyse. Det blei ikkje levert vassprøve frå dei to siste lokalitetane slik avtala var. Fjellab er eit akkreditert laboratorium og prøvene er analysert i samsvar med Norsk Standard.

Tilstand i høve til forsureing er vurdert ut i frå ANC verdi (syrenøytraliserande kapasitet). ANC er definert som differensen mellom summen av basekationar ($\text{Ca} + \text{Mg} + \text{Na} + \text{K}$) og anionane til sterke syrer ($\text{SO}_4 + \text{NO}_3 + \text{Cl}$). ANC kan også reknast ut frå formelen $\text{ANC} = \text{Alkalinitet} + 6,3 \cdot \text{DOC}$, der DOC er tilnærma det same som totalt organisk karbon i næringsfattige innsjøar (Fölster 2007). ANC for Hallbjønnsekkjtønne blir etter dette lik $0,022 \cdot 63 + 6,3 \cdot 6,5 = 42,34 \mu\text{ekv/l}$.

3.4. Tilstandsvurdering

Den økologiske tilstanden er vurdert i samsvar med Retningslinjer utvikla for Vassdirektivet av Direktoratetsgruppe (2009).

4. Resultat

4.1. Vassvegetasjon

I Førsvatn blei det notert følgjande artar av høgare vassvegetasjon:

Tabell 4. Vassplantar i Førsvatn

Art	Merknad
Storblærerot, <i>Urticularia vulgaris</i>	Rikeleg
Botngras, <i>Lobelia dortmanna</i>	Rikeleg på grunne område
Krypsiv, <i>Juncus bulbosus</i>	Normal vekstform
Flotgras, <i>Sparganium angustifolium</i>	Vanleg i grunne bukter
Grastjønnaks, <i>Potamogeton gramineae</i>	Førekost i bukta med utløpet av vatnet
Flaskestorr, <i>Carex rostrata</i>	Vanleg i grunne bukter

4.2. Bakteriologi

Vassprøvene viser noko koliforme bakteriar i både Førsvatn og Hallbjønnsekkjønni. Bakteriekinnhaldet kan stamme frå fekal ureining, men kan også vera naturleg tilført frå nedbørfeltet. Mengda av koliforme bakteriar tilfredsstiller Vasskvalitetsnorm for friluftsbad (1994), der godt badevatn skal ha mindre enn 100 termotabile kolibakteriar (TBK) pr 100 ml. Innhaldet tilfredsstiller derimot ikkje krava i Forskrift om vassforsyning og badevatn, der *E. Coli* eller koliforme bakteriar ikkje skal førekome. Bakteriekinnhaldet er viktig med tanke på bruken av vatnet, men er i økologisk tilstandsvurdering bare ein støtteparameter.

4.3. Forsuring

Vassprøvene viser vidare at begge vatna er kalkfattige og noko sure. PH ligg så vidt over kravet til god tilstand med omsyn til forsuring, men kan på andre tider av året (vår og seinare på hausten) sannsynlegvis også tippe under kravet til god tilstand, som er pH 5,8.

Tabell 5. Krav til syrenøytralisierende kapasitet (ANC) i svært kalkfattige vatn med varierende humusinnhald.

Tilstandsgrense god/moderat			
Innsjøtype			ANC-verdi
LN2 – LN3	Lågland/skog	Humøse	35
LN5	Skog (200 – 800 moh)	Klare	25
LN6	Skog (200 – 800 moh)	Humøs	35
LN7	Fjell (> 800 moh)	Klar	25

Den berekna ANC-verdien for Førsvatn er 60, som viser at vatnet må reknast som godt med omsyn til forsuring. Dette blir også stadfest av pH-verdien og alkaliteten i vatnet. Hallbjønnsekkjønni har noko høgare krav til ANC på grunn av humusinnhaldet, men er med ein verdi på 42 også innanfor kravet til god tilstand.

Linsekreps er forsuringstolerant og er funne i pH-intervallet 3,8 – 8,8. Planktonkrepsen *Bythotrephes longimanus* er vanlegast i intervallet 5,5 – 7, men er også funne i innsjøar med pH < 4,5 (NINA). Ertemusling er noko kjenslevar for forsuring og er nok til å gje ein forsuringssindeks (Raddum I indeks) lik 0,25 (Klassifiseringsrettleiaren 2009).

4.4. Eutrofiering

Innhaldet av fosfor i Førsvatn ligg under den deteksjonsgrensa som laboratoriet har for denne parameteren. Grenseverdien for god tilstand er 7 µg fosfor pr liter for denne vassstypen (tabell 13).

Tabell 6. Tilstandsklassar for total fosfor. Førsvatn og Kambetjønn tilhøyrrer innsjøtype 5 (svært kalkfattige, klare skogsvatn 200 – 800 moh). Hallbjønnsekketjønni tilhøyrrer type 6 (svært kalkfattig, humusprega skogsvatn 200 – 800 moh).

	Total fosfor					
Innsjøtype	Naturtilstand	Svært god	God	Moderat	Dårleg	Svært dårleg
	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L
L2a	4	4-7	7-11	11-20	20-40	>40
LN2b	3	3-6	6-9	9-15	15-30	>30
LN3a	6	6-11	11-16	16-30	30-55	>55
LN1	5	5-10	10-14	14-25	25-50	>50
LN8a	7	7-13	13-19	19-35	35-65	>65
LN5	3	3-5	5-7	7-15	15-30	>30
LN6	5	5-9	9-13	13-24	24-45	>45
LN7	2	2-3	3-5	5-11	11-20	>20

Resultatet av vassprøvene er oppgitt til under 10 µg P/l, noko som tyder på at vatnet held seg innanfor kravet til god tilstand. Det er likevel noko usikkert, også fordi vatnet ligg på grensa til å reknast som innsjøtype LN 7 (fjellvatn) som skal ha strengare krav. Totalt nitrogen er oppgitt til under 150 µg/l. Dersom tilhøvet mellom N og P er større enn 16 vil det vera P som er minimumsfaktor for plantevekst.

For høgare vassplantar er det laga ein trofiindeks $Tlc = (Ns - Nr)/N_{tot} \times 100$, der Ns representerer sensitive artar og Nr artar som er tolerante overfor eutrofiering. I dette tilfellet er det registrert 4 sensitive og ein indifferent art. Tlc blir derfor $4/5 \times 100 = 80$, noko som svarar til god tilstand. Indeksen gjeld bare for låglandet, og kan ikkje brukast for innsjøar som ligg høgare enn 800 moh.

4.5. Fiske

Det er intervjuet 5 personar om fisket i Førsvatn.

Tabell 7. Oppsummering av oppfatning om fisket, basert på intervju

	Status	Oppfatning om fisket
1	Sportsfiskar Godt kjent i området	Meiner Førsvatn har for mykje fisk og at det skulle ha vore fiska meir. Kambetjønn har hatt stor fisk.
2	Kommunetilsett Godt kjent i området	Har fiska lite dei seinare år. Hadde 4 garn ute i Førsvatn og fekk 2 fiskar, av ansjosstorleik. Mistanke om at det er for mykje fisk i vatnet. Ureining frå Hallbjønnsekketjønn gjev mykje sly som set seg i garn. Noko gyting på Sagbekken og bekk frå Stridsmoen, men lite vassføring. Ingen gyting i bekk frå Kvæven. I Kambetjønn kan det gå opp stor fisk frå Borsæ.
3	Grunneigar i Førsvatn	Refererer til krangel om fiskerett i Førsvatn. Ikkje alle har vore glade for garn- og oterfiske. Fiskar ikkje sjølv frå båt, men meiner vatnet toler meir fiske. Interessert i fiskekortordning.

