Bognavassdraget

I Namsos kommune i Nord-Trøndelag

Yngel og ungfiskregistrering
av laks og ørret
2008

SWECO

RAPPORT

Bognavassdraget i Namsos kommune i Nord-Trøndelag.
Yngel og ungfiskregistrering av laks og ørret 2008

Rapport nr.:	Oppdrag nr.:	Dato:
1	573671	15.04.2009

Kunde: Fylkesmannen i Nord-Trøndelag, Miljøvernavdelingen
Bognafondet

Emneord:
Laks, ørret, yngel- og ungfiskundersøkelser, Bogna, Namsos

Sammendrag:
Etter oppdrag fra Fylkesmannen i Nord-Trøndelag og Bogna elveeierlag, med finansiering fra Bognafondet og Fylkesmannen i Nord-Trøndelag, er det gjennomført yngel og ungfisk-registrering av laks og ørret i Bognavassdraget. Feltarbeidet er gjennomført i månedskiftet september-oktober 2008. Prosjektet er gjennomført av SWECO Norge AS ved Hans Mack Berger.

Laks- og sjøørretførende (anadrom) del av Bogna utgjør i dag 19 km fra Langbakkfossen til utløp i Namsfjorden ved Bangsund. I tillegg er sideelva Sandåa anadrom ca 1 km opp til Sagfossen. Denne undersøkelsen omfatter hovedelva. Det ble elfisket på 12 stasjoner fordelt på 6 soner på anadrom strekning; fire stasjoner fra utløp Aunfosshølen og oppover (Sone 6), fem stasjoner på strekningen Aunfosshølen - Bergshølvadet (Sone 4 & 5), to stasjoner på strekningen Bergshølvadet - Trongan (Sone 2 & 3) og to fra Trongan til flomål ved Bangsund (Sone 1).

Det ble totalt fanget 147 laksunger (*Salmo salar*) fordelt på 81 årsyngel (55 %) og 66 eldre ungfisk (45 %), og laks ble fanget på alle stasjonene. Det ble totalt fanget 50 ørretunger (*Salmo trutta*) fordelt på 23 årsyngel (46 %) og 27 eldre ørretunger (54 %). Tre av ørretene hadde vært en sommer i sjøen.

Av andre arter ble det fanget trepigget stingsild (*Gasterosteus aculeatus*), ål (*Anguilla anguilla*) og skrubbe (*Platichtys flesus*). Skrubbe ble påvist bare på en stasjon nedstrøms Trongan, mens trepigget stingsild og ål ble påvist opp til Seterbrua.

Laks:
Det var 4 årsklasser av laks (0+, 1+, 2+ og 3+). Gjennomsnittslengdene for hver årsklasse av laks var henholdsvis 57,8 mm (0+), 92,1 mm (1+), 121,8 mm (2+) og 143,5 mm (3+). På bakgrunn av dødelighetskurven basert på aldersfordelingen smoltifiserer laksungene i Bogna ved 2-4 års alder og ørretungene ved 2-3 års alder.

Gjennomsnittlig tetthet av **årsyngel av laks** er svært lav for hele vassdraget og beregnet til **5,7 ± 0,5** individer per 100 m². Gjennomsnittstettheten i Sone 6 er 1,9 ± 1,7 individer per 100 m², Sone (4 & 5) 7,4 ± 1,0 individer per 100 m², Sone (3 & 4) 5,0 ± 0,5 individer per 100 m² og Sone 1 8,7 ± 3,0 individer per 100 m².

Gjennomsnittlig tetthet av **eldre laksunger** er svært lav for hele vassdraget og beregnet til **3,8 ± 0,2** individer per 100 m². Gjennomsnittstettheten fra Aunfosshølen og oppover (Sone 6) er 2,2 ± 0,7 individer per 100m², strekningen Aunfosshølen – Bergshølvadet (Sone 4 & 5) 4,0 ± 0,2

rao4n2 2008-01-23

individer per 100 m², strekningen Andsjøvegen – Trongan (sone 2 & 3) 1,2 ± 0,6 individer per 100 m² og fra Trongan til Flomål (Sone 1) 9,6 ± 1,1 individer per 100 m². Tettheten av både årsyngel og eldre laksunger er høyest i nedre del av vassdraget.

Laksungene vokser godt sammenliknet med for eksempel Stjørdalselva og Verdalselva.

Ørret:
Det ble fanget tre årsklasser av ørret (0+, 1+, og 2+) og i tillegg to førstegangsvandrende sjøørret >=3+. Gjennomsnittslengdene for hver årsklasse av ørret var henholdsvis 62,5 mm (0+), 95,6 mm (1+) og 128,0 mm (2+). Ørretens vekst er bedre enn laks opp til tredje leveåret. På bakgrunn av dødelighetskurven basert på aldersfordelingen smoltifiserer de yngste ørretungene i Bogna ved 2-3 års alder.

Gjennomsnittlig tetthet av **årsyngel av ørret** er svært lav for hele vassdraget og beregnet til **2,0 ± 0,2** individer per 100 m². Gjennomsnittstettheten i Sone 6 er 0,3 ± 0,0 individer per 100 m², Sone (4 og 5) 0,7 ± 0,1 individer per 100 m², Sone (2 og 3) 1,0 ± 0,0 individer per 100 m² og Sone 1 9,5 ± 1,6 individer per 100 m². Tettheten er høyest i nedre del av vassdraget.

Den gjennomsnittlige tettheten av **eldre ørretunger** er svært lav for hele vassdraget og beregnet til **1,6 ± 0,1** individer per 100 m². Gjennomsnittstettheten i Sone 6 er 1,5 ± 1,0 individer per 100 m², Sone (4 og 5) 1,6 ± 1,7 individer per 100 m², Sone (2 og 3) 0,8 ± 0,0 individer per 100 m² og Sone 1 3,7 ± 0,1 individer per 100 m². Tettheten av både årsyngel og eldre ørretunger er høyest i nedre del av vassdraget.

Mangel på vann er en vesentlig faktor som forklarer den lave ungfisproduksjonen i Bogna.
Vi anbefaler at det utredes og etableres et permanent minstevannføringsregime i vassdraget.
Lav tetthet av fisk kan enten skyldes ettervirkninger som følge av økt dødelighet etter flommen vinteren 2006, lengre perioder med lite vann enten sommer eller vinter, høy sommertemperatur og forhøyet dødelighet, ettervirkninger fra redusert gytebestand som følge av furunkuloseutbrudd, eller økt dødelighet som følge av infeksjon av parasitten PKD. Vi anbefaler at det tas prøver av fisk fra vassdraget for å avdekke eventuell PKD-infeksjon.

For fremtidig forvaltning av laks- og sjøørretbestandene i Bogna vil det være av stor betydning å følge yngel- og ungfiskbestanden i vassdraget jevnlig. Resultatene kan bl.a. brukes til å beregne produksjonspotensialet ved å kombinere elfiskematerialet med boniteringen (habitatkartleggingen) som er gjennomført høsten 2008 (Berger et al. 2008, in prep). For å få best mulig beregnings-grunnlag bør en ha minst tre påfølgende år med elfiskedata. Resultatene fra disse undersøk-elsene vil på sikt være nyttig redskap for å følge utviklingen i laks- og ørretbestanden i vassdraget.

Rev.	Dato	Revisjonen gjelder	Sign.

Utarbeidet av: Hans Mack Berger	**Sign.:**
Kontrollert av: Gunn E. Frilund	**Sign.:**
Oppdragsansvarlig / avd.: Per Ivar Bergan/ Energi Trondheim	**Oppdragsleder / avd.:** Hans Mack Berger/ Energi Trondheim

rao4n2 2008-01-23

Innhold

1 Innledning 1

1.1 Bakgrunn 1

2 Materiale og metoder 5

2.1 Elfiske 5

3 Resultater 14

3.1 Lengdefordeling, alder og vekst 14

3.2 Tetthet av yngel og ungfisk 18

4 Diskusjon 20

5 Referanser 25

rao4n2 2008-01-23

1 Innledning

1.1 Bakgrunn

Bognavassdraget munner ut i Namsfjorden ved Bangsund ca. 10 km sør for Namsos. Vassdraget har sine kilder i fjellområdet mellom Steinkjer, Namdalseid, Overhalla og Grong. Bangsjøene (307 m o.h.) er de største innsjøene i nedbørfeltet. Det er mye småtjern, spesielt i øvre del av feltet. I midtre og nedre del av feltet kan nevnes Høgvatnet, Svartvatnet, Bølvatnet, Søyvatna, Andsjøvatnet og Langvatnet. De største sideelvene er Sandåa som kommer ut på anadrom strekning og Spøtta og Litjelva i midtre og øvre del. I tillegg er det mange mindre bekker. Nedslagsfeltet for Bognavassdraget er 465 km². Øvre deler av feltet til og med Bangsjøene (totalt 146 km²) er regulert og overført til Snåsavatnet. Dette utgjør om lag 1/3 (32 %) av nedbørfeltets størrelse.

Berggrunnen i nedbørfeltet er dominert av brun-granitt som er omdannet til gneis (arkose), og karakteriseres som fattig på viktige mineraler. I øvre del av vassdraget er geologien noe rikere og vannkvaliteten noe bedre. Avrenning til denne delen av vassdraget er overført til Snåsavatnet. Restfeltet nedenfor Bangsjøene består hovedsakelig av sure bergarter. Ved Sandåas utløp er det en liten forekomst av kalkstein og dolomitt. Ved Aunfossen er det amfibolitt med innslag av glimmerskifer og kalkspatmarmor (Sigmond et al 1984, NGU 2005).

Øvre deler som ikke er bart fjell har tynt jordsmonn og mellomliggende skog og myrområder med mye humøs avrenning. Områder lenger nede i feltet har løsmasser av morenedekke av stedvis stor mektighet. Ved Solum (ovenfor samløp Spøtta) er det mektige breelvavsetninger med terasseformasjoner. Fra Aunfossen og ned preges dalbunnen av elveavsetninger. Marin grense er 170-180 m o.h.

Årsnedbøren i området er 1346 mm (Førland 1993). Middelvannføringa i Bogna ved utløp i Bangsund er beregnet til 22 m³/s før regulering og 15 m³/s etter regulering. På strekningen Bangsjøen – Spøtta (19 km) er vannføringen etter regulering kraftig redusert (100 % -61 %), og elva er relativt stri med grovt bunnsubstrat. (20-40 cm m/blokk). Fra like nedenfor Spøttas samløp med Bogna utgjør restfeltet 48 % av opprinnelig nedbørfelt, fra før samløp Sandåa 57 % og etter innløp Sandåa 66 % (Haukland & Rikstad 1986).

Bogna er om lag 45,5 km lang opp til Bangsjødammen hvorav laks og sjøørretførende om lag 19 km opp til Langbakkfossen. Det er laksetrapp i Aunfossen om lag 13 km oppe i vassdraget (bygd 1969). I tillegg kan anadrom fisk gå ca 1 km opp i Sandåa til Sagfossen samt i sidebekken Myråa fra Andsjøen. Ovenfor Langbakkfossen er det stasjonære bestander av spesielt ørret i de fleste vann og småelver (Haukland og Rikstad 1986).

