

Fiskeundersøkingar i Vetlefjordelva 1998-2006



Rådgivende Biologer AS 1015

**R
A
P
P
O
R
T**



Rådgivende Biologer AS

RAPPORT TITTEL:

Fiskeundersøkingar i Vetlefjordelva 1998-2006

FORFATTARAR:

Harald Sægrov & Kurt Urdal

OPPDRAGSGJEVAR:

Sogn og Fjordane Energiverk

OPPDRAGET GJEVE:

Oktober 2006

ARBEIDET UTFØRT:

Oktober 2006 – august 2007

RAPPORT DATO:

20. august 2007

RAPPORT NR:

1015

ANTAL SIDER:

45

ISBN NR:

ISBN 82-7658-551-3

EMNEORD:

- Aure
- Laks
- Vetlefjordelva
- Balestrand kommune

RÅDGIVENDE BIOLOGER AS
Bredsgården, Bryggen, N-5003 Bergen
Foretaksnummer 843667082
www.radgivende-biologer.no

Telefon: 55 31 02 78

Telefax: 55 31 62 75

post@radgivende-biologer.no

Framsidedfoto: Vetlefjordelva ved kraftverksutløpet ved Mel. Lengst oppe i bildet er Melsfossen, der fisketrappene er bygd langs høyre sida.

FØREORD

Rådgivende Biologer AS har gjennomført fiskeundersøkingar Vetlefjordelva på oppdrag frå Sogn og Fjordane Energiverk kvart år sidan 1998. Vetlefjordelva har vore regulert sidan 1989, og i utbyggingsfasen og etter reguleringa har det jamleg vore gjennomført fiskeundersøkingar i elva. Både temperatur og vassføring endra seg med reguleringa. Dammen som mottek vatnet frå kraftstasjonen har ei spesiell utforming for å redusera uheldige effektar av driftsmønsteret i kraftstasjonen, og av same årsak er det bygd 20 tersklar i hovudelva nedstraums avløpet frå kraftstasjonen. Avløpsvatnet frå kraftstasjonen er kaldt i sommarhalvåret, men nedover vert vatnet litt varmare ved innblanding av varmare vatn frå uregulert restfelt, og ved luftoppvarming. Det er brear i nedbørfeltet, og dette inneber stor transport av leire og silt. Leirpartiklane gjer at det er dårleg sikt i vatnet, og dette reduserer fiskeproduksjonen. Før regulering var perioden med dårleg sikt avgrensa til seint i juni til utover hausten, om vinteren og våren var vatnet klart. Etter reguleringa er det dårleg sikt i vatnet heile året når kraftverket er i drift. I 1996 vart det bygd fisketropp i Melsfossen, ovanfor avløpet frå kraftstasjonen, som gjorde at fisken igjen kunne ta bruk område ovanfor Melsfossen som før regulering. I perioden 1989-2000 vart det årleg sett ut einsomrig aure i Vetlefjordelva frå lokalt klekkeri. Frå 2001 har det ikkje vore sett ut yngel, men det har i staden vorte lagt ut augerogn av aure på ei 2,1 km lang strekning ovanfor den anadrome delen av elva.

Fangstane av laks og sjøaure avtok mykje dei første åra etter reguleringa, og i 1990 vart elva stengd for fiske etter laks, og frå 1994 også for aure. I perioden 1978 til 1990 vart det fanga gjennomsnittleg 19 laks i året, og frå 1978 til 1993 gjennomsnittleg 108 sjøaure årleg. I 2001 vart elva opna att for eit avgrensa fiske etter sjøaure, og frå 2003 har det vore fritt fiske etter både sjøaure og laks.

Undersøkingane har omfatta årleg kartlegging av ungfiskbestanden ved elektrofiske, gytebestanden er blitt talt dei fleste av åra ved drivteljingar og det er blitt analysert skjelpørvar av vaksen sjøaure. I 2005 og 2006 vart det merka aure > 11 cm ovanfor anadrom strekning og berekna tettleik av auresmolt på strekningen for å evaluere tilslaget av eggutlegginga, og på sikt få evaluert kva bidrag dette tiltaket gjev til den totale bestanden av vaksen sjøaure i vassdraget. Det siste kan ein berre få vite dersom gjenfangstar av merka fisk blir registrert i åra som kjem. I 2006 vart det samla inn og analysert vassprøvar for å kartlegge innhaldet av leire i vatnet gjennom året på tre stader i vassdraget.

Rådgivende Biologer AS takkar Sogn og Fjordane Energiverk for oppdraget.

Bergen, 20. august 2007.

INNHALD

FØREORD	2
INNHALD.....	3
1. SAMANDRAG	4
2. VETLEFJORDELVA (078.5Z).....	7
3. UNGFISKUNDERSØKINGAR.....	13
4. MERKING AV PRESMOLT OVANFOR JUSKAFOSS APRIL 2005 – APRIL 2006.....	23
5. FANGSTSTATISTIKK.....	27
6. SKJELPRØVAR AV VAKSEN FISK.....	28
7. GYTEFISK.....	30
8. DISKUSJON	35
9. LITTERATUR.....	44

Sægvog, H. & K. Urdal 2007. Fiskeundersøkingar i Vetlefjordelva 1998-2006. Rådgivende Biologer AS, rapport nr. 1015, 45 sider.

Vetlefjordvassdraget ligg i Balestrand kommune i Sogn og Fjordane, og renn frå Jostefonn og andre mindre brear vest for Fjærlandsfjorden til Vetlefjorden, som er ei sidegrein av Fjærlandsfjorden. Naturleg nedbørfelt er 72,8 km², men av dette vart ca 30 % av dei høgtliggjande brefelta regulert i 1989. Avløpet frå kraftverket er ved Melsfossen, ca 4,5 km frå sjøen. Etter reguleringa var det ikkje lenger råd for fisk å passera Melsfossen, men etter at ei fisketrapp vart bygd i 1996 er dei øvre delane av vassdraget igjen tilgjengeleg for fisk, og samla anadrom strekning er no ca 6 km. Reguleringa inneber at gjennomsnittleg årsvassføring oppom kraftverksutløpet ved Mel er redusert til ca 1/3 i høve til før regulering. Vatnet oppom Mel er no klart heile året, også i smelteperioden om sommaren. Nedom Mel er vatnet kaldt og leirhaldig, og leira gjer at sikta er rundt 0,5 meter heile året, unnateke i periodar når kraftverket ikkje er i drift. Etter reguleringa er vatnet blitt kaldare nedanfor utsleppet frå kraftstasjonen om sommaren, men noko varmare om vinteren. Ovanfor utsleppet frå kraftstasjonen har redusert vassføring gjort at vatnet er blitt noko varmare i siste del av sommaren, og i denne delen er vatnet klart på grunn av fråføring av brefelt.

Rådgivende Biologer AS har gjennomført fiskeundersøkingar i Vetlefjordelva i perioden 1998-2006, med unntak av 1999. Ungfiskundersøkingar er gjennomført alle år, medan teljing av gytefisk er gjennomført i 1998, 2000, 2001, 2003, 2004 og 2006. Det vart også gjort tettleiksestimat av presmolt ved merking-gjenfangst oppom anadrom del av elva i 2005 og 2006. I tillegg er det analysert skjelprøvar frå sportsfisket i 2001-2004. I perioden 1989-2001 vart det sett ut sommargammal aure i Vetlefjordelva, fordelt på heile elvestrekninga. Frå og med vinteren 2001-2002 har dette vorte erstatta av eggutlegging oppom Juskafoss, som ligg litt ovanfor anadrom grense.

Oppom Juskafoss har ungfisktettleiken variert mellom 20 og 40 per 100 m², og det har vore sterk dominans av kultivert fisk, først som settefisk, deretter frå utlegging av egg. Naturleg produksjon i denne delen av elva er svært låg. Mellom Juskafoss og kraftverksutløpet ved Mel har ungfisktettleiken dei siste fem åra variert mellom 36 og 49 per 100 m². Opphøyr av fiskeutsettingar etter 2001 har vorte kompensert ved auka naturleg rekruttering i denne delen av elva. Nedom Mel har ungfisktettleiken variert mellom 14 og 54 per 100 m². Også der har fråveret av utsett fisk vorte kompensert av auka naturleg rekruttering, men ungfisktettleiken i 2006 var den lågaste i heile perioden, hovudsakleg pga. låg tettleik av årsyngel. Det er mogeleg at dei store flaumane hausten 2005 medførte dødelegheit på nyleg gytte egg. Det har vorte fanga lakseungar nedom Mel dei siste fem åra, og estimert tettleik har variert mellom 0,5 og 2,0 per 100 m². I 2006 vart det i tillegg fanga ein ungfisk av laks mellom Juskafoss og Mel.

I 13 uregulerte vassdrag på Vestlandet er det funne ein samanheng mellom tettleik av presmolt og vassføring i perioden mai-juli ("presmoltmodellen"), og det er høgast tettleik i elvane med lågast vassføring. I leirhaldige elvar ligg tettleiken av presmolt rundt 25 % av det som er forventa ut frå presmoltmodellen. Tettleiken av presmolt som blir målt ved elektrofiske om hausten har vist seg å vere relativt representativ for heile elvearealet, og også for kor mykje smolt som går ut våren etterpå. Oppom Juskafoss har tettleiken av presmolt i snitt vore 9,6 per 100 m², med variasjon mellom 3,4 og 16,7. Snittet er ca 30 % av forventinga frå presmoltmodellen. Mellom Mel og Juskafoss har presmolttettleiken variert mellom 3,7 og 11,2 per 100m². Snittet for perioden er 7,0 presmolt/100 m² som utgjer 23 % av forventa tettleik, men her har det vore svak rekruttering tidleg i perioden. Nedom Mel har presmolttettleiken variert mellom 1,2 og 5,9 per 100 m², med eit snitt for perioden på 2,4.

Dette utgjør berre 11 % av forventinga for klare elvar med same vassføring. I denne delen av vassdraget har det vore relativt høg eggteitleik gjennom heile perioden. Det blir konkludert med at dårleg sikt på grunn av høg konsentrasjon av leire heile året er årsaka til den låge produksjonen av presmolt i denne delen av vassdraget, og som gjer at produksjonen er om lag halvert i høve til andre brevassdrag, og i høve til før regulering.

Ved merking og gjenfangst av presmolt vart det gjort berekningar av produksjonen oppom Juskafooss i april og november 2005, og april 2006. Undersøkinga viste at produksjonspotensialet i denne delen av elva ligg rundt 1500 smolt per år, dersom eggutlegginga held fram. Hausten 2005 var det to store flaumar i vassdraget, og dette kan ha bidrege til redusert mengde presmolt våren 2006, anten ved nedstraums forflytting eller ekstra dødelegheit. Det var godt samsvar mellom antal presmolt berekna ved elektrofiske på tre stasjonar og antalet berekna ved merking og gjenfangst på heile strekninga.

Det er berekna at det før regulering gjekk ca 5000 auresmolt årleg frå Vetlefjordelva. Basert på estimert presmolttettleik er det berekna at det i perioden 2002-2007 har gått ut mellom 3000 og 5700 auresmolt per år. Dei siste tre åra er det i hovudsak naturleg rekruttert fisk, og fisk som er resultat av eggutlegging oppom anadrom grense som har vandra ut. Total smoltutvandring er dermed om lag som før regulering, men bidraga frå dei ulike elvedelane har endra seg, ved at produksjonen oppom Mel har auka, medan det har vore ein reduksjon nedom Mel. På den anadrome delen av vassdraget er smoltproduksjonen redusert med anslagsvis 30 % som følgje av reguleringa.

Dei ulike aldersgruppene av aure oppom Juskafooss er større enn fisken på den anadrome delen av elva. Skilnaden skuldast at årsyngelen er større, for dei eldre fiskane veks om lag like raskt i alle delar av elva. Vasstemperaturen er nokolunde lik på dei to delstrekningane oppom Mel, og det viser at skilnaden i årsyngellengd mellom dei to øvste delane av elva (Mel-Juskafooss og oppom Juskafooss) skuldast at dei aureegga som vert lagt ut oppom Juskafooss har hatt varmare vatn i klekkeriet enn villfiskene har opplevd i elva, og at dei dermed klekker tidlegare. Skilnadane mellom dei to anadrome delane av elva er små, men auren veks i snitt litt betre oppom Mel enn nedom.

Årsyngellengdene av naturleg rekruttert aure har variert mellom år med 15-18 %, og dei relative skilnadane er nokolunde like for dei ulike elveavsnitta og har samvariert alle år unnateke 2004. Biletet er det same for tilvekst den andre vekstsesongen. Det er ein nær signifikant samanheng mellom vasstemperaturen i vekstperioden (mai-oktober) og gjennomsnittleg årsyngellengd det same året. Samanhengen gjeld både oppom og nedom Mel. Ein tilsvarande samanheng finst for tilvekst det andre leveåret nedom Mel, men ikkje oppom Mel.

Etter at Vetlefjordelva var freda i perioden 1994-2000, vart det opna for kvotefiske etter sjøaure i 2001, og i 2001 og 2002 vart det fanga høvesvis 61 og 50 sjøaure. Frå 2003 vart det opna for fritt fiske, men etter to år med fangstar på kring 90 fisk, vart fangstane sterkt redusert i 2005 og 2006, til høvesvis 13 og 20 sjøaure. Fiske etter laks vart opna i 2003, og årlege fangstar har lege mellom 3 og 9 laks. Vetlefjordelva er ikkje rekna å ha ein sjølvreproduserande bestand av laks.

Det er analysert skjelprøvar av 276 sjøaure og 16 laks frå sportsfisket i 2001-2004, dei siste to åra har det ikkje kome inn skjelprøvar. Dei fleste sjøaurane hadde vore 3 år i elva, og gjennomsnittleg smoltlengd var 14 cm. Sjøalderen varierte mellom 2 og 9 somrar, og veksten dei to første åra var i snitt 14 og 12 cm, men med betydeleg mellomårsvariasjon. Smoltårgangen frå 2002 var den klart mest talrike, med 80 fisk.

Av dei 16 laksane som vart undersøkt var det to rømde oppdrettslaks. Fleire av villaksane såg ut til å kunna ha klekkeribakgrunn, noko som indikerer at det kan ha vore feilvandra fisk frå Vikja, som ligg tvers over Sognefjorden i høve til Vetlefjordelva.

Antalet gyteare auka frå 1998 til 2001, men så følgde ein reduksjon til om lag det halve frå 2001 til 2003, og ein vidare reduksjon frå 2003 til 2004. Fram til og med 2001 var det lite gytefisk oppom Mel, med i overkant av 4 sjøaure per km elv i 1998 på det beste. I 2003 og 2004 auka dette til høvesvis 20 og 28 sjøaure per km elv, om lag det same som nedom Mel dei same åra. Dårleg sikt i vatnet nedom Mel gjorde at det ikkje var råd å gjennomføra fiskteljingar i denne delen av elva 2006. Oppom Mel vart det observert 16 sjøaure per km i 2006, som er nær ei halvering i høve til i 2004.

Tettleiken av laks har variert frå under 1 til ca 2,5 per km, og det vart registrert laks oppom Mel for første gong i 2003. I 2006, då det berre vart gjennomført teljingar oppom Mel, vart det registrert 22 laks, ein tettleik på nær 8 per km, og det klart høgaste for perioden.

Berekna innsig av sjøaure (fangst + gytefiskteljingar) var klart høgast i 2001, med ca 350 fisk. I 2003 og 2004 var berekna innsig redusert til ca 250. Dei to siste åra manglar data for å berekna innsig, men reduserte fangstar i 2005 og 2006 indikerer at innsiget av sjøaure har vore kraftig redusert desse åra.

Berekna eggtekleik frå gyting av sjøaure i den anadrome delen av elva har gått nedover i heile perioden, frå 4,5 egg per m² i 1998 til 2,1 egg per m² i 2004, men fordelinga i elva har endra seg. Oppom Mel var eggtekleiken under 1 per m² fram til 2001, men frå 2003 har den auka til mellom 2,3 og 4 egg per m². Berekna eggtekleik nedom Mel har variert mellom 6,3 i 2001 og 1,7 i 2004. Det er rekna at gytemålet for sjøaure er nådd ved ca 2 egg per m², noko som inneber at antal gytarar ikkje har vore avgrensande for rekrutteringa nedom Mel i perioden 1998-2004. Redusert innsig dei to siste åra indikerer at gytemålet kanskje ikkje har vore nådd i denne delen av elva i 2005 og 2006. Oppom Mel har truleg gytebestanden vore stor nok til å sikra full rekruttering frå 2003 og fram til no. I 2006 vart det berekna ein eggtekleik i denne delen av elva på 2,7 egg per m². Utlegging av augerogn oppom Juskafooss har utgjort ein eggtekleik på 1,7-2,6 egg per m² i denne delen av elva.

Berekna eggtekleik av laks har variert mellom 0,2 og 0,6 per m² i åra 1998-2004. Det har vorte registrert laks oppom Mel sidan 2003, og dei to første åra (2003 og 2004) var berekna eggtekleik om lag som nedom Mel. I 2006 var berekna eggtekleik oppom Mel heile 3,1 egg per m², men det året vart det ikkje tald gytefisk nedom Mel, så det er uvisst kva eggtekleiken var for heile elva.

Det er vanskeleg å vurdere sjøoverlevinga til sjøauren frå Vetlefjordelva før og no, m.a. på grunn av usikker fangststatistikk på 1970-talet, varierende mengd utsett fisk på 1990-talet, og ein lengre fredingsperiode. Merkeforsøk frå Aurlandselva, seint på 1960-talet og seint på 1990-talet, indikerer at det var langt høgare overleving i sjøen på 1960- og 70-talet enn i siste delen av 1990-talet. Etter to år med gode fangstar av sjøaure i Vetlefjordelva i 2003 og 2004, har fangstane vore sterkt reduserte dei to siste åra. Det same har ein sett i fleire andre elvar i Sogneregionen, m.a. i Aurlandselva, Flåmselva og Sogndalselva, og dette tyder på at overleving i sjøen er langt meir utslagsgjevande enn tilhøva i den enkelte elva. I Vetlefjordelva er det låg produksjon av smolt nedanfor utløpet av kraftverket på grunn av leire i vatnet. På elvestrekningane ovanfor utløpet har smoltproduksjonen auka etter regulering på grunn av at vatnet er blitt klart og at vassføringa er redusert i sommarhalvåret. Strekningane ovanfor Juskafooss kan potensielt bidra med ein auke i smoltproduksjonen på 30 %, men dette føreset utlegging av egg eller flytting av gyteare frå anadrom del.

Vetlefjordvassdraget ligg i Balestrand kommune i Sogn og Fjordane. Vassdraget startar ved Jostefonn og nokre mindre brear vest for Fjærlandsfjorden, og renn ut i Vetlefjorden, som er ei sidegrein av Fjærlandsfjorden. Vetlefjordelva har eit naturleg nedbørfelt på 72,8 km². I 1989 vart vassdraget regulert, ved at i overkant av 30 % av eige nedbørfelt og omlag 15 % av den tilgrensande Jordalselva vart samla og sendt i eit omlag 800 meter høgt fall ned til Mel kraftverk. Avløpet frå kraftverket er like nedanfor Melsfossen.

Elva er forbygd lange strekningar. Mellom Melsfossen og sjøen er det bygd til saman 20 tersklar, for å gje betre opphaldsstader for fisken og større vassdekt areal i periodar med låg vassføring.

I 1996 vart det opna ei laksetrapp i Melsfossen, som gjorde elva laks- og sjøaureførande til Juskafoss. Denne strekninga var truleg sporadisk tilgjengeleg for sjøfisk også før regulering, men etter reguleringa er det ikkje lenger råd å passera Melsfossen utan gjennom trappa. Etter opning av laksetrappa er anadrom strekning igjen omlag 6 km. Elva er omlag 15 meter brei i gjennomsnitt, og dette gjev eit anadromt elveareal på omlag 90.000 m² frå sjøen og oppover mot Juskafoss. Oppom Juskafoss vert det lagt ut egg på eit område som gjev eit ekstra produksjonsareal på ca. 17.000 m².

2.1 Vasskvalitet

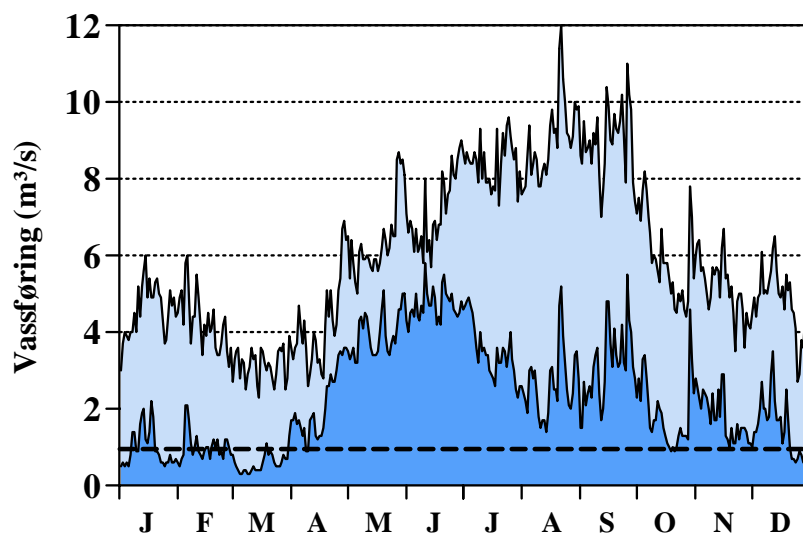
Det er ikkje teke vassprøvar etter 1998, men i følgje Bjerknes mfl. (1998) har Vetlefjordelva ein vasskvalitet som er typisk for mange næringsfattige vestlandsvassdrag. pH var mellom 5,89 og 6,20, og det var lite kalsium og organisk karbon (TOC). Det var lite reaktivt aluminium, og tilhøva vert vurdert som gode for laksefisk. Ved undersøkingane i 1998 var begge botndyrindeksane 1 (Urdal mfl. 1998), og dette resultatet indikerer også at vasskvaliteten er bra i Vetlefjordelva. Vasskvaliteten med omsyn til forsuring skal såleis ikkje vera avgrensande for produksjon av fisk, korkje laks eller aure. Leire i vatnet gjev dårleg sikt når kraftverket er i drift, både sommar og vinter. Før regulering var vatnet var klart om vinteren, men om sommaren var det også då dårleg sikt på grunn av leire.

