

Tilstanden for
Sjøaurebestanden
i Storavatnet,
Fitjar kommune

RAPPORT

160



Rådgivende Biologer AS

Tilstanden for
Sjøaurebestanden
i Storavatnet,
Fitjar kommune



Steinar Kålås,
Harald Sægvog
og
Geir Helge Johnsen

Rådgivende Biologer AS
INSTITUTT FOR MILJØFORSKNING

Rapport nr. 160, juni 1995.



Rådgivende Biologer AS

INSTITUTT FOR MILJØFORSKNING

RAPPORTENS TITTEL:

Tilstanden for sjøaurebestanden i Storavatnet, Fitjar kommune.

FORFATTARAR:

Cand. scient. Steinar Kålås , Cand. real Harald Sægrov og Dr. Philos. Geir Helge Johnsen

OPPDRAGSGJEVAR:

Fitjar kommune og grunneigarlaget for Storavatnet

OPPDRAGET GITT:

Februar 1995

ARBEIDET UTFØRT:

1995

RAPPORT DATO:

29.juni 1995

RAPPORT NR:

160

ANTALL SIDER:

22

ISBN NR:

ISBN 82-7658-121-8

RAPPORT SAMANDRAG:

Denne undersøkelsen påviste ingen årsaker i Storavatnvassdraget som kan forklare nedgangen i sjøaurebestandene i vassdraget. Tettleiken av aureyngel var høg i gyteelvane, og veksten til auren er god både i bekken og dei første åra i vatnet. Vasskvaliteten i vassdraget er god og forsuring er ikkje noko problem. Det er ikkje truleg at den låge mengda sjøaure i vassdraget no skuldast lokale tilhøve, men heller tilhøve i sjøen.

EMNEORD:

- Sjøaure
- Aure
- Røye
- Bestandsvurdering
- Vasskjemi
- Fitjar kommune

SUBJECT ITEMS:

RÅDGIVENDE BIOLOGER AS
Bredsgården, Bryggen, N-5003 Bergen
Foretaksnummer 843667082
Telefon: 55 31 02 78 Telefax: 55 31 62 75



FØREORD

Rådgivende Biologer har på oppdrag frå Grunneigarlaget for Storavatnet og Fitjar kommune gjennomført ei undersøking av tilhøva for sjøaure i Storavatnvassdraget på Fitjar. Sjøaurefisket i Kjærelva med Storavatnet har tidlegare vore det rikaste i Hordaland nest etter Granvinselva, men dei seinare åra har sjøaurefisket vore dårleg. I 1994-sesongen var Kjærelva ikkje blant dei ti beste sjøaureelvane i Hordaland. Målet med denne undersøkinga har vore å finne om det er lokale eller regionale tilhøve som kan forklare tilbakegangen til sjøaurestamma i vassdraget, og tilrå tiltak om slike lokale tilhøve vert påvist.

Denne undersøkinga tek føre seg dei tilhøva som sjøauren opplever den tida dei er i Storavatnvassdraget. Vasskvaliteten i gytebekkar er undersøkt gjennom vinter og vår 94/95 ved at vassprøvar er samla inn av Knut Berge Aarbø og analysert ved Næringsmiddeltilsynet for Ytre Sunnhordland og Hordaland fylkeslaboratorium. Vassprøvar frå tidlegare år samla inn av Fitjar laks v/ Rasmus Fitjar og Ole Haukeland, og analysert ved Næringsmiddeltilsynet for Ytre Sunnhordland er også inkludert i undersøkinga. Videre vart Storavatnet prøvefiska av Jan-Per Madsen ved Fylkesmannens miljøvernaveiding 22. september 1994 og gytebekkane i Storavatnvassdraget vart prøvefiska med elektrisk fiskeapparat av Rådgivende Biologer 23. mai 1995.

Rådgivende Biologer takkar Grunneigarlaget for Storavatnet ved Knut Berge Aarbø og Fitjar kommune ved Ove Gjerde for oppdraget, for framskaffing av opplysningar og for godt samarbeid. Vi takkar også Rasmus Fitjar, Ole Haukeland, Magne Langåker, Ulf Ottesen og Erik Underhaug for opplysningar om vassdraget.

Bergen, 23 juni 1995



INNHALDSFORTEIKNING

FORORD	3
INNHALDSFORTEIKNING	4
Liste over figurar	4
Liste over tabellar	4
SAMANDRAG OG KONKLUSJON	5
VURDERING	6
Livshistorie	6
Tilhøva i gytebekkane	6
Tilhøva i Storavatnet	7
Tilhøva i sjø	7
Konklusjon	8
STORAVATNVASSDRAGET	9
FISKEBESTANDANE I STORAVATNET	10
Bestandar av fisk i innlaupselvene	12
Bestandar av fisk i innsjøen	14
VASSKJEMI	16
Vasskvaliteten i tillaupselvar	16
Vasskvaliteten i Storavatnet	18
VURDERING AV TILSTANDEN	18
LITTERATURHENVISNINGAR	19
VEDLEGG	20
Forsuringskjemii	20
Vasskjemiske data frå Storavatnet frå 1981 til 1995	21

LISTE OVER FIGURAR

1: Kart over Storavatnet med innlaupselvar	9
2: Totalfangst av laks og sjøaure i Kjærelva frå 1912 til 1994.	10
3: Totalfangst av laks og sjøaure i Kjærelva frå 1969 til 1994	11
4: Fangst ved elektrofiske i Vikelva	12
5: Fangst ved elektrofiske i Fenavatnelva	12
6: Fangst ved elektrofiske i Tveitaelva	13
7: Fangst ved elektrofiske i Rydlandselva	13
8: Lengdefordelinga til aure fanga i garn ved prøvafiske 22. september 1994	14
9: Aldersfordelinga til aure fanga i garn ved prøvafiske 22. september 1994	15
10: Veksten til aure fanga i garn ved prøvafiske 22. september 1994	15
11: Lengdefordelinga til røye fanga i garn ved prøvafiske 22. september 1994	16
12: Målingar av surleiken i Storavatnet i perioden april 1981 til mai 1995.	18

LISTE OVER TABELLAR

1: Tettleiken til aure eldre enn årsyngel i tillaupselvar til Storavatnet	14
2: Surleik og leiingsevne i tillaup til Storavatnet.	17
3: Mål på ulike parametarar frå tillaupselvar	17
4: Syrenøytraliserande kapasitet frå vassprøve frå Tveitaelva.	18
5: Tolegrenser til laks, aure og røye.	20
6: Vasskjemiske målingar frå Storavatnet 1981-1995.	21



SAMANDRAG OG KONKLUSJON

Kjærelva med Storavatnet i Fitjar var tidlegare mellom dei beste sjøaureelvene i Hordaland, men frå midten av syttitalet har fangstane vorte sterkt redusert. Dei seinare åra har fangstane av aure vorte vidare reduserte. For å finne moglege grunnar til denne reduksjonen har Rådgivende Biologer føreteke ei undersøking av fiskebestandane og vasskjemien i Storavatnet.

Tilstanden i Storavatnet er god. Tettleiken av årsyngel og eitåringar er høg for aure i dei fleste innlaup, og fiskane veks raskt. Vasskvaliteten i vassdraget er også god og har vore stabil i innsjøen over lang tid. Vi kan utelukke at forsuring er noko problem i dette vassdraget. Denne undersøkinga finn ingen noverande årsaker i Storavatnvassdraget som kan forklare nedgangen i sjøaurefangstane. Den låge mengda sjøaure som vandrar attende til vassdraget må derfor truleg søkast i sjøen.

Vi tilrår likevel at følgjende tiltak vert gjort lokalt for å verne om sjøauren i vassdraget:

-Det er viktig at tilhøva i gytebekkane er gode. Det største trugsmålet mot dette er truleg forureining frå jordbruk. Det er viktig å fylge med og stoppe eventuelle slike utslepp.

-Vi rår til at ein passer godt på utviklinga til røyebestandene i vassdraget. Mengda røye er no på eit nivå som gjer at kvaliteten er god. Erfaring frå andre vassdrag syner at dette raskt kan endre seg ved at røyebestandene vert overtallig. Dette vil redusere kvaliteten både på røye og aure. Eit målretta fiske etter røye om hausten kan truleg kontrollere mengda røye på ei effektiv måte.