Minstevannføring og vannslipp: Det er ikke gitt pålegg om minstevannføring, noe som i perioder med lite nedbør og lav avrenning fra restfeltet har ført til svært lav vannføring i Bogna. Dette har spesielt skapt problemer for oppgang av anadrom fisk i Aunfossen, for fiskeproduksjon ved reduserte vanndekte arealer og utøvelse av laks- og sjøørretfiske.

rapo4n2 2008-01-23

Perioder med svært lav vannføring og høy temperatur i sommerhalvåret har ført til tørrlegging av store arealer i lakseførende del og enkelte år utbrudd av fiskesykdommen furunkulose www.bogna.no. På grunn av fare for sykdomsutbrudd ved ekstremt lav vannføring om sommeren er det i avtale mellom Bogna elveeierlag og regulanten (NTE) åpnet mulighet for å slippe tilleggsvann. Eksempelvis ble det i 1995 sluppet 40 m³/s i 3 timer (vann fra magasin), deretter 3 m³/s i ca. en uke. I 1997 ble det sluppet 2 m³/s vann i noen dager, da det sto mange fisk som ikke kom opp Aunfossen. De to siste årene er dette blitt mer formalisert. Avtalen er at det skal tappes 3 m³/s fra Bangsjødammen når vannstanden ved målepunktet (fastpunkt i fjell) ved Bjønnaberga ved Andsjøen er på et visst lavnivå (Kjell Stendahl, pers. medd.).

Inngrep: For å holde vannspeilet i elva har NTE bygd fire terskler etter reguleringen, alle ovenfor Aunfossen. De tre nederste tersklene ligger i overkant av større fosser, Strandfossen, Langbakkfossen og Middagsfossen, og danner forholdsvis store terskelbasseng (Bilde 1). Den øverste terskelen er den minste og ligger 4 km ovenfor Spøttas utløp i hovedelva. Terskelbassengene fungerer godt som oppvekstområde for innlands-ørret (Haukland & Rikstad 1986).

***Bilde 1**. Terskelbasseng med fiskepassasje i Strandfossen. Foto Solveig Angell-Petersen.*

Av andre eldre inngrep kan nevnes at det i forbindelse med fløtinga i Bogna på 1950-tallet ble utført en del arbeid i elva. I tillegg er det gitt tillatelse til å ta ut en del elvesand i sone 4.
Av relativt nyere dato er det foretatt utretting og kanalisering av elveløpet ved Øyna for å senke utløpet og sikre dyrkingsland mot oversvømmelse.

***Bilde 2**. Utgraving av utløpet av for samling av vannstrøm og lette fiskepassasje ved Øyna. Foto Solveig Angell-Petersen.*

Fra Bogna bru og ca 300 m oppover er det utført graving og kanalisering av elveløpet i 1986, for å bedre oppgang av anadrom fisk på lav vannføring gjennom storsteinområdet i nedre del av Bogna. Det er siden foretatt kanalisering i samråd mellom NTE og NVE helt opp til svingen vis a vis det gamle pumpehuset i området (2007) www.bogna.no.

***Bilde 3**. Utgraving av elveleiet i nedre del av Bogna. Foto Solveig Angell-Petersen.*

Laksetrapper: Aunfossen ble utbygd med en 70 m lang tunneltrapp med terskler som sto ferdig i 1969. Trappa fungerte dårlig i starten, men utbedringer gjennomført i 1997 og 1999 har bedret oppgangen. I 1998 fikk trappa en ekstra terskel ved utløpet av tunnelen som gjør at fisk kan gå trappa på lav vannstand. Samme år ble inntaket senket slik at det uansett vannstand renner vann i trappa. I 1999 ble det montert en regulerbar luke i inntaket, og bygd en mur som beskytter inntaket, videre er det montert en fisketeller (Myhre-teller) for å registrere oppgang. I 2000 ble det registrert 1000 laks i telleren i laksetrappa.

Bilde 4*. Nedre del av Aunfossen. Utløp trapp (tunnel) merket med rød pil. Foto Solveig Angell-Petersen.*

Fiskeutsettinger

Perioden 1930 – 1990: Det har vært satt ut yngel i sideelver og bekker langs Bogna siden 1930-årene. Bogna elveeierlag har årlig fram til og med 1985 satt ut ca. 10 000 laksyngel ovenfor lakseførende strekning. Laksyngelen er fordelt mellom Sandåa, Spøtta og Middagstjønna. I Spøtta er det ikke satt ut laks etter 1984. Yngelen som ble benyttet stammet fra kilenotfanget laks ved Otterøya i Namsenfjorden (www.bogna.no).

Ved regulering av Bangsjøene ble regulanten pålagt å sette ut 6000 smolt. De første åra etter utbygging ble smolten satt ut oppe i Bogna. Etter 1979 er smolten satt ut i Fjærbotn, det vil si ca. 1 km fra utløpet til Bogna og i nærheten av lakselva Aursunda. Smolten som ble benyttet var av uspesifisert stamme, men stort sett var Namsen stamme brukt.

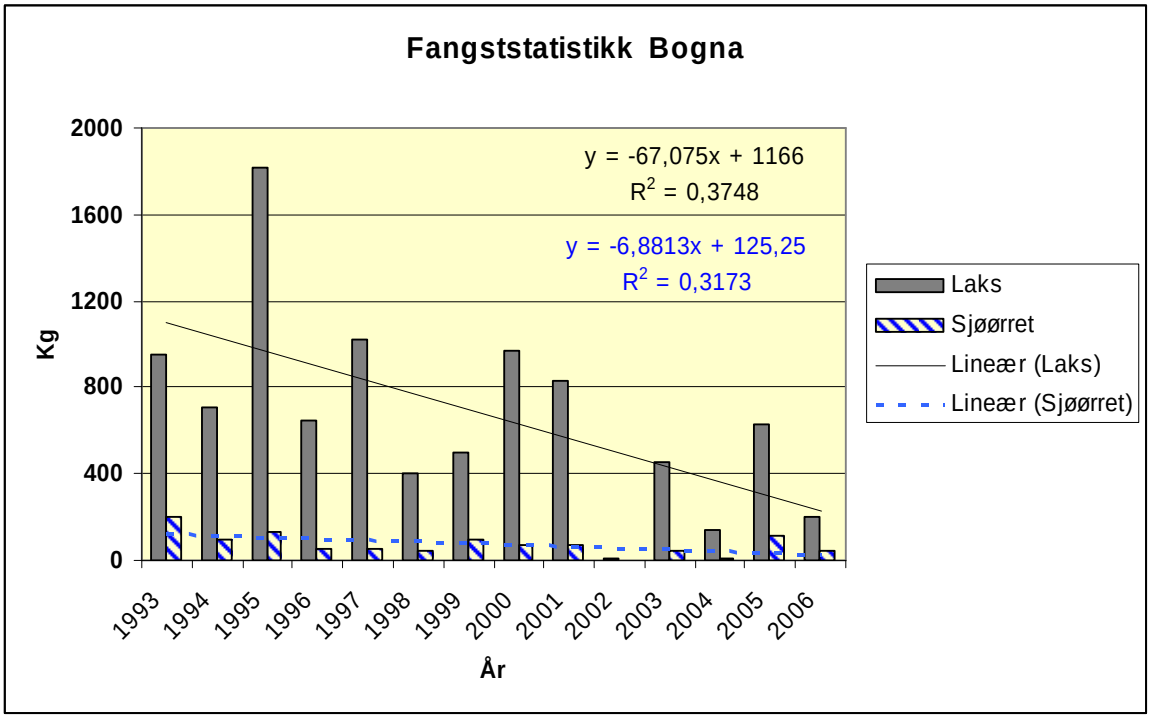
Etter 1990 ble utsettingspålegget på 6000 smolt omgjort av DN etter påtrykk fra elveeierlaget til 100 000 yngel. Det ble bygd ett klekkeri ved Sagfossen i Sandåa som har en konsesjon på 300 000 yngel årlig. Det settes i dag ut som ensomrig yngel, hovedsakelig ovenfor lakseførende strekning i Bogna i området Solum, Spøtta og i Sandåa øvre del (Kjell Stendahl, pers. medd.)

Fiskeundersøkelser:

Det er gjennomført tetthetsregistreringer av ungfisk i Bogna ved elfiske i 1969 og 70 (før regulering) og i 1973, 1974, 1977 og 1985. Undersøkelsen ble gjennomført på 6-8 prøveflater i lakseførende del av vassdraget. I tillegg er det foretatt undersøkelser i 1990-93 og senere

enkel overvåkingsfisking på to stasjoner enkelte år. Metodene er ikke helt de samme som i dag, og resultatene for tetthet ikke direkte sammenliknbare. Noe av tallmaterialet fra enkelte stasjoner er benyttet for sammenlikning med våre tall i diskusjonskapitlet.

Fangstatistikk:
Ifølge den offentlige fangststatistikk for Bogna varierte årlige gjennomsnittsfangster for 10 årsperioder fra 1931 til 1984 fra 110 til 370 kg laks. I samme periode ble det årlig tatt opp til 45 kg sjøørret i Bogna. Årlige fiskefangster har ifølge statistikken steget jevnt fra 1930-1980, for så å bli nedadgående. Den gamle fangststatistikken viste trolig for lave tall pga dårlig innrapportering. Årlig gjennomsnittsvekt for laks i fangstene i perioden 1966-1993 varierte fra 1,1-2,6 kg (www.bogna.no).



***Figur 1**. Fangststatistikk for Bogna 1993-2006. Utarbeidet etter www.lakseregisteret.no.*

Årlig fangst av laks varierte fra 8 kg (2002) til 1816 kg (1995) for perioden 1993-2006, mens den for sjøørret i samme periode varierte fra 0 kg (2002) til 198 kg (1993) (www.lakseregisteret.no). Fangstutviklingen for laks og sjøørret i perioden 1993-2006 viser negativ tendens. Bestanden er påvirket av reguleringen, og spesielt i perioder med lite nedbør, høy temperatur om sommeren og lav temperatur om vinteren. I tillegg er bestanden utsatt ved store vannstandsendringer som følge av kraftige naturlige nedbørssvingninger.

Bognavassdraget er ikke varig vernet mot ytterligere kraftutbygging (NOU 1991). Bognavassdraget er ikke klassifisert som nasjonalt laksevassdrag.

2 Materiale og metoder

2.1 Elfiske

Det er gjennomført elfiske på 12 stasjoner på den lakseførende strekningen i Bogna. Plassering av stasjonene og stasjonskarakteristika fremgår av **figur 2** og **tabell 1a**. Bilde fra hver stasjon er vist nedenfor (**Bilde 5-17**). Innfelt i enkelte av bildene er ulike årsklasser av ørret og laks som ble fanget på de respektive stasjonene. Hensikten er å vise hvor fisket er utført og at det skal være lettere å benytte samme stasjon ved eventuelle senere undersøkelser.