2.2 Vassføring

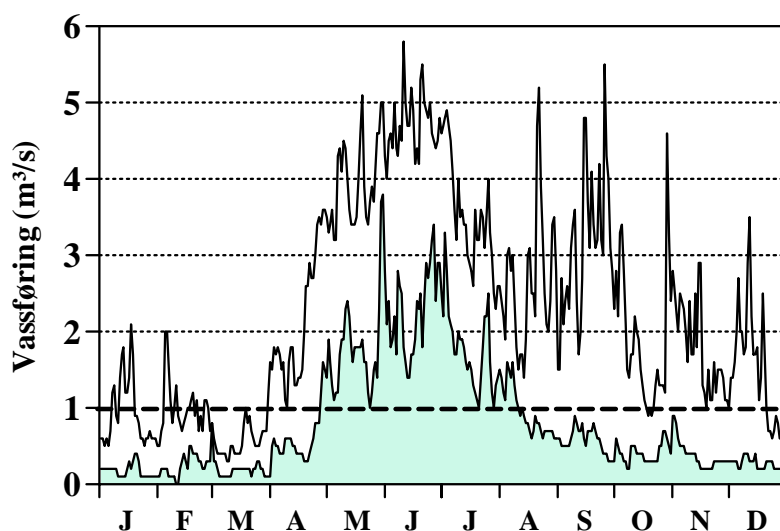
Både vassstemperatur og vassføring vart endra i samband med utbygginga. Detaljar kring desse endringane har vore skildra i fleire tidlegare rapportar (Pytte Asvall 1995; Bjerknes 1995).

Vetlefjordelva er brepåverka, og har elles eit høgtliggjande nedbørfelt. I slike elvar er det snøsmeltinga som styrer mykje av vassføringa, og det er normalt lite vatn i elva om vinteren, medan vassføringa er høg om sommaren, i perioden mai-september. Periodar med mildvêr og nedbør kunne før reguleringa gje flaumepisodar med vassføring opp i 35 m³/s. Etter reguleringa er det meir vatn i elva nedanfor avløpet frå kraftstasjonen om vinteren. **Figur 2.1** viser at tilsiget frå restfeltet aukar frå slutten av april på grunn av smelting og går jamt nedover frå juli til månadsskiftet august-september. I perioden 1992-96 var restvassføringa i mai-juli under 1 m³/s 16 av 460 dagar, i perioden 1998-2005 var restvassføringa desse månadane aldri under 1 m³/s (**figur 2.2**). Til og med 1998 var det stans i drifta av kraftstasjonen i løpet av mai, men nytt manøvreringsreglement frå 29. april 1999 fastset driftsstans i juni, og endringa vart gjennomført same året. Etter reguleringa vart dei store flaumtoppane fjerna, og vassføringa er no meir prediktabel. Sidan 1989 har vassføringa sjeldan vore over 15 m³/s. Gjennomsnittleg årleg vassføring for perioden 1998-2005 var 2,3 m³/s ovanfor utløpet frå kraftverket (restvassføring) og 6,0 m³/s nedanfor.

Figur 2.1. Gjennomsnittleg vassføring gjennom året i Vetlefjordelva (1998-2005). Dei to areala utgjer til saman vassføringa nedom utløpet frå Mel kraftverk (mørk blå = restvassføring oppom Mel, lys blå = driftsvassføring frå Mel kraftverk). Linja markerer ei vassføring på 1 m³/s.



Figur 2.2. Gjennomsnittleg vassføring (linje) i Vetlefjordelva overfor utløpet frå Mel kraftverk (snitt for åra 1998-2005). Arealet i grønt viser minste registrerte vassføring, stipla linje markerer ei vassføring på 1 m³/s (jfr figur 2.1)



2.3 Turbiditet og sikt

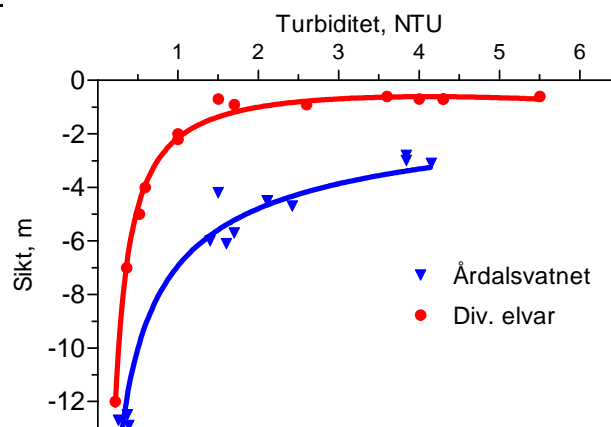
Etter regulering er vatnet i Vetlefjordelva nedanfor utløpet av kraftverket leirhaldig det meste av året, unntaka er når kraftverket ikkje er i drift. Leira gjer at sikta blir redusert, og i andre vassdrag er det vist at produksjonen av ungfisk er sterkt redusert i høve til andre kalde, men klare vassdrag (Sægrov og Hellen 2004). I perioden frå desember 2005 til oktober 2006 vart turbiditeten analysert i månadlege prøvar frå tre stader i Vetlefjordvassdraget. I august 2006 vart det også analysert vassprøvar med omsyn til turbiditet og samtidig målt sikt i ei rekkje brepåverka og klare elvar i Sogn, Sunnfjord og Nordfjord for å dokumentere samanhengen mellom turbiditet og sikt. Det er i denne samanheng også teke med tilsvarende samanheng for innsjøar etter målingar i Årdalsvatnet i Sogn og i Kjøsnesfjorden i Jølster. Sikta vart målt med "Secchi"-skive, og dette er ein standardisert metode der ein måler kor djupt ein kan sjå ei kvit skive.

Turbiditeten varierte frå 5,5 til 0,22 NTU i dei ulike elvane, og sikta varierte frå 0,5 til 12 meter (**tabell 2.1**). Ved ein turbiditet på 1,5 NTU og større var sikta under 1 meter, men etter kvart som turbiditeten avtok under 1,5 NTU auka sikta raskt. I innsjøar er det betre sikt enn i elvar ved same

turbiditet, og dette tyder på at sikta er dårlegare i turbid vatn som bevegar seg raskt enn i vatn som står stille (**figur 2.3**).

Tabell 2.1. Turbiditet og sikt i elvar i Sogn og fjordane sommaren 2006.

Dato	Elv	Turbiditet	
		NTU	Sikt, m
04.08.2006	Mørkris	5.50	0.6
04.08.2006	Fortun, nede	4.30	0.7
09.08.2006	Lundeelva	4.30	0.7
09.08.2006	Stardalselva	4.00	0.7
04.08.2006	Jostedøla	3.60	0.5
09.08.2006	Bøyaelva	2.60	0.9
09.08.2006	Supphelleelva	1.70	0.9
04.08.2006	Utle	1.50	0.7
09.08.2006	Gloppenelva	1.10	3.0
28.07.2006	Loenelva	1.00	2.2
04.08.2006	Årøyelva	1.00	2.0
27.07.2006	Oldenelva	0.86	
29.07.2006	Stryneelva	0.77	
04.08.2006	Hæreidelva	0.59	2.5
09.08.2006	Grovaelva	0.52	4.0
09.08.2006	Søgnesandselva	0.36	5.0
04.08.2006	Fortun, oppe	0.22	12.0



Figur 2.3. Sikt som funksjon av turbiditet i ulike elvar i Sogn og Fjordane og i Årdalsvatnet

Ovanfor Mel var det låg turbiditet i heile perioden, med eit gjennomsnitt på 0,26 som svarar til ei sikt på over 10 meter. I avløpet frå kraftstasjonen var turbiditeten 5 NTU i gjennomsnitt, noko som svarar til ei sikt på ca 0,5 m (jfr. **figur 2.3**). Turbiditeten var høg dei fleste månadene, med unntak av målinga den 3. april 2006 då kraftverket ikkje var i drift. Målingane nedanfor Mel er ved Nedrebø, ca 3,5 km nedanfor utsleppet frå kraftstasjonen. Her var turbiditeten i gjennomsnitt litt lågare enn sjølve utsleppet på grunn av litt uttynning frå tilførselane av klart vatn ovanfrå og frå tilførsel nedanfor. Den gjennomsnittlege turbiditeten var likevel 3,2 NTU som svarar til ei sikt på ca 0,5 meter også her. Ved nokre høve var turbiditeten ein del lågare ved Nedrebø enn i utløpsvatnet frå kraftverket, men dette er i situasjonar med relativt høg vassføring i restfeltet og/eller lite vatn gjennom kraftverket (**tabell 2.2**). Resultata viser at sikta i Vetlefjordelva er ca. 0,5 meter det meste av året, med unntak av periodane når kraftverket ikkje er i drift.

Fortunelva kan samanliknast med Vetlefjordelva ved at det leirhaldeige vatnet er fråført ved reguleringar øvst på den anadrome strekinga, og der var turbiditeten låg og sikta god (Fortun, oppe). Nedanfor utløpet av kraftverket var turbiditeten høg og sikta dårleg.

Tabell 2.2 Turbiditet (NTU) på tre ulike lokalitetar i Vetlefjordelva i perioden desember 2005 til oktober 2006.

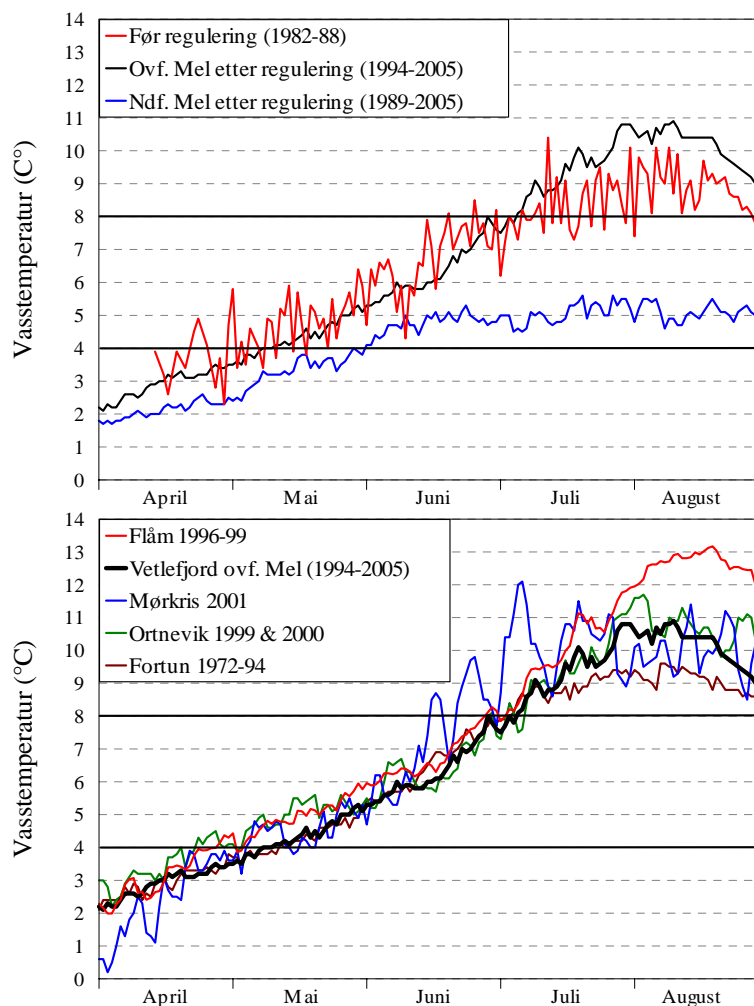
Lokalitet	23.des	27.jan	03.mar	03.apr	12.mai	30.jun	02.aug	06.sep	02.okt	Snitt	SD
	2005	2006	2006	2006	2006	2006	2006	2006	2006		
Ovanfor Mel	0.18	0.11	0.43	0.11	0.16	0.23	0.28	0.72	0.1	0.26	0.20
Utslepp Mel	9.6	9.3	0.39	4.93	3.5	5.5	1.6	4.2	5.8	4.98	3.09
Nedanfor Mel	8.6	6.1	0.41	2.54	1.8	4.4	1.0	1.0	3.1	3.22	2.71

Sikta er dårleg i alle breelvane i sommarhalvåret og ligg mellom 0,5 og 1 meter, men i Vetlefjordelva er sikta låg heile året med unntak av periodane når kraftverket står. I dei vassdraga der det ligg innsjøar blir ein del av leira sedimentert i innsjøane, men det er likevel nok leire igjen til at sikta er relativt dårleg også i utløpselvane frå innsjøane (**tabell 2.1**). Kraftverket i Vetlefjorden står i juni, og dette betyr at fisken i elva nedanfor kraftverket får ein sjanse til å finne næring i denne viktige vekstperioden.

2.4 Vasstemperatur

Nedanfor tunnelutløpet frå kraftverket har sommartemperaturane gått kraftig ned etter reguleringa, og i juli og august har temperaturreduksjonen vore på heile 4–6°C (**figur 2.4**). Vasstemperaturane ovanfor tunnelutløpet har auka litt i juli og august, etter som det no renn mindre kaldt smeltevatn gjennom denne delen av elva, men er elles ganske like temperaturane i Vetlefjordelva før regulering. I perioden november-mars er vasstemperaturen lågare i restvassføringa enn nedanfor tunnelutløpet (**figur 2.5**). Dette skuldast nedkjøling av vatnet i restfeltet i høve til dei meir stabile temperaturane i reguleringsmagasinet. Vasstemperaturnivå og -utvikling (april-august) i Vetlefjordelva før regulering og i restfeltet ovanfor Mel er ganske likt det ein ser i andre kalde Sogneelvar (**figur 2.4**).

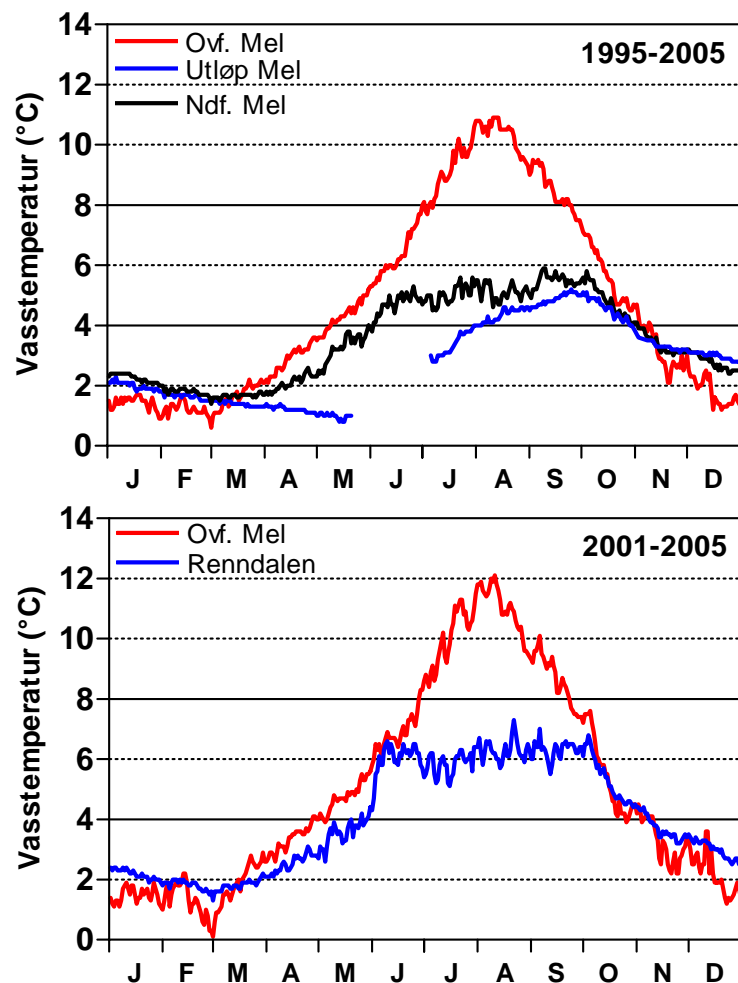
Tidspunktet for årleg driftsstans vart frå og med 2000 vart endra frå mai til juni (jfr. kapittel 4.3), og dette har ført til auke i vasstemperaturen i deler av juni månad (**figur 2.5**). Juni og juli er den mest kritiske perioden for overleving av årsyngel, og driftsstans i juni vil såleis vera positivt for fisken i elva. I perioden mai-juli skjer også det meste av lengdeveksten til fisken.



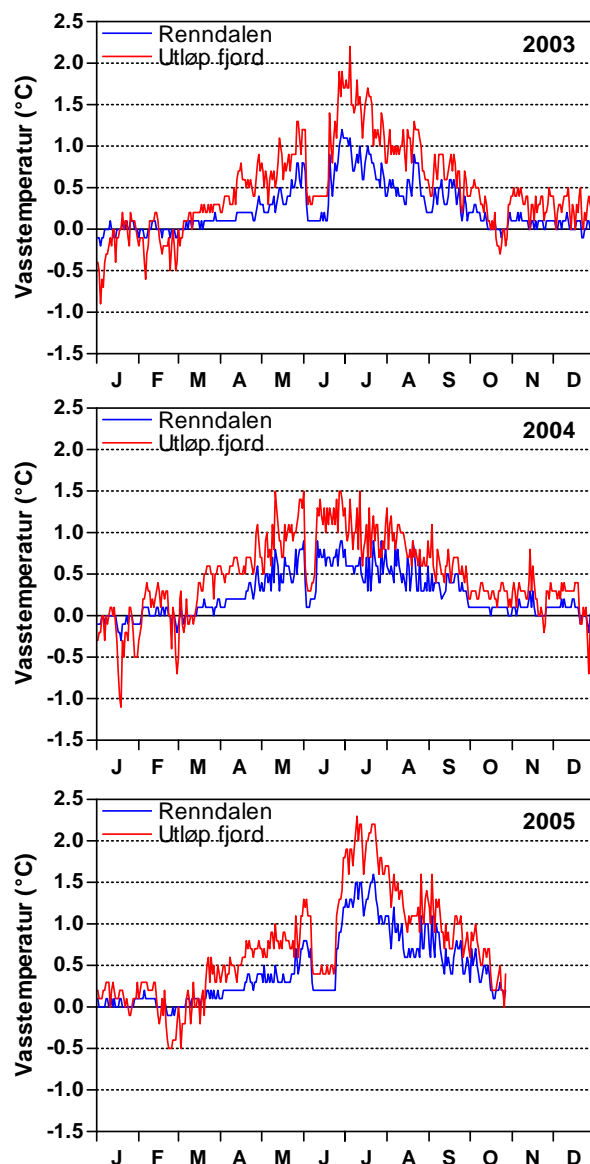
Figur 2.4. Over: Vasstemperatur (april-august, døgnsnitt) i Vetlefjordelva før regulering av vassdraget (1982-88) samanlikna med temperaturen i restvassføringa og like nedanfor utsleppet frå kraftverket. Under: Vasstemperatur (april-august, døgnsnitt) i restfeltet til Vetlefjordelva samanlikna med fire andre elvar i Sogn. Strekane markerer grensa for overleving ved "swim-up" for aune (4°C) og laks (8°C)

I januar 2001 vart det lagt ut to nye temperaturloggerar nedanfor Mel, den eine vart plassert ved Renndal, den andre nede ved sjøen. Målingane frå desse to loggerane viser at det skjer ei viss oppvarming nedover elva frå april til september (**figur 2.6**). På det meste er vatnet 2°C varmare ved utløpet til sjøen enn det er like nedom kraftverksutsleppet. I kalde periodar på vinteren vert vatnet nedkjølt på veg nedover elva.

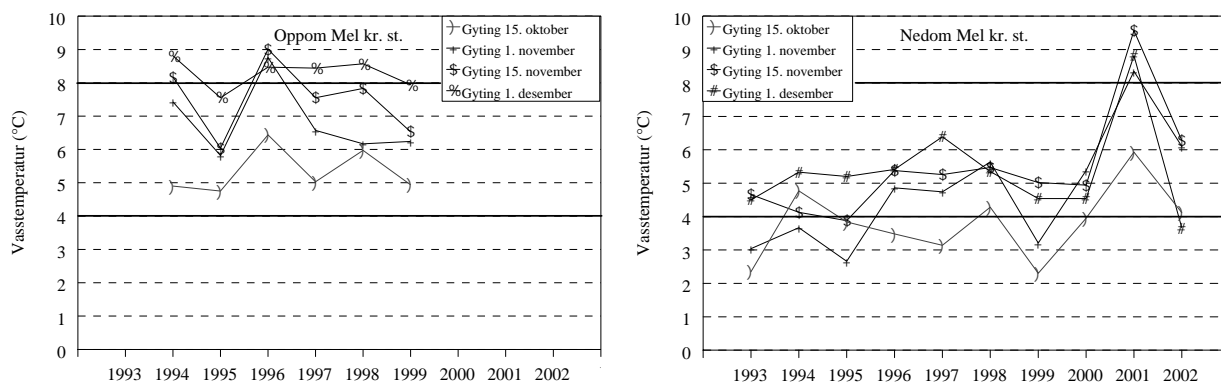
Ein reknar at nedre temperaturgrense for vekst hjå aure og laks er høvesvis ca. 4°C og 6-7 °C (Jensen 1996). Rekrutteringa til laks synest også å vere avgrensa av temperaturen den første veka etter at yngelen kjem opp av grusen, og bør helst vere over 8 °C ved første fødeopptak, når det er kaldare enn dette kan overlevinga bli låg (Sægrov mfl. 2007). Dette tilseier at Vetlefjordelva nedom Melsfossen etter regulering har vore for kald til å halda oppe ein sjølvrekrutterande laksebestand over tid, og ein kan heller ikkje utelukka at dei låge temperaturane påverkar overlevinga til auren. Ved å nytta modellane til Crisp (1981, 1988) kan ein berekna kva tid yngelen kjem opp av grusen ("swim-up") dersom ein kjenner gytetidspunkt og vasstemperatur gjennom vinteren. **Figur 2.7** viser temperaturen ved "swim-up" oppom og nedom Mel ved fire ulike teoretiske gytetidspunkt. Oppom Mel er det truleg ikkje noko problem med overleving for auren under normale omstende, medan det enkeltår nedom Melsfossen kan vera så kaldt at det kan påverka auren negativt. Når det gjeld laksen er situasjonen annleis. Oppom Mel er det truleg marginalt om laksen kan ha vellukka rekruttering, medan det nedom normalt ikkje skal vera råd for lakseyngel å overleva. Når ein veit at vasstemperaturane oppom Mel ikkje er svært ulike det ein fann før regulering, er det sannsynleg at rekruttering av laks før regulering var variabel, og at enkeltår var for kalde, medan det andre år var god nok temperatur til ei viss rekruttering. Ved fleire ungfiskundersøkingar før regulering vart det registrert svært låg tettleik av laksungar (Nilsen 1982; Bjerkesnes 1987; Hessen mfl. 1989), og det er lite truleg at Vetlefjordelva i nyare tid har hatt ein stabil og sjølvrekrutterande laksestamme. Ein driftsstans i juni månad kan likevel gje betre vilkår for rekruttering av laks, særleg etter snøfattige vintrar og/eller ved tidleg snøsmelting



Figur 2.5. *Over:* Vasstemperatur (døgnsnitt) i Vetlefjordelva ovanfor, nedanfor og i sjølve kraftverksutsleppet ved Mel i perioden 1995-2005. I perioden mai-juli er det driftsstans i kraftverket, og temperaturlogginga i utløpet er då ikkje relevant. *Under:* Vasstemperatur (døgnsnitt) oppom Mel og ved Renndalen i perioden 2001-2005.