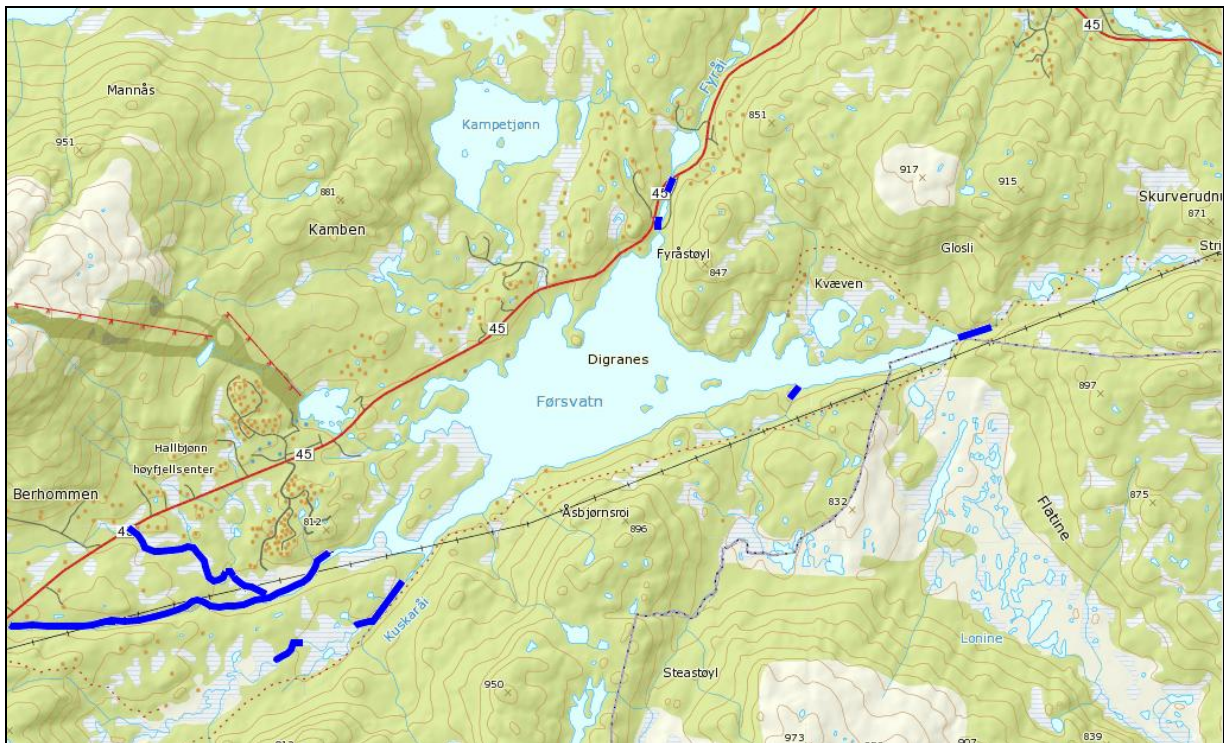
		Nemner Kuskaråi, Kjønnsvikåi, Sagbekken, bekk frå Stridsmoen, frå Kvæven og Fyråi som gytebekkar. Nokre av bekkane har vore svært sure.
4	Grunneigar i Førsvatn	Har fiska lite, og har ikkje vore særleg interessert i fisket. I 1997/98 blei det fiska med eit par prøvegarnseriar. Det blei fanga ca 40 fiskar, helst små men med brukbar kvalitet.
5	Grunneigar i Førsvatn	Fiskar regelmessig. Varierende utbytte. I fjor ca 200 fisk, ingen over 0,5 kg, men fleire på 200 – 300 gram som har vore vanleg storleik i mange år. Nemner vandringshinder i Fyråi.

4.6. Gytevilkår

Det er registrert 7 potensielle gytebekkar til Førsvatn:

Tabell 8. Oversikt over gytebekkar til Førsvatn

Nr	Namn	Lengde	Areal	Type elv	Kvalitet
1	Bekk frå Berhommen	Ca 1000 m Til riksveg 45	Ca 900 m ²	Sakterennande, grunn, utan større kulpar	Middels god
2	Kjønnsvikbekken	Ca 2100 m Til riksveg 45	Ca 6000 m ²	Vekslande stryk, grunnområde	God
3	Kuskardåi	Ca 2200 m	Ca 1000 m ²	Vekslande Nokre kulpar og stilleflytande loner er ikkje rekna med i gytearealet	Middels god
4	Sagbekken	Ca 15 m	Ca 10 m ²	Stryk	Mindre god
5	Bekk frå Stridsmoen	Ca 100 m	Ca 70 m ²	Stryk	Usikker
6	Bekk frå Kvæven	Ikkje undersøkt			Usikker vassføring?
7	Fyråi	Ca 30 m Til riksveg 45	Ca 150 m ²	Vekslande stryk og hølar	Middels god



Figur 6. Gytebekkar til Førsvatn, markert med blått.



Figur 7. Kjønnsvikbekken til venstre, Kuskardåi til høyre. Kuskardåi har lange stilleflytende parti med sandbotn og byr ikkje på så gode gytevilkår.

I Hallbjønnsektjønne er det ingen tydelege gytebekkar, men det er mogleg at fisken kan gyte i utløpet av eit lite vassig i kanten av skitrekket, på austsida.

Kuskardåi har mykje mose (elvetrappemose) på botnen, og gytesubstratet er i stor grad klogga igjen av finare materiale. Bekken har store loner som ikkje høver for gyting.

Kjønnsvikbekken har mindre mosedekning, men ein del algar. Både Kjønnsvikbekken og bekken frå Berhommen, som er ein sidebekk til Kjønnsvikbekken, har kantvegetasjon av gras og bjørk (dvergbjørk og vanleg bjørk). Det gjeld også mykje dei andre bekkane. Utløpsbekken (Fyråi) har eit par breie og grunne tersklar med gytegrus av god kvalitet. Røra under riksveg 45 kan vera eit vandringshinder for fisk som vil ta seg oppover i elva frå Svivomhylen, men er truleg mogleg å forsere ved gunstig vassføring. Under hytteveg over

utløpet av Svivomhylen er det lagt ned fleire rør ved sida av kvarandre. Dei er også sannsynlegvis mogleg å forsere for fisk som vil opp frå Borsæ.



Figur 8. Sagbekken til venstre. Biletet til høgre viser utløpet av bekk frå Stridsmoen som kjem ned til venstre for båten.



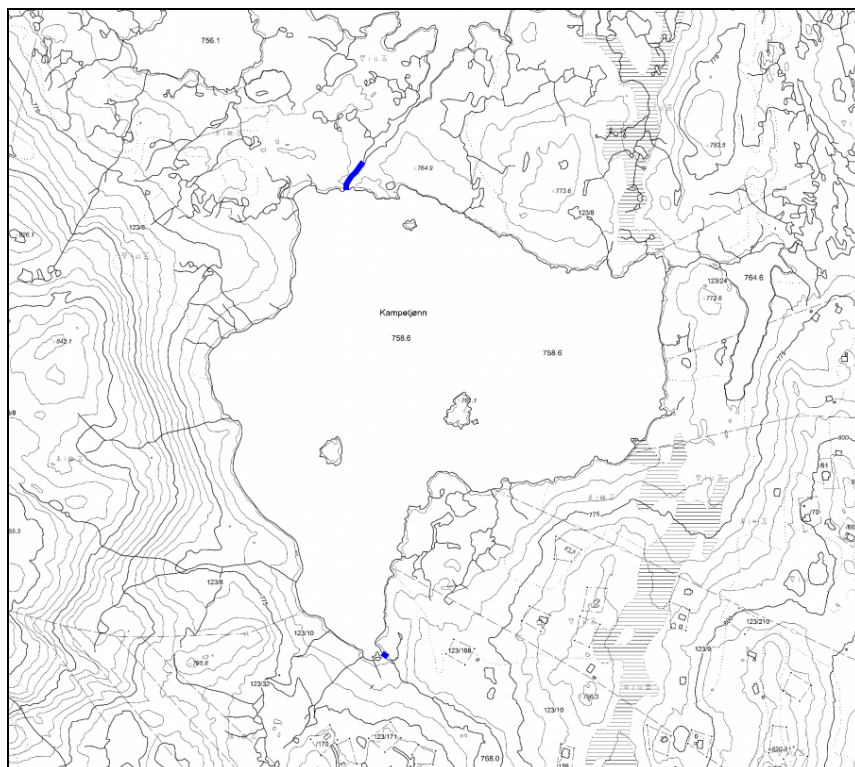
Figur 9. Frå utløpet av Førsvatn. Røyra under riksveg 42 kan truleg forserast av fisk når vassføringa er bra. Det same gjeld røyra under ein mindre veg lenger ned.