For utøvelse av laksefiske i Bogna er strekningen delt i 6 soner. Etter som denne soneinndelingen følger eiendomsgrenser som ikke krysser elva alle steder noen av sonene slått sammen i følgende inndeling:

- Sone 6, - ”øvre del”, - strekningen fra Langbakkfossen til og med utløpet av Aunfosshølen,
- Sone 4 og 5,- ”midtre del”, - strekningen Aunfosshølen - Bergshølvadet
- Sone 2 og 3, - ”nedre del A”, - strekningen Bergshølvadet –Trongan (Styggskjæret)
- Sone 1, - ”Nedre del B”, strekningen Trongan (Styggskjæret) - flomål (Bangsund).

Sonene følger samme inndeling som benyttes ved fangstregistrering i vassdraget, men enkelte er slått sammen. Navnsetting er på bakgrunn av opplysninger fra Kjell Stendahl (pers medd.) og fra kart www.gislink.no.

Elfiske etter yngel og ungfisk av laks og ørret er gjennomført etter standardisert metode (jfr. NS-EN 14011), det vil si tre gjentatte avfiskinger med minimum 30 minutter mellom hver påbegynte fiskeomgang (Bohlin et al. 1989). Arealet på prøveflatene var om lag 100 m², men varierte fra 105 til 216 m². Elfisket ble gjennomført i områder med moderat vannhastighet (0,2 - 1 m/s) og dyp inntil 0,9 m (gjsn 0,3). Samtlige fiskearter ble registrert og fisk fra hver omgang ble oppbevart levende i bøtte til fisket på stasjonen var avsluttet. Etter lengdemåling ble fiskene sluppet levende tilbake i elva igjen. Aldersfordelingen er basert på lengdefrekvens-fordelingen i materialet. Der det var tvil om årklasseplassering i felt, er enkeltfisk samlet inn og aldersbestemt, og skillet mellom årsklasser justert i henhold til aldersbestemmelsen. På stasjoner med laksefisk er det beregnet tetthet av yngel og ungfisk som antall individ per 100 m² elveareal etter Zippin (1958).
Elfisket ble gjennomført 1. og 2. oktober 2008. Vannføringen var middels, ca 20 cm under grønn markeringsstrek for fiskbar elv (Kjell Stendahl, pers. medd.) Vanntemperaturen ved elfiske varierte fra 6,2 til 8,1 ºC.
Materialet besto av 197 fisk, hvorav 147 laks og 50 ørret. Laks var den dominerende arten og utgjorde 74,6 % av materialet av laksefisk, dvs. forholdstall laks: ørret (3 :1).
Andelen årsyngel av laks var 59 % og andelen årsyngel av ørret var 52 %. I tillegg ble det fanget trepigget stingsild (*Gastereosteus acquleatus*) og ål (*Anguilla anguilla*) opp til midtre del (Merkesbekken) og skrubbe (*Platichtys flesus*) opp til Trongen i nedre del av vassdraget.

***Figur 2**. Oversiktskart over lakseførende strekning i Bogna med sidevassdraget Sandåa. Stasjoner for elfiske er avmerket.*

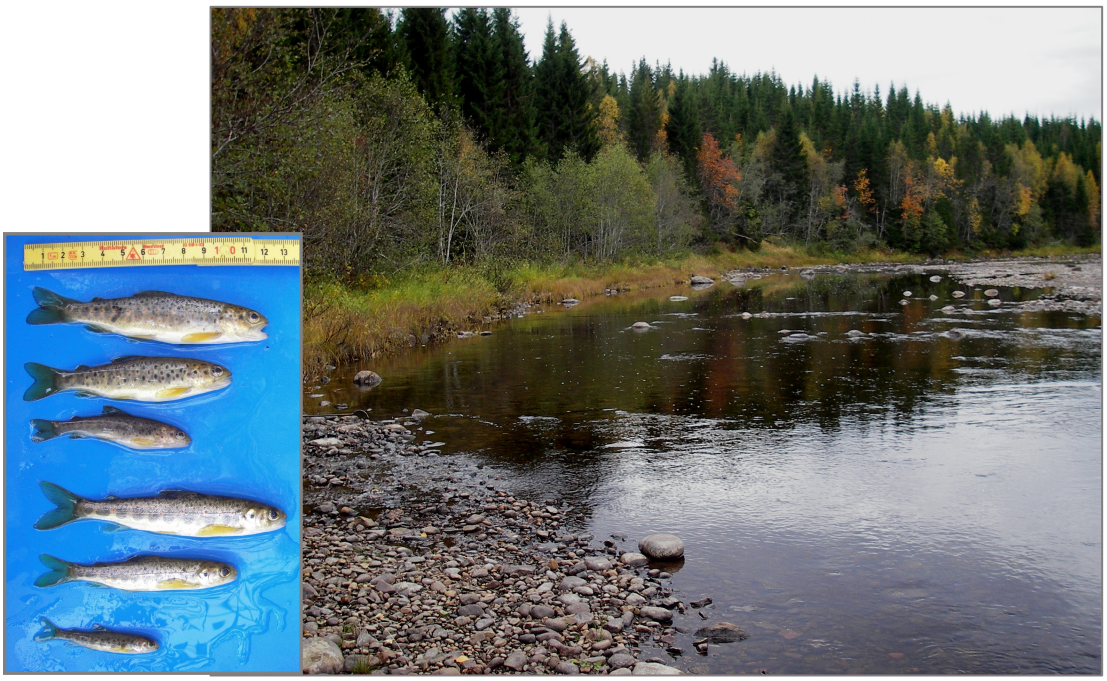
***Bilde 5**. Bogna ved Langbakkhølen, elfiskestasjon 1.*
Foto Hans Mack Berger.

***Bilde 6**. Bogna ved Strandfosshølen, elfiskestasjon 2. Gyte- og oppvekstområde.*
Innfelt: Ørret og laks. Foto Hans Mack Berger.

***Bilde 7**. Bogna ved Kuvadet (Aunet), elfiskestasjon 3. Innfelt ungfisk ørret og laks t.v. Kjønnsmoden stasjonær ørret hunn t.h. Foto Hans Mack Berger.*

***Bilde 8**. Bogna nedstrøms Aunfossen, elfiskestasjon 4. Oppvekstområde laksunger. Legg merke til marmorholdig berggrunn. Foto Hans Mack Berger.*

***Bilde 9**. Bogna ovenfor Sæterbrua, elfiskestasjon 5. Egnet gyte- og oppvekstområde for laks. Foto Hans Mack Berger*



***Bilde 10**. Bogna ved Merkesbekken, stasjon 6. Godt gyte- og oppvekstområde for både laks og ørret. Foto Hans Mack Berger.*

***Bilde 11**. Bogna ved Elvheim, ovenfor utløp Sandåa, elfiskestasjon 7. Mye finsubstrat, men stedvis egnet gytesubstrat og flekker med elvemose. Primært oppvekstområde for yngel. Ca 10 cm høyere vannstand ved elfisket. Foto Solveig Angell-Petersen.*

***Bilde 12**. Bogna ved vadet nedstrøms Bergsfosshølen, elfiskestasjon 8. Stasjonen ligger langs land sentralt i bildet. Spredte storstein/blokk og stein, mest grus. Ca 10 cm høyere vannstand ved elfisket.*
Foto Solveig Angell-Petersen.

***Bilde 13**. Bogna ved enden av Andsjøvegen, elfiskestasjon 9. Gyte- og oppvekstområde for årsyngel. Foto Hans Mack Berger.*

***Bilde 14**. Bogna ovenfor Øyanfossan elfiske-stasjon 10. Gyteområde og yngelhabitat. Foto Hans Mack Berger.*

***Bilde 15**. Bogna vis a vis pumpehuset nedstrøms Trongan, elfiskestasjon 11. Stein og storsteinet område med noe innslag av grus. Godt oppveksthabitat, mulig gyteområde. Foto Hans Mack Berger.*

***Bilde 16**. Bogna ved Statoil Bangsund, elfiskestasjon 12. Mest stein og storstein, godt ungfiskhabitat. Høyest målte tetthet av yngel og ungfisk 08.*
Innfelt under (t.h.), liten førstesesongvandrende sjøørret. Foto Hans Mack Berger.

***Tabell 1a**. Oversikt over elfiskelokalitetene i Bogna (Bo) som ble fisket høsten 2008, med ulike stasjonskarakteristika: St = stasjon, SB = Sonebelte,*
Nøy = målenøyaktighet GPS, L = lengde, B = bredde, A = areal, Vt = vanntemperatur.

Elv	Lokalitet	Sone	St	Dag	Mnd	År	UTM-referanse			L	B	A	Vt
							SB	Øst	Nord	m	m	m²	ºC
Bo	Langbakkhølen	6	1	2	10	2008	32W	0625039	7131297	15	7	105	6,9
Bo	Strandfosshølen	6	2	2	10	2008	32W	0623137	7132412	10	12	120	
Bo	Kuvadet(Aunet)	6	3	2	10	2008	32W	0622064	7133150	17	10	170	6,9
Bo	Aunfosshølen	6	4	2	10	2008	32W	0621843	7134039	20	6	120	7,1
Bo	Sæterbrua	4 & 5	5	2	10	2008	32W	0621711	7134298	12	10	120	7,2
Bo	Merkesbekken	4 & 5	6	2	10	2008	32W	0622321	7134755	12	10	120	
Bo	Elvheim	4 & 5	7	2	10	2008	32W	0622757	7137675	20	7	140	8,1
Bo	Bergshølvadet	4 & 5	8	1	10	2008	32W	0621911	7138243	18	6	108	7,2
Bo	Andsjøvegen	2 & 3	9	1	10	2008	32W	0618967	7141557	12	18	216	7,1
Bo	Ovf. Øyanfossen	2 & 3	10	1	10	2008	32W	0618698	7141763	30	5	150	7,1
Bo	Nedf. Trongan	1	11	1	10	2008	32W	0616133	7142697	23	5,5	127	6,7
Bo	Statoil Bangsund	1	12	1	10	2008	32W	0615864	7142410	24	6	144	6,2

***Tabell 1b.** Oversikt over elfiskelokalitetene i Bogna (Bo) som ble fisket høsten 2008, med ulike stasjonskarakteristika: Vær, Dyp, Vannhastighet (andel) og min-max, Steinstørrelse (cm) min-max*