-Avlesing av skjell frå sjøaure kan gje oss viktige opplysningar om livshistoria til fisken og tilstanden i vassdrag og sjø. Vi rår til at det så fort som råd vert starta innsamling av skjell frå sjøaure som vert fanga i vassdraget. Grunneigarlaget kan administrere ei slik ordning ved at dei sjølv leverer skjell frå fiskane som medlemmer fangar og at dei pålegg fiskekortkjøparar å levere skjell frå fisk dei fangar. Rådgivende Biologer kan skaffe skjellkonvoluttar og instruksjon om korleis skjella skal samlast.



VURDERING

Kjærelva med Storavatnet i Fitjar var tidlegare mellom dei beste sjøaurelokalitetar i Hordaland, men frå midten av syttitalet har fangstane vorte sterkt redusert. Det kan vera mange grunnar til dette, både tilhøva i oppvekstelva, i Storavatnet og i sjøen utanfor. Denne undersøkinga kan likevel ikkje avklart hovudårsaka til tilbakegangen av sjøaure i Storavatnet.

Førebels er det ikkje truleg at røya har hatt nokon stor påverknad på auren i Storavatnet, og røya kan ikkje på nokon måte forklara nedgangen i fangstane av aure midt på syttitalet sidan den først kom inn i vatnet på åttitalet. Vi kan og utelukke at surleiken er noko problem i vassdraget og det er heller ikkje truleg at oppdrettsaktivitetar kan ha vore avgjerande sidan nedgangen kom før oppdrett hadde fått stort omfang. Ein kan likevel tenkje seg at auke i lakselusmengder, som kan være ein effekt av fiskeoppdrett, kan hindre sjøaurebestanden i å ta seg opp att.

LIVSHISTORIE

Aureungane vekst særst godt i gytebekkane, og nokre veks så bra første sommaren at dei truleg forlet elva allereide første hausten. Dei fleste vandrar imidlertid frå elva og ut i innsjøen tidleg andre året. Dette året veks fisken også svært godt og gjennomsnittstorleiken for to år gammal fisk er heile 19.3 cm. Deretter kjønnsognar fisken og veksten til fisken stagnerar ved lengder mellom 25 og 30 cm for dei aurane som ikkje går ut i sjøen.

Auren i Storavatnet veks så fort at fisken som vel å verte sjøaure kan smoltifisere og gå ut i sjøen alt når den er eit år gammal, men sidan veksten er så god i innsjøen er det truleg at dei fleste smoltifiserar og går ut i sjøen som stor to-årssmolt i staden. Den kjem så attende for å gyte etter ein til tre somrar i sjø. Hannane kjønnsognar normalt tidlegare enn hoene.

Denne føreslåtte livshistoria til sjøauren i Storavatnet baserar seg delvis på antakelsar, og vidare undersøkingar som avlesing av skjell frå smolt og sjøaure fiska i Kjærelva eller Storavatnet må gjerast for å bekrefte desse. Veksten til dei to største aurane som vart fanga i Storavatnet hausten 1994, tyder på at dei har vore eit år i sjøen for så å bli innlandsaure igjen. Dette er eit lite beskrevne fenomen, men det er truleg at aure kan veksle mellom sjø og innsjøopphald i mange vassdrag langs kysten.

TILHØVA I GYTEBEKKANE

Det vart funne høge tettleikar av aureyngel i dei fleste gyteelvane i vassdraget, og fisken veks svært raskt i elva. Totalproduksjonen av aure er truleg omlag 2000 pr. år, om ein antek at gyteområdet er på 2700 m² og at tettleiken av fisk i elva er 0,75 pr. m².

Vikelva er det klart største gyte og oppvekstområdet for laksefisk i Storavatnet. Vasskvaliteten er god og forsuring er ikkje noko problem. Det største trugsmålet mot fisken i Vikelva er eventuelle utslepp frå jordbruksaktivitetar i området. Utslepp av ensileringsveske, husdyrgjødsel o.a kan endre den kjemiske og biologiske tilstanden i elva, og enkelteepisodar av utslepp kan utslette opp til to årsklassar fisk om det skjer om våren eller tidleg på sommaren. Ved synfaringa i elva i mai 1995 var tilhøva for fisken gode, og det ser ut til at den har vore bra i fleire år.

Rydlandselva er truleg det nest viktigaste området for oppvekst og gyting. Vasskvaliteten var god men området tilgjengeleg for fisk er lite. I både Rydlandselva og Vikelva vaks fisken svært raskt. I Fenavatnelva vart dei største konsentrasjonane av årsyngel funne. Tettleiken av eitåringar og toåringar var noko mindre og veksten til fisken var dårlegare enn i dei to foregåande elvene. Grunnen til dette er truleg at elva kan ha lite vatn og at vatnet i periodar vert varmare enn det aure trivest med.



Tettleiken av fisk var klårt lågast i Tveitaelva og tilveksten var dårlegast. Sidan denne elva drenerer eit område som ligg høgre enn dei andre tillaupa er dette den kaldaste elva. Dette kan forklare at fisken veks seinare her. Tveitaelva er også det einaste tilaupet der fisk kan ha problem grunna forsuring. Her vart dei lågaste surleiksvardiane påvist og syrenøytralisierende kapasitet (ANC) var på eit nivå som kan være skadeleg for fisk. Tveitelva var likevel den einaste staden der det vart funne lakseungar. Laks er den fiskearten vi naturleg finn i Noreg som er mest kjenslevar for forsuring. At lakseungar har klart å vekse opp her tyder på at vasskvaliteten ikkje kan vera svært dårleg her heller.

Med dei tettleikene av eittårig fisk som vart observert i gytebekkane, vil det ikkje vera meir enn vel 2.000 fisk på samtlege elver. Tettleiken er imidlertid høg, og det er tvilsamt om det nokon gong kan ha vore særleg høgre. Rekrutteringa til aurebestanden i Storavatnet er derfor avgrensa av tilgjengelege oppvekstområde, men sidan dette ikkje har endra dei siste åra, kan det ikkje forklara kvifor sjøaurefangstane gjekk så dramatisk tilbake midt på syttitalet.

Ein kan ikkje utelukke at det utanfor utlaupet av Rydlandselva og Tveitaelva er straumforhold som gjer at aure kan gyte der. Strandområder av vatnet nær elva kan også være oppvekstområde for årsyngel. Produksjonen av aure kan difor være litt høgare enn det vi har klart å påvise, men meir detaljerte undersøkingar må til for å avklåre dette.

TILHØVA I STORAVATNET

Dei fleste aureungane vandrar ut i Storavatnet som eitåringar. Første året i innsjøen er veksten god medan den stagnerar tredje året når dei fleste aurene kjønnsmodnar. Den særst raske veksten fisken har i Storavatnet, samt den låge fangsten i garnfisket hausten 1994, tydar på at bestanden av fisk i Storavatnet er tynn. Dersom ein reknar at det er næring for ein bestandstettleik på omlag 20 fisk / ha av kvar av dei to årsklassane som beitlar på dyreplankton, har Storavatnet plass til ein bestand som er om lag fire gongar så stor som det den årlege rekrutteringa utgjer.

Etableringa av røye har så langt ikkje påverka bestanden av aure monaleg, men røya kan likevel være eit trugsmål mot aure og sjøaure i framtida. Det vil derfor være viktig å kontrollere tettleiken til røyebestanden framover slik at denne ikkje vert for tett. Sjølv om bestanden har vore i vatnet i meir enn ti år og ikkje har vorte overtallig kan ein få ei bestandsutvikling som er uheldig. I Granvinvatnet kom røya inn i 1967 og til 1980 var gjennomsnittstorleiken ca 200 g. Ein fekk så ein voldsom bestandsauke og gjennomsnittstorleiken til røya er no under 100 g. Dette har gjort Granvinvatnet mindre eigna som oppvekstområde for aure. Om noko slikt skulle skje i Storavatnet vil effektane på aure her venteleg vere større sidan auren i Granvin har store elveområde der dei unngår konkurranse frå røya. Slike område er avgrensa i Storavatnet. Eit intensivt fiske etter røye med garn i gytetida, der ein samstundes unngår å fiske aure, kan være ein effektiv måte å gjere dette på.

