

Bestandsstatus for laks og sjøaure i Åbjøravassdraget

Ola Ugedal
Torbjørn Forseth
Peder Fiske
Jan Gunnar Jensås
Tor Atle Mo



Veterinærinstituttet
National Veterinary Institute



NINA
Norsk institutt for naturforskning



LAGSPILL



ENTUSIASME



INTEGRITET



KVALITET

Samarbeid og kunnskap for framtidens miljøløsninger

NINAs publikasjoner

NINA Rapport

Dette er en elektronisk serie fra 2005 som erstatter de tidligere seriene NINA Fagrapport, NINA Oppdragsmelding og NINA Project Report. Normalt er dette NINAs rapportering til oppdragsgiver etter gjennomført forsknings-, overvåkings- eller utredningsarbeid. I tillegg vil serien favne mye av instituttets øvrige rapportering, for eksempel fra seminarer og konferanser, resultater av eget forsknings- og utredningsarbeid og litteraturstudier. NINA Rapport kan også utgis på annet språk når det er hensiktsmessig.

NINA Temahefte

Som navnet angir behandler temaheftene spesielle emner. Heftene utarbeides etter behov og serien favner svært vidt; fra systematiske bestemmelsesnøkler til informasjon om viktige problemstillinger i samfunnet. NINA Temahefte gis vanligvis en populærvitenskapelig form med mer vekt på illustrasjoner enn NINA Rapport.

NINA Fakta

Faktaarkene har som mål å gjøre NINAs forskningsresultater raskt og enkelt tilgjengelig for et større publikum. De sendes til presse, ideelle organisasjoner, naturforvaltningen på ulike nivå, politikere og andre spesielt interesserte. Faktaarkene gir en kort framstilling av noen av våre viktigste forskningstema.

Annen publisering

I tillegg til rapporteringen i NINAs egne serier publiserer instituttets ansatte en stor del av sine vitenskapelige resultater i internasjonale journaler, populærfaglige bøker og tidsskrifter.

Norsk institutt for naturforskning

Bestandsstatus for laks og sjøaure i Åbjøravassdraget

Ola Ugedal
Torbjørn Forseth
Peder Fiske
Jan Gunnar Jensås
Tor Atle Mo

Ugedal, O., Forseth, T., Fiske, P., Jensås, J.G. & Mo, T.A. 2010.
Bestandsstatus for laks og sjøaure i Åbjøravassdraget - NINA
Rapport 536. 74 s.

Trondheim, februar 2010

ISSN: 1504-3312

ISBN: 978-82-426-2111-5

RETTIGHETSHAVER

© Norsk institutt for naturforskning

Publikasjonen kan siteres fritt med kildeangivelse

TILGJENGELIGHET

Åpen

PUBLISERINGSTYPE

Digitalt dokument (pdf)

REDAKSJON

Ola Ugedal

KVALITETSSIKRET AV

Eva B. Thorstad

ANSVARLIG SIGNATUR

Forskningssjef Odd Terje Sandlund (sign.)

OPPDRAGSGIVER(E)

Nord-Trøndelag Elektrisitetsverk, Åbjørakraft

KONTAKTPERSON(ER) HOS OPPDRAGSGIVER

Bjørn Høgaas

FORSIDEBILDE

Gardsfossen i Åbjøra. Foto: Laila M. Saksgård

NØKKEWORD

Åelva, Åbjøra, Bindal, Nordland, laks,
sjøaure, PKD, overvåkingsrapport

KEY WORDS

River Åelva, River Åbjøra, Central Norway, Atlantic salmon,
brown trout, regulated river, PKD

KONTAKTOPPLYSNINGER

NINA hovedkontor

7485 Trondheim

Telefon: 73 80 14 00

Telefaks: 73 80 14 01

NINA Oslo

Gaustadalléen 21

0349 Oslo

Telefon: 73 80 14 00

Telefaks: 22 60 04 24

NINA Tromsø

Polarmiljøsenteret

9296 Tromsø

Telefon: 77 75 04 00

Telefaks: 77 75 04 01

NINA Lillehammer

Fakkeltgården

2624 Lillehammer

Telefon: 73 80 14 00

Telefaks: 61 22 22 15

www.nina.no

Sammendrag

Ugedal, O., Forseth, T., Fiske, P., Jensås, J.G. & Mo, T.A. Bestandsstatus for laks og sjøaure i Åbjøravassdraget. - NINA Rapport 536. 74 s.

Regulering av Åbjøravassdraget (Åelva og Åbjøra) i 1980 og 2002 har gitt redusert vannføring både vinter og sommer, og høyere vanntemperaturer om sommeren. Det er sannsynlig at de nye miljøforholdene i vassdraget har påvirket produksjonen av både laks og sjøaure negativt. I 2002, 2003 og 2004 ble det rapportert om store mengder død årssyngel av laks i nedre deler av Åelva. Undersøkelser i 2006 viste at dødeligheten dette året hadde sammenheng med nyresykdommen PKD, som forårsakes av parasitten *Tetracapsuloides bryosalmonae*. I 2007-2009 ble undersøkelsene av fiskebestandene i Åbjøravassdraget videreført med undersøkelser av ungfisktetthet og overvåking av sykdomssituasjonen. I 2007 ble det også gjennomført en kartlegging av fiskunger og tilgjengelig areal for produksjon av anadrom fisk i de viktigste sidevassdragene til Åelva. I 2007 og 2008 ble det også gjennomført studier av mosdyr (verter for PKD-parasitten).

I tillegg til å rapportere resultatene av de gjennomførte undersøkelsene i perioden 2007-2009, har vi i denne rapporten vurdert mulige endringer i bestanden av voksenfisk som følge av sykdomsutbrudd ved hjelp av fangststatistikk, gytefisktellinger, bestandskarakteristika hos laksen basert på analyse av skjellprøver og ved estimat av lakseinnsiget. Estimaten av lakseinnsiget er benyttet til å lage grove estimater av smoltproduksjon ut fra generell kunnskap om laksens sjøoverlevelse. Hensikten er å vurdere om redusert smoltproduksjon i vassdraget på grunn av sykdom kan sannsynliggjøres eller dokumenteres på denne måten. På grunn av den store variasjonen i livshistorie (smoltalder, sjøalder, antall gytinger) hos sjøaure vil disse vurderingene hovedsakelig fokusere på laks.

I de siste tre årene (2007-2009) har det også vært utbrudd av fiskesykdommen PKD i Åelva. Andelen av årssyngel som utvikler PKD har vært svært høy nedstrøms Storåfossen. Svært lave tettheter av årssyngel og eldre ungfisk på den berørte strekningen tyder på omfattende dødelighet som følge av sykdom. Andelen av årssyngel i Åelva med PKD ovenfor Storåfossen er betydelig lavere enn lengre ned i elva, og tetthetene av ungfisk på denne strekningen tyder ikke på vesentlige bestandseffekter av PKD i denne delen av vassdraget. I Åbjøra er det ingen ting som tyder på at PKD har effekter på ungfiskbestandene.

Den regulære forekomsten av PKD i Åelva nedstrøms Storåfossen utgjør et betydelig problem for fiskebestandene i området. Grunnlaget for sykdom er forekomst av mosdyr som er verter for PKD-parasitten i elva nedstrøms Åbjørvatnet, samt miljøforhold som gjør at overføringen av parasitter fra mosdyr til fisk blir effektiv og at parasitten forårsaker sykdom hos fisken (høy vanntemperatur og lav vannføring). Både bortføring av vann til kraftproduksjon og de generelt tørre og varme somrene på 2000-tallet har trolig bidratt til at parasitten, med mulig unntak av i 2005, har gitt årlige sykdomsutbrudd i Åelva fra og med 2002.

Fangstene av laks i vassdraget har vært lave i de siste fire år (2006-2009). Vurderinger basert på beskatningsrater og gytefisktellinger har imidlertid vist at vassdragets gytebestandsmål med høy sannsynlighet har vært nådd i perioden, og at det således har vært tilstrekkelig gytefisk til å fullrekruttere vassdraget (samlet sett). Hovedårsaken til denne situasjonen er de strenge restriksjonene som er innført på fisket, både i sjø, men spesielt i vassdraget, som har redusert beskatningen betydelig.

Estimater av lakseinnsiget til vassdraget tyder på uvanlig svake innsig av ensjøvinter laks i perioden 2006-2009. Noe av dette kan forklares med generelt svekket sjøoverlevelse. Grove analyser basert på nasjonale nivåer for sjøoverlevelse antyder imidlertid at denne forklaringen ikke er tilstrekkelig, og at smoltproduksjonen i vassdraget er svekket fra smoltåret 2005. Redusert smoltproduksjon fra 2005 og redusert innsig av smålaks fra 2006 stemmer tidsmessig med når vi forventer at PKD-dødelighet skal ha effekt. Disse estimatene er imidlertid usikre, og vi har foreløpig bare tre år med innsig av både ensjø- og tosjøvinter laks som er påvirket av eventuell redusert smoltproduksjon.

Fangsten av sjøaure har blitt redusert kraftig de tre siste årene. Estimater over oppgangen av sjøaure i vassdraget basert på tellinger av oppvandrende fisk i laksetrappa i Brattfossen og gytefisktellinger nedstrøms Brattfossen tyder på at sjøaurebestanden i vassdraget i 2009 var betydelig redusert sammenliknet med perioden 1993-2006.

Situasjonen i vassdraget er labil, og vi har bare hatt tre år hvor det meste av gytebestanden har bestått av fisk fra smoltårsklasser som er påvirket av sykdom. Dersom sykdomssituasjonen ikke kommer under kontroll er det å forvente at produksjonen i vassdraget vil stabilisere seg på en ny bærekapasitet som er avhengig av sykdommens langsiktige effekt og bestandsoppbyggingen i de øvre delene av vassdraget som i liten grad er påvirket av sykdom. Utviklingen i ungfiskbestandene i Åbjøra og gytefisktellinger tyder på at denne delen av vassdraget langt fra er fullrekruttert. Dokumentasjon av videre utvikling i vassdraget vil kreve undersøkelser av både sykdom, ungfiskproduksjon i hele vassdraget, oppvandring av voksen fisk og gytebestandenes størrelse.

Ola Ugedal, Torbjørn Forseth, Peder Fiske, Jan Gunnar Jensås, Norsk institutt for naturforskning, 7485 Trondheim. ola.ugedal@nina.no
Tor Atle Mo, Veterinærinstituttet, Pb 750 Sentrum 0106 Oslo.

Innhold

Sammendrag	3
Innhold	5
Forord	6
1 Bakgrunn	7
2 Materiale og metoder	10
2.1 Vanntemperatur og vannføring	10
2.2 PKD og mosdyr	10
2.2.1 Mosdyr.....	10
2.2.2 PKD	10
2.3 Kvantitativt elfiske	12
2.4 Ungfisk i sidevassdrag	15
2.5 Vurdering av habitatforbedrende tiltak	16
2.6 Voksen laks og sjøaure	17
3 Resultater og diskusjon	19
3.1 Vannføring og vanntemperatur	19
3.2 Mosdyr	22
3.3 PKD.....	22
3.3.1 Forekomst av PKD vurdert ved feltundersøkelser	22
3.3.2 Funn og undersøkelser av død fisk	25
3.3.3 PKD i fisk fra sidevassdrag.....	26
3.3.4 Fysiske forhold og utbrudd av PKD	27
3.4 Ungfisk i Åbjøra og Åelva	32
3.4.1 Åbjøra.....	32
3.4.2 Åelva	34
3.4.3 Smoltalder	39
3.5 Ungfisk i sidevassdrag	41
3.6 Vurdering av habitattiltak i Åelva	43
3.7 Samlet vurdering av ungfiskbestand	46
3.8 Voksen laks og sjøaure	49
3.8.1 Fangst av laks	49
3.8.2 Sammensetning av laksebestanden	50
3.8.3 Beskatning av laks i elvefisket	52
3.8.4 Estimer av innsiget av laks	52
3.8.5 Smoltestimater fra innsig	55
3.8.6 Sjøaure.....	56
3.8.7 Samlet vurdering basert på voksen fisk.....	57
4 Tiltak for å bedre bestandsstatus	59
5 Referanser	62
6 Vedlegg	65

Forord

Åbjørakraft, Kolsvik kraftverk, ved Nord-Trøndelag Elektrisitetsverk (NTE) ga i 2005 Norsk institutt for naturforskning (NINA) i oppdrag å anslå smoltproduksjon i Åbjøravassdraget, anslå endring i produksjon etter regulering og beskrive flaskehalser for produksjon. I tillegg skulle vanntemperatur og oksygeninnhold overvåkes for å vurdere om høy vanntemperatur og/eller lav oksygenkonsentrasjon var årsak til fiskedød i vassdraget. Etter at fiskesykdommen PKD ble oppdaget i 2006 ble oppdraget utvidet til også å inkludere en vurdering av sykdomssituasjonen i vassdraget. Disse undersøkelsene ble rapportert i 2007.

I 2007-2009 ble undersøkelsene av fiskebestandene i Åbjøravassdraget videreført. Denne rapporten bygger på nye resultater fra undersøkelser disse årene, og delvis på tidligere rapporterte resultater fra undersøkelser i perioden 2005-2006.

Grunneier Erling Sylten, Åbygda, har bidratt med viktig lokal informasjon, levert data om fiskedød, assistert under feltarbeidet for å undersøke sykdomsutbrudd, plassert ut temperaturloggere i vassdraget, sendt inn fiskeprøver og stilt med husvære under feltinnsamlinger. Hans store kunnskap og presise informasjoner om vassdraget har vært til stor hjelp, og vi er svært takknemmelig for han assistanse og positive holdning. Grunneier Egil Skarstad, Åbygda, har også bidratt med bakgrunnsinformasjon om fiske og andre forhold i vassdraget. Ann Brevik, Åbygda, med medhjelpere observerte og dokumenterte fiskedød og skaffet oss prøver av døde fiskunger i 2009. Frithjof M. Plahte i Plathes Eiendommer stilte båter til disposisjon under feltarbeidene i Åbjøra. Uten hans hjelp ville feltarbeidet blitt mye vanskeligere. Han har også bidratt med viktig bakgrunnsinformasjon. Laila Saksgård, Randi Saksgård, Eli Kvingedal, Ingeborg Palm Helland, Øyvind Solem og Marius Berg (alle fra NINA) takkes for flott innsats i feltinnsamlingene. Skjellprøver av voksne laks ble analysert av Leidulf Fløystad og Gunnel Østborg.

Veterinærinstituttet (VI) både i Trondheim og Oslo har bidratt med diagnostisering av fisk og prosedyrer for innsamling av materiale. En spesiell takk går til Torkjel Bruheim (VI Trondheim) som stilte den første diagnosen og organiserte det videre arbeidet med å kartlegge sykdomsutbruddet i vassdraget, og som senere ved en rekke anledninger har gjennomført diagnostisering av fisk fra vassdraget. Anders Jørgensen (VI Oslo) gjennomførte PCR-undersøkelser på fiskemateriale fra sidevassdrag med hensyn på forekomst av parasitten som forårsaker PKD i fisk.

Til slutt takker vi Åbjørakraft og NTE for oppdraget, og Bjørn Høgaas (NTE) for utmerket samarbeid under prosjektet.

Trondheim, februar 2009

Ola Ugedal
prosjektleder

1 Bakgrunn

Åbjøravassdraget har et nedbørsfelt på 526 km² og munner ut i Tosenfjorden øst for Terråk i Bindal kommune i Nordland. Bergrunnen i øvre deler (fra Åbjørvatnet) består av granitt/granodioritt, mens nedre del renner gjennom et område med kalkstein/skifer /mergelstein og løsmasser og marine avsetninger (marin grense: 140-150 m) nederst (<http://www.ngu.no/kart/bg2>). Vassdraget er samlet vurdert som næringsfattig. Deltaområdet er todelt, først med et utløp i Floet (en stor brakkvannspoll) og deretter i fjorden. Deltaet ved utløpet i Floet fungerer både som innløp og utløp avhengig av vannføringen i vassdraget (<http://www.elvedelta.no>).

Etter bygging av fisketrapper kan anadrome (sjøvandrende) laksefisk vandre hele Åelva (ca 16 km) opp til Åbjørvatnet (areal: 4,8 km²) og videre ca 7 km opp til Urdfossen i Åbjøra (**figur 1.1**). I vassdraget finnes anadrome bestander av laks og aure, og stasjonære aure- og røyebestander i Åbjørvatn. Sjørøyebestanden i vassdraget ble i 2005 kategorisert som ikke selvreproduserende i bestandsstatusvurderingen til Fylkesmannen. Vassdraget er regulert for kraftproduksjon i henhold til konsesjoner fra 1976 (oppstart 1980) og 2000 (oppstart 8/12 2002), ved at totalt 133,5 km² (henholdsvis 130,1 og 3,4 km²) av nedbørsfeltet er overført til Kolsvik kraftverk med utløp lengre inn i Tosenfjorden (se **vedlegg 1**). Overføringen omfatter store deler av feltets høystliggende arealer. Reguleringen har medført store endringer i vannføring og temperaturforhold, og det foreligger ikke noe krav om minstevannføring. Det ble på midten av forrige århundre drevet til dels betydelig tømmerfløting i vassdraget, men det finnes lite informasjon om hvor mye elveløpet er endret i forbindelse med fløtingen.

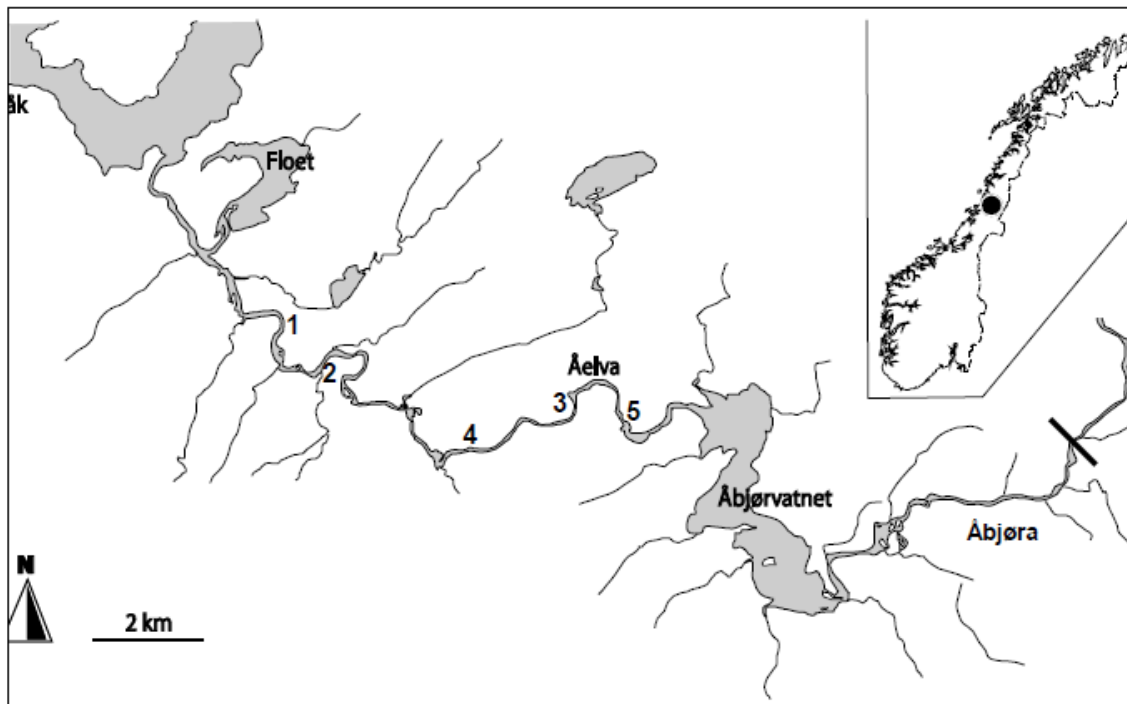
Det er gjennomført flere undersøkelser av bestandene av anadrom fisk i vassdraget (Jensen 1973, Heggberget 1974, Andersen & Langeland 1986, Halvorsen 2000, Kanstad Hanssen 2003, Bergan 2004, Bergan mfl. 2005). De viktigste resultatene fra disse undersøkelsene er oppsummert i Forseth mfl. (2007).

Fangstatistikken viser at det normalt fanges flere sjøaure enn laks i vassdraget (i gjennomsnitt henholdsvis 1402 og 339 individer for perioden 1993-2006), og vassdraget plasserer seg regulært blant de 15 beste sjøaurevassdragene i Norge basert på fangst. Undersøkelsene fra 1978-1985 tydet på at aureunger i de fleste år var mer tallrike enn laksunger i hovedelva i denne perioden (Andersen & Langeland 1986), mens ungfiskbestanden de senere årene framstår som dominert av laksunger (Bergan 2004, Forseth mfl. 2007). Aure kan imidlertid også bruke sidevassdrag til gyting og oppvekst. Det er i alt ni bekker og små sideelver på strekningen opp til Åbjørvatn som kan benyttes av anadrom fisk. Disse er ikke påvirket av reguleringene.

I 2005 startet NINA nye undersøkelser i Åbjøravassdraget (Forseth mfl. 2007). Formålet var:

- å kartlegge smoltproduksjon i vassdraget,
- å anslå endring i produksjon etter regulering og
- å vurdere flaskehalser for produksjon i vassdraget.

I tillegg ble det startet et kontinuerlig overvåkingsprogram for vanntemperatur og oksygeninnhold i sommerhalvåret. På grunn av funn av sykdom (PKD) høsten 2006 ble det også nødvendig å vurdere sykdomsbildet i forhold til reguleringseffekter.



Figur 1.1. Åbjøravassdraget med Åelva, Åbjørvatnet og Åbjøra. Strek på tvers av Åbjøra angir øvre grense for oppvandring av anadrom laksefisk (Urdfossen). Sentrale lokaliteter i denne rapporten er: 1) Hårstad hvor NVE har samlet vanntemperaturer og hvor temperaturen ble logget i 2007 og 2008, 2) Åsanaset/Halbakken hvor temperatur og oksygen ble logget i 2005 og 2006, død fisk ble innsamlet og som var det nederste området for innsamling av fisk til sykdomsdiagnose, 3) Brattfossen som er den viktigste fossen som begrenser oppvandring til øvre del av vassdraget og 4) midtre og 5) øvre område for innsamling av fisk til sykdomsdiagnose i 2006-2009.

Regulering av Åbjøravassdraget (Åelva og Åbjøra) i 1980 og 2002 har gitt redusert vannføring både vinter og sommer, og høyere vanntemperaturer om sommeren. Forseth mfl. (2007) konkluderte med at det er sannsynlig at de nye miljøforholdene har påvirket produksjonen av både laks og sjøaure negativt. Redusert vintervannføring er trolig den miljøfaktoren som sterkest har påvirket produksjonen, og Forseth mfl. (2007) anslår at lave vintervannføringer, som kan bli svært lave, har redusert produksjonen av laksesmolt med om lag 35 % i Åelva og redusert produksjonskapasiteten i Åbjøra med om lag 40 %. Også produksjonen av sjøauresmolt er redusert, men 40-50 % av produksjonen foregår trolig i sidevassdrag som ikke er påvirket av reguleringen. Fiskebestandene i sidevassdragene ble ikke undersøkt så dette anslaget er usikkert. Også lav sommervannføring kan ha redusert produksjonen, men det antas at vintervannføringen er den viktigste flaskehalsen. Etter tiltak som bedret oppvandringen i fisketrappene i Brattfossen og Teinfossen i Åelva og Gardsfossen i Åbjøra har produksjonen trolig økt i øvre del av vassdraget og spesielt i Åbjøra, men produksjonskapasiteten i dette området er lavere enn før regulering. På grunn av lite historiske data om bestandene i vassdraget er vurderingene av produksjon og tap usikre (Forseth mfl. 2007).

I 2002, 2003 og 2004 ble det rapportert om store mengder død årsyngel av laks i Åelva (Bergan mfl. 2005). Observasjonene ble gjort i nedre del av Åelva av Erling Sylten, og det ble funnet død fisk fra slutten av juli og ut september. Omfattende undersøkelser i 2006 viste at dødeligheten dette året hadde sammenheng nyresykdommen PKD (proliferativ

kidney disease) (Forseth mfl. 2007, Sterud mfl. 2008). PKD forårsakes av parasitten *Tetracapsuloides bryosalmonae* som tilhører dyrerekken Myxozoa. Dette er sporedannende, flercellede dyr som nesten utelukkende bruker to verter i sin livssyklus. Ulike evertbrater fungerer som hovedvert (dvs. der parasittens kjønnede formering foregår), mens fisk brukes som mellomvert. Parasitten *T. bryosalmonae* bruker ulike mosdyrarter (Bryozoa) i ferskvann som hovedvert og laksefisk som mellomvert.

Forseth mfl. (2007) konkluderte med at reguleringen har skapt grunnlag for miljøforhold som har gitt utbrudd av nyresykdommen PKD som har medført betydelig dødelighet hos fiskeunger (både laks og aure). Resultatene fra oksygen- og temperaturovervåking i 2005 og 2006, og forløpet av rapportert dødelighet i forhold til temperatur, gjør det overveiende sannsynlig at PKD er hovedårsaken til den observerte dødelighet i vassdraget i 2002, 2003, 2004 og 2006. Temperatur- og oksygenstress kan også ha bidratt, men dette kan neppe alene ha gitt vesentlig fiskedød. PKD-utbrudd oppstår ved lengre perioder med temperaturer over 15 °C, og lav vannføring øker trolig sannsynligheten for at parasitten angriper mye av fisken.

I 2007-2009 ble undersøkelsene av fiskebestandene i Åbjøravassdraget videreført med undersøkelser av ungfisktetthet, og overvåking av sykdomssituasjonen i vassdraget. Videre ble det i 2007 gjennomført en kartlegging av fiskunger og tilgjengelig areal for produksjon av anadrom fisk i de viktigste sidevassdragene. I 2007 ble det av Veterinærinstituttet i Oslo gjennomført en kartlegging av mosdyr i vassdraget for å finne verter for PKD-parasitten. I 2008 ble det gjennomført et større studium av to masterstudenter fra UMB på Ås med veiledning fra Veterinærinstituttet i Oslo. Etablering og vekst av mosdyr samt forekomst av *T. bryosalmonae* i de ulike mosdyrartene ble studert ved syv lokaliteter i vassdraget. Erling Sylten har fortsatt registreringene i nedre del av Åelva for å oppdage og dokumentere om og eventuelt når det skjer utbrudd av PKD. Andre grunneiere har også bistått oss med observasjon og dokumentasjon av sykdomssituasjonen i vassdraget det siste året. Vanntemperaturen er logget på tre stasjoner: Gardsfossen i Åbjøra (vann), terskelen i Åbjørvatn (vann og luft) og ved Hårstadfossen (vann). Høsten 2008 bekostet regulanten gjennomføring av habitattiltak for å bedre forholdene for oppvandrende voksen fisk og øke produksjonen av ungfisk i de nedre deler av Åelva. I 2009 ble det gjennomført en enkel undersøkelse for å vurdere effekten av disse tiltakene for produksjonen av ungfisk.

I tillegg til å rapportere resultatene av de gjennomførte undersøkelsene i perioden 2007-2009, har vi vurdert mulige endringer i bestanden av voksenfisk som følge av sykdomsutbrudd ved hjelp av fangststatistikk, gytefisktellinger (Lamberg mfl. 2008 og 2009), bestandskarakteristika hos laksen basert på analyse av skjellprøver og ved estimat av lakseinnslaget (PFA "Pre-Fishery Abundance; Potter mfl. 2004). Estimatenes av lakseinnslaget er benyttet til å lage grove estimater av smoltproduksjon ut fra generell kunnskap om lakses sjøoverlevelse. Hensikten er å vurdere om redusert smoltproduksjon i vassdraget på grunn av sykdom kan sannsynliggjøres eller dokumenteres på denne måten. På grunn av den store variasjonen i livshistorie (smoltalder, sjøalder, antall gytinger) hos sjøaure vil disse vurderingene hovedsakelig fokusere på laks.

2 Materiale og metoder

2.1 Vanntemperatur og vannføring

Vanntemperaturen om sommeren og høsten i perioden 2007-2009 har blitt registrert ved utplassering av temperaturloggere langt nede i Åelva ved Hårstadfossen, ved NVEs målestasjon ved terskelen i Åbjørvatn (også registrering av lufttemperatur), og i Åbjøra ved Gardsfossen. Loggerne i Åelva og ved Åbjørvatn har vanligvis blitt satt ut i siste halvdel av juni, mens loggeren i Gardsfossen vanligvis har blitt utplassert i juli. Loggerne har vanligvis blitt tatt opp i oktober. Det var ikke mulig å avlese data fra loggeren som hadde ligget ute ved Hårstadfossen i 2009. I 2005 og 2006 ble det også registrert vanntemperatur og lufttemperatur i vassdraget på en målestasjon om lag 1 km ovenfor Hårstadfossen (Forseth mfl. 2007).

Data om vannføring er skaffet til veie av NVE som har en målestasjon på utløpet av Åbjørvatn. Det foreligger kvalitetssikrede data fra denne stasjonen fram til utgangen av 2008. Data for vannføring i perioden juni-oktober 2009 er med jevne mellomrom lastet ned fra NVE sine nettsider.

2.2 PKD og mosdyr

2.2.1 Mosdyr

Forekomst av PKD-parasitten *Tetracapsuloide bryosalmonae* i mosdyr har tidligere ikke vært studert i Norge. Veterinærinstituttet i Oslo har derfor kartlagte forekomst av mosdyr og *T. bryosalmonae* i Åbjøravassdraget. I perioden 19.-24. august 2007 ble innledende studier gjennomført av to forskere fra Veterinærinstituttet. Mosdyr ble samlet inn ved ulike lokaliteter i Åbjøravassdraget, både ovenfor og nedenfor Åbjørvatnet. Prøvene ble lagt i sprit og transportert til et laboratorium for analyser. Mosdyrene ble bestemt til art under en lupe og ved hjelp av molekylærbiologiske metoder (PCR). Forekomst av *T. bryosalmonae* i mosdyr ble undersøkt ved hjelp av PCR.

I 2008 ble det gjennomført et større studium av to masterstudenter fra UMB på Ås med veiledning fra Veterinærinstituttet. Etablering og vekst av mosdyr samt forekomst av *T. bryosalmonae* i de ulike mosdyrartene ble studert ved syv lokaliteter i Åbjøravassdraget. Den øverste lokaliteten var på utløpet av Åbjørvatnet. I tillegg ble fire lokaliteter i hovedelva (ved Teinfossen, ved Lonfossen, ved Fuglstad Bru, og ved Åsaneset) og to lokaliteter i sideelver (Kvennelva og Evja) undersøkt. Innsamlingene ble gjennomført i fire perioder: i juni, juli, august og oktober. Mosdyrene ble bestemt til art under en lupe og ved hjelp av molekylærbiologiske metoder (PCR). Forekomst av *T. bryosalmonae* i mosdyr ble undersøkt ved hjelp av PCR. Det henvises til Bendixby & Hals (2009) for ytterligere detaljer vedrørende innsamlingen og den påfølgende behandlingen av det innsamlede materialet.

2.2.2 PKD

Innsamling av fisk til sykdomsdiagnose

Vi har utviklet et diagnoseverktøy for påvisning av PKD-utbrudd i felt. Diagnosen baserer seg på to symptomer: oppsvulmet nyre (krever at fisken åpnes) og bleke gjeller. Det første er det sikreste og det andre er et følgesymptom når fisken på grunn av sykdommen blir

anemisk (bleke gjeller). Fisk med kraftige sykdomstegn kan også få utstående øyne på grunn av oksygenunderskudd, men dette symptomet har vist seg å være vanskelig å bruke. I de tilfeller hvor fisken har sterkt oppsvulmet nyre er det også mulig å se dette uten at fisken åpnes. Ved flere anledninger er vår feltkartlegging validert med histologi utført av Veterinærinstituttet i Trondheim.

Siden diagnose basert på ytre kjennetegn er mer usikker enn diagnose basert på at fisken åpnes, presenterer vi i denne rapporten bare resultater fra fisk hvor bukhulen er åpnet for inspeksjon av nyret. I 2007 (da diagnoseverktøyet ble utprøvd) brukte vi en kombinasjon av diagnose basert på ytre kjennetegn og diagnose basert på at fisken ble avlivet og bukhulen åpnet. I 2008 og 2009 ble all fisk som ble undersøkt for sykdomsdiagnose avlivet og bukhulen åpnet i felt for vurdering av symptomer. I 2008 og 2009 har vi i all hovedsak undersøkt laksunger for PKD. Undersøkelsene i 2007 viste at sykdommen forekom like ofte hos årsyngel av aure som hos årsyngel av laks.

I årene 2007-2009 har NINA gjennomført undersøkelser av PKD-forekomst i Åelva i siste halvdel av august (2007 og 2008: 22.-23 august, 2009: 18.-19. august). Alle årene ble undersøkelsene satt i verk etter at det er rapportert om funn av død fisk eller at fiskens atferd kunne tyde på at et PKD-utbrudd var på gang. Det har hvert år blitt samlet inn fiskunger for sykdomsdiagnose ved elfiske på tre områder i Åelva (nedre: ved Åsanaset ca en km ovenfor Hårstadvossen, midtre: i et område like ovenfor Teinfossen, og øvre: i et område ovenfor Storåfossen; se **figur 1.1**). Siktemålet har de to siste årene vært å undersøke om lag 20 årsyngel og om lag 10 eldre fiskunger for PKD på hvert av områdene. I den nedre delen av elva har det ofte vært nødvendig å supplere innsamlingen av eldre fiskunger med elfiske på Blindnesset ovenfor Fuglstad Bru, fordi forekomsten av eldre fiskunger er svært lav ved Åsanaset. I 2009 ble undersøkelsen i august utvidet med to nye områder for å få en bedre kartlegging av hvor i elva sykdomsutbrudd forekommer. Dette året ble det også samlet inn fisk til sykdomsdiagnose på elvestrekningen mellom Brattfossen og Storåfossen og ved terskelen på utløpet av Åbjørvatn.

Ved kvantitativt elfiske senere på høsten har også et utvalg av fisk både fra Åelva og Åbjørva blitt undersøkt for sykdomsdiagnose (se **vedlegg 3**). På grunn av lave fangster av årsyngel på enkelte områder i enkelte år har ikke alle områdene blitt undersøkt hvert år ved disse innsamlingene.

