

Børselvassdraget, Ballangen kommune 2014 - 2015

Undersøkelser av vannvegetasjon,
fisk og erosjon etter restaureringstiltak



RAPPORT

Hovedkontor

Gaustadalléen 21
0349 Oslo
Telefon (47) 22 18 51 00
Telefax (47) 22 18 52 00
Internett: www.niva.no

Sørlandsavdelingen

Jon Lilletuns vei 3
4879 Grimstad
Telefon (47) 22 18 51 00
Telefax (47) 37 04 45 13

Østlandsavdelingen

Sandvikaveien 59
2312 Ottestad
Telefon (47) 22 18 51 00
Telefax (47) 62 57 66 53

Vestlandsavdelingen

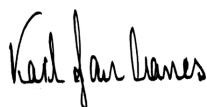
Thormøhlensgate 53 D
5006 Bergen
Telefon (47) 22 18 51 00
Telefax (47) 55 31 22 14

Tittel Børselvvassdraget, Ballangen kommune 2014 - 2015. Undersøkelser av vannvegetasjon, fisk og erosjon etter restaureringstiltak	Løpenr. (for bestilling) 6900-2015	Dato 09.09.2016
	Prosjektnr. Undernr. 20244	Sider Pris 68
Forfatter(e) Karl Jan Aanes, Marit Mjelde og Hans Mack Berger	Fagområde Vannressurs- forvaltning	Distribusjon Åpen
	Geografisk område Nordland	Trykket NIVA

Oppdragsgiver(e) Ballangen Energi AS	Oppdragsreferanse Wiggo Knutsen
---	------------------------------------

<p>Sammendrag</p> <p>Det ble i 2014 og 2015 foretatt oppfølgende undersøkelser i Børselvvassdraget av vannvegetasjon og fisk, samt data for erosjon i øvre deler av vassdraget. Undersøkelsene er gjort etter at omfattende rehabiliteringsarbeider er blitt gjennomført de siste årene for å bedre miljøtilstanden i vassdraget (gjennom Børselva-prosjektet). Undersøkelsene følger opp tilsvarende studier av fiskebestandene og vannvegetasjonen som ble gjennomført i forkant av tiltakene i vassdraget 1997-99.</p>
--

<p>Fire norske emneord</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Fiskeribiologi, Ørret 2. Vannvegetasjon 3. Erosjon 4. Børselvvassdraget. Ballangen kommune 	<p>Fire engelske emneord</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Fish biology, Brown trout 2. Water plants 3. Erosion 4. Børselvvassdraget. Ballangen municipality
--	---



Karl Jan Aanes
Prosjektleder



Therese Fosholt Moe
Kvalitetssikrer



Markus Lindholm
Forskningsleder

Børselv-vassdraget, Ballangen kommune 2014 - 2015.

Undersøkelser av vannvegetasjon, fisk og erosjon etter
restaureringstiltak

Forord

Prosjektet "Undersøkelser av vannvegetasjon, fisk og erosjon etter restaureringstiltak i Børselvassdraget i Ballangen kommune" er