Figur 10. Frå ein sidebekk til Kjønnsvikbekken, nær riksveg 42. Det blei også observert fisk på oppsida av røyret under veggen.

I Kambetjønn er det mogleg å gyte på utlaupsbekken. Gytevilka er langt frå optimale, med lite gytegrus og mykje fast fjell. Fisk som gyter her kan like gjerne høyre til Borsæ. På innlaupsbekken til Kambetjønn blei det ikkje observert fisk, men det er eit areal på nokre få

m² i utlaupet av bekken som synes å ha tilfredsstillende gytegrunn. Det skal ha vore sett ut fisk i myrløkane lenger oppe i bekken, men det er ikkje sikkert vasskvalitet og vassføring er stabilt god nok for fisk.



Figur 11. Potensielle gyteområde i Kambetjønni, markert med blått



Figur 12. Kambetjønn, til venstre frå innlaupsosen, til høgre utlaupsbekken mot straumretninga

4.7. Elfiske på gytebekkane

Det er fiska på følgjande stasjonar:

Tabell 9. Stasjonar der det er utført elfiske.

Stasjon	Bekk	Start koordinat	Slutt koordinat	Areal	Temp	Djup	Sikt	Omgangar
1	Kjønnesvik-	32 V	32V	240	16 °C	40	Klart	3

	bekken	0428478 6579245	0428403 6579258	m ²		cm		
2	Bekk frå Berhommen	32 V 0428352 6579464	32 V 0428340 6579515	45 m ²	15 °C	30 cm	Klart	1
3	Kuskardåi	32 V 0429432 6579323	32 V 0429377 6579257	160 m ²	16 °C	50 cm	Klart	1
4	Utløp Kambetjønn	32 V 0429868 6582306	32 V 0429840 6582255	100 m ²	15 °C	30 cm	Klart	2

Elfisket gav følgjande resultat:

Tabell 10. Oversikt over fangstresultat og berekna tettleik ut frå Bohlin mfl (1989).

Stasjon	Resultat fiskeomgangar			Tal fisk/ 100 m ²	Merknad
	1	2	3		
1	50	11	11	32	30 0+, ein del algar og mose
2	4	-	-	-	Fisk frå 8 – 12 cm
3	3	-	-	-	11,5 – 15 cm, substrat delvis gjenklogga
4	7	2	-	10	2 0+, mykje algevekst og vårflugenett

Bortsett frå Kjønnsvikbekken blei det ikkje fanga nok fisk til å få ei rimeleg bestandsestimering. Med få fiskar vil tilfeldighetar spela ein større rolle.



Figur 13. Fisk frå utløpsbekken til Kambetjønn.

Tabell 11. Aldersfordeling og gjennomsnittslengde hos fiske fanga med elfiskeapparat

Stasjon	Alder	Gjennomsnitt	Tal fisk
1	0+	4,5 cm	32
	1+	8,6 cm	31
	≥ 2+	18,7 cm	9
2	≥ 1+	12,7 cm	4
3	≥ 1+	13,3 cm	3
4	0+	6,1 cm	2
	1+	12,4 cm	2
	≥ 2+	17,7 cm	5

4.8. Garnfangst

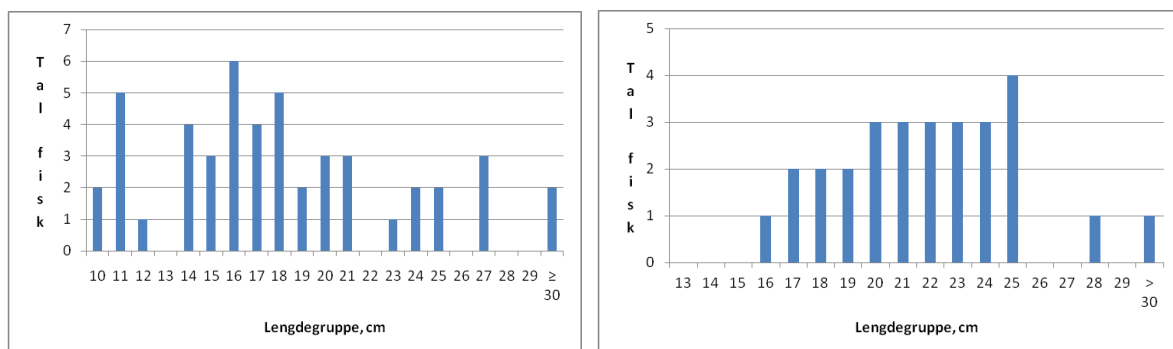
Garnfisket gav 76 fiskar i Førsvatn, 7 i Hallbjønnsekkjtønne og 1 i Kambetjønne.

Tabell 12. Resultat bruk av garnserie (Jensen) i Førsvatn

	Moskevidde								Totalt
	19,5 mm	21 mm	26 mm	29 mm	35 mm	39 mm	45 mm	52 mm	
Tal garn	1	1	1	1	1	1	1	1	8
Fisk/garn	10	13	4	4	0	0	1	0	32
Vekt/garn	2030 g	2713g	964g	999g			1250g		7956g



Figur 14. Opptak av garn i Førsvatn



Figur 15. Fangsten i Førsvatn, på oversiktsgarn til venstre og på Jensenserie til høyre

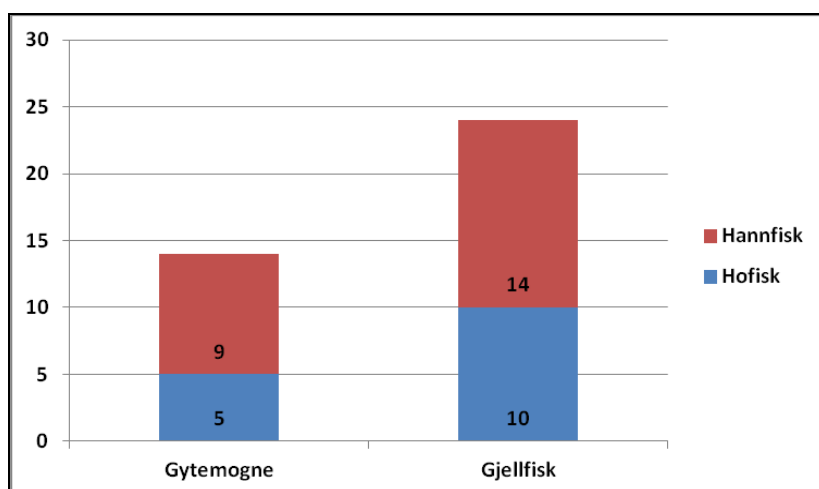
Det blei fanga ein stor fisk i Førsvatn. Den var på 1250 gram og var 48 cm lang. Fisken var ein hannfisk som hadde gytt tidlegare og skulle gyte i haust. Det blei elles ikkje fanga fisk over 200 gram. Ein av fiskane var raud i kjøtet. Dei andre var kvite eller lyseraude. Gjennomsnittslengda for gytemogne hannar var 22,1 cm, medan dei gytemogne hoene var 24 cm i gjennomsnitt. Enkelte av fiskane var infiserte med rundormen *Eustrongylides* sp, som er raud og glatt og ligg i gule væskefylte blærer i bukholå på fisken. Den fisken som var mest infisert hadde 10 slike blærer.

I Hallbjønnsekkjtønne blei det fanga 7 fiskar fordelt på 3 oversiktsgarn. Fleire av fiskane var ganske store, men elles med god spreiding på lengdegrupper.

Tabell 13. Fangsten i Hallbjønnsekkjtønne, på 3 oversiktsgarn

Lengdegruppe, cm	16	23	32	36	38	40
Tal fisk	1	1	2	1	1	1
Snittvekt, gram	44	105	315	478	595	680
K-faktor	1,07	0,86	0,94	1,02	1,08	1,06

I Kambetjønne blei det fanga bare ein fisk, lengde 36,5 cm, 469 gram, kondisjonsfaktor K lik 0,96. Kjøttfarge raud, hannfisk og gjellfisk.