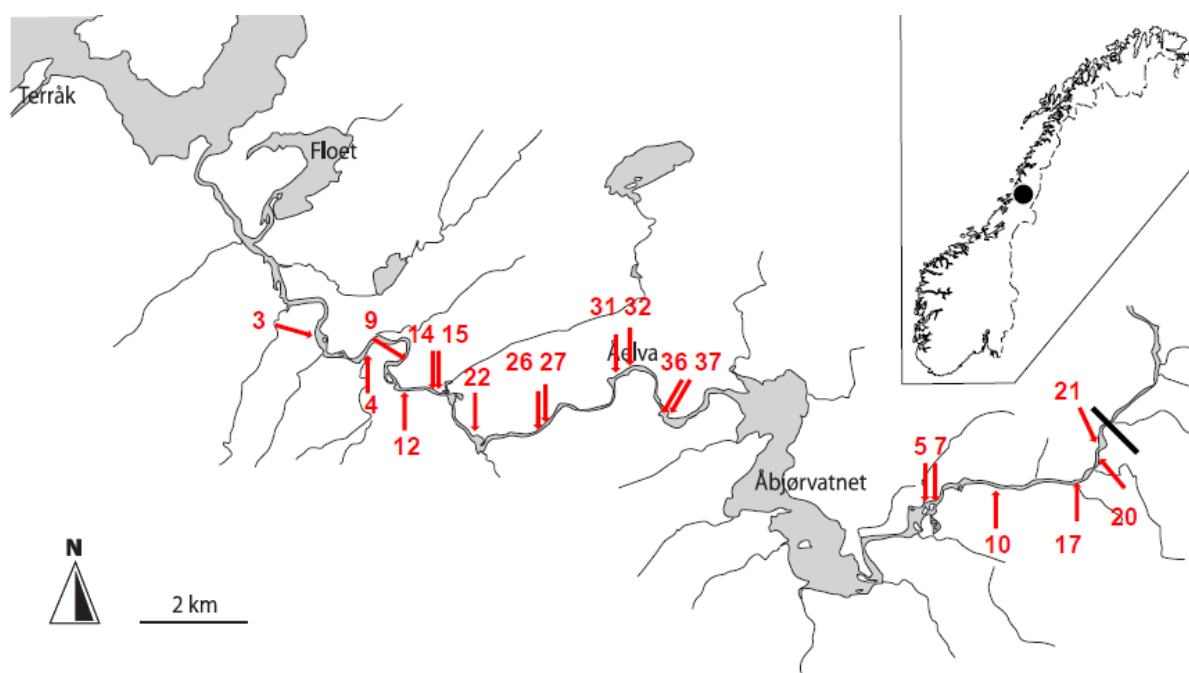
Observasjoner av dødfisk.

Erling Sylten gjennomførte nesten hver dag i perioden 27. juli til 8. oktober 2004 semi-kvantitativ innsamling av død fisk på et ca 500 m² stort område ved Åsanaset ovenfor Hårstadvoss (se **figur 1.1**). Han gjennomførte mer tilfeldige innsamlinger av dødfisk i dette området også i 2002 og 2003. Han har også jevnlig overvåket dette området i juli/august i årene 2006-2009 for å lete etter død fisk og observere fiskens atferd. De siste årene har det imidlertid vært lite årsyngel å se på dette området sammenliknet med de første årene han gjorde observasjoner og funn av dødfisk (Erling Sylten pers. med.). Dette gjør at det ikke lengre er mulig å følge dødelighetsforløpet i forbindelse med sykdomsutbrudd på samme måte som i 2004. I 2009 har også Ann Brevik og medhjelpere gjort observasjoner av dødfisk og samlet inn materiale for veterinærkontroll fra vassdraget.

2.3 Kvantitativt elfiske

NINA startet sine undersøkelser av ungfisk i Åbjøravassdraget i 2005. Dette året ble det gjennomført elfiske på 37 stasjoner i Åelva og 22 stasjoner i Åbjøra. Undersøkelsen ble gjennomført i slutten av august (**tabell 2.1**, se Forseth mfl. 2007 for detaljer).

Fra og med 2006 har undersøkelsene omfattet et utvalg av det opprinnelige stasjonsnettet (**figur 2.1**). I Åelva har 13 stasjoner blitt fisket alle år med unntak av i 2008. En av stasjonene (st 9) måtte flyttes noe i 2009 på grunn av at den opprinnelige stasjonen ble endret av habitattiltakene som ble gjennomført i 2008. I Åbjøra ble fire stasjoner fisket i 2006 (alle nedenfor Mensfoss), mens i 2007 og 2009 ble antallet stasjoner utvidet til seks ved at to stasjoner i de øvre deler av elva (mellom Mensfossen og Urdfossen) ble inkludert i undersøkelsen.



Figur 2.1. Beliggenhet til elfiskestasjoner som ble fisket i Åelva og Åbjøra i perioden 2006-2009 (angitt med piler). Stasjonene er sortert etter beliggenhet i elvene. Åelva: St. 3: nedenfor Hårstadfoss. St. 4-22: Hårstadfoss - Lonfoss. St. 26-27: Teinfossen - Trofossan. St. 31-32: Brattfossen - Storåfossen. St. 36-37: Storåfossen - Åbjørvatn. Åbjøra: St. 5-7: nedenfor Gardsfossen. St. 10-17: Gardsfossen - Mensfoss. St. 20-21: Mensfoss - Urdfoss.

I 2006 ble det påvist utbrudd av PKD på fiskunger i august. En detaljert overvåking av dødelighetsforløpet i 2004 viste at dødeligheten i forbindelse med sykdomsutbrudd kan pågå fram til månedsskiftet september-oktober (Forseth mfl. 2007). For å kunne fange opp effekter av sykdomsdødelighet på bestanden av ungfisk har kvantitativt elfiske fra og med 2006 foregått senere på høsten (**tabell 2.1**). Åbjøravassdraget er ofte preget av mye nedbør om høsten, noe som gjorde at elfiskeundersøkelsen i 2008 ble mindre omfattende enn planlagt. Det ble gjort forsøk på elfiske i både Åelva og Åbjøra 6.-7. oktober 2008, men nedbørsmengder langt ut over de meldte gjorde at arbeidet måtte avbrytes etter at to stasjoner var fisket i Åelva og uten brukbare resultater i Åbjøra. Den 30. oktober ble det gjen-

nomført et vellykket elfiske på syv prioriterte stasjoner i Åelva. Undersøkelser i Åbjøra i 2008 kunne dessverre ikke gjennomføres fordi vanntemperaturene var blitt så lave at det ikke var forsvarlig å gjennomføre kvantitativt elfiske. I Åelva holder vanntemperaturene seg høyere utover høsten på grunn av varmere vann i Åbjørvatnet. I 2009 måtte også feltarbeidet avbrytes etter en halv dags fiske den 7. september på grunn av kraftig nedbør påfølgende natt. Resten av stasjonsnettet ble dette året fisket den 6.-7. oktober (**tabell 2.1**).

Tabell 2.1. Tidspunkt for kvantitativt elfiske i Åelva og Åbjøra i perioden 2005-2009. Vannføring (Q , m^3/s ved NVEs målestasjon i Åbjørvatn), endring i vannføring dagene før og vanntemperatur (T , $^{\circ}C$) ved gjennomføring av elfisket er også vist.

År	Måned	Stasjoner	Q	T
Åelva				
2005	25. - 26. August	37	15-20	11-14
2006	2.- 4. Oktober	13	15-9 synkende	10-11
2007	1. - 3. Oktober	13	4 stabil etter synkende	8
2008	6. Oktober	2	19 stigende	6
	30. Oktober	7	9 synkende	5
2009	7. September	9	12 synkende	13
	7. Oktober	4	12 synkende	6-7
Åbjøra				
2005	22. - 23 August	22	10-15	11-14
2006	25. oktober	4	4 synkende	lav
2007	2. oktober	6	4 stabil etter synkende	8
2009	6. oktober	6	12 synkende	3

Fisket ble gjennomført med en kombinasjon av én, to, og tre fiskeomganger på de ulike stasjonene (se **vedlegg 2**). Hvis fangsten i første fiskeomgang er lav er det metodisk sett svært lite å tjene på å fiske flere omganger med hensyn på å oppnå presise estimater (se Forseth & Forsgren 2009). I 2007 ble undersøkelsene i Åelva og Åbjøra gjennomført ved svært like miljøforhold med hensyn på vannføring og vanntemperatur. Sammenslåtte fangstdata fra stasjoner fisket minst to ganger (totalt 11 stasjoner; dvs. inkludert fangsten av fisk de to første fiskeomgangene på stasjoner som ble fisket tre ganger) ble brukt til å estimere en gjennomsnittlig fangbarhet (p , Bohlin mfl. 1989) for årsyngel og eldre laksunger hver for seg (**tabell 2.2**). Fangbarheten av laksunger i Åelva 2008 ble beregnet ut fra sammenslåtte fangster fra fire stasjoner som ble fisket tre ganger dette året. På grunn av lave fangster av fiskunger ved elfisket i 2009, og dermed upresise estimater av fangbarhet, valgte vi å benytte samme fangbarhet som i 2007 ved beregninger av tetthet dette året.

Fangstene av årsyngel og eldre aureunger (1+ og eldre) var for lave i alle årene til at de kunne brukes til å estimere en pålitelig fangbarhet. Vi brukte i stedet den estimerte fangbarheten for årsyngel og eldre laksunger også for disse fiskegruppene (**tabell 2.2**). Med disse fangbarhetene (p) ble antallet fisk (N) på hver stasjon beregnet som:

$$N_s = T_s \times (1 - [1 - p]^k)^{-1}$$

hvor T er totalfangsten på stasjonen og k er antall fiskerunder. Deretter ble antallet fisk på hver stasjon omregnet til fisketettheter og uttrykt som antall fisk pr 100 m^2 .

Tabell 2.2. Beregnede fangbarheter (± 95 % konfidensintervall) for laks- og aureunger benyttet til tetthetsestimater ved elfiskeundersøkelser i Åelva og Åbjøra 2007- 2009. * = på grunn av lave fangster av aure i Åelva og Åbjøra i 2007-2008 benyttet vi fangbarheter estimert for tilsvarende aldersgrupper av aure. ** = på grunn av lave fangster av laks og aure i 2009 benyttet vi fangbarheter estimert ved elfisket i 2007.

Elv	År	Laks		Aure	
		0+	Eldre	0+	Eldre
Åelva/Åbjøra	2007	0,54 ($\pm 0,08$)	0,63 ($\pm 0,10$)	0,54*	0,63*
Åelva	2008	0,55 ($\pm 0,02$)	0,69 ($\pm 0,05$)	0,55*	0,69*
Åelva/Åbjøra	2009	0,54**	0,63 **	0,54**	0,63**

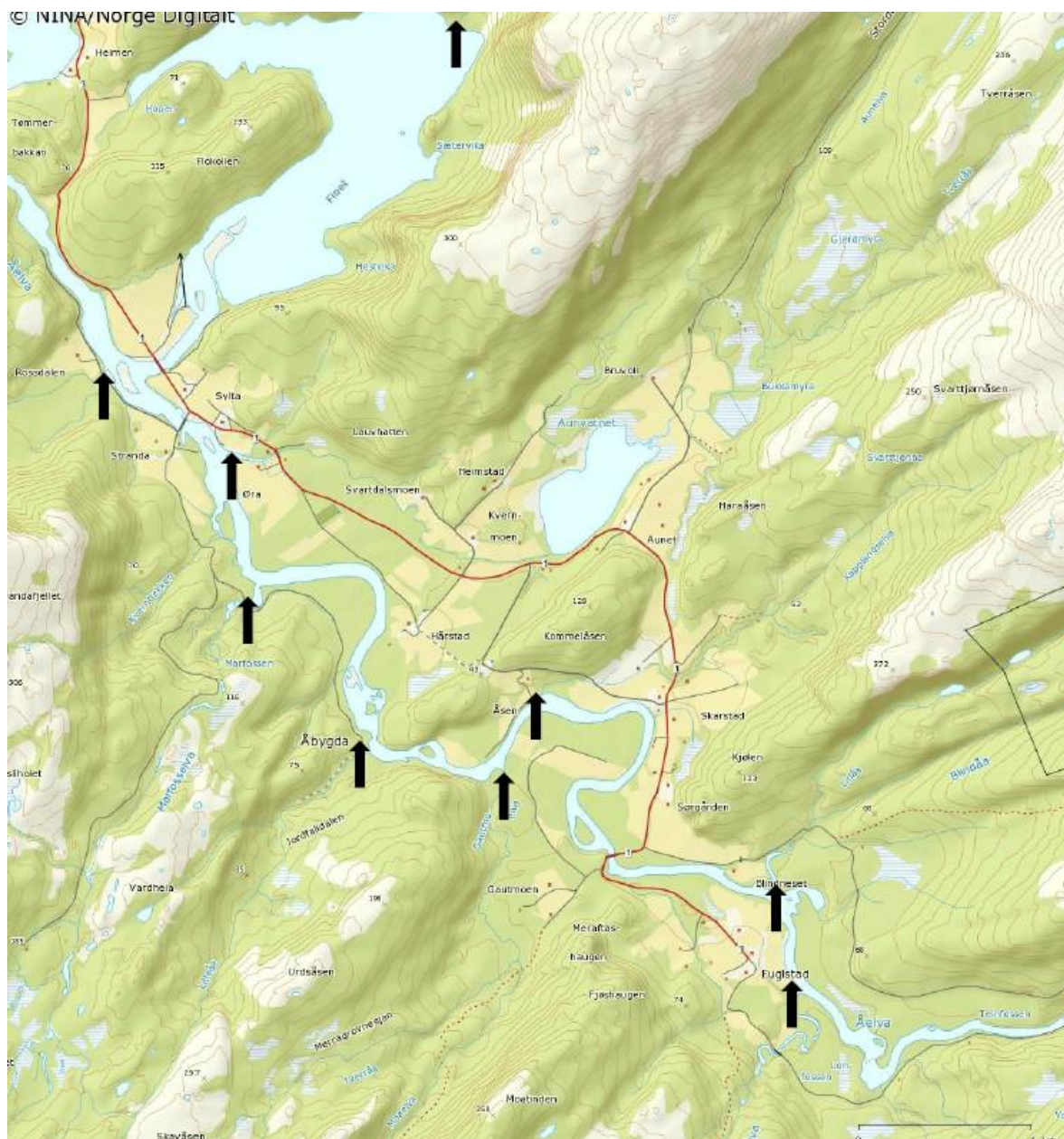
Det har ikke vært mulig å gjennomføre undersøkelsene av ungfisktetthet på samme vannføring og vanntemperatur fra år til år. Ettersom vannføring og andre miljøfaktorer påvirker tetthetsestimatene (Jensen & Johnsen 1988, Bohlin mfl. 1989, Saksgård & Heggberget 1990, Ugedal mfl. 2008) vil variasjoner i estimert fisketetthet mellom år i noen grad være forårsaket av varierende miljøforhold. Vurdert ut fra miljøforholdene var forholdene svært gunstige for tetthetsundersøkelser i 2007 med lav vannføring (om lag 4 m³/s) og rimelig høye vanntemperaturer (om lag 8 °C) både i Åelva og i Åbjøra. I Åbjøra i 2006 og 2008 og i Åelva i 2008 ble undersøkelsene gjennomført på lave temperaturer (5 °C og lavere). Vår erfaring er at ved slike lave vanntemperaturer kan den reelle fangbarheten til årsyngel bli lav (spesielt i vassdrag med lav ledningsevne som Åbjøravassdraget) slik at tettheten til årsyngel blir underestimert under slike forhold.

Alder og størrelse

Fisken som ble fanget i elfiske ble bedøvd (i nellikolje) og lengdemålt (total lengde til nærmeste mm) i felt. Når antallet årsyngel i fangsten var høy, ble minimum 20 stk av hver art lengdemålt, mens resten ble talt opp. Fisken ble deretter gjenutsatt i elva med unntak av et utvalg av eldre fisk og stor årsyngel som ble drept og fiksert på sprit for senere aldersbestemmelse. Det ble fiksert fisk fra ulike elveavsnitt i fall veksten var forskjellig i ulike deler av elva. Ved å sammenholde lengder på aldersbestemt fisk med lengder på fanget fisk ble all fanget fisk fordelt i aldersgruppene 0+, 1+, og eldre fisk. I 2005 ble en relativt stor andel av fangsten av eldre fisk fiksert og tatt med for aldersbestemmelse, mens i 2006, 2007 og 2008 ble det hovedsakelig fiksert fisk for å bestemme grenseverdier for overgang mellom årsyngel og 1+, og mellom 1+ og eldre fisk. I 2009 ble det imidlertid tatt en liten skjellprøve av nesten all eldre fisk for aldersbestemmelse før fisken ble gjenutsatt.

2.4 Ungfisk i sidevassdrag

I begynnelsen av oktober 2007 ble det gjennomført en befaring og et enkelt elfiske i ni sidevassdrag i Åbjøravassdraget (**figur 2.2**). Hensikten var å kartlegge forekomst av fiskunger og tilgjengelig areal for produksjon av anadrom fisk i de viktigste sidevassdragene. Sidevassdragene er uberørt av reguleringen og produksjonen i disse kan være av stor betydning for den totale produksjonen i vassdraget spesielt for sjøaure.



Figur 2.2. Beliggenhet til sidevassdrag som kan benyttes til gyting og oppvekst av laks og sjøaure i Åbjøravassdraget (angitt med piler). Flodalselva har utløp i Floet mens de øvrige har utløp i Åelva og fra nederst og oppover i elva er dette Rossdalselva, Evja, Marfosselva, Litleåa, Gautmoelva, Kapplandselva, Blindåa og Kvennelva.

Vassdragene ble befart fra utløpet i Åelva og opp til åpenbare stopp for oppvandrende anadrom fisk. Lengden på den anadrome strekningen ble i etterkant anslått ut fra kart. Det ble foretatt breddemålinger av vanddekket areal slik at oppvekstarealet i den enkelte elva kunne anslås. Det ble gjort en grov vurdering av vassdragets egnethet for produksjon av ungfisk. Dessuten ble det utført et enkelt elfiske med én gangs overfiske av én eller to stasjoner i den enkelte elva (se **vedlegg 4**). Elfisket hadde til hensikt å gi et grovt overslag over hvor mye fisk og hvilke arter og størrelser av fisk som var tilstede. Tettheten av fisk på den enkelte stasjon ble beregnet med bruk av de samme fangbarheter som ble benyttet ved tetthetsberegninger i hovedelva samme år (**tabell 2.2**). I tillegg ble det gjennomført tilfeldig elfiske på noen lokaliteter i noen av elvene primært for å undersøke forekomst av årsyngel. Fisken ble talt opp, artsbestemt og lengdemålt i felt. Årsyngel ble bestemt ut fra fiskens lengdefordeling, og det øvrige materialet ble klassifisert som eldre fisk mindre enn 10 cm og større eller lik 10 cm (presmolt). I seks av vassdragene ble det gjennomført felt-diagnose for å undersøke om fisken hadde PKD.

2.5 Vurdering av habitatforbedrende tiltak

Sommeren 2008 ble det gjennomført habitatforbedrende tiltak i Åelva på strekningen fra noen hundre meter nedenfor Fuglstad Bru til noe ovenfor Hårstadfossen (Kanstad Hansen 2009). Hensikten med tiltakene var å bedre forholdene for både voksenfisk og ungfisk. Tiltakene (nummerert fra øverst til nederst) hadde følgende formål (Kanstad Hanssen 2009):

Tiltak 1 og 2: Oppnå økt vanddybde og vannhastighet, samt å etablere skjul og standplasser for ungfisk og voksen fisk.

Tiltak 3: Utnytte steinfyllingen som forbygningen utgjør som leveområde for ungfisk.

Tiltak 4 og 5: Øke vannhastigheten (og vanddybden) og skape en mer variert elvebunn i områder der elva renner stille og er relativt grunn.

Tiltak 6: Sikre god vandringsvei for voksen fisk ved lave vannføringer.

NINA gjennomførte en rask befaring av området (Tiltak 1-5) i forbindelse med feltarbeid i slutten av august 2009. Tiltak 4 ble ikke observert ved vår raske befaring og heller ikke vurdert ved undersøkelsen i oktober. Ut fra formålet med tiltakene peker tiltakene 1, 2, 3 og 5 seg ut som tiltak som kan påvirke ungfiskproduksjonen på strekningen (se **vedlegg 5** for nærmere beskrivelse av de ulike tiltakene).

En vurdering av de habitatforbedrende områdene med hensyn på potensialet for å øke ungfiskproduksjonen i området ble gjennomført den 7. oktober 2009 samtidig med at det ble gjennomført kvantitativt elfiske i vassdraget. Det ble utført målinger av hulrom i substratet (15 tilfeldige prøveflater for hvert av tiltakene 1, 2, 3 og 5) på områder hvor elvebunnen var modifisert av tiltaket. Skjulmulighetene ble målt etter en metode beskrevet av Finstad mfl. (2007), der en 13 mm tykk plastslange stikkes inn i hulrom i substratet innenfor en 0,25 m² stor ramme som legges tilfeldig ut på elvebunnen. Avhengig av hvor langt plastlangen kan stikkes inn i det enkelte hulrom ble størrelsen på hvert skjul kategorisert til 1 (2-5 cm), 2 (5-10 cm) eller 3 (>10 cm), og det totale antallet skjul i de tre kategoriene ble talt opp innen hver prøveflate. Skjulkapasiteten ble beregnet som gjennomsnittelig vektet skjul innenfor hvert tiltak (Bremset mfl. 2008). Vektet skjul Sv ble beregnet som:

$$S_v = S_1 + S_2 \cdot 2 + S_3 \cdot 3,$$

hvor S_1 , S_2 og S_3 er antall skjul av henholdsvis kategori 1, 2 og 3. I tillegg til skjulmålingene ble substratet vurdert ut fra hvilke partikkelstørrelser som dominerte (dominerende substrat) eller var vanlig (sub-dominerende) i bunnssubstratet inne i prøveflatene. Metoden for

målinger av skjul er utviklet for å kunne måle mengden skjul for eldre laksunger og dermed gir et uttrykk for hvor egnet et område er for større fiskunger (Finstad mfl. 2007, 2009). Ved å gjenta slike målinger på et senere tidspunkt kan en også vurdere om skjulkapasiteten på de modifiserte områdene endres med tiden som følge av gjenauring med finkornet materiale.

Det ble foretatt målinger for å anslå hvor stort areal som substratmessig var påvirket (dvs. at bunnssubstratets sammensetning i tiltaket klart avviker fra sammensetningen til bunnssubstratet på den naturlige elvebunnen i området) av tiltakene. Dessuten ble det utført et enkelt elfiske med én gangs overfiske på områder hvor bunnssubstratet var endret som følge av tiltakene (se **vedlegg 5** for detaljer). Fisken som ble fanget ble bedøvd og lengdemålt før den ble gjenutsatt i området hvor den ble fanget. Tettheten av fisk på den enkelte stasjon ble beregnet med bruk av de samme fangbarheter som ble benyttet ved tetthetsberegninger i hovedelva samme år (**tabell 2.2**).

Under feltarbeidet var det gode forhold med hensyn til vannføring (ca 12 m³/s på NVE's målestasjon ved utløpet av Åbjørvatn) og sikt. Temperaturen i elva ble på formiddagen målt til 5,6 °C. Til tross for god sikt var det umulig å registrere alle steingruppene som var lagt ut i djupålen, samt foreta målinger på disse. Vi valgte derfor å forholde oss til tiltaksplanen som beskriver visuelt de planlagte steinutleggingene i djupålen, og regner med at antall steingrupper er det samme som skissert på flybildene i planen (Kanstad Hanssen 2009). Vi antok at hver enkelt av disse steingruppene utgjør et areal på omlag 10 m². På de i tiltaksplanen beskrevne buner, var det rimelig greit å komme til for å foreta arealmålinger og gjennomføre elfiske.

2.6 Voksen laks og sjøaure

I denne rapporten har vi vurdert utviklingen av bestandene av voksne laks og sjøaure basert på fangststatistikk fra vassdraget i perioden 1993-2009. Fra og med 1993 skiller statistikken mellom tre størrelsesgrupper av laks: smålaks, mellomlaks og storlaks. Statistikkgrunnlaget for 1993-2008 er framskaffet av Direktoratet for naturforvaltning, og er det samme som ble benyttet av "Vitenskapelig råd for lakseforvaltning" i deres vurdering av tilstanden til laksebestanden i vassdraget (Anon 2009b). Informasjon om fangstene i 2009 er framskaffet fra Fylkesmannen i Nordland (Tore Vatne pers. med.)

Det viste seg at det var forskjell mellom fangststatistikken for Åbjøravassdraget benyttet av "Vitenskapelig råd for lakseforvaltning" og den fangststatistikken som er tilgjengelig på lakseregisteret til DN (www.lakseregisteret.no). I flere år i perioden 1993-2007 er fangstene av laks og sjøaure større i statistikken fra lakseregistret. En sjekk av dataene benyttet av "Vitenskapelig råd for lakseforvaltning" mot fangstdata i fylkesmannens database over fangster fra vassdraget viste at det var overensstemmelse mellom disse to datasettene. Elveeierne rapporterer fangstene på sine vald til Fylkesmannen og vi har tro på at disse dataene er de mest korrekte. I vår tidligere rapport fra Åbjøravassdraget benyttet vi fangstene av laks og sjøaure som er registrert på DN's lakseregister (Forseth mfl. 2007). Fangstene i perioden 1993-2007 som de er presentert i denne rapporten avviker derfor i enkelte år fra fremstillingen i Forseth mfl. (2007). Forskjellene i rapporterte fangster er små for sjøaure, men betydelig større enkelte år for laks.

Beskrivelse av bestandssammensetningen hos laksen i vassdraget er basert på analyse av skjellprøver som er samlet inn i regi av grunneierne og sendt inn til NINA. I perioden 1989-2001 foreligger det 999 skjellprøver av laks, men det er ikke prøver fra alle disse årene. I perioden 2004-2009 foreligger det prøver hvert år, og totalt antall skjellprøver fra disse årene er 414 (**tabell 2.3**).

I 2008 og 2009 har oppvandring av laks og sjøaure i laksetrappa i Brattfossen blitt registrert og antall gytefisk av laks og sjøaure i vassdraget undersøkt ved drivtelling i gytetiden (Lamberg mfl. 2008, 2009). Disse opplysningene er også benyttet ved vurdering av tilstanden til laks og sjøaure i vassdraget.

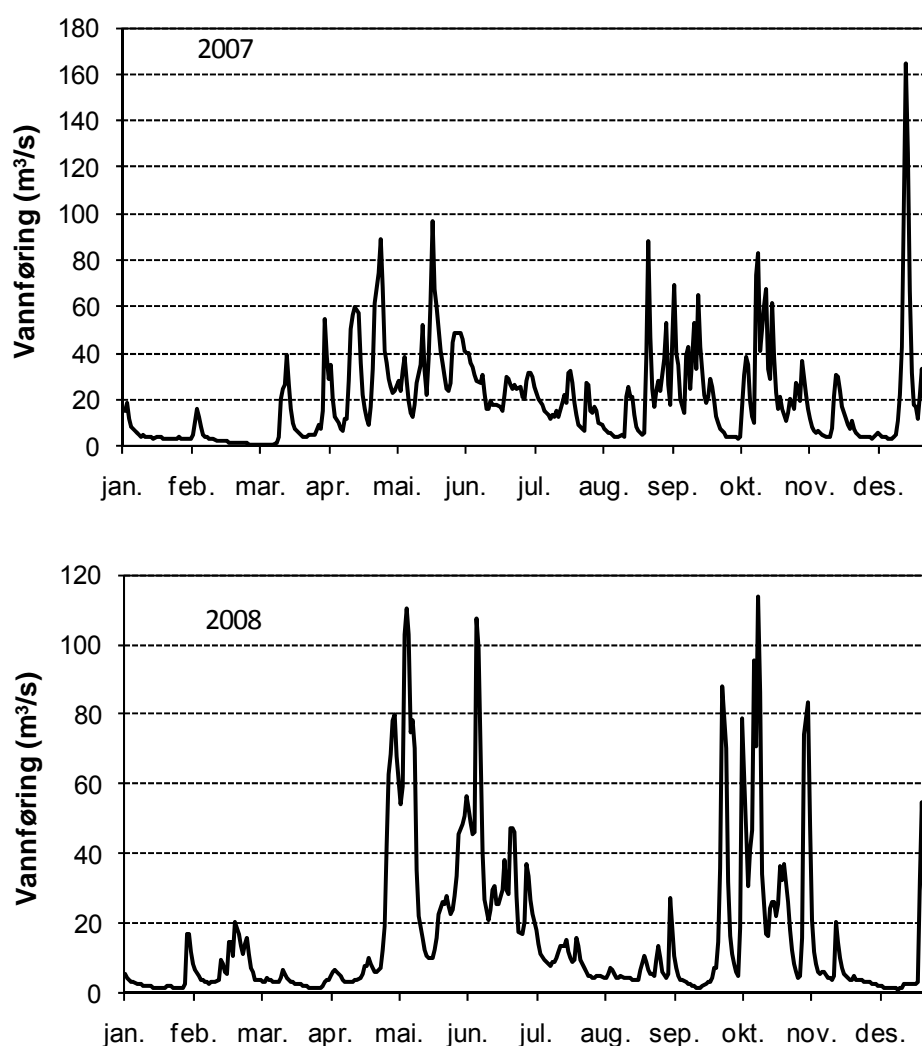
Tabell 2.3. Antall skjellprøver fra smålaks (≤ 3 kg), mellomlaks (3-7 kg) og storlaks (> 7 kg) fra sportsfisket i Åbjøravassdraget i perioden 1989 - 2009. Antall skjellprøver av oppdrettslaks i de ulike størrelseskategoriene er gitt i parentes.

År	Antall prøver	Antall smålaks	Antall mellomlaks	Antall storlaks
1989-2001	999	764 (40)	221 (28)	14 (3)
2004	73	21 (0)	47 (2)	5 (1)
2005	79	54 (3)	21 (4)	4 (1)
2006	61	19 (0)	37 (3)	5 (0)
2007	84	47 (0)	35 (3)	2 (1)
2008	55	48 (0)	7 (1)	0 (0)
2009	62	43 (1)	16 (15)	3 (3)
2004-2009	414	232 (4)	163 (28)	19 (6)

3 Resultater og diskusjon

3.1 Vannføring og vanntemperatur

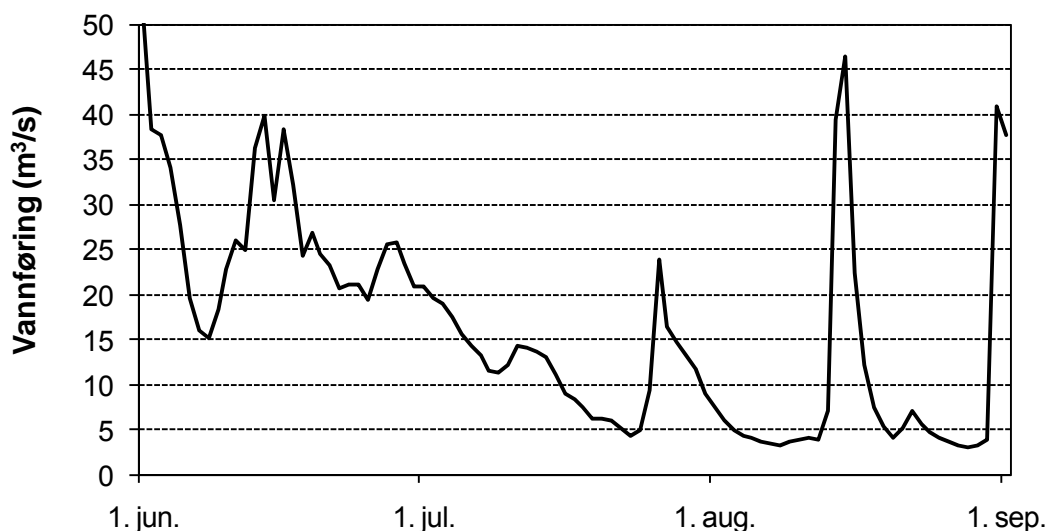
Vinteren 2007 var vannføringen ved utløpet av Åbjørvatn lavere enn $20 \text{ m}^3/\text{s}$ fram til midten av mars (**figur 3.1**). Fra midten av februar til ut i mars var det en lengre periode med lav vannføring og laveste ukemiddel, $0,86 \text{ m}^3/\text{s}$, ble observert i begynnelsen av mars. I løpet av sen vinteren og våren var det flere små flomtopper og største døgnmiddelvannføring, $97 \text{ m}^3/\text{s}$, ble observert 21. mai. I juni og juli var døgnmiddelvannføringen høyere enn $10 \text{ m}^3/\text{s}$ med unntak av 3 dager. De laveste sommervannføringene ble observert i midten av august med et laveste 7-døgnsmiddel på $4,2 \text{ m}^3/\text{s}$.



Figur 3.1. Vannføring i Åbjøravassdraget (Åbjørvatn) fra 1. januar til 31. desember 2007 (øverst) og 1. januar til 31. desember 2008 (nederst). Data er døgnmiddelveier fra NVEs målestasjon. Merk at skalaen er forskjellig på y-aksen i de to panelene.

Vinteren 2008 var vannføringen på utløpet av Åbjørvatn lavere enn 20 m³/s fram til slutten av april (**figur 3.1**). I januar og mars var det lengre perioder med lav vannføring, og laveste ukemiddel begge disse månedene var 1,7 m³/s. Høyeste middelvannføring om våren, 110 m³/s, ble observert 8. mai, mens flomtoppen i begynnelsen av juni var om lag like høy (108 m³/s den 9. juni). I juli og august var vannføringen lav, og fra 6. juli til 29. august var døgnmiddelvannføringen lavere enn 10 m³/s. Laveste 7-døgnsmiddel i denne perioden var 4,2 m³/s. I 2008 tappet regulanten til sammen ca 7 millioner m³ vann fra magasiner ned i Åbjøra i ukene 31-38.