		Stasjonsdata	Dyp			Vannhast m/s (ca)	Bunnsubstrat (prosent andel)				
		Vær	Min	Max	gjsn	min-max	min-max steinstørrelse i cm				
St	Sone		cm	cm	cm		Finsub <2	gytegrus 2 - 16	stein 16 - 32	Storstein og større 32 - 64	Fjell
1	6	Skyet oppholdsvær	10	60	35	0,4-1,0	0	20	70	10	0
2	6	Skyet oppholdsvær	2	30	15	0,4-0,9	5	90	4	1	0
3	6	Skyet oppholdsvær	5	90	35	0,5-0,7	10	76	10	4	0
4	6	Skyet oppholdsvær	10	60	30	0,3-1,0	3	22	50	25	0
5	4 & 5	Skyet oppholdsvær	10	40	15	0,1-0,7	0	40	50	10	0
6	4 & 5	Skyet oppholdsvær	5	30	20	0,3-0,6	10	62	25	3	0
7	4 & 5	Skyet oppholdsvær	30	60	50	0,3-0,6	30	70	0	0	0
8	4 & 5	Lettskyet, pent,sol, stille	30	80	40	0,3-0,8	20	60	10	10	0
9	2 & 3	Lettskyet, pent,sol, stille	5	60	15	0,4-0,8	20	77	3	0	0
10	2 & 3	Lettskyet, pent,sol, stille	10	70	40	0,3-0,6	30	50	15	5	0
11	1	Lettskyet, pent,sol, stille	10	60	35	0,1-0,9	0	5	15	50	30
12	1	Lettskyet, pent,sol, stille	10	40	25	0,4-0,9	5	35	50	10	0
		Totalt Bogna gjsn	**11**	**57**	**30**	**0,1-1,0**	**11**	**51**	**25**	**11**	**3**
1-4	6		7	60	29	0,3-1,0	5	52	34	10	0
5-8	4 & 5		15	42	25	0,1-0,8	15	58	21	6	0
9-10	2 & 3		8	65	28	0,3-0,8	25	64	9	3	0
11-12	1		10	50	30	0,1-0,9	3	20	33	30	15

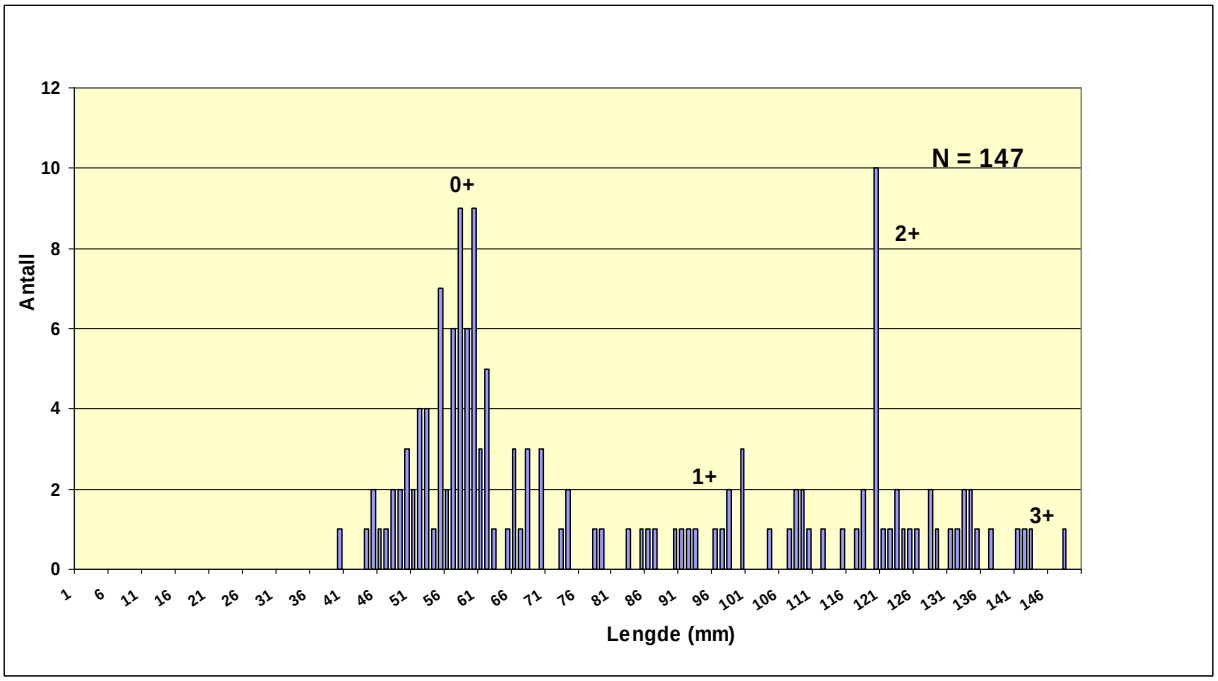
Det var lettskyet pent vær under feltarbeidet. Dypet på stasjonene varierte fra 2-90 cm, med gjennomsnitt 30 cm (**Tabell 1b**). 90 % av arealet på stasjonene hadde moderat vannhastighet (0,2-0,9 m/s) og ca 10 % var stritt ≥ 1m/s).

36 % av arealet på stasjonene besto av stein (16-35 cm) og storstein(substratstørrelse > 35 cm), mens 51 % var grus (gytesubstrat, 2-16 cm). Bare 11 % av arealet det ble fisket på ble karakterisert som finsubstrat (< 2 cm) og 3 % som fjell. Størsteparten av arealet på elfiskestasjonene hadde velegnet substrat for gyting og oppvekst for ørret og laks. Størst andel finsubstrat var i sone (4 og 5) og i sone (2 og 3) med hhv 15 % og 25 %.

3 Resultater

3.1 Lengdefordeling, alder og vekst

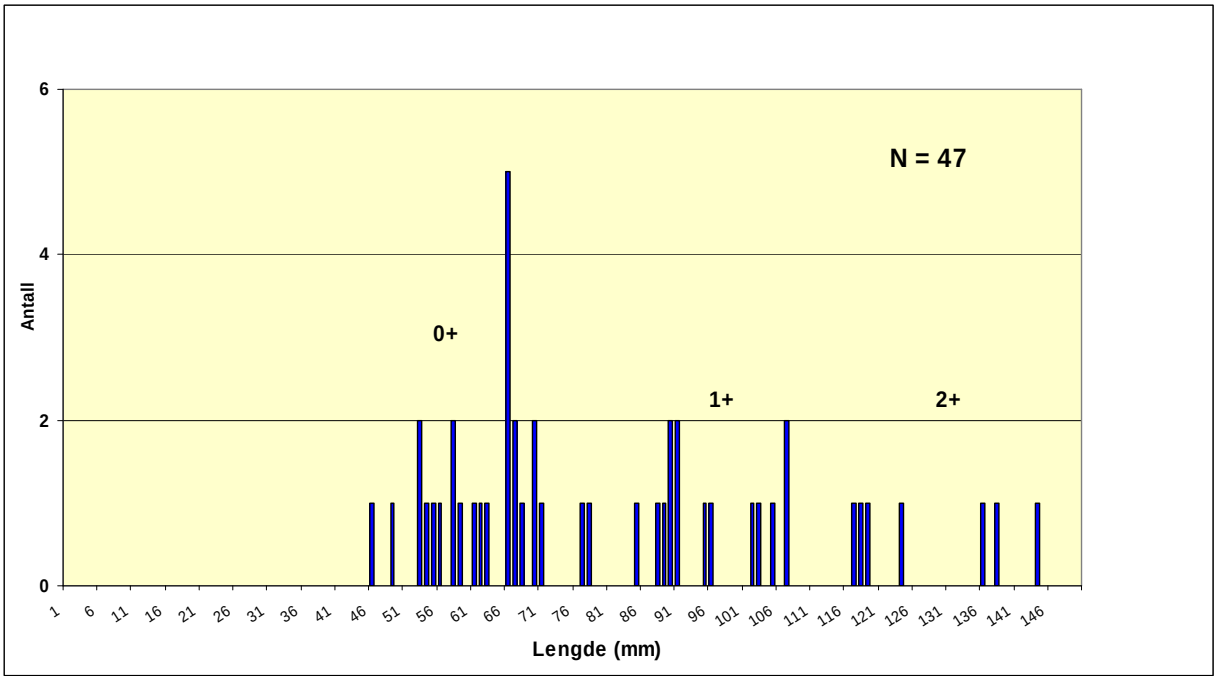
Gjennomsnittslengden for årsyngel (0+) av laks var 57,8mm (**tabell 2**) med variasjonsbredde 40 – 78 mm (**tabell 2**, **figur 3**) og for ettåringer (1+) 92,1 mm med variasjonsbredde 78 - 104 mm. For toårige (2+) laksunger var gjennomsnittslengden 121,8 mm med variasjonsbredde 107 – 137 mm, og for treåringer (3+) 143,5 mm med variasjonsbredde fra 141-148 mm.



***Figur 3**. Lengdefrekvensfordeling og aldersgruppering for laks i Bogna oktober 2008.*

Gjennomsnittslengden for årsyngel (0+) av ørret var 62,8 mm, med variasjonsbredde 40 – 78 mm (**tabell 2**). Her var ettåringene (1+) i gjennomsnitt 95,2 mm med variasjonsbredde 85 – 107 mm, mens toåringene (2+) var 128,0 mm med variasjonsbredde 107 – 44 mm.

På bakgrunn av lengdefrekvensfordelingen (**figur 3 og figur 4**) får man variasjonsbredde og aldersgrupper for laks og ørret etter lengder som vist i **tabell 2 og tabell 3**.



***Figur 4**. Lengdefrekvensfordeling og aldersgruppering for ørret i Bogna oktober 2008.*

***Tabell 2**. Gruppering av lengder (mm) til årsklasser for laks og ørret i Bogna oktober 2008.*

	0+	1+	2+	3+
Laks	40 -74mm	78 -104mm	107-137mm	141-148mm
Ørret	40 - 78mm	85 -107mm	117-144mm	

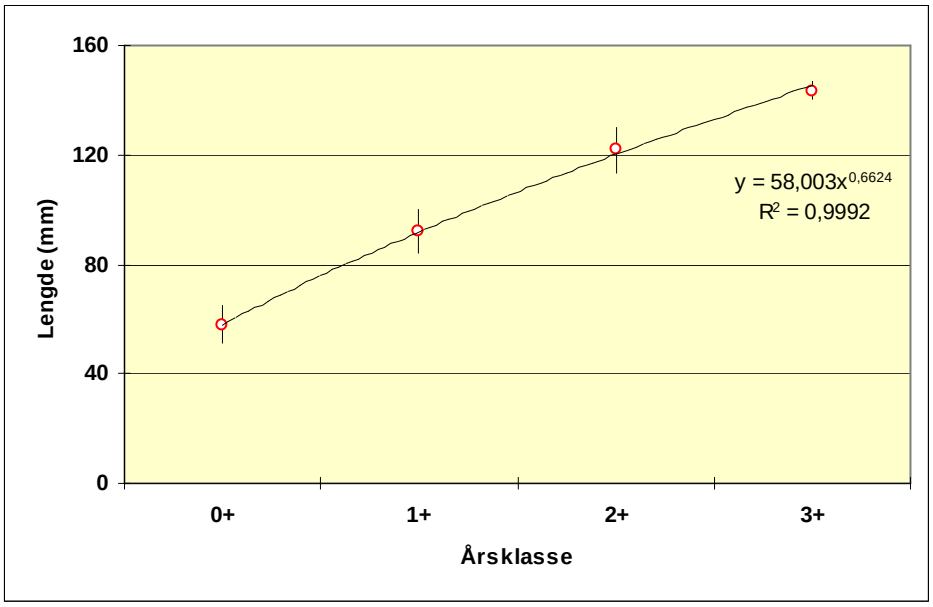
***Tabell 3**. Gjennomsnittslengde (L (mm) ± 95 % konfidensintervall) for ulike aldersgrupper av laks og ørret fra Bogna oktober 2008. Antall individer i hver aldersgruppe i parentes.*