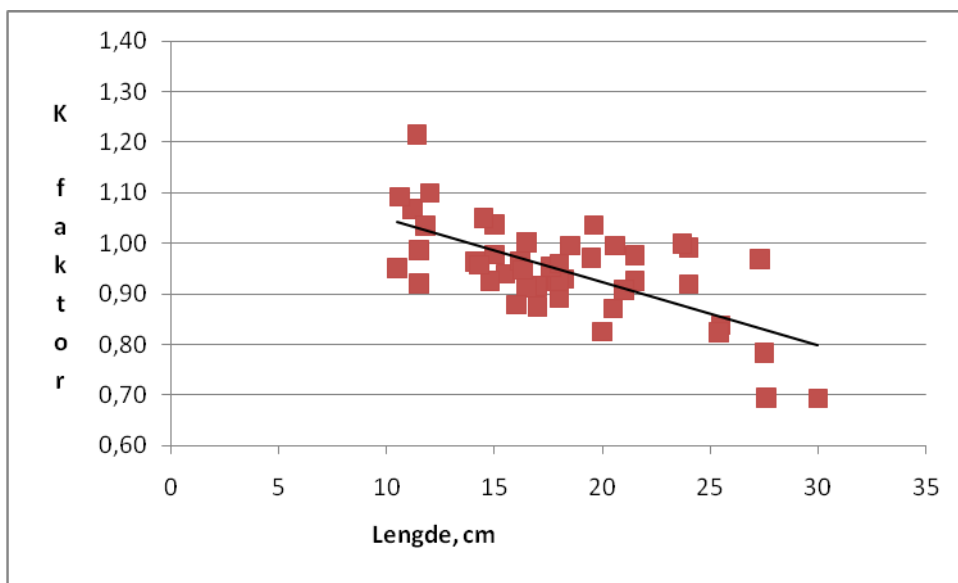


Figur 16. Fordeling mellom gytemogne fiskar og gjellfisk i fangst på oversiktsgarn i Førsvatn.

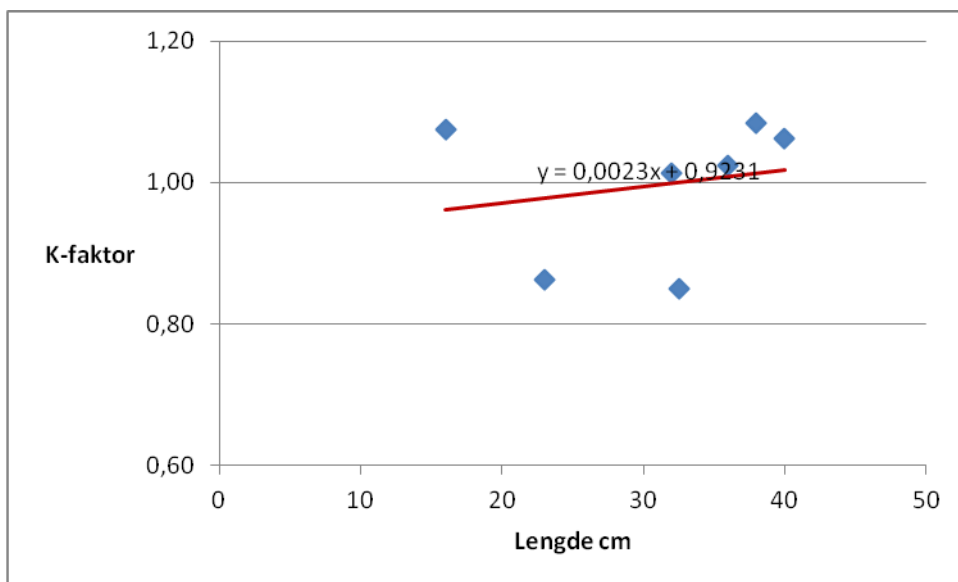
4.9. Kondisjon og vekst

I Førsvatn viser kondisjonen på fiskane ein sterkt dalande tendens med lengde (figur 5). Det betyr at mattilgangen er for dårleg til å oppretthalde kondisjonen når fisken blir større. I Hallbjønnsekkjtønne er utviklinga i K-faktor heilt annleis, noko som viser at det er nok mat i tjønna til å halde kondisjonen oppe også når fisken blir større (figur 19).

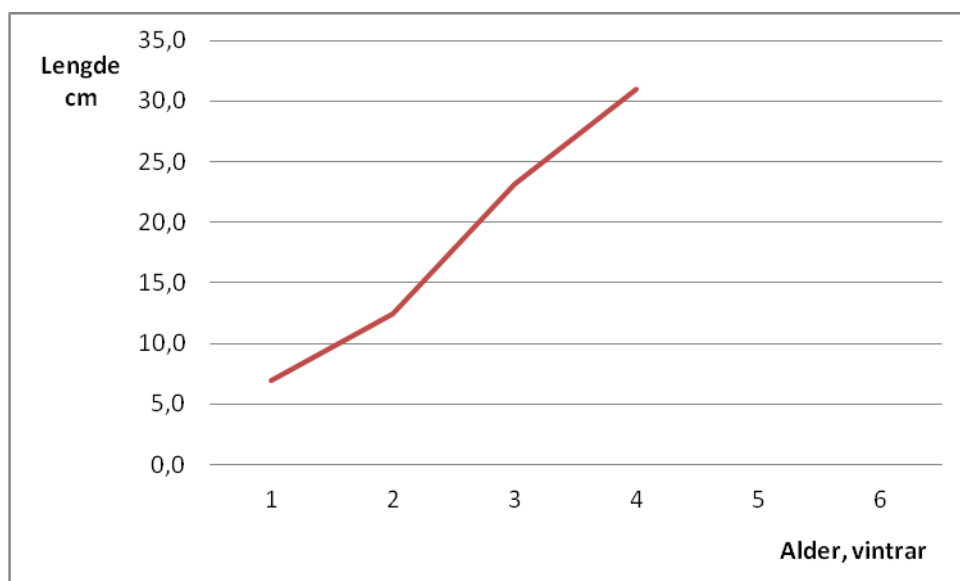
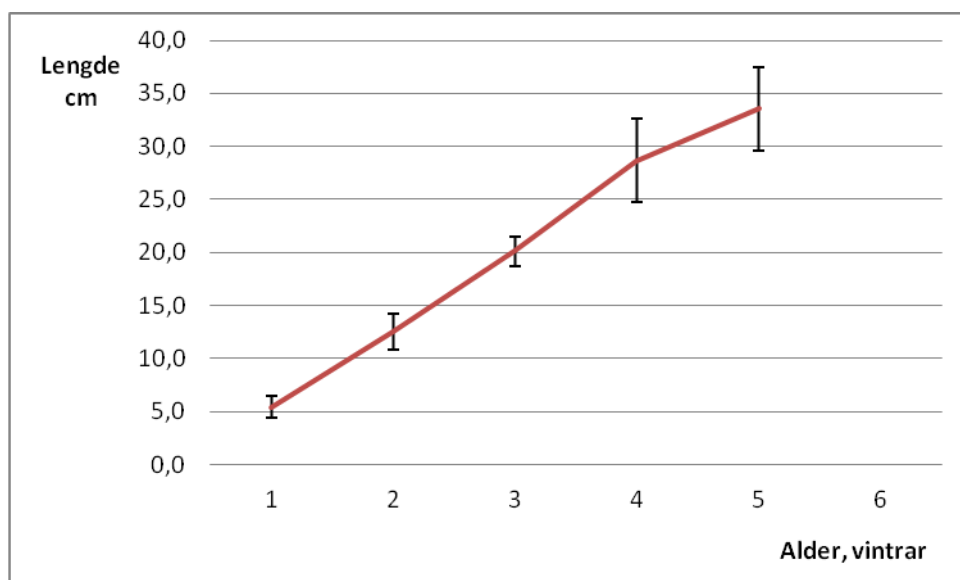
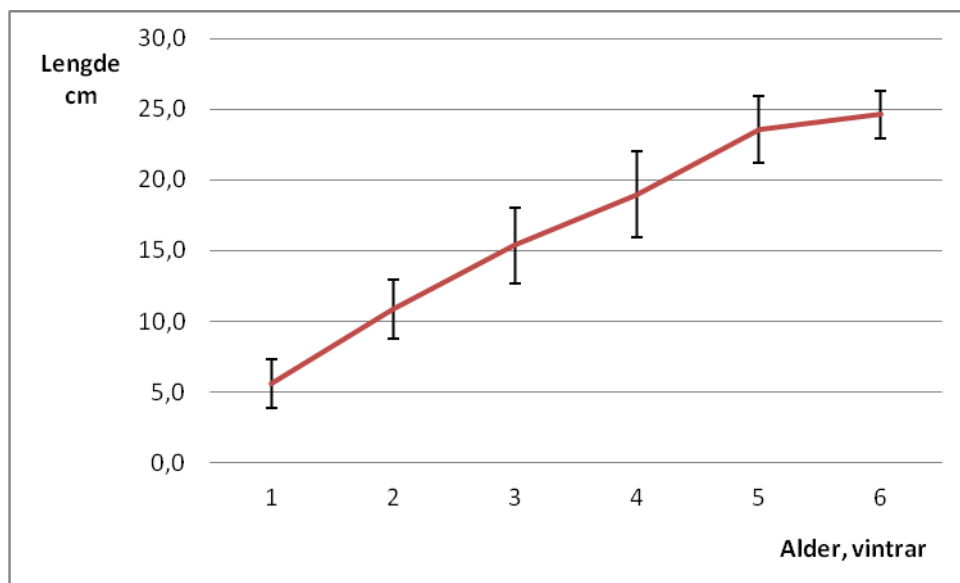
Fiskens vekst uttrykt som tilbakerekna lengde viser store skilnader mellom vatna. I Førsvatn stagnerer fiskens vekst etter den 5. vinteren, ved ei lengde i underkant av 25 cm. I Hallbjønnsekkjtønne har ein ikkje registrert nokon slik vekststagnasjon. Her er fisken nesten 10 cm lengre enn i Førsvatn ved same alder. Det tilsvarar ein vektforskjell på meir enn 250 gram.