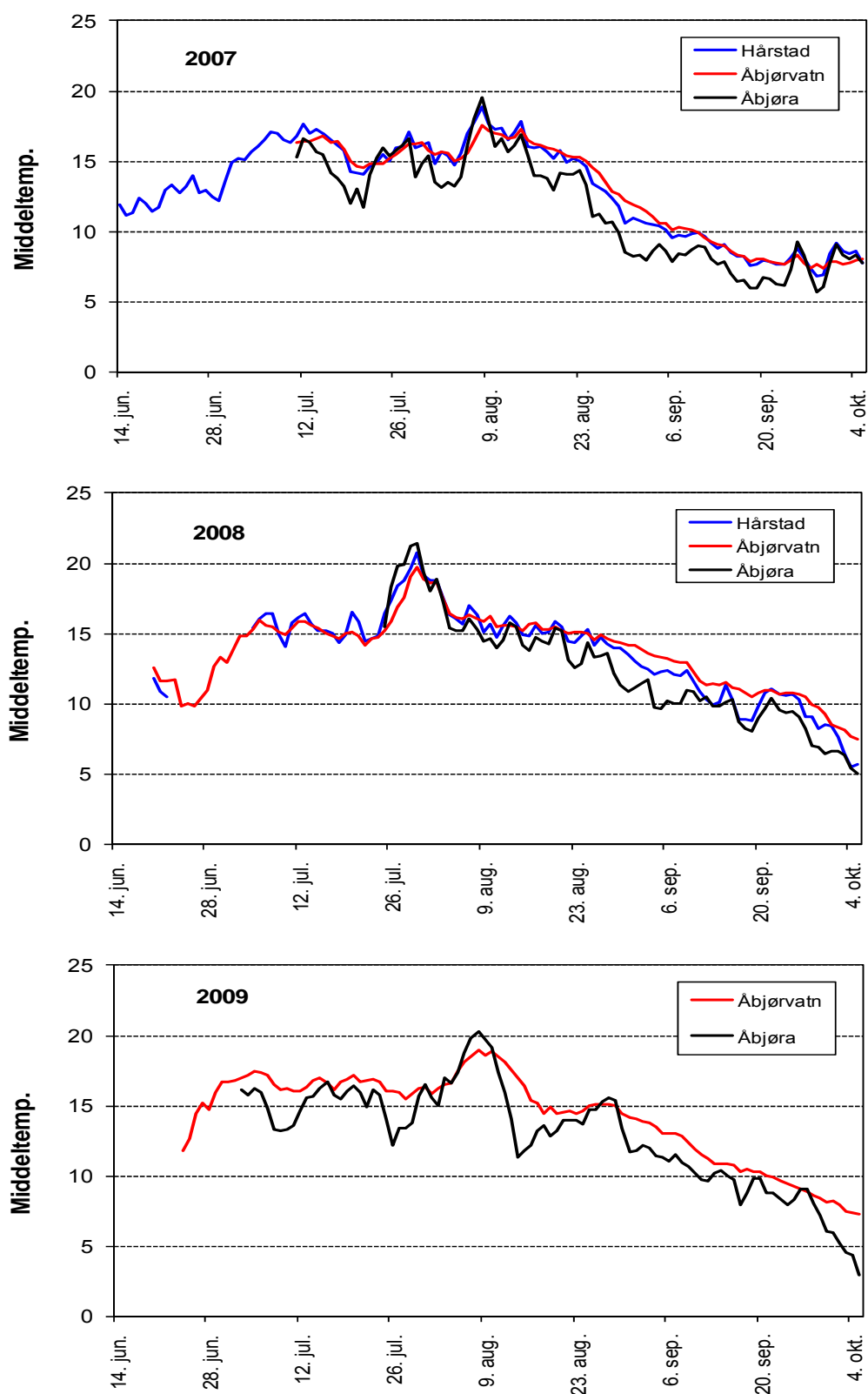
Sommeren 2009 avtok vannføringen fra om lag 40 m³/s i midten av juni til om lag 4,5 m³/s den 23. juli. I august var det to lavvannsperioder, en i starten av måneden og en i slutten av måneden (**figur 3.2**). I begge disse periodene kom laveste 7-døgnsmiddel ned i 3,7 m³/s. I 2009 tappet regulanten til sammen ca 1,5 millioner m³ vann fra magasiner ned i Åbjøra i uke 31 og 32 (månedsskiftet juli/august). I slutten av september var det storflom i vassdraget, med vannføringer i størrelsesorden 400 m³/s.



Figur 3.2. Vannføring i Åbjøravassdraget (Åbjørvatn) fra 1. juni til 1. september 2009. Data er døgnmiddelerverdiene fra NVEs målestasjon lastet ned fra NVE sine nettsider.

I alle tre årene 2007-2009 har det vært relativt høy vanntemperatur i Åelva om sommeren (**figur 3.3**). I 2007 var døgnmiddeltemperaturen ved Hårstadfossen i Åelva høyere enn 15 °C stort sett i hele perioden fra 2. juli til og med 23. august (44 av 53 dager). I 2008 var døgnmiddeltemperaturen ved Hårstadfossen stort sett høyere enn 15 °C fra 5. juli til og med 25. august (38 av 52 dager). I månedsskiftet juli/august var døgnmiddeltemperaturen høyere enn 18 °C i en hel uke, med et høyeste døgnmiddel på 20,8 °C. I 2009 var døgnmiddeltemperaturen ved terskelen på utløpet av Åbjørvatn høyere enn 15 °C fra 29. juni til og med 17. august (50 dager).

Målingene viser også at døgnmiddeltemperaturen ved Hårstadfossen i Åelva er svært lik temperaturen i overflata på Åbjørvatn om sommeren. Temperaturene i Åbjøra er gjennomgående lavere enn i overflata på Åbjørvatn om sommeren med unntak av i varmeperioder.



Figur 3.3. Vanntemperatur (døgnmiddelverdier; °C) i Åbjøra (ved Gardsfossen), på utløpet av Åbjørvatn og i Aelva (ved Hårstadfossen) om sommeren og høsten 2007-2009.

3.2 Mosdyr

Ved de innledende undersøkelsene i 2007 ble det funnet tre arter mosdyr i Åbjøravassdraget. Disse var *Plumatella* sp., *Paludicella articulata* og *Cristatella mucedo*. Forekomsten av mosdyr synes å være mindre i Åbjøra og her ble det bare funnet mosdyr (*P. articulata*) på en lokalitet, ved Nordhjelmen. PKD-parasitten, *Tetracapsuloides bryosalmonae*, ble i 2007 bare påvist i en koloni av *C. mucedo* fra utløpet på Åbjørvatn.

Bendixby & Hals (2009) fant fem mosdyrarter ved sin undersøkelse i 2008. De to vanligste mosdyrartene var *Plumatella fruticosa* som ble funnet i alle syv lokaliteter og *Paludicella articulata* som ble funnet i seks lokaliteter. *Fredericella* sp. (trolig *F. indica*), *Cristatella mucedo* og *Plumatella repens* forekom i færre lokaliteter, og antall kolonier i den enkelte lokalitet var generelt lavere enn hos de to vanligste artene. Generelt økte antall mosdyrkolonier fra juni til august, mens antall mosdyrkolonier i oktober var klart redusert i forhold til august.

Av 489 undersøkte mosdyrkolonier, fant Bendixby & Hals (2009) *T. bryosalmonae* i 26 kolonier ved hjelp av PCR. Av disse 26 mosdyrkoloniene ble 24 artsbestemt til *Fredericella* sp. (trolig *F. indica*) og to til *C. mucedo*. Alle de infiserte koloniene ble innsamlet i hovedelva og flest antall infiserte kolonier ble funnet i august. Infiserte kolonier av *Fredericella* sp. ble funnet ved Teinfossen, ved Lonfossen og ved Fuglstad Bru. På den fjerde lokaliteten i hovedelva, ved Åsanaset ovenfor Hårstadfossen, ble det funnet infiserte kolonier av *Cristatella mucedo*. Bendixby & Hals (2009) fant ikke infiserte kolonier på utløpet av Åbjørvatn eller i de to sideelvene Kvernelva og Evja. *Fredericella* sp. synes å ha leveområder i rennende vann og ble ikke funnet på utløpet av Åbjørvatn. Her forekommer imidlertid *C. mucedo*, og infiserte kolonier av denne arten ble funnet på utløpet av Åbjørvatn i 2007, men ikke i 2008.

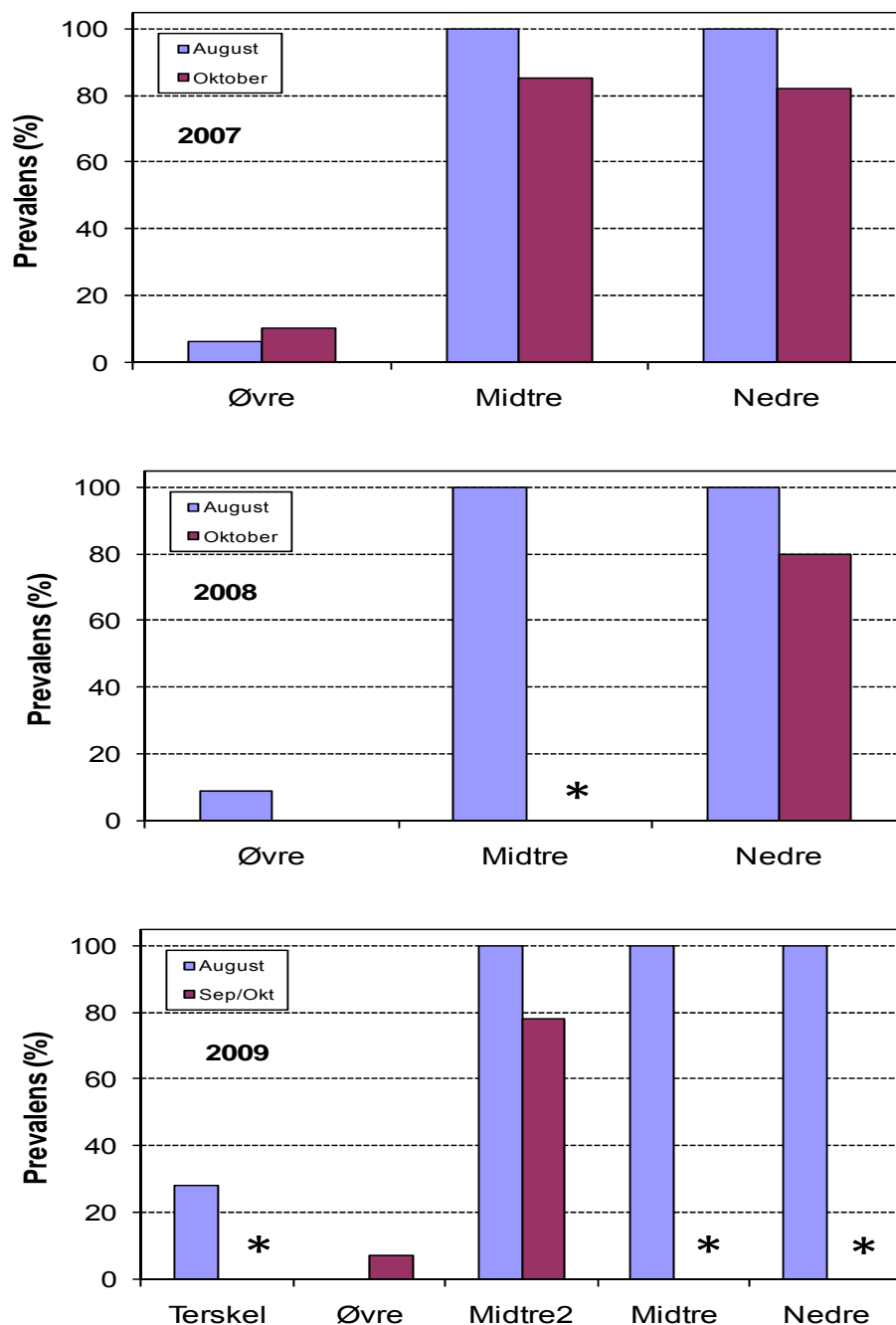
Mosdyrartene i Åbjøravassdraget synes å ha en sesongavhengig bestandsvariasjon lik den som er vist i andre studier. Mosdyrkoloniene etableres og utvikles raskt fra tidlig på sommeren og fram til høsten. Denne veksten skjer i takt med økende vanntemperatur, men er sannsynligvis også avhengig av næringstilgang (jfr Hartikainen mfl. 2009). Mosdyrkoloniene reduseres raskt med synkende vanntemperatur utover høsten mot vinteren. Mosdyrene produserer store antall statoblaste fra sommeren og utover høsten. Statoblastene er forholdsvis resistente mot tørke og frysing og fungerer som overvintringsstadier for mosdyrene. Statoblastene "spirer" når temperaturforholdene tilsier det, særlig om våren. Selv om mye av overvintringen skjer via statoblaste kan det ikke sees bort fra at enkelte mosdyrkolonier overvintrer, særlig i de dypeste partiene med stabil vannføring.

3.3 PKD

3.3.1 Forekomst av PKD vurdert ved feltundersøkelser

I alle de siste tre årene har det vært utbrudd av PKD hos årsyngel i Åelva (**figur 3.4; vedlegg 3**). I august disse tre årene har all undersøkt årsyngel i nedre (Åsanaset ovenfor Hårstadfossen) og midtre deler av elva (på elvestrekningen like ovenfor Teinfossen) hatt klare symptomer på PKD. I de øvre deler av elva (ovenfor Storåfossen) har frekvensen av sykdom på årsyngel vært lav i august alle årene (0-10 %; **figur 3.4**). I 2009 ble undersøkelsen i august utvidet med to nye områder for å få en bedre kartlegging av hvor i elva sykdomsutbrudd forekommer. Dette året hadde også alle årsyngel innsamlet på elvestrekningen mellom Brattfossen og Storåfossen klare symptomer på PKD. Hos årsyngel samlet

inn ved terskelen på utløpet av Åbjørvatn ble det funnet en lavere frekvens av syk fisk (28 %), og sykdomstegnene var mindre uttalte her. Veterinærundersøkelser av fisk som i felt ble klassifisert som "usikkert syk" viste histopatologiske tegn på PKD (brev fra Veterinærinstituttet i Trondheim 22. september 2009).



Figur 3.4. Prevalens av PKD (prosentandel fisk funnet med sykdomstegn) i årsyngel fra ulike deler av Aelva i 2007-2009. Nedre: fra Åsanaset ovenfor Hårstadfoss. Midtre: fra et område like ovenfor Teinfossen. Midtre2: fra et område like ovenfor Brattfossen. Øvre: fra et område ovenfor Storåfossen. Terskel: ved terskelen i utløpet av Åbjørvatn. * betyr at fisk fra dette området ikke ble undersøkt for sykdom.

Ett-årige ungfisk utvikler også PKD. Materialet av slike fiskunger som er undersøkt er vanligvis lite på den enkelte stasjon og tidspunkt slik at tilfeldigheter kan avgjøre om prevalensen blir høy eller lav. Prevalens av PKD hos ett-årige fiskeunger har variert mellom 0 og 100 % mellom innsamlinger på ulike stasjoner i de nedre og midtre deler av elva i august (**vedlegg 3**). Samlet sett var prevalensen av PKD hos ett-årige fiskunger i de nedre og midtre deler av Åelva 25 % (2 av 8 fisk) i 2007, 30 % (9 av 30 fisk) i 2008, og 50 % (13 av 26 fisk) i 2009. I disse tre årene ble det ikke funnet sykdomstegn hos 2-årige og eldre fiskunger (28, 14 og 8 undersøkt i henholdsvis 2007, 2008 og 2009). Ovenfor Storåfossen ble det ikke funnet PKD symptomer hos ett-årige eller eldre fiskeunger i august noen av årene.

Undersøkelser av sykdomsforekomst senere på høsten i forbindelse med kvantitativt elfiske etter fiskeunger bekrefter i store trekk funnene fra undersøkelsene i august med hensyn på hvor i Åelva det er kraftige sykdomsutbrudd (**figur 3.4**). Andelen av syk årsyngel i oktober i midtre og nedre deler av Åelva har vært om lag 80 % i alle tre årene. I mange tilfeller er sykdomstegnene mindre tydelige i oktober, noe som kan tyde på at sykdommen er i tilbakegang. En tilleggforklaring kan være at årsyngel som er kraftig angrepet av PKD i august har dødd i mellomtiden, slik at bare fisk med lettere sykdomsangrep er tilstede i elva i oktober. Tetthetene av årsyngel har vært til dels svært lave i de nedre og midtre delene av Åelva om høsten de senere årene, noe som tyder på en omfattende dødelighet av denne aldersgruppen mellom august og oktober (se kapittel 3.4.2).

I Åbjøra ble det funnet én årsyngel av laks med mulige symptomer på PKD i oktober 2009. Veterinærundersøkelse av denne fisken fastslo at det var mistanke om at den hadde PKD (Brev fra Veterinærinstituttet 04. november 2009). Årsyngelen med sykdomstegn ble fanget på den øverste delen av lakseførende strekning (ovenfor Mensfossen). I det samme området ble 22 andre årsyngel undersøkt uten at det ble funnet sykdomstegn hos disse (**vedlegg 3**). Det samme året ble også 34 årsyngel fanget fra Mensfossen og nedover i elva undersøkt uten at de hadde tegn på sykdom. Andelen av fisk med PKD i Åbjøra synes derfor å være svært lav. Heller ikke i oktober 2007 ble det funnet sykdomstegn på årsyngel (32 undersøkt) i Åbjøra. Vi har heller ikke funnet noen symptomer på PKD hos ett-årige eller eldre fiskunger i Åbjøra (**vedlegg 3**). Undersøkelser med PCR har tidligere vist at parasitten som forårsaker PKD finnes i fisk fra Åbjøra (Forseth mfl. 2007). Funn av fisk med sykdomstegn er derfor ikke overraskende.

Tidligere undersøkelser har sannsynliggjort utbrudd av PKD i Åelva i 2002, 2003, 2004, og dokumentert sykdomsutbrudd i 2006 (Forseth mfl. 2007, Sterud mfl. 2008). Vi har ingen indikasjoner på at det var utbrudd av PKD i 2005. Det har derfor med stor sannsynlighet vært utbrudd av PKD i Åelva i sju av de siste åtte årene. Undersøkelsen viser at utbrudd av PKD kan forekomme i hele den lakseførende strekningen av Åelva, men at forekomsten av sykdom er lavere ovenfor Storåfossen. Disse resultatene samsvarer rimelig bra med resultatene til Bendixby & Hals (2009) med hensyn til funn av infiserte mosdyr i vassdraget. De fant infiserte kolonier av *Fredricella* sp., den viktigste verten for PKD-parasitten, på tre av de fire undersøkte lokalitetene i hovedelva nedstrøms Åbjørvatn. På den fjerde lokaliteten i hovedelva ble det funnet infiserte kolonier av *Cristatella mucedo*, som også kan være vert for PKD-parasitten. *Fredricella* sp. ble ikke funnet på utløpet av Åbjørvatn. Her forekommer imidlertid *C. mucedo*, og infiserte kolonier av denne arten ble funnet på utløpet av Åbjørvatn i 2007, men ikke i 2008.

De fysiske forholdene som muliggjør utbrudd av PKD, høy vanntemperatur og lav vannføring, er ikke vesentlig forskjellig i Åbjøra og Åelva, men vanntemperaturen om sommeren er noe lavere i Åbjøra, med unntak av i varmeperioder (se **figur 3.3** og **figur 3.6**). Veterinærinstituttet fant bare mosdyr på en lokalitet i Åbjøra ved en grov kartlegging av forekomst av slike dyr i vassdraget høsten 2007. Her ble *Paludicella articulata* funnet, en art

som ikke er funnet å være infisert med PKD-parasitten i Åbjøravassdraget. Siden PKD-parasitten er funnet i Åbjøra må det imidlertid være mosdyrarter i elva som kan være vert for parasiten. Det er derfor nærliggende å anta at få verter for PKD-parasitten kan være en medvirkende årsak til at PKD ikke synes å være noe problem i Åbjøra.

3.3.2 Funn og undersøkelser av død fisk

I 2007 fant Erling Sylten de første dødfisk (9 årsyngel) på området ved Åsanaset 20. august.

I 2008 observerte Erling Sylten at årsyngel hadde mistenkelig atferd (sto nært land og lot seg lett fange med en liten håv) den 2. august på området ved Åsanaset. Han fanget tre individ som alle hadde bleke gjeller og ett av individene hadde godt synlig oppsvulmet buk. Disse funnene tyder på at et PKD-utbrudd var på gang i begynnelsen av august.

I 2009 observerte Erling Sylten de første tegn på at et PKD-utbrudd kunne være på gang den 29. juli da han fanget en "døende" årsyngel med bleke gjeller ved Åsanaset. Den 9. august fant han en død årsyngel og fanga to årsyngel med bleke gjeller og svulne nyrer på det samme området. Disse funnene tyder på at et PKD-utbrudd var på gang i begynnelsen av august.

Ann Brevik og medhjelpere gjennomførte daglige søk etter død fisk i et større område mellom Lonfossen og Teinfossen 10.-13. august 2009. Den 10. august ble det funnet ni eldre fiskunger og 17 årsyngel som var døde. Dagen etter var fangsten av dødfisk tre eldre og 27 årsyngel, mens det de to påfølgende dagene ble funnet henholdsvis 22 og 13 døde årsyngel (dokumentert ved bilder tatt av Ann Brevik, Åbygda).

De ni største fiskene fra funnet den 10. august ble sendt til undersøkelse ved Veterinærinstituttet i Trondheim. Her ble det konstatert at fire av fem undersøkte fisk hadde uttalt betennelse i hjertesekken som sannsynligvis var forårsaket av parasitter (brev fra Veterinærinstituttet i Trondheim 22. september 2009). Betennelsen i hjertesekken var så uttalt at den kan forklare dødeligheten. Parasittene er identifisert til *Apatemon gracilis*, som er en ikke (Trematoda). Denne ikten har (minst) tre verter i sin livssyklus. Sluttvert for parasitten er hovedsakelig ender, både fiskespisende ender og gressander. Første mellomvert er snegl, og i Norge er dette trolig en art i slekten *Lymnaea*. Fisk, men også andre dyregrupper, fungerer som andre mellomvert for parasitten. To av fiskene viste moderate proliferative forandringer i nyret med påvisning av PKX-celler forårsaket av PKD-parasitten (brev fra Veterinærinstituttet i Trondheim 22. september 2009). Videre undersøkelser av frosset fisk fra materialet som ble innsamlet i perioden 11.-13. august med molekylærbiologiske metoder (ved Veterinærinstituttet i Oslo), viste også at fiskungene i dette området var angrepet av PKD-parasitter. Det er vist at *A. gracilis* i hjertesekken kan redusere hjertekapasiteten hos fisk med 20-40 %. I og med at PKD ødelegger dannelsen av røde blodceller hos laks og aure, og *A. gracilis* kan redusere blodgjennomstrømmingen, kan en samlet virkning av disse to parasittene være med på å forklare den observerte dødelighetsepisoden hos eldre fiskunger.

NINA gjennomførte innsamling av materiale for undersøkelser av PKD symptomer hos fiskunger fra Åelva 19.-20. august 2009. I den forbindelse ble det samlet inn noen eldre laksunger for veterinærkontroll mellom Lonfossen og Teinfossen (i det samme området hvor det ble funnet dødfisk tidligere i august). Det ble funnet 13 døde årsyngel i dette området, og disse hadde uttalt proliferative forandringer i nyret med påvisning av PKX-celler forårsaket av PKD-parasitten (brev fra Veterinærinstituttet i Trondheim 22. september 2009). I fem eldre laksunger som ble karakterisert som friske ved diagnose i felt ble det

funnet sparsomt uttalt betennelse i hjertesekken hos en, men ingen sikker påvisning av parasitter og ingen andre funn. For øvrig ble det funnet fire døde årsyngel på hvert av undersøkelsesområdene ved Åsanet og ovenfor Brattfossen ved NINAs undersøkelse i slutten av august.

Det kan også nevnes at gjester ved Åbjørgården observerte døde fiskunger ved terskelbassenget ovenfor Gardsfossen i Åbjøra sommeren 2009 (Frithjof M. Plathe pers. med.). Nærmere detaljer om antall og størrelse av død fisk foreligger ikke.

3.3.3 PKD i fisk fra sidevassdrag

I begynnelsen av oktober 2007 ble det funnet årsyngel med symptomer på PKD i Evja, Marfosselva, Gautmoelva og Kapplandselva (**tabell 3.2**). I Gautmoelva og Kapplandselva ble det bare funnet fisk med sykdomstegn på den nederste av to undersøkte områder. I Evja ble det funnet fisk med sykdomstegn på begge undersøkte områder av elva. I Kapplandselva ble også tre av fire eldre fiskunger funnet med sykdomstegn på det nedreste området, mens eldre fiskunger fra det øverste området ikke hadde tegn til sykdom. I Blindåa og Kvennelva ble det ikke funnet fisk med tegn til sykdom.

Tabell 3.2. Prevalens (%) av fisk klassifisert som syke av PKD i sidevassdrag til Åelva i oktober 2007. Nedre/øvre angir om fisken ble samlet inn fra et område som lå langt ned eller høyere opp i det aktuelle vassdraget.

Elv	Område	Alder	Undersøkt	Syke	% syk
Evja	Nedre og Øvre	0+	12	5	42
Marfosselva		0+	7	1	14
Gautmoelva	Nedre	0+	13	10	77
	Øvre	0+	11	0	0
Kapplandselva	Nedre	0+	12	12	100
		Eldre	4	3	75
	Øvre	0+	8	0	0
		Eldre	9	0	0
Blindåa	Nedre	0+	11	0	0
	Øvre	0+	9	0	0
	Nedre og Øvre	Eldre	4	0	0
Kvennelva		0+	9	0	0

Undersøkelser av et større fiskemateriale (108 fisk totalt) med PCR ved Veterinærinstituttet i Oslo bekreftet i store trekk resultatene fra feltundersøkelsene av sykdom. I Blindåa (20 fisk undersøkt), Kvennelva (17 fisk undersøkt) og Rossdalselva (7 fisk undersøkt) var ingen fiskunger PCR-positive med hensyn på PKD-parasitten. Undersøkelser med PCR avdekker om parasitten er tilstede selv i tilfeller der det ikke finnes tegn på sykdomsutbrudd hos fisken. I alle de fire elvene/bekkene hvor vi fant tegn til sykdom ble det også funnet fiskunger som var PCR-positive med hensyn på PKD-parasitten.

Undersøkelsen viser at det finnes PKD syk fisk også i noen av sidevassdragene til Åelva. Vi kan imidlertid ikke slå fast om fisken har blitt syk som følge av infeksjon i bekken der den ble fanget, eller om fisken har blitt infisert i hovedelva og deretter vandret opp i bekke-

ne. Dette gjelder spesielt for funnene av syk fisk i de nedre delene av Gautmoelva og Kapplandselva. Her ble innsamling av fisk i de nedre deler foretatt henholdsvis om lag 250 m og 100 m ovenfor samløpet med Åelva. Det er derfor mulig at infisert årsyngel fra hovedelva kunne ha vandret opp til disse stasjonene. I Evja er det derimot om lag 1600 m fra utløpet i Åelva og opp til den øverste stasjonen som ble undersøkt, og derfor lite sannsynlig at den syke årsyngelen har vandret inn fra hovedelva.

3.3.4 Fysiske forhold og utbrudd av PKD

Både i 2008 og 2009 ble de første døde fiskene med symptomer på PKD funnet i begynnelsen av august ved Åsanaset ovenfor Hårstadfoss (Erling Sylten pers. med.). Dette samsvarer med tidspunkt for observasjoner av dødfisk fra tidligere år. I henhold til rapporter fra Erling Sylten ble første døde fisk på dette området innsamlet 7. august i 2002, 27. juli i 2003, 2. august i 2004 og 10. august i 2006. Første funn av død fisk på området ved Åsanaset i 2007 skjedde noe senere enn de andre årene (20. august). Det ble ikke funnet død fisk i dette området i 2005.

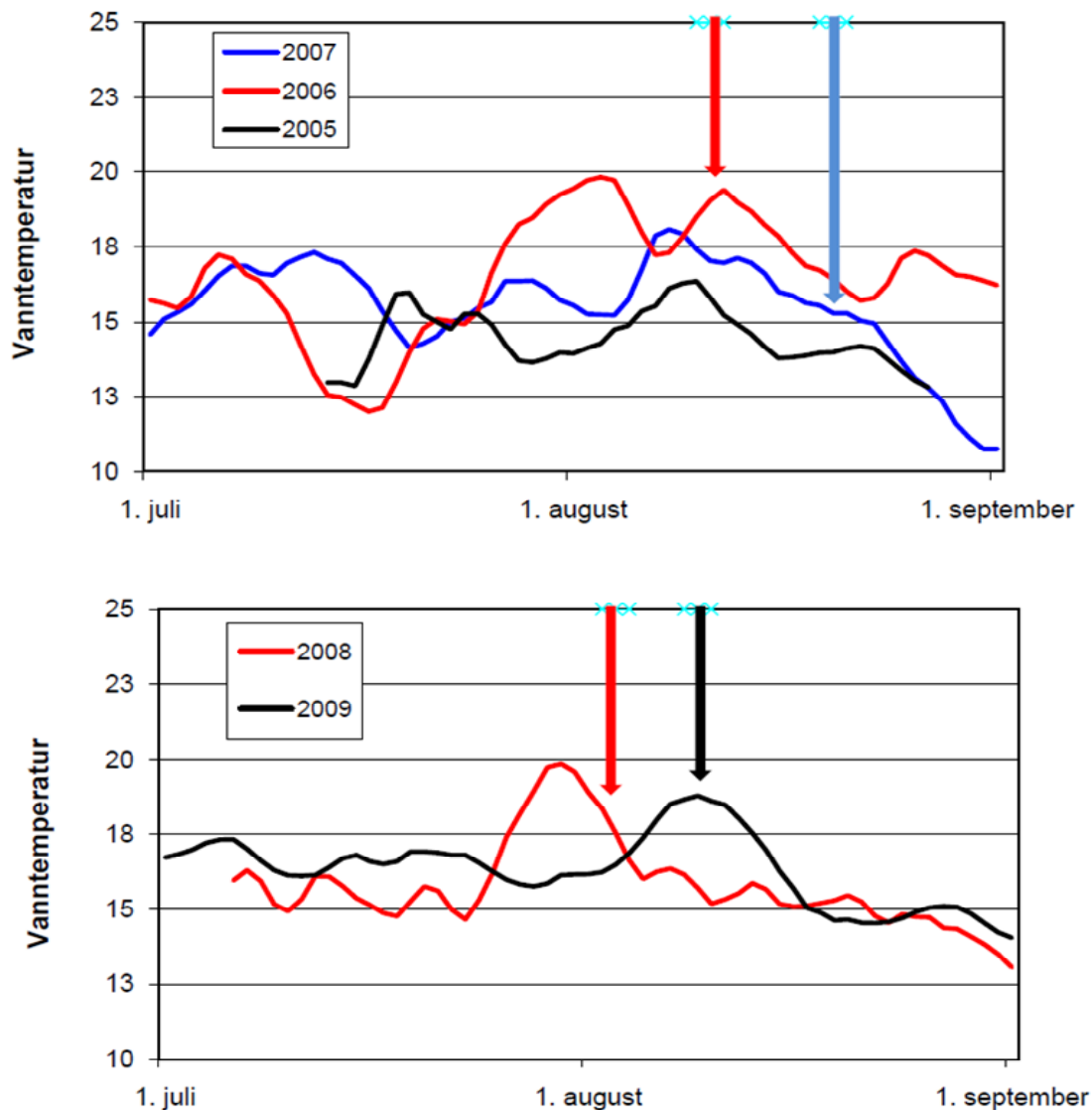
I 2006, 2008 og 2009 skjedde de første funn av død årsyngel ved Åsanaset i forbindelse med perioder hvor vanntemperaturen var høyere enn 18 °C (**figur 3.5**). Også i 2007 var vanntemperaturen over eller nær 18 °C i en periode før første funn av dødfisk ble gjort.

De nesten daglige observasjonene av død fisk i 2004 tyder på at dødeligheten også dette året (i slutten av juli/starten av august) startet i forbindelse med en varmeperiode (i slutten av juli/starten av august) da vanntemperaturen steg til over 20 °C (Forseth mfl. 2007, Sterud mfl. 2008). Dødelighet som følge av PKD-utbrudd ser derfor ut til å starte i perioder med høy vanntemperatur. De patologiske forandringene i fiskeknyret som følge av PKD gjør at nyrets evne til å produsere nye blodceller blir redusert og fisken blir anemisk (f.eks. Bettge mfl. 2009). Oksygeninnholdet i vannet avtar med økende vanntemperatur, slik at fisk med PKD kan få problemer med å dekke sitt økende oksygenbehov som følge av økt vanntemperatur.

Det vil nødvendigvis ta noe tid fra fisk infiseres med PKD-parasitter til sykdom bryter ut og fisken eventuelt dør av sykdommen. Forekomst av parasitter i fisk betyr heller ikke nødvendigvis at fisken utvikler PKD. Som en tommelfingerregel oppstår sykdom når vanntemperaturen er 15 °C eller høyere (Tops mfl. 2006), selv om fisk kan infiseres ved temperaturer så lave som 8 °C (Gay mfl. 2001). Ut fra tidspunktet for funn av dødfisk i Åelva er vanntemperaturen i juli og august svært viktig for om infisert fisk utvikler PKD. I alle årene med sykdomsutbrudd i Åelva og med kontinuerlige målinger av vanntemperatur om sommeren, har temperaturene vært høye i juli og august (**figur 3.5**).