TILHØVA I SJØ

Tilhøva i sjøen er ikkje undersøkte i samband med denne undersøkinga. Det har imidlertid også vore redusert fangst av sjøaure og laks i mange andre Vestlandselvar sidan slutten av 70-talet, og fleire årsaker er nevnt for å forklare dette. Tidlegare vart drivgarnsfiske skulda for å vere årsaka til nedgangen i laksebestandar medan sur nedbør, auke i lakselus og klimaendringar er nevnt som moglege årsaker i den seinare tid.

Nyare forskning utført av Norsk Institutt for Vassforskning (NIVA) meiner å vise at smolt som har vore utsett for surt vatn og aluminium ikkje er robuste nok til å tole overgangen til sjøvatn. Dersom fisken vert utsett for konsentrasjonar av labilt aluminium over 20 : g/l i ferskvassfasen, har ein i eksperiment synt at dette kan vere skadeleg for fiskens evne til å regulera saltinnhaldet i kroppen når han sidan kjem i sjøen. Slike konsentrasjonar er imidlertid ikkje vanleg i Storavatnet, slik at ein kan sjå bort frå denne forklaringa.



Dei seinare åra har det tidvis vore observert mykje sjøaure som har vandra attende til ferskvatn avdi dei har vore sterkt infisert med lakselus. Lakselus er dødeleg for laksefisk om dei får vekse på fisken i høge antall og fenomenet med sterke lakselusinfeksjonar er sett fram som ei forklåring på tilbakegangen av laks og sjøaure i mange elvar. Det er og observert sjøaure med store mengder lus i Kjærelva dei seinare åra, og det kan ikkje utelukkast at dette kan medverke til at sjøaurebestanden i å ta seg opp att. Men lakselus og auke i fiskesjukdommar og parasittar grunna fiskeoppdrett i regionen kan ikkje forklare den store nedgangen i sjøaurebestanden midt på syttitalet, fordi den kom før fiskeoppdrett fekk noko omfang. Ein ny oppgang i bestandane kan likevel være hindra av lakselusinfeksjonar.

KONKLUSJON

Fangstane av sjøaure har vore låge sidan midt på syttitalet, men det er ikkje noko som tyder på at rekrutteringa til bestanden av aure i Storavatnet er redusert dei siste åra. Produksjonen av eitårige aureungar er høg, men produksjonsarealet er avgrensa. Storavatnet har såleis ikkje fullt utnytta oppvekstpotensialet for aure, og veksten på fisken i vatnet er difor særst god det første året fisken står i vatnet. Dei som vandra vidare til sjø gjer dette som stor smolt, og vil difor normalt sett ha ein høg overleving i sjøen.

Ein veit ikkje årsaka til at det mellom 1965 og 1975 var særst gode fangstar av sjøaure og laks i Kjærelva og Storavatnet. Frå åra 1969 til 1975 vart det fanga i gjennomsnitt omlag 2.500 fisk årleg, noko som tilsvarar i antal omlag heile årsproduksjonen av aureungar. Dei gode fangstane tyder på at det må ha vore ei opphoping av fleire årsklasser som har blitt fiska på samstundes. Dei beste åra kom i par, - 1966-67 og 1974-75, mens det åra før og etter var mindre fangst. Eit anna forhold som kan medverke til ei slik opphoping er at auren tydelegvis kan returnere frå sjø for så å stå i vatnet nokre år før den går ut att. På denne måten kan ein få høgt antall av tilbakevandrande fisk i spesielle år.

Den perioden det var gode fangstar av aure og laks i Kjærelva var det også svært gode fangstar i mange andre lakse- og sjøaureelvar på vestlandet. Dette kan tyde på at tilhøva i sjøen nokre år gjev høg overleving og gode vekstetingelsar for den nytvandra smolten.



STORAVATNVASSDRAGET

Storavatnet (figur 1) ligg 6 moh, har eit overflateareal på 2,88 km² og er den største innsjøen i Fitjar kommune. Med tillaup er det også det største vassdraget i Fitjar kommune og er det klart viktigaste vassdraget i kommunen med omsyn på sjøaure og laks. Vassdraget munnar ut i Hellandsfjorden gjennom den korte Kjærelva (M711-kartblad 1114-I). Nedbørsfeltet er på 46 km² og berggrunnen i nedslagsfeltet består hovudsakleg av kambrosilurbergartar. Dette er mjuke bergartar med stor evne til å nøytralisere sur nedbør. Den spesifikke avrenninga i nedbørsfeltet er i gjennomsnitt omlag 60 l/s/km² (NVE 1995). Middelvassføringa i Kjærelva er derfor omlag 2,8 m³/s, og årlege vassmengder er omlag 88 millionar m³. Djupnekart med hydrografiske opplysningar om vatnet er opparbeidd av Norsk Institutt for Vannforskning (NIVA). Største djup i vatnet er 50 m og volumet er 39,3 millionar m³.



FIGUR 1: Kart over Storavatnet med innlaup og utlaup. Dei undersøkte stadene er avmerka: 1: Vikelva, 2: Fenavatnbekken, 3: Tveitaelva, 4: Rydlandselva, 5: Stongarsbekken, 6: Kvednabekken, 7: Kjærelva.



Det er fire større tillaup til Storavatnet. Vikelva er omlag 1,2 km og renn frå Rimbareidvatnet inn i Storavatnet. Elva er omlag 1,5 m brei og har dermed eit totalareal på 1800 m². Den har botntilhøve som er eigna som gyte og oppvekstområde for laksefisk, og utgjer den viktigaste av tilløpa til Storavatnet.

Fenavatnbekken er slak og sakteflytande. Strekinga som er tilgjengeleg for anadrom fisk er ca 200 m lang og elva er omlag 1 m brei. Vidare oppvandring er hindra av ein foss. Totalarealet som er tilgjengeleg for anadrom fisk er dermed 200 m². Botnsubstratet i elva er fin sand og grus, men også her er tilhøva for fisk brukbare. Bekken har truleg svært lite vatn i tørre periodar.

Tveitaelva renn frå Mosavatnet (461 moh) og Botnavatnet (323 moh) og inn i Storavatnet. Av tilløpa til Storavatnet er det denne elva som drenerer dei høgastliggjande områda. Like før innløpet til Storavatnet renn elva gjennom ein foss. Denne fossen hindrar oppgang for fisk. Det området av Tveitaelva som kan nyttast av anadrom fisk er derfor ikkje større enn omlag 400 m².

Rydlandselva er det mest vassrike tilløpet til Storavatnet og renn frå blant andre Sørlivatna (263 moh) og Klovs kardvatnet (293 moh). Rydlandselva delar seg i to laup og passerar gjennom fossar like før den kjem inn i Storavatnet. Området som totalt er tilgjengeleg for anadrom fisk er derfor ikkje større enn omlag 300 m². Botnen er relativt grov, men likevel eigna til gyting og oppvekst for fisk.

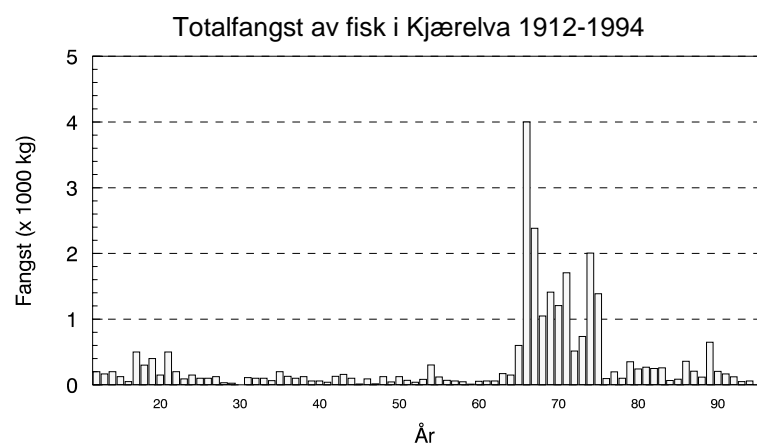
Dei finst også to mindre tilløp til vatnet. Kvednabekken renn frå Leirdalstjødna inn i Storavatnet mellom Helland og Hovstad, og Stongarsbekken renn inn i Storavatnet 250 m sør for Rydlandselva. Begge bekkane har normalt låg vassføring og har ingen betydning som oppvekstområde for fisk.