Figur 17. Kondisjon hos fisk frå Førsvatn, uttrykt som K-faktor med innlagt trendline



Figur 18. Kondisjonen til fisken i Hallbjønnsekkjtønne, uttrykt som K-faktor med innlagt trendline

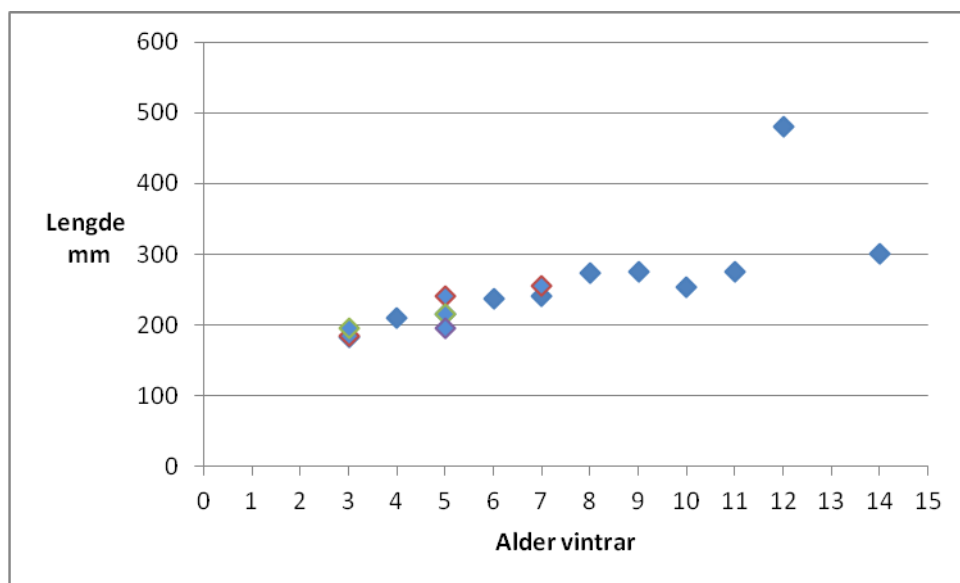


Figur 19. Fiskens vekst uttrykt som tilbakerekna lengde, Førsvatn øvst, Hallbjønnsektjønni i midten og Kambetjønn nedst. Loddrette liner viser standardavvik (statistisk uttrykk for variasjon) innan kvar aldersgruppe.

Tabell 14. Vekstdata Førsvatn og Hallbjønnsektjønni

Førsvatn	L1	L2	L3	L4	L5	L6
Lengde	5,6	10,9	15,3	19,0	23,5	24,6
Vekst	5,6	5,3	4,4	3,7	4,5	1,1
Tal prøver	49	44	32	15	5	2
Standardavvik	1,7	2,1	2,7	3,0	2,4	1,7
Vekstrate		0,67	0,34	0,22	0,21	0,04
Hallbjønnsektjønni	L1	L2	L3	L4	L5	L6
Lengde	5,4	12,5	20,1	28,7	33,5	
Vekst	5,4	7,1	7,6	8,6	4,8	
Tal prøver	7	7	6	5	4	
Standardavvik	1,0	1,7	1,4	3,9	3,9	
Vekstrate		0,83	0,48	0,35	0,16	

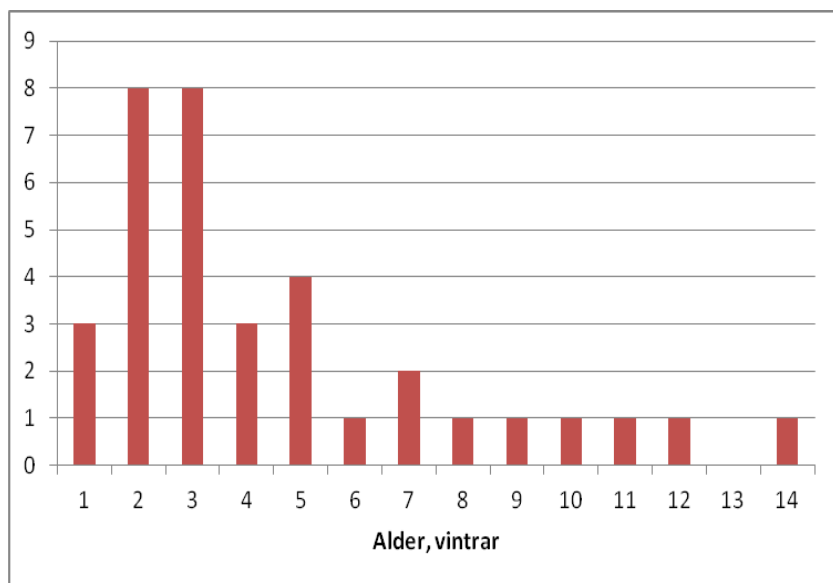
I figuren nedanfor (figur 20) er veksten uttrykt som empirisk vekst, dvs som lengde ved fangst plotta mot alder i vintrar. For å samanlikne mellom år er det viktig at det blir fiska på om lag same tida av året. Fisken sluttar gjerne å vekse i september månad. Figuren viser at fisken i Førsvatn veks dårleg. Ein fisk på 48 cm hadde gått over til fiskediett og hadde ein markert betre vekst enn dei andre fiskane.



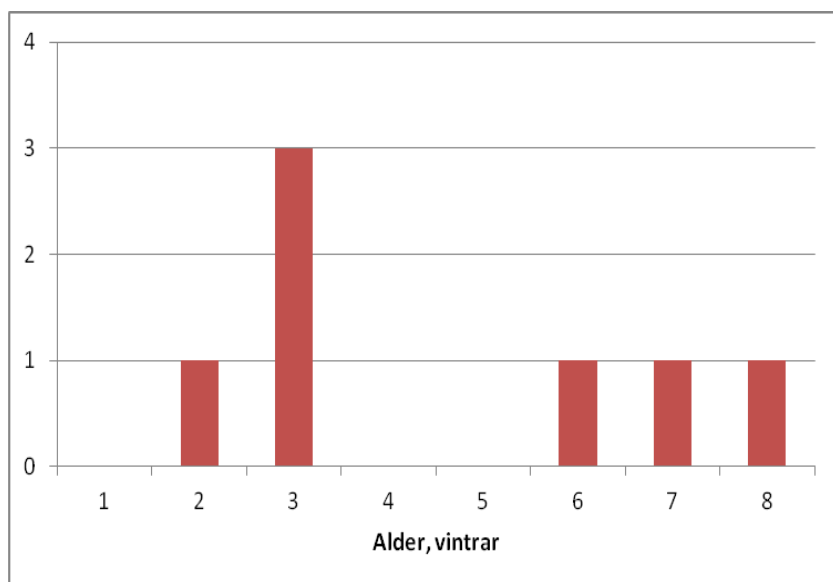
Figur 20. Empirisk vekst hos fisken frå Førsvatn, basert på avlesing av otolittar.