I somrene 2006-2009, da det var utbrudd av PKD, var median døgnmiddeltemperatur høyere enn 15 °C både i juli og august alle årene (**figur 3.7**). Sommeren 2005, da vi ikke kjenner til sykdom, var median døgnmiddeltemperatur lavere enn 15 °C begge månedene. I år med sykdomsutbrudd har det altså vært mer enn 30 dager (fra 38 dager i 2008 til 48 dager i 2009) med døgnmiddeltemperatur høyere enn 15 °C, som er "tommelfingergrensen" for når fisken utvikler sykdom. I 2005 var døgnmiddeltemperaturen ved Åsanaset i Åelva høyere enn 15 °C i to kortere perioder, en i slutten av juli (8 dager) og fra 5.-12. august (8 dager), altså til sammen 16 dager (**figur 3.5**). Da vi bare har ett år med kontinuerlig vanntemperaturmålinger uten kjent utbrudd av PKD, er det vanskelig å angi sannsynligheter for sykdomsutbrudd basert på varigheten av vanntemperaturer over for eksempel 15 °C i juli og august. Også i somrene 2002-2004 har det vært høye vanntemperaturer. I 2004, hvor temperaturen ble målt nesten daglig (men med noen hull) i forbindelse med observasjoner av dødfisk var det 21 dager (interpolerte temperaturer for dager uten observasjon) med

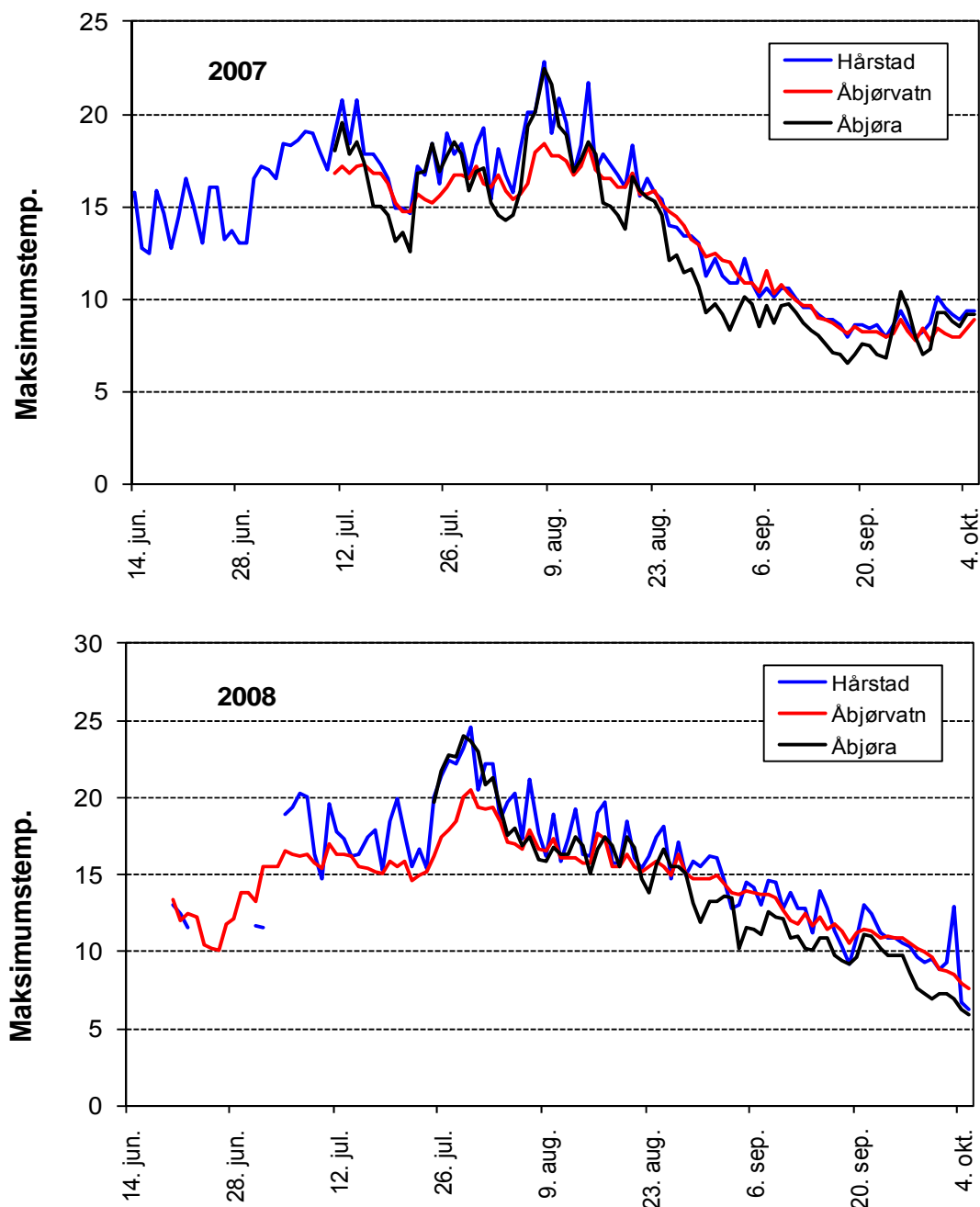
temperaturer over 15 °C i perioden fra 29. juli (oppstart av observasjonene) og ut august, og det ble målt en maksimumstemperatur på 23,4 °C (enkeltmåling om ettermiddagen). Modellberegninger i Bergan mfl. (2005) viste at også 2002 og 2003 var varme år med mange dager med vanntemperaturer over 18 °C.



Figur 3.5. Vanntemperatur i Åelva ved Hårstad (i 2009 ved utløpet av Åbjørvatn) i juli og august i årene 2005-2009 (glidende tre-døgnsmiddel) og første funn av død årsyngel ved Åsaneset ovenfor Hårstadfoss (angitt med piler). I 2005 ble det ikke funnet død årsyngel i elva.

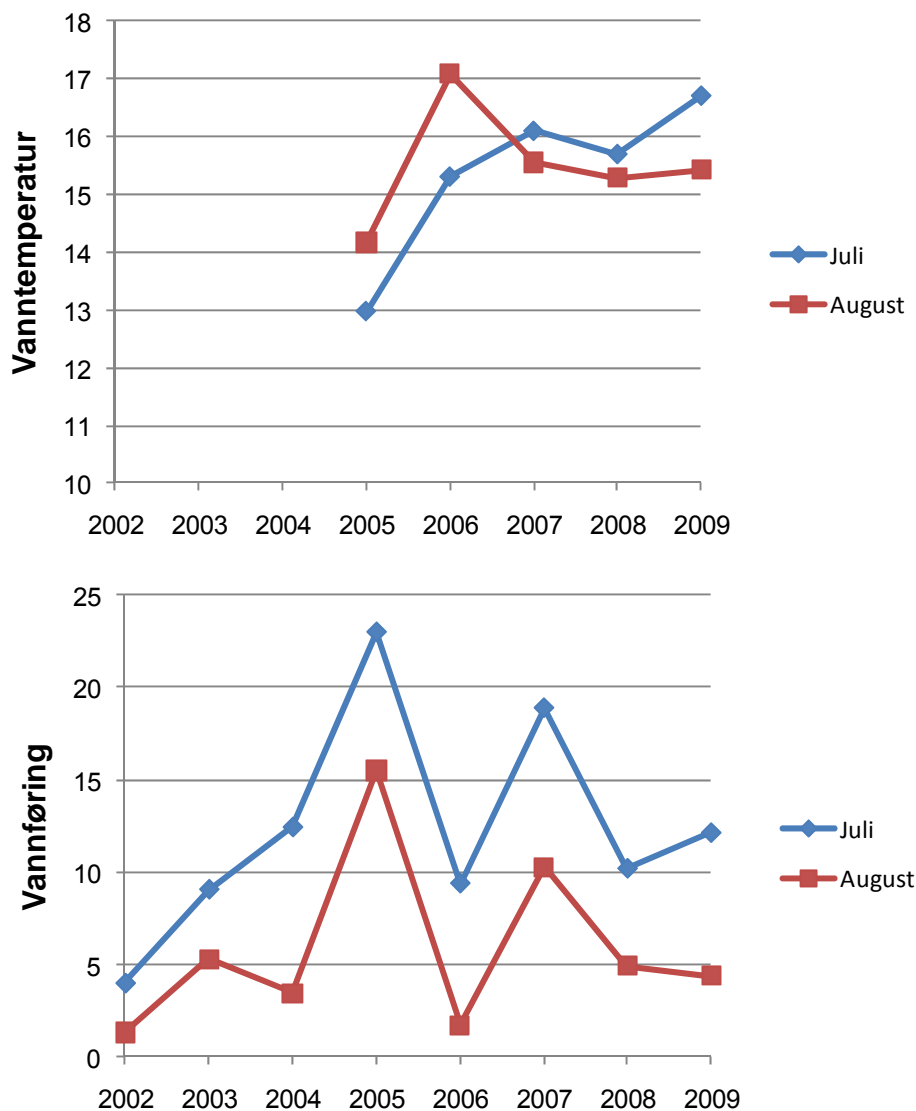
Antallet dager med spesielt høye vanntemperaturer øker selvsagt også i år med høy median døgnmiddeltemperatur. I 2005 var døgnmiddeltemperaturen aldri over 18 °C i juli-august, mens i årene 2006-2009 var det fra 1 (2007) til 38 dager (2006) med slike temperaturer. Det er også forskjeller innad i vassdraget i vanntemperatur som kan ha betydning for om fisken utvikler sykdom og hvile effekter sykdommen har. Døgnmiddeltemperaturen ved utløpet av Åbjørvatn og ved Hårstad langt nede i Åelva er relativt lik om sommeren, og forskjellene i median døgnmiddeltemperatur om sommeren i 2007 og 2008 var om lag 0,2 °C. Forskjellene i maksimumstemperaturer er imidlertid vesentlig større mellom de to sta-

sjonene om sommeren (**figur 3.6**). I 2007 var median maksimumstemperatur 1,0 °C høyere (17,2 versus 16,2 i perioden 11. juli til 31. august) ved Hårstad, mens den i 2008 var 1,5 °C høyere ved Hårstad (17,5 versus 16,0 i perioden 1. juli til 31. august). På de varmeste dagene kan maksimumstemperaturen ved Hårstad være over 4 °C høyere enn ved utløpet av Åbjørvatn (**figur 3.6**). Disse temperaturforskjellene kan, i tillegg til mulige forskjeller i forekomst av infiserte mosdyrkolonier (se kapittel 3,2), bidra til at PKD synes å ha små effekter på ungfiskbestanden øverst i Åelva mens effektene er betydelig større lengre ned i elva.



Figur 3.6. Vanntemperatur (maksimumsverdier; °C) i Åbjøra (ved Gardsfossen), på utløpet av Åbjørvatn og i Åelva (ved Hårstadfossen) om sommeren og høsten 2007-2008.

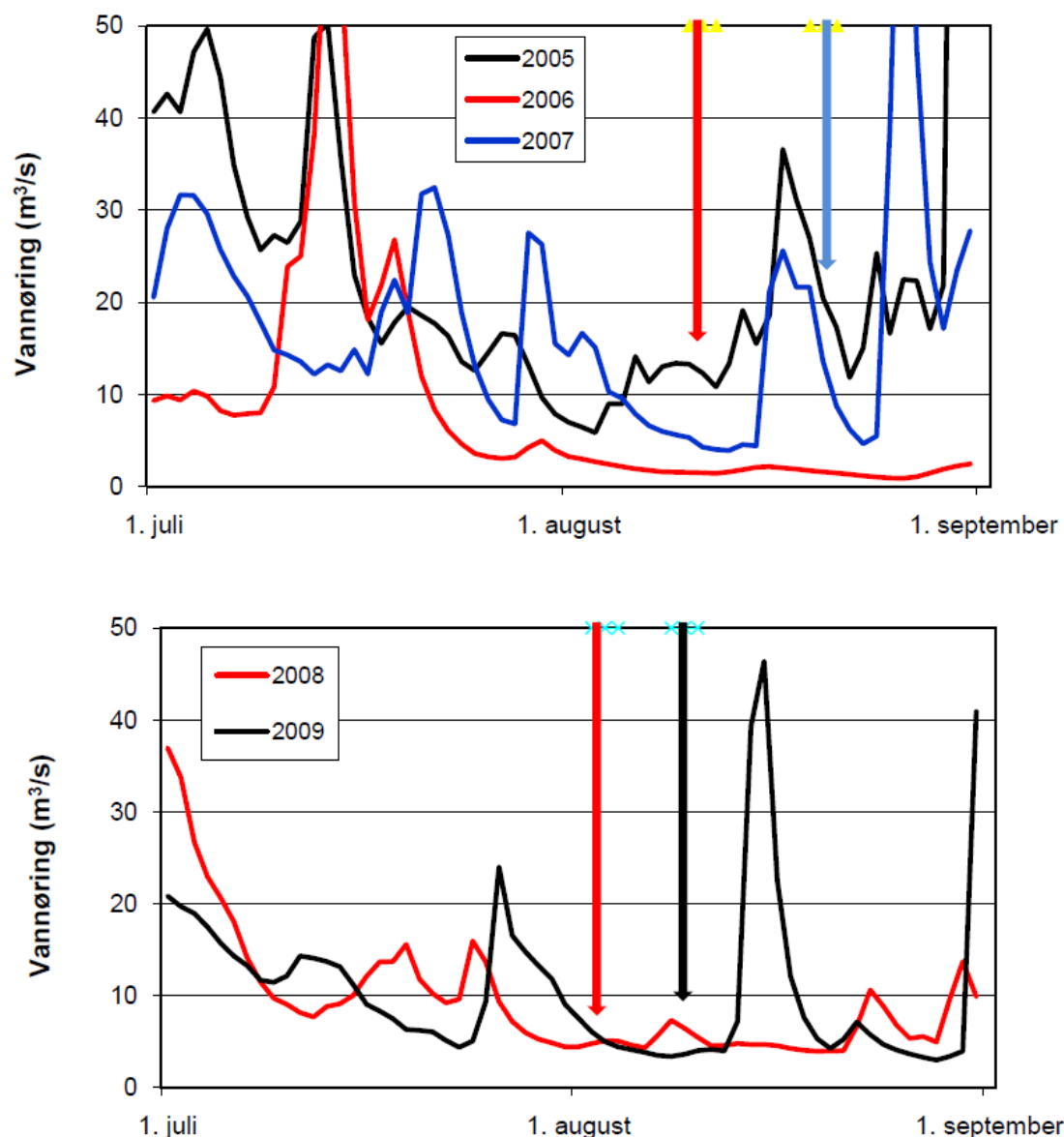
Alle år med kjent eller sannsynlig PKD-utbrudd har også hatt relativt lav vannføring i juli og august, mens 2005 var et mer vannrikt år (**figur 3.7**). Medianvannføringen i 2005 var henholdsvis 23 og 16 m³/s i juli og august. Sommeren 2007 var det mest vannrike av årene med kjent utbrudd og dødelighet på grunn av PKD. I dette året var medianvannføringen i juli og august henholdsvis 29 og 10 m³/s.



Figur 3.7. Øverst: Median vanntemperatur i Åelva nært Hårstadvossen (utløpet av Åbjørvatn i 2009) i juli og august i årene 2005-2009. Nederst: Median vannføring målt ved utløpet av Åbjørvatn i juli og august i årene 2002-2009.

Forseth mfl. (2007) gir en grundig gjennomgang av hvordan vanntemperaturene i vassdraget har endret seg etter reguleringen. Gjennomgangen viser at lav sommervannføring etter reguleringen gjør at vanntemperaturen i større grad styres av solinnstråling og lufttemperatur. Lav vannføring og bortfall av kaldt vann fra nedslagsfeltets fjellområder, gjør at vanntemperaturene når et betydelig høyere nivå om sommeren enn før reguleringen. Ut fra dette konkluderer Forseth mfl. (2007) med at reduserte vannføringer om sommeren på grunn av reguleringen er hovedårsaken til de høye vanntemperaturene som skaper grunnlag for

PKD-utbrudd. De varme somrene siden årtusenskiftet har selvsagt bidratt til disse forholdene, men vanntemperaturene disse årene hadde vært betydelig lavere i lengre perioder om ikke vann var ført bort fra vassdraget. Basert på data fra 2005 og 2006 peker Forseth mfl. (2007) på at vanntemperaturene om sommeren øker spesielt mye når vannføringene kommer under $10 \text{ m}^3/\text{s}$. Det er derfor som forventet at de første funn av dødfisk vanligvis skjer i forbindelse med perioder hvor vannføringen i en lengre periode har vært lav og vanntemperaturen høy (2006, 2008 og 2009; **figur 3.8**). I 2007 ble de første dødfisken funnet ved høyere vannføring enn de andre årene. Også i 2007 var imidlertid vannføringen lavere enn 10 m^3 i om lag en uke noen dager før de første døde fiskene ble funnet.

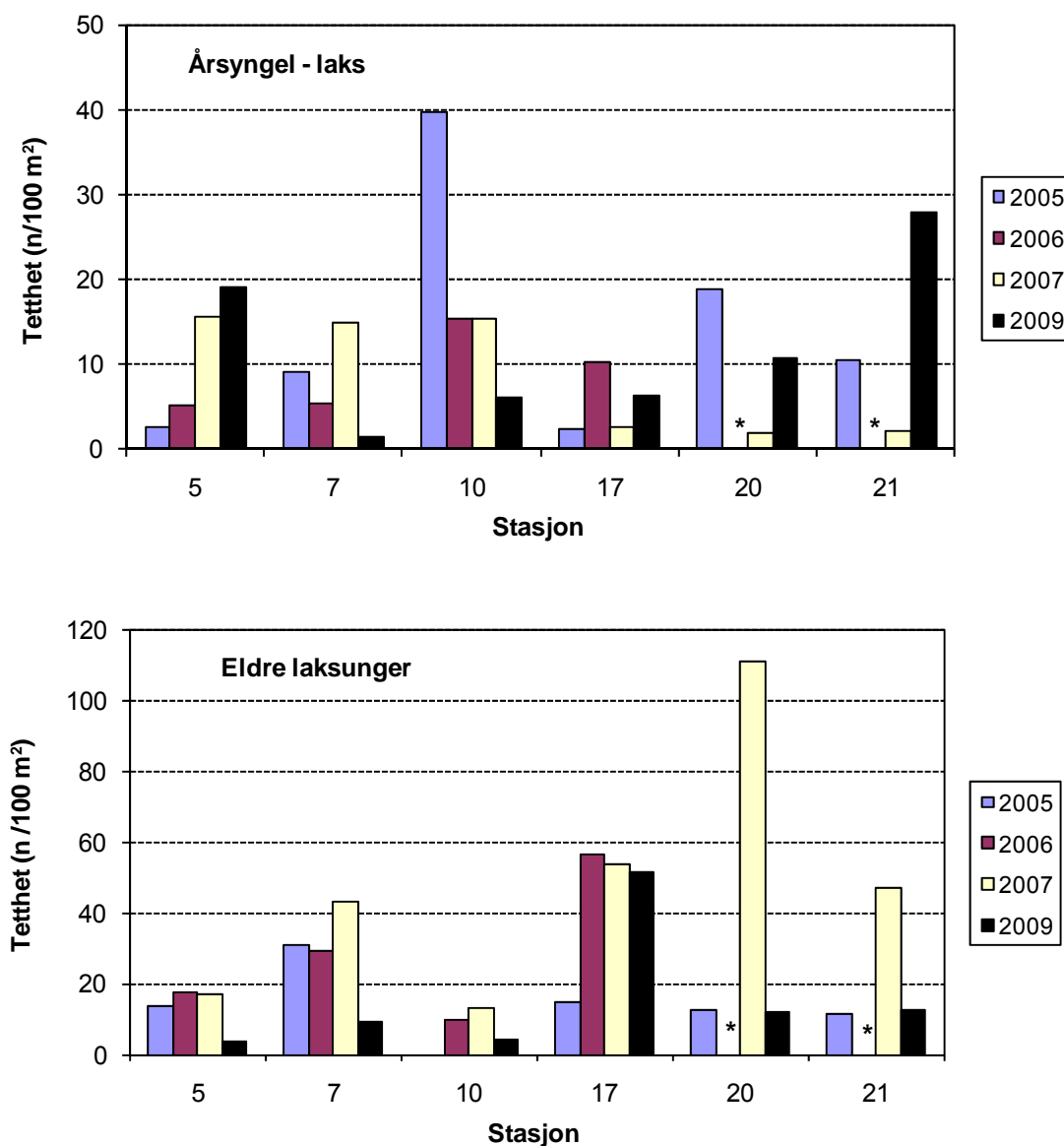


Figur 3.8. Vannføring i Åelva i juli og august i årene 2005-2009 og første funn av død årsyngel ved Åsanaset ovenfor Hårstadfoss (angitt med piler). I 2005 ble det ikke funnet død årsyngel i elva.

3.4 Ungfisk i Åbjøra og Åelva

3.4.1 Åbjøra

Årsyngel av laks ble funnet på alle de undersøkte stasjonene i Åbjøra alle år (**figur 3.9**). Tetthetene har imidlertid vært gjennomgående lave. Den gjennomsnittlige tettheten på de undersøkte stasjonene har variert mellom 9 (i 2007) og 14 (i 2005) individ pr. 100 m². Det er altså ingen trend til økende tetthet av årsyngel i Åbjøra i undersøkelsesperioden. Tetthetene av årsyngel er sannsynligvis undervurdert noe i 2006 og 2009 sammenliknet med de andre årene på grunn av lav vanntemperatur under elfiske.



Figur 3.9. Beregnet tetthet (antall individer pr. 100 m²) av årsyngel og eldre laksunger på ulike stasjoner i Åbjøra i 2005-2009 (det ble ikke fisket i 2008). Merk at det er ulik skala på y-aksene. Stasjon 5 og 7 ligger nedenfor Gardsfossen, stasjon 10 og 17 ligger mellom Gardsfossen og Mensfoss, mens stasjon 20 og 21 ligger ovenfor Mensfossen (se figur 2.1). * = stasjonen ble ikke fisket i 2006.

Tetthetene av eldre laksunger har også variert mye mellom stasjoner og år (**figur 3.9**). I 2007 ble det funnet svært høye tettheter av eldre laksunger på stasjon 20 med 110 individ pr. 100 m², og tettheten var også høy på den andre undersøkte stasjonen ovenfor Mensfossen. På stasjon 17, like nedenfor Mensfossen har tettheten av eldre laksunger vært stabilt høye med om lag 50 individer pr. 100 m² siden 2006. I 2009 var tetthetene av eldre laksunger jevnt over lave på de andre fem stasjonene. Den gjennomsnittlige tettheten av eldre laksunger var lavest i 2005 med 14 individ pr. 100 m² og høyest i 2007 med 49 individ pr. 100 m². De høye tetthetene på stasjon 20 dette året påvirker selvsagt gjennomsnittstettheten mye når det fiskes på bare seks stasjoner, men selv uten denne stasjonen blir tettheten 31 individ pr. 100 m² dette året. I 2009 var gjennomsnittstettheten av eldre laksunger 15 individ pr. 100 m², det vil si om lag som i 2005.

Forekomsten av ungfisk av aure (både årsyngel og eldre fiskunger) har vært lav i hele perioden 2005-2009 (se **vedlegg 2**). Den gjennomsnittlige tettheten av årsyngel har variert mellom 2 og 10 individ pr. 100 m², mens tettheten av eldre aureunger har variert mellom 0,6 og 3 individ pr. 100 m².

Vi har tidligere pekt på at lavvannsperioder, spesielt om vinteren, sannsynligvis er en begrensende faktor for fiskeproduksjonen i Åbjøravassdraget etter regulering (Forseth mfl. 2007), og at slike lavvannsepisoder sannsynligvis virker sterkere i Åbjøra enn i Åelva. I undersøkelsesperioden 2005-2009 har laveste ukemiddel vintervannføring vært 1,6 m³/s i 2004/05, 0,7 m³/s i 2005/06, 0,9 m³/s i 2006/07, og 1,7 m³/s i 2007/08. Kvalitetssikrede data for vintervannføringen vinteren 2008/09 foreligger ikke enda. Innfrysing/tørrelgging av gytegroper og eventuelt økt vinterdødelighet hos fiskunger som følge av lav vannføring kan ha vært et større problem vinteren 2005/06 og 2006/07 enn de andre vintrene. Dette vil i så fall gi seg utslag i redusert tetthet av årsyngel og annen ungfisk i 2006 og 2007. I september 2009 var det svært høy vannføring i vassdraget. Vi har liten kunnskap om hvordan slike høye vannføringer påvirker fisk, og vet ikke om denne vannføringsepisoden har påvirket resultatene fra tetthetsfisket i oktober 2009.

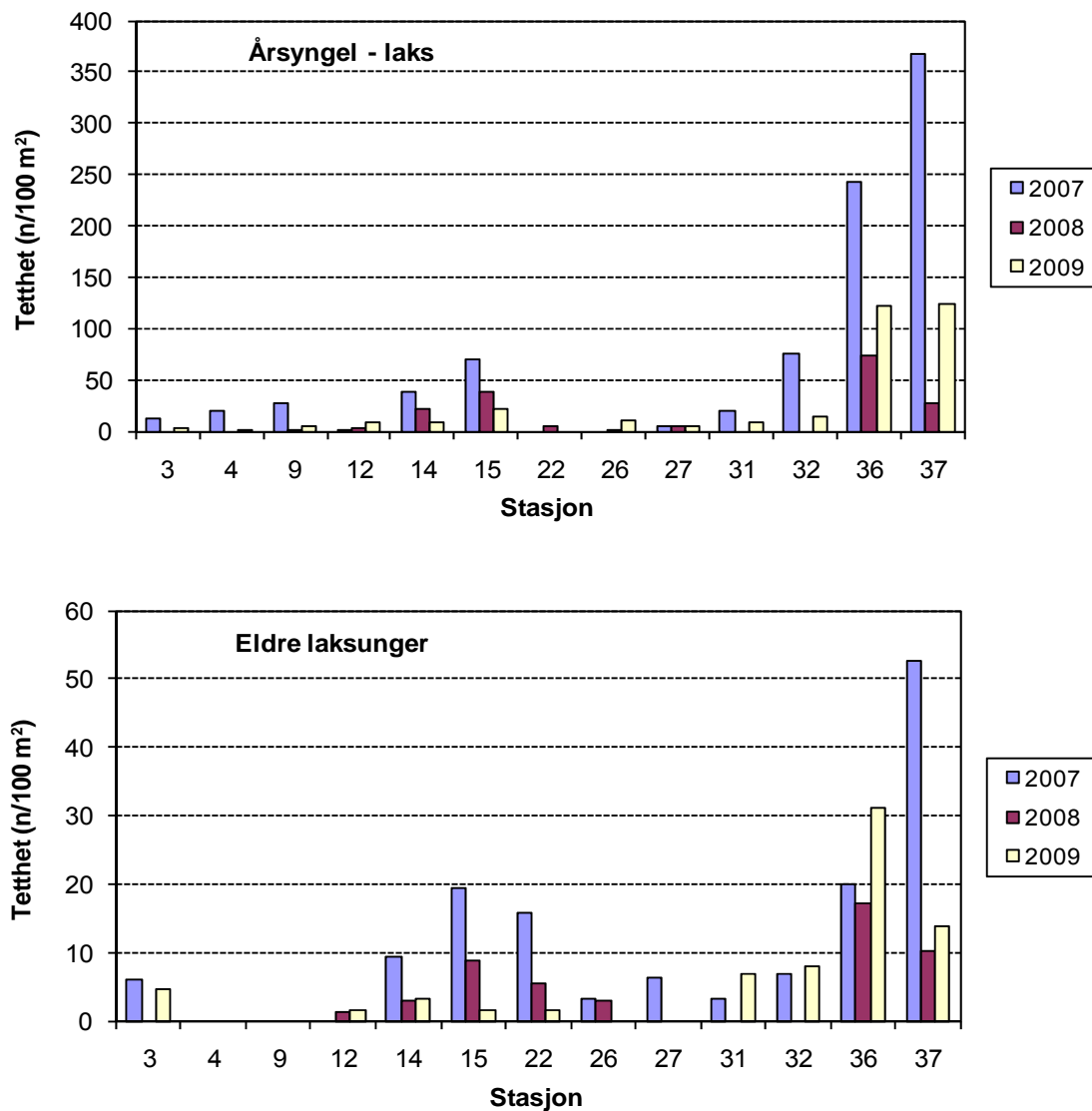
Utviklingen av ungfisktetthet i Åbjøra i perioden 2005-2009 tyder på at rekrutteringen av laks er variabel og at elva ikke er fullrekruttert. Det har ikke vært noen økende trend i tetthet av årsyngel i undersøkelsesperioden, og tettheten av eldre laksunger varierer mye mellom ulike vassdragsavsnitt og år. Ved gytefisktellingene i 2008 ble det funnet henholdsvis 12 hunner og 22 hanner i Åbjøra, mens tellingene i 2009 ga 12 hunner og 35 hanner (Lamberg mfl. 2008, 2009). Forseth mfl. (2007) anslo ut fra en oppskalering av bestanden av årsyngel i 2005 (basert på elfiske på 22 lokaliteter og antakelser om dødelighet fra egg til årsyngel) at 20 hunner (53 kg hunnfisk) hadde gytt i Åbjøra høsten 2004. Slike oppskaleringer er beheftet med mange usikkerheter, men sett sammen med gytefisktellingene, tyder disse resultatene heller ikke på at det har vært noen økning i mengden gyttende laks i Åbjøra de siste årene.

Gytebestandsmålet for laks i Åbjøravassdraget er beregnet til 954 kg hunnfisk (Hindar mfl. 2007). Hvis vi fordeler dette gytebestandsmålet på Åelva og Åbjøra ut fra fordelingen av vanndekket areal (se Forseth mfl. 2007) blir gytebestandsmålet i de to delene av vassdraget henholdsvis 650 kg og 304 kg i Åelva og Åbjøra. Med en gjennomsnittsstørrelse på hunnfisk i vassdraget på 2,6 kg (Hindar mfl. 2007) bør det gyte 117 hunner i Åbjøra for at gytebestandsmålet skal oppnås i denne delen av vassdraget. Sammenholdt med resultatet av gytefisktellingene synes derfor Åbjøra å ha et vesentlig større potensial for produksjon enn det som i dag er realisert.

Forseth mfl. (2007) anslo produksjonskapasiteten i Åbjøra etter regulering til å ligge mellom 3400 og 6000 laksesmolt. Basert på elfiske i 2005, da vi hadde god stasjonsdekning i hele Åbjøra, og med antagelse om 50-70 % vinteroverlevelse for presmolten, var smolt-

produksjonen våren 2006 i størrelsesorden 1600-2200 smolt. Presmolttettheten var høyere på elfiskestasjonene i 2006, 2007 enn i 2005. Hvis tettheten på elfiskestasjonene fanger opp variasjonen i elva som helhet kan dette tyde på at smoltproduksjonen våren 2007 og 2008 var høyere i Åbjøra enn våren 2006.

3.4.2 Åelva



Figur 3.9. Beregnet tetthet (antall individer pr. 100 m²) av årsyngel og eldre laksunger på ulike stasjoner i Åelva i 2007-2009. Merk at det er ulik skala på y-aksene. I 2008 ble ikke stasjonene 3, 4, 31 og 32 undersøkt. Stasjonene er sortert etter beliggenhet i elva (se figur 2.1). St. 3: nedenfor Hårstadfoss. St. 4-22: Hårstadfoss - Lonfoss. St. 26-27: Teinfossen - Trofossan. St. 31-32: Brattfossen - Storåfossen. St. 36-37: Storåfossen - Åbjørvatn.

I årene 2007-2009 har det vært en markert forskjell i tetthet av årsyngel av laks mellom den øverste delen av Åelva og områdene lengre ned i elva (**figur 3.9**). På de to stasjonene ovenfor Storåfossen var tettheten av årsyngel av laks høye i 2007 og 2009 med gjennom-

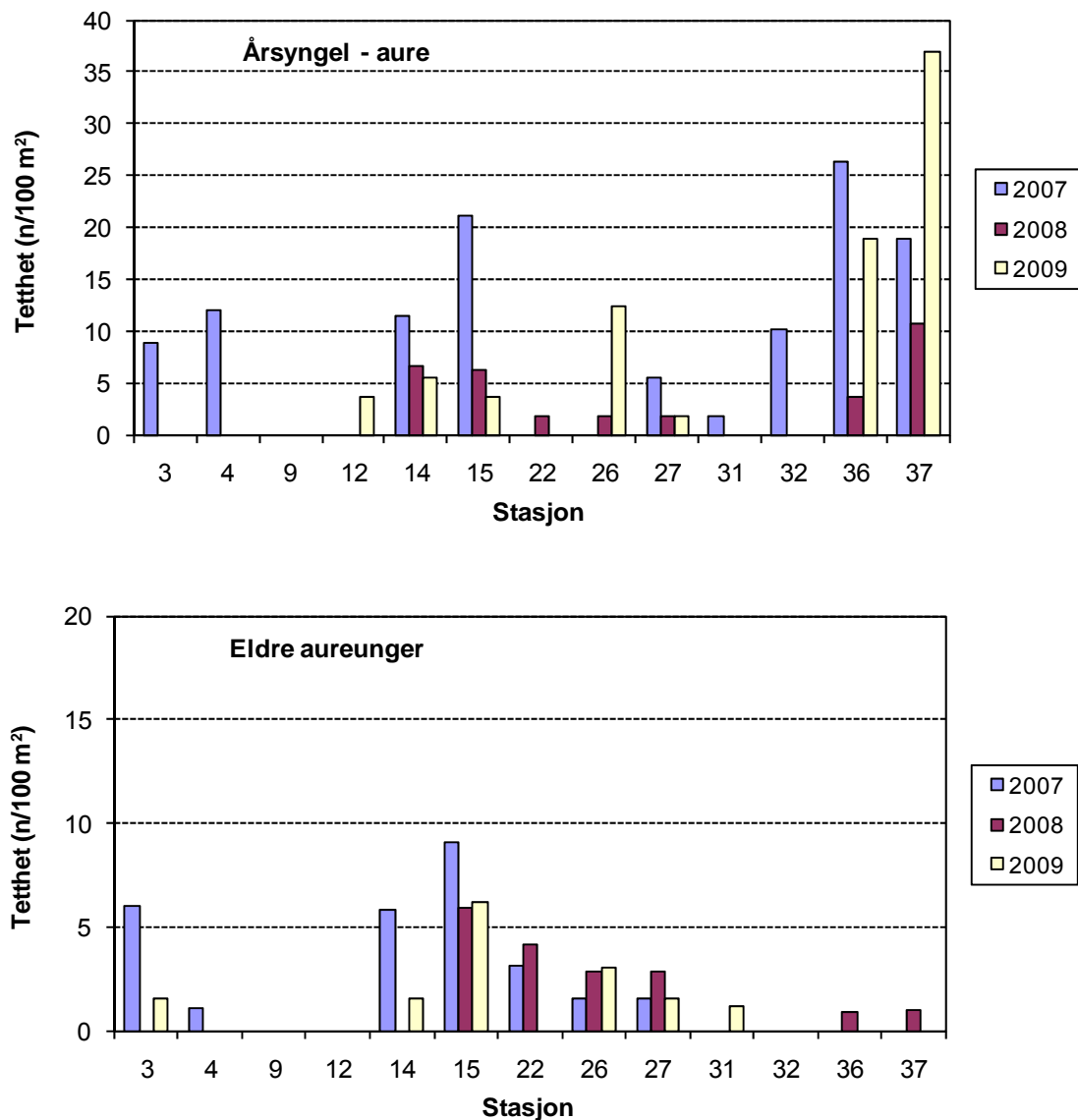
snitt på henholdsvis 306 og 123 individ pr. 100 m². Til sammenlikning var gjennomsnittstettheten på de 11 stasjonene lengre ned i elva henholdsvis 25 og 8 individ pr. 100 m² disse to årene. I 2008 var tetthetene av årsyngel av laks vesentlig lavere enn de to andre årene ovenfor Storåfossen, men dette året var forholdene ugunstige med hensyn til tetthetselfiske etter årsyngel (jfr. kapittel 2.3). Nedenfor Storåfossen ble bare sju av 11 stasjoner undersøkt i 2008.

Også for eldre laksunger har tetthetene gjennomgående vært vesentlig høyere ovenfor Storåfossen i årene 2007-2009, med variasjoner fra 10 til 50 individer pr. 100 m². På stasjonene lengre ned i elva har tetthetene av eldre laksunger vært lavere enn 10 individ pr. 100 m², med unntak av to stasjoner i 2007 (**figur 3.9**). Gjennomsnittstettheten på de 11 stasjonene lengre ned i elva var 6,4 og 2,5 individ pr. 100 m² i henholdsvis 2007 og 2009, mens gjennomsnittstettheten på de to stasjonene ovenfor Storåfossen var henholdsvis 36 og 23 individ pr. 100 m² disse to årene.