Figur 2.6. Oppvarming av vatnet frå like nedom utsleppet ved Mel og til sjøen i 2003, 2004 og 2005. Nullpunktet på y-aksen er temperaturen like nedom Mel, Renndalen ligg om lag 1,2 km lenger nede i elva, og utløpet til sjøen er om lag 4,9 km frå Mel.



Figur 2.7. Utrekna gjennomsnittstemperatur dei første sju døgnna etter swim-up av aureyngel ved fire ulike gytetidspunkt for aure oppom og nedom utløpsvatnet frå Mel kraftverk. Utrekningane er gjort i høve til Crisp (1981, 1988). Linjene ved 4 og 8 °C markerer marginalt nivå for vellukka rekruttering av høvesvis aure og laks.

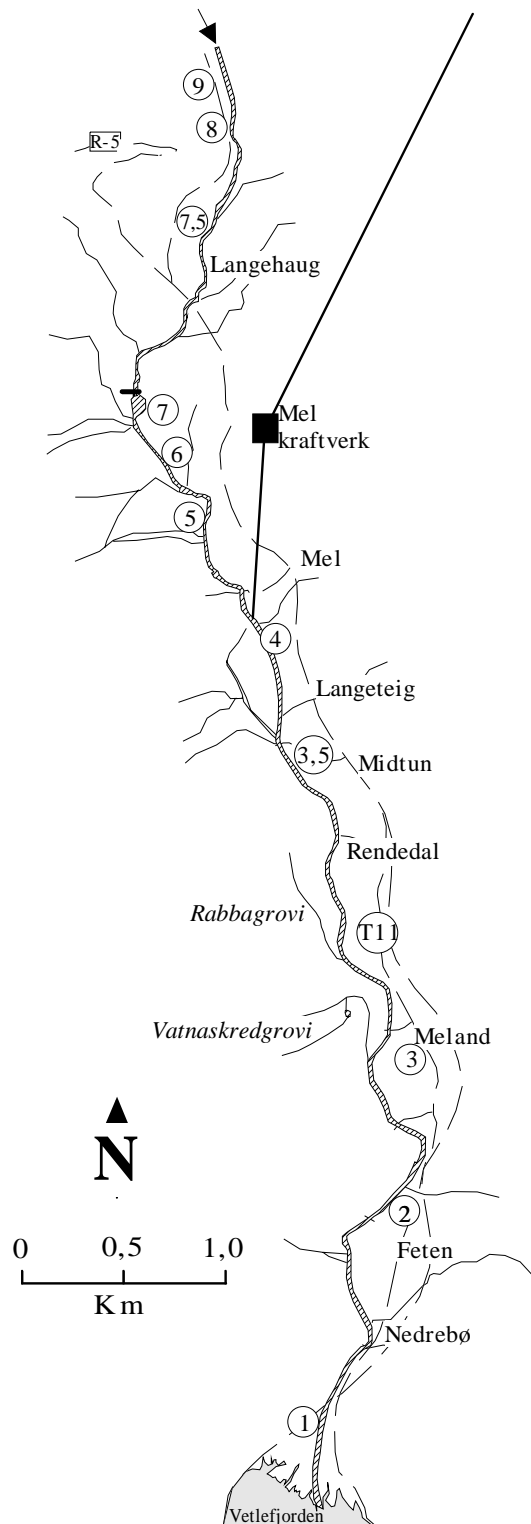
3.1 Metode

Ungfiskteljingane har dei fleste åra vore utført i oktober eller november, ved låg vassføring og temperatur (**tabell 3.1**). Unntaket er 1999-undersøkingane som av særskilde grunnar ikkje vart gjennomført før 31. mai 2000, på eit redusert stasjonsnett (**tabell 3.1**). 2006-undersøkingane vart på grunn av dårlege vêrtilhøve gjennomført i to vender, 1. februar og 14. mai 2007. Undersøkingane er gjennomført med elektrisk fiskeapparat etter ein standardisert metode som gjev tettleiksestimat for fisk (Bohlin mfl. 1989). Stasjonsnettet har vore det same dei siste fem åra, etter å ha vorte utvida frå 8 til 12 stasjonar (**tabell 3.2**).

All fisk har vore teken med og artsbestemt, lengdemålt og vegen. For fisk større enn 5 cm vert alderen bestemt ved analyser av otolittar (øyresteinar) og/eller skjell, og kjønn og kjønnsmogning vart bestemt. Dersom konfidensintervallet overstig 75 % av tettleiksestimatet, reknar vi at fangsten utgjer 87,5 % av antalet fisk på det overfiska området.

Presmoltettleik er eit mål på kor mykje fisk som går ut som smolt førstkommande vår. Smoltstorleik, og dermed også presmoltstorleik, er korrelert til vekst. Di raskare ein fisk veks, di mindre er han når han går ut som smolt (Økland mfl. 1993). Presmolt er rekna som: Årsgammal fisk (0+) som er 9 cm eller større, eitt år gamal fisk (1+) som er 10 cm og større; to år gamal fisk (2+) som er 11 cm og større; fisk som er tre år og eldre og som er 12 cm og større. Aure som er større enn 16 cm vert rekna som elveaure og vert ikkje inkludert. Presmoltettleik vert rekna ut som estimat etter standard metode ved elektrofiske (Bohlin mfl. 1989), og relatert til ein generell samanheng mellom tettleik av presmolt og gjennomsnittleg vassføring for året (Sægrov mfl. 2001), eller i mai-juli (Sægrov og hellen 2004).

I vedleggstabellane er det berekna tettleik av enkelte årsklassar og totaltettleikar. Her er ikkje alltid summen av tettleikane lik totaltettleiken. Årsaka til dette er at tettleiken er estimert ved ein modell som gjev gjennomsnittleg tettleik og feilgrenser for kvar enkelt årsklasse. Summen av gjennomsnitta til desse estimata er ikkje alltid lik gjennomsnittleg totalestimat.



Figur 3.1. Oversikt over Vetlefjordelva. Stasjonsnettet for elektrofiske er markert med tal i sirklar. Sjå **tabell 3.2** for detaljar om plassering av el-fiskestasjonar.

Tabell 3.1. Vassføring og vassstemperatur ved ungfiskundersøkingane i1998-2006 (ikkje undersøkt i 1999). *Undersøkingane for 2006-sesongen vart gjennomført 1. februar 2007 nedom Melsfossen og 14. mai 2007 i dei øvste elveavsnitta.

Elve-avsnitt		1998 (28/10)	1999 (31/5-00)	2000 (22/11)	2001 (7/11)	2002 (5/10)	2003 (12/11)	2004 (21/10)	2005 (17/10)	2006 *
Oppom	Vassføring (m ³ /s)				ca 1	ca 1	< 1	< 0,3	< 1	ca 2
Juskafoss	Vasstemp. (°C)				2,5	7,5	3,0	4,8	4,5	-
Oppom	Vassføring (m ³ /s)	1,2	2,5	0,4	1,1	1,1	1,0	0,3	1,0	ca 2
Melsfoss	Vasstemp. (°C)	4,1	4,4	4,3	2,5	7,5	3,5	5,5	4,5	-
Nedom	Vassføring (m ³ /s)	2,0	2,5	3,0	1,5	2,5	2,8	3,0	1,5	1,8
Melsfoss	Vasstemp. (°C)	3,7	5,8	2,5	3,5	8,0	4,0	3,5	3,5	2,5

Tabell 3.2. Oversikt over stasjonsnettet i Vettlefordelva og kva år dei ulike stasjonane har vore undersøkt ved elektrofiske. Utforming av stasjonar har variert noko etter vassføring, men er alltid 100 m².

Elveavsnitt	Stasjon nr.	Plassering (UTM, ED50)	Overfiska areal (m ²)	Vassdekn. (%)	Undersøkt							
					-98	-00	-01	-02	-03	-04	-05	-06
Oppom	9	LP 697 056	100 (16x6)	50-60				x	x	x	x	x
Juskafoss	8	LP 696 054	100 (20x5)	60-70	x		x	x	x	x	x	x
	7,5	LP 696 049	100 (20x5)	70-80				x	x	x	x	x
Oppom	7	LP 692 042	100 (16x6)	>90	x		x	x	x	x	x	x
Melsfoss	6	LP 693 037	100 (16x6)	60-70	x	x	x	x	x	x	x	x
	5	LP 694 035	100 (12,5x8)	80-90	x	x	x	x	x	x	x	x
Nedom	4	LP 697 030	100 (25x4)	>95	x	x	x	x	x	x	x	x
	3,5	LP 697 024	100 (20x5)	>90			x	x	x	x	x	x
Melsfoss	Terskel 11	LP 699 105	100 (16x6)	>95			x	x	x	x	x	x
	3	LP 700 009	100 (20x5)	>90	x	x	x	x	x	x	x	x
	2	LP 699 002	100 (20x5)	>95	x	x	x	x	x	x	x	x
	1	LN 695 993	100 (20x5)	>90	x	x	x	x	x	x	x	x

3.2 Kultivering

Utsetting av aure

I perioden 1989-2001 vart det årleg sett ut sommargamal aure, fordelt på heile elva, men frå og med vinteren 2001/2002 har det i staden vore lagt ut 29.000-45.000 augerogn av aure (1,7-2,6 egg/m²) oppom vandringshinderet for anadrom fisk. Egga vert gravne ned i grusen i lommer med 100 ml egg (ca 500) i kvar. Egga vert fordelt på mesteparten av den ikkje-anadrome delen av elva, med ei markert overvekt øvst i elva. Dette vert gjort for å sikra at yngelen kunne spreia seg nedover dersom overlevinga øvst i elva er god. Ved tidlegare undersøkingar har det vore registert svært lite naturleg rekruttering i denne delen av elva og det er truleg at dei aller fleste aurane ovanfor anadrom strekning er klekt frå utlagde egg.

3.3 Ungfisktettleik

Det er råd å skilja naturleg rekruttert og utsett aure, basert på utsjånad og vekstmønster, og desse to kategoriane er dermed skilde og drøfta kvar for seg (**tabell 3.3/3.4**). Ved eggutlegging er det uråd å skilja ”vill” og ”utlagd” fisk, dersom temperaturen i klekkeriet har vore den same som i elva. Difor er ungfisk oppom Juskafoff etter 2001 vurdert som vill fisk, sjølv om bestanden i denne delen av elva i hovudsak er resultat av eggutlegging.

3.3.1 Naturleg rekruttert aure

3.3.1.1 Oppom Juskafoff

Det er lite naturleg rekruttering oppom Juskafoff. Før eggutleggingane byrja var det svært låg tettleik av alle aldersgrupper av aure, med unntak av 2+ fanga i 1998. Den første eggutlegginga gav svært godt tilslag, og resulterte i høg tettleik av ungfisk både i 2002, 2003 og 2004 (**tabell 3.3**). Dei påfølgjande åra har resultatata variert noko, med t.d. beskjedne fangstar av 2004-årsklassen, men utlegging av egg har uansett ført til ein sterk auke i tettleiken av ungfisk i denne delen av elva, estimert tettleik av ungfisk har variert mellom 20 og 40 per 100 m² dei siste 5 åra.

Tabell 3.3. Estimert tettleik av naturleg rekruttert aure ved elektrofiske i tre elveavsnitt i Vetleffjordelva i perioden 1998-2006. Estimat for kvar kategori er snitt av estimat på dei ulike stasjonane. Oppom Juskafoff er det lagt ut egg sidan 2001, og det skraverte feltet viser fisk som i hovudsak er resultat av eggutlegging.

	1998	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	Snitt	SD
Oppom Juskafoff										
0+	0,0	-	0,0	18,4	5,8	4,6	15,9	12,6	8,2	7,5
1+	1,0	-	0,0	0,4	14,4	17,8	4,9	7,2	6,5	7,1
2+	5,2	-	0,0	0,3	0,3	16,7	8,8	1,1	4,6	6,2
3+	0,0	-	0,0	0,0	0,0	0,0	3,1	1,4	0,6	1,2
Sum	6,1	-	0,0	19,3	21,3	38,8	32,1	22,3	20,0	13,5
>0+	6,1	-	0,0	0,7	14,7	34,2	16,8	9,4	11,7	11,8
Presmolt	6,1	-	0,0	0,3	5,5	16,7	10,9	4,3	6,3	5,9
Juskafoff - Mel										
0+	4,1	6,7	2,5	30,4	10,8	4,3	8,4	15,5	10,3	9,1
1+	4,8	6,9	3,3	6,0	26,1	24,2	18,4	7,2	12,1	9,3
2+	6,2	7,4	4,3	3,7	4,5	21,3	12,7	7,3	8,4	5,9
3+	1,1	5,2	1,7	1,7	1,3	0,7	2,5	3,1	2,2	1,4
Sum	18,6	26,8	13,0	41,6	42,4	49,4	43,6	35,7	33,9	13,0
>0+	14,1	20,0	10,4	11,8	31,3	44,6	33,0	19,5	23,1	12,1
Presmolt	5,6	5,5	3,7	2,2	6,5	11,2	6,4	8,5	6,2	2,8
Nedom Mel										
0+	18,7	10,0	21,4	25,1	21,1	30,8	20,9	5,3	19,2	8,1
1+	4,4	3,7	4,0	18,0	6,3	9,7	12,0	4,1	7,8	5,1
2+	2,2	2,5	1,9	3,3	5,0	1,7	5,8	3,6	3,2	1,5
3+	0,3	1,6	1,2	0,8	0,2	0,5	0,9	0,7	0,8	0,5
Sum	24,3	18,3	29,9	51,1	33,1	41,2	43,4	14,0	31,9	12,8
>0+	6,3	7,7	7,8	22,3	12,3	11,5	19,4	8,5	12,0	5,9
Presmolt	1,1	0,8	1,1	0,7	1,7	1,2	1,4	4,4	1,5	1,2

3.3.1.2 Mellom Juskafooss og Mel

Før 2002 varierte tettleiken av ungfisk mellom 13 og 27 per 100 m². I 2002 var det ein markert auke, og i perioden 2002-2005 var tettleiken mellom 41 og 49 ungfisk per 100 m² (**tabell 3.3**). I 2006 var tettleiken redusert til 36 per 100 m². Før 2002 var det relativt låge tettleikar av alle aldersgrupper, men særleg markert for årsyngel, som alle tre åra var mindre talrike enn både 1+ og 2+. Dei siste fem åra har tettleiken av årsyngel variert mykje og vore både meir og mindre talrike enn 1+. 2002-årgangen (gytt hausten 2001) var talrik både som 0+, 1+ og 2+, medan dei to påfølgjande årgangane var mest talrike som 1+. Resultata frå 2006 skile seg klart frå dei føregåande, ved at tettleiken av 0+ og 3+ var bra, medan tettleiken av 1+ og 2+, som vanlegvis er dei mest talrike, var mykje lågare enn dei føregåande åra. Den store flaumen hausten 2005 kan ha påverka overlevinga av dei yngste årsklassane. Elektrofisket i 2005 vart gjennomført etter flaumen, og tettleiken av årsyngel var relativt låg. Den låge tettleiken av 1+ året etter kan tyda på at denne årsklassen har hatt redusert overleving. Tettleiken av 1+ i 2005 var derimot bra, trass i flaumen, og den reduserte tettleiken av 2+ i 2006 kan vanskeleg forklarast med effektar av flaum.

3.3.1.2 Nedom Mel

Samla tettleik av naturleg rekruttert aure har variert meir enn mellom Juskafooss og Mel. Det var høgast tettleik i 2002 (51 ungfisk per 100 m²), og lågast i 2006 (14 per 100 m², **tabell 3.3**). Dei fleste åra har det vore ein sterkt reduksjon i tettleik av ein årsklasse frå årsyngel til 1+, noko som indikerer høg dødelegheit første året. Unntaket er 2001-årsklassen, som berre var litt redusert i tettleik frå årsyngel til 1+, og der tettleiken av 1+ var den klart høgaste som er registrert nedom Mel. I 2006 var det ein sterk reduksjon i tettleik av årsyngel, og også 1+-tettleiken var låg, medan dei to eldste aldersgruppene var om lag som dei andre åra. I motsetnad til dei føregåande åra, vart elektrofisket for 2006-sesongen gjennomført først på ettervinteren (februar 2007), og det er mogeleg at årsyngelen då allereie hadde gjennomgått reduksjon pga. vinterdødelegheit, men det kan ikkje forklara den uvanleg låge tettleiken av 1+. Ein kan ikkje utelukke at flaumane hausten 2005 kan ha hatt effekt på overlevinga av nygytte egg og årsyngel.

3.3.2 Utsett aure

3.3.2.1 Oppom Juskafooss

Det er berre to år med undersøkingar oppom Juskafooss der alle årsklassar av utsett fisk er representert (**tabell 3.4**). I 1998 var samla tettleik av utsett ungfisk 37 per 100 m², i 2001 var tettleiken nede i 10 per 100 m². Det vart ikkje fanga 3+ aure dei til saman 5 åra dei kunne vera i elva, og det ser såleis ut til at dei fleste utsette aurane hadde gått ut som smolt etter tre vintrar i elva.

3.3.2.2 Mellom Juskafooss og Mel

Samla tettleik var ca 31 utsette ungfisk per 100 m² i 1998 og 2000, men var nede i under 4 per 100 m² i 2001 (**tabell 3.4**). Tettleiken av ungfisk eldre enn årsyngel var låg tre av dei fire åra, og det var berre eitt år det vart fanga 3+.

3.3.2.3 Nedom Mel

Samla tettleik av ungfisk nedom Mel var i overkant av 10 per 100 m² i 2000 og 2001, og 3 per 100 m² både i 1998 og 2002 (**tabell 3.4**). Tettleiken av ungfisk eldre enn årsyngel varierte mellom 2,7 og 6,8 per 100 m².

Tabell 3.4. Estimert tettleik av utsett aure ved elektrofiske i tre elveavsnitt i Vetleffordelva i perioden 1998-2006. Estimert for kvar kategori er snitt av estimat på dei ulike stasjonane. Frå 2001 er utsetting av ungfisk erstatta av utlegging av egg.

	1998	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	Snitt	SD
Oppom Juskafoss										
0+	14,9	-	6,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,0	5,7
1+	11,4	-	2,2	7,3	0,0	0,0	0,0	0,0	3,0	4,6
2+	6,0	-	2,3	0,3	3,7	0,0	0,0	0,0	1,8	2,4
3+	0,0	-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Sum	37,1	-	10,4	7,6	3,7	0,0	0,0	0,0	8,4	13,3
>0+	18,2	-	4,6	7,6	3,7	0,0	0,0	0,0	4,9	6,6
Presmolt	10,1	-	3,4	5,9	3,7	0,0	0,0	0,0	3,3	3,8
Juskafoss - Mel										
0+	27,8	15,2	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,5	10,5
1+	1,3	13,5	1,5	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,3	4,6
2+	2,2	3,1	2,1	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	1,3
3+	0,3	0,0	0,0	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,2
Sum	31,9	31,5	3,9	3,3	0,0	0,0	0,0	0,0	8,8	14,2
>0+	4,2	16,4	3,6	3,3	0,0	0,0	0,0	0,0	3,4	5,5
Presmolt	1,5	2,5	1,4	1,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,9	1,0
Nedom Mel										
0+	0,4	6,8	3,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,4	2,6
1+	2,1	4,9	4,3	2,7	0,0	0,0	0,0	0,0	1,8	2,1
2+	0,3	0,0	2,4	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	0,8
3+	0,3	0,0	0,2	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,1	0,1
Sum	3,2	11,4	10,5	3,2	0,0	0,2	0,0	0,0	3,6	4,8
>0+	2,7	4,9	6,8	3,2	0,0	0,2	0,0	0,0	2,2	2,6
Presmolt	1,5	0,8	4,8	1,2	0,0	0,2	0,0	0,0	1,1	1,6

3.3.3 Presmolttettleik

3.3.3.1 Oppom Juskafoss

Estimert presmolttettleik per 100 m² av aure har variert mellom 3,4 i 2001 og 16,7 i 2006, med eit snitt for alle åra på 9,6 per 100 m² (**tabell 3.5**). Det er anslått ei gjennomsnittleg årleg vassføring oppom Juskafoss på ca 2 m³/s, og dette gjev ein forventa presmolttettleik på ca 30 per 100 m². Den målte presmolttettleiken er dermed i snitt ca 30 % av teoretisk forventa, med variasjon mellom 11 og 55 %.