4.10. Aldersfordeling

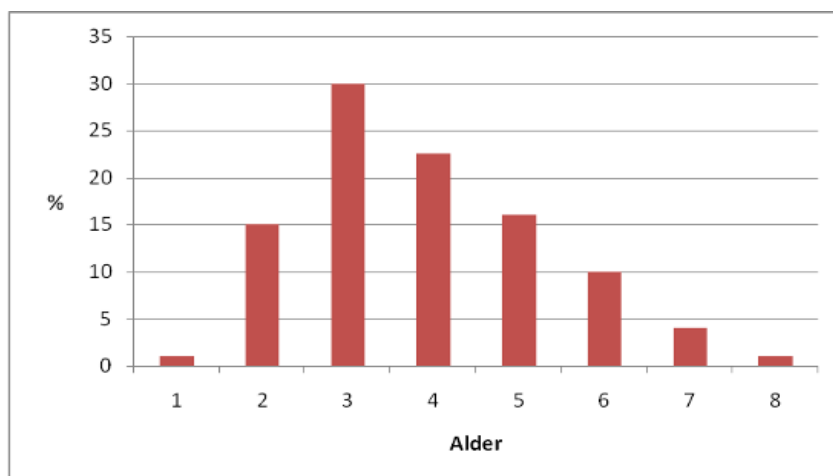
Aldersfordeling er ein av dei faktorane som skal vurderast ved fastsetting av tilstandsklasse med fisk som grunnlag. Aldersstrukturen i Førsvatn kan tyde på at rekrutteringa er god. Mange eldre individ er ofte teikn på at det ikkje blir fiska så mykje.



Figur 21. Fiskens aldersfordeling på oversiktsgarn i Førsvatn, basert på skjell og otolittar



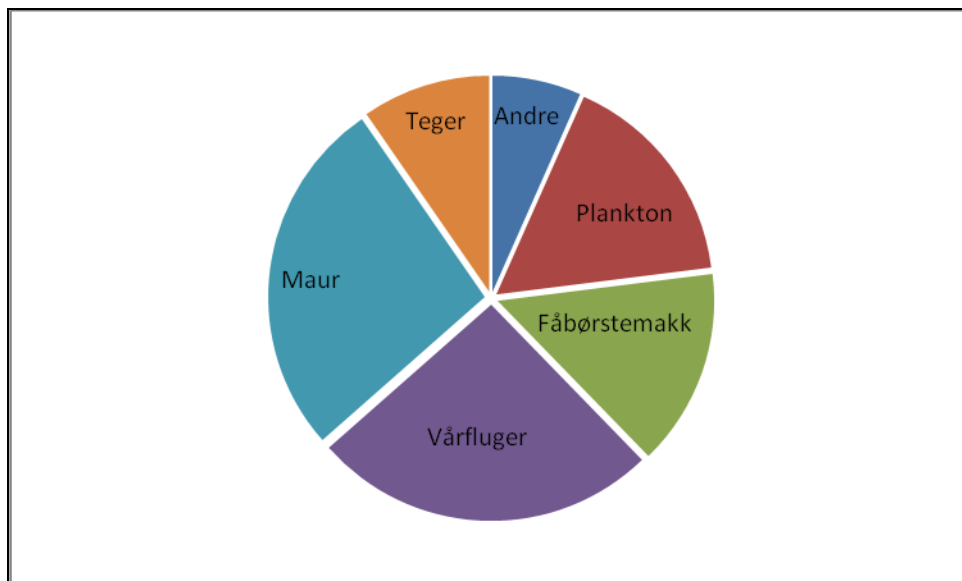
Figur 22. Fiskens aldersfordeling på oversiktsgarn i Hallbjønnsekkjønni, basert på otolittar



Figur 23. Normal aldersfordeling i fangst med nordiske oversiktsgarn (etter Forseth m.fl. 1997)

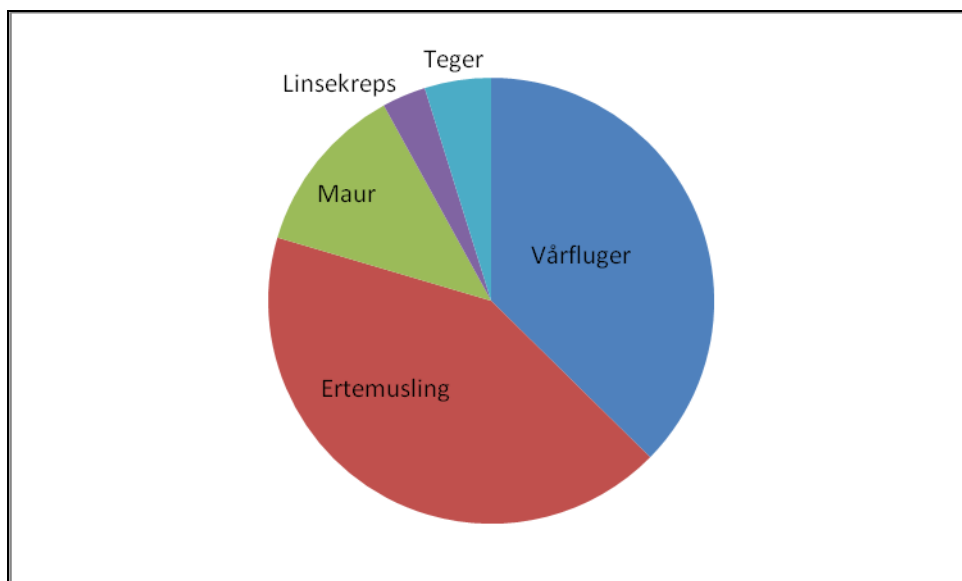
4.11. Mageinnhald

Analyse av mageinnhaldet viser markerte skilnader mellom vatna, mellom lengdegrupper og mellom individ. Dei minste fiskane tek ein del fjørmygg og plankton, medan dei større har eit større innslag av store insektlarvar i dietten. Det synes som om fisken i Førsvatn er avhengig av eit breiare spekter av næringsemne, medan fisken i Kambetjønn hadde ete nesten bare planktonkreps. I dette tilfellet arten *Bythotrephes longimanus*, som er ein relativt stor og forsurestolerant art. I Førsvatn blei det også registrert *Bythotrephes*, men her var det linsekreps som dominerte planktonet. Den største fisken i Førsvatn, ein aure på 48 cm hadde ein aure på ca 12,5 cm i magesekken.



Figur 24. Mageinnhald hos fisk frå Førsvatn i lengdegruppene 10 – 30 cm, omrekna til tørrvekt. Grappa andre inneheld tovenger, vassnymfer, fjørmygg og biller.

I Hallbjønnsekkjønni hadde eit par av fiskane ete mykje ertemusling. Her var også husbyggjande vårfluger ein viktig del av dietten. Maur er eit betydeleg innslag både i Førsvatn og i Hallbjønnsekkjønni. Teger er i dette tilfellet buksømjarar.



Figur 25. Mageinnhald frå fisk i Hallbjønnsekkjønni, omrekna til tørrvekt.

4.12. Fangst/innsats

Det er ikkje så enkelt å nytte denne parameteren som mål på økologisk tilstand. For det fyrste er mange av vassførekomstane frå naturen si side så næringsfattige at det er naturleg at fiskebestanden er tynn. For det andre vil dei fleste metodar bare gje ein indikasjon på kor tett fiskebestanden er. Fangstresultatet vil vera avhengig av mange andre årsaker, som ver og lystilhøve, tid på året, kor garna blir plassert osv. Fangsten med elektrisk fiskeapparat er svært avhengig av vassføring, farge, djup og bekkens morfologi, mellom anna.