Samla utgjer elvestrekningane som er tilgjengelege for fisk frå Storavatnet omlag 2700 m².

FISKEBESTANDANE I STORAVATNET

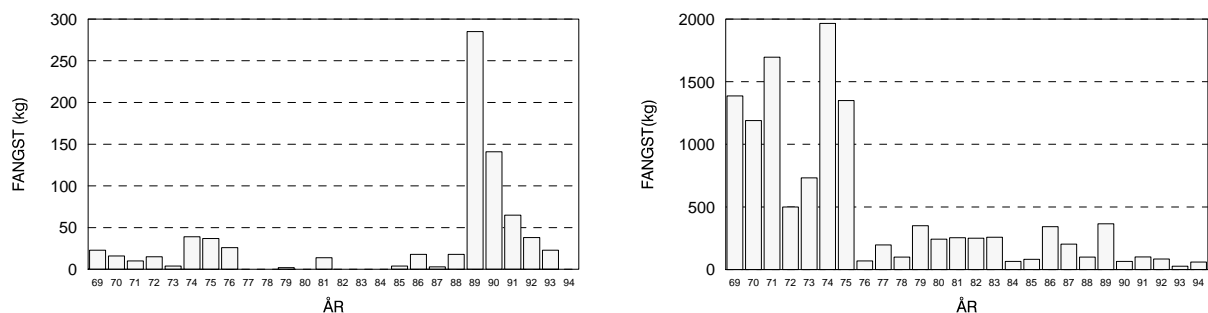
Kjærelva med Storavatnet har tidlegare vore ein svært god lokalitet for sjøaufiske. Dei fangstdata som vert presentert her er henta frå den offisielle Norske laksestatistikken. Det kan være usikkerheit i desse tala sidan dei kan være samla inn på ulike måtar frå år til år. I følge folk som har fiska i Kjærelva ei tid gjev dei likevel eit inntrykk av korleis fangstane har vore opp gjennom tidene. Fangstane frå før 1969 er ikkje skilde på art, men hovuddelen av fangstane var også då sjøaufe. Frå midten av 60-talet til midten av 70-talet var fangsten av sjøaufe spesielt god (figur 2 og 3). Dei låge fangstala før 1965 kan skuldast mangelfull statistikk eller mindre fangstinsats.

FIGUR 2: Totalfangst av laks og sjøaufe i Kjærelva med Storavatnet frå 1912 til 1994. Tala er henta frå den offisielle Norske laksestatistikken.





Gjennomsnittleg fangst av sjøaure i åra 1969 til og med 1975 var 1260 kg pr. år. Disse fiskane var i gjennomsnitt 0,55 kg og det gjennomsnittlege antal fisk som vart teke opp kvart år var 2487. Etter den tid har fangstane av sjøaure vorte sterk redusert og gjennomsnittleg fangst i åra 1976 til og med 1994 var 169 kg pr. år. Dei siste fem åra (1990-1994) har fangstane vore 68 kg pr. år i gjennomsnitt. Då fangstane vart sterkt redusert på midten av syttitalet auka gjennomsnittstorleiken til auren. Gjennomsnittstorleiken var 0,5 til 0,7 kg i perioden 1969 til 1975. I 1976 var gjennomsnittstorleiken 0,9 kg og i 1977 heile 1,4 kg. Dette tyder på at rekrutteringa svikta eller var sterkt redusert. Dei fiskane som vart fanga i 1976 og 1977 var eldre fisk som hadde vandra ut i sjøen to eller tre år før dei vart fanga. Om rekrutteringssvikta skuldast spesielle hendingar i elv, innsjø eller sjø er ikkje mogleg å seie utfrå den informasjon vi har. Frå 1989 til 1994 var gjennomsnittstorleiken nede i 0,57 kg som er på nivå med vektene frå tidleg på syttitalet.



FIGUR 3: Totalfangst av laks (til venstre) og aure (til høgre) i Kjørelva med Storavatnet frå 1969 til 1994. Tala er henta frå den offisielle Norske laksestatistikken. For laks manglar data for åra 1977, 1978, 1980, 1982, 1983 og 1984.

Det har også vore ein laksebestand i Storavatnet, men fangstane av laks har normalt vore vesentleg mindre enn av sjøaure. Fram til slutten av åtti-talet var fangsten aldri over 50 kg pr. år, men frå slutten av 80-talet har dei teke seg opp. I 1990 var fangstane av laks større enn fangsten av sjøaure i kg (figur 2). Største mengde laks vart fanga i 1989 då 285 kg av denne arten vart teke opp av sportsfiskarar. Auken i laksefangstar skuldast innvandring av rømd oppdrettslaks. Det skal ha vore eit omfattande fiske av oppdrettslaks i Kjørelva tidlegare enn det som viser av laksestatistikken.

Det finst innlandsbestandar av aure, røye og stingsild i Storavatnet. Aure og stingsild er opprinnelege artar i vassdraget, medan røyebestanden kom inn i innsjøen ved at sjørøye som truleg hadde rømt frå oppdrettsanlegg vandra inn i innsjøen og etablerte seg i vatnet. Dei første fangstane av røye skjedd omlag i 1983.

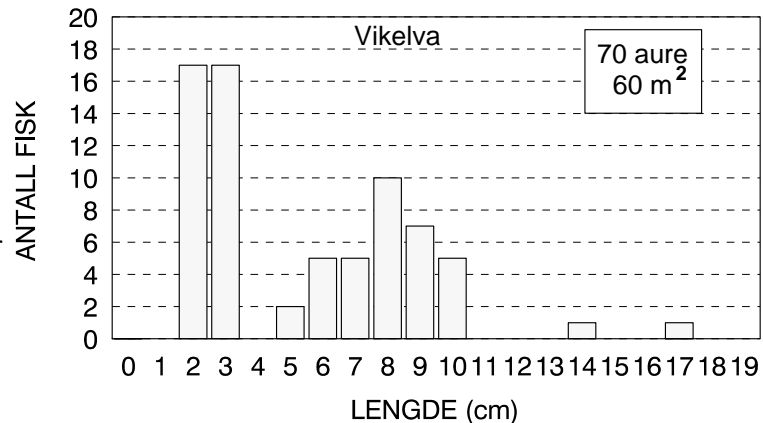
Den katadrome arten ål finst også i vassdraget



BESTANDANE AV FISK I INNLAUPSELVAR

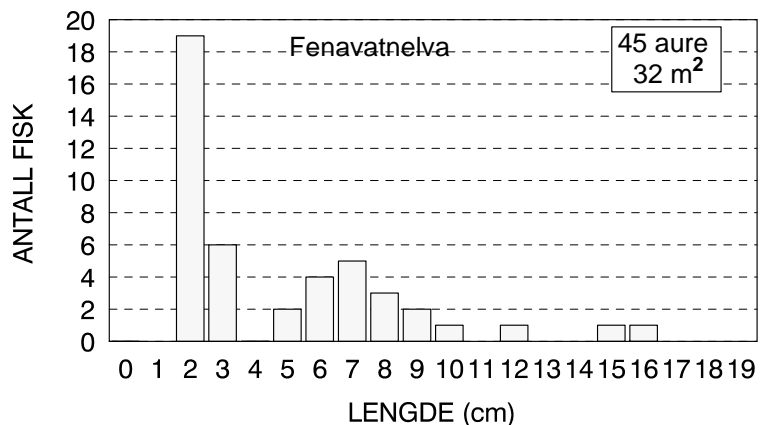
Tettleik og kvalitet til ungfisk i vassdraget vart registrert ved elektrofiske i fire tillaupselvar til Storavatnet 23. mai 1995. Til tettleiksberekninga vart standardmetodar beskrevne av Bohlin et al. (1989) nytta. Tettleiken av årsyngel vart ikkje berekna av di slike berekningar gjev usikre resultat så tidleg på året.

FIGUR 4: Fangst ved tre gongars elektrofiske i Vikelva. UTM koordinat for staden er KM 950 458. Ingen aure større enn 20 cm vart fanga.