Alder	Laks				Ørret			
0+	57,8	±	7,0	(86)	62,5	±	8,1	(26)
1+	92,1	±	7,7	(18)	95,6	±	7,7	(14)
2+	121,8	±	8,3	(39)	128,0	±	11,1	(7)
3+	143,5	±	3,1	(4)				

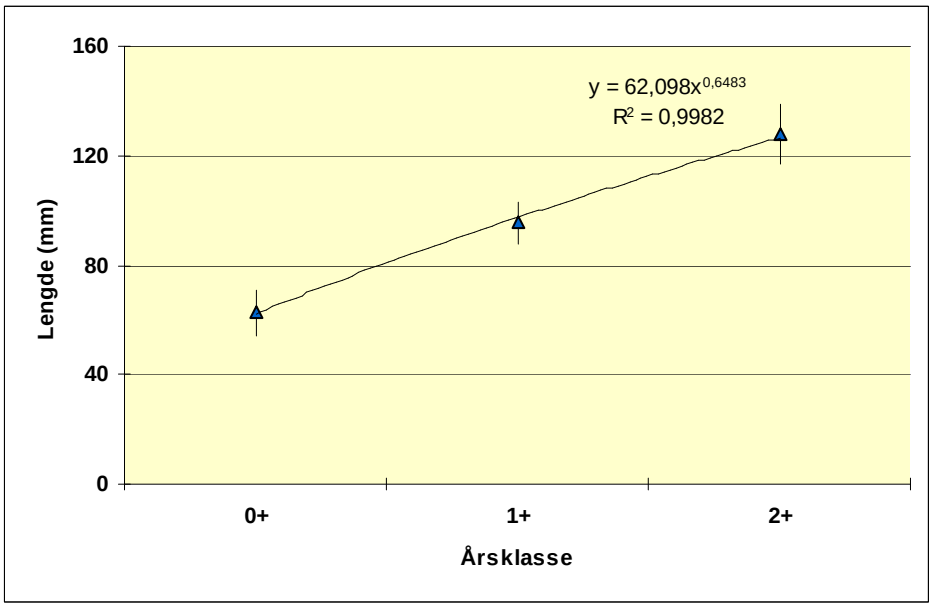
Laksen vokser i gjennomsnitt dårligere enn ørret som ungfisk (**figur 5** og **figur 6**). Forskjellen i vekst utjevnes mellom de to artene i løpet av andre og tredje leveåret. Tredje leveår avtar veksten tilsynelatende noe for laks. Dette skyldes sannsynligvis lite materiale (N = 4) og at materialet består av gyteparr, dvs. de laksungene som ikke har vandret ut som 2+.

Veksten hos laksungene kan beskrives ved funksjonen:
$y = 58{,}003x^{0{,}6624}$ ($R^2 = 0{,}9992$)

Ørretens vekst kan beskrives ved funksjonen:
$y = 62{,}098x^{0{,}6483}$ ($R^2 = 0{,}9982$).



***Figur 5**. Gjennomsnittslengde (L ± SD) for laks i Bogna basert på materiale fra oktober 2008. Stiplet linje angir geometrisk trendlinje. SD = Standardavvik.*



***Figur 6**. Gjennomsnittslengde (L ± SD) for ørret i Bogna basert på materiale fra oktober 2008. Stiplet linje angir geometrisk trendlinje. SD = standardavvik.*

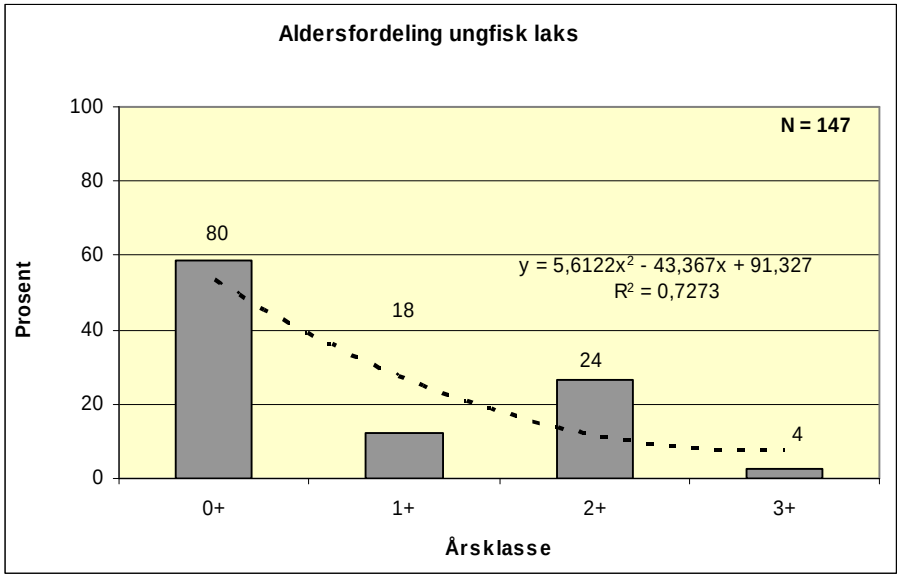
Gjennomsnittveksten for ungfisk av laks i Bogna er 34,3 mm fra 0+ til 1+, 29,7 mm fra 1+ til 2+ og 21,7 mm fra 2+ til 3+ (**tabell 3, figur 5**). Det tyder på at lengdeveksten avtar fra andre til fjerde leveår for laksunger.

Gjennomsnittsveksten for ungfisk av ørret i Bogna er 32,4 mm fra 0+ til 1+ og 32,8 mm fra 1+ til 2+. Det tyder på at lengdeveksten er relativt stabil fra andre til tredje leveår for ørret.

Aldersfordelingen for laks (**figur 7**) er basert på lengdefrekvensfordelingen fra **figur 3**. Dersom en antar at materialet av laks er representativt for populasjonen kan dødelighetskurven beskrives med funksjonen (2.grads polynom):

$$Y = 5{,}6122x2 – 43{,}367x + 91{,}327 \ (R2 = 0{,}7273)$$

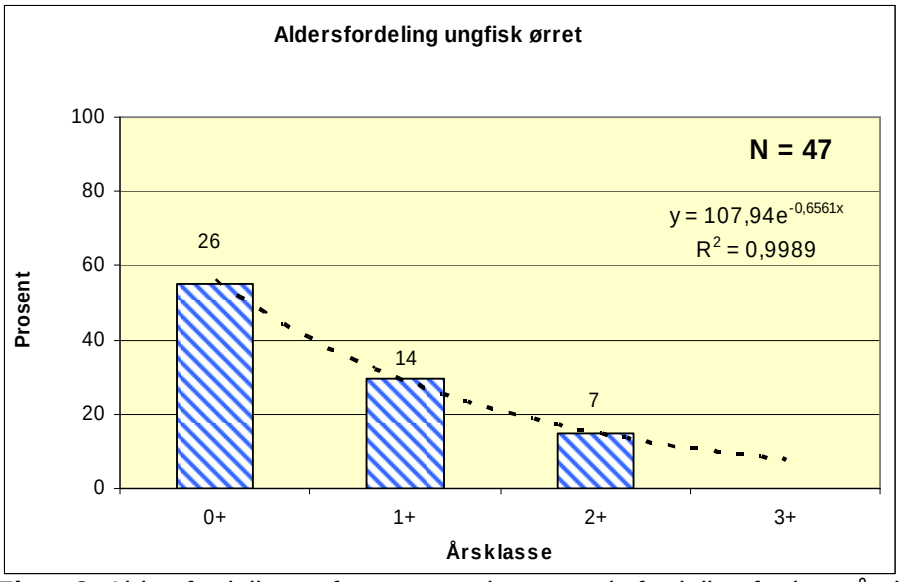
Basert på denne forutsetningen har dødeligheten første leveår (fra 0+ til 1+) vært 79 % Denne dramatiske nedgangen i løpet av siste året forut for undersøkelsen (i perioden 2007-2008) er betydelig større enn forventet (inntil 50 % anses som normalt). Andel toåringer (2+) er imidlertid godt representert. Det antas at mye av smolten går ut som toåringer (2+), noe som forklarer den sterke nedgangen fra 2+ til andel 3+ (ca 90 %).



***Figur 7**. Aldersfordelingen for laks med prosentvis fordeling for hver årsklasse. Over hver søyle er angitt antall for hver aldersgruppe.*

Aldersfordelingen for ørret (**figur 8**) er basert på lengdefrekvensfordelingen fra **figur 4**. Dersom en antar at materialet av ørret er representativt for populasjonen kan dødelighetskurven beskrives med funksjonen (eksponentiell):

$$y = 107{,}94e^{-0{,}656}, \ (R^2 = 0{,}9989).$$



***Figur 8**. Aldersfordelingen for ørret med prosentvis fordeling for hver årsklasse. Over hver søyle er angitt antall for hver aldersgruppe.*

For ørret er dødeligheten første leveår (0+) 46,2 %, noe som er relativt normalt. Dødeligheten er ikke like stor som hos om hos laks. Andre leveår (fra 1+ til 2+) er dødeligheten 50 %.som er noe høyere enn normalt (ca 30 %).

3.2 Tetthet av yngel og ungfisk

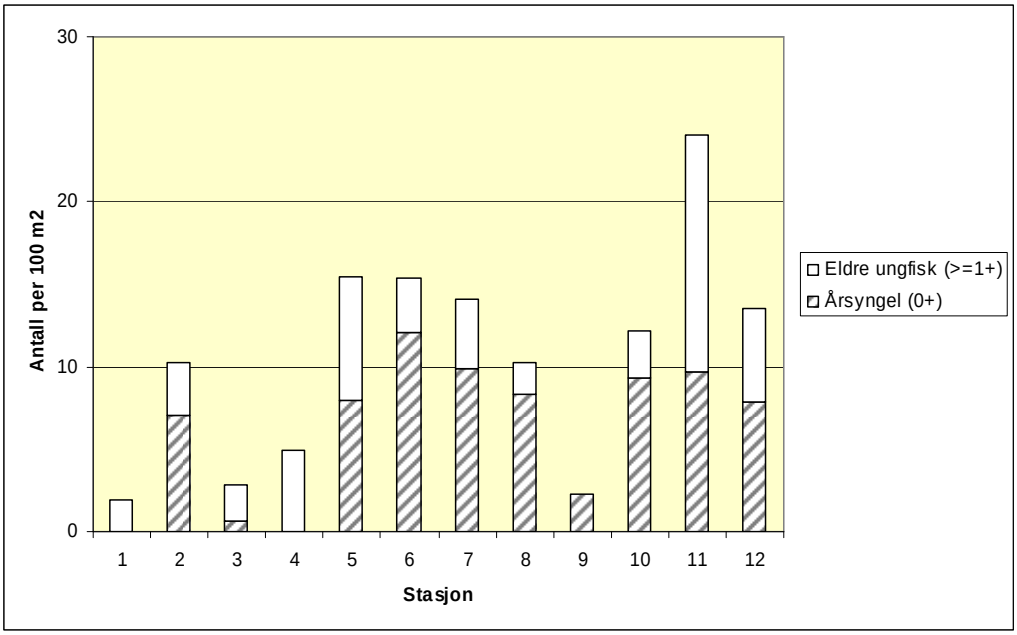
Årsyngel laks:
Den gjennomsnittlige tettheten av årsyngel (0+) av laks i Bogna var 5,7 ± 0,5 individer pr. 100 m², mens tettheten av ungfisk (≥1+) av laks var 3,8 ± 0,2 individer per 100m² (**vedlegg 2a**). Tettheten av årsyngel av laks varierte mye og var høyest (men fortsatt lav) ved Merkesbekken (stasjon 10) med 12,1 ± 3,8 individer per 100 m².