I de nedre deler av elva har tettheten av årsyngel av aure på de ulike stasjonene variert mellom 0 og 20 individ pr. 100 m² i perioden 2007-2009 (**figur 3.10**). Tetthetene av årsyngel ovenfor Storåfossen har gjennomgående vært høyere enn nedenfor, men også her er tetthetene relativt lave. Gjennomsnittstettheten på de 11 stasjonene lengre ned i elva var 6,4 og 2,5 individ pr. 100 m² i henholdsvis 2007 og 2009, mens gjennomsnittstettheten på de to stasjonene ovenfor Storåfossen var henholdsvis 23 og 28 individ pr. 100 m² disse to årene.

Tettheten av eldre aureunger har vært gjennomgående lave på alle de undersøkte stasjonene i perioden 2007-2009 (**figur 3.10**). Gjennomsnittstettheten på de 11 stasjonene lengre ned i elva var 2,6 og 1,4 individ pr. 100 m² i henholdsvis 2007 og 2009. På de to stasjonene ovenfor Storåfossen ble det ikke fanget eldre aureunger disse to årene.

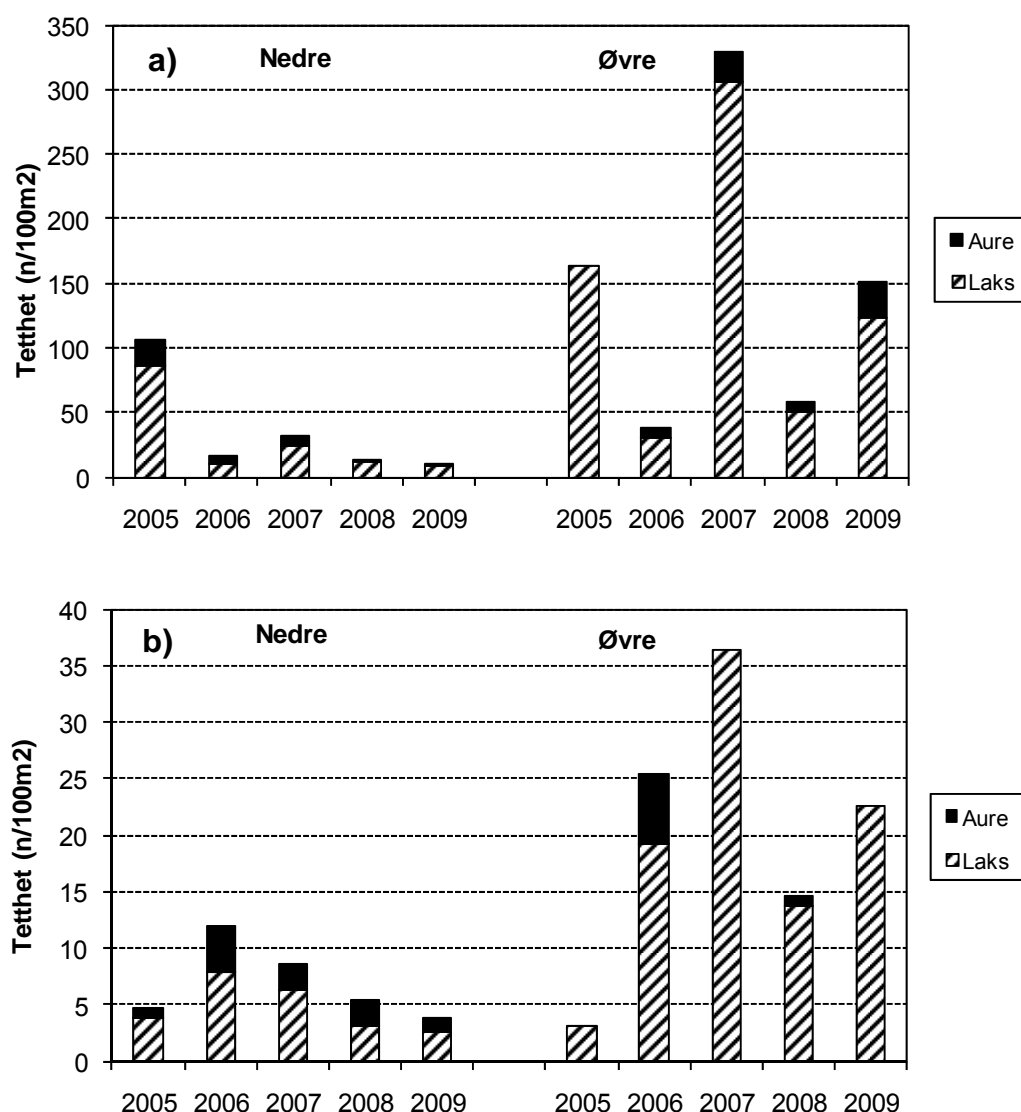
I alle årene 2006-2009 har det vært utbrudd av PKD i Åelva, mens det tilsynelatende ikke var noe utbrudd i 2005. Undersøkelsene av PKD har vist at sykdom kan forekomme i hele Åelva, men at andelen fisk som er syk er lav ovenfor Storåfossen (se kapittel 3.3). Utviklingen i tetthet av ungfisk på de to delene av elva i 2005-2009 gjenspeiler i stor grad forskjellen i sykdomsstatus (**figur 3.11**). Tetthetene av årsyngel var normalt høye i de nedre deler av elva i 2005 med en samlet (laks og aure) gjennomsnittstetthet på de 11 el-fiskestasjonene på 106 individ pr. 100 m². I årene med sykdomsutbrudd har gjennomsnittstettheten av årsyngel i denne delen av elva variert mellom 11 (i 2009) og 31 (i 2007) individ pr. 100 m². I 2007 og 2008 ble undersøkelsene av ungfisktetthet gjennomført i oktober, noe som sannsynligvis er i etterkant av den umiddelbare dødeligheten som følge av PKD (Forseth mfl. 2007). I 2009 ble de fleste stasjonene i Åelva fisket i starten av september når vi fremdeles forventer at PKD-dødelighet skjer. Vi har ingen indikasjoner på at mengden gytefisk har vært begrensende for laksereskutteringen i de nedre deler av Åelva de siste årene (se nedenfor). De svært lave tetthetene av årsyngel i de nedre delene av elva i 2007-2009 skyldes derfor sannsynligvis dødelighet som følge av PKD. Vurdert ut fra tettheten av årsyngel kan det synes som om dødeligheten var mindre omfattende i 2007 enn de to andre årene, men vurderinger av årsaker til relativt små forskjeller i årsyngeltetthet mellom år er usikre.



Figur 3.10. Beregnet tetthet (antall individer pr. 100 m²) av årsyngel og eldre aureunger på ulike stasjoner i Ålva i 2007-2009. Merk at det er ulik skala på y-aksene. I 2008 ble ikke stasjonene 3, 4, 31 og 32 undersøkt. Stasjonene er sortert etter beliggenhet i elva (se figur 2.1). St. 3: nedenfor Hårstadfoss. St. 4-22: Hårstadfoss - Lonfoss. St. 26-27: Teinfossen - Trofossen. St. 31-32: Brattfossen - Storåfossen. St. 36-37: Storåfossen - Åbjørvatn.

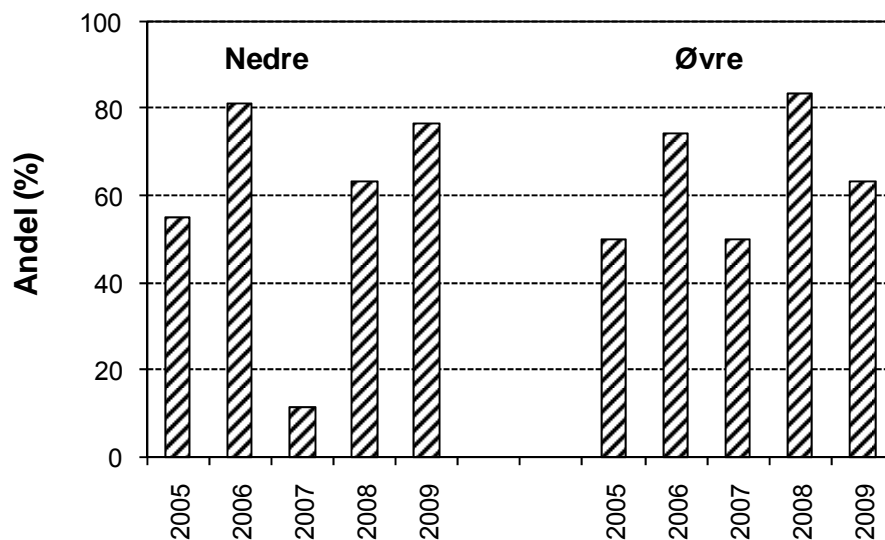
Ovenfor Storåfossen har tettheten av årsyngel vært til dels svært høy i to av årene med sykdomsutbrudd (2007 og 2009), mens tetthetene var moderate til lave i de to andre årene (figur 3.11). I alle årene 2007-2009 ble en lav andel (0-10 %) av årsyngelen funnet med tegn på sykdom ovenfor Storåfossen. Vi har imidlertid ingen indikasjoner på at det var kraftige sykdomsutbrudd ovenfor Storåfossen verken i 2006 (Forseth mfl. 2007) eller 2008 (se kapittel 3.2). Lavere tettheter av årsyngel på denne strekningen disse to årene kan skyldes variasjoner i gytefisktetthet i området mellom år, eller variasjoner i naturlig dødelighet som følge av variasjoner i fysiske forhold mellom år. Vi kan heller ikke utelukke at det år om annet skjer noe PKD-relatert dødelighet i dette området.

Vitenskapelig råd for lakseforvaltning har vurdert utviklingen av laksebestanden i vassdraget med hensyn på oppnåelse av gytebestandsmålet (Anon. 2009b). I følge disse vurderingene var gytebestanden tallrik i vassdraget høsten 2005, 2006 og 2008 og disse årene var gytebestandsmålet for vassdraget (samlet sett) med stor sannsynlighet oppfylt. I 2004 og 2007 var gytebestanden i vassdraget mindre, men sannsynligvis også i nærheten av gytebestandsmålet. Gytefisketellingene høsten 2008 viste at det var stor tetthet av gytende laks ovenfor Storåfossen denne høsten (Lamberg mfl. 2008). Lave tettheter av årsyngel ovenfor Storåfossen i 2006 og kanskje også i 2008 kan derfor ikke forklares ved generelt lavt antall gytefisk i vassdraget. Vi kjenner imidlertid ikke fordelingen av gytefisk i vassdraget før 2008, og lav tetthet av årsyngel kan derfor skyldes ujevn fordeling av gytefisk i vassdraget de aktuelle høstene.



Figur 3.11. Gjennomsnittlig tetthet (antall individer pr. 100 m²) av a) årsyngel og b) eldre fiskunger i øvre deler av Åelva (2 stasjoner ovenfor Storåfossen) og nedre deler i elva (11 stasjoner nedenfor Storåfossen) i perioden 2005-2009. Merk at det er ulik skala på y-aksene.

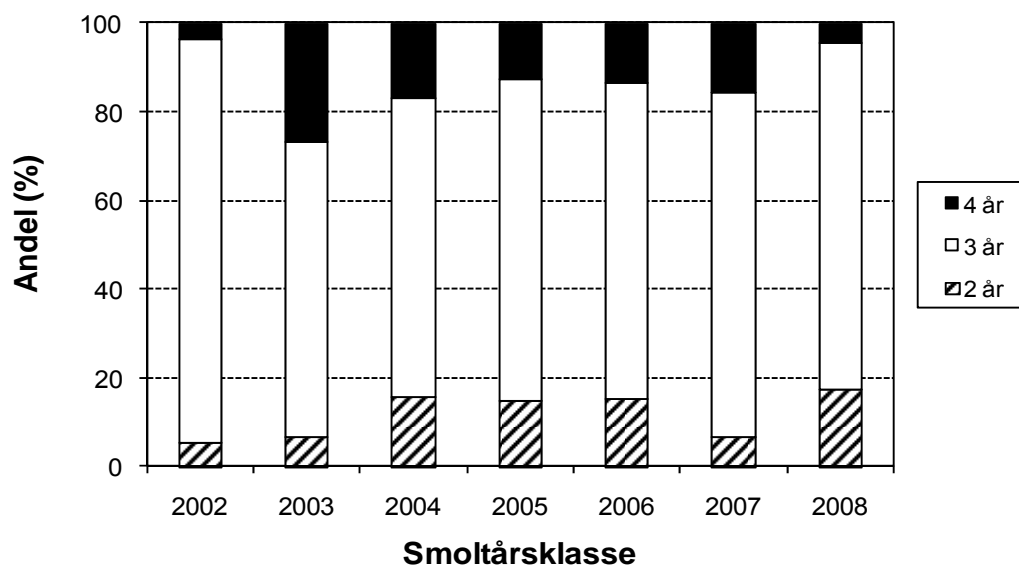
Utviklingen i tetthet av eldre fiskunger viser også det samme mønsteret med sannsynlig sykdomsdrivet utvikling i nedre deler av elva. De høyeste tetthetene i denne delen av elva ble registrert i 2006. Dette året dominerte ett-årige laksunger fangsten (80 %, **figur 3.12**) av eldre laksunger både i nedre og øvre deler av elva. Denne årsklassen (oppvokst i 2005) var sannsynligvis ikke påvirket av sykdomsutbrudd som årsyngel. I 2007 ble det funnet noe høyere tettheter (10-20 individ pr. 100 m²) av eldre laksunger på noen stasjoner i den nedre delen av elva. Dette året dominerte to-årige laksunger fangsten, altså samme årsklasse som i 2006. Ovenfor Storåfossen var det om lag lik forekomst av ett-åringer og to-åringer i 2007. Tettheten av eldre fiskunger i de nedre deler av elva har gradvis avtatt i perioden 2006-2009 ettersom årsklasser som har opplevd sykdom og dødelighet som årsyngel har blitt dominerende i ungfiskbestanden. Ovenfor Storåfossen har tetthetene av eldre fiskunger vært vesentlig høyere i hele perioden 2006-2009 (**figur 3.11**), og aldersfordelingen av eldre laksunger har vært mer normal (**figur 3.12**). I 2005 ble det funnet lave tettheter av eldre laksunger ovenfor Storåfossen. Dette kan tyde på at rekrutteringen var lav i dette området i årene før. Bergan (2004) fant i gjennomsnitt om lag 50 og 30 årsyngel av laks pr. 100 m² i henholdsvis 2003 og 2004 på to stasjoner ovenfor Storåfossen. Beliggenheten til disse stasjonene er ikke den samme som i vår undersøkelse slik at det kan være vanskelig å sammenlikne resultatene. Resultatene overensstemmer imidlertid med en hypotese om at rekrutteringen ovenfor Brattfossen har vært økende i årene etter at laksetrappa ble restaurert (i 2000).



Figur 3.12. Prosentandel ett-årige laksunger blant de eldre laksungene som er fanget ved tetthetselfiske i øvre deler (ovenfor Storåfossen) og nedre deler (nedenfor Storåfossen) av Åelva i perioden 2005-2009.

3.4.3 Smoltalder

Aldersanalyser av skjell fra voksen laks i Åbjøravassdraget fanget i perioden 2004-2009 viser at mesteparten av laksen i vassdraget har en smoltalder på 3 år (**figur 3.13**). Andelen av denne aldersgruppen i smoltårsklassene (dvs. det året smolten vandret ut av elva) 2002-2008 har variert mellom 67 og 91 %. Gjennomsnittlig smoltalder for disse smoltårsklassene har variert mellom 3,2 år (i 2003) og 2,9 år (i 2008). Det har imidlertid ikke vært noen statistisk signifikant trend i utvikling i gjennomsnittlig smoltalder i denne perioden (lineær regresjon, $p > 0,05$).

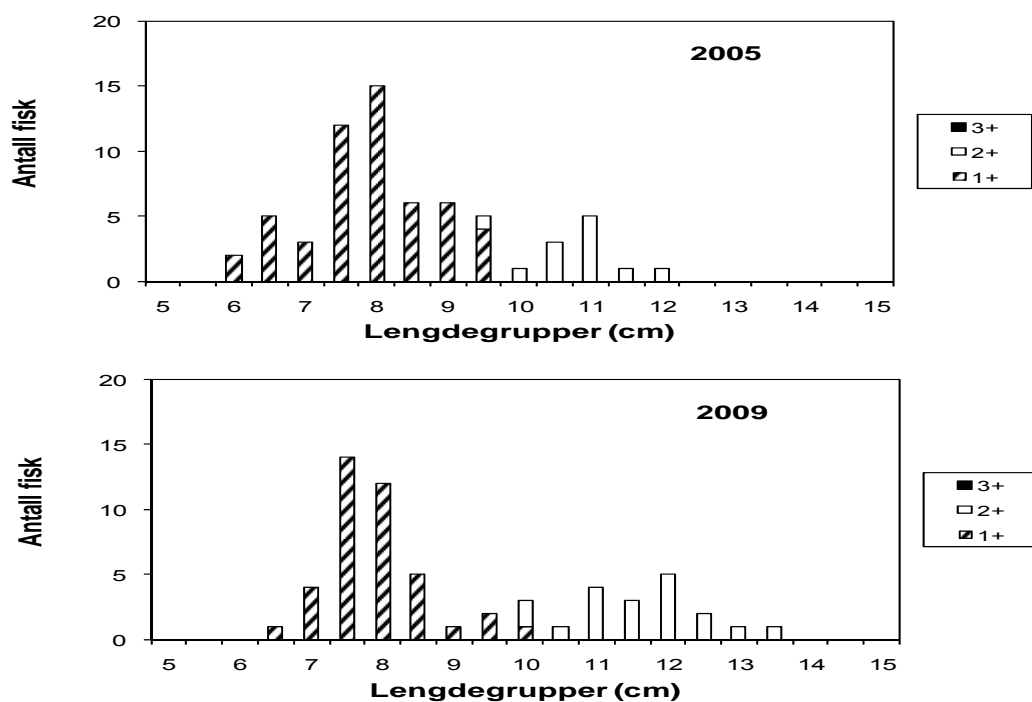


Figur 3.13. Aldersfordeling (%) av laksesmolt i ulike smoltårsklasser basert på analyser av skjell fra laks fanget i Åbjøravassdraget.

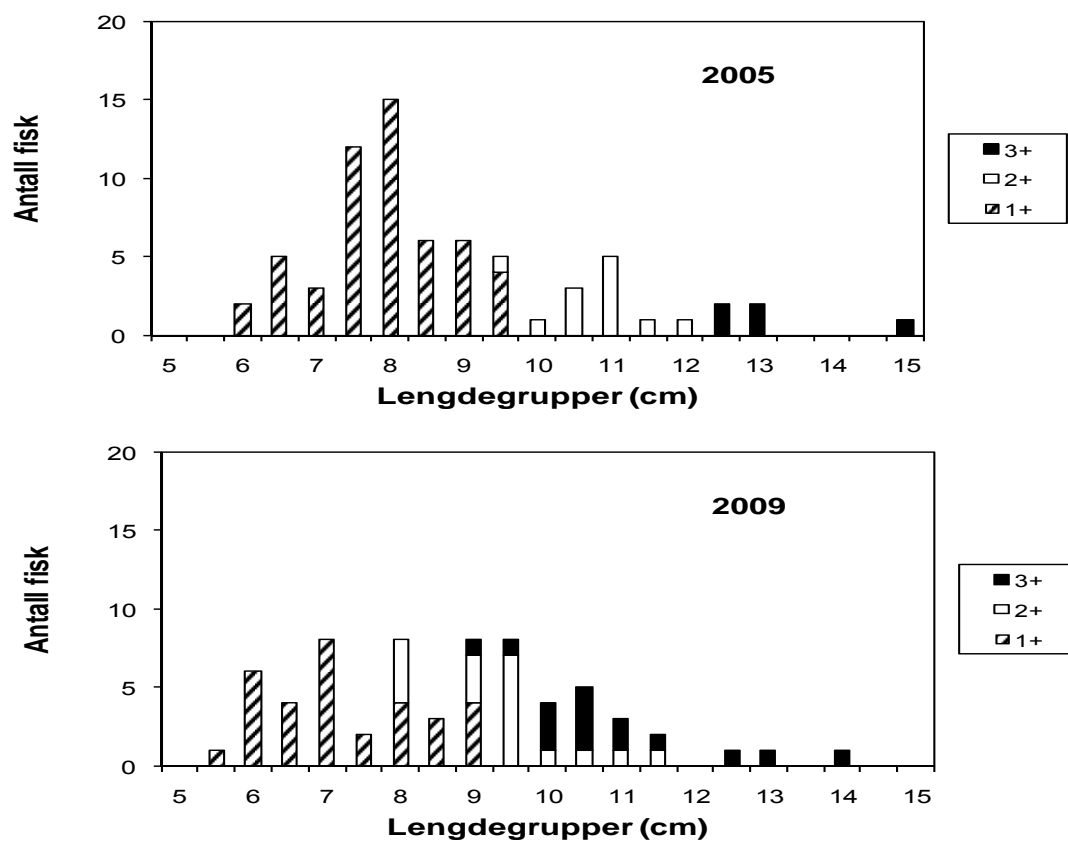
Aldersanalyser av et stort materiale av skjell fra voksen laks fra Åbjøravassdraget fanget i perioden 1989-2001 ($n = 865$) ga følgende prosentvise fordeling av henholdsvis 2, 3, 4 og 5 år på elv: 5, 46, 47 og 2 % (Forseth mfl. 2007). Dette gir en gjennomsnittlig smoltalder for laks på 3,5 år i disse årene etter regulering. Smoltalderen i vassdraget har derfor blitt lavere de senere årene. Dette kan skyldes gjennomgående varmere somre med høyere vanntemperatur på 2000-tallet enn på 1990-tallet. Lavere smoltalder de senere årene hos laksunger fra Åelva kan også skyldes økt vekst hos eldre laksunger på grunn av lav ungfisktetthet disse årene.

Lengde- og aldersfordelingen av eldre laksunger fanget i Åelva høsten 2005 og 2009 tyder på mesteparten av laksungene er store nok til å vandre ut som 3-års smolt, og at enkelte vandrer ut som 2-års smolt (**figur 3.14**). Det antas vanligvis at laksungene må være minst 10 cm om høsten, hvis de skal kunne vandre ut som smolt våren etter.

Laksungene i Åbjørå er gjennomgående mindre ved samme alder enn i Åelva, og lengdefordelingen tyder på at en vesentlig større andel av laksungen går ut som 4-års smolt i Åbjørå enn i Åelva (**figur 3.15**).



Figur 3.14. Lengde- og aldersfordeling av eldre laksunger fanget ved elfiske i Åelva høsten 2005 og høsten 2009.



Figur 3.15. Lengde- og aldersfordeling av eldre laksunger fanget ved elfiske i Åbjøra høsten 2005 og høsten 2009.

3.5 Ungfisk i sidevassdrag

Det ble funnet aureunger i alle de ni undersøkte sidevassdragene (se **figur 2.2** for beliggenhet). Med unntak av i Flodalselva ble det funnet årsyngel av aure i alle (**vedlegg 4**). I Flodalselva ble det funnet tre eldre aureunger ved overfiske av 120 m² (**tabell 3.3**). Elveleiet er storsteinet med stein større enn 30 cm og med grus mellom steinene, og skulle være velegnet for oppvekst av fiskunger. Ved undersøkelsen var det en steinur uten synlig vann på en 50-100 m lang strekning nede ved Floet. Det er mulig at denne steinura gjør at oppvandring av anadrom fisk er vanskelig de fleste år. Vi har sett bort fra produksjon i Flodalselva i de videre vurderingene. Uansett er potensiell anadrom strekning kort (200 m) og det mulige produksjonsarealet lite (1900 m²).

Tettheten av årsyngel av aure varierte mellom 0 og 79 på de undersøkte stasjonene, og gjennomsnittlig tetthet på de 12 prøvefeltene var 28 individ pr 100 m². Størst tetthet av aureårsyngel ble funnet i Kapplandselva og øverst i Gautmobekken. Eldre aureunger ble funnet i alle bekkene og tettheten varierte mellom 0 og 25 med en gjennomsnittlig tetthet på 10 individ pr 100 m². Om lag halvparten av de eldre aureungene var større enn 10 cm. Undersøkelsen bekrefter at sidevassdragene til Åelva er viktige oppvekstområder for sjøauren i vassdraget.

Tabell 3.3. Beregnet tetthet (antall individer pr. 100 m²) av årsyngel og eldre laksunger på ulike stasjoner i sidevassdrag til Åelva i oktober 2007. N/Ø (nedre/øvre) angir om stasjonen lå langt ned eller høyere opp i det aktuelle vassdraget. Beregnet tilgjengelig areal for produksjon av anadrome fisk er også vist. For beliggenhet av de ulike sidevassdragene, se figur 2.2.

Elv	Omr	Areal (m ²)	Laks				Aure			Tilgjengelig areal i vassdraget (m ²)
			0+	<10 cm	≥10 cm		0+	<10 cm	≥10 cm	
Flodalselva		45	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	3,5	1900
		75	0,0	0,0	0,0		0,0	2,1	2,1	
Rossdalselva		48	0,0	0,0	0,0		27,0	6,6	3,3	750
Evja	N	90	0,0	0,0	7,1		2,1	0,0	1,8	17000
	Ø	184	7,0	0,0	0,0		4,0	0,9	0,0	
Marfosselva		57	0,0	8,3	2,8		0,0	2,8	22,2	1250
Litleåa		100	1,9	3,2	0,0		33,3	6,3	3,2	2300
Gautmoelva	N	63	20,6	0,0	0,0		17,6	0,0	0,0	15000
	Ø	63	0,0	2,5	7,6		79,4	12,6	5,0	
Kapplandselva	N	60	15,4	2,6	0,0		64,8	0,0	0,0	6000
	Ø	122	0,0	1,3	2,6		68,3	18,2	6,5	
Blindåa	N	68	0,0	21,0	4,7		30,0	7,0	2,3	16500
	Ø	83	0,0	0,0	3,8		4,5	5,8	7,7	
Kvennelva		60	40,1	7,9	0,0		9,3	0,0	2,6	16800
Snitt tetthet (u Flodalselva)			7,1	3,9	2,4		28,4	5,0	4,6	
Sum areal (u Flodalselva)										75600

Det ble ikke funnet laksunger i Flodalselva (som renner ut i Floet) eller Rossdalselva, som er det nederste av sidevassdragene som renner ut i Åelva. Med unntak av Blindåa, ble det funnet årsyngel av laks i alle de sju andre. I Blindåa ble det også gjennomført tilfeldig el-fiske utenom stasjonene for å lete etter årsyngel av laks, men resultatet var negativt. Det er imidlertid ikke usannsynlig at laks gyter i denne elva, i alle fall år om annet. I Gautmoelva og Kapplandselva ble det funnet årsyngel på den nederste stasjonen i begge, men ikke på stasjoner lengre opp i bekkene. Dette kan kanskje tyde på at årsyngel av laks trekker opp i bekkene fra hovedelva. Størst tetthet av årsyngel av laks ble funnet på en stasjon i Kvennelva med 40 individ pr 100 m².

Laks av presmolt størrelse ble funnet i alle vassdragene med unntak av Rossdalselva, Lit-leåa og Kvennelva. Fravær av presmolt i Kvennelva på stasjonen som ble fisket beror sannsynligvis på en tilfeldighet idet elva hadde middels tettheter av årsyngel, og også noe eldre laksunger. Bergan (2004) fant om lag 20 eldre laksunger pr 100 m² på en stasjon i Kvennelva både i 2003 og 2004.

Evja, Blindåa, Kvennelva og Gautmoelva er de klart største av sidevassdragene med et tilgjengelig areal for produksjon av anadrom fisk på om lag 15000-17 000 m² hver. Evja har et stort areal, men fremstår habitatmessig som dårligere egnet til produksjon av større fiskunger enn de tre andre. Kvennelva, Blindåa og Gautmoelva framstår som viktige produksjonselever for anadrom fisk. Både Blindåa og Kvennelva har mye grovt bunnsubstrat som er velegent for oppvekst av større fiskunger. Gautmoelva har mye grus på de nederste delene, mens bunnsubstratet er grovere i den øvre delen, og i de to bekkene, Tveråa og Moaelva, som renner sammen til Gautmoelva om lag 1500 m ovenfor Åelva. Kapplandselva har også et relativt stort areal for produksjon av anadrom fisk, om lag 6000 m², men elva har stort sett mye finkornet substrat (mudder, sand og grus), med bare noen korte strekninger med noe grovere stein.

Forseth mfl. (2007) gjorde overslag over mulig smoltproduksjon av aure i sidevassdragene basert på antakelser om gjennomsnittlig tetthet av årsyngel (15-25 individ pr 100 m²) og overlevelse frem til smolt. Overslagene var basert på et totalt produksjonsareal for anadrom fisk i sidevassdragene på 89 000 m². På dette grunnlaget ble smoltproduksjonen av aure i sidevassdragene anslått til mellom 2300 og 3900 fisk.

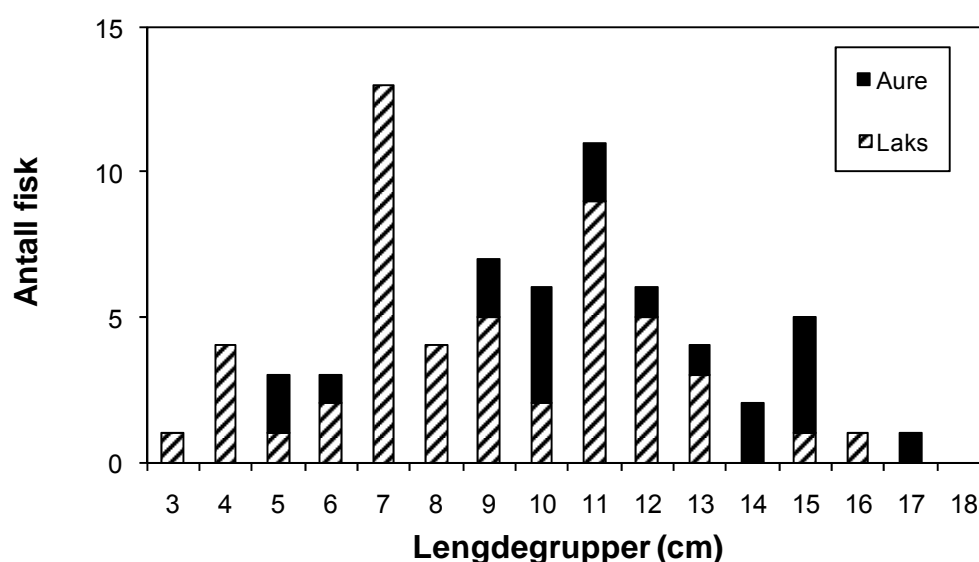
Kartleggingen i 2007 viste at det totale produksjonsarealet for anadrome fisk i sidevassdragene er om lag 75 600 m², altså noe lavere enn det som ble lagt til grunn av Forseth mfl. (2007). Med samme beregningsmåte som i Forseth mfl. (2007) gir dette en produksjon på mellom 2000 og 3300 auresmolt i sidevassdragene. På den annen side antok Forseth mfl. (2007) at den gjennomsnittlige tettheten av aureårsyngel varierte mellom 15 og 25 fisk pr 100 m² for alle de ni bekkene og småelvene som drenerer til Åelva. Gjennomsnittlig tetthet av aureårsyngel på prøveflatene i sidevassdragene i 2007 var 28 individ pr 100 m², altså noe over øvre skranke benyttet i de tidligere beregningene. Legges en gjennomsnittlig høyere årsyngeltetthet til grunn vil anslagene over total aureproduksjon i sidevassdragene bli mer likt det tidligere anslaget (Forseth mfl. 2007).

Gjennomsnittlig tetthet av aureunger større eller lik 10 cm var 4,6 individ pr 100 m². Hvis vi som en forenkling antar at dette er presmolt (aureunger som er store nok til at de skal vandre ut neste vår), og antar 70 % vinteroverlevelse, gir en oppskalering basert på denne tetthetsverdien et anslag for smoltproduksjon på ca 2400 i sidevassdragene til Åelva. Dette er i samme størrelsesorden som de øvrige anslagene. Gjennomsnittlig tetthet av laksunger større eller lik 10 cm var 2,4 individ pr 100 m², det vil si om lag halvparten av tettheten av tilsvarende aureunger. Med samme tilnærming som ovenfor tyder dette på at det produseres i overkant av 1000 laksesmolt i sidevassdragene.

Alle våre anslag og anslagene i Forseth mfl. (2007) over produksjonspotensial for sjøaure i hovedelva og i sidevassdragene er beheftet med store usikkerheter. Undersøkelsen i sidevassdragene i 2007 bekrefter imidlertid at disse vassdragene er viktige produksjonsområder for sjøaure og at de tidligere overslagene over produksjonen ikke er urimelig. Vi ser derfor ingen god grunn til å endre våre tidligere anslag. Forseth mfl. (2007) skriver: "Samlet gir de ulike beregningsmåtene grunnlag for at vi kan bruke et anslag for produksjonskapasitet av auresmolt i Åelva og sidevassdrag på mellom 6600 og 8200 fisk, hvorav i størrelsesorden 50-60 % produseres i hovedvassdraget og således er påvirket av reguleringen".

3.6 Vurdering av habitattiltak i Åelva

Ved elfiske på prøveflater lagt ut på habitattiltakene i Åelva ble det totalt fanget 51 laksunger og 18 aureunger (**vedlegg 5**). Fiskunger større enn 10 cm utgjorde mer enn halvparten av fangsten (**figur 3.16**).



Figur 3.16. Lengdefordeling av laks og aure fanget ved elfiske på habitattiltakene i Åelva i oktober 2009.

Måling av hulrom i substratet på områder hvor det er gjort tiltak viste at skjulkapasiteten var høyest på modifiserte områder ved tiltak 1, 2 og 3 med henholdsvis 2,9, 3,0 og 3,5 vektet skjul (**tabell 3.4**). Det ble funnet vesentlig færre hulrom på tiltak 5, og her viste målingene et gjennomsnittlig vektet skjul på 1,3. Ut fra den observerte fordelingen av skjul i elva Kvina i Vest-Agder klassifiserte Bremset mfl. (2007) vektet skjul (S_v) i klassene lite skjul (<5), middels skjul (5-10) og mye skjul (>10). Sammenliknet med denne klassifiseringen hadde tiltakene i Åelva gjennomgående lite skjul.

Det var en god sammenheng mellom den målte skjulkapasiteten i et modifisert område og fangsten av større fiskunger (≥ 10 cm) på prøveflater i samme område (lineær regresjon; $n = 4$, $r^2 = 0,91$, $p = 0,044$). Dette tyder på at vektet skjulkapasitet sier noe om hvor velegnet en prøveflate er som leveområde for større fiskeunger.