Vikelva er omlag 1,5 m brei og eit område frå innlaupet til Storavatnet og 40 m oppover vart overfiska. Det vart funne gode tettleikar av aure og det var også ål og stingsild i det partiet av elva som vart overfiska. Gjennom tre overfiskingar vart det totalt fanga 70 aure og 34 av desse var årsyngel (figur 4). Tettleiken av fisk større en årsyngel vart beregna til 94 aure pr. 100 m², men fangbarheita av fisk var låg og dette gav estimatet noko store feilgrenser (tabell 1). To aureungar hadde forkorta gjellelok, noko som tyder på at dei er komne frå eit klekkeri.

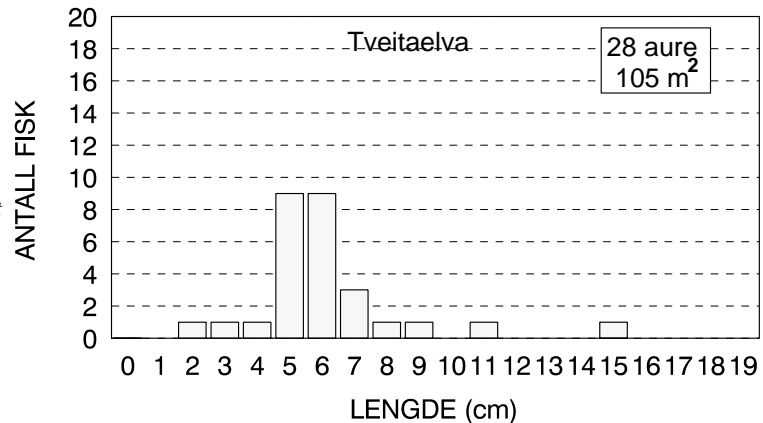
FIGUR 5: Fangst ved tre gongars elektrofiske i Fenavatnelva. UTM koordinat for staden er KM 953 438. Ingen aure større enn 20 cm vart fanga.



Fenavatnelva var omlag 1 m brei, sakteflytande og hadde finpartikulært botnmateriale. I nedre delar av elva var det mykje stingsild. Vi fiska over ei strekning på 32 m som starta omlag 50 m ovanfor utlaupet av elva. Tettleiken av årsyngel var svært høg og det var også bra mengder av større aure (figur 5). Gjennom tre overfiskingar vart det fiska 90 aure og av desse var 70 årsyngel. Tettleiken av aure større enn årsyngel vart beregna til å være 63 pr 100 m². Det er truleg lite vatn i denne elva i tørre periodar. I periodar om sumaren kan vatnet også verte varmare enn det som er gunstig for aure. Dette kan gje redusert vekst og auka dødelegheit på ungfisken i denne elva. Grunnen til den relativt låge tettleiken av større aureungar i denne elva kan vere at dei vandrar tidleg ut i innsjøen og nyttar strandområde som oppvekstområde.

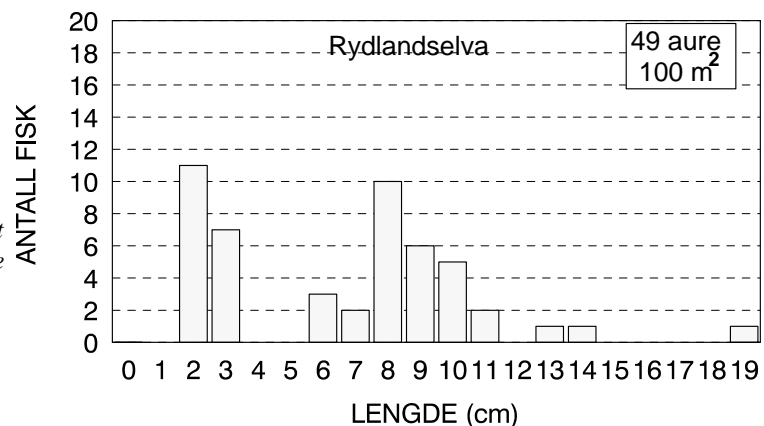


FIGUR 6: Fangst ved tre gongars elektrofiske i Tveitaelva. UTM koordinat for staden er KM 953 437. Ingen aure større enn 20 cm vart fanga.



I det vesle området som er tilgjengeleg for anadrom fisk i Tveitaelva var botnen grovsteina. Området er ca 40 m langt og omlag 10 m breidt. Vi fann lite årsyngel på dette området medan tettleiken av større aure var moderat (figur 6), og berekna til 26 pr. 100 m. Det vart også fanga 5 lakseungar med lengder frå 10,1 til 11,4 cm. Dette var den einaste av dei undersøkte stadane der det vart funne laks. Desse var av fin kvalitet og bar ikkje preg av å ha komme frå klekkeri.

FIGUR 7: Fangst ved eit overfiske av utlaupa av Rydlandselva. UTM koordinat for staden er KM 553 426. To aure større enn 20 cm vart fanga.



Den delen av Rydlandselva som er tilgjengeleg for anadrom fisk er på mange måtar lik Tveitaelva, men elvelaupet er mindre tydeleg avgrensa, og det var difor ikkje mogleg å utføre noko eigentleg tettleiksberekning her. Botnmaterialet var noko finare enn i Tveitaelva og totalt tilgjengeleg område var på omlag 300 m². Ved ein gongs overfiske vart det fanga 51 aure på eit område på omlag 100 m² og 18 av desse var årsyngel (figur 7). Tettleiken av aure ser også ut til å vere langt betre enn i Tveitaelva. Ein aureunge hadde forkorta gjellelok, noko som kan tyda på at den har bakgrunn frå klekkeri. Det vart funne stingsild og ål også på denne lokaliteten.



TABELL 1: Berekingar av tettleik til aure eldre enn årsyngel i fire tillaupsbekkar til Storavatnet etter metodar gjevne av Bohlin et al.(1989).

Lokalitet	areal	tettleik pr 100 m ² av ungfisk	95% konf. intervall	fangbarheit	elve areal	% av total
Vikelva	60 m ²	94	41,6	0,29	1800 m ²	67
Fenavatnet	32 m ²	63	1,5	0,86	200 m ²	7
Tveitaelva	105 m ²	26	7,8	0,49	400 m ²	15
Rydlandselva	100m ²	ikkje beregna			300 m ²	11

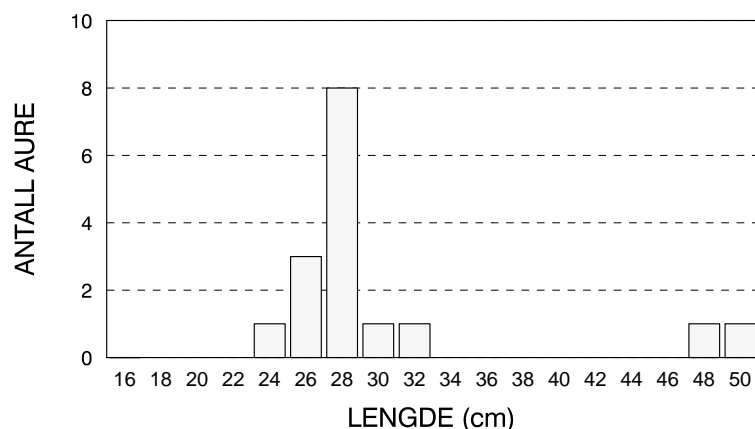
Vikelva utgjør 67 % av elvearealet som er tilgjengeleg for fisk frå Storavatnet og er dermed den klart viktigaste gyteelva for aure i Storavatnet (tabell 1). Det totale elvearealet som er eigna som gyteområde for aure i vassdraget er omlag 2700 m². Det er mogleg at strandområde rundt elveosane inn i vassdraget også vert nytta som oppvekstområde for aure.

Tilveksten til auren første året den lever i elva ser ut til å vere best i Vikelva og Rydlandselva der fisken i gjennomsnitt oppnår ein storleik på litt over 8 cm første året. I Fenavatnbekken er veksten litt dårlegare og eitåringane er ca 7,5 cm i gjennomsnitt, medan eitåringane i Tveitaelva har ein gjennomsnittstorleik på berre litt over 6 cm.