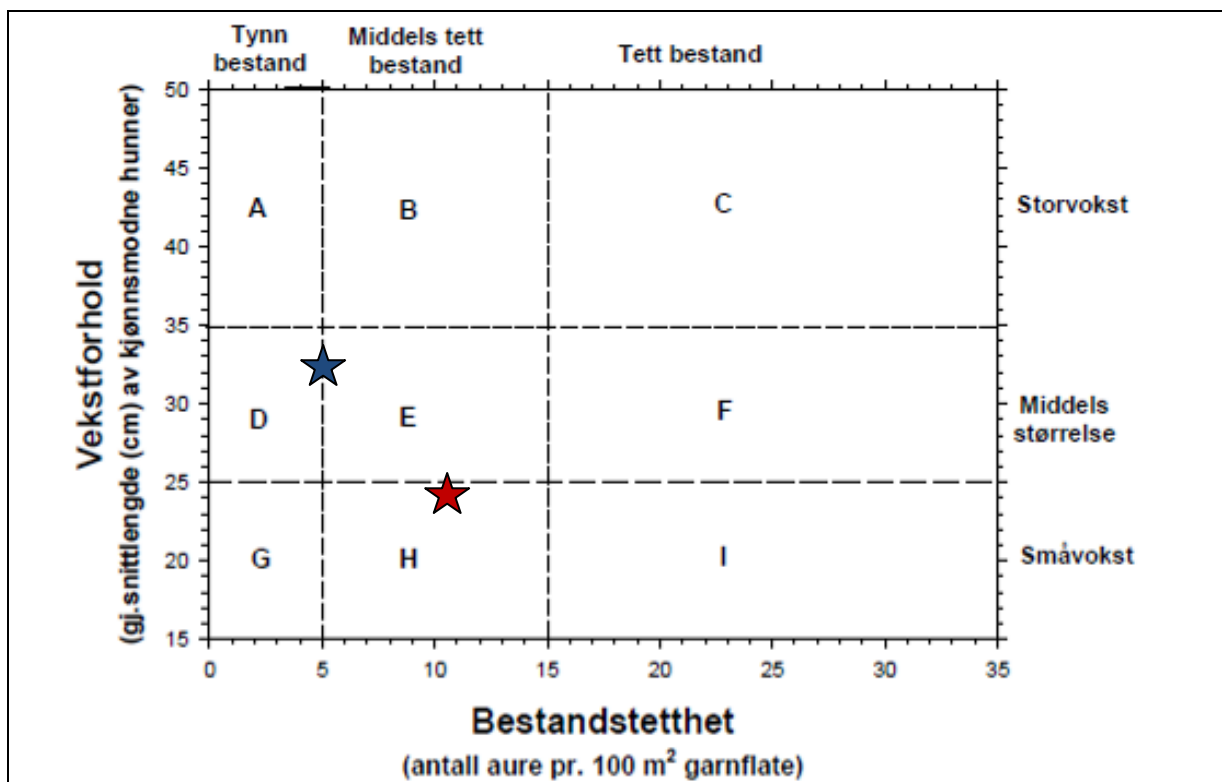
Tabell 15. Krav til fangst/innsats (CPUE) fisk > 15 cm/100 m² garnareal i vatn med ulike rekrutteringsvilkår.

Oppvekstratio OR	Fisk (aure)					
	Naturtilstand	Svært god	God	Moderat	Dårleg	Svært dårleg
LN5, LN6, LN7						
OR 25-50%	20	>20	20-15	15-10	10-5	< 5
OR 10-25%	15	>15	15-10	10-5	5-2	< 2
OR ≤ 10%	10	>10	10 - 5	5-2	2-1	< 1

Kravet til god tilstand føreset minst 15 fiskar > 15 cm/100 m² garnareal ved bruk av nordiske oversiktsgarn dersom vatnet ikkje har redusert rekruttering (OR > 50%). Resultatet av prøvefisket viser moderat fiskeutbytte for Førsvatn (CPUE = 11) og Hallbjønnsekkjtjønni (CPUE = 5) og svært dårleg for Kambetjønn (CPUE = 0,5). Jensenserien i Førsvatn viser eit tilsvarende resultat. CPUE blir her $32/1 \cdot 0,33 = 10,5$.

For rennande vatn og bruk av elektrisk fiskeapparat er tilstandsklassifiseringa basert på grenseverdier for tettleik av lakseungar. I mangel på andre meir relevante data blir desse grenseverdiane også overført til aureungar, men sidan det er så store variasjonar mellom ulike delar av bekkane vil det uansett vera vanskeleg å nytte denne parameteren som klassifiseringsgrunnlag.

Forskarar frå NINA (Ugedal et al 2005) har utvikla eit tilstandsdiagram (figur 12). Diagrammet plasserer Førsvatn som eit vatn med ein middels tett bestand av småvakser fisk, medan Hallbjønnsekkjtjønni har ein tynn/middels tett bestand av middels stor fisk. Men vurderinga for dette vatnet er basert på eit svært lite materiale.



Figur 26. Tilstand i fiskebestanden karakterisert ut frå fangst/innsats og lengde på kjønnsmodne hofisk (etter Ugedal et al 2005). Blå stjerne markerer Hallbjønnsekkjtønne og rød stjerne markerer Førsvatn.

4.13. Rekruttering

Oppvekstratio for Førsvatn er $OR = \text{Areal oppvekst- og gyteområde i m}^2/\text{innjøareal i hektar} = 8130/144 = 56$. Rekruttering er derfor neppe nokon minimumsfaktor for fiskebestanden der. Innslaget av gytemodne fiskar i Førsvatn var ca 36 %, som må karakteriserast som høgt.

5. Tilstandsvurdering

Tilstandsvurderinga er vesentleg basert på fisk, bakteriologi og vasskjemi. Vassplantar og mageinnhald (botndyr) er også til ein viss grad med i vurderinga.

Tabell 16. Tilstandsklassar og vassstype

Vatn	Vasstype	Tilstand forsuring			Tilstand eutrofiering		Fiskebestand
		pH	ANC	Biologi	Tot P	Kolibakt.	
Førsvatn	LN 5	God	God	God	God	Mod	God rekruttering, dårleg vekst
Hallbjønnsekkjtønne	LN 6	God	God	Udef	Udef	Mod	Dårleg rekruttering, god vekst
Kambetjønne	LN 6	Udef	Udef	Mod	Udef	Udef	Tynn bestand

6. Fiskeforvaltning

Aldersfordeling, kondisjon og vekst viser at fiskebestanden i Førsvatn vil ha godt av eit hardare fiske. Sur nedbør kan i ein periode ha ført til dårlegare rekruttering. Dei siste 10 åra er den sure nedbøren betydeleg redusert, og produksjon og overleving av yngel har etter kvart nærma seg det normale. Med så gode gytevilkår som auren i Førsvatn har vil det vera nødvendig med tiltak for å sikre at fisken får ønskt kvalitet.

Figur 27. Oppsummering av forslag til tiltak for fisket.

Vatn	Mål	Tiltak
Førsvatn	K-faktor > 0,95 for all fisk > 20 cm > 80 % av fisk > 25 cm skal ha raud eller lyseraud kjøttfarge	Hardare fiske med garn tilsvarende eit uttak på ca 400 kg pr år. Det bør nyttast garnseriar med moskevidder frå 16 til 29 mm.
Hallbjønnsekkjønni	Halde ein balanse i vatnet tilsvarende dagens nivå	Utsetting av noko tosomra settefisk, 70 – 90 stk pr år.
Kambetjønn	Auke fiskebestanden slik at produksjonsevna blir utnytta	Utsetting av ca 600 yngel/einsomra settefisk kombinert med freding i 2 – 3 år.

Garnfiske er selektivt og den fiskelengda eit garn av ei bestemt moskevidde fiskar best på er kalla modallengda og kan finnast frå formelen $L_m = m/k$, der m er lik moskevidde i mm og k ein faktor som varierer med garntypen. For vanlege monofilamentgarn (senegarn) er k lik 0,104 og for garn av spunne nylon lik 0,106. Moskevidde gitt i omfar kan reknast om til mm ved at $62,75/\text{moskevidde i omfar} = \text{moskevidde i mm}$ (ein alen er lik 62,75 cm). Ved val av moskevidde kan ein såleis bestemme kva for fisk ein vil fiske på.