Habitattiltakene innebar endret bunnsubstrat i forhold til omgivelsene hovedsakelig på de utlagte bunene. Samlet for alle bunene i alle tiltakene ble det modifiserte arealet målt til om lag 1320 m². I tillegg kommer de 33 steingruppene som var planlagt i djupålen på tiltakene, men som vi ikke var i stand til å gjøre observasjoner eller målinger på under feltarbeidet. Hvis vi tilordner disse steingruppene et areal på 10 m² hver så blir det totale arealet med modifisert bunnforhold som følge av tiltakene om lag 1650 m² (**tabell 3.4**).

Tabell 3.4. Beregnet tetthet av eldre laks- og aureunger på prøveflater der det var gjennomført habitatiltak i Åelva i oktober 2009. Det totale areal med substratforandringer som aviker fra den naturlige elvebunnen i området og gjennomsnittlig vektet skjulkapasitet på områdene med modifisert elvebunn er også vist.

Tiltak	Elfisket areal (m ²)	Laks		Aure		Totalt areal av tiltaket (m ²)	Vektet skjul snitt (± SD)
		<10 cm	≥10 cm	<10 cm	≥10 cm		
1	58	5,5	16,5	0,0	2,7	230	2,9 (± 2,3)
2	76	8,4	12,5	2,1	0,0	190	3,0 (± 2,7)
3	83	17,1	13,3	0,0	11,4	640	3,5 (± 3,4)
5	163	9,1	2,3	2,3	5,7	600	1,3 (± 1,7)
SUM	380					1660	

Estimert tetthet av eldre fiskunger på prøveflatene varierte mellom 19 og 42 individ pr. 100 m² (**tabell 3.4**). Denne tettheten kan synes høy med tanke på sykdomssituasjonen i nedre deler av Åelva. Den strekningen i Åelva hvor det er gjennomført tiltak fremsto på forhånd som en strekning hvor bunnsubstratet hovedsakelig er sand, fin grus og småstein, og hvor det i stor grad mangler skjulplasser for større fiskunger (større parr og presmolt) med unntak av i noen elveforbygninger (Forseth mfl. 2007). Undersøkelser av fire elveforbygninger i de nedre delene av Åelva i 2005 viste vesentlig høyere tettheter av eldre fiskunger (6-40 individ pr. 100 m²), sammenliknet med andre stasjoner i de nedre delene av elva (0-12 individ pr. 100 m²). Tettheten av fisk i habitater med skjulmuligheter for eldre fisk var altså ikke vesentlig høyere på områder modifisert av habitatiltak i 2009 (det tredje året på rad med PKD-utbrudd) enn i elveforbygninger i 2005 (etter tre år med sannsynlig PKD-utbrudd). Vi har generelt lite kunnskap fra litt større elver om naturlige tettheter av større fiskunger i områder hvor elvebunnen er dominert av sand, fin grus og småstein. Elfiske i slike områder vil undervurdere forekomsten av større fiskunger fordi de lett skremmes bort før de kan fanges.

Tiltakene i Åelva har helt klart økt mengden av tilgjengelige hulrom i nærområdet der de er utført. Dette gjelder spesielt tiltakene 1, 2 og 5, hvor bunnsubstratet på den naturlige elvebunnen hovedsakelig er sand, fin grus og småstein. Undersøkelser fra andre elver hvor det er gjennomført habitatiltak viser at fiskunger raskt tar i bruk modifiserte områder der det er lite skjulplasser på forhånd. I et grusgravingsområde i Gaula ble det på 1990-tallet prøvd ut ulike former for steinsettinger (Bremset mfl. 1993). Tettheten av ungfisk ble i løpet av få uker 10-20 ganger høyere enn før tiltakene ble gjennomført. Spesielt gode resultater var det for eldre laksunger (to- og treåringer), som var så godt som fraværende i området før steinsettingene ble etablert. Selv om tettheten avtok en god del over tid som følge av gjenauring, ble den lokale ungfiskproduksjonen betydelig høyere også på lenger sikt. (Bremset mfl. 1993). På en kanalisert strekning i Sjøya ble det på 1980-tallet etablert ni

steinsettinger. Tettheten av laksunger økte betraktelig, og det ble funnet mer enn 100 eldre laksunger per 100 m² på en av disse steinsettingene (Hvidsten & Johnsen 1992).

Hvis vi antar at de elfiskede prøveflatene er noenlunde representative for de modifiserte områdene, og at tettheten av eldre fiskunger var like store i de steingruppene som var lagt ut i elva som på bunene, var det om lag 480 eldre fiskunger i de modifiserte områdene i oktober 2009. Av disse var 56 % fisk av presmoltstørrelse (≥ 10 cm), dvs. om lag 270 presmolt. Med en vinteroverlevelse på 50-70 % vil det sannsynligvis gå ut i størrelsesorden 135-190 smolt fra tiltaksområdene våren 2010.

Forseth mfl. (2007) vurderte produksjonskapasiteten i Åbjøravassdraget ut fra substratforholdene. De tilordnet en produksjon på 5-10 laksesmolt på arealer med dominans av stein (> 20 cm), som er tilsvarende bunnsubstrat som er benyttet ved habitatmodifiseringen. Dette gir en mulig produksjonsøkning på 80-160 smolt på grunn av de gjennomførte tiltakene i Åelva. Selv om produksjonen per arealenhet skulle bli noe større enn dette så gjør det begrensede arealet av tiltakene at de vil ha liten betydning for den samlede produksjonskapasiteten i nedre deler av Åelva. Arealet fra Fuglstad Bro og ned til Hårstadfossen er om lag 160 000 m². Det modifiserte bunnarealet utgjør altså om lag 1 % av arealet på strekningen.

Det er forsøkt utlegging av stein i flere norske vassdrag, for å øke hulromkapasiteten og derved fiskeproduksjonen (Hvidsten & Johnsen 1992, Brittain mfl. 1993, Bremset mfl. 1993, Harby & Arnekleiv 1994). Fysiske tiltak som steinsettinger og buner vil bidra til større variasjon i vannhastighet og hydraulisk variasjon (Harby & Arnekleiv 1994). Dersom man lykkes med å øke hydraulisk variasjon i en elv, vil gjerne tettheten av ungfisk av laks gå opp. Ofte er det også nødvendig å øke vannhastigheten noe for at tiltakene skal være stabile over tid, for eksempel for å hindre at hulrom mellom utlagte steiner tettes med finkornet materiale. For at tiltak skal ha en langvarig eller permanent karakter, må biotopiltakene gjennomføres på en slik måte at steinsettingene og bunene er mest mulig selvrensende.

Samlet sett omfatter habitattiltakene i Åelva lite areal med endret substrat som gir økt skjul for store fiskunger. Ved tiltak 1 og 2 har imidlertid bunene skapt en større vannhastighet (spesielt ved tiltak 1), og det er etablert en djupål ned for disse (se **vedlegg 5**). Dette kan i tillegg til å gi skjulmuligheter for voksen fisk gi noe skjul (dyp og overflateturbulens) også for ungfisk. Utlagte steingrupper i djupålen gir muligens skjulplasser for både ungfisk og voksen fisk ved alle tiltakene. Ved tiltak 5 ligger mye av den utlagte steinen i bunene delvis skjult i det eksisterende substratet. Dette kan skyldes at det allerede har begynt å klogge igjen mellom de utlagte steinene. Dette tiltaket fremsto som det minst vellykkede med hensyn på skjulmuligheter for større fiskunger. To av bunene på tiltak 3 (se **vedlegg 5**) gir en noe høyere vannhastighet og bryter vannstrømmen forbi bunene. Dette kan sammen med opparbeidet djupål også gi noe skjul for ungfisk. De øvrige bunene på tiltaket gir et lite areal med skjulplasser for eldre ungfisk. Ni av bunene ligger i tilknytning til eksisterende elveforbygning. Dette er en utvidelse av skjulmulighetene i et område som i utgangspunktet har noe skjul helt inne ved land. De korte bunene gir imidlertid en oppstyking av en ellers nokså rett elvestrekning og skaper en større variasjon på strekningen.

Hensikten med tiltakene var å bedre forholdene for både voksenfisk og ungfisk (Kanstad Hanssen 2009). Etter vår vurdering synes de fleste av tiltakene å være utformet mer ut fra habitatkravene til voksen fisk enn for ungfisk. For eksempel burde arealet med steinsatte områder vært utvidet ved tiltak 1, 2 og 5. Ved disse tiltakene er det områder med større vannhastighet hvor steinsettinger utført på en slik måte at de gir mer hulrom for større fiskunger kan være selvrensende.

Vellykket habitatrestaurering og habitatforbedring i elver (jfr. Beechie mfl. 2008, Roni mfl. 2008) avhenger av at en først tar hensyn til og forsøker å løse problemer med miljøfaktorer som virker begrensende på fiskeproduksjonen på vassdragsnivå (f.eks. dårlig vannkvalitet). I dagens situasjon med årlige sykdomsutbrudd i store deler av Åelva, framstår det derfor som mer effektivt å gjennomføre fysiske tiltak for å bedre fiskeproduksjonen i Åbjøråen i nedre deler av Åelva.

3.7 Samlet vurdering av ungfiskbestand

To forhold er av avgjørende betydning for utviklingen i ungfiskbestandene i Åbjøråvassdraget de senere årene. For det første har det vært dokumentert eller sannsynliggjort dødelighet på grunn av PKD i Åelva hvert år siden 2002, med unntak av i 2005. Dette har redusert smoltproduksjonen i deler av vassdraget. For det andre har nye områder i elva kommet i produksjon som følge av at laksetrapper er utbedret. Dette har økt smoltproduksjonen i deler av vassdraget.

Vi har tidligere pekt på at lavvannsperioder, spesielt om vinteren, sannsynligvis er en begrensende faktor for fiskeproduksjonen i Åbjøråvassdraget etter regulering (Forseth mfl. 2007), og at slike lavvannsepisoder sannsynligvis virker sterkere i Åbjøråen enn i Åelva. Variasjoner i fysiske forhold mellom år (se kapittel 3.4.1) vil også kunne påvirke produksjonen av ungfisk i vassdraget, men vi har i denne sammenhengen ikke vurdert slike forhold.

Vi har ingen måter å beregne størrelsen av PKD-dødeligheten på, og må basere oss på grovere anslag. Forseth mfl. (2007) gjorde slike anslag over betydningen av PKD-dødelighet for smoltproduksjonen i vassdraget med utgangspunkt i resultatene fra tetthetsregistreringen i vassdraget 2005 og 2006. Vi viser til denne rapporten vedrørende detaljer og forutsetninger for anslagene over størrelsen på den PKD relaterte dødeligheten. Forseth mfl. (2007) konkluderte med at regulære PKD utbrudd i Åelva, slik det har vært i perioden 2002-06, vil kunne redusere smoltproduksjonen med mellom 50 og 75 %. Registreringene av ungfisktetthet i Åelva i 2007-2009 samsvarer med forventningene som følge av redusert overlevelse på grunn av regulære PKD utbrudd. Tettheten av årsyngel har vært vesentlig lavere i 2006-2009 enn i 2005 da vi ikke kjenner til sykdomsutbrudd i elva. Tettheten av eldre fiskunger har gradvis avtatt i de nedre deler av elva fra 2006 og utover, ettersom 2005-årsklassen (som tilsynelatende ikke hadde utbrudd av PKD som årsyngel) har vandret ut av elva som smolt (hovedsakelig våren 2008). Vi har ikke noe grunnlag til å endre anslaget over størrelsesordenen av reduksjon i smoltproduksjon i de berørte delene av elva på grunnlag av de siste års ungfiskdata fra vassdraget.

Anslagene over redusert smoltproduksjon i Åelva som følge av regulære utbrudd av PKD (Forseth mfl. 2007) tok ikke hensyn til at det kunne være forskjeller mellom ulike deler av Åelva i virkningen av PKD. Utviklingen i ungfisktetthet ovenfor Storåfossen i perioden 2007-2009 tyder på at produksjonen i denne delen av Åelva er lite berørt av PKD, men vi kan ikke utelukke at det skjer noe dødelighet år om annet. Vi har tidligere (ut fra areal og substratforhold) anslått at produksjonskapasiteten for laksesmolt fra Brattfossen og opp til Åbjørvatnet utgjør om lag 35 % av produksjonskapasiteten i hele Åelva (Forseth mfl. 2007). Produksjonen på strekningen fra Brattfossen til Storåfossen synes også å være sterkt berørt av PKD. Grovt anslått (ut fra areal og substratforhold) er produksjonskapasiteten ovenfor Storåfossen om lag 25 % av produksjonskapasiteten i hele Åelva.

Forseth m.fl. (2007) anslo produksjonskapasiteten for laksesmolt i Åelva til å være mellom 8000 og 16000 etter regulering. Produksjonskapasiteten ovenfor Storåfossen (om lag 25 % av hele Åelva) er derfor om lag mellom 2000 og 4000 smolt, mens den i de nedre deler av elva er mellom 6000 og 12000 smolt. Regulære PKD utbrudd i Åelva, slik det har vært i

perioden 2002-09, vil kunne redusere smoltproduksjonen med mellom 50 og 75 % (Forseth mfl. 2007). Dette tilvarer et smolttap nedenfor Storåfossen på 3000-4500 smolt ut fra nedre grense for dagens produksjonskapasitet og 6000-9000 smolt for øvre grense. Mesteparten av laksungene i Åelva synes å vandre ut fra elva som 3-års smolt. Dersom det er riktig at det første sykdomsutbruddet skjedde høsten 2002, og primært rammet årsyngel, vil dette gi redusert smoltmengde fra og med 2005. Vi fant også at en relativt stor andel av ett-årige laksunger i de midtre og nedre deler av Åelva hadde sykdom i 2007-2009, men andelen er usikker på grunn av et begrenset antall fisk er undersøkt. Det er ikke usannsynlig at sykdommen også bidrar til noe ekstra dødelighet blant eldre fiskunger (jfr. kapittel 3.3.2), men omfanget er vanskelig å anslå. Det er derfor mulig at smoltmengden var redusert noe på grunn av PKD også i 2003 og 2004.

De øvre deler av Åelva og Åbjøra har vært tilgjengelig for anadrom laksefisk fra omkring 1908 da det ble bygd laksetrapp i Teinfossen og Brattfossen i Åelva (Berg 1964). I perioder har oppvandringen av laks til de øvre delene av vassdraget sannsynligvis vært til dels sterkt redusert på grunn av vanskelige oppvandringsforhold i trappene. Etter regulering ble det i Åbjøra bygd en terskel ved Gardsfoss som trolig medførte at fossen ble vanskeligere å passere. Regulanten har på frivillig basis, og i samarbeid med grunneierne og Direktoratet for naturforvaltning, gjennomført tiltak for å bedre oppvandringsforholdene i vassdraget. Trappa i Brattfossen ble utvidet og restaurert i 2000, det ble bygd ny fisketrapp i Gardsfossen i 2001 og det ble gjennomført utbedringer i Teinfossen i 2003. Tidligere undersøkelser har vist at det har vært produksjon av laksunger i de øvre deler av Åelva og i nedre deler av Åbjøra helt frem til restaureringen av trappene begynte i 2000 (oppsummert i Forseth mfl. 2007), men produksjonen har sannsynligvis vært begrenset på grunn av oppvandringsforholdene.

Våre undersøkelser av ungfisk i 2007-2009 og undersøkelser av oppvandring i laksetrappa i Brattfossen og tellinger av gytefisk i hele vassdraget (Lamberg mfl. 2008, 2009) tyder på at det er lite sannsynlig at oppvandringsproblemer i fisketrappene er til hinder for fullrekruttering i de øvre deler av vassdraget i dag. Tetthetsregistreringene av ungfisk tyder på at laksebestanden er i oppbygging i Åbjøra med produksjon helt opp til Urdfossen. Ved undersøkelsen i 2005 ble det funnet noen 3+ laksunger fra Mensfossen og nedover. Disse laksungene må ha blitt gytt i elva høsten 2001. I 2005 ble det funnet både 0+, 1+ og 2+ laksunger på hele den lakseførende strekningen av Åbjøra opp til Urdfossen (Forseth mfl. 2007), noe som viser at gyting hadde skjedd over hele strekningen i alle årene 2002-2004. Mesteparten av laksungene fra Åbjøra synes å vandre ut fra elva som 3-års smolt, men forekomsten av 4-års smolt er ikke ubetydelig. Smoltutvandringen fra Åbjøra har dermed økt fra og med 2005 og 2006. Basert på elfiske i 2005, da vi hadde god stasjonsdekning i hele Åbjøra, og med antagelse om 50-70 % vinteroverlevelse for presmolten, var smoltproduksjon våren 2006 i størrelsesorden 1600-2200 smolt. Presmolttettheten var høyere på elfiskestasjonene i 2006, 2007 enn i 2005. Hvis tettheten på elfiskestasjonene fanger opp variasjonen i elva som helhet kan dette tyde på at smoltproduksjonen våren 2007 og 2008 var høyere i Åbjøra enn våren 2006. Utviklingen av ungfisktetthet i Åbjøra i perioden 2005-2009 tyder imidlertid på at rekrutteringen av laks er variabel, og gytefisktellinger i Åbjøra i 2008 og 2009 (Lamberg mfl. 2008, 2009) viser også at elva langt fra er fullrekruttert. Produksjonskapasiteten for laksesmolt i Åbjøra er anslått til mellom 3400 og 6000 etter regulering (Forseth mfl. 2007).

Produksjonen av laks har sannsynligvis også økt i den øvre delen av Åelva etter restaureringen av trappene. Fordi vi ikke kjenner hvor stor produksjonen var her i perioden før trappene ble utbedret, er det vanskelig å anslå hvor mye produksjonen har økt de seneste årene. Ut fra vurderingen av produksjonskapasitet i ulike deler av Åelva kan smoltproduksjonen maksimalt (dvs. ingen produksjon ovenfor Storåfossen i årene før trappene ble restaurert) ha økt med 2000-4000 smolt. Ungfiskundersøkelsene tyder på at på at rekrutte-

ringen ovenfor Storåfossen har vært variabel frem til og med 2008 (gyting høsten 2007). De to siste årene har det vært observert mye gytende laks i de øvre deler av Åelva og disse årene synes ikke mengde eller fordeling av gytefisk å kunne begrense produksjonen (Lamberg m.fl. 2008, 2009). En produksjonsøkning i de øvre deler av elva fra og med gyting i 2001 vil også gi seg utslag i økende smoltmengde fra og med 2005.

Økningen i smoltproduksjon fra de øvre deler av Åelva og fra Åbjøra de senere årene vil bidra til å kamouflere en nedgang i produksjonen i de nedre deler av Åelva som følge av regulære utbrudd av PKD, og gi inntrykk av at smoltproduksjonen i vassdraget ikke er vesentlig endret. Ut fra anslagene ovenfor forventer vi imidlertid at nedgangen i smoltproduksjon i de nedre deler av Åelva de senere årene er større enn økningen i de øvre deler av Åelva og Åbjøra.

For aure vil tapene på grunn av PKD-dødelighet bli lavere fordi i størrelsesorden 40-50 % av aureproduksjonen trolig skjer i sidevassdragene. Undersøkelsen viser at det finnes PKD syk fisk også i noen av sidevassdragene til Åelva (se kapittel 3.3.3), men det er usikkert om sykdommen har vesentlige effekter her. Hvis PKD har samme effekt på aure som på laks vil tapet i smoltproduksjon av sjøaure være i størrelsesorden 25-50 % (Forseth mfl. 2007). Mesteparten av sjøauren i vassdraget gyter foreløpig nedenfor Brattfossen (Lamberg mfl. 2008, 2009). En eventuell produksjonsøkning i de øvre deler av Åelva de senere år er derfor sannsynligvis lavere for sjøaure enn for laks.

Oppsummering

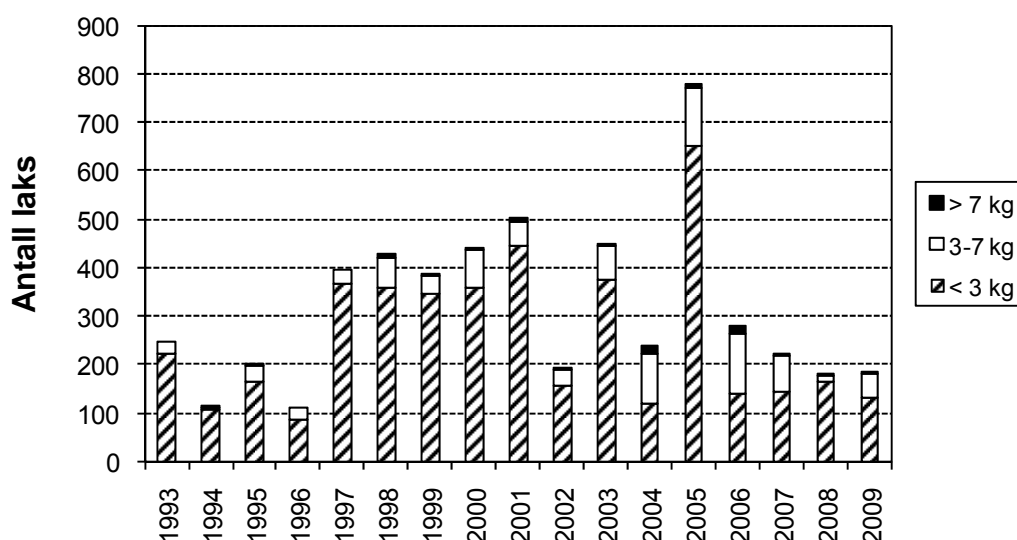
Det har vært dokumentert eller sannsynliggjort dødelighet på grunn av PKD i Åelva hvert år siden 2002, med unntak av i 2005. Sykdommen ser primært ut til å ramme årsyngel av laks og aure og utbruddene oppstår på sensommeren. Fordi mye av den tetthetsavhengige dødeligheten hos laks ser ut til å foregå de første ukene av yngelens liv (Einum & Nislow 2005), er det sannsynlig at ekstra dødelighet på grunn av PKD om sensommeren/høsten vil påvirke smoltproduksjonen. Det kan imidlertid ikke utelukkes at noe av tapet kompenseres gjennom for eksempel økt overlevelse og/eller økt vekst og redusert smoltalder hos gjenværende fisk. Forseth mfl. (2007) anslo at regulære utbrudd av PKD i Åelva kan redusere smoltproduksjonen med mellom 50 og 75 %. Vi har ovenfor vist at PKD i liten grad ser ut til å påvirke fiskebestandene oppstrøms Storåfossen, og at totaleffekten på fiskebestandene i Åelva som helhet mest sannsynlig er mindre enn det som ble antatt i 2007. I størrelsesorden 25 % av lakseproduksjonen i Åelva er anslått å foregå i områder som i liten grad er påvirket av sykdom. I tillegg kommer noe produksjon av laksesmolt i sidevassdrag (spesielt Kvennelva, Blindåa og Gautmoelva) hvor det heller ikke er påvist sykdom. I Åbjøra er det ingen ting som tyder på at PKD har effekter på ungfiskbestandene. Produksjonen av laks har økt i Åbjøra siden starten på 2000-tallet, men elva er langt fra fullrekruttert. Kartleggingen av PKD-utbrudd og ungfisktettheter har imidlertid vist at det er sannsynlig at PKD er en betydelig dødelighetsfaktor for årsyngel av laks og aure i så store områder av Åelva at det er overveiende sannsynlig at dette vil redusere smoltproduksjonen i vassdraget.

3.8 Voksen laks og sjøaure

Ungfiskundersøkelsene i Åbjøravassdraget har vist at det er sannsynlig at PKD er en betydelig dødelighetsfaktor for årsyngel av laks og aure i så store områder av vassdraget at dette vil redusere smoltproduksjonen vesentlig. Redusert smoltproduksjon vil gi færre voksne fisk tilbake til vassdraget. I dette kapitlet vil vi undersøke om vi kan sannsynliggjøre eller dokumentere en slik reduksjon. Vi vil nedenfor vurdere endringer i voksenfiskbestand som følge av sykdomsutbrudd ved hjelp av fangststatistikk, gytefisktellinger (Lamberg mfl. 2008 og 2009), bestandskarakteristika hos laksen basert på analyse av skjellprøver, og ved estimat av lakseinnsiget (PFA "Pre-Fishery Abundance; Potter mfl. 2004). I tillegg vil vi bruke estimatene av lakseinnsiget til lage grove estimater av smoltproduksjon ut fra generell kunnskap om laksens sjøoverlevelse. Dette kan eventuelt gi støtte for endringer i smoltproduksjon i vassdraget på grunn av sykdom. På grunn av den store variasjonen i livshistorie (smoltalder, sjøalder, antall gytinger) hos sjøaure vil vurderingene fokusere på laks.

3.8.1 Fangst av laks

I perioden 1993 til 2006 var den årlige gjennomsnittsfangsten av laks i Åbjøravassdraget 339 individer (variasjonsbredde 112-778 fisk). Fangsten av laks har de tre siste årene vært lavere enn gjennomsnittet for perioden 1993-2006 med rapporterte fangster på 221, 179 og 181 individer i henholdsvis 2007, 2008 og 2009 (**figur 3.17**). I tillegg ble det i 2008 og 2009 rapportert om henholdsvis 18 og 77 laks som var satt tilbake i elva etter fangst. I 2009 ble det rapportert om gjenutsetting av 3 smålaks, 71 mellomlaks og 3 storlaks. Gjennomsnittsvekta for de 18 laksene som ble rapportert gjenutsatt i 2008 var ca 4,5 kg, noe som viser at de utsatte individene også dette året hovedsakelig var større laks. I 2009 krevde lakseforvaltningen at antallet laks som settes tilbake i elva (fang-og-slipp) skulle rapporteres på lik linje med fisk som avlives. Tidligere har det ikke vært krav om slik rapportering. Det er derfor mulig at antallet gjenutsatte fisk var større enn rapportert i 2008, og at det har foregått gjenutsetting av laks og sjøaure uten rapportering i tidligere år.



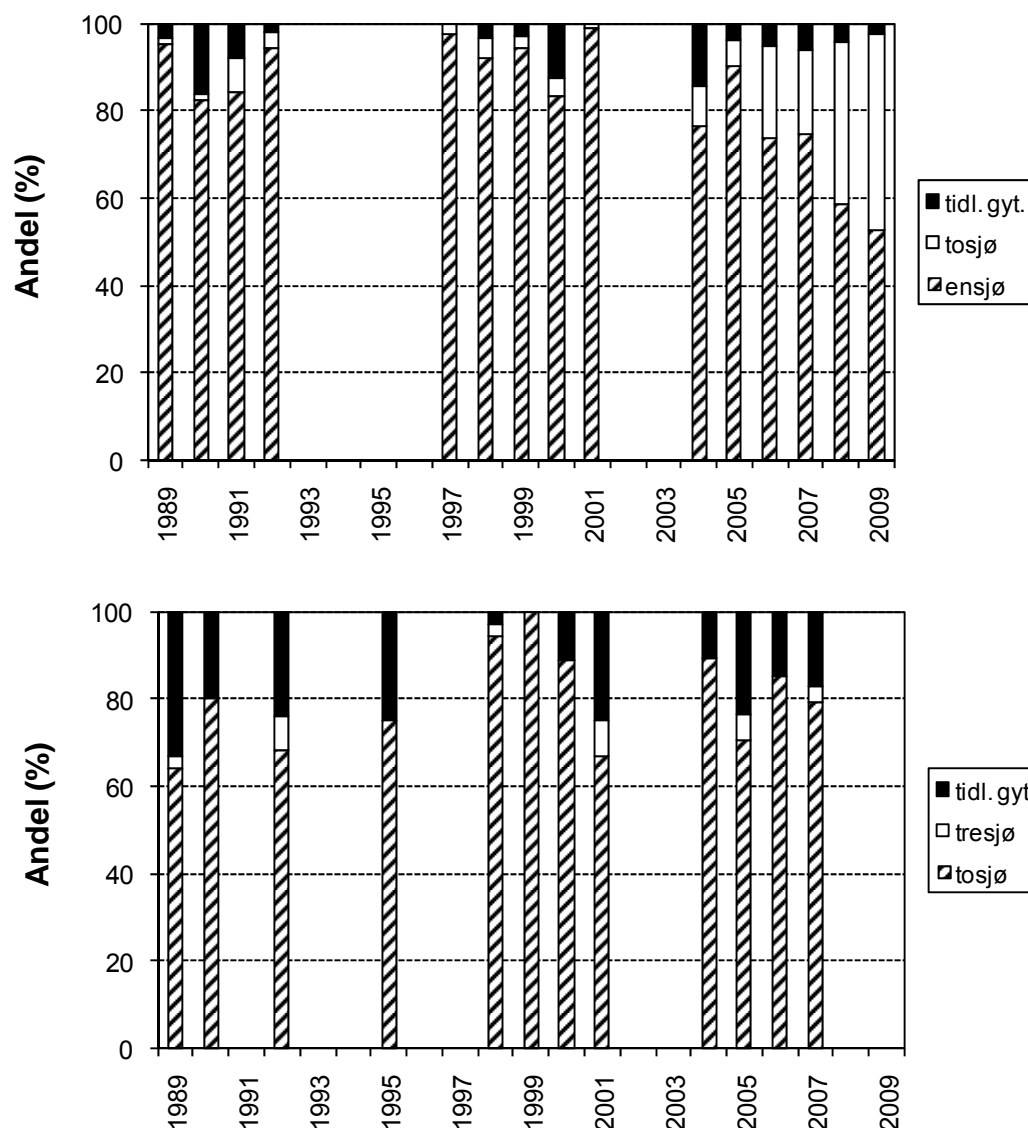
Figur 3.17. Rapportert fangst av ulike størrelsesgrupper av laks fra Åbjøravassdraget i perioden 1993 - 2009.

Laksefangstene i Åbjøravassdraget er antallsmessig dominert av smålaks (fisk < 3 kg), og smålaksen utgjør vanligvis mer enn 80 % av antall laks som fanges (**figur 3.17**). I 2004 og 2006 utgjorde imidlertid smålaks bare 50 % av fangsten. Disse to årene var fangsten av mellom- og storlaks (fisk > 3 kg) henholdsvis 118 og 139 individ. Også i 2005 var fangsten av mellom- og storlaks relativt høy, med totalt 128 individ fanget. I årene 2004-2008 utgjorde rømt oppdrettsfisk mellom 2 og 10 % av fangsten basert på skjellanalyser av laks fra fangster i fiskesesongen (se **tabell 2.3**). I 2009 utgjorde andelen rømt oppdrettsfisk 31 % av skjellprøvematerialet. Denne høye andelen gjenspeiler ikke den reelle andelen oppdrettsfisk i vassdraget, men skyldes trolig at det har vært utsetningspåbud for vill laks av mellom- og storlaksstørrelse (fisk over 65 cm eller ca 3 kg) de to siste årene. Av 19 analyserte skjellprøver av mellom- og storlaks i 2009 var 18 rømt oppdrettsfisk, noe som kan tyde på at størsteparten av de større fiskene som ble avlivet dette året var oppdrettslaks. Ved drivtellingene i 2008 ble det ikke observert laks med tydelig ytre karaktertrekk av rømt oppdrettslaks, mens det i 2009 ble observert 39 slike individ (Lamberg mfl. 2008, 2009). Dette viser at forekomsten av oppdrettslaks var vesentlig større i vassdraget i 2009 enn i 2008.

3.8.2 Sammensetning av laksebestanden

For å kunne vurdere om PKD-dødelighet har redusert antall tilbakevandrende fisk til Åbjøravassdraget må vi både ha kunnskap om smoltalder og sjøalder (antall år i sjøen før fisken returnerer til vassdraget for å gyte). Basert på skjellmateriale fra voksen laks har smoltalderen etter 2004 vært i gjennomsnitt tre år i Åbjøravassdraget (se kapittel 3.4). Det er variasjon i smoltalderen, med noen få yngre smolt og noen eldre, men vi antar som en forenkling at all smolt er tre år gamle i perioden. Dette innebærer at det vil gå tre år fra et sykdomsutbrudd som rammer årsyngelen, vil påvirke smoltutvandringens størrelse. Dermed er det riktig at det første sykdomsutbruddet skjedde høsten 2002 vil dette gi redusert smoltmengde i 2005. Effekten vil sannsynligvis forsterkes i 2006 og 2007 på grunn av sykdomsutbruddene i 2003 og 2004, mens smoltutgangen trolig var bedre i 2008 fordi det sannsynligvis ikke var sykdom i 2005 (Forseth mfl. 2007, se også kapittel 3.4). Variasjoner i smoltalder og muligheten for noe redusert smoltalder når ungfisktettheten blir lav kan bidra til å dempe forskjellene mellom år, men det generelle mønsteret er at vi forventer redusert smoltproduksjon fra 2005.

Når kan vi forvente at fisk fra disse smoltårgangene kommer tilbake til vassdraget? Fangstene av laks i Åbjøravassdraget er dominert av laks under 3 kg (smålaks; **figur 3.17**). Dette er normalt laks som har vært ett år i sjøen (ensjøvinter). I de siste år har imidlertid andelen tosjøvinter i denne gruppa økt, både i Norge generelt (Anon. 2009a) og i Åbjøravassdraget (**figur 3.18**). I tillegg er det noe fisk som har gytt tidligere (flergangsgytere) i denne størrelsesgruppa. Dette innebærer at vi ikke lengre kan anta at det aller meste av smålaksen er ensjøvinter. Det fanges også noe (6-46 %) mellomlaks (3-7 kg) i Åbjøravassdraget, og andelen av denne størrelsesgruppen i fangstene har generelt økt på 2000-tallet. Dette er i hovedsak tosjøvinter, noe tresjøvinter samt noen flergangsgytere (**figur 3.18**).



Figur 3.18. Sjøalders sammensetning hos vill smålaks (øverst) og vill mellomlaks (nederst) i Åbjøravassdraget i perioden 1989-2009 basert på skjellanalyser. Figuren viser andelen av førstegangsgytere som har vært henholdsvis én-, to- og tre vintre i sjøen, og andelen av laks som har gytt tidligere. For smålaks er bare år med minst 19 skjellprøver inkludert, mens for mellomlaks er bare år med minst 12 skjellprøver tatt med.

Det fanges få storlaks, fisk over 7 kg, i vassdraget. Skjellprøvematerialet tyder på at det meste av dette er fisk som har gytt tidligere (67 %, 16 av 24 fisk). Innslaget av tresjøvinter førstegangs gytere synes relativt lavt (25 %), mens det også er enkelte store førstegangs gytere av tosjøvinter laks (8 %, 2 av 24 fisk) blant storlaksen.