Høyest gjennomsnittstetthet var i nedre del (sone 1, stasjon 11 og 12) med 8,7 ± 3,0 individer per 100 m².

Ungfisk laks
Tettheten av ungfisk av laks var gjennomsnittlig høyere i nedre del (sone 1, stasjon 11 - 12) med 9,6 ± 1,1 individer pr. 100 m² sammenliknet med øvre del (sone 6, stasjon 1 – 4) 3,2 ± 2,7 og midtre del (sone 4 og 5, stasjon 2 – 3) 4,1 ± 0,1 individer pr. 100 m² og sone 2 og 3 (st. 9 og 10) med 1,2 ± 0,6 individer pr. 100 m². Tettheten av ungfisk på stasjon 6 (Merkesbekken), der det ble fanget flest årsyngel, var 3,3 ± 0,0 individer per 100 m² Høyeste tetthet av eldre ungfisk av laks var ved pumpehuset (stasjon 11) med 14,4 ± 2,8 individer per 100 m² (**vedlegg 2a**). Fire årsklasser av laks og tre årsklasser av ørret er vist i **bilde 17**.

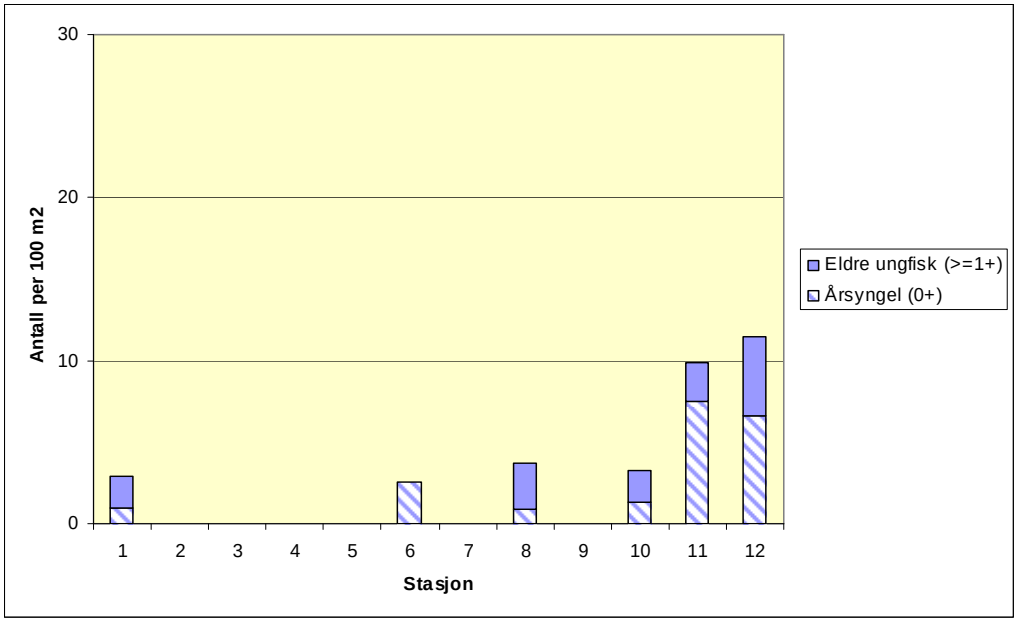
Gjennomsnittstettheten av yngel og ungfisk av ørret i Bogna var den svært lav og den samme med tetthet 1,6 ± 0,1 ungfisk pr. 100 m². Det ble fanget ørret på bare halvparten av stasjonene. For ørret var tettheten av årsyngel i Bogna lavere i øvre del (sone 6, stasjon 1 – 4), 0,2 ± 0,0 individer per 100 m² og i midtre del (sone 4 og 5, st 5 - 8), 0,8 ± 0,1 individer per 100 m², sammenlignet med nedre del (sone 1, st 11-12), 7,1 ± 1,2 individer per 100 m² (**vedlegg 2b**).

***Bilde 17**. Årsyngel og ungfisk av ørret (tre øverste) og laks (fire nederste) fra Bogna 2008. Foto Hans Mack Berger.*



***Figur 9**. Tetthetsfordelingen av årsyngel og ungfisk av laks på 12 stasjoner i Bogna okt. 2008.*

Tettheten av laks varierer mellom de ulike stasjonene og tettheten av årsyngel og eldre ungfisk har ikke samvariasjon (**figur 9**). Der det er høy tetthet av årsyngel er det gjennomgående lav tetthet av eldre ungfisk, med unntak av stasjon 5 og 11. På stasjon 1 og 4 er det ikke fanget årsyngel, mens på stasjon 9 er det bare fanget årsyngel.



***Figur 10**. Tetthetsfordelingen av årsyngel og ungfisk av ørret på 12 stasjoner i Bogna okt. 2008.*

Det var få stasjoner i midtre og øvre del som hadde ørret. De to nederste stasjonene (11 og 12) hadde markant høyere tetthet sammenlignet med de øvrige stasjonene (**figur 10**).

4 Diskusjon

I Bogna ble det i 2008 beregnet en gjennomsnittlig tetthet av laks på 5,7 årsyngel per 100 m² og 3,8 eldre ungfisk per 100 m². Dette karakteriseres som relativt lave tettheter både for årsyngel og ungfisk av laks. Prosentandelen laks i materialet er 74,6 %, dvs forholdet laks ørret er 3:1. Ungfisk av laks (≥1+) utgjør 41,5 % av den totale gjennomsnittlige tettheten av laksunger i Bogna i 2008.

Før regulering i Bogna ble det ved elfiske i 1969 og 70 beregnet gjennomsnittstetthet av laksunger (ettåringer og eldre) på hhv 4,0 og 22,7 individer per 100 m² (gjennomsnitt for 6 stasjoner). Tilsvarende tall for ørret var 8,7 og 0,3 individer per 100 m²(Jfr. oppsummering i Haukland og Rikstad 1985).
I de første årene etter regulering ble det ved elfiske i 1973, 1974 og 1977 (hhv 5, 6 og 5 stasjoner) beregnet tettheter av laks (ettåringer og eldre) på hhv. 5.5, 66.6 og 38,4 individer per 100 m². Tilsvarende tall for ørret var 0.2, 0.2 og 1,4 individer per 100 m². (Jfr. oppsummering i Haukland og Rikstad 1985).
I 1985 ble det beregnet en tetthet på 7,5 laksunger per 100 m² og 0,3 ørretunger per 100 m² (8 stasjoner) (Haukland & Rikstad 1985).

Ved elfiskeundersøkelser i 1990, 1991 og 1992 ble det beregnet en gjennomsnittlig tetthet på hhv. 11.4, 12.6 og 14.6 laksunger per 100 m² og 0.8, 0.6 og 1.8 ørretunger per 100 m² (5 stasjoner) (data beregnet etter opplysninger fra elveeierlaget (www.bogna.no). Dette er lave tettheter.

Tallene fra tidligere år er ikke direkte sammenlignbare med vår tall for 2008 på grunn av variasjoner i stasjoner, variasjoner i vannføring ved elfisket og variasjon i metode/utstyr. Våre tall er imidlertid blant de laveste som er målt for laksunger til tross for gode forhold under elfisket og større utvalg av stasjoner. For ørret er våre tall noe høyere enn ved tidligere undersøkelser, men fortsatt lave tettheter.

Tetthetstallene for laks fra Bogna 2008 er svært lave sammenliknet med tilsvarende tall fra andre vassdrag i Nord-Trøndelag.

Forutsatt at aldersfordelingen, basert på lengdefordelingen er representativ for vassdraget (Bogna) er dødeligheten fra første til andre leveår (fra 0+ til 1+) vært svært høy (79 %). Denne dramatiske dødeligheten i løpet av siste året forut for undersøkelsen (2007-2008) er betydelig større enn forventet (naturlig forventet dødelighet første leveår er inntil 50 %). Andel toåringer (2+) er imidlertid godt representert. Det antas at mye av smolten går ut som toåringer (2+), noe som forklarer den sterke nedgangen fra 2+ til andel 3+ (ca 90 %). Det er vanskelig å finne forklaringen på den store variasjonen i dødelighet, spesielt første leveår.

For ørret er dødeligheten første leveår (fra 0+ til 1+) 46,2 %, og ikke like markant som hos laks. Fra første leveår til andre leveår (fra 1+ til 2+) er dødeligheten 50 %.som er noe høyere enn normalt (30 %). Resultatene som indikerer noe høyere dødelighet enn normalt (30 %) fra og med andre leveår kan skyldes lavt antall fangede ørret. Ørret skifter leveområde kontinuerlig etter hvert som den blir eldre, i tillegg til at anadrom ørret på et tidspunkt smoltifiserer og forlater elva. I Bogna synes dette å skje som 3-åringer, men noen kan vandre ut allerede som 2-åringer. Vi fanget tre førsteårsvandrere nederst i vassdraget og disse var treåringer. Utvandring av ørret fra elva vil føre til unøyaktighet i beregning av dødelighet basert på fangst ved elfiske f.o.m 2 års alder.

Naturlig variasjon kan være en av faktorene som har ført til den relativt lave tettheten av ungfisk i Bogna 2008. Nord-Trøndelag og Bogna var utsatt for storflom senvinteren 2006 og dette kan ha forårsaket økt dødelighet blant yngel og ungfisk av laks og ørret. Stor dødelighet etter flom er tidligere dokumentert i Gaula (Brabrand et al. 1995) og nylig dokumentert etter storflommen i 2006 i Gråelva i Stjørdal (Einum et al. 2006, Berger et. al. 2007a). Det er også sannsynlig årsak til lave tetthetstall av laks og ørret i Verdalsvassdraget i 2007 (Berger et al. 2007b).