Øvre Heimdalsvatn i Valdres er ein klassisk lokalitet, men er grunt og med førekomst av marflo og derfor eit meir produktivt vatn enn vatna på Skafsåheia. Her visa det seg at eit årleg uttak på kring 25 % av all fisken i vårbestand og meir enn 50 % av vekta på fisken gav betre kondisjon og større fisk. I gjennomsnitt blei det her fiska ca 5,6 kg/ha kvart år.

Rådgivende Biologer i Bergen har utvikla ein enkel metode for å rekne ut fiskens biomasse på grunnlag av fiske med fleiromfarsgarn. Metoden tek utgangspunkt i at eit garn tek all fisk i eit belte på 5 m på kvar side av garnet. Eit 30 m langt garn skulle derfor kunne fange all fisk i eit område på ca 300 m². Ut i frå dette skulle vatnet si biomasse av fisk vera ca 1500 kg.

Store delar av Førsvatn er relativt djupt også nær land. Produksjonsevna er derfor ikkje veldig høg. Det bør vera mogleg å oppnå ei årleg avkastning på ca 2 kg/ha i eit slikt vatn. Under ein utfiskingsperiode kan det vera nødvendig å ta ut meir enn 3 kg/ha. Det tilsvarar vel 400 kg/år. Prøvefisket viste at det med 4 garn i moskeviddene 19,5, 21, 26 og 29 mm blei teke opp ca 6,7 kg. Eit tynningsfiske vil gje avtakande fangstutbytte, slik at det vil vera urealistisk å rekne med nokon fangst i denne storleiken over tid. Ein bør derfor innstille seg på at det kan vera nødvendig med meir enn 400 garnnetter. Det svarar til 50 netter med 8 garn i dei moskeviddene som er nemnt ovanfor.

Ein skal ikkje rekne med at sportsfiske kan bety noko større i eit vatn som Førsvatn. Hallbjønnsekkjønni derimot bør kunne drivast som eit reint sportsfiskevatn der garnfiske er

ulovleg. Både Førsvatn og Hallbjønnsekkjønni bør kunne opnast for sal av eit felles sportsfiskekort. I Kambetjønn bør det setjast ut fisk. Ut i frå Sportsfiskerens leksikon (Jensen 1984) vil det i eit vatn som Kambetjønn vera tilstrekkeleg å sette ut 5 – 600 einsomra settefisk for å utnytte det produksjonsgrunnlaget som er i den type vatn. Ein bør vente med sal av fiskekort i 2 – 3 år etter utsetjing.

7. Kjelder

Austnes, K. og F. Kroglund 2010. Vurdering av fortsatt kalkingsbehov i kalkede innsjøer i Vest-Agder. NIVA rapport 6062-2010.

Breistein, J. og T. Nøst 1997. Standardisering av måle- og biomasseberegningsmetoder for dyreplankton, bunndyr, overflateinsekter og insekter i ferskvann. NINA Oppdragsmelding 480: 1-19.

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

Forseth, T. og E. Forsgren (red). 2008. Elfiskemetodikk. Gamle problemer og nye utfordringer. NINA rapport 488, 74 s.

Forseth, T., Halvorsen, G. A., Ugedal, O., Fleming, I, Schartau, A. K. L., Nøst, T., Hartvigsen, R., Raddum, G., Mooij, W., Kleiven, E. 1997. Biologisk status i kalka innsjøer. NINA Oppdragsmelding 508.

Fölster, J. 2007. Bedömningsgrunder för förurning i sjöar och vattendrag. Institutionen för miljöanalys. Sveriges Lantbruksuniversitet 061221.

Jensen, K. W. (red) 1984. Sportsfiskerens leksikon. Kunnskapsforlaget, Oslo. 850 s.

Ugedal, O. , Forseth, T. og Hesthagen, T. 2005. Garnfangst og størrelse på gytefisk som hjelpemiddel i karakterisering av aurebestander. NINA Rapport 73:1-52.

Åsland, Å., Bjerknes, V., Hobæk, A., Håvardstuen, J., Gladsø, J. A., Kleiven, E., Mjelde, M. og Raddum, G. 2001. Biologiske undersøkelser i 17 innsjøer i Sogn og Fjordane høsten 2000. Fylkesmannen i Sogn og Fjordane, rapport Lnr 4354-2001.

<http://www.nina.no/temasider/krepsdyriferskvann.no>

http://www.vannportalen.no/Klassifiseringsveilederen_ny_profil_nett_red_FcG5S.pdf.file

http://www.vannportalen.no/Overvaakingsveileder_Versjon_1-5_20100430_4QIMn.pdf.file

http://www.vannportalen.no/Veileder_01_2011a_Karakterisering_og_risikovurdering_9_mai_2011_Y6z4O.pdf.file

Vedlegg

ANALYSERAPPORT 2011-619				
Provested: Forsvatn Prosjekt: Tilstandsvurdering vassdrag		Uttaksdato: 08.08.11 10:05 Tatt ut av: Bjørnar Gulseth Mottatt: 09.08.11 Analyseperiode: 09.08.11 - 19.08.11		
2011-619-1 Prøvepunkt: Utløp Forsvatn		Prøvetype: Ferskvann, innsjø		
Analyse	Resultat	Enhet	Måleusikkerhet	Grenseverdi
Koliforme bakterier - Colilert®	29	MPN/100ml	10 - 85	
E.coli - Colilert®	9	MPN/100ml	3 - 29	
pH	6,1		±0,3	
Alkalitet	21) 0,021	mmol/l	±0,070	
Natrium	25) 0,59	mg Na/l	±0,78	
Ammonium-N	25) <0,05	mg N/l		
Kalium	25) <0,10	mg/l		
Kalsium	25) <1,0	mg/l		
Magnesium	25) 0,15	mg /l	±0,53	
Klorid	28) 0,45	mg Cl/l	±0,6	
Nitrat-N	28) 0,021	mg N/l	±0,00	
Sulfat	28) 0,51	mg SO ₄ /l		
Farge	24	mg Pt/l	±4	
Totalt organisk karbon (TOC)	4	mg C/l		
Fosfat (-o)-P	28) <0,010	mg P/l		
Denne analyserapport utstedt 19.08.11 erstatter tidligere utgitt analyserapport 2011-619 utstedt 17.08.11. Det bes om at tidligere utgitt analyserapport makuleres. Vær oppmerksom på at verdiene for sulfat og fosfat er endret.				
*) Analysen er ikke en del av akkrediteringsomfanget til Fjellab.			< betyr: Mindre enn	

ANALYSERAPPORT 2011-620

Prøvested: **Hallbjønnsekkjønni**
Prosjekt: Tilstandsvurdering vassdrag

Uttaksdato: 08.08.11 10:10
Tatt ut av: Bjørnar Gulseth
Mottatt: 09.08.11
Analyseperiode: 09.08.11 - 15.08.11

2011-620-1 Prøvepunkt: **Utløp Hallbjønnsekkjønni**

Prøvetype: Ferskvann, innsjø

Analyse	Resultat	Enhet	Måleusikkerhet	Grenseverdi
Koliforme bakterier - Colilert®	19	MPN/100ml	6 - 58	
E.coli - Colilert®	11	MPN/100ml	4 - 34	
pH	5,9		±0,3	
Alkalitet	21) 0,022	mmol/l	±0,070	
Natrium	25) 0,54	mg Na/l	±0,78	
Ammonium-N	25) <0,050	mg N/l		
Kalium	25) <0,10	mg/l		
Kalsium	25) <1,0	mg/l		
Magnesium	25) 0,15	mg /l	±0,53	
Klorid	28) 0,41	mg Cl/l	±0,6	
Nitrat-N	28) 0,015	mg N/l	±0,00	
Sulfat	28) <0,1	mg SO ₄ /l		
Farge	39	mg Pt/l	±6	
Totalt organisk karbon (TOC)	6,5	mg C/l		

*) Analysen er ikke en del av akkrediteringsomfanget til Fjellab.

< betyr: Mindre enn