3.3.3.2 Mellom Juskafoss og Mel

Estimert presmolttettleik per 100 m² har variert mellom 3,7 i 2002 og 11,2 i 2004, med eit snitt for perioden på 7,0 presmolt per 100 m² (**tabell 3.5**). Gjennomsnittleg årleg vassføring er 2,1 m³/s, som gjev ein forventa tettleik av presmolt på ca 30 per 100 m². Målt presmolttettleik er i snitt 23 % av forventa, med variasjon mellom 12 og 37 %.

3.3.3.3 Nedom Mel

Estimert presmolttleik per 100 m² har variert mellom 1,2 i 2004 og 5,9 i 2001, med eit snitt for perioden på 2,4 presmolt per 100 m² (**tabell 3.5**). Gjennomsnittleg årleg vassføring er 5,7 m³/s, som gjev ein forventa tettleik av presmolt på ca 23 per 100 m². Målt presmolttleik er i snitt 11 % av forventa, med variasjon mellom 5 og 26 %.

Tabell 3.5. Estimert tettleik av naturleg rekruttert og utsett aure ved elektrofiske i tre elveavsnitt i Vetleffjordelva i perioden 1998-2006. Estimert for kvar kategori er snitt av estimat på dei ulike stasjonane.

	1998	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	Snitt	SD
Oppom Juskafoff										
Sum	42,2	-	10,4	26,5	24,3	38,8	32,1	22,3	28,2	10,7
>0+	24,0	-	4,6	8,3	18,1	34,2	16,8	9,4	16,5	10,3
Presmolt	16,2	-	3,4	6,2	9,1	16,7	10,9	4,3	9,6	5,4
Juskafoff - Mel										
Sum	48,5	61,4	17,4	46,3	42,4	49,4	43,6	35,7	43,1	12,7
>0+	18,3	36,6	14,0	14,9	31,3	44,6	33,0	19,5	26,5	11,3
Presmolt	7,0	8,0	5,0	3,7	6,5	11,2	6,4	8,5	7,0	2,3
Laks	0	0	0	0	0	0	0	0,3	-	-
Nedom Mel										
Sum	27,5	32,4	40,5	53,7	33,1	41,2	43,4	14,0	35,7	11,9
>0+	9,1	12,8	14,5	25,4	12,3	11,5	19,4	8,5	14,2	5,7
Presmolt	2,7	1,5	5,9	1,9	1,7	1,2	1,4	4,4	2,6	1,7
Laks	0	0	0	0,8	2,0	0,6	0,5	0,7	0,6	0,7

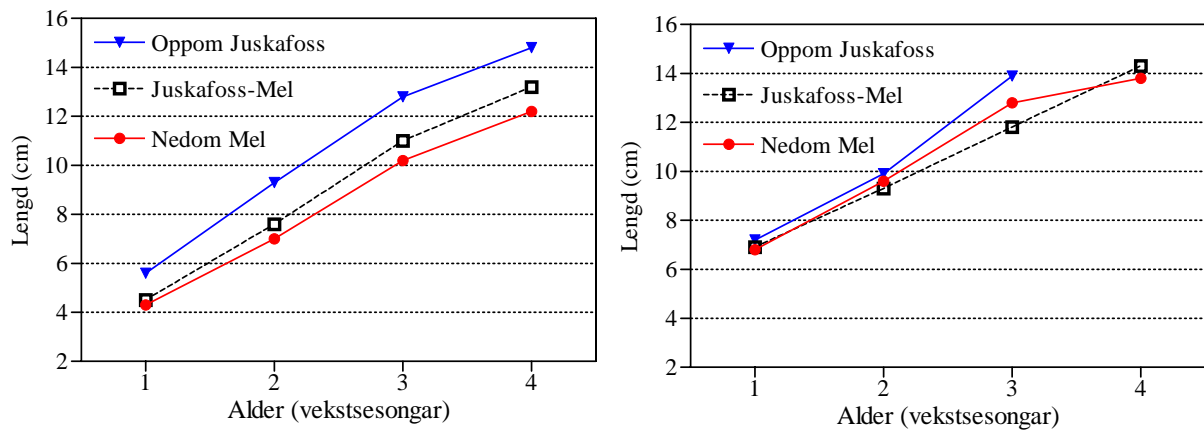
3.3.4 Laks

Det har vorte fanga laksungar nedom Mel ved dei siste 5 undersøkingane, og i 2006 vart det også fanga ein laks mellom Juskafoff og Mel. Tettleiken har vore låg alle åra, med 2003 som maks-år, då det vart fanga 10 laks (2,0 per 100 m²). Presmolttleiken av laks har variert mellom 0,2 og 0,4 per 100 m² dei siste åra.

3.5 Lengd og vekst

Det er skilnad i lengd av dei ulike årsklassane av naturleg rekruttert aure i elva, særleg mellom fisk oppom og nedom Juskafoff. Oppom Juskafoff er årsyngelen i snitt 5,6 cm, medan snittet for dei to andre elvedelane er høvesvis 4,5 og 4,3 cm (**tabell 3.6; figur 3.2**). Tilveksten dei neste åra er 3-4 cm per år, og er ikkje særleg ulik i dei tre elvedelane, så skilnaden vist i **figur 3.2** skuldast hovudsakleg ulik lengd etter første året. Temperaturskilnadane er små mellom dei to øvste delane av elva, og det viser at skilnaden i lengd på årsyngel skuldast at fisken oppom Juskafoff i hovudsak er lagt ut som egg, og at temperaturen i klekkeriet før utlegging har vore høgare enn i elva.

Utsett aure har vore om lag 7 cm som 0+ og i underkant av 10 cm som 1+, og det har vore liten skilnad mellom elveavsnitt for dei to yngste årsklassane (**tabell 3.7; figur 3.2**). Skilnadene er større etter tre vekstsesongar (2+), ved at desse fiskane i snitt er ca 14 cm oppom Juskafoff, 12 cm mellom Juskafoff og Mel, og 13 cm nedom Mel.



Figur 3.2. Gjennomsnittleg lengd (cm) av ulike aldersgrupper av naturleg rekruttert (venstre) og utsett aure (høgre) fanga ved elektrofiske i tre elveavsnitt i Vetleffjordelva i perioden 1998-2006.

Tabell 3.6. Gjennomsnittleg lengd (cm) av ulike aldersgrupper av naturleg rekruttert aure fanga ved elektrofiske i tre elveavsnitt i Vetleffjordelva i perioden 1998-2006. Tabellen viser også gjennomsnittleg alder og lengd for presmolt.

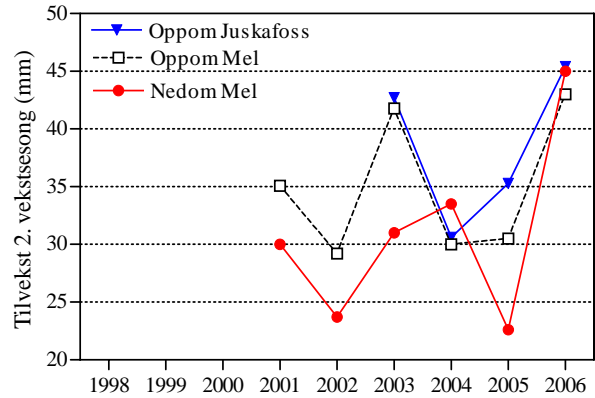
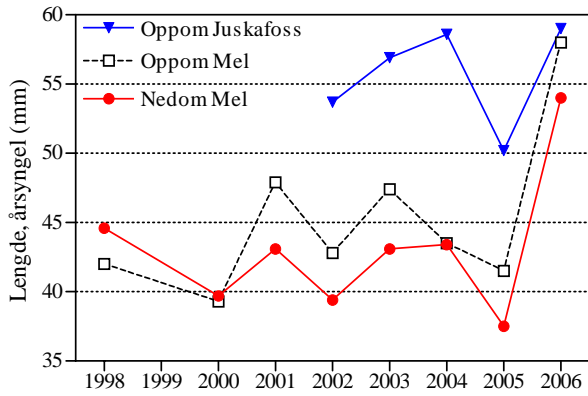
	1998	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	Snitt	SD
Oppom Juskafoss										
0+	-	-	-	5,4	5,7	5,9	5,0	5,9	5,6	0,4
1+	10,5	-	-	7,9	9,6	8,8	9,4	9,5	9,3	0,9
2+	11,9	-	-	14,3	12,7	12,9	12,0	13,3	12,8	0,9
3+	-	-	-	-	-	-	14,5	15,1	14,8	0,4
Presmoltalder	1,8	-	-	1,0	1,1	2,0	2,1	1,9	1,7	0,5
Presmoltlengd	11,7	-	-	14,3	11,0	12,9	12,8	12,7	12,6	1,1
Mel - Juskafoss										
0+	4,2	3,9	4,8	4,3	4,7	4,4	4,2	5,8	4,5	0,6
1+	7,3	6,2	7,4	7,7	8,5	7,7	7,4	8,5	7,6	0,7
2+	11,4	9,4	10,4	10,5	12,2	11,1	10,6	12,0	11,0	0,9
3+	13,0	12,6	13,2	12,6	13,1	13,4	13,7	13,7	13,2	0,4
Presmoltalder	2,2	2,7	2,9	2,7	1,8	2,1	2,4	2,3	2,4	0,4
Presmoltlengd	12,5	12,7	12,9	13,1	12,6	12,2	12,9	12,9	12,7	0,3
Nedom Mel										
0+	4,5	4,0	4,3	3,9	4,3	4,3	3,8	5,4	4,3	0,5
1+	7,0	6,0	7,0	6,7	7,0	7,7	6,6	8,3	7,0	0,7
2+	10,8	9,0	9,8	9,3	10,6	10,7	9,6	12,0	10,2	1,0
3+	11,5	11,0	12,2	11,2	13,2	12,5	11,3	14,4	12,2	1,2
Presmoltalder	2,0	2,7	3,4	3,3	2,3	2,0	2,3	2,0	2,5	0,6
Presmoltlengd	12,1	12,0	14,4	13,7	12,6	11,7	11,9	12,4	12,6	0,9

Tabell 3.7. Gjennomsnittleg lengd (cm) av ulike aldersgrupper av utsett aure fanga ved elektrofiske i tre elveavsnitt i Vettefjordelva i perioden 1998-2006. Tabellen viser også gjennomsnittleg alder og lengd for presmolt.

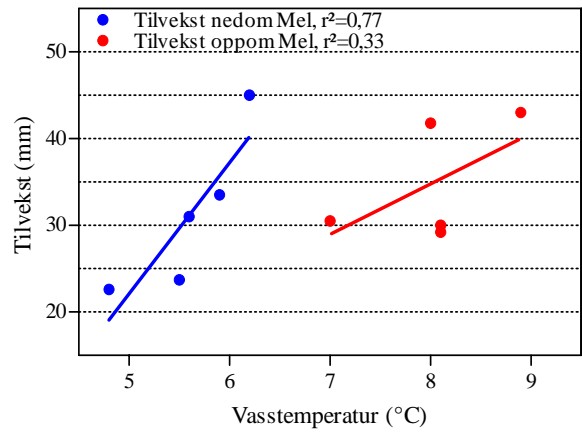
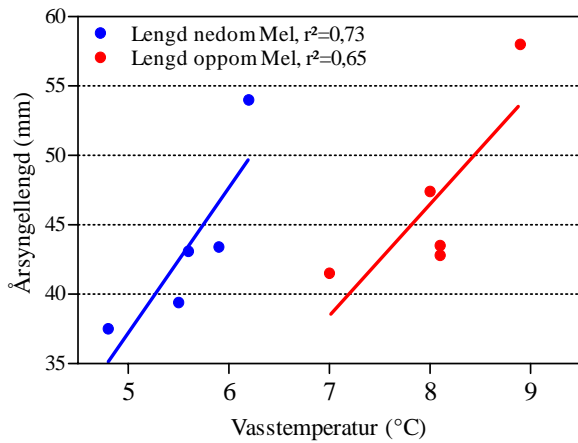
	1998	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	Snitt	SD
Oppom Juskafoss										
0+	7,1	-	7,2	-	-	-	-	-	7,2	0,1
1+	10,1	-	9,2	10,6	-	-	-	-	9,9	0,7
2+	14,0	-	12,5	14,1	14,9	-	-	-	13,9	1,0
3+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Presmoltalder	1,6	-	1,5	1,1	2,0	-	-	-	1,6	0,4
Presmoltlengd	12,8	-	11,3	11,3	14,9	-	-	-	12,6	1,7
Mel - Juskafoss										
0+	6,9	6,4	7,3	-	-	-	-	-	6,9	0,4
1+	8,9	8,4	10,4	9,5	-	-	-	-	9,3	0,8
2+	11,0	11,1	11,6	13,4	-	-	-	-	11,8	1,1
3+	14,5	-	-	14,1	-	-	-	-	14,3	0,3
Presmoltalder	2,3	1,6	1,7	2,0	-	-	-	-	1,9	0,3
Presmoltlengd	12,6	11,2	12,1	12,9	-	-	-	-	12,2	0,7
Nedom Mel										
0+	6,4	6,6	7,5	-	-	-	-	-	6,8	0,6
1+	9,8	9,0	10,3	9,6	-	-	-	-	9,6	0,5
2+	14,2	-	12,8	11,5	-	-	-	-	12,8	1,4
3+	14,0	-	12,6	-	-	14,8	-	-	13,8	1,1
Presmoltalder	1,4	1,0	1,6	1,3	-	3,0	-	-	1,7	0,8
Presmoltlengd	11,6	11,0	12,1	11,1	-	14,8	-	-	12,1	1,6

Årsyngellengdene har variert med 7-8 mm mellom år, noko som utgjer 15-18 % (**figur 3.3**). Dei relative skilnadane er nokolunde like for dei ulike elveavsnitta, og med unntak av i 2004 har snittlengdene samvariert alle åra. Også tilveksten frå årsyngel til 1+ har samvariert med unntak av 2004. Det er uklart kva som gjer at 2004 skil seg frå dei andre åra, men faktorar som høge temperaturar i klekkeriet for fisk utlagt som egg oppom Juskafoss, og tilsig av fisk frå oppom Mel og sideelvar til strekninga nedom Mel kan ha spelt ei rolle.

Det er ein nær signifikant samheng (lineær regresjon, $p < 0,1$) mellom gjennomsnittleg vassstemperatur i perioden mai-oktober og årsyngellengd, både oppom og nedom Mel (**figur 3.4**). Ein tilsvarande samheng finn ein mellom vassstemperatur og tilvekst frå årsyngel til 1+ nedom Mel ($p < 0,1$), medan det ikkje er ein slik samheng oppom Mel ($p > 0,3$).



Figur 3.3. Gjennomsnittleg lengd (mm) for årsyngel (venstre) og tilvekst frå årsyngel til 1+ (høgre) for aure i Vetlefjordelva, fordelt på dei tre elveavsnitta. Fiskane oppom Juskafoss er resultat av eggutlegging.



Figur 3.4. Samanheng mellom gjennomsnittleg vassstemperatur mai-oktober og årsyngellengd (mm, venstre) og tilvekst frå årsyngel til 1+ (høgre) for aure i Vetlefjordelva, oppom kraftverksutløpet ved Mel og ved Renndalen (1,2 km nedom Mel).

3.6 Biomasse

Oppom Juskafooss har gjennomsnittleg biomasse vore nær 260 gram per 100 m², men mellomårsvariasjonen har vore stor, frå 58 g i 2001 til 511 g i 2004 (**tabell 3.8**). Det aller meste av biomassen bestod av utsett fisk fram til 2002, etter det er det fisk frå eggutleggingar som har dominert. Det er ein svært liten del av fisken som er naturleg rekruttert i denne delen av vassdraget.

Også mellom Juskafooss og Mel har gjennomsnittleg biomasse vore ca 260 g per 100 m², men mellomårsvariasjonen har vore vesentleg mindre enn oppom Juskafooss, frå 160 g i 2002 til 413 g i 2004. Det var ikkje utsett fisk att etter 2002, men dette har vorte kompensert ved auka naturleg rekruttering, og snittet for dei siste fire åra er over 300 g per 100 m².

Nedom Mel har gjennomsnittleg biomasse vore 130 g per 100 m², med variasjon mellom 99 g i 2004 og 196 g i 2001. I motsetnad til mellom Mel og Juskafooss har ikkje fråver av utsett fisk vorte kompensert av auka naturleg rekruttering. I perioden 1998-2002 var gjennomsnittleg biomasse 150 g per 100 m², medan det dei siste fire åra har vore 110 g. Ved dei fem siste undersøkingane har det vore fanga laks i denne delen av elva, med ein gjennomsnittleg biomasse per 100 m² mellom 2 og 11 g.

Tabell 3.8. Gjennomsnittleg biomasse (g) per 100 m² av vill (naturleg rekruttert) og utsett aure og laks fanga ved elektrofiske i tre elveavsnitt i Vetlefjordelva i perioden 1998-2006.

	1998	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	Snitt	SD
Oppom Juskafooss										
Vill aure	95	-	0	37	138	511	308	158	178	177,1
Utsett aure	295	-	58	89	115	0	0	0	80	105,8
Laks	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0,0
Samla	390	-	58	126	253	511	308	158	258	158,8
Mel - Juskafooss										
Vill aure	143	118	117	122	266	413	305	256	218	109,8
Utsett aure	116	156	53	38	0	0	0	0	45	60,4
Laks	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0,7
Samla	259	274	170	160	266	413	305	258	263	79,0
Nedom Mel										
Vill aure	59	54	81	120	97	91	113	98	89	23,5
Utsett aure	47	96	115	33	0	6	0	0	37	45,9
Laks	0	0	0	2	11	2	7	9	4	4,5
Samla	106	150	196	155	108	99	120	107	130	33,9

4. MERKING AV PRESMOLT OVANFOR JUSKAFOSS APRIL 2005 – APRIL 2006

På strekninga ovanfor Juskafoss er det grave ned aureegg sidan desember 2001 (2002-årsklassen). Antal egg har variert mellom 29.000 – 45.000 årleg, tilsvarande 1,7-2,6 egg/m². På denne strekninga er det klart vatn heile året, men vassføringa kan bli låg i nedbørsfattige periodar. Denne elvestrekninga er relativt bratt og botnssubstratet er grovt, med reinskura blokker og enkelte parti med glatt fjell. Under dei to flaumane den 14. september og 14. november i 2005 var det stor massetransport på strekninga, og botnssubstratet vart skura reint (**figur 4.1**).

For å evaluere tiltaket med eggutlegging vart det merka presmolt ved feittfinneklypping vår og haust 2005, og våren 2006. Ved å merke opp eit stort antal av presmolten på strekninga, kan ein ved seinare registrering av merka fisk i fangsten av vaksen sjøaure få eit anslag på kor stor andel smolten frå denne strekninga utgjer av den totale smoltutvandringa frå vassdraget.



Figur 4.1. Parti frå Vetlefjordelva ovanfor Juskafoss i april 2006. Under dei to store flaumane hausten 2005 vart det meste av mosen skura av steinane.

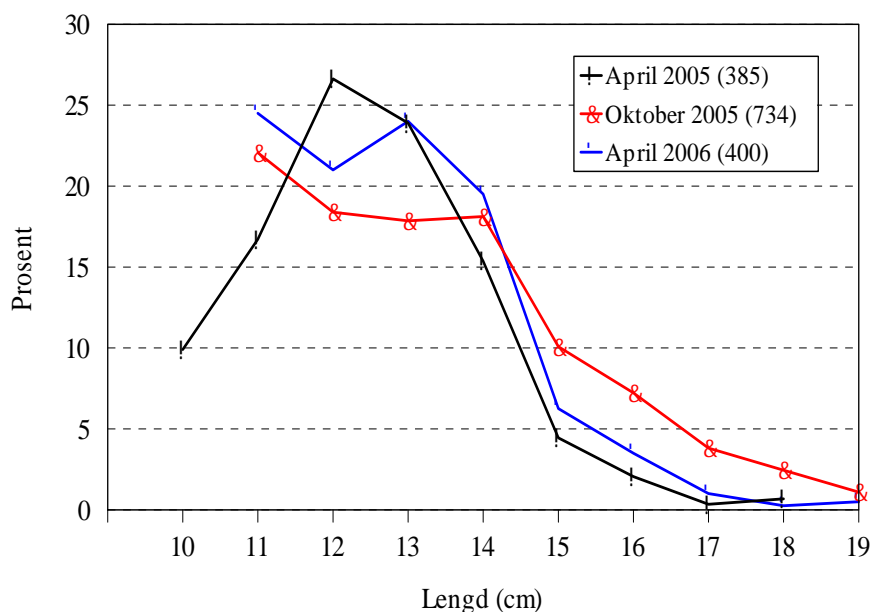
4.1 Merking

Fisken vart fanga med elektrisk fiskeapparat, og det vart fiska på deler av eller heile strekninga frå brua og opp til fangdammane, ei strekning på 2,1 km. Vassdekt areal ved snittvassføring er om lag 17.000 m². I april 2005 vart fisken merka ved feittfinneklypping, seinare vart det også klypt ein flik av enten høgre eller venstre bukfinne for å kunne skilje fisk frå dei ulike merkerundene ved bestandsestimering. I hovudsak var den merka fisken større enn 11 cm, men det vart også merka nokre fiskar mellom 10 og 11 cm. Den merka fisken vart sett tilbake i elva mindre enn 100 meter ovanfor der han vart fanga.

Totalt vart det merka 1231 aure. Det vart merka flest i oktober 2005, med 661 stk. Fangsten var sterkt påverka av vassføringa, men det er ikkje vassføringsmålingar på denne strekninga, så nøyaktig vassføring er ikkje kjent. I oktober 2005 var det svært låg vassføring, sannsynlegvis < 0,2 m³/s slik at elektrofisket var effektivt. Bestandsestimat tilsa at det ved denne vassføringa var ein fangsteffektivitet

på ca 40 % ved ein gongs fiske der heile elvearealet vart overfiska. Ved ei vassføring på ca 1 m³/s var fangsteffektiviteten redusert til under 20 %. Fangst av fisk for merking kan ikkje samanliknast med elektrofiske på stasjonar når ein skal berekne tettheit etter tre gongers overfiske, for dette er langt meir grundig.