Ekstremflommer som den i 2006 kan føre til stor masseforflytninger og endringer i elveleiet. Dramatiske endringer i elvesenga kan ha ført til reduksjon av egnede habitat for gyting og ungfisk også i Bogna, slik at reproduksjonssuksessen og overlevelsen for ulike årsklasser av laks- og ørretunger blir redusert. Etter flommen vinteren 2006 er elveleiet vesentlig endret. Spesielt nevnes gjenfylling av fiskekulpen ved pumpehuset i nedre del og oppfylling av mye masse sentralt i elveleiet (Kjell Stendahl, pers. medd.). Året etter ble det gravd en kanal for å styre vannstrømmen på sørsida av elva. Ettervirkninger fra denne flommen kan fortsatt være utslagsgivende for de lave tetthetstalla av ungfisk som ble registrert i 2008.

Vi fant fem døde smålaks på strekningen Aunfossen-Sæterfossen under bonitering sommeren 2008 (**Bilde 18**). Det ble varslet om fiskene til elveeierlaget, men det ble ikke tatt prøver for undersøkelse. Det pågikk stamlaksfiske i elva i samme periode, og noen fisk kunne ha dødd som følg av dette.

***Bilde 18**. Døde smålaks funnet nedenfor Aunfossen 2008. Foto Hans Mack Berger*.

Lav vannføring over lengre tid og relativt varmt vann i tillegg til oppsamling av fisk i enkelte kulper, som ved Aunfossen, har ført til gjentatte utbrudd av fiskesykdommen furunkulose i Bogna. Dette har klart ført til forhøyet dødelighet og lavere gytebestand. I år med slike utbrudd kan gytebestanden ligge langt under gytebestandsmålet for vassdraget og derved totalt sett mindre rognlegging og lavere tetthet av yngel, og i påfølgende år ungfisk.

Det har vært rapportert om fiskedød enkelte år i Bogna, noe som har vært knyttet til lav vannføring og høye temperaturer. Dette kan i spesielt sakteflytende elver (som Bogna) føre til økt algeoppblomstring og økt oksygenforbruk. Dette kan føre til at oksygenverdier blir under kritisk nivå for overlevelse av ulike årsklasser av laks- og sjøørret.

I Åbjøravassdraget ble det dokumentert svært lave tettheter av laks- og ørretunger i 2005 (www.nina.no). Det var for øvrig rapportert om fiskedød i Åbjøra i 2003 og 2004. Overvåking av oksygenforholdene dokumenterte at dette ikke kunne forklare dødeligheten på ungfiskstadiet. Samtidig ble det gjort funn av fiskesykdommen PKD (Proliferative kidney disease), en sykdom som primært rammer ungfisk og som forårsakes av parasitten *Tetracapsuloides bryosalmonae*. Denne sykdommen bryter ut ved høye temperaturer (>15 ºC) og utbruddet har trolig sammenheng med varme somre som har medført høyere temperatur i elvevannet (www.nina.no). Regulerte vassdrag med sterkt redusert vannføring i perioder, slik som Bogna, er trolig mer utsatt for denne sykdommen enn andre.

Som følge av funn av PKD i Åbjøra har NINA i samarbeid med Veterinærinstituttet undersøkt laksunger fra 18 elver i Norge (Forseth et al 2007). PKD ble påvist i 15 av elvene, deriblant Øyensåa i Årgårdsvasdraget og Søråa i Namsenvassdraget Begge er relativt nærliggende elver til Bogna. Utbredelsen av PKD er sannsynligvis mye større enn en kjenner til, sett på bakgrunn av at sykdommen ble påvist i nesten alle vassdrag som tilfeldig ble utvalgt.
For Åbjøravassdragets del mener en at fiskedøden i Åelva i perioden 2002-2006 skyldes utbrudd av PKD. Smoltproduksjonen er her redusert med over 70 %.

Den stor dødeligheten fra årsyngel til ettåringer (0+ til 1+) i Bogna, samt den svært lave tettheten av både yngel og ungfisk, sett i sammenheng med svært lite vann i perioder gir grunn til å undersøke om PKD kan være en medforklarende årsak til de lave tetthetstallene av både laks og ørret i Bogna.
.
Det er minimumsvannføringen og vanndekt areal, enten det er om vinteren eller om sommeren, som er avgjørende for hvor mye fisk elva kan produsere. Derfor må det være en målsetting å fastsette en minstevannføring som sikrer laksebestanden nok vann gjennom kritiske faser med minimumsvannføring i ulike deler av året. Det er viktig å opprettholde og utvikle den avtalen som er inngått mht vannslipp mellom Bogna elveeierlag og regulanten av Bangsjøene (NTE). Det er vel så viktig å slippe vann utenom fiskesesongen for å sikre reproduksjon og økt overlevelse av yngel og ungfisk som å slippe nok vann for voksenfisk i fiskesesongen.

Selv om det er generelt lav tetthet av yngel og ungfisk av laks i Bogna er det likevel enkelte stasjoner hvor man finner høyere tetthet enn andre steder, som i nedre del av vassdraget. Man kan anta at det her er spesielle forutsetninger til stede for at man kan ha høyere tetthet. Skjulested, næringstilgang og gunstige gytemuligheter i nærheten kan være grunner til at dette er et område som laksunger prefererer.

Tetthetstall for andre vassdrag er vist i **tabell 4**. Dette viser at også tettheten av ungfisk av laks i Bogna er svært lav sammenliknet med det en finner i bl.a. Levangervassdraget, Stjørdalsvassdraget og Orkla. *Merk! Tetthetene er ikke direkte sammenliknbare da de er fra forskjellige år.*

***Tabell 4**. Tettheter av ungfisk laks (≥1+) fra andre vassdrag i Trøndelag.*

Vassdrag	Tetthetstall laks (≥1+)	Tetthet laks (≥1+) Gjsn (år)	Referanse
Bogna	1,2 – 9,6 (mellom soner 2008)	3,8/100 m² (2008)	Denne rapporten
Sona	8,0 – 15,9 (mellom soner 2008)	10,2/100m²(2008)	Berger 2009
Verdalselva	4,0-15,4 (mellom soner 2007)	9,8/100 m² (2007)	Berger et al. 2007b
Stjørdalselva	8,4-80,4/100m² (variasjon mellom soner og år)	24-37/100 m² (1990-2006)	Arnekleiv et al. 2007
Levangerelva	8-35/m² (nedenfor Langåselva, 2004) 41-72/m² (ovenfor Langåselva, 2004)	42,0/100m² (2004)	Lund 2006
Gråelva	8,3 - 58,5/100m² (mellom soner)	21,0/100m²	Berger et al. 2007a
Orkla	15-62/100m² (1993-1997)	39/100 m² (1993-1997)[1] 40/100 m² (1993-1997)[2] 42/100 m² (1993-1997)[3]	Hvidsten et al. 2004

1) Nedstrøms Svorkmo kraftverk, 2) Mellom Svorkmo og Bjørsetdam, 3) Ovenfor Bjørsetdam

Variasjonene i tetthet mellom ulike stasjoner i vassdrag og variasjoner mellom ulike vassdrag kan skyldes fysiske og kjemiske forutsetninger som gytemuligheter, fiskeoppgang, generelt bunnsubstrat, skjulesteder, næringstilgang, kjemisk vannbalanse, erosjon, tilfeldige forandringer og menneskelige påvirkninger (Arnekleiv et al. 2007). Våre beregninger av tetthet kan avvike fra det som er funnet tidligere i vassdraget, men man kan anta at tetthetene av ungfisk varierer fra år til år. Spesielt for yngel vil det være store variasjoner mellom år i ulike deler av vassdraget. For å få sikrere datagrunnlag og estimater, bør man ha undersøkelser

som strekker seg over flere år. Tettheten av ungfisk (≥1+) bør spesielt følges, da denne gir det beste vurderingsgrunnlaget for å kunne beregne smoltproduksjonen. Gjennomsnittslengdene i oktober for ulike vassdrag:

- Bogna: Hver årsklasse av laks henholdsvis 57,8 mm (0+), 92,1 mm (1+), 121,8 mm (2+) og 143,5 mm (3+), av ørret 62,5 mm (0+), 95,6 mm (1+), 128,0 (2+).
- Verdalselva: Hver årsklasse av laks henholdsvis 44,2 mm (0+), 74,6 mm (1+), 97,0 mm (2+) og 116,1 mm (3+), av ørret 53,0 mm (0+), 70,3 mm (1+), 99,8 mm (2+) og 132,7 mm (3+).
- Stjørdalsvassdraget: Hver årsklasse av laks 40,5 mm (0+), 64,0 mm (1+), 88,0 mm (2+) (Arnekleiv et al. 2006). Merk Ingen data for ørret.

Resultatene viser at lengdeveksten for laksunger og ørretunger er tilsynelatende bedre i Bogna enn i Verdalselva og Stjørdalselva. Materialene er ikke fra samme år, men alle data er innsamlet i oktober og representerer derfor full vekstsesong.

Det er grunn til å tro at det er næringstilgangen som er begrensende faktor, og som fører til forskjeller mellom de tre vassdragene, i tillegg til forskjeller i temperatur. Selv om Bogna drenerer et relativt næringsfattig felt er vannføringen i vassdraget sterkt redusert og har derved høyere temperaturer i perioder.

En medvirkende faktor til bedre vekst i Bogna kan skyldes innblanding av settefisk i materialet. Dette kan forklare forskjeller i størrelse første år etter som det settes ut ensomrig settefisk i Bogna.

5 Referanser

Arnekleiv, J.V., Rønning, L., Koksvik, J., Kjærstad, G., Alfredsen, K., og Berg, O.K. og Finstad, A.G. 2007. Fiskebiologiske undersøkelser i Stjørdalselva 1990-2006. Faglig oppsummering: kraftverksregulering, bunndyr, drivfauna, ungfisk og smolt. *Vitenskapsmuseet Rapp. Zool. Ser. 2007, 1:* 1-141.

Berger, H.M. 2009. Sona i Stjørdalsvassdraget i Nord-Trøndelag. Yngel og ungfiskregistrering. Sweco prosjekt 573661 rapport nr.1: 1-25.

Berger H. M., Berggård O. K., Bergan M. A., Lehn L. O. 2007a. Evaluering av effekter av ekstremflom i kunstige etablerte gyteområder i Gråelva, Nord-Trøndelag. Utvikling i fisketetthet og plan for supplering av grus. Berger feltBIO Rapport nr. 7 – 2007, 41 s.

Berger, H.M., Bergan, M.A., Lehn, L.O. & Berggård, O.K. 2007b. Yngel og ungfisk av laks og ørret i Verdalselva, i Nord-Trøndelag 2007. Berger feltBIO Rapport nr. 4 – 2007: 1-33.

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.

Brabrand, Å, Brittain, J.E., Sand, K., Aass, P., Halvorsen, G., Hindar, K., Jensen, A., Johnsen, B.O., Arnekleiv, J.V., Dolmen, D., Rørslett, B. & L'Abée-Lund, J.H. 1995. Virkning av flom på vannlevende organismer. MI02. www. NVE.no/Hydra/MI02.html.

Einum, S., Berger, H.M. & Fjeldstad, H.-P. 2006. Effekter av ekstremflom på kunstig etablerte gyteområder og fisketetthet i Gråelva, Nord-Trøndelag. NINA Rapport 220: 1-30.