Disse endringene i livshistorie i laksebestanden har stor betydning både for vurderingene av innsig, fangster og gytebestand. I vurderingene nedenfor legger vi størst vekt på endringer i fangst og innsig av ensjøvinter laks, moderat vekt på tosjøvinter, mens vi ser bort fra de få laksene større enn 7 kg som er dominert av flergangsgytere. Redusert innsig av laks på grunn av sykdomsrelatert reduksjon i smoltproduksjon kan forventes å kunne registreres fra innsig av ensjøvinter laks fra 2006, og for tosjøvinter laks fra 2007.

3.8.3 Beskatning av laks i elvefisket

Fangstene av laks i et vassdrag er i tillegg til antall smolt som vandrer ut også avhengig av sjøoverlevelsen (inklusive fangst i sjøen), rapporteringsandel (i sjø- og elvefisket) og ikke minst fangstandel/beskatning (hvor stor andel av fisken som vandrer opp i elva som fanges). De første faktorene vil bli tatt opp i neste kapittel (kapittel 3.8.4), og vi fokuserer her på beskatningen i elvefisket. Til og med sesongen 1997 var det standard (for norske lakse-vassdrag) reguleringer av elvefisket med fisketid fra 1/6 til 31/8 og ingen kvotebestemmelser. Fra 1998 har det vært innført en rekke restriksjoner på fisket som gradvis har redusert beskatningen på oppvandrende fisk. I perioden fra 1998 til og med 2003 var fiskestarten i henhold til våre opplysninger utsatt med en måned (til 1. juli). I 2004-2006 ble sesongen utvidet igjen (start 1. juni), men det ble innført personlige sesongkvoter på fem laks (2004) og tre laks (2005 og 2006), derav én fisk over 65 cm. I noen av årene fram til 2006 var sesongen utvidet i bakkant til 15/9 i deler av elva, men dette har neppe særlig betydning for beskatningen fordi det meste av oppvandringen er over innen utgangen av august (Lamberg mfl. 2009) og fangstene er små i september. Sesongkvoten ble opprettholdt i 2007, mens sesongstarten ble utsatt i 14 dager. Fra 2008 ble fisket ytterligere innskrenket med kortere fisketid (2008: 15/7-17/8, 2009: 1/7-31/8) og utsettingspålegg for all fisk større enn 65 cm. Ut fra disse restriksjonene er det rimelig å anta at beskatningen ble moderat redusert fra historiske nivå i perioden 1998 til 2004, sterkt redusert deretter og spesielt sterkt i 2008 og 2009. Ut fra en sammenstilling av estimater for beskatningsrater i norske vassdrag (Anon. 2009a) anslår vi at beskatningsratene fram til 2004 var på 45 % (variasjon: 30-55 %) for smålaks og 35 % (30-45 %) for mellomlaks. I 2008 og 2009 ble det gjennomført gytefisktellinger og tellinger med video i laksetrappa i Brattfossen (Lamberg mfl. 2008, 2009). Resultatene fra 2008 viser en maksimumsbeskatning (maksimum fordi det ikke er sannsynlig at man ser all fisk ved drivtelling) på 17 % for all fisk. Dersom størrelsesfordelingen i gytefisktellingerne er riktig blir maksimum beskatning for smålaks 48 % og mellomlaks 3,3 %. Estimert maksimum beskatning i 2009 var i samme størrelsesorden, men noe lavere for smålaks (39 %).

3.8.4 Estimer av innsiget av laks

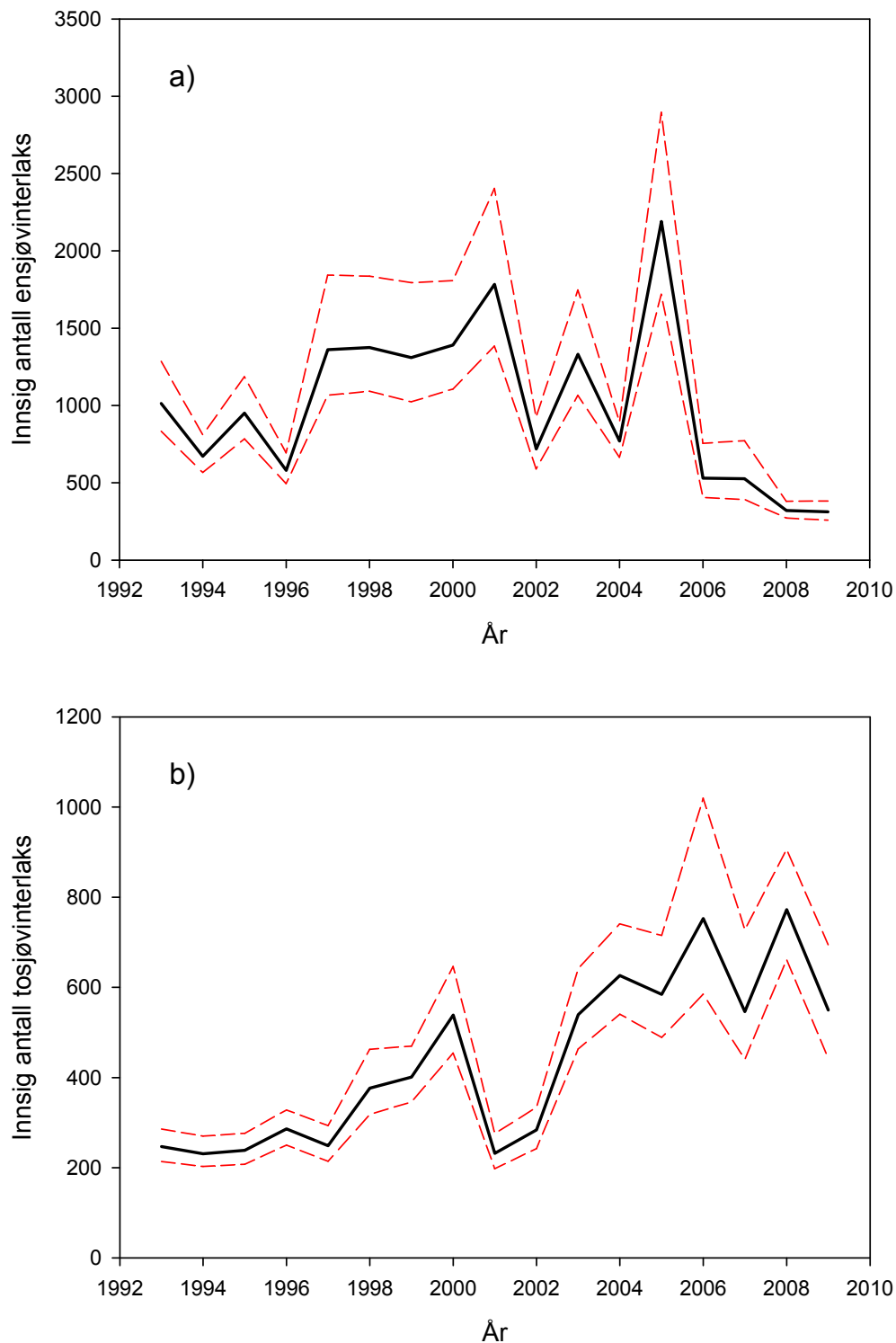
Både fangsstatistikk og gytefisktellinger er dårlig egnet til å direkte vurdere om det har skjedd endringer i fiskeproduksjon i vassdrag fordi variasjonen mellom år ikke bare er avhengig av variasjon i antall smolt som har vandret ut, men også av variasjoner i sjøoverlevelse, sjøfiske, rapporteringsandel (i sjø- og elvefisket) og ikke minst beskatning i elvefisket. Vi har ovenfor vist at det har blitt innført sterke restriksjoner i fisket i Åbjøravassdraget som har redusert beskatningen betydelig i løpet av de siste 10 åra, og særlig i 2008 og 2009. I samme periode er det også innført restriksjoner på fiske med kilenot som har redusert sjøbeskatningen. Rapporteringsandelen i både sjø- og elvefisket har generelt også økt i de siste 30 åra. En måte å ta hensyn til disse faktorene (med unntak av sjøoverlevelsen) er å rekonstruere innsiget (antall fisk som kommer inn til kysten før fisket). Basert på et internasjonalt samarbeid (Potter mfl. 2004) er det utviklet prosedyrer for å estimere innsiget (PFA "Pre-Fishery Abundance") til Norge (Hansen mfl. 2008; modifisert av Anon. 2009a). Innsiget rekonstrueres fra fangstene (korrigert for innslag av oppdrettslaks), urapportert elvefangst (verdier anslått ut fra nasjonale trender), beskatningsrater i elv, sjøfangster (korrigert for innslag av oppdrettslaks) og urapportert sjøfangst. Det blir tatt hensyn til usikkerhet i de enkelte parametrene ved hjelp av simuleringer slik at innsiget presenteres med variasjonsmål.

Slike estimater utvikles normalt for hele landet eller store regioner (Anon. 2009a) fordi man da med rimelighet kan anta at fisk som fanges i sjøen var på vei til henholdsvis ei norsk elv

(estimat for landet samlet) eller ei elv innen regionen. For å kunne vurdere om innsiget til Åbjøravassdraget har endret seg etter 2006 må prosedyrene gjennomføres for Åbjøravassdraget isolert. Dette introduserer større usikkerhet enn i innsigsestimater for regioner (f. eks. Midt-Norge) fordi vi, ut over generelle innvandringsmønstre basert på merkestudier (Anon. 2009a), ikke kjenner hvor fisken som skal til Åbjøravassdraget fanges i sjøfiske. Laksestatistikken for sjøfiske er organisert etter kommune. I våre estimater av innsig til Åbjøravassdraget har vi antatt at fisk fra Åbjøravassdraget fanges i sjøfiske i kommunene Brønnøy, Sømna, Bindal og Leka. Det er ingen andre store laksevassdrag i disse kommunene og det er rimelig å anta at det meste av fangstene er på laks som er hjemhørende i Åbjøravassdraget, og at andelen av annen fisk er relativt stabil mellom år. Det er også et relativt stort sjøfiske i Vikna, men vi antar at dette fisket primært beskatter fisk hjemhørende i vassdrag i Foldafjorden og Namsfjorden, og spesielt fra Namsen. Sjøfisket etter laks er betydelig redusert i Norge etter 1983 og også i de senere år er det innført restriksjoner (Anon. 2009a). I Midt-Norge falt sjøbeskatningen for smålaks fra 25-30 % i årene fram til 2005 til ca 20 %, mens beskatningen for mellom- og storlaks ble markant redusert fra 2008.

Innsiget ble estimert hvert år fra 1993 til 2009 for ensjø- og tosjøvinter laks. På grunn av de store endringene i sjøalderssammensetning av smålaks i perioden (se **figur 3.18**) ble fangsstatistikken, som baserer seg på vektclasser, korrigert ut fra sjøalderssammensetningen i skjellmaterialet. På grunn av fangsrestriksjonene (slipp av all fisk over 65 cm) finnes det få skjellprøver av mellomlaks fra 2008 og 2009, og andelen av de ulike sjøaldersklassene blant mellomlaksen ble derfor ekstrapolert fra resultatene fra 2007. Innsiget av ensjøvinter laks har variert mye i perioden (**figur 3.19**) med en topp på over 2000 fisk i 2005. Innsiget av ensjøvinterlaks har i perioden 2006 til 2009 vært lavt (når effekt av redusert smoltproduksjon på grunn av PKD er forventet å oppstå) og disse fire åra har de fire laveste innsigene i de 17 åra fra 1993. Innsiget av tosjøvinterlaks har generelt vært høyere etter enn før 2004 (men relativt høyt også i 2000). Innsiget av tosjøvinterlaks i 2008 var det høyeste i hele perioden. Periodene 2004-2006 og 2007-2008 (når effekt av redusert smoltproduksjon er forventet å oppstå for denne aldersklassen) har likt innsig.

Analysene av lakseinnsiget tyder altså på en reduksjon i innsiget av ensjøvinterlaks laks fra et forventet (ut fra sykdom og smoltalder) tidspunkt (2006), og et uforandret innsig av tosjøvinter laks. Redusert innsig av smålaks og økt andel mellomlaks samsvarer imidlertid med både et nasjonalt og et regionalt (for Midt-Norge) mønster som knyttes opp mot storskala endringer i beiteforhold i havet (Anon. 2009a). Nedenfor vil vi forsøke å undersøke om disse storskala endringene, som altså påvirker laksens overlevelse i havet, kan forklare de estimerte endringene i innsig i Åbjøravassdraget.



Figur 3.19. Estimert innsig av a) ensjøvinter og b) tosjøvinter laks hjemhørende i Åbjørvassdraget til kysten utenfor vassdraget (fra Leka kommune i sør til Brønnøy i nord) i perioden 1993-2009. Linjene angir gjennomsnitt fra simuleringene (svart heltrukket linje), samt øvre og nedre grense for 95 % konfidensintervall fra simuleringene. Merk at y-aksen har ulik skala i de to panelene.

3.8.5 Smoltestimater fra innsig

Basert på overvåkingsserier med både merket og umerket fisk gir Vitenskapelig råd for lakseforvaltning minimum, maksimum og modalverdier for sjøoverlevelse for ensjøvinter laks for de siste 15 år (Anon. 2009a). Dette er nasjonale verdier basert på relativt få overvåkingsserier og således svært usikre, men selv om verdiene ikke er korrekte er det rimelig å anta at de gjenspeiler de relative endringene i sjøoverlevelse på en brukbar måte. I henhold til Anon. (2009a) var modal- og maksimumsverdiene (minimumsverdiene gir urealistisk høy smoltproduksjon i Åbjøravassdraget og er ikke brukt) for sjøoverlevelse for ensjøvinterlaks 6-12 % fra 2000 til 2005, og sank til 3-5 % fra 2006. Mønstrer med lav overlevelse hos ensjøvinterlaks fra 2006 framkommer også tydelig i både de nasjonale og regionale innsigsestimatene (Anon. 2009a) med historisk lave innsig og for første gang i serien (etter 1983) lavere innsig av ensjøvinter enn flersjøvinter laks. Vitenskapelig råd for lakseforvaltning gir ikke tilsvarende estimater for sjøoverlevelse for tosjøvinter laks, men presenterer resultater fra overvåkingsserien på lmsa i Rogaland (Anon. 2009a). Av denne ser vi at overlevelsen historisk har svingt rundt 1 %, men at fra smoltåret 2006 (tosjøvinter i 2008) økte overlevelsen betydelig og for første gang i serien (etter 1981) var overlevelsen til tosjøvinter laks bedre enn for ensjøvinterlaks. I våre estimater nedenfor antar vi at sjøoverlevelsen til tosjøvinter fisk var 1 % fram til smoltåret 2006 da den ble like høy som for ensjøvinterlaks.

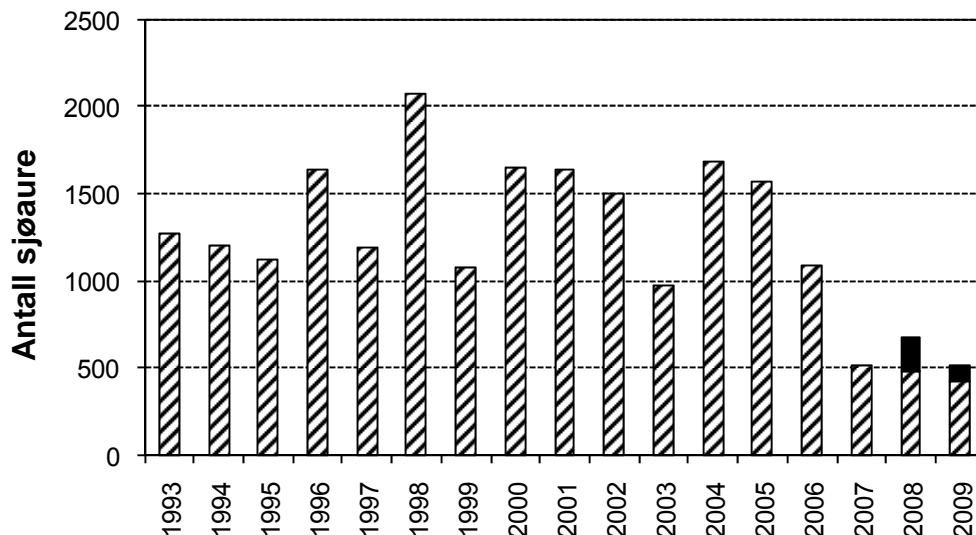
For å undersøke om endringene i sjøoverlevelse kan forklare de estimerte endringene i innsig i Åbjøravassdraget etter 2006 brukte vi disse grove estimatene for modal- og maksimum sjøoverlevelse til å estimerte mengden ensjøvintersmolt som hadde vandret ut fra Åbjøravassdraget for smoltårene 2000-2008 gitt de estimerte innsigene av ensjøvinterlaks for årene 2001-2009 (**figur 3.19**). På samme måte estimerte vi total smoltmengde ved å summere innsiget av ensjø- og tosjøvinterlaks i etterfølgende år og legge sammen overlevelsen til ensjø- og tosjøvinter fisk. Beregninger basert på modal overlevelse ga estimater for smoltproduksjon som er i øvre del av tidligere estimater for smoltproduksjon i Åbjøravassdraget (Forseth mfl. 2007), mens estimatene basert på høy overlevelse ligger godt innenfor (**tabell 3.5**). Estimaten antyder en reduksjon i mengden ensjøvintersmolt etter sykdomsutbruddene på ca 38 % (fra 2000-04 til 2005-08) basert på modaloverlevelse og 26 % ved høy overlevelse. På grunn av økt overlevelse hos tosjøvinter laks i de siste år blir reduksjonen mindre for all smolt, henholdsvis 24 og 10 %. Disse siste estimatene inkluderer ikke smoltåret 2008, som ga et lavt innsig av ensjøvinterfisk i 2009, fordi tosjøvinterfisk fra denne smoltårgangen først kommer inn i 2010.

Tabell 3.5. Estimert gjennomsnittlig smoltproduksjon i Åbjøravassdraget ut fra estimert innsig av ensjøvinter laks (ensjøvintersmolt) og summen av ensjø- og tosjøvinter laks (all smolt) gitt for modal og høy sjøoverlevelse i henhold til nivåer gitt i Anon. (2009a). Estimaten er gitt for to perioder: fire år før forventet effekt av PKD-dødelighet og fire (ensjøvintersmolt) eller tre (all smolt) år etter forventet effekt.

	Periode (smoltår)	Modal overlevelse	Høy overlevelse
Ensjøvintersmolt	2000-2004	22 500	11 500
	2005-2008	14 000	8 500
All smolt	2000-2004	27 500	15 000
	2005-2007	21 000	13 000

3.8.6 Sjøaure

I perioden 1993 til 2006 var den årlige gjennomsnittsfangsten av sjøaure i Åbjøravassdraget 1402 individer (variasjonsbredde 964-2070 fisk). Fangsten av sjøaure har blitt redusert kraftig de tre siste årene med rapporterte fangster på 516, 482 og 425 i henholdsvis 2007, 2008 og 2009 (**figur 3.20**). I tillegg ble det i 2008 og 2009 rapportert om at henholdsvis 185 og 96 sjøaure var satt levende tilbake i elva etter fangst.



Figur 3.20. Rapportert fangst av sjøaure fra Åbjøravassdraget i perioden 1993-2009. Svarte søyler angir antall sjøaure som er rapportert satt ut etter fangst i 2008 og 2009.

Tellingene av oppvandrende fisk i trappa ved Brattfossen sammen med gytefisktellingene gir et grunnlag for å gi et minimumsanslag over hvor mange sjøaure som var tilstede i vassdraget høsten 2008 og 2009. I Åelva ovenfor Brattfossen gyter både stasjonære aure (sannsynligvis nedvandret fra Åbjørvatn) og sjøaure (Lamberg mfl. 2008, 2009). Det er ikke mulig å skille mellom disse auretypene ved gytefisktelinger. Hvis vi antar at all aure som registreres på oppvandring gjennom trappa i Brattfossen er sjøaure får vi et estimat over hvor mye sjøaure det er her i gytetiden. Det drives svært lite fiske etter anadrom fisk ovenfor Brattfossen. Nedenfor Brattfossen er sannsynligvis størsteparten av de aurene som registreres ved gytefisktellingene sjøaure. Ved å summere antall aure som passerer fisketrappa og antallet sjøaure observert ved gytefisktellingene nedenfor Brattfossen fås dermed et minimumsestimat over antallet sjøaure som er tilstede i vassdraget. Dette er et minimumsestimat av flere grunner. For det første er det lite sannsynlig at all fisk som er i hovedelva observeres ved tellingene. For det andre kan det stå gytefisk av sjøaure i sideelver og bekker. For det tredje kan fisk etter at gytingen er over vandre ned til områder av vassdraget som ikke er undersøkt ved gytefisktellingene.

I 2008 ble det registrert 80 sjøaure som gikk opp trappa ved Brattfossen. Ved gytefisktellingene ble det registrert 207 aure fra Brattfossen ned til Skarstad. Elva nedenfor Skarstad ble ikke undersøkt under forsvarlige forhold for telling dette året (Lamberg mfl. 2008). I 2009 ble en stor andel av sjøauren nedenfor Brattfossen registrert på denne nederste strekningen (Lamberg mfl. 2009). Det er derfor svært sannsynlig at summen av de to registreringene, 287 sjøaure, vesentlig undervurderer hvor mange sjøaure som var tilstede i vassdraget høsten 2008. I vassdraget ble det rapportert en fangst på 482 sjøaure i 2008.

Estimatet av oppgangen i elva, 769 sjøaure, vil av samme grunn svært sannsynlig vesentlig undervurdere den virkelige oppgangen av sjøaure i 2008.

I 2009 ble det registrert 59 sjøaure som gikk opp trappa ved Brattfossen. Ved gytefisktelningene ble det registrert 729 aure fra Brattfossen og ned til nedenfor Hårstadfossen (Lamberg mfl. 2009). Antallet sjøaure på den undersøkte strekningen av vassdraget var derfor minimum 788 individer i slutten av oktober. I 2009 ble det rapportert at 425 sjøaure ble fanget og avlivet i elva, det vil si at oppgangen av sjøaure dette året var på minimum 1213 individer. I perioden 1993 til 2006 var den årlige gjennomsnittsfangsten av sjøaure i Åbjøravassdraget 1402 individer. Anslaget over oppgangen av sjøaure høsten 2009 var altså lavere enn fangsten av sjøaure i vassdraget i flertallet av årene 1993-2006. Vi kjenner ikke beskatningsratene for sjøaure i vassdraget, men med mindre beskatningen i en lengre periode har vært vesentlig høyere enn 50 %, tyder fangstene på at oppvandringen av sjøaure i vassdraget i mange år i perioden 1993-2006 har vært i størrelsesorden 3000 individ eller mer. Sammenlikningene tyder derfor på at sjøaurebestanden i vassdraget i 2009, og kanskje også i 2008, var vesentlig redusert sammenliknet de fleste årene i perioden 1993-2006.

Vi kjenner ikke detaljene i sjøaurens livshistorie i Åbjøravassdraget, men det er ikke uvanlig at smoltalderen er om lag den samme for sjøaure som for laks (Klemetsen mfl. 2003). Vi forventer derfor at økt dødelighet av årsyngel som følge av PKD-utbruddene i vassdraget skal gjøre seg gjeldene i en nedgang av antall smolt hovedsakelig fra og med 2005 (som for laks). Sjøaure har en mye mer fleksibel livshistorie enn laks, og gyter oftere flere ganger (Klemetsen m. fl. 2003). Dette betyr at mange aldersklasser av gytefisk kan delta i samme gyting. Umoden sjøaure vandrer også opp i vassdraget for å overvintre (Jensen mfl. 2006), og slik fisk (gjeldfisk) inngår også i fangstene. På grunn av sjøaurens livshistorie vil en nedsatt smoltproduksjon gi en gradvis nedgang i oppgang og fangster ettersom de berørte smoltårsklassene blir mer og mer dominerende i bestanden. Redusert bestandsstørrelse av sjøaure i 2009 (og muligens i 2008) er i tråd forventningene ut fra redusert smoltproduksjon som følge av PKD.

Fangsten av sjøaure er nær halvert på Vestlandet og i Midt-Norge de siste fem årene. (Anon. 2009c). Nedgangen i fangst ser ut til å skyldes redusert sjøoverlevelse som følge av infeksjoner med lakselus og dårligere næringstilgang i sjøen. I Nordland har rapportert totalfangst av sjøaure vist en nedgang etter toppåret 2005, men nedgangen ser ut til å ha flatet ut (Fylkesmannen i Nordland 2009, høringsbrev vedrørende ny forskrift om fiske i vassdrag i Nordland, 11. desember 2009). De fleste store vassdragene som munner ut i de større fjordene har fortsatt sterke bestander, mens statusen i enkelte av kystvassdragene er mer usikker på grunn av problemer med lakselus. I Urvoldvassdraget, som munner ut i Tosenfjorden, om lag 7 km nord for Åelva, har ikke bestanden av kjønnsmoden sjøaure endret seg vesentlig i perioden 2005-2008 (Lamberg & Strand 2009). Tilbakevandringen av umoden sjøaure var imidlertid vesentlig lavere i 2008 enn årene før, muligens som følge av økning i graden av lakselusinfeksjon. Endringer i sjøoverlevelse som følge av infeksjoner med lakselus og andre økologiske faktorer i sjøen kan derfor også ha bidratt til den tilsynelatende nedgangen av sjøaurebestanden i Åbjøravassdraget de seneste årene.

3.8.7 Samlet vurdering basert på voksen fisk

Mens fangstene av laks har vært lave i de siste fire år (2006-2009), har både vurderinger basert på beskatningsrater (Anon. 2009b) og gytefisktelninger (Lamberg mfl. 2008, 2009) vist at vassdragets gytebestandsmål (Hindar mfl. 2007) med høy sannsynlighet har vært nådd i perioden, og at det således har vært tilstrekkelig gytefisk til å fullrekruttere vassdraget samlet sett. Hovedårsaken til denne situasjonen er de strenge restriksjonene som er

innført på fisket, både i sjø, men spesielt i vassdraget, som har redusert beskatningen betydelig. Fra 2008 har beskatningen på vill mellomlaks og storlaks vært nær null, og fordi en høy andel av disse er hunner med mange egg, bidrar dette betydelig til oppnåelsen av gytebestandsmålet. Estimatenes av lakseinnsiget tyder på uvanlig svake innsig av ensjøvinter laks til vassdraget i perioden 2006-2009. Noe av dette kan forklares med svekket sjøoverlevelse, men våre grove analyser basert på nasjonale nivåer for sjøoverlevelse antyder at denne forklaringen ikke er tilstrekkelig, og at smoltproduksjonen i vassdraget er svekket fra smoltåret 2005. Redusert smoltproduksjon fra 2005 og redusert innsig av smålaks fra 2006 stemmer tidsmessig med når vi forventer at PKD-dødelighet skal ha en effekt. Disse estimatene er imidlertid usikre, og vi har foreløpig bare tre år med innsig av både ensjø- og tosjøvinter laks som er påvirket av eventuell redusert smoltproduksjon.

Det har imidlertid skjedd andre endringer i produksjonen i vassdraget som forsterker våre antagelser om redusert smoltproduksjon på grunn av PKD-dødelighet. Fram til høsten 2000, da den ble restaurert, har laksetrappa i Brattfossen i en lengre periode fungert relativt dårlig. Restaureringen ga trolig økt gyting oppstrøms Brattfossen fra 2001, med en positiv effekt på smoltproduksjonen fra 2005, og økende effekt fram til minst 2008. Ungfiskundersøkelsene i øvre del av Åelva (ovenfor Storåfossen) i 2005 og 2006 (Forseth mfl. 2007) viste variabel rekruttering i området, og støtter antagelsen om at øvre deler av vassdraget ikke har vært i full produksjon i hele perioden etter at trappa i Brattfossen ble restaurert. Områdene oppstrøms Storåfossen i Åelva og i Åbjøra er spesielt viktig for produksjonen i vassdraget fordi PKD-parasitten ikke ser ut til å gi vesentlig dødelighet her. Også i Åbjøra har rekrutteringen økt etter restaurering av trappa i Brattfossen og trappa i terskelene i Gardsfossen, men rekrutteringen er fortsatt variabel (se kapittel 3.4.1). Økningen i smoltproduksjon i de øvre delene av vassdraget er sannsynligvis betydelig, men vanskelig å tallfeste.

Med utgangspunkt i en forventet økning i smoltproduksjon på grunn av at nye områder kommer i produksjon, gir våre estimater for redusert innsig av smålaks og estimater for redusert smoltproduksjon på i størrelsesorden 25 % (snitt av alle estimatene) fra 2000-2004 til 2005-2008/09 sterk støtte for at PKD-dødelighet isolert sett i betydelig grad har redusert smoltproduksjonen i vassdraget. Konklusjonen understøttes ytterligere av de årlige kartleggingene av ungfisktetthet som viser svært tynne bestander av både årsyngel (med unntak av i 2005 da det sannsynligvis ikke var sykdom) og eldre laksunger nedstrøms Storåfossen.

Kunnskapsgrunnlaget for å vurdere effekten på sjøaure er dårlig, men fordi PKD ut fra det vi i dag vet rammer aureyngel i samme grad som laksyngel, og fordi sidebekkene neppe er helt fri for sykdom, er det rimelig å anta at sjøaure er påvirket i nesten samme grad som laks. Dette støttes av registreringene av oppvandrende sjøaure i fisketrappa i Brattfossen som sammenholdt med gytefisktellinger av sjøaure i hovedelva nedenfor Brattfossen tyder på at bestanden av sjøaure i vassdraget i 2009 (og muligens også i 2008) var betydelig redusert i forhold til perioden 1993-2006.

4 Tiltak for å bedre bestandsstatus

Utbrudd av PKD forekommer nå regulært i Åelva nedstrøms Storåfossen, og utgjør et betydelig problem for fiskebestandene i området. Grunnlaget for sykdom er forekomst av mosdyr som er verter for parasitten i elva nedstrøms Åbjørvatnet, samt miljøforhold som gjør at overføringen av parasitter fra mosdyr til fisk blir effektiv og at parasitten forårsaker sykdom hos fisken. Både bortføring av vann til kraftproduksjon og de generelt tørre og varme somrene på 2000-tallet har trolig bidratt til at parasitten, med mulig unntak av i 2005, har gitt sykdomsutbrudd i Åelva hvert år fra og med 2002. Tiltak for å hindre sykdomsutbrudd kan tenkes gjennomført ved å redusere forekomsten av mosdyr, redusere smitteoverføringen fra mosdyr til fisk og å redusere sannsynligheten for at fisken utvikler sykdom.

Det er ikke mulig å gjennomføre effektive tiltak som fjerner de parasittbærende mosdyra fra vassdraget. Mosdyrene produserer store antall statoblaste fra sommeren og utover høsten, og disse sprednings- og overvintringsstadier er forholdsvis resistente mot tørke og frysing. Mosdyrkoloniene etableres og utvikles raskt fra tidlig på sommeren og fram til høsten, når de raskt reduseres med synkende temperatur (Bendixby & Hals 2009). Inntørring og innfrysing ved manøvreringstiltak i vassdraget vil derfor neppe ha særlig effekt. Mosdyrkolonienes vekst er sannsynligvis avhengig av vanntemperatur og av næringstilgang (Hartikainen mfl. 2009). Mosdyr filtrer organiske partikler, inklusive bakterier og plan-teplankton, fra vannet. Tiltak som reduserer vanntemperaturen og eventuelt næringstilgangen kan således bidra til å redusere størrelsen på mosdyrkoloniene, og således redusere smittepresset. Forekomster av verter (parasitterte mosdyr) synes å være avgjørende for infeksjonspresset fra PKD-parasitten i Åelva (Bendixby & Hals 2009).

Det er sannsynlig at det er en dose-respons sammenheng mellom spredning av sporer fra PKD-parasittene i mosdyr og infeksjon og sykdom hos fisk, slik at når sporekonsentrasjonen i vannmassene er høy er risikoen for infeksjon og sykdom hos fisk høyere enn når konsentrasjonen er lavere. Dette innebærer at økt vannføring trolig kan brukes som tiltak for å redusere risikoen for overføring av parasitten fra mosdyr til fisk og antall parasitter som kommer inn i fisken. Våre undersøkelser tyder i samsvar med dette på at sykdomsutbruddet i 2007, da vannføringen var relativt høy mens temperaturen var relativt lik de om-liggende årene, så ut til å ha gitt noe lavere dødelighet hos årsyngel enn årene der også vannføringen var lav. Til tross for usikkerhet i vurdering av relativt små forskjeller i år-syngeltetthet, gir disse resultatene støtte for at økt vannføring i seg selv kan redusere sykdomsproblemene.

Forekomst av parasitter i fisk betyr ikke nødvendigvis at fisken utvikler PKD. Som en tommelfingerregel oppstår sykdom når vanntemperaturen er 15 °C eller høyere (Tops mfl. 2006), selv om fisk kan infiseres ved temperaturer så lave som 8 °C (Gay mfl. 2001). Både analysene i Forseth mfl. (2007) og analysene av miljøforhold i denne rapporten tyder på at middeltemperaturer over 15 °C i lengre perioder i juli og august vil gi sykdomsutbrudd i Åelva. Tiltak som gjør at slike temperaturforhold ikke oppstår vil trolig effektivt redusere sannsynligheten for utbrudd og effekten av disse. Da vi bare har ett år med kontinuerlig vanntemperaturmålinger uten kjent utbrudd av PKD, er det vanskelig å angi sannsynligheter for sykdomsutbrudd basert på varigheten av vanntemperaturer over for eksempel 15 °C i juli og august. En fortsatt overvåking av sykdomssituasjonen i vassdraget kan gi mer kunnskap om under hvilke miljøforhold sykdomsutbrudd skjer. Dette er viktig kunnskap for å vurdere hvilke tiltak og nødvendig omfang av aktuelle tiltak som kan redusere sykdomsutbruddene i vassdraget.

Gjennomgangen overfor viser at tiltak som reduserer vanntemperaturen og øker vannføringen i en kritisk periode om sommeren vil kunne hindre eller redusere effekten av PKD-utbrudd, dels gjennom å redusere veksten til mosdyr, redusere spredningen av parasittsporer fra mosdyra, redusere infeksjonsrisikoen og graden hos fisk, og dels gjennom å redusere sannsynligheten for sykdom. I tillegg vil tiltak som reduserer næringstilgangen for mosdyra trolig også bidra til redusert vekst i mosdyrkoloniene, og derigjennom redusere smittepresset (jfr. Hartikainen mfl. 2009). Vi kjenner ikke den relative betydningen av redusert vanntemperatur, økt vannføring, og redusert næringstilførsel, men analysene av de historiske utbruddene antyder at problemet kan reduseres betydelig dersom man unngår de høye vanntemperaturene i juli/august.