BESTANDAR AV FISK I INNSJØEN

Eit prøvafiske vart utført i Storavatnet av Jan-Per Madsen ved Fylkesmannens miljøvern-avdeling i Hordaland 22. september 1994. To garnseriar av den gamle Jensenserien med 8 garn vart nytta. Maskevidder i serien er 52 mm, 43 mm, 39 mm, 35 mm, 29 mm, 26 mm og to garn er på 21 mm. Garna stod ute ei natt. To av dei fire 21 mm garna vart mist under trekkinga.

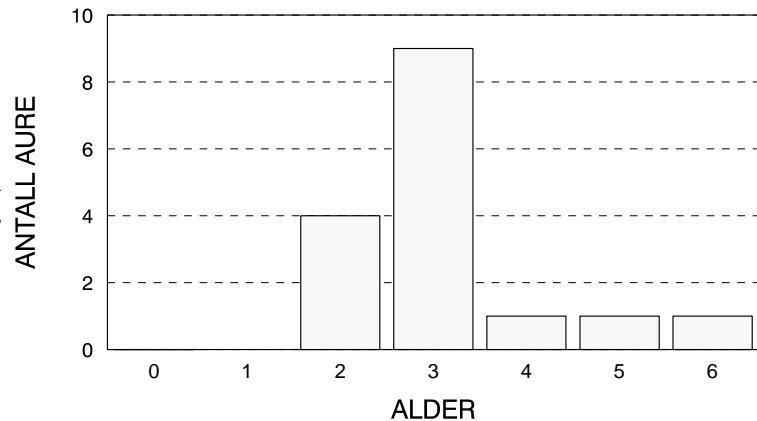
FIGUR 8: Lengdefordeling til 16 aure fanga i garn ved prøvafiske i Storavatnet 22. september 1994. Fisket vart utført av J.P.Madsen ved Fylkesmannens miljøvern-avdeling, men er rapportert i denne rapporten.





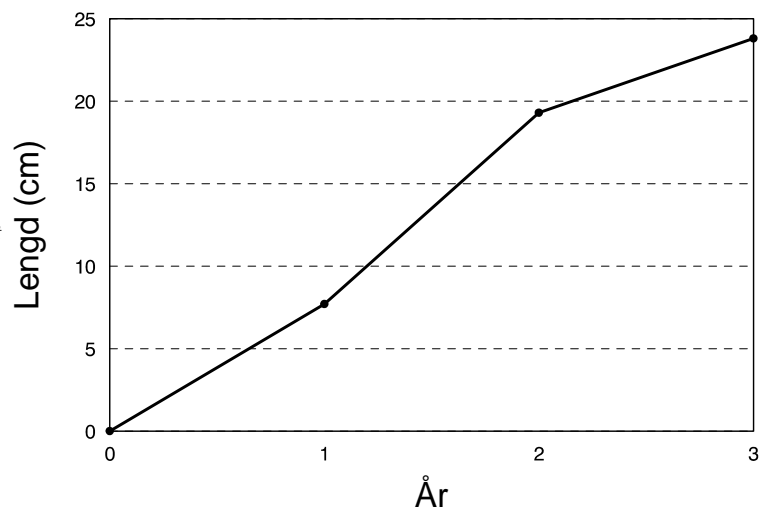
Det vart fanga 16 aure under prøvafisket. Desse var frå 23,6 til 50,1 cm lange, men hovuddelen var rundt 28 cm (figur 8). Aldersfordelinga til desse fiskane viser at hovuddelen av auren var unge (figur 9) og tilveksten til auren er svært god (figur 10). At fisken i vatnet er så ung tyder på at det foregår ein del fiske i vatnet og tilveksten tyder på at næringssituasjonen for fisken er god i ei fleste tillaupeselvane og i innsjøen. Gjennomsnittstorleiken til eit år gammal fisk er 7.7 cm, men variasjonen var stor. Berekna storleik til einskild fiskar varierte frå 5 cm til 10,7 cm. Dette er truleg fisk som har vakse opp i ulike elver med ulike vekstmoglegheiter.

FIGUR 9: Aldersfordelinga til aure fanga i garn ved prøvafiske i Storavatnet 22. september 1994. Fisket vart utført av J.P.Madsen ved Fylkesmannens miljøvern-avdeling, men resultatene er bearbeidd og rapportert i denne rapporten.



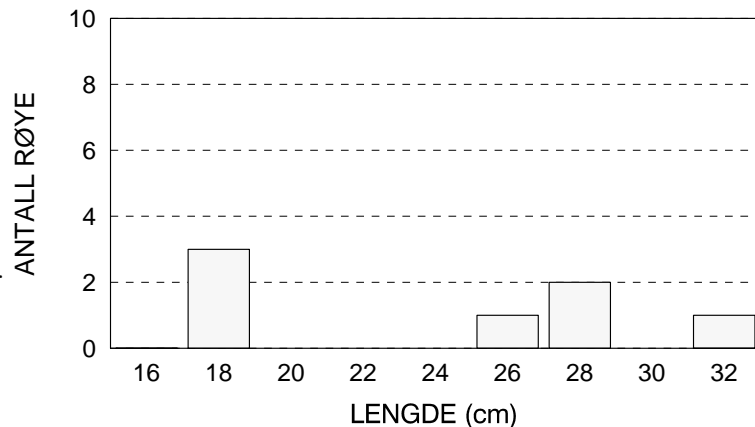
Fisken vandrar frå elva og ut i innsjøen allereie andre året. Dette året veks fisken også svært godt og gjennomsnittstorleiken for to år gammal fisk er heile 19.3 cm. Deretter kjønnsognar fisken og veksten til fisken stagnerar ved lengder mellom 25 og 30 cm. Auren i Storavatnet veks så fort at fisk som vel å verte sjøaure kan smoltifisere og gå ut i sjøen alt når den er eit år gammal, men sidan veksten er så god i innsjøen er det truleg at dei fleste smoltifiserar og går ut i sjøen som stor to-årssmolt i staden. Den kjem så attende for å gyte etter ein til tre sommarar i sjø.

FIGUR 10: Veksten til aure i Storavatnet tilbakeregna frå avlesing av fiskeskjell frå prøvafisket i Storavatnet 22. september 1994. Fisket vart utført av J.P.Madsen ved Fylkesmannens miljøvern-avdeling, men resultatane er bearbeidd og rapportert i denne rapporten.





FIGUR 11: Lengdefordelinga til røye fanga i garn ved prøvefiske i Storavatnet 22. September 1994. Fisket vart utført av J.P.Madsen ved Fylkesmannens miljøvern-avdeling, men resultatane er bearbeidd og rapportert i denne rapporten.



Det var berre fanga 7 røye ved prøvefisket hausten 1994. Vanlegvis får ein omlag like mange aure som røye når ein fiskar med garn i Storavatnet, men forholdet mellom artane varierer også ein del etter kva tid på året ein fiskar. Lengda på røyene varierte frå 17,6 til 30,4 cm (figur 11). Også røyene var unge og veksten var like god som hjå auren. Tre av røyene var eitåringar, tre var toåringar og ei var fem år. Gjennomsnittleg kondisjonsfaktor for røyene var 1,05.

VASSKJEMI

For å vurdere vasskvaliteten i gyte og oppvekstområda til sjøaure og laks i Storavatnet vart det teke vassprøvar frå tillaupselvene til Storavatnet gjennom vinteren og våren 1995. Desse prøvane vart så analysert for surleik og leiingsevne, men også for labilt og syreløyselig aluminium, kalsium, kjemisk oksygenforbruk og farge ved eit høve. I Tveitaelva som er den suraste tillaupselva til vatnet vart det også analysert for mengder av ei rekkje stoff som gjev oss moglegheiter til å rekne ut verdien for syrenøytraliserande kapasitet (ANC). Denne undersøkinga har også samanfatta analysar av vassprøvar tekne i Storavatnet frå 1981 fram til 1995.