Figur 4.2. Lengdefordeling (%) av aure som vart fanga og merka ovanfor Juskafoss i Vetlefjordelva i april og oktober/november 2005, og i april 2006. I materialet frå dette oktober 2005 og april 2006 inngår også fisk som var merka tidlegare .



I april 2005 var nedre lengdegrens for merking 10 cm, i oktober/november og april 2006 var grensa 11 cm. Ved alle merkingane vart det fanga flest fisk i lengdegruppene frå 11 til 14 cm. Det var relativt liten skilnad i lengdefordeling ved dei tre merkerundene, med unntak av høgare andel av fisk > 14 cm i oktober/november 2006 (**figur 4.2**).

Tabell 4.1. Antal presmolt som vart merka på strekningar ovanfor Juskafoss i Vetlefjordelva i perioden april 2005 – april 2006.

	April 2005	Okt./nov. 2005	April 2006	Sum
Strekning, meter	1800	2100	2100	
Antal merka	385	661	185	1231

4.2 Bestandsestimat

Bestandsestimata er berekna ut frå gjenfangstar av merka fisk på deler av eller heile strekninga . Desse estimata er tilnærma representative for heile strekninga, for det var liten skilnad i fangst på dei ulike delstrekningane oppover elva.

Den 17. april 2005 vart det fanga og merka 301 presmolt aure på ei 1800 m lang strekning ovanfor Juskafoss. Den 21. april vart det fiska på nytt, men då var det større vassføring og lågare fangsteffektivitet. Denne dagen vart det fanga 101 aurar, av desse var 17 merka frå før, dei resterande 84 vart merka. Andel merka fisk i fangsten tilseier ein total bestand på 1996 aure > 10 cm på strekninga ovanfor Juskafoss (**tabell 4.2**).

Under elektrofiske den 19. oktober 2006 var det låg vassføring og gunstige tilhøve for elektrofiske på heile elvearealet. Det vart då fanga 721 aurar, av desse var 56 (7,8 %) merka om våren. Estimaten tilseier at det den 19. oktober var 1507 aurar > 11 cm på heile strekninga, og av desse hadde 7,8 %,

118 stk., blitt merka i april, men hadde ikkje gått ut. Dette betyr at av dei 301 som vart merka om våren stod 39 % igjen i elva, og at berre 1218 av aurane gjekk ut som smolt våren 2005 (7,3/100 m²). Det er dermed sannsynleg at ein høg andel av aurane som var mindre enn 13 cm om våren vart ståande igjen i elva.

Det vart estimert høgast tettleik av presmolt i april 2005 med 1996, av desse gjekk truleg berre 1218 ut som smolt, restane vart ståande igjen i elva eit år til. Vinteren 2005 var det låg vassføring i Vetlefjordelva ovanfor Mel i mars, samtidig var det kaldt slik at elva fraus til. Trass i dette var det høg tettleik av presmolt i april 2005, og tala indikerer at det var låg dødelegheit på fisken denne vinteren.

Tabell 4.2. Estimert bestand av aure > 11 cm (> 10 cm i april 2005) på strekningane ovanfor Juskafoss i Vetlefjordelva i april 2005, november 2005 og april 2006. Estimata er antal fisk på merketidspunktet.

	Delstr. meter	M Merka	C Fangst	R Gjenfangst	% merka	Estimat/ delstrekn.	95 % k.i	Tettleik n/100 m ²	Total bestand
21. apr. - 05	1800	301	101	17	16,8	1711	969 - 2334	11,9	1996
21. nov. - 05	2100	671	82	36	43,9	1507	1097 - 2066	9,0	1507
22. apr. - 06	2100	275	166	110	66,3	415	345 - 500	2,5	415

I oktober 2005 vart det estimert eit antal på 1507 presmolt > 11 cm, men det er sannsynleg at også ein del av desse vart ståande igjen eit ekstra år. Estimata er frå perioden etter den første storflaumen den 14. september, og det ser ut til at fisken berre i liten grad vart påverka av flaumen, trass i stor massetransport, skuring av steinar og høg vasshastigheit. I april 2006 var estimata redusert til 415 fisk > 11 cm, ein reduksjon på 72 %. Mellom estimata i oktober 2005 og april 2006 var det ein ny storflaum den 14. og 15. november i 2005. Det er uråd å seie om denne flaumen medførte ekstra dødelegheit eller om fisk trekte nedover elva i samband med flaumen eller seinare. I februar og mars 2006 var det uvanleg låg vassføring i elva som fraus til i denne kuldeperioden. Frå oktober 2005 til april 2006 var det dermed både uvanleg stor flaum i elva, og uvanleg låg vassføring i ein lengre periode. Det er mogeleg at både svært høg og svært låg vassføring kan ha påverka overleving, og at fisk har trekt nedover.

Aurane som vart merka ved dei tre merkerundene stamma frå eggutlegging. Det var størst tettleik av presmolt frå den første eggutlegginga, og dette er truleg ein koloniserings effekt som er observert fleire stader, ved at den første årsklassen ikkje møter konkurranse frå eldre fisk. Samla produksjon av presmolt i 2005 og 2006 var 3503, men antal utvandrande smolt var lågare, anslagsvis 2000. Denne reduksjonen kom av at ein del aure i lengdegruppa 10 – 13 cm vart ståande igjen i elva eit år ekstra, og at antalet vart betydeleg redusert i løpet av vinteren i 2005, anten ved nedvandring eller dødelegheit under eller etter flaumen, eller i perioden med svært låg vassføring.

Det var låg dødelegheit under den første flaumen i september 2005, men kanskje stor dødelegheit eller nedvandring etter den andre flaumen. Forsøket viser at produksjonspotensialet for auresmolt ligg rundt 1500 i året ovanfor Juskafoss under vanlege tilhøve dersom det blir lagt ut egg. Dette vil utgjere ca. 25-30 % av den totale smoltproduksjonen i vassdraget. Av dei 1231 merka fiskane skulle flest ha gått ut som smolt våren 2006, men det er usikkert kor mange av desse som overlevde flaumen i november 2005 eller den etterfølgjande vinteren. Bestandsestimata frå april 2006 indikerer at det berre var 275 merka fisk igjen ovanfor Juskafoss, men det er mogeleg at ein del merka fisk vandra nedover elva om vinteren. Av dei 385 som vart merka i april 2005 vart ein del ståande igjen i elva, og det gjekk ut anslagsvis 235 merka auresmolt denne våren. Det er dermed mogeleg at berre 510 av dei 1231 aurane som vart merka kom seg ut i sjøen. Det er usikkert kor stor andel dei merka fiskane utgjør av den totale smoltutvandringa desse åra, men anslagsvis 5 og 10 % dei to åra. Dersom ein av ti aurar som blir fanga i åra framover (2007 – 2011) er merka, betyr dette i så fall at ein av fire (25 %) kjem frå områda ovanfor Juskafoss.

4.3 Samla smoltproduksjon i Vetlefjordelva

Basert på estimert presmoltettleik er det berekna smoltproduksjon i heile Vetlefjordelva dei siste 6 åra (smoltårgangane 2002-2007, **tabell 4.3**). Den samla produksjonen har variert mellom knappe 3000 smolt i 2003 til 5700 smolt i 2002, med eit snitt for perioden på ca 4500 smolt. I 2002 og 2003 var det ein dominans av utsett fisk, men denne har minka etter som utsettingane vart avslutta, og dei to siste åra har det vore berre vore aure som er naturleg rekruttert aure eller resultat av eggutlegging. Fordelinga av smolt våren 2007 skil seg frå tidlegare, ved at det er meir fisk nede i elva enn tidlegare, og mindre oppe i elva. Ei forklaring på dette kan vera at fisken hadde flytta seg nedover i elva i løpet av vinteren etter den store flaumen hausten 2005. Ved merkeforsøket 21. november 2005 vart det estimert at det var 1500 presmolt oppom Juskafoss (**tabell 4.2**). Dette var ca ei veke etter den siste store flaumen. Ved ein tilsvarande runde i april 2006 var anslaget over presmolt oppom Juskafoss i overkant av 400 fisk. Sidan fiskane tydelegvis overlevde flaumen, må den sterke reduksjonen skuldast anten forseinka dødelegheit eller at fisken trekte nedover i elva i løpet av vinteren. Ungfiskundersøkingane for sesongen 2006 vart ikkje gjennomført før i februar 2007 nedom Juskafoss og i mai 2007 oppom Juskafoss, og ein kan ikkje utelukka at ein del av fisken på dette tidspunktet hadde trekt nedover i elva. Det vil i så fall kunna forklara at fordelinga av presmolt i elva var endra i høve til tidlegare undersøkingar. Samla ungfiskettleik nedom Mel var dette året den lågaste som er registrert, samstundes som presmoltettleiken var mellom dei høgaste som er registrert. Dette indikerer at eldre ungfisk kan trekt nedover i elva i tida etter flaumen i 2005.

Tabell 4.3. Berekna smoltproduksjon av aure i dei ulike delane av Vetlefjordelva i perioden 1998-2006. Grunnlaget for berekningane er gjennomsnittleg estimert presmoltettleik per 100 m² ved elektrofiske og eit elveareal på 17 000 m² oppom Juskafoss, 15 000 m² mellom Juskafoss og Mel, og 75 000 m² nedom Mel. Tala i tabellen er gjevne som "totalt antal (vill + utsett)" og er avrunda til næraste 50 fisk. Skraverte felt viser år/elvedel der det berre er naturleg rekruttert aure eller aure frå eggutlegging. Merk at smoltproduksjonen eit år er basert på presmoltettleiken hausten før.

År	Oppom Juskafoss	Juskafoss-Mel	Nedom Mel	Samla
1999	-	1100 (850 + 250)	2000 (850 + 1150)	-
2000	-	-	-	-
2001	-	1250 (850 + 400)	1200 (600 + 600)	-
2002	500 (0 + 500)	750 (550 + 200)	4450 (850 + 3600)	5700 (1400 + 4300)
2003	950 (50 + 900)	550 (350 + 200)	1450 (550 + 900)	2950 (950 + 2000)
2004	1450 (850 + 600)	1000 (1000 + 0)	1300 (1300 + 0)	3750 (3150 + 600)
2005	2500 (2500 + 0)	1700 (1700 + 0)	1050 (900 + 150)	5250 (5100 + 150)
2006	1650 (1650 + 0)	950 (950 + 0)	1050 (1050 + 0)	3650 (3650 + 0)
2007	650 (650 + 0)	1300 (1300 + 0)	3300 (3300 + 0)	5250 (5250 + 0)
Snitt	1283 (950 + 333)	1075 (944 + 131)	1975 (1175 + 800)	4425 (3250 + 1175)
SD	744 (970 / 388)	354 (419 / 153)	1249 (891 / 1216)	1115 (1806 / 1708)

5.

FANGSTSTATISTIKK

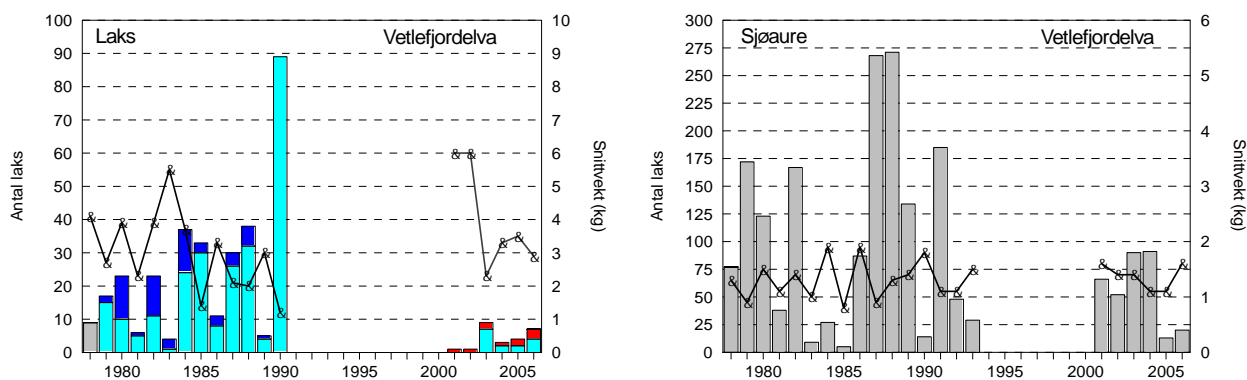
Dahl & Dahl (1942) laga ei samanstilling over fangst av laks og sjøaure i dei viktigaste lakseelvane i Noreg. Dette inkluderer tal for Vetlefjordelva i perioden 1910-38, og samla fangst (i kg) av laks og sjøaure i denne perioden var gjennomsnittleg 69 kg per år, med variasjon mellom 20 og 200 kg. I perioden 1978-90 var tilsvarande tal 176 kg (31-419).

Det ligg føre detaljert fangststatistikk for Vetlefjordelva frå 1978, og for å illustrera bestandsutviklinga er desse fangstane framstilt i **figur 5.1**.

Innrapportert fangst av aure i perioden 1978-93 har variert sterkt, frå 5 til 276 fisk, gjennomsnittleg fangst er 108. Gjennomsnittsvektene har variert mellom 0,8 og 1,9 kg, og gjennomsnitt for perioden er 1,3 kg.

Sjøauren var freda i åra 1994-2000, og då elva i 2001 vart opna for eit begrensa fiske med kvote på 60 sjøaure, vart det fanga 61 sjøaure med ei snittvekt på 1,8 kg. I 2002 var kvoten auka til 100 sjøaure, men det vart berre fanga 50 sjøaure. Frå 2003 var det ubegrensa fiske etter sjøaure. Etter to år med fangstar på ca. 90 fisk vart det i 2005 og 2006 berre fanga høvesvis 13 og 20 sjøaure (**figur 5.1**).

Årleg fangst av laks i perioden 1978-1990 varierte mellom 4 og 38, gjennomsnittleg antal var 19. Snittvekta på laksen låg mellom 1,4 og 5,5 kg dei ulike åra. Bortsett frå nokre gode år på 1980-talet har fangstane stort sett lege mellom 5 og 20 laks per år. Fisket etter laks i Vetlefjordelva vart stoppa etter 1990. Samstundes med den store laksefangsten i Vetlefjordelva i 1990 var det rekordfangstar av smålaks i Vikja, og det kan sjå ut som feilvandra fisk derifrå har utgjort mykje av innsiget til Vetlefjordelva dette året. I 2003 vart det opna for fiske etter laks, og i 2006 vart det fanga 7 laks, med ei snittvekt på 2,9 kg.



Figur 5.1. Årleg fangst (antal og snittvekt) av laks (venstre) og aure (høgre) i Vetlefjordelva i perioden 1978-93 og 2001-2006. Antal fisk er vist som stolpar, snittvekt er vist som linje/punkt. Laksen har vore freda i Vetlefjordelva i perioden 1991-2001, sjøauren i perioden 1994-2000. Frå 1979 er laksefangstane skild som tert (<3 kg, grøen søyle) og laks (>3 kg, blå søyle), frå 1993 er det skild mellom smålaks (<3 kg, grøen søyle), mellomlaks (3-7 kg, raud søyle) og storlaks (>7 kg, svart søyle). Tala er henta frå den offentlege fangststatistikken (NOS). Merk! Ulik skala på dei to figurane.

6.

SKJELPRØVAR AV VAKSEN FISK

6.1. Materiale

Det vart ikkje motteke skjelprøvar frå fisket i 2005 og 2006. Samla skjelmateriale for perioden 2001-2004 er 276 sjøaurar, 16 laks og ein regnbogeaure (**tabell 6.1**) Dei tre laksane frå 2002 var vurdert av fiskar til å vera sjøaure, medan ein sjøaure i 2002 var feilbestemt til å vera laks.

Tabell 6.1. Oversikt over innsamla skjelmateriale frå Vettefjordelva for perioden 2001-2004. *Prosentvis andel av rømd oppdrettslaks for heile perioden (høgre kolonne) er snitt av andel for kvart av åra.

Art		2001	2002	2003	2004	Totalt
Sjøaure	Antal skjelprøvar	61	48	88	79	276
	Lengd, cm (snitt ± st.avvik)	53,2 ± 9,3	49,8 ± 9,7	47,1 ± 10,8	45,2 ± 7,8	48,2 ± 9,9
	Vekt, kg (snitt ± st.avvik)	1,9 ± 1,0	1,4 ± 1,0	1,4 ± 1,2	1,1 ± 0,7	1,4 ± 1,0
	Sjøalder (somrar, snitt ± st.avvik)	3,9 ± 1,4	3,5 ± 1,4	2,8 ± 1,2	2,7 ± 1,0	3,1 ± 1,3
Laks	Antal skjelprøvar	1	3	10	2	16
	Rømd oppdrettslaks, antal og (%)	0 (0)	0 (0)	2 (20)	0 (0)	2 (5*)
	Lengd, villaks (cm, snitt ± st.avvik)	84,5 ± -	69,0 ± 26,9	63,9 ± 7,0	67,0 ± 21,2	66,4 ± 12,0
	Vekt, villaks (kg, snitt ± st.avvik)	5,8 ± -	3,0 ± 2,6	2,4 ± 1,0	3,5 ± 3,0	2,8 ± 1,7
	Ein-/to-/tresjøvinter	0 / 1 / 0	2 / 1 / 0	7 / 1 / 0	1 / 1 / 0	10 / 4 / 0
Regnboge	Antal skjelprøvar	1	0	0	0	1
Samla	Antal skjelprøvar	62	52	98	81	293

6.2. Sjøaure

Sjøaurane som vart fanga var mellom 34 og 86 cm, og vog mellom 0,4 og 6,7 kg. Gjennomsnittleg lengd og vekt var litt høgare i 2001 enn dei to følgjande åra, noko som heng saman med høgare gjennomsnittleg sjøalder.

6.2.1 Alder og vekst i elv

Smoltalderen varierte mellom 2 og 4 år, det var mest treårssmolt, og gjennomsnittleg smoltalder var 3,1 år (**tabell 6.2**). På grunn av at det er ei viss usikkerheit i lengd det første året i elv når ein les skjel frå vaksen fisk, er det uråd å skilja sikkert mellom naturleg rekruttert fisk og klekkerifisk. Gjennomsnittleg målt lengd etter første året i elv var 4,2 cm, noko som indikerer at dei fleste er naturleg rekruttert. Samstundes er det ofte slik at skjel frå klekkerifisk er vanskelegare å lesa, og det er sannsynleg at andelen klekkerifisk er høg mellom dei sjøaurane som det var uråd å setja elvealder på. Gjennomsnittleg smoltlengd var 14,1 cm.

6.2.2 Alder og vekst i sjø

Sjøalderen varierte mellom 2 og 9 somrar, og veksten dei første to åra i sjøen var i snitt høvesvis 14,0 og 11,6 cm, men det var betydeleg variasjon mellom dei ulike smoltårgangane (**tabell 6.2**). Av dei smoltårgangane som er talrike i materialet ser det ut til å ha vore beste vekst første året i sjøen for 1999-, 2002- og 2003-årgangane. Smoltårgangen frå 1996 ser ut til å ha hatt svært dårleg vekst dei to første åra i sjøen, men det er berre undersøkt 4 fiskar frå denne årgangen og resultatet er difor usikkert.

Tabell 6.2. Oversikt over smoltalder, smoltlengd og vekst første året i sjø for 11 smoltårgangar av sjøaure i Vetlefjordelva. (Av dei 251 skjelprøvene som vart undersøkte var det 25 som ikkje var leselege.)

Smoltårgang	Antal fisk	Smoltalder, år (snitt ± std.)	Smoltlengd, cm (snitt ± std.)	Vekst 1. år i sjø, cm (snitt ± std.)	Vekst 2. år i sjø, cm (snitt ± std.)
1993	1	4,0 ± -	12,8 ± -	13,5 ± -	14,3 ± -
1994	1	2,0 ± -	12,4 ± -	6,2 ± -	6,2 ± -
1995	3	3,3 ± 0,6	15,0 ± 1,0	11,2 ± 3,5	8,7 ± 3,3
1996	4	3,0 ± -	13,5 ± 1,1	6,5 ± 1,8	7,2 ± 0,9
1997	4	3,0 ± 0,0	13,7 ± 2,3	9,2 ± 4,3	12,5 ± 3,4
1998	28	3,1 ± 0,5	14,3 ± 2,2	12,0 ± 3,1	12,5 ± 5,4
1999	38	3,2 ± 0,4	14,3 ± 2,5	15,2 ± 4,5	14,8 ± 5,6
2000	30	3,2 ± 0,6	13,1 ± 2,1	11,8 ± 5,5	9,1 ± 3,2
2001	28	3,3 ± 0,6	15,3 ± 2,2	11,8 ± 2,6	12,8 ± 3,8
2002	80	3,1 ± 0,7	14,0 ± 2,4	16,1 ± 4,1	11,3 ± 3,9
2003	34	3,1 ± 0,3	14,4 ± 1,8	15,2 ± 2,3	10,5 ± 3,1
Samla	251	3,1 ± 0,5	14,1 ± 2,3	14,0 ± 4,5	11,6 ± 4,5

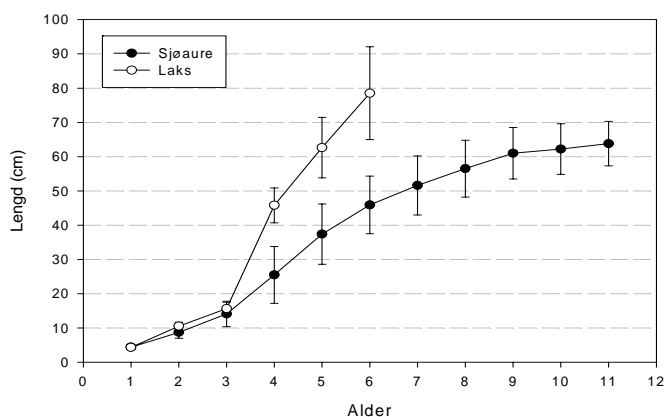
6.3 Laks

Mellom dei 16 laksane det var teke skjelprøvar av var det to rømde oppdrettslaks. Fleire av villaksane såg ut til å kunna ha klekkeribakgrunn, og det er i så fall nærliggjande å tru at dei kan vera feilvandra frå Vikja, der det vert sett ut laksesmolt. Materialet er for fåtallig til at ein kan sei noko sikkert om veksten i sjø, men dårleg vekst i 2001 i høve til i 2002 (tabell 6.3) stemmer godt over eins med data frå andre elvar på Vestlandet (Urdal 2004). Generelt veks laksen 2-3 gonger raskare i sjøen enn sjøauren, og dette er også tilfelle for laks og sjøaure fanga i Vetlefjordelva (figur 6.1).