Forseth, T., Jørgensen, A. & Mo, T.A. 2007. Pilotkartlegging av PKD i norske laksevasdrag. NINA Rapport 259. 12s.

Førland, E. J. 1993. Nedbørnormaler, normalperiode 1961-90. - Det norske meteorologiske institutt. Rapport Klima 39-93: 1-63.

Haukland, J.-H. & Rikstad, A. 1986. Fiskeundersøkelser i Bognavassdraget. Fylkesmannen i Nord-Trøndelag - Rapport nr 8 -1986 :1-29.

Hassel, K. & Holien, H. 2008. Biologisk kartlegging av fossesprutsoner i kommunene Namsos, Namdalseid og steinkjer i Nord-Trøndelag. – NTNU Vitensk. mus. Rapp. bot. Ser. 2008-4:1-35

Hvidsten, N.A, Johnsen, B.O., Jensen, A.J., Ugedal, O., Thorstad, E.B., Jensås, J.G., Bakke, Ø. & Forseth, T. 2004. Orkla – et nasjonalt referansevassdrag for studier av bestandsregulerende faktorer hos laks. Samlerapport for perioden 1979-2002. –NINA Fagrapport 079:1-96.

Lund, R.A. 2006. Status for ungfiskbestanden i et regulert laksevassdrag (Levangerelva) relatert til vannføringsregimet. - NINA Rapport 134. 40 pp.

NGU, Norges Geologiske undersøkelser 2005. Berggrunn. http://www.ngu.no/kart/bg250/

NOU 1991:12B. Verneplan IV for vassdrag. Norges offentlige utredninger. Olje- og energidepartementet, Oslo.

NVE 1987. Avrenningskart for Norge (1930-1960) 1:500 000. I Nasjonalatlas for Norge, Hovedtema 3: Luft og vann, kartblad 3.2.2.

Rikstad, A. & Gording, K. 2004. Overvåking av laks og laksevassdrag i Nord-Trøndelag. Fylkesmannen i Nord-Trøndelag, miljøvernavdelingen. Rapport 4 - 2004: 1-56.

Sigmond, E.M.O., Gustavson, M. & Roberts, D. 1984. Berggrunnskart over Norge. M. 1:1 million. Norges geologiske undersøkelse (NGU).

Ugedal, O., Berger, H.M., Larsen, B.M. & Hoem, S.A. 2004. En vurdering av produksjonspotensialet for anadrom fisk i Kvina. - NINA Oppdragsmelding 822: 1-33.

Zippin, C. 1958. The Removal Method of population estimation. - J. Wildl. Manage. 22: 82-90.

Muntlige kilder:

Kjell Stendahl, Bognavassdragets elveeierlag

Nettkilder:

www.bogna.no
www.gislink.no
www.lakseregisteret.no
www.nina.no

Vedlegg 1. **Fangststatistikk for Bogna 1993-2006 (www.lakseregisteret.no).**

BOGNA	**LAKS**								**SJØØRRET**		**laks/sjøørret**
	0 - 3 kg		3 - 7 kg		over 7 kg		samlet				samlet
År	Antall	Vekt	Antall	Vekt	Antall	Vekt	Antall	Vekt	Antall	Vekt	Vekt (kg)
1993	719	955	0	0	0	0	719	955	208	198	1153
1994	473	689	6	22	0	0	479	711	130	92	803
1995	1336	1745	17	61	1	10	1354	1816	194	133	1949
1996	350	477	38	135	4	34	392	646	98	56	702
1997	651	941	21	74	1	10	673	1025	87	50	1075
1998	276	356	13	48	0	0	289	404	95	46	450
1999	338	482	4	14	0	0	342	496	213	99	595
2000	598	886	23	84	0	0	621	970	105	72	1042
2001	513	715	29	118	0	0	542	833	124	71	904
2002	6	8	0	0	0	0	6	8	0	0	8
2003	283	399	12	54	0	0	295	453	93	44	497
2004	57	93	13	43	0	0	70	136	14	12	148
2005	431	578	12	48	0	0	443	626	149	112	738
2006	90	126	19	76	0	0	109	202	76	46	248

Vedlegg 2a. Tetthet av årsyngel og ungfisk av laks i Bogna 1. og 2. okt. 2008

LAKS			Årsyngel (0+)									
DD	mnd	År	Stasjon	Stasjon nr	Sone	L	b	Areal	N	p	CI
2	10	2008	Langbakkhølen	1	6	15	7	105	0,0		
2	10	2008	Strandfosshølen	2	6	10	12	120	7,0	0,26	15,8
2	10	2008	Kuvadet	3	6	17	10	170	0,6	1,00	0,0
2	10	2008	Aunfosshølen	4	6	20	6	120	0,0		
2	10	2008	Seterbrua	5	4 & 5	12	10	120	8,0	0,45	5,0
2	10	2008	Merkesbekken	6	4 & 5	12	10	120	12,1	0,53	3,8
2	10	2008	Samfunnshuset	7	4 & 5	20	7	140	9,9	0,49	4,1
1	10	2008	Bergshølen(vadet)	8	4 & 5	18	6	108	8,3	0,90	0,2
1	10	2008	Enden Stendalsvegen	9	2 & 3	12	18	216	2,3	1,00	0,0
1	10	2008	Ovenf Flakklona	10	2 & 3	30	5	150	9,3	0,60	2,0
1	10	2008	Nedstrøms Trongan	11	1	23	5,5	126,5	9,7	0,52	3,5
1	10	2008	Statoil	12	1	24	6	144	7,9	0,41	5,8
			Totalt Ovenfor Aunfossen (stasjon 1-4) Sone 6					395	**1,5**	0,41	**1,3**
			Totalt stasjon 5-8 Aunfoss-Bergshølen (Sone 4 og 5)					608	**9,3**	0,59	**1,2**
			Totalt stasjon 9-10 (Sone 2 og 3)					366	**5,0**	0,71	**0,5**
			Totalt stasjon 11-12 (Sone 1)					270,5	**8,7**	0,47	**3,0**
			Totalt Hele Bogna					1640	**5,7**	0,58	**0,5**

LAKS			Ungfisk (>=1+)								
DD	mnd	År	Stasjon	Stasjon nr	Sone	L	b	Areal	**N**	p	CI
2	10	2008	Langbakkhølen	1	6	15	7	105	1,9	1,00	0,0
2	10	2008	Strandfosshølen	2	6	10	12	120	3,2	0,41	4,0
2	10	2008	Kuvadet	3	6	17	10	170	2,2	0,41	2,9
2	10	2008	Aunfosshølen	4	6	20	6	120	4,9	0,32	8,8
2	10	2008	Seterbrua	5	4 & 5	12	10	120	7,5	1,00	0,0
2	10	2008	Merkesbekken	6	4 & 5	12	10	120	3,3	1,00	0,0
2	10	2008	Samfunnshuset	7	4 & 5	20	7	140	4,2	0,47	2,9
1	10	2008	Bergshølen(vadet)	8	4 & 5	18	6	108	1,9	1,00	0,0
1	10	2008	Enden Stendalsvegen	9	2 & 3	12	18	216	0,0		
1	10	2008	Ovenf Flakklona	10	2 & 3	30	5	150	2,9	0,57	1,4
1	10	2008	Nedstrøms Trongan	11	1	23	5,5	126,5	14,4	0,59	2,8
1	10	2008	Statoil	12	1	24	6	144	5,6	0,78	0,5
			Totalt Ovenfor Aunfossen (stasjon 1-4) Sone 6					395	**3,2**	0,37	**2,7**
			Totalt stasjon 5-8 Aunfoss-Bergshølen (Sone 4 & 5)					608	**4,1**	0,86	**0,1**
			Totalt stasjon 9-10 (Sone 2 & 3)					366	**1,2**	0,57	**0,6**
			Totalt stasjon 11-12 (Sone 1)					270,5	**9,6**	0,65	**1,1**
			Totalt Hele Bogna					1640	**3,8**	0,69	**0,2**

Vedlegg 2b. Tetthet av årsyngel og ungfisk av ørret i Bogna 1. og 2. okt. 2008.

ØRRET	Årsyngel (0+)								
Stasjon	Stasjon nr	Sone	L	b	Areal	N	p	CI
Langbakkhølen	1	6	15	7	105	1	1,00	0
Strandfosshølen	2	6	10	12	120	0		
Kuvadet	3	6	17	10	170	0		
Aunfosshølen	4	6	20	6	120	0		
Seterbrua	5	4 og 5	12	10	120	0		
Merkesbekken	6	4 og 5	12	10	120	2,6	0,71	0,6
Samfunnshuset	7	4 og 5	20	7	140	0		
Bergshølen(vadet)	8	4 og 5	18	6	108	0,9	1,00	0
Enden Stendalsvegen	9	2 og 3	12	18	216	0		
Ovenf Flakklona	10	2 og 3	30	5	150	1,3	1,00	0
Nedstrøms trangen	11	1	23	5,5	126,5	7,5	0,62	1,8
Statoil	12	1	24	6	144	6,6	0,62	1,6
Totalt Ovenfor Aunfossen (stasjon 1-3) Sone 6					395	**0,2**	1,00	**0,0**
Totalt stasjon 4-8 Aunfoss-Bergshølen (Sone 4 og 5)					608	**0,8**	0,78	**0,1**
Totalt stasjon 9-10 (Sone 2 og 3)					366	**0,5**	1,00	**0,0**
Totalt stasjon 11-12 (Sone 1)					270,5	**7,1**	0,62	**1,2**
Totalt Hele Bogna					1640	**1,6**	0,69	**0,1**

ØRRET	Ungfisk (>=1+)							
Stasjon	Stasjon nr	Sone	L	b	Areal	**N**	p	**CI**
Langbakkhølen	1	6	15	7	105	1,9	1,00	0
Strandfosshølen	2	6	10	12	120	0		
Kuvadet	3	6	17	10	170	0		
Aunfosshølen	4	6	20	6	120	0		
Seterbrua	5	4 og 5	12	10	120	0		
Merkesbekken	6	4 og 5	12	10	120	0		
Samfunnshuset	7	4 og 5	20	7	140	0		
Bergshølen(vadet)	8	4 og 5	18	6	108	2,8	0,71	0,6
Enden Stendalsvegen	9	2 og 3	12	18	216	0		
Ovenf Flakklona	10	2 og 3	30	5	150	2	1,00	0
Nedstrøms trangen	11	1	23	5,5	126,5	2,4	1,00	0
Statoil	12	1	24	6	144	4,9	0,58	1,7
Totalt Ovenfor Aunfossen (stasjon 1-3) Sone 6					395	**1,8**	0,36	**2,0**
Totalt stasjon 4-8 Aunfoss-Bergshøl (Sone 4 og 5)					608	**1,2**	0,47	**0,8**
Totalt stasjon 9-10 (Sone 2 og 3)					366	**0,8**	1,00	**0,0**
Totalt stasjon 11-12 (Sone 1)					270,5	**3,7**	0,91	**0,1**
Totalt Hele Bogna					1640	**1,6**	0,69	**0,1**