VASSKVALITETEN I TILLAUPSELVAR

Vikelva

Surleikstilstanden har vore god og kalsiumverdiar "relativt høge" i måleperioden (tabell 2 og 3). Forsuring er ikkje noko problem i denne elva sjølv om mengda labilt aluminium var overaskande høg ved tidspunktet den vart målt. Fargetal og kjemisk oksygenforbruk (KOF) viser at det er noko organisk stoff, truleg humus i vatnet. Det skal tidlegare ha vore tilførsel av organisk stoff frå jordbruk til denne elva av eit slikt omfang at det kan ha vore skadeleg for fisk. Dette skal no vere betra. Tettleiken av botndyr syntes å vera svært høg i denne elva.

Elv frå Fenavatnet

Surleikstilstanden i Fenavatnelva har også vore god i måleperioden og kalsiumverdiar har også vore gode (tabell 3). Vatnet hadde lite farge og lågt kjemisk oksygenforbruk (KOF) som tyder på lågt organisk innhald. Innhaldet av labilt aluminium var også lågt. Forsuring er ikkje noko problem i denne elva.



Tveitaelva

Tveitaelva er det suraste tillaupet til Storavatnet og surleiksverdiar ned til pH 5,45 er målt i prøvetakingsperioden (tabell 2). Kalsiuminnhaldet er også lågare enn i dei andre tillaupa. Sidan surleiken var lågast her valde vi å finne de syrenøytraliserande kapasiteten til vatnet (ANC). Verdien vart berekna til å vere 8,9 den 24 april 1995 (tabell 4). Denne verdien er på eit nivå der ein forventar ein reduksjon i ein aurebestand på 25%.

Rylandselva

Surleiken har vore stabil og god i måleperioden (tabell 2), men både surleik og kalsiumkonsentrasjon er noko lågare enn i dei elvane som drenerer lågareliggjande område i nedslagsfeltet. Labilt aluminium vart målt til 0,02 mg Al/l i ein prøve teken 24. april 1995 (tabell 3). Denne verdien skulle ikkje vere problematisk for fisken i elva.

Surleiken vart også målt i prøvar tekne frå dei to bekkane Stongarsbekken og Kvednabekken 1. juni 1995. Begge stader var surleikstilstanden god.

TABELL 2: Surleik og leiingsevne i vassprøvar tekne på fire tidspunkt vinteren 1995 i dei fire tillaupselvane. Prøvane er analysert av Næringsmiddeltilsynet for Ytre Sunnhordland.

ELV	SURLEIK (pH)				LEIINGSEVNE (mS/m)			
	9/12-94	23/2-95	24/4-95	1/6-95	9/12-94	23/2-95	24/4-95	1/6-95
Vikelva	-	6,6	7,0	7,35	-	5,6	6,8	7,2
Fenavatnelva	6,3	6,3	6,4	6,6	4,5	5,1	5,8	5,1
Tveitaelva	5,9	5,45	5,8	6,15	3,3	3,9	3,3	2,6
Rylandselva	5,95	6,05	5,9	5,9	3,7	4,0	3,3	3,0
Stongarsbekken	-	-	-	7,35	-	-	-	6,1
Kvednabekken	-	-	-	6,85	-	-	-	6,6

TABELL 3: Mål på ulike parametre i vassprøvar tekne i dei fire tillaupselvane. Prøvane er tekne 24.april 1995 og er analysert av Næringsmiddeltilsynet for Ytre Sunnhordland. Den første kalsiumverdien i tabellen er frå prøven teken 23.februar 1995.

ELV	KOF mg O/l	FARGETAL mg Pt/l	TOTAL AI mg Al/l	LABILT AI mg Al/l	KALSIUM mg Ca/l
Vikelva	3,9	26	0,08	0,03	2,7 - 3,5
Fenavatnelva	1	4	0,05	0,01	1,6 - 2,2
Tveitaelva	1,3	10	0,06	0,01	0,85 - 0,95
Rylandselva	2,1	14	0,09	0,02	1,5 - 1,1



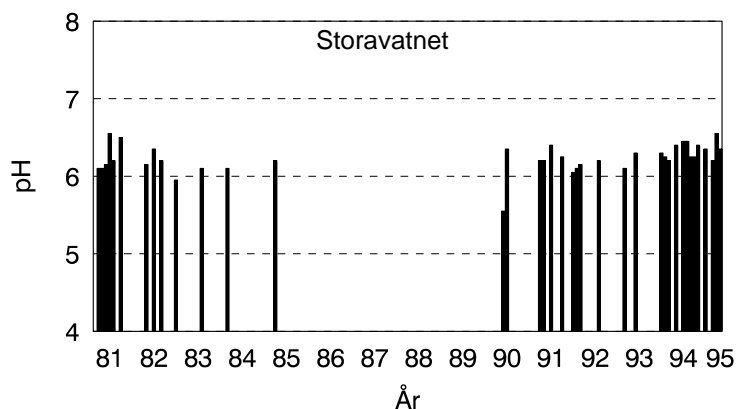
TABELL 4: Syrenøytraliserande kapasitet i ei vassprøve frå Tveitaelva 24.april 1995. Prøva er analysert av Fylkeslaboratoriet i Hordaland.

TVEITAEELVA	SO ₄ mg/l	Cl mg/l	NO ₃ µg/l	K mg/l	Mg mg/l	Na mg/l	ANC µekv/l
24.apr-95	2,21	7	130	0,25	0,45	4,03	8,9

VASSKVALITET I STORAVATNET

For surleiken viser verdiane at pH har vore tilnærma stabil i Storavatnet dei siste femten åra (figur 12). Dette byggjer på vassprøvar tekne av Fitjar Laks, Grunneigarlaget for Storavatnet og Ole Haukeland og analysert ved Næringsmiddeltilsynet for Ytre Sunnhordland, som er systematisert og tekne med i denne rapporten (tabell 6). Det ser og ut til å ha vore ein svak auke i kjemisk oksygenforbruk og ein markert auke i fargen på vatnet i laupet av dei siste femten åra. Ellers ser det ikkje ut til å vere endringar i dei andre parametrane som er målte.

FIGUR 12: Målingar av surleiken i Storavatnet i perioden april 1981 til mai 1995. Prøvane er analysert av Næringsmiddeltilsynet for Ytre Sunnhordland.



Det har ved fleire anledningar vore registrert algeoppblomstring i Storavatnet. Den giftige blågrønnalga *Anabaena lemmermannii* har i periodar vore dominerande blågrønnalgeart i innsjøen. På grunnlag av de innsamla vassprøvene er det ikkje mogleg å slå fast at Storavatnet har vorte meir næringsrikt dei siste åra. Storavatnet må reknast for å vera næringsfattig (tabell 6).



LITTERATURHENVISNINGAR

BOHLIN, T. S.HAMRIN, T.G HEGGBERGET, G. RASMUSSEN & S.J. SALTVEIT. 1989. Electrofishing- Theory and practice with special emphasis on salmonids. *Hydrobiologia* 173, 9-43.

LIEN, L., G.G.RADDUM & A. FJELLHEIM. 1991. Tolegrenser for overflatevann- evertebrater og fisk. Fagrapport nr. 19. Norsk institutt for vannforskning. 46 s.

ROSSELAND, B.O., I.A.BLAKAR, A.BULGER, F.KROGLUND, A.KVELLESTAD, E.LYDERSEN, D.OUGHTON, B.SALBU, M.STAURNES & R.VOGT 1992.

The mixing zone between limed and acid waters: Complex aluminium chemistry and extreme toxicity for salmonids. *Environmental pollution*: 78, 3-8.



VEDLEGG

FORSURINGSKJEMI

Surleiken (pH) til vatn gjev oss ein indikasjon på korleis tilhøva for fisk i eit vassdrag er. Tommelfingerreglar frå tidlegare har vore at pH under 5,5 var kritisk for laks og pH under 5,0 var kritisk for aure, men det er vanlegvis ikkje råd å seie noko om tilhøva til fisk berre ut frå pH-verdiar. Grunnar til dette er at mange kjemiske tilhøve utanom surleik verkar inn og forbetrar eller forverrar vasskvaliteten for fisk. Slike tilhøve er til dømes:

- innhaldet av aluminium i vassdraget. Surleiken verkar likevel inn ved at den labile fraksjonen av aluminium, som er skadeleg for fisk, aukar når pH avtek.
- mengd av humus, som bind opp både syre og aluminium og dermed betrar tilhøva for fisk.
- innhaldet av kalsium; eit høgare innhald av kalsium gjer at fisk toler lægre pH.