Tabell 6.3. Oversikt over smoltalder, smoltlengd og vekst første året i sjø for 5 smoltårgangar av laks i Vetlefjordelva.

Smoltårgang	Antal fisk	Smoltalder, år (snitt ± std.)	Smoltlengd, cm (snitt ± std.)	Vekst 1. år i sjø, cm (snitt ± std.)
1999	1	3,0 ± -	19,5 ± -	28,0 ± -
2000	1	2,0 ± -	11,0 ± -	41,6 ± -
2001	3	2,0 ± -	13,3 ± 2,5	24,9 ± 2,9
2002	8	3,0 ± 0,0	15,3 ± 1,3	30,5 ± 4,8
2003	1	-	17,3 ± -	16,9 ± -
Samla	14	2,6 ± 0,5	15,1 ± 2,3	29,2 ± 6,6

Figur 6.1. Vekst (cm) av laks og sjøaure fanga ved sportsfiske i Vetlefjordelva i 2001-04. Veksten er gjeve som snittlengd ± standardavvik.



7.1 Metode

Registreringane av gytefisk vert utført ved observasjonar frå elveoverflata av to personar som iført dykkedrakter og snorkel/maske driv, sym eller krabbar nedover elva. Ein tredje person som går/køyrer langs elva noterer etter jamlege konsultasjonar observasjonane og teiknar dei inn på kart. Observasjonsstrekninga var ca. 1,4 km oppom utløpet frå kraftverket og 4,9 km nedom, totalt 6,3 km.

Det er gjennomført gytefiskteljingar i Vetlefjordelva i 1998, 2000, 2001, 2003, 2004 og 2006. I 1999 vart det ikkje gjennomført fiskeundersøkingar i Vetlefjordelva, i 2002 og 2005 var det ikkje eigna tilhøve for gytefiskteljingar. Metoden for gytefiskteljing er avhengig av god sikt i vatnet for å få sikre resultat. Driftsvatnet frå Mel kraftverk er gråfarga på grunn av leire, og dersom restvassføringa er så låg at det må sleppast driftsvatn for å stetta krava til minstevassføring, vert observasjonstilhøva vanskelege nedom kraftverksutløpet. Av dei seks undersøkingane var det berre i 2003 og 2004 observasjonstilhøva nedom kraftverksutløpet kan karakteriserast som gode (**tabell 7.1**). I 2006 var det under ein meter sikt, og drivteljingane kunne dermed ikkje gjennomførast i denne delen av elva. Oppom kraftverksutløpet har vassføringane variert mellom 0,3 og 4,8 m³/s, og det har vore god sikt og god kontroll ved alle undersøkingane.

Undersøkingane har vore gjennomført mellom 6. oktober og 22. november (**tabell 7.1**). Ut frå tidspunktet for stryking av stamfisk (Sigmund Feten, pers. medd.), er gytetoppen for auren i Vetlefjordelva truleg i midten av oktober. I 2000 og 2001 vart teljingane gjennomført i november, noko som er 2-4 veker etter estimert gytetopp for sjøauren i elva. Det er såleis ein viss risiko for at ein del sjøaure kan ha gått ut or eller nedover elva ved desse teljingane. Dårleg sikt og/eller ugunstig tidspunkt for teljingane kan såleis ha ført til underestimering av ukjent grad i 1998, 2000, 2001 og 2006, medan undersøkingane i 2003 og 2004 skal vera dei klart sikraste.

All fisk større enn blenkjer (ein- og to- sjøsommarfisk) vert talt og artsbestemt og plassert i storleiksgrupper. Auren vert skilt i kategoriane 0,5-1 kg, 1-2 kg, 2-4 kg, 4-6 kg, 6-8 kg og større enn 8 kg. Laksen vert skilt i kategoriane smålaks (< 3 kg), mellomlaks (3-7 kg) og storlaks (> 7 kg). Etter gjentekne drivteljingar i 20 elvar på Vestlandet, er inntrykket at dei aller fleste fiskane står på område der dei vil bli oppdaga dersom ein følgjer hovudstraumen nedover elva på låg vassføring og sikta er god.

Ut frå antal fisk som er observert, og med ei anteken kjønnsfordeling på 50:50, er antal hofisk berekna. Vi reknar at det pr. kg holaks er 1300 egg, medan det pr. kg hoare er 1900 egg (Sættem 1995). Bestandsfekunditeten er berekna ved å multiplisera antal kg hofisk med antal egg per kg er. For å berekna eggttettleiken er totalt antal egg delt på arealet av elvebotnen, her 90.000 m².

7.2 Teljingar, fangst og innsig

Antalet sjøaure auka dei tre første åra, før det var ein reduksjon til om lag det halve frå 2001 til 2003 og ein vidare reduksjon frå 2003 til 2004 (**tabell 7.1**). I 1998 vart fisk under 1 kg ikkje registrert, hadde ein gjort det ville talet dette året truleg lege nærare 200 sjøaure. Dersom ein held unna sjøaure under 1 kg har andelen sjøaure mellom 1 og 2 kg variert mellom 61 % i 2001 og 78 % i 2000, andelen mellom 2 og 4 kg har variert mellom 16 % i 2000 og 30 % i 2001. Antal laks observert ved teljingar i Vetlefjordelva har variert mellom 5 i 2000 og 15 i 2003 og storleikfordelinga har variert usystematisk (**tabell 7.1**).

Tabell 7.1. Observasjonar av aure og laks ved drivteljingar i Vetlefjordelva den 1998-2006. NB! i 2006 var sikta så dårleg at det var uråd å gjennomføra fisketeljingar nedanfor kraftverksutløpet.

År	Dato	Sikt (m)	Vassføring (m ³ /s)	km	AURE					Totalt	Antal /km	LAKS		
					0,5-1 kg	1-2 kg	2-4 kg	4-6 kg	>6 kg			Laks	Antal /km	
Oppom Mel														
1998	27/10	>10	1,0	1,4	0	4	2	0	0	6	4,3	0	0,0	
2000	22/11	>10	0,3	1,4	0	2	0	0	0	2	1,4	0	0,0	
2001	7/11	>10	1,1	1,4	1	2	0	0	0	3	2,1	0	0,0	
2003	29/10	9	5,0	1,4	11	15	2	0	0	28	20,0	4	2,9	
2004	6/10	9	4,8	1,4	12	19	7	1	0	39	27,9	2	1,4	
2006	27/10	>10	0,8	1,4	0	17	4	1	0	22	15,7	11	7,9	
					Snitt	4,0	9,8	2,5	0,3	0,0	16,7	11,9	2,8	2,0
					SD	5,8	8,0	2,7	0,5	0,0	15,3	10,9	4,3	3,1
Nedom Mel														
1998	27/10	<5	1,0	4,9	0	113	36	4	7	160	32,7	9	1,8	
2000	22/11	2	2,8	4,9	44	137	28	10	1	220	44,9	5	1,0	
2001	7/11	4	1,5	4,9	111	111	55	17	0	294	60,0	13	2,7	
2003	29/10	8	5,7	4,9	48	48	15	4	2	117	23,9	11	2,2	
2004	6/10	9	4,8	4,9	28	45	11	1	1	86	17,6	5	1,0	
2006	27/10	1												
					Snitt	46,2	90,8	29,0	7,2	2,2	175,4	35,8	8,6	1,8
					SD	40,8	41,7	17,6	6,4	2,8	83,2	17,0	3,6	0,7
Samla														
1998	27/10			6,3	0	117	38	4	7	166	26,3	9	1,4	
2000	22/11			6,3	44	139	28	10	1	222	35,2	5	0,8	
2001	7/11			6,3	112	113	55	17	0	297	47,1	13	2,1	
2003	29/10			6,3	59	63	17	4	2	145	23,0	15	2,4	
2004	6/10			6,3	40	64	18	2	1	125	19,8	7	1,1	
2006	27/10													
					Snitt	51,0	99,2	31,2	7,4	2,2	191,0	30,3	9,8	1,6
					SD	40,5	34,1	15,8	6,1	2,8	69,5	11,0	4,1	0,7

Medan det samla antalet sjøaure har minka etter 2001, har antalet som er observert oppom laksetrappa ved Mel auka. I 1998-2001 vart det på det meste observert 6 sjøaure i den øvre delen av elva, medan antalet dei neste tre åra har vore mellom 22 og 39. Dette kan skuldast fleire ting. Før 2000 vart ein god del sjøaure tekne ut av trappa for stryking, og det førde til at det var relativt få som kom seg oppom trappa for å gyta. I 2000 og 2001 vart fisketeljingane ikkje gjennomført før i november, og det er mogeleg at ein del fisk då kunna ha gytt og flytta seg nedover i elva. Men ungfisktettleiken var låg fram til i 2002, og dette tyder på at det hadde vore lite gyting i denne delen av elva fram til i 2001. Frå reguleringa i 1989 og fram til laksetrappa vart opna i 1996, var denne delen av elva utilgjengeleg for anadrom fisk, og det vil ofte ta nokre år før ein ny del av ei elv vert teken i bruk. Det kan såleis vera at

ein først no byrjar nærma seg ein stabil situasjon mellom Mel og Juskafoff. Etter reguleringa har dei to anadrome delane av elva endra karakter. Medan det nedom Mel er kaldt og grumsete vatn året rundt, har vassføringa vorte mindre og vatnet vorte klarare oppom Mel, og vassstemperaturen i sommarhalvåret er høgare. Tilhøva for fisk er dermed langt betre oppom enn nedom Mel, og ein skal venta ein langt høgare produksjon per areal oppom Mel.

Laks og sjøaure var freda i Vetlefjordelva fram til og med 2000, noko som vil sei at einaste uttaket av fisk frå elva desse åra var stamfisk, som vart sett tilbake i elva etter stryking. Frå 2001 vart det opna for eit avgrensa fiske etter sjøaure, og frå 2003 vart det opna for uavgrensa fiske etter både laks og sjøaure. Innsiget av fisk til Vetlefjordelva er summen av sportsfiske, stamfiske og gytefiskteljingar. Dersom ein summerer sportsfiskefangst og observasjonar var det klart størst innsig til elva i 2001, med 358 sjøaure (**tabell 7.2**). I 2004 var innsiget utanom stamfisk redusert til 216 sjøaure, dvs. 60 % av innsiget i 2001. Fangstandelen var i 2001 på 17 % (utanom stamfiske), i 2004 var andelen 42 %. I 2003 vart det fanga 13 laks i tillegg til dei 16 som var observert. Dette gjev eit samla innsig på minimum 29 laks og ein fangstandel på 45 %. I 2004 var innsig av laks redusert til minimum 12 fisk.

Sidan det ikkje vart gjennomført drivteljingar i 2005 og berre ufullstendige teljingar i 2006, har me ikkje gode data frå desse åra, men reduserte fangstar dei to siste åra tyder på eit redusert innsig av sjøaure og laks til elva desse åra. I 2006 vart det observert 22 sjøaure og 11 laks mellom Mel og Juskafoff. Dette indikerer ein låg fangstandel i 2006, dersom ein held unna nedre del av elva er fangstandelane av sjøaure og laks høvesvis 48 og 39 %. I 2003 og 2004 var andelen sjøaure som vart observert oppom Mel høvesvis 19 og 31 %. Dersom ein antek at andelen sjøaure som vandrar forbi Mel har auka, kanskje til 50 %, kan det ha kome 45-50 sjøaure og 20-25 laks inn til Vetlefjordelva i 2006. Fangstandelen vil då vera ned mot 20 % for sjøaure og laks. Ut frå dette kan ein anslå eit innsig i 2006 på ca 100 sjøaure og 30 laks. Dette er i så fall meir enn ei halvering av sjøaureinnsiget i høve til i 2003 og 2004, då det var berekna til ca 250 fisk (**tabell 7.2**). Innsiget av laks ser derimot ut til å ha auka i høve til i 2004, og var om lag på nivå med det ein berekna for 2003.

Tabell 7.2. Beregning av totalt innsig til Vetleffjordelva basert på gytefiskteljinger og fangstrapporatar. Elva vart opna for kvotefiske etter sjøaure i 2001 og for ordinært fiske frå 2003. Laksen var freda fram til 2003. *I 1998, 2000 og 2001 var det fanga eit ukjent antal stamfisk før gytefiskteljinga, i 2003 vart det teke ut 28 sjøaure som stamfisk, i 2004 25 sjøaure og 2 laks. **Ein av 11 rapporterte laksar i sportsfiskesesongen 2003 var sjøaure, dei tre laksane fanga i samband med stamfisket var av ukjend storleik. I 1999, 2002 og 2005 vart det ikkje gjennomført gytefiskteljinger, i 2006 berre oppom Mel (pga. dårleg sikt i vatnet nedom Mel).

År		Sjøaure	Laks			Totalt
			Små	Mellom	Stor	
1998	Antal observert	166	4	3	2	9
	Antal fanga*	-	-	-	-	-
	Totalt	-	-	-	-	-
	Fangstandel (%)	-	-	-	-	-
1999	Ikkje fisketeljingar Ikkje fangst, elva freda					
2000	Antal observert	220	1	3	1	5
	Antal fanga*	-	-	-	-	-
	Totalt	-	-	-	-	-
	Fangstandel (%)	-	-	-	-	-
2001	Antal observert	297	2	7	4	13
	Antal fanga*	61	0	1	0	1
	Totalt	358	2	8	4	14
	Fangstandel (%)	17	-	-	-	-
2002	Ikkje fisketeljingar Antal fanga					
		52	0	1	0	1
2003	Antal observert	145	7	7	2	16
	Antal fanga*	118 (90+28)	8	2	0	13**
	Totalt	263	15	9	2	29**
	Fangstandel (%)	45	53	22	0	45**
2004	Antal observert	125	0	2	5	7
	Antal fanga*	116 (91+25)	2	1	2	5
	Totalt	241	2	3	7	12
	Fangstandel (%)	48	100	33	29	42
2005	Ikkje fisketeljingar Antal fanga					
		13	2	2	0	4
2006	Ikkje fisketeljingar Antal fanga					
		20	4	3	0	7

7.3 Eggttettleik

Berekna tettleik av sjøaureegg har gått nedover i heile perioden, frå 4,5 egg/m² i 1998, til 2,1 egg/m² i 2004 (**tabell 7.3**). Tettleik av lakseegg har variert mellom 0,2 og 0,6 egg/m². I tillegg til naturleg rekruttering ved gyting i elva, har stryking av stamfisk dei seinare åra gjeve 29.000 - 45.000 sjøaureegg kvart år, noko som tilsvarar ca. 0,5 egg per m². I 2004 vart det også stroke eit storlakspar, og ca. 9 500 lakseegg frå desse vart lagt ut ovanfor Juskafoss. Ved undersøkingane i 2006 vart det berre tald fisk oppom Mel, og det er dermed ikkje råd å berekna eggttettleik for heile elva det året.

Sjølv om eggttettleiken i heile Vetlefjordelva har vorte redusert, har utviklinga vore motsett i dei to anadrome delane av vassdraget. Medan eggttettleiken har vorte sterkt redusert nedom Mel, har det vore ein markert auke oppom Mel i same perioden. Før 2003 var berekna tettleik av aureegg her godt under 0,5 per m², og det var ikkje registrert laksegyting. Frå 2003 har tettleiken av aureegg variert mellom 2 og 4, og det har vore eit aukande bidrag frå laks. I 2006 var det berekna at tettleiken av lakseegg var høgare enn aureegg, og den samla eggttettleiken var nær 6 egg per m².

I høve til Skurdal mfl. (2001) vil ein eggttettleik på 3 lakseegg og 2 sjøaureegg per m² vera tilstrekkeleg til å oppnå full rekruttering. Gytemålet for laks vil ikkje vera relevant for Vetlefjordelva, etter som ho ikkje er rekna som ei lakseelv, men ut frå gytemålet for sjøaure er det ikkje truleg at gytebestanden har vore avgrensande for rekruttering nedom Mel i perioden 1998-2004. Oppom Mel var det truleg for lite gyting til å sikra full rekruttering i åra før 2003, men etter den tid har det vore nok gyttarar i denne delen av elva til at antal egg ikkje er avgrensande for produksjonen.

Tabell 7.3. Berekna eggttettleik (per m²) i den anadrome delen av Vetlefjordelva basert på antal observerte individ ved gytefiskteljingane 1998-2006. Berekningane føreset eit elveareal på 90 000 m², fordelt på 15 000 m² oppom kraftverksutløpet ved Mel og 75 000 m² nedom. Andel hoer er sett til 50 % av sjøaure, 30 % av smålaks, 75 % av mellomlaks og 50 % av storlaks, og det er rekna 1300 egg per kilo lakseho og 1900 egg per kilo sjøaureho.

	1998	2000	2001	2003	2004	2006	Snitt	SD
Oppom Mel								
Sjøaure	0,8	0,2	0,2	2,3	4,0	2,7	1,7	1,5
Laks	0	0	0	0,5	0,6	3,1	0,7	1,2
Samla	0,8	0,2	0,2	2,8	4,6	5,8	2,4	2,4
Nedom Mel								
Sjøaure	4,4	4,8	6,3	2,4	1,7		3,9	1,9
Laks	0,4	0,3	0,7	0,5	0,3		0,4	0,2
Samla	4,8	5,1	7,0	2,9	2,0		4,4	2,0
Heile elva								
Sjøaure	4,5	4,0	3,7	2,4	2,1		3,3	1,0
Laks	0,3	0,2	0,6	0,5	0,3		0,4	0,2
Samla	4,8	4,2	4,3	2,9	2,4		3,7	1,0

Vetlefjordelva er eit brevassdrag som har vore regulert sidan 1989. Reguleringa har ført til store endringar i vassføring, temperatur og turbiditet, men endringane er ulike i ulike deler av vassdraget. For å kartlegge reguleringseffektane på fiskebestandane i elva er det blitt gjennomført fiskeundersøkingar dei fleste av åra sidan 1989. Undersøkingane har hatt som hovudmålsetting å vurdere flaskehalsane for fiskeproduksjon i vassdraget etter regulering samanlikna med før regulering, og evaluere tilslaget av nedgravne aureegg ovanfor anadrom del.

For å sikre at det var nok sjøaure i vassdraget til både fiske og gyting vart det i perioden 1989 til 2001 sett ut sommargammal setjefisk fordelt på det meste av elevstrekninga i dalen. Etter den tid har det årleg (ikkje i 2007) blitt grave ned 29.000 – 45.000 augerogn frå stamfisk av stadeigen sjøaure på ei 2,1 km lang elvestrekning ovanfor anadrom del. Av fysiske tiltak er det er bygd fisketropp i Melsfossen, eit parti der fisken kunne passere før regulering, men ikkje etter. Det er også bygd 20 tersklar i elva mellom kraftstasjonen og sjøen. Det er fastsett minstevassføring på 1,5 m³/s nedanfor utløpet frå kraftstasjonen, og det er omløpstunnel med kapasitet på 1,3 m³/s i kraftstasjonen.

Undersøkingar i andre vassdrag i regionen har vist at leire i smeltevatnet frå brear har ein sterk reduserande effekt på produksjonen av ungfisk. Temperaturen kan påverke rekruttering og vekst, men med ulike utslag for aure og laks. I løpet av dei siste 15 åra har kultiveringspraksisen endra seg ved at det no er mest vanleg å setje ut utvandringsklar smolt og/eller augerogn, t.d. i vassdrag som blir kalka. Etterkvart blir det difor sett ut lite fora setjefisk, og utlegging av augerogn skjer fortrinnsvis på område der det ikkje skjer naturleg gyting. Kultivert laksesmolt overlever relativt bra i sjøfasen, og grovt sett kan ein rekne at det går to-tre kultiverte laksesmolt av god kvalitet som blir sett ut i rett tid på ein villsmolt. Utsetjing av auresmolt har derimot gjeve svært dårleg resultat (Sægrov mfl. 2000, Jensen mfl. 2007).