Et tiltak som kan kombinere mange av disse effektene er å hente bunnvann fra Åbjørvatnet gjennom en bunnledning. Dette tiltaket har vært utredet og er teknisk mulig (Bergan mfl. 2007). Tiltaket vil trolig kunne være effektivt for å unngå temperaturforhold som favoriserer sykdomsutbrudd. Det er heller ikke usannsynlig (men ikke undersøkt) at bunnvannet kan ha lavere innhold av næring for mosdyr, og således også bidra til lavere vekst i mosdyrkoloniene. En eventuell sjikting i næringsforhold i Åbjørvatn kan enkelt undersøkes ved vannkjemiske analyser. Sammenhengen mellom vekst hos mosdyr og næringstilgang ble påvist som sammenhenger mellom kolonivekst og konsentrasjoner av næringssalter (spesielt fosfor; Hartikainen mfl. 2009). Fosfor stimulerer neppe veksten til mosdyr direkte, men virker indirekte gjennom økt vekst hos organismer som inngår i mosdyras diett. Det er etter det vi kjenner til ikke undersøkt om bortføringen av vann fra vassdraget har gitt økt konsentrasjon av næringsstoffer og således bidratt til økt forekomst av mosdyr i Åelva. I den grad dette tiltaket kan kombineres med økt vannføring, enten ved en mindre nedtapping av Åbjørvatnet gjennom bunnledningen, eller gjennom senking av terskelen ved utløpet, kan tiltaket også bidra til å redusere sporekonsentrasjonen og dermed infeksjonsrisikoen.

Slipp av vann fra magasinet slik det har vært gjennomført noen år kan ikke hindre sykdomsutbrudd. Slippene skal hindre vannføringer lavere enn 4 m³/s i juli/august, og er sannsynligvis positivt for fiskebestandene i vassdraget ved at man unngår de laveste vannføringene om sommeren. På grunn av den lange transportveien for slike vannslipp og oppvarming både i elvestrengene og i Åbjørvatnet, vil temperatureffekten i Åelva bli neglisjerbar og ikke bidra til å hindre PKD-utbrudd. Slippene gjøres også ved så lave vannføringer at de neppe har særlig funksjonell betydning for konsentrasjonen av parasittsporer i vannmassene. Analysene av de historiske utbruddene og sammenhenger mellom vannføring og vanntemperatur antyder at vannslipp fra magasinene må sikre vannføringer på minst 15 m³/s for å ha effekt på sykdomssituasjonen når solinnstrålingen er høy i lengre perioder (godværsperioder) i juli/august.

I tillegg til tiltak som skal hindre eller dempe effekten av sykdomsutbrudd er det viktig å sikre at områdene oppstrøms Storåfossen i Åelva og områdene i Åbjøra kommer i stabil og full produksjon. Dette er områder hvor sykdom trolig har liten (øvre del av Åelva) eller ingen (Åbjøra) effekt på fiskebestandene. Overvåkingen så langt antyder at øvre del av Åelva neppe har vært fullrekruttert i alle år frem til 2008 (gyting høsten 2007). Ved gytefisktelningene høsten 2008 og 2009 ble det imidlertid registrert mye gytende laks ovenfor Storåfossen (Lamberg mfl. 2008, 2009). Åbjøra derimot, er fram til 2009 langt fra fullrekruttert. Det er gjennomført tiltak i trappa i Brattfossen slik at oppvandringen igjen er sikret etter at den i en periode har vært vanskelig. Det er også gjennomført tiltak i Gardsfossen i Åbjøra som trolig sikrer oppvandring også til øvre deler av Åbjøra. Det er således lite sannsynlig at oppvandringsproblemer i fisketrappene er til hinder for fullrekruttering av øvre deler av vassdraget. Det skal bemerkes at dagens rekrutteringsnivå i disse områdene i høy grad er avhengig av de svært sterke restriksjonene som er innført på fiske i vassdraget. Med nor-

malt fisketrykk og beskatning ville rekrutteringen trolig ha blitt vesentlig lavere både i øvre del av Åelva og ikke minst i Åbjøra.

Det er gjennomført habitattiltak i Åelva. Våre analyser antyder at disse vil ha begrenset betydning for totalproduksjonen i vassdraget. I dagens situasjon med årlige sykdomsutbrudd i store deler av Åelva, framstår det som mer effektivt å gjennomføre fysiske tiltak for å bedre fiskeproduksjonen i Åbjøra enn i nedre deler av Åelva.

Situasjonen i vassdraget er labil, og vi har bare hatt tre år med tilnærmet full retur av gytefisk fra smoltårsklasser som er påvirket av sykdom. Dersom sykdomssituasjonen ikke kommer under kontroll forventes det at produksjonen i vassdraget vil stabilisere seg på en ny bærekapasitet som er avhengig av sykdommens langsiktige effekt og bestandsoppbyggingen i de øvre delene av vassdraget som i liten grad er påvirket av sykdom. Dokumentasjon av videre utvikling vil kreve årlige undersøkelser av både sykdom, ungfiskproduksjon i hele vassdraget, oppvandring av voksen fisk og gytebestandenes størrelse.

5 Referanser

- Andersen, C. & Langeland, A. 1986. Reguleringens innvirkning på bestand og fiske på lakseførende del av Åbjøravassdraget (= Å-elva). Skjønnsrapport til Namdal Herredsrett, Sak 22/1976B - Åbjøraskjønnet. 56s. + 23 vedlegg.
- Anon. 2009a. Status for norske laksebestander i 2009 og råd om beskatning. Rapport fra Vitenskapelig råd for lakseforvaltning nr 1. 230s.
- Anon. 2009b. Vedleggsrapport med vurdering av måloppnåelse og beskatningsråd for de enkelte bestandene. Rapport fra Vitenskapelig råd for lakseforvaltning nr 1b. 357s.
- Anon. 2009c. Bestandsutvikling hos sjørørret og forslag til forvaltningstiltak. Direktoratet for naturforvaltning, Notat 2009-1. 28s.
- Beechie, T., Pess, G., Roni, P. & Giannico, G. 2008. Setting river restoration priorities: a review of approaches and a general protocol for identifying and prioritizing actions. *North American Journal of Fisheries Management* 28: 891-905.
- Bendixby, L. & Hals, P.I. 2009. Distribution and abundance of Bryozoan species in River Åelva and the prevalence of the PKD parasite *Tetracapsuloides bryosalmonae*. Master Thesis in Limnology, University of Life Sciences, Ås. 51s.
- Berg, M. 1964. Nord-norske lakseelver. Tanum, Oslo. 300s.
- Bergan, P.I. 2004. Ungfiskundersøkelser i Åelva V.nr 144.Z, Bindal kommune i Nordland. Rapport fra Sweco Grøner. 16s.
- Bergan, P.I., Vaskinn, K.A. & Jensen, C.S. 2005. Fiskedød i Åelva, Bindal kommune i Nordland. Rapport fra Sweco Grøner. 50s.
- Bergan, P.I., Risholt, L.-P., Rognes, A. & Vaskinn, K.A. 2007. Temperaturregulering av Åelva i Bindal. Rapport fra Sweco Grøner. 15s.
- Bettge, K., Segner, H., Burki, R., Schmidt-Posthaus, H. & Wahli, T. 2009. Proliferative kidney disease (PKD) of rainbow trout: temperature- and time-related changes of *Tetracapsuloides bryosalmonae* DNA in the kidney. *Parasitology* 136: 615-625.
- Bremset, G., Hvidsten, N.A., Heggberget, T.G. & Johnsen, B.O. 1993. Forbedring av oppvekstområder for laksefisk i Gaula. NINA Forskningsrapport 41. 18s.
- Bremset, G., Forseth, T., Ugedal, O. & Gjemlestad, L.J. 2007. Potensial for produksjon av laks i Kvinavassdraget. Vurdering av tapsfaktorer og forslag til kompensasjonstiltak. NINA Rapport 321. 38s.
- Bohlin, T., Hamrin, S., Heggberget, T.G., Rasmussen, G. & Saltveit, S.J. 1989. Electrofishing - Theory and practice with special emphasis on salmonids. *Hydrobiologia* 173: 9-43.
- Brittain, J.E., Saltveit, S.J., Arnekleiv, J.V., Hvidsten, N.A. & Johnsen, B.O. 1993. Steinsetting i vassdrag, virkning på bunndyr og fisk. I: Inngrep i vassdrag; konsekvenser og tiltak - en kunnskapsoppsummering (P.E. Faugli, A.H. Erlandsen & O. Eikenæs, red.), NVE publikasjon 13-1993: 511-533.
- Einum, S. & Nislow, K.H. 2005. Local-scale density-dependent survival of mobile organisms in continuous habitats: an experimental test using Atlantic salmon. *Oecologia* 143: 203-210.

- Finstad, A.G., Einum, S., Forseth, T. & Ugedal, O. 2007. Shelter availability affects size-dependent and mean growth of juvenile Atlantic salmon. *Freshwater Biology* 52: 1710-1718.
- Finstad, A.G., Einum, S., Ugedal, O. & Forseth, T. 2009. Spatial distribution of limited resources and local density regulation in juvenile Atlantic salmon. *Journal of Animal Ecology* 78: 226-235.
- Forseth, T., Fjeldstad, H.-P., Ugedal, O. & Sundt, H. 2007. Effekter av vassdragsregulering på smoltproduksjon i Åbjøravassdraget. NINA Rapport 233. 87s.
- Forseth, T. & Forsgren, E. 2009 (red.). 2009. Elfiskemetodikk: gamle problemer og nye utfordringer NINA Rapport 488. 74s.
- Gay, M., Okamura, B. & de Kinkelin, P. (2001) Evidence that infectious stages of *Tetracapsula bryosalmonae* for rainbow trout *Oncorhynchus mykiss* are present throughout the year. *Diseases of Aquatic Organisms* 48: 31-40.
- Halvorsen, M. 2000. Bedre fiske i regulerte vassdrag i Nordland. Fagrapport 1999. Fylkesmannen i Nordland, Miljøvernavdelingen, Rapport nr 1-2000. 73s.
- Hansen, L.P., Fiske, P., Holm, M., Jensen, A.J. & Sægrov, H. 2008. Bestandsstatus for laks i Norge. Prognoser for 2008. Rapport fra arbeidsgruppe. Utredning for DN, 2008-5. 66s.
- Harby, A. & Arnekleiv, J.V. 1994. Biotop improvement analysis in the river Dalåa with the river simulator. Proceedings from the 1st International Symposium on Habitat Hydraulics, Trondheim: 513-520.
- Hartikainen, H., Johnes, P., Moncrief, C. & Okamura, B. 2009. Bryozoan populations reflect nutrient enrichment and productivity gradients in rivers. *Freshwater Biology* 54: 2320-2334.
- Hindar, K., Diserud, O., Fiske, P., Forseth, T., Jensen, A.J., Ugedal, O., Jonsson, N., Storeid, S.-E., Arnekleiv, J.V., Saltveit, S.J., Sægrov, H. & Sættem, L.M. 2007 Gytebestandsmål for laksebestander i Norge. NINA Rapport 226. 78s.
- Hvidsten, N.A. & Johnsen, B.O. 1992. River bed construction: impact and habitat restoration for juvenile Atlantic salmon, *Salmo salar* L., and brown trout, *Salmo trutta* L. *Aquaculture and Fisheries Management* 23: 489-498.
- Jensen, A.J. & Johnsen, B.O. 1988. The effect of river flow on the results of electrofishing in a large, Norwegian salmon river. *Verh. Internat. Verein. Limnol.* 23: 1724-1729.
- Jensen, A.J., Finstad, B., Hvidsten, N.A., Jensås, J.G., Johnsen, B.O., Lund, E., Kjøsnes, A.J. & Solem, Ø. 2006. Fiskebiologiske undersøkelser i Auravassdraget. NINA Rapport 115. 53 s.
- Jensen, J.W. 1973. Fiskeribiologiske undersøkelser i Åbjøravassdraget 1971 og 1972. LFI, Det Kgl. Norske Videnskabers Selskab, Museet, Rapport nr. 17. 24s.
- Kanstad Hanssen, Ø. 2003. Utvidelse av Kolsvik kraftverk - reguleringens effekt på fiskebestandene og fiske på strekningen fra Floet og opp til øvre Kalvvatn i Åbjøravassdraget. Rapport fra Ferskvannsbologen. 16 s.
- Kanstad Hanssen, Ø. 2009. Revidert tiltaksplan for Åelva i Bindal kommune. Biotopjusterende tiltak for å sikre leveområder for ungfisk og standplasser for voksen fisk. Bedre fiske i regulerte vassdrag i Nordland Rapport 01-2009. 17s.

Klemetsen, A., Amundsen, P.-A., Dempson, J.B., Jonsson, B., Jonsson, N., O'Connell, M.F. & Mortensen, E. 2003. Atlantic salmon *Salmo salar* L., brown trout *Salmo trutta* L. and Arctic charr *Salvelinus alpinus* (L.): a review of aspects of their life histories. Ecology of Freshwater Fish 12: 1-59.

Lamberg, A. & Strand, R. 2009. Overvåking av anadrome laksefisk i Urvoldvassdraget i Bindal i 2008: Miljøeffekter av lakseoppdrettsanlegg i Bindalsfjorden. Vilt og Fiskeinfo AS, Rapport 6-2008. 38s.

Lamberg, A., Øksenberg, S. & Strand, R. 2008. Gytebestander av laks og sjøørret i Åbjøravassdraget i Bindal Kommune i 2008. Resultater fra videoregistreringer i Brattfossen og drivtelling av gytefisk. Vilt og Fiskeinfo AS, Rapport 7-2008. 16s.

Lamberg, A., Strand, R. & Øksenberg, S. 2009. Gytebestander av laks og sjøørret i Åbjøravassdraget i Bindal Kommune i 2009. Resultater fra videoregistreringer i Brattfossen og drivtelling av gytefisk. Vilt og Fiskeinfo AS, Rapport 7-2009. 26 s.

Potter, E.C.E., Crozier, W.W., Schon, P.J., Nicholson, M.D., Maxwell, D.L., Prevost, E., Erkinaro, J., Gudbergsson, G., Karlsson, L., Hansen, L.P., MacLean, J.C., Maoileidigh, N. O. & Prusov, S. 2004. Estimating and forecasting pre-fishery abundance of Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) in the Northeast Atlantic for the management of mixed-stock fisheries. ICES Journal of Marine Science 61:1359-1369.

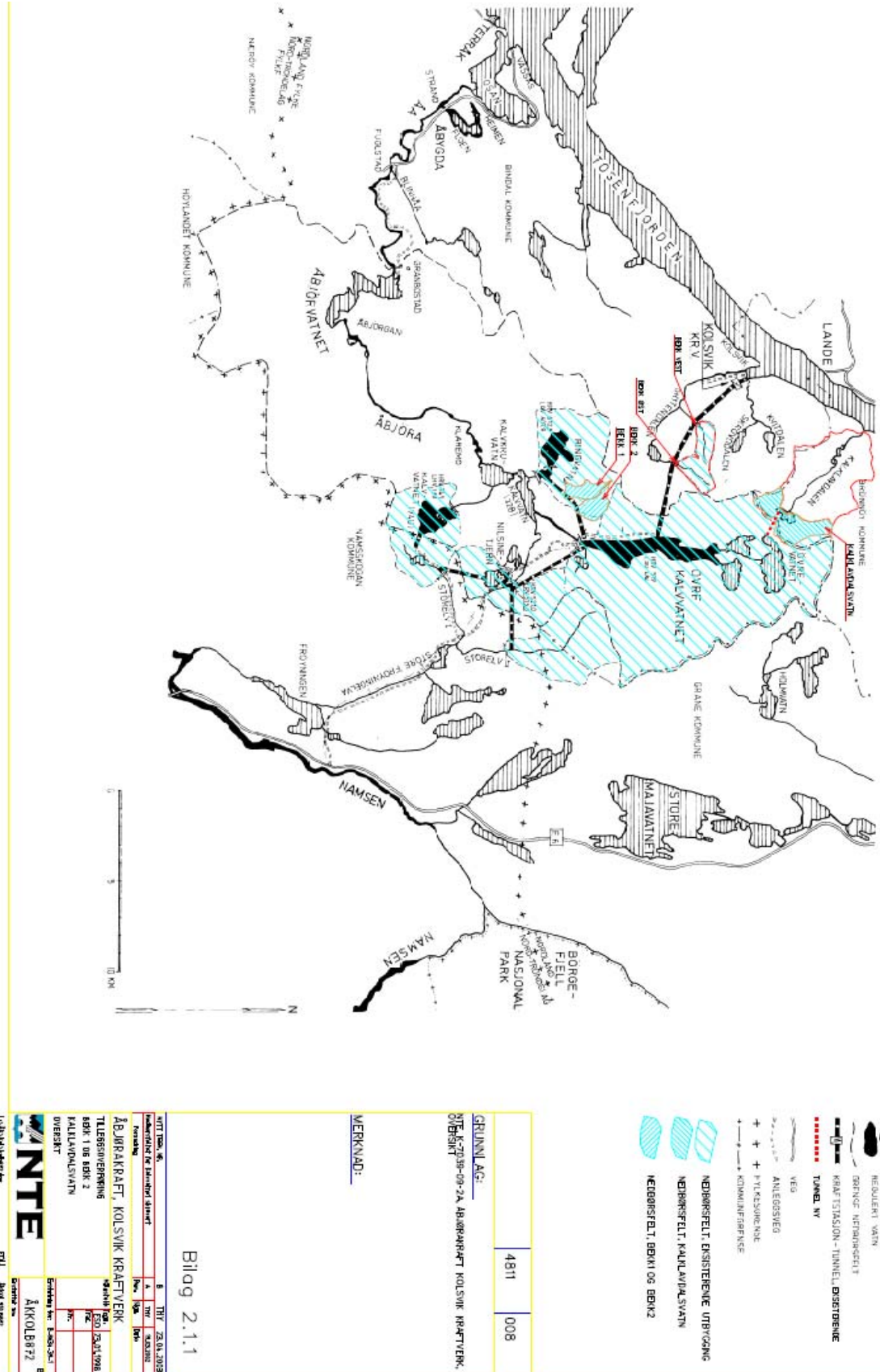
Roni, P., Hanson, K. & Beechie, T. 2008. Global review of the physical and biological effectiveness of stream habitat rehabilitation techniques. North American Journal of Fisheries Management 28: 856-890.

Saksgård, L.M. & Heggberget, T.G. 1990. Estimates of densities of presmolt Atlantic salmon (*Salmo salar*) in a large north Norwegian river. S. 102-108, i: I.G. Cowx (red), Developments in Electric Fishing. Fishing News Books, Blackwell Scientific Publications, Oxford.

Sterud, E., Forseth, T., Ugedal, O., Poppe, T.T., Jørgensen, A., Bruheim, T., Fjelstad, H.P. and Mo, T.A. 2007. Severe mortality in wild Atlantic salmon *Salmo salar* due to proliferative kidney disease (PKD) caused by *Tetracapsuloides bryosalmonae* (Myxozoa). Diseases of Aquatic Organisms 77: 191-198.

Tops, S., Lockwood, W. & Okamura, B. 2006. Temperature-driven proliferation of *Tetracapsuloides bryosalmonae* in bryozoan hosts portend salmonid decline. Diseases of Aquatic Organisms 70: 227-236.

Ugedal, O., Næsje, T.F., Thorstad, E.B., Forseth, T., Saksgård, L.M., & Heggberget, T.G. 2008. Atlantic salmon (*Salmo salar*) in the regulated River Alta: changes in juvenile and adult abundance. Hydrobiologia 609: 9-23.



Vedlegg 2a. Oversikt over fangsten av laks- og aureunger på de ulike elfiskestasjonene i Åelva og Åbjøra i oktober 2007. Stasjonenes areal og antall omganger de ble fisket er også gitt. Stasjonene er sortert etter beliggenhet (se figur 2.1). Åelva: St 3: nedenfor Hårstadfoss. St 4-22: Hårstadfoss - Lonfoss. St 26-27: Teinfossen - Trofossan. St 31-32: Brattfossen - Storåfossen. St 36-37: Storåfossen - Åbjørvatn. Åbjøra: St 5-7:nedenfor Gardsfossen. St 10-17: mellom Gardsfossen og Mensfoss. St. 20-21: mellom Mensfossen og Urdfossen.

Elv/ stasjon	Areal (m ²)	Omg.	Laks				Aure		
			0+	1+	E		0+	1+	E
Åelva									
3	105	1	7	0	4		5	2	2
4	105	2	16	0	0		10	0	1
9	100	1	15	0	0		0	0	0
12	100	1	1	0	0		0	0	0
14	100	2	31	1	7		9	3	2
15	102	2	57	2	15		17	4	4
22	100	1	0	1	9		0	0	2
26	100	1	0	0	2		0	0	1
27	102	1	3	0	4		3	0	1
31	100	1	11	0	2		1	0	0
32	100	2	59	2	4		8	0	0
36	84	3	185	13	3		20	0	0
37	76	3	252	14	24		13	0	0
Sum	1274		637	33	74		86	9	13
Åbjøra									
5	100	3	14	12	4		12	0	4
7	102	2	12	19	19		5	0	1
10	108	2	13	8	4		0	1	0
17	90	3	2	23	23		2	1	2
20	72	2	1	35	34		10	0	1
21	88	1	1	17	9		9	1	0
Sum	560		43	114	93		38	3	8

Vedlegg 2b. Oversikt over fangsten av laks- og aureunger på de ulike elfiskestasjonene i Åelva og Åbjøra i 2008. Tidspunkt for elfiske, stasjonenes areal og antall omganger de ble fis-
ket er også gitt. For beliggenhet av de ulike stasjonene, se vedlegg 2a og figur 2.1.

Elv/ stasjon	Tidspkt.	Areal (m ²)	Omg.	Laks				Aure		
				0+	1+	E		0+	1+	E
Åelva										
3										
4										
9	Sept.	104	1	1	0	0		0	0	0
12	Sept.	100	1	2	1	0		0	0	0
14	Okt.	100	3	19	2	1		6	0	0
15	Okt.	105	3	36	6	3		6	4	2
22	Okt.	105	1	3	1	3		1	1	2
26	Okt.	100	1	1	2	0		0	1	1
27	Okt.	100	1	3	0	0		1	1	1
31										
32										
36	Okt.	120	3	81	17	3		4	1	0
37	Okt.	102	3	25	8	2		10	1	0
Sum		936		171	37	12		28	9	6

Vedlegg 2c. Oversikt over fangsten av laks- og aureunger på de ulike elfiskestasjonene i Åelva og Åbjøra i 2009. Tidspunkt for elfiske, stasjonenes areal og antall omganger de ble fis-
ket er også gitt. For beliggenhet av de ulike stasjonene, se vedlegg 2a og figur 2.1.

Elv/ stasjon	Tidspkt.	Areal (m ²)	Omg.	Laks				Aure		
				0+	1+	E		0+	1+	E
Åelva										
3	Okt.	105	1	2	3	0		0	1	0
4	Sept.	100	1	1	0	0		0	0	0
9	Sept.	100	1	3	0	0		0	0	0
12	Sept.	100	1	5	1	0		2	0	0
14	Sept.	100	1	5	2	0		3	1	0
15	Sept.	102	1	12	0	1		2	4	0
22	Okt.	100	1	0	1	0		0	0	0
26	Sept.	105	1	6	0	0		7	2	0
27	Sept.	100	1	3	0	0		1	1	0
31	Okt.	100	2	7	4	2		0	1	0
32	Okt.	100	2	11	5	2		0	0	0
36	Sept.	105	3	115	21	10		18	0	0
37	Sept.	80	1	54	3	4		16	0	0
Sum		1297		224	40	19		49	10	0
Åbjøra										
5	Okt.	100	2	15	1	2		2	1	0
7	Okt.	100	2	1	2	6		0	0	0
10	Okt.	108	2	5	1	3		1	4	0
17	Okt.	90	3	5	25	19		0	1	1
20	Okt.	96	2	8	6	4		0	1	0
21	Okt.	100	1	15	7	1		4	3	1
Sum		594		49	42	35		7	10	2

Vedlegg 3a. Prevalens av PKD (prosentandel fisk funnet med sykdomstegn) i årsyngel og eldre fiskunger fra ulike deler av Åelva og Åbjøra i 2007. Lokalteter i Åelva: Nedre: fra Åsane-set ovenfor Hårstadvoss. Midtre: fra et område like ovenfor Teinfossen. Øvre: fra et område ovenfor Storåfossen. Lokalteter i Åbjøra er: Ned/Mid: fra nedenfor Gardsfossen til Mensfossen. Øvre: Mellom Mensfossen og Urdfossen.

Elv/Område	Måned	Gruppe	Undersøkt	Syke	Usikre	% syk og usikker
Åelva						
Nedre	August	0+	28	28	0	100
		1+	8	2	0	25
		eldre	13	0	0	0
Midtre		0+	15	15	0	100
		1+	0			
		eldre	15	0	0	0
Øvre		0+	17	0	1	6
		1+	16	0	0	0
		eldre	4	0	0	0
Nedre	Oktober	0+	56	46	0	82
		1+	2	2	0	0
		eldre	6	0	0	0
Midtre		0+	27	23	0	85
		1+	0			
		eldre	6	0	0	0
Øvre		0+	29	3	0	10
		1+	7	0	0	0
		eldre	9	0	0	0
Åbjøra						
Ned/Mid	Oktober	0+	15	0	0	0
		1+	10	0	0	0
		eldre	5	0	0	0
Øvre		0+	17	0	0	0
		1+	8	0	0	0
		eldre	8	0	0	0

Vedlegg 3b. Prevalens av PKD (prosentandel fisk funnet med sykdomstegn) i årsyngel og eldre fiskunger fra ulike deler av Åelva i 2008. Nedre: fra Åsaneset ovenfor Hårstadfoss. Midtre: fra et område like ovenfor Teinfossen. Øvre: fra et område ovenfor Storåfossen.

Område	Måned	Gruppe	Undersøkt	Syke	Usikre	% syk og usikker
Åelva						
Nedre	August	0+	22	22	0	100
		1+	15	4	0	27
		eldre	6	0	0	0
Midtre		0+	20	20	0	100
		1+	15	4	1	33
		eldre	8	0	0	0
Øvre		0+	23	0	2	9
		1+	18	0	0	0
		eldre	10	0	0	0
Nedre	Oktober	0+	25	8	12	80
		1+	2	0	0	0
		eldre	5	0	0	0
Øvre		0+	10	0	0	0

Vedlegg 3c. Prevalens av PKD (prosentandel fisk funnet med sykdomstegn) i årsyngel og eldre fiskunger fra ulike deler av Åelva og Åbjøra i 2009. Lokalteter i Åelva: Nedre: fra Åsaneset ovenfor Hårstadfoss. Midtre: fra et område like ovenfor Teinfossen. Midtre2: fra et område like ovenfor Brattfossen. Øvre: fra et område ovenfor Storåfossen. Terskel: ved terskelen i utløpet av Åbjørvatn. Lokalteter i Åbjøra er: Ned/Mid: fra nedenfor Gardsfossen til Mensfossen. Øvre: Mellom Mensfossen og Urdfossen.

Område	Måned	Gruppe	Undersøkt	Syke	Usikre	% syk og usikker
Åelva						
Nedre	August	0+	27	27	0	100
		1+	9	0	0	0
		eldre	2	0	0	0
Midtre		0+	20	20	0	100
		1+	9	2	7	100
		eldre	2	0	0	0
Midtre 2		0+	20	20	0	100
		1+	8	4	0	50
		eldre	4	0	0	0
Øvre		0+	30	0	0	0
		1+	8	0	0	0
		eldre	2	0	0	0
Terskel		0+	18	2	3	28
Øvre	September	0+	30	2	0	7
Midtre 2	Oktober	0+	18	8	6	78
Åbjøra						
Ned/Mid	Oktober	0+	34	0	0	0
Øvre		0+	23	0	1	4

Vedlegg 4. Oversikt over fangsten av laks- og aureunger på de ulike elfiskestasjonene i sidevassdrag til Åelva i oktober 2007. Stasjonenes areal og beliggenhet i vassdraget (nedre/øvre) er angitt. For beliggenhet av de ulike sidevassdragene se figur 2.2. Tilf.: elfiske for å sjekke om årsyngel forekommer. Nedre/øvre angir om stasjonen lå langt ned eller høyere opp i det aktuelle vassdraget.

Elv	Område	Areal (m ²)	Laks				Aure		
			0+	<10 cm	≥10 cm		0+	<10 cm	≥10 cm
Flodalselva		45	0	0	0		0	1	0
		75	0	0	0		0	1	1
Rossdalselva		48	0	0	0		7	2	1
Evja	Nedre	90	0	0	4		1	0	1
	Øvre	184	7	0	0		4	1	0
Marfosselva		57	0	3	1		0	1	8
		Tilf.	4				3		
Lilleåa		100	1	2	0		18	4	2
Gautmoelva	Nedre	63	7	0	0		6	0	0
	Øvre	63	0	1	3		27	5	2
Kapplandselva	Nedre	60	5	1	0		21	0	0
	Øvre	122	0	1	2		45	14	5
Blindåa	Nedre	68	0	9	2		11	3	1
	Øvre	83	0	0	2		2	3	4
Kvennelva		60	13	3	0		3	0	1
Sum		1118	33	20	14		145	35	26

Vedlegg 5. *Beskrivelse av de habitatforbedrende tiltakene i Aelva, stasjoner for måling av hulrom og elfiske på tiltakene, og fangst av fiskunger ved elfisket i oktober 2009.*

Tiltak 1: Består av to skråstilte buner på hver side av elva. I tillegg er det etablert en djupål, hvor det er lagt ut noen steingrupper. I åpningen mellom bunene er det tildels stor vannhastighet. Det ble tilfeldig lagt ut 15 små prøveflater på venstre bune sett nedstrøms for måling av hulrom, og på samme bune ble det elfisket et areal på ca 58 m². Arealet av bunene (hvor bunnssubstratets sammensetning klart avviker fra sammensetningen til bunnssubstratet på den naturlige elvebunnen i området) utgjorde til sammen ca 180 m². Dersom det er lagt ut 5 steingrupper i djupålen, (og regner et areal på 10 m² på hver av disse), så blir det samlede arealet av tiltaket på ca 230 m².

Tiltak 2: Består av to skråstilte buner på hver side av elven. I tillegg er det etablert en djupål, hvor det er lagt ut noen steingrupper. På grunn av de skråstilte bunene ser det ut som om vannhastigheten er økt mellom disse. Det ble tilfeldig lagt ut 15 små prøveflater på venstre bune sett nedstrøms for måling av hulrom, og på samme bune ble det elfisket et areal på ca 75 m². Arealet av bunene utgjorde til sammen ca 150 m². Dersom det er lagt ut 4 steingrupper i djupålen, så blir det samlede arealet av tiltaket på ca 190 m².

Vedleggstabell. *Oversikt over fangsten av laks- og aureunger på de ulike habitattiltakene i Aelva i oktober 2009. Stasjonenes areal er også angitt.*

Tiltak	Areal (m ²)	Laks				Aure			Vektet skjul Snitt (± SD)
		0+	<10 cm	≥10 cm		0+	<10 cm	≥10 cm	
Tiltak 1	58	1	2	6		0	0	1	3,1 (± 2,3)
Tiltak 2	75	1	4	6		0	1	0	3,0 (± 2,7)
Tiltak 3.1	22	0	6	1		0	0	1	2,0 (± 1,6)
Tiltak 3.6	32	0	1	2		0	0	0	0,8 (± 0,8)
Tiltak 3.10	30	0	2	4		0	0	5	7,6 (± 2,3)
Tiltak 3 sum	84	0	9	7		0	0	6	3,5 (± 3,4)
Tiltak 5.1	64	1	4	1		1	0	1	0,5 (± 0,8)
Tiltak 5.2	75	4	4	1		2	2	4	2,1 (± 2,2)
Tiltak 5 sum	139	5	8	2		3	2	5	1,3 (± 1,8)
Sum tiltakene	356	7	23	21		3	3	12	

Tiltak 3: Består av 12 buner. Åtte av disse er lagt inn til en elveforbygning av stor stein på høyre side sett nedstrøms. Disse bunene utgjør hver enkelt relativt små flater med grovere stein enn omgivelsene ute i elva. Vi har her kalt disse for tiltak 3.1-3.7, 3.10 og 3.11. To av bunene ligger skråstilt mot hverandre på hver sin side av elva, og er også mye lengre enn de andre. Disse har vi her kalt tiltak 3.9. Disse bunene samler vatnet noe og ser ut til å skape en større vannhastighet mellom bunene. Like nedenfor disse på høyre side nedstrøms, ligger en skråstilt bune til, som heller ikke er lagt inn til forbygningen. Denne benevner vi tiltak 3.8. Nummerringen er gjort nedenfra og oppover på tiltaket. Det ser ut til at det er etablert en djupål ute i elva langs hele denne strekningen som tiltaket dekker. I denne er det lagt ut noen steingrupper. Vi la ut 5 prøveflater på hvert av tiltakene 3.1, 3.6 og 3.10 og målte hulrom på disse. Samtidig elfisket vi tilgjengelig areal på de samme bunene. Arealet av de enkelte bunene varierte med fra ca 25 m² til ca 50 m². Det samlede arealet blir ca 460 m². Dersom det er lagt ut 18 steingrupper ute i djupålen, så blir det samlede arealet av tiltak 3 på ca 640 m².

Tiltak 5: Består av to parvise skråstilte buner (4 stk, 2 på hver side av elva) med en djupål mellom og litt nedenfor. I denne djupålen er det lagt ut steingrupper. Det er sannsynlig at vannhastigheten har økt noe mellom de skråstilte bunene. På venstre side sett nedstrøms mellom nederste og øverste bune, er det tippet ut stein i noe variabel størrelse. Denne er ujevnt fordelt utover og dekker et areal på ca 250 m². Det meste av dette er på forholdsvis grunt vatn. Vi la ut 15 prøveflater for å måle hulrom på venstre side sett nedstrøms. Disse fordelte vi på åtte prøveflater på den nederste bunen, her kalt tiltak 5.1, og syv prøveflater på den øverste, her kalt tiltak 5.2. Samtidig ble det elfisket på begge av disse bunene. Det samlede arealet av bunene på tiltak 5 er ca 290 m². I tillegg kommer 250 m² med utlagt stein. I tillegg regner vi med at det er lagt ut 6 steingrupper ute i djupålen, med et samlet areal på ca 60 m². Dette gir et samlet areal for tiltak 5 på ca 600 m².

NINA Rapport 536

ISSN:1504-3312

ISBN: 978-82-426-2111-5



Norsk institutt for naturforskning

NINA hovedkontor

Postadresse: 7485 Trondheim

Besøks/leveringsadresse: Tungasletta 2, 7047 Trondheim

Telefon: 73 80 14 00

Telefaks: 73 80 14 01

Organisasjonsnummer: NO 950 037 687 MVA

www.nina.no