For å få eit betre mål på korleis tilhøva for fisk er kan ein analysere direkte for å påvise den labile fraksjonen av aluminium. Det er denne fraksjonen av aluminium som legg seg på gjellene til fisk og og i verste fall kan føre til akutt død. Konsentrasjonar over 40 : g/l (0,04 mg/l) med labilt aluminium kan under gjevne tilhøve vere giftig for fisk (Rosseland mfl. 1992). For laksesmolt vert det no hevda at enno lågre konsentrasjonar kan medføre problem ved utvandring til sjø.

Det er utarbeidd tålegrenser for mange ferskvasslevande organismar. Ved å analysere innhaldet av ulike stoff i vatnet kan ein berekne noko som vert kalla "syrenøytraliseringsevne" = **ANC** (Acid Neutralizing Capacity). Ein set her tilførselane av sure stoff opp mot evna jordsmonnet har for å nøytralisere dette i fylgjande balanse:

$$\text{ANC} = \text{basekationer} - \text{sterke syrerens anioner} = (\text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+} + \text{Na}^+ + \text{K}^+) - (\text{Cl}^- + \text{SO}_4^{2-} + \text{NO}_3^-)$$

Sjølve beregningane av ANC inkluderar også en del omregningar, slik at ein ikke utan vidare kan foreta ei summering av målte konsentrasjoner slik som vist ovanfor.

Det er påvist betydelege skilnader i tålegrenser for ulike fiskearter, der abbor er den fiskearten som tåler dei lågaste ANC-verdiane, medan laks synes å vere mest kjenslevar. Ein ANC-verdi på 20 : ekv/l er foreslått som akseptabel tålegrense for fisk og virvellause dyr i Noreg. Verdiar under dette kan føre til skade på bestandene.

For laks skal ikkje ANC-verdiane komme særleg under 0 før det er kritisk, medan aure tåler noko dårlegare vasskvalitet med lågre ANC-verdi. Allereide ved ANC=10 vil 25% av laksebestandane vere redusert og ved ANC=0 vil 50% være utdøydd. Røye har toleransar tilsvarande aure (tabell 5) (Lien mfl. 1991).

TABELL 5: ANC-konsentrasjon (: ekv/l) for laks og aure der høvesvis 25% og 50% av bestandane er redusert eller utdøydd. (frå Lien mfl. 1991).

ART	% REDUSERTE BESTANDER		% UTDØYDDE BESTANDAR		ANTALL BESTANDAR
	25 %	50 %	25 %	50 %	
Laks	ANC = 10	ANC = 5	ANC = 5	ANC = 0	n = 30
Aure	ANC = 10	ANC = 0	ANC = -10	ANC = -20	n = 827
Røye	ANC = 10	ANC = -5	ANC = -10	ANC = -15	n = 169



TABELL 6: Vasskjemiske målingar frå Storavatnet i perioden april 1981 til mai 1995.

Parameter	Einingar	13/1 92	7/4 92	5/5 92	18/8 92	8/3 93	25/6 93	19/1 94	8/2 94	28/2 94	15/3 94	19/5 94	12/7 94	16/8 94	14/9 94	25/10 94	29/11 94	26/1 95	20/3 95	24/4 95	23/5 95
Kimtall 20°C	bakt/ml	340		36	27	97	5	680	250	280	1400		90	200	180	80	77		120		39
colibakt.	bakt/100ml	22	0	5	2	0	0	18	18	1	3		4	2	38	40	21		5		2
Termost. coli	bakt/100ml	2	0	1	0	0	0			0											
Surleik	pH	6,05	6,1	6,15	6,2	6,1	6,3	6,3	6,25	6,2	6,2	6,4	6,45	6,45	6,25	6,25	6,4	6,35	6,2	6,55	6,35
leiingsevne	mS/m	4,5	4,4	4,4	4,3	5,1	4,8	5,4	5,5	5,3	2,9	4,6	4,5	3,8	4,6	4,3	4,8	4,7	4,5	6	5,1
KOF	mg O/l	2,42	1,52	20	2,04	2,18	1,67		1,86	2,01		2,25	2,6	3	2,9	2,4	2,76		2,5	4,1	2,3
Fargetal	mg Pt/l	15	19	12	13	24	8	15	16	24	12	15	19	18	14	14	17		12	26	18
Hardleik	mmol/CaCO ³ /l	0,09	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07			0,11											
Turbiditet	FTU	0,4	0,37	0,3	0,36	0,25	0,36	0,55	0,32	0,34	0,25	0,32	0,25	0,22	0,32	0,27	0,31				0,27
Ammonium	mg NH ₄ -N/l	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01	<0,01			0,03		<0,01						0,01			
Nitritt	mg No ₂ -N/l	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01			<0,01											
Nitrat	mg NO ₃ -N/l	1	1	0,5	0,5	0,56	0,24			0,35											
Jern	mg Fe/l	<0,01	<0,06	<0,06	<0,1	<0,1	<0,1			<0,06											
UV-trans	% 5cm	41	45	45	47	47	57	45	44	40		44	43	45	39	41	38		41		38
Tot-fosfor	µg P/l		<5	<0,5	<5		11														
Ortofosfat	µg P/l						9														
Tot-nitrogen	mg N/l				0,29		0,43														
Al syrel.	mg Al/l	0,09					0,08			0,08			0,07					0,09		0,09	
Al-labil	mg Al/l												<0,01					0,02		0,01	
Kalsium	mg Ca/l	1,76																1,9		2,9	



TABELL 6. framhald: Vasskjemiske målingar frå Storavatnet i perioden april 1981 til mai 1995.

Parameter	Einingar	28/4 81	18/5 81	15/6 81	21/7 81	17/8 81	15/10 81	18/5 82	12/7 82	6/9 82	11/1 83	5/8 83	22/3 84	8/4 85	7/6 90	17/7 90	30/4 91	27/5 91	1/7 91	8/10 91	
Kimtall 20°C	bakt/ml	25		40	30	750		7	13	78	180	100	90	90		85	48	42	10	100	
colibakt.	bakt/100ml	0		6	1	200			2	8	11	35	0			0	0	2	1	18	
Termost. coli	bakt/100ml																0	1	0	9	
Surleik	pH	6,1	6,1	6,15	6,55	6,2	6,5	6,15	6,35	6,2	5,95	6,1	6,1	6,2	5,55	6,35	6,2	6,2	6,4	6,25	
leiingsevne	mS/m	3,8	3,7	3,2	3,6	4	3,4	4,5	4	4,3	3,9	4,6	4,1	4,5	3,9		3,7	4	3,9	4,5	
KOF	mg O/l	1,9	1,7					1,5		1,3		1,5	1,8	2,3		1,6	2,15		2,45	2,27	
Fargetal	mg Pt/l	<5	<5					<5		<5		<5	<5	4		6	12		8	14	
Hardleik	mmol/CaCO ³ /l															0,09	0,09		0,1	0,09	
Turbiditet	FTU	0,5	0,35					0,42		0,45		0,35	0,5	0,46	0,53	0,29	0,37		0,85	0,38	
Ammonium	mg NH ₄ -N/l	<0,01	<0,01		<0,01			<0,01		<0,01		<0,01	0,01	<0,01		<0,01	<0,01		<0,01	<0,01	
Nitritt	mg No ₂ -N/l	<0,01	<0,01		<0,01			<0,01		<0,01		<0,01	<0,01	<0,01		<0,01	<0,01		0,01	<0,01	
Nitrat	mg NO ₃ -N/l	<0,5	<0,5		0,5			0,5		<0,5		1	0,5	0,5		0,5	1		<0,5	0,21	
Jern	mg Fe/l	<0,2	<0,2		<0,2			<0,2		<0,2		<0,2		<0,2		<0,2	<0,2		<0,2	<0,08	
UV-trans	% 5cm													44		55	44		51	45	
Tot-fosfor	µg P/l	<2	<2		4					<2									<5	10	<5
Ortofosfat	µg P/l																		<5		<5
Tot-nitrogen	mg N/l																				
Al syrel.	mg Al/l																				
Al-labilt	mg Al/l																				
Kalsium	mg Ca/l																				