8.1. Oppsummering av resultat og konklusjonar

- **Turbiditet og sikt.** Målingar av turbiditet og sikt viser at sikta er ca 0,5 meter det meste av året på grunn av leire i Vetlefjordelva nedanfor Mel etter reguleringa. Før regulering var det truleg like dårleg sikt om sommaren, men vatnet var klart frå seinhaustes til seint i juni. Målingar viser at sikta om sommaren er om lag den same i andre breelvar i Sogn. Leirkonsentrasjonane må bli vesentleg lågare dersom det skal bli betre sikt. Ovanfor Mel er vatnet klart heile året, men før regulering var det også her dårleg sikt om sommaren.
- **Strandingspotensiale.** Det er målt arealdekning på tre profilar nedanfor Mel ved tre ulike vassføringer. Minstevassføringa i elva er 1,5 m³/s, og ved ei vassføring på 1,9 m³/s var gjennomsnittleg arealdekning 94 %, samanlikna med arealdekninga ved vassføring på 6,9 m³/s som er nær snittvassføringa gjennom året på 7,3 m³/s. Den flate elvebotnen, dei forbygde elvekantane og tersklane gjer at sjansen for stranding er liten ved raske endringar i vassføring.
- **Temperatur.** Etter regulering kjem temperaturen sjeldan over 7 °C nedanfor Mel. Før regulering var elva varmare om sommaren, men litt kaldare om vinteren. Ovanfor Mel er elva noko varmare om sommaren enn før regulering, og betydeleg varmare enn nedanfor. Lengda på årsyngel av aure og tilvekst det første året er om lag den same nedanfor og ovanfor Mel, trass i stor skilnad i sommartemperatur. Dette kan indikere nedvandring av fisk. Ovanfor Juskafooss er årsyngelen av aure større enn på anadrom del på grunn av høgare temperatur i klekkeriet før egga blir gravne ned. Seinare er veksten om lag som nedanfor.
- **Naturleg rekruttering.** Det er om lag like høg tettleik av årsyngel av aure nedanfor og ovanfor Mel, men tettleiken av eldre aure er låg nedanfor Mel, og det er her truleg stor dødelegheit

første vinteren. Ein del av den eldre ungfisken nedanfor Mel kan ha vandra nedover frå områda ovanfor Mel. Det er ikkje sannsynleg at gytebestand/eggtettleik har vore avgrensande for smoltproduksjonen dei siste åra, men dette var truleg tilfelle ovanfor Mel i perioden 1989 til 2000. Tettleiken av gyteare har auka ovanfor Mel etter 2000. Fram til 2001 vart det sett ut sommargammal setjefisk i elva, men naturleg rekruttering har kompensert for utsettingane dei etterfølgjande åra.

- **Presmolt.** I perioden 1998 – 2006 var gjennomsnittleg tettleik av presmolt 2,6/100 m² nedanfor Mel og 7,0/100 m² ovanfor Mel. I 2006 var tettleiken 4,4/100 m² nedanfor Mel, men denne auken kan skuldast nedvandring av presmolt får område lenger oppe i elva. Tettleiken av presmolt er under halvparten at det ein kan forvente samanlikna med uregulerte brevassdrag i Sogn. Ovanfor Mel er tettleiken også tydeleg lågare enn forventa samanlikna med andre klare elvar med tilsvarande vassføring. Ovanfor Juskafooss har utsetting av fisk og egg gjeve ein gjennomsnittleg tettleik av presmolt på 9,6/100 m², høgast i 2004 med 16,7 presmolt/100 m². I 2006 var tettleiken lågare enn dei føregåande åra, og mogelege årsaker er nedvandring og/eller ekstra dødelegheit etter flaumane hausten 2005. Sjølv om det er høgast tettleik av presmolt ovanfor Juskafooss, er den likevel lågare enn forventa med utgangspunkt i presmoltmodellen. Dette kan delvis ha samanheng med stor smoltstorleik og dermed høg biomasse av presmolt.
- **Smoltproduksjon.** Basert på ungfiskundersøkingane er det berekna ei gjennomsnittleg årleg utvandring på 4.400 sjøauresmolt i perioden 2002-2007. Av desse kjem ca 30 % frå områda ovanfor Juskafooss, nær 25 % frå området mellom Mel og Juskafooss og 45 % frå områda nedanfor Mel. Bidraget frå dei ulike delane har variert mellom år, men det er ein tendens til auke i andelen frå områda ovanfor Mel.
- **Merking av aure ovanfor Juskafooss.** Våren og hausten 2005 og hausten 2006 vart det gjort berekningar av tettleik av presmolt ovanfor Juskafooss ved fangst med elektrisk fiskeapparat, merking av fisken, tilbakesetjing og gjenfangst i ettertid. Det vart fanga og merka fisk på heile den 2,1 km lange strekninga. Basert på gjenfangstane vart det berekna eit antal på nær 2000 aure våren 2005, dei fleste var over 11 cm og dermed definert som presmolt. Hausten 2005 var berekna antal 1500 etter siste flauten, og våren 2006 var estimatet 400. Desse fiskane var tidlegare sett ut som egg, og det var den første utlegginga som gav det største antalet. Det var relativt godt samsvar mellom antal presmolt berekna frå elektrofiske på dei tre faste stasjonane, og antalet berekna frå merking og gjenfangst. Det låge antalet våren 2006 kan skuldast at fisk hadde vandra nedover elva og/eller at det hadde vore dødelegheit gjennom vinteren etter dei store flaumane hausten 2005. Merkingane viste at ein del av fiskane vart ståande igjen eit ekstra år, antalet smolt som gjekk ut i sjøen er dermed lågare enn berekna, men dette vil vere det same for antalet presmolt der smoltgrensa er sett for lågt. Det gode samsvaret mellom presmolt- og smoltberekningane ovanfor Juskafooss gjer at anslaga for smoltproduksjon i heile elva er realistiske.
- **Merka aure.** Det vart merka i alt 1231 aurar ovanfor Juskafooss, og desse gjekk ut som smolt i 2005, 2006 og ein rest i 2007. Det er forventa at dei vil bli gjenfanga ved fiske i 2007 og seinare år. Berekingane tilseier at dersom ein av 10 aurar i fangstane er feittfinneklypt, så vil ein av 4 i fangstane stamme frå områda ovanfor Juskafooss etter eggutlegging. Den låge sjøoverlevinga i inneverande periode kan medføre at det blir svært få gjenfangstar.
- **Smoltproduksjon før regulering.** Med utgangspunkt i presmoltmodellen og resultat frå uregulerte og turbide breelvar i Sogn er det berekna at det i snitt vandra ut om lag 5.000 auresmolt frå Vetlefjordelva årleg før regulering. Dette er nær snittet frå dei siste åra når smolten frå området oppom Juskafooss er inkludert. Merkeforsøk på aure frå andre elvar i Sogn viser at det var langt høgare gjenfangst av fisk på slutten av 1960-talet samanlikna med seint på 1990-talet. Tala indikerer at opptil 7 % av auresmolten som gjekk ut av elvane på 1970- talet kunne bli gjenfanga under fisket i elvane, medan gjenfangsten av smolt frå seint på 1990-talet låg rundt 2 %, og dei aller siste åra ned mot 0,5 %. Gjenfangst på 7 % av 5.000 smolt frå Vetlefjordelva svarar til fangst på 350 vaksne sjøaurar i elva, og dette er litt meir enn maksimum fangst i fangststatistikken etter 1978. Det er likevel sannsynleg at det kunne bli

- fanga så mange som 350 sjøaurar i Vetlefjordelva, inkludert munningsområdet, på 1970-talet, noko ein altså kunne forvente dersom det gjekk ut det 5.000 auresmolt årleg.
- **Smoltlengd og tilvekst i sjøen.** Analyse av skjelprøvar frå vaksen sjøaure viser ei gjennomsnittleg smoltlengd på 14 cm, og tilvekst det 1. og 2. året i sjøen på høvesvis 14 og 12 cm. Både smoltlengd og tilvekst ligg på nivå med dei fleste andre sjøaurebestandar i denne delen av Sognefjorden.
 - **Bestandsutvikling - aure.** Det føreligg fangststatistikk frå Vetlefjordelva i perioden fom. 1979. I åra 1994 - 2000 var elva stengd for fiske, og dei etterfølgjande åra har det vore kvotefiske. Årleg gjennomsnittsfangst for heile perioden etter 1978 var 108, den største fangsten var 276 sjøaurar i 1988, men i 2005 og 2006 vart det berre fanga høvesvis 13 og 20 sjøaure. Fangst og gytebestand har vist ein sterkt avtakande tendens dei aller siste åra, noko som er felles for dei fleste sjøaurebestandane på Vestlandet. Dette skuldast svært høg dødelegheit i sjøen for smoltårsklassane etter 2002, og matmangel i tidleg sjøfase på grunn av svært lite brisling kan vere ei mogleg forklaring. Tilhøva i ferskvassfasen kan ikkje forklare den store nedgangen i sjøaurebestanden i Vetlefjordelva eller andre sjøaurebestandar der det finst undersøkingar av antal utvandrande smolt.
 - **Gytebestand og eggttelleik.** Dei fem åra i perioden 1998-2004 det vart gjennomført gytefisketeljingar i Vetlefjordelva vart det i gjennomsnitt observert 191 gyteaurar, tilsvarande 30 aurar pr. kilometer elvestrekning, men med ein avtakande tendens dei siste åra. Fordelinga i elva har endra seg, med ein avtakande tendens nedanfor Mel, men ein klart aukande tendens ovanfor Mel. Dette kan ha samanheng med at smoltproduksjonen har auka ovanfor Mel, men vore stabil nedanfor Mel. Det er sannsynleg at 2 egg/m² er tilstrekkeleg til at dette ikkje er avgrensande for produksjonen av auresmolt i Vetlefjordelva. Frå 1998 har gjennomsnittleg eggttelleik vore 3,3 egg/m² i heile elva, men ein klart avtakande tendens nedom Mel og ein klar auke oppom Mel fom. 2003. Det er ikkje sannsynleg at antal gytte egg har vore avgrensande for produksjonen av smolt frå dei aktuelle årsklassane i nokon del av elva dei siste åra.
 - **Laks.** Det blir årleg fanga og observert laks i Vetlefjordelva, men dette er vill eller kultivert laks som er feilvandra frå andre elvar. Det førekjem sporadisk rekruttering av laks i Vetlefjordelva, men produksjonen av laksesmolt er altfor låg til å resultere i det registrerte innsiget av vaksen laks til elva. Det er mogleg at laks kan få vellukka rekruttering ovanfor Mel i år med høge junitemperaturar og lite gjenverande snø i nedbørfeltet. Dette vil i så fall vere ein effekt av reguleringa ved at redusert mengde smeltevatn i denne perioden kan gje høge nok "swim-up" temperaturar til at lakseyngelen overlever (helst > 9 °C). I 2006 vart det for første gong registrert naturleg rekruttert laks ovanfor Mel.

8.2. Presmolt og smolt

Gjennomsnittleg tettleik av presmolt nedanfor Mel er berre 11 % av det ein kunne forvente i klar elv med same vassføring, medan det i andre breelvar er målt ein presmolttettleik på om lag 25 % av det ein kunne forvente i klare elvar med tilsvarande vassføring (Sægrov og Hellen 2004). Dette indikerer at produksjonen av presmolt nedanfor Mel i Vetlefjordelva kan vere meir enn halvert som følgje av reguleringa. Den låge produktiviteten i Vetlefjordelva kan skuldast at det er dårleg sikt heile året, i motsetnad til dei uregulerte breelvane der vatnet er klart om vinteren. Vetlefjordelva er i tillegg uvanleg kald i sommarhalvåret. Det er lite sannsynleg at mengda leire i elva vil avta i vesentleg grad, og ein kan dermed rekne med at den låge produksjonen av aure nedanfor Mel vil vere permanent.

Basert på estimert presmolttettleik er det berekna smoltproduksjon i heile Vetlefjordelva dei siste 6 åra. Den samla produksjonen har variert mellom knappe 3000 smolt i 2003 til 5700 smolt i 2002, med eit snitt for perioden på ca 4500 smolt. I 2002 og 2003 var det ein dominans av utsett fisk, men denne

har minka etter som utsettingane vart avslutta, og dei to siste åra har det vore berre vore aure som er naturleg rekruttert aure eller resultat av eggutlegging. I april 2005 vart det berekna ein bestand på 2000 aure > 10 cm ovanfor Juskafooss. Ein god del av desse gjekk ikkje ut som smolt, men vart ståande igjen i elva eit år ekstra. Antalet smolt var dermed ein god del lågare enn 2000, men den smolten som gjekk ut var relativt stor.

Undersøkingane indikerer at områda ovanfor Juskafooss har eit produksjonspotensiale for smolt som utgjer rundt 30 % av den totale smoltproduksjonen i vassdraget, og at dette potensialet kan utnyttast ved utlegging av aureegg. Dersom produksjonspotensialet på denne strekninga blir utnytta, vil smoltproduksjonen i vassdraget sannsynlegvis ligge på det same nivået som før regulering, dvs. rundt 5000 auresmolt. I inneverande periode overlever auresmolten svært dårleg i sjøen, og ein kan forvente at berre 0,5 % av smolten som forlet elva seinare vil bli gjenfanga som vaksne ved ordinært fiske. Dette tilseier ein fangst på berre 25 sjøaurar i året. Undersøkingar frå andre elvar viser at smolten overlevde langt betre på 1970-talet då ein kunne rekne med ein gjenfangst på opp mot 7 % under fiske i elva. Dersom det då gjekk ut 5000 smolt i året ville dette gje ein fangst på 350 vaksne sjøaurar årleg. Det føreligg ikkje offentleg fangststatistikk frå Vetlefjordelva før i 1979, men det er blitt opplyst at det var gode fangstar av sjøaure i Vetlefjordelva på 1970-talet.

Gjennomsnittleg årleg vassføring i Vetlefjordelva oppom og nedom Mel i perioden 1992-2005 var høvesvis 2,1 og 5,9 m³/s, restvassføringa har i snitt dermed utgjort 36 % den samla vassføringa. Før reguleringa rann alt vatnet heile strekninga og følgde den utviklinga gjennom året som er vist i **figur 4.2**. For strekninga oppom Mel innebar dette at vassføringa var nær tre gonger høgare før regulering enn etter, og vatnet var vesentleg meir slamrikt i smelteperioden. Basert

Tabell 8.1. Gjennomsnittleg årleg vassføring i Mørkridselva og Utle og i Vetlefjordelva før regulering. Med utgangspunkt i presmoltmodellen (Sægrov mfl. 2001), er det berekna ein teoretisk tettleik av presmolt for klare elvar, og denne er samanlikna med målt tettleik i dei turbide elvane Mørkridselva og Utle.

Vassdrag	Årleg vassføring (³ /s)	Teoretisk presmolt-tettleik (n/100 m ²)	Målt presmolt- tettleik (n/100 m ²)	Målt vs teoretisk presmolttettleik (%)
Mørkridselva	11	18	4,1	23
Utle	18	14	3,3	26
Vetlefjordelva	5,9	22	-	-

For å berekne smoltproduksjonen i Vetlefjordelva før regulering, er det ei mogeleg tilnærming å samanlikne med Mørkridselva i Luster og Utle i Årdal, som er brepåverka elvar, den første er upåverka av regulering den andre er noko påverka. Gjennomsnittleg årleg vassføring i Mørkridselva og Utle er høvesvis 11 og 18 m³/s, noko som gjev ein teoretisk berekna presmolttettleik på høvesvis 18 og 14 presmolt per 100 m² (**tabell 8.1**). Ved tre års undersøkingar i Mørkridselva (1997, 2000 & 2001), og fem års undersøkingar i Utle (2002-2006) har den målte presmolttettleiken i snitt vore høvesvis 23 % og 26 % av det ein skal venta i høve til gjennomsnittleg vassføring (Sægrov mfl. 2001). Gjennomsnittleg årleg vassføring i Vetlefjordelva før regulering var ca 6 m³/s, noko som gjev ein teoretisk berekna tettleik på 22 presmolt per 100 m². Dersom ein går ut frå at høvet mellom forventa og mål presmolttettleik er om lag den same i Vetlefjordelva som i dei to andre elvane, dvs. rundt 25 %, vil gjennomsnittleg presmolttettleik i Vetlefjordelva før regulering ha vore 5-6 presmolt per 100 m². Med eit samla anadromt areal på ca 90 000 m² vil dette ha gjeve dette ein årleg produksjon på 4500 - 5500 smolt. Ved dei tre siste undersøkingane (2004-2006) er det målt ein gjennomsnittleg presmolttettleik per 100 m² som har gjeve ein berekna total smoltproduksjon (2005-2007) på mellom 3600 og 5200 smolt. Om lag ein tredel av desse er resultat av eggutlegging oppom anadrom del av elva.

Det ser såleis ut til at ein no har ein smoltproduksjon som tilsvarer det som var før regulering, men at fordelinga av produksjonen har endre seg. Dette inneber i så fall at ein kan kompensera for dei forverra tilhøva nedom kraftverksutsleppet ved Mel, ved å leggja ut egg oppom anadrom strekning av elva. Samstundes er det no sannsynlegvis ein høgare naturleg produksjon mellom Mel og Juskafooss enn det var før regulering. Både redusert vassføring og betre sikt er venta å gje betre produksjonstilhøve i denne delen av elva. Både ungfisk- og gytebestanden har auka mellom Mel og Juskafooss etter 2002, men det er usikkert om denne delen av elva no har nådd sitt potensiale, eller om det vil halda fram å auka. Det er såpass kort tid sidan sjøaure fekk gå uhindra oppom Mel for å gyta, at ein framleis ikkje kan sei å ha ein stabil situasjon i denne delen av elva.

Fordelinga av smolt våren 2007 skil seg frå tidlegare, ved at det er meir fisk nede i elva enn tidlegare, og mindre oppe i elva. Ei forklaring på dette kan vera at fisken hadde flytta seg nedover i elva i løpet av vinteren etter den store flaumen hausten 2005. Ved merkeforsøket 21. november 2005 vart det estimert at det var 1500 presmolt oppom Juskafooss. Dette var ca. ei veke etter den siste store flaumen. Ved ein tilsvarande runde i april 2006 var anslaget over presmolt oppom Juskafooss i overkant av 400 fisk. Sidan fiskane tydelegvis overlevde flaumen, må den sterke reduksjonen skuldast anten forseinka dødelegheit eller at fisken trekte nedover i elva i løpet av vinteren. Ungfiskundersøkingane for sesongen 2006 vart ikkje gjennomført før i februar 2007 nedom Juskafooss og i mai 2007 oppom Juskafooss, og ein kan ikkje utelukka at ein del av fisken på dette tidspunktet hadde trekt nedover i elva. Det vil i så fall kunna forklara at fordelinga av presmolt i elva var endra i høve til tidlegare undersøkingar. Presmolttettleiken var mellom dei høgaste som er registrert nedom Mel dette året, medan tettleiken av yngre fisk var uvanleg låg. Dette indikerer at eldre ungfisk kan trekt nedover i elva i tida etter flaumen i 2005.

8.3. Lengd og vekst

Det er ein markert skilnad i lengd for dei ulike aldersgruppene av aure oppom Juskafooss i høve til den anadrome delen av elva. Skilnaden skuldast at årsyngelen er større, dei eldre fiskane veks om lag like raskt i alle delar av elva. Vasstemperaturen er nokolunde lik på dei to delstrekingane oppom Mel, og det viser at skilnaden i årsyngellengd mellom dei to øvste delane av elva (Mel-Juskafooss og oppom Juskafooss) skuldast at dei aureegga som vert lagt ut oppom Juskafooss har hatt varmare vatn i klekkeriet enn villfisken har opplevd i elva, og at dei dermed kjem opp av grusen tidlegare og får ein lenger vekstsesong det første året.

Det er små skilnadane i lengda på årsyngel på anadrom strekning oppom Mel samanlikna med nedom Mel, men auren veks i snitt litt betre oppom Mel enn nedom der temperaturen sjeldan kjem over 7 °C sjølv om sommaren. I andre elvar er det funne ein positiv samanheng mellom lengda på årsyngel og tilvekst det andre året, og gjennomsnittleg temperatur i perioden juni-oktober (Sægrov mfl. 2007), og det same var tilfelle i Vetlefjordelva. Det er merkeleg at fisken ser ut til å vekse såpass bra som han gjer i det kalde vatnet nedom Mel i Vetlefjordelva, men resultatane kan tyde på at det skjer ei forflytting nedover elva frå områda ovanfor Mel. Lengda på årsyngel av naturleg rekruttert aure har variert mellom år med 15-18 %, og dei relative skilnadane er nokolunde like for dei ulike elveavsnitta og har samvarierte alle år unnateke 2004. Biletet er det same for tilvekst frå årsyngel til 1+.

8.4 Potensiale for stranding

Når eit kraftverk stansar blir vassføringa raskt redusert nedstraums, og dette kan føre til at småfisk strandar, spesielt dersom vassføringa i utgangspunktet var låg. I Mel kraftverk er maksimum vassføring 7,25 m³/s, og ved kontrollert stans i kraftverket blir vassføringa normalt redusert i to trinn, først frå 7,25 til 3 m³/s og deretter til 1,5 m³/s som er pålagt minstevassføring. Det er montert omløp i

kraftstasjonen med kapasitet på 1 m³/s som opnar automatisk ved ukontrollert stans i kraftverket. Der avløpet frå kraftstasjonen kjem ut i dagen ved samløpet med Vetlefjordelva er det bygd ein betongdam/terskel som er utforma med sikte på å redusere variasjon i vassføringa nedover elva. Utanom desse tiltaka er det bygd 20 tersklar nedover elva. På den 4,5 km lange strekninga frå Mel og ned til sjøen er dalbotnen flat og oppdyrka, og elva er forbygd på begge sider langs det meste av strekninga. Forbyningane, topografien og substratet gjer at elvebotnen er flat med bratte, steinsette/murte elvebreiddar. I 2005 vart vassdekt areal kartlagt ved tre ulike vassføringar, 6,9, 3,0 og 1,9 m³/s på tre profilar, ein ved Midttun, den andre ved Meland og den tredje ved Feten. På alle profilane var det 100 % arealdekning ved vassføring på 6,9 m³/s. Ved den lågaste vassføringa på 1,9 m³/s som er litt høgare enn minstevassføringa var gjennomsnittleg arealdekning 94 %, minst ved Meland på 87 % (SFE, pers. medd). Ved eventuelt utfall i kraftstasjonen vil omløpet gje 1 m³/s og i tillegg kjem vassføring frå restfeltet, som i dei fleste tilfelle vil vere > 1 m³/s, totalt vil vassføringa sannsynlegvis vere > 2 m³/s nedanfor Mel kraftverk ved eit utfall. Den høge arealdekninga sjølv ved minstevassføring gjer det usannsynleg at stranding av fisk kan ha effekt på produksjon av smolt.

8.5 Gytebestand og eggettleik

Antalet gyteare auka frå 1998 til 2001, før det var ein reduksjon til om lag det halve frå 2001 til 2003, og ein vidare reduksjon frå 2003 til 2004. Fram til og med 2001 var det lite gytefisk oppom Mel, med i overkant av 4 sjøaure per km elv i 1998 som det beste. I 2003 og 2004 auka dette til høvesvis 20 og 28 sjøaure per km elv, om lag det same som nedom Mel dei same åra. Dårleg sikt i vatnet nedom Mel pga. slamrikt vatn frå kraftverket gjorde at det ikkje var råd å gjennomføra fiskteljingar i denne delen av elva 2006. Oppom Mel vart det observert 16 sjøaure per km i 2006, som er nær ei halvering i høve til i 2004.

Berekna innsig av sjøaure (fangst + gytefiskteljingar) var klart høgast i 2001, med ca 350 fisk. I 2003 og 2004 var berekna innsig redusert til ca 250. Dei to siste åra manglar data for å berekna innsig, men reduserte fangstar i 2005 og 2006 indikerer at innsiget av sjøaure har vore kraftig redusert desse åra. Tettleiken av laks har variert frå under 1 til ca 2,5 per km, og det vart registrert laks oppom Mel for første gong i 2003. I 2006, då det berre vart gjennomført teljingar oppom Mel, vart det registrert 22 laks, ein tettleik på nær 8 per km, og det klart høgaste for perioden.

Berekna eggettleik frå gyting av sjøaure i den anadrome delen av elva har gått nedover i heile perioden, frå 4,5 egg per m² i 1998 til 2,1 egg per m² i 2004, men fordelinga i elva har endra seg. Reduksjonen i eggettleik er sjølvsagt påverka av at det vart opna for fiske i elva 2001. Oppom Mel var eggettleiken under 1 per m² fram til 2001, men frå 2003 har den auka til mellom 2,3 og 4 egg per m². Berekna eggettleik nedom Mel har variert mellom 6,3 i 2001 og 1,7 i 2004. Det er rekna at gytemålet for sjøaure er nådd ved ca 2 egg per m², noko som inneber at antal gytarar ikkje har vore avgrensande for rekrutteringa nedom Mel i perioden 1998-2004. Redusert innsig dei to siste åra indikerer at gytemålet kanskje ikkje har vore nådd i denne delen av elva i 2005 og 2006. Oppom Mel har truleg gytebestanden vore stor nok til å sikra full rekruttering frå 2003 og fram til no. I 2006 vart det berekna ein eggettleik i denne delen av elva på 2,7 egg per m². Utlegging av augerogn oppom Juskafoss har utgjort ein eggettleik på 2,5-3 egg per m² i denne delen av elva.

Berekna eggettleik av laks har variert mellom 0,2 og 0,6 per m² i åra 1998-2004. Det har vorte registrert laks oppom Mel sidan 2003, og dei to første åra (2003 og 2004) var berekna eggettleik om lag som nedom Mel. I 2006 var berekna eggettleik oppom Mel heile 3,1 egg per m², men det året vart det ikkje tald gytefisk nedom Mel, så det er uvisst kva eggettleiken var for heile elva.

8.6 Bestandsutvikling

Etter at Vetlefjordelva var freda i perioden 1994-2000, vart det opna for kvotefiske etter sjøaure i 2001, og i 2001 og 2002 vart det fanga høvesvis 61 og 50 sjøaure. Frå 2003 vart det opna for fritt fiske, men etter to år med fangstar på kring 90 fisk, vart fangstane sterkt redusert i 2005 og 2006, til høvesvis 13 og 20 sjøaure. Fiske etter laks vart opna i 2003, og årlege fangstar har lege mellom 3 og 9 laks. Innsiget av laks er mest sannsynleg feilvandra fisk, både villfisk og kultivert fisk frå andre elvar, for det har vore svært låg produksjon av laksesmolt i Vetlefjordelva. Bestanden av sjøaure er blitt sterkt redusert dei siste åra. Undersøkingane tilseier at smoltproduksjonen har vore relativt stabil, men med eit aukande innslag av naturleg rekruttert fisk. Bestandsreduksjonen skuldast auka dødelegheit i sjøen, noko som har skjedd med dei fleste sjøaurebestandar på Vestlandet sør for Nordfjord dei siste åra. Auka dødelegheit i sjøen kan skuldast næringssvikt i tidleg sjøfase som igjen kan vere knytt til sterk reduksjon i brislingbestandane.

Det er analysert skjelprøvar av 276 sjøaure og 16 laks frå sportsfisket i 2001-2004. Dei fleste sjøaurane hadde vore 3 år i elva, og gjennomsnittleg smoltlengd var 14 cm. Sjøalderen varierte mellom 2 og 9 somrar, og veksten dei to første åra var i snitt 14 og 12 cm, men med betydeleg mellomårsvariasjon. Tilveksten i sjøen er om lag som andre bestandar i Sogn (Sægrov mfl. 2007). Smoltårgangen frå 2002 var den klart mest talrike, med 80 fisk.

Bestandsutviklinga er hovudsakleg påverka av faktorar som påverkar overlevinga i sjøen, produksjonen i elva er relativt stabil.

8.7 Effektar av flaumane i 2005

Hausten 2005 var det to store flaumar på Vestlandet. Den største kom 14. september og førte til store masseforflyttingar og rasing i Vetlefjordelva, og også den neste, som kom 14. november, flytta mykje massar. Ungfiskundersøkingane i Vetlefjordelva vart gjennomført 17. oktober 2005, altså midt mellom dei flaumepisodane. Det var ingen tydelege effektar av flaumen på årsyngeltettleiken i 2005, denne var innanfor den variasjonsbreidda ein har observert ved undersøkingane dei andre åra. Tettleiken av 1+ var redusert oppom Juskafooss i høve til dei føregåande åra, men det uråd å sei om det skuldast ein reell reduksjon i tettleik dette året, om det skuldast auka dødelegheit pga. flaumen, eller at flaumen hadde fått fisk til å flytta seg nedom Juskafooss.

Det meste av auregytinga i Vetlefjordelva finn stad i oktober. Det vil sei at gytinga ikkje var påverka av den første flaumen, men at gytinga var over då den neste flaumen kom midt i november. Den siste flaumen kan difor ha påverka eggoverlevinga, anten ved at egga vart gravne opp og forsvann, eller ved at gytegrupene vart fylt over med så mykje grus og stein at yngelen ikkje kom seg opp våren etter.

Årsyngeltettleiken mellom Mel og Juskafooss i 2006 var av dei høgaste som er registrert, og om lag dobbelt så høg som året før. Det har vore ei aukande rekruttering i denne delen av elva dei seinare åra, og det gjer det vanskeleg å vurdera kor vidt flaumen i 2005 hadde ein negativ effekt på eggoverlevinga, etter som ein ikkje har ei sikker forventning om kor stor årsyngeltettleiken ville ha vore utan flaumen. Det er likevel ingenting som tyder på ein dramatisk effekt av flaumen.

Nedom Mel var årsyngeltettleiken sterkt redusert i 2006, og den klart lågaste som er registrert i heile perioden 1998-2006. Dette indikerer at flaumen i november 2005 har hatt ein negativ effekt på eggoverlevinga i denne delen av elva. Samstundes har det vore ein reduksjon i innsiget av gyteaure til Vetlefjorden dei siste åra, og ved teljingane i 2004 var gytebestanden nedom Mel på grensa til ikkje å sikra full rekruttering. Det vart ikkje gjennomført gytefiskteljingar nedom Mel i 2005 og 2006, og ein veit difor ikkje kor stor gytebestanden var desse åra, men dersom fangsten i sportsfiskesesongen er representativ, vart det ein sterk reduksjon i innsiget av vaksen fisk dei to siste åra. Hausten 2006 var det ein god gytebestand av aure oppom Mel, men sidan det har vore eit skifte dei seinare åra, med

stadig meir gytefisk oppom Mel og stadig mindre nedom Mel, er det uråd å koma med gode anslag for storleiken på gytebestanden nedom Mel. Den reduserte årsyngeltettleiken nedom Mel i 2006 kan såleis skuldast effektar av flaumen i 2005 åleine, eller i kombinasjon med redusert gytebestand, men kor stor innverknad dei to faktorane har hatt, manglar me data til å anslå. Ved flaumen i november etter gytinga 2005 var det stor massetransport nedover elva og det er mogeleg at det vart lagt igjen meir fin masse på dei flatare partia nedanfor Mel enn på dei brattare partia ovanfor Mel. I så tilfelle kan flaumen ha hatt større effekt på rekrutteringa nedanfor enn ovanfor.

Utlegginga av egg oppom Juskafooss vart gjort etter den siste flaumen, og var dermed upåverka av dette. Årsyngeltettleiken der var om lag den same i 2005 og 2006.

Ein kan ikkje sjå bort frå at flaumen har flytta fisk nedover vassdraget, slik at dei nedre delane av elva hadde høgare tettleik hausten 2005 enn dei elles ville hatt, tettleiken av både 1+ og 2+ nedom Mel var mellom dei høgaste som er registrert. Men skilnadane i gjennomsnittleg lengd mellom dei to anadrome delane av elva var den same i 2005 som andre år, med minst snittlengd nedom Mel, tilseier likevel at dette ikkje har skjedd i vesentleg grad.

Undersøkingane viser at dei to store flaumane hausten 2005 hadde relativt liten effekt på tettleik av ungfisk. Det er mogeleg at rekrutteringa av årsyngel nedanfor Mel vart redusert i 2006, men redusert rekruttering av ein årsklasse gjev relativt lite utslag effekt på smoltproduksjonen.

8.8 Overleving i sjøen før og no

Undersøkingar på overleving av vill aure er gjort ved gjenfangst av Carlin-merka aure ved to høve i Aurlandselva, i 1968-1970 og i 1997-1998 (Hellen mfl. 2001). Det var om lag 20 gonger høgare gjenfangst av merka fisk i den første perioden enn i den siste, høvesvis 3,7 % og 0,15 % under fisket i elva, og om lag like høg gjenfangstprosent i sjøen. Ein kan anta at fangst og merking av fisken førte til minst dobbelt så høg dødelegheit på den merka fisken samanlikna med umerka fisk. Det er difor sannsynleg at gjenfangst på naturleg rekruttert, umerka aure kunne vere over 7 % på 1970-talet, medan dette er redusert til under 1 % dei siste åra (Sægrov mfl. 2007).

Tabell 8.2. Registrert fangst av sjøaure i 11 elvar i Sognefjorden i 2005 og 2006, målt som prosent av gjennomsnittleg årleg fangst og største årlege fangst i den enkelte elva i siste 10-årsperiode (1997-2006). Lengst til høgre i tabellen er vist kva år som hadde høgast fangst i løpet av 10-årsperioden.

	Prosent av snitt 1997-2006		Prosent av maks 1997-2006		Maks-år 1997-2006
	2005	2006	2005	2006	
Aurlandselva	55	38	30	21	2000
Flåmselva	21	18	9	8	1999
Fortunselva	75	80	46	49	2002
Jostedalselva	90	72	73	58	1998
Mørkridselva	80	52	59	39	2004
Nærøydalselva	93	52	61	34	1998
Ortnevikselva	20	7	7	2	2004
Sogndalselva	11	4	6	2	2000
Vikja	49	18	27	10	2000
Årdalsvassdraget	81	68	62	52	2003
Gjennomsnitt	58	41	38	27	
Vetlefjordelva	23	36	14	22	2004

Det er vanskeleg å sei noko om sjøoverleving til fisken frå Vetlefjordelva. Faktorar som manglande fangststatistikk på 1970-talet, varierende antal utsett fisk og ein lengre fredingsperiode, gjer at vi manglar gode data for bestandsstyrke og overleving av sjøaure i Vetlefjordelva. Eit trekk som Vetlefjordelva har til felles med fleirtalet av elvar på Vestlandet er sterkt reduserte fangstar av sjøaure i 2005 og 2006. Ei samanlikning mellom fangstane av sjøaure dei to siste åra og snittfangst per år i den siste 10-årsperioden i ti andre elvar i Sognefjorden, viser at fangsten i 2005 og 2006 i snitt var høvesvis 58 og 41 % av snittet for 10-årsperioden. Vetlefjordelva ligg lågare enn dette, med høvesvis 23 og 36 %, men fleire av dei andre elvane har hatt ei enno dårlegare utvikling. Dette viser at det er overlevinga i sjøen som er mest utslagsgjevande for utviklinga dei seinare åra, og den negative utviklinga i sjøen vil kamuflera eventuelle endringar i ungfiskbestanden i den enkelte elva. For at ein skal få respons på endringar i elvefasen i form av endra tilbakevending frå sjøen, må endringane vera svært store, i positiv eller negativ retning. Det er ikkje noko som tyder på smoltproduksjonen i Vetlefjordelva har variert så mykje at ein dette kan ha hatt avgjerande konsekvensar for tilbakevendinga av vaksen fisk dei siste 5-10 åra.

For sjøauren i Aurlandselva er det funne ein samanheng mellom overleving på sjøauren og fangst av brisling. Dei siste åra har det vore låg fangst og rekruttering av brisling i Sognefjorden, og overlevinga på sjøauren har også vore svært låg. Dette mønsteret er går igjen for sjøaure og brisling på heile Vestlandet sør for Nordfjord (Sægrov mfl. 2007).

I gjennomsnitt er aurane tre år i Velefjordelva før dei går ut som smolt. Dei første kjem att som gyttarar etter to somrar i sjøen, og det er ikkje uvanleg å finna gyteaure som har vore 6-9 somrar i sjøen og har gytt mange gonger. Det kan med andre ord gå over 10 år før effektane av påverknad på ein årsklasse ikkje lenger er direkte påviselege, men effektane av eventuell manglande gyting vil jo vera enno meir langvarige.

Om Vetlefjordelva

- Bjerknes, V. 1987. Fiskerisakkyndig uttale utarbeidd for heradsretten. Ytre Sogn Heradsrett, Sak nr 6/1986B. 30 sider.
- Bjerknes, V. 1995. Temperatur og fiskeproduksjon i Vetlefjordelva etter regulering. Vurdering av skisse til manøvreringsreglement. NIVA-rapport 3245, 15 sider.
- Bjerknes, V. & T. Bækken 1990. Registreringer av fisk, bunndyr og vannkvalitet i Vetlefjordelva høsten 1990. NIVA-notat.
- Bjerknes, V. & T. Bækken 1994. Vannkvalitet, bunndyr og fisk i Vetlefjordelva høsten 1993-94. NIVA- rapport 3143, 30 sider.
- Bjerknes, V., B.T. Barlaup, E. Kleiven, A. Kvellestad, G. G. Raddum, & Å. Åtland 1998. Vannkvalitet, regulering og anadrom fisk i Vetlefjordelva i Sogn og Fjordane. NIVA-rapport 3924, 42 sider.
- Hessen, D, V. Bjerknes, T. Bækken & K.J Aanes 1989. Økt slamføring i Vetlefjordelva som følge av anleggsarbeid. Effekter på fisk og bunndyr. NIVA- rapport 2226, 36 sider.
- Hobæk, A. & T. Bækken 1993. Vannkvalitet, fisk og bunndyr i Vetlefjordelva høsten 1992. NIVA- notat, 15 sider.
- Nilsen, M. 1982. Fiske. Vedlegg 8 i: Vetlefjordelvi. Mel Kraftverk. Konesjonssøknad Del 2: Konsekvensanalyser og merknader. Sogn og Fjordane Kraftverk. 31 sider.
- Pytte Asvall, R. 1995. Mel Kraftverk. Vanntemperaturforhold i Vetlefjordelva etter utbygging. NVE Rapport nr. 05 1995, 17 sider.
- Urdal, K., B. A. Hellen & H. Sægrov. 1999. Undersøkingar av gytebestand og ungfisktetleik i Vetlefjordelva, Balestrand, i 1998. Rådgivende Biologer AS, rapport 381, 28 sider.
- Urdal, K., B. A. Hellen, S. Kålås & H. Sægrov. 2001. Fiskeundersøkingar i Vetlefjordelva i 2000. Rådgivende Biologer AS, rapport 494, 23 sider.
- Urdal, K., B. A. Hellen, S. Kålås & H. Sægrov. 2002. Fiskeundersøkingar i Vetlefjordelva i 2001. Rådgivende Biologer AS, rapport 547, 27 sider.
- Urdal, K., S. Kålås & H. Sægrov. 2003. Fiskeundersøkingar i Vetlefjordelva i 2002. Rådgivende Biologer AS, rapport 627, 29 sider.
- Urdal, K., S. Kålås & H. Sægrov. 2004. Fiskeundersøkingar i Vetlefjordelva i 2003. Rådgivende Biologer AS, rapport 705, 32 sider.

Annan litteratur

- 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.
- Crisp, D.T. 1981. A desk study of the relationship between temperature and hatching time for eggs of five species of salmonid fishes. *Freshwater Biology* 11: 361-368.
- Crisp, D.T. 1988. Prediction, from temperature, of eyeing, hatching and "swim-up" times for salmonid embryos. *Freshwater Biology* 19, 41-48.
- Hellen, B.A. & H. Sægrov 2000. Temperatur og muligheter for etablering av laksebestand i Ortnevikvassdraget. Rådgivende Biologer AS. Rapport nr 457, 15 sider.
- Hellen, B.A., S. Kålås, H. Sægrov & K. Urdal 2001. Fiskeundersøkingar i 13 vassdrag i Sogn og Fjordane hausten 2000. Rådgivende Biologer AS, rapport nr. 491, 161 sider.

- Hellen, B.A., S. Kålås, H. Sægrov, T. Telnes & K. Urdal 2002. Fiskeundersøkingar i fire lakseførande elvar i Sogn & Fjordane hausten 2001. Rådgivende Biologer AS, rapport nr 593, 49 sider.
- Hellen, B.A., H. Sægrov, S. Kålås & K. Urdal 2003. Fiskeundersøkingar i Aurland og Flåm, årsrapport for 2002. Rådgivende Biologer AS, rapport nr. 626, 68 sider.
- Hindar, K., O. Diserud, P. Fiske, T. Forseth, A. J. Jensen, O. Ugedal, N. Jonsson, S.-E. Storeid, J.-V. Arnekleiv, S. J. Saltveit, H. Sægrov & L. M. Sættem 2007. Gytebestandsmål for laksebestander i Norge. NINA Rapport 226, xx sider.
- Hvidsten, N.A., B.O. Johnsen, A.J. Jensen, P. Fiske, O. Ugedal, E.B. Thorstad, J.G. Jensås, Ø. Bakke & T. Forseth. 2004. Orkla – et nasjonalt referansevassdrag for studier av bestandsregulerende faktorer av laks. - NINA fagrapport 079, 96 sider.
- Jensen, A.J. 1996. Temperaturavhengig vekst hos ungfisk av laks og ørret. I "Fiskesymposiet 1996- Foredragssamling". EnFo, publikasjon 128, s 35-45.
- Jensen, A.J., B.O. Johnsen & T.G. Heggberget 1991. Initial feeding time of Atlantic salmon, *Salmo salar*, alevins compared to river flow and water temperature in Norwegian streams. *Environmental Biology of Fishes* 30: 379-385.
- Jensen, A.J., B. Finstad, N.A. Hvidsten, J.G. Jensås, B.O. Johnsen, E. Lund & Ø. Solem. 2007. Fiskebiologiske undersøkelser i Auravassdraget. Rapport for prosjektperioden 2004-2006. - NINA Rapport 241, 63 sider.
- Jonsson, N., B. Jonsson & L.P. Hansen 1998. The relative role of density-dependent and density-independent survival in the life cycle of Atlantic salmon *Salmo salar*. *Journal of Animal Ecology* 67: 751-762.
- Kålås, S. & K. Urdal 2002. Overvaking av lakselusinfeksjonar på tilbakevandra sjøaure i Rogaland, Hordaland og Sogn & Fjordane sommaren 2001. Rådgivende Biologer AS, rapport 535, 43 sider.
- Skurdal, J., L.P. Hansen, Ø. Skaala, H. Sægrov & H. Lura 2001. Elvevis vurdering av bestandsstatus og årsaker til bestandsutviklingen av laks i Hordaland og Sogn & Fjordane. Direktoratet for naturforvaltning, utredning 2001-2.
- Sægrov, S., S. Kålås & K. Urdal. 1998. Tettleik av presmolt laks og aure i Vestlandselvar i høve til vassføring og temperatur. Rådgivende Biologer AS, rapport 350, 23 sider.
- Sægrov, H, B. A. Hellen, A. J. Jensen, B. Barlaup & G. H. Johnsen 2000. Fiskebiologiske undersøkelser i Aurlandsvassdraget 1989 – 1999. Oppsummering av resultatater og evaluering av tiltak. Rådgivende Biologer AS, rapport 450, 73 sider.
- Sægrov, H., Urdal, K., Hellen, B. A., Kålås, S. & Saltveit, S. J. 2001. Estimating carrying capacity and presmolt production of Atlantic salmon (*Salmo salar*) and anadromous brown trout (*Salmo trutta*) in West Norwegian rivers. *Nordic Journal of Freshwater Research*. 75: 99-108.
- Sægrov, H. & B.A. Hellen 2004. Bestandsutvikling og produksjonspotensiale for laks i Suldalslågen. Sluttrapport for undersøkingar i perioden 1995 – 2004. *Suldalslågen – Miljørapport nr. 13*, 55 sider.
- Sægrov, H, B. A. Hellen, S. Kålås, K. Urdal & G. H. Johnsen 2007. Endra manøvrering i Aurland 2003 - 2006. Sluttrapport fisk. Rådgivende Biologer AS, rapport nr. 1000, xx sider (i trykk).
- Sættem, L, M, 1995. Gytebestandar av laks og sjøaure. En sammenstilling av registreringer fra ti vassdrag i Sogn & Fjordane fra 1960 – 94. Utredning for DN. Nr 7-1995, 107 sider.
- Urdal, K. Analysar av skjellprøvar frå sportsfiske- og kilenotfangtar i Sogn og Fjordane i 2003. Rådgivende Biologer AS, rapport 717, 43 sider.
- Økland, F., B. Jonsson, J. A. Jensen & L. P. Hansen. 1993. Is there a threshold size regulating seaward migration of brown trout and Atlantic salmon? *Journal of Fish Biology* 42: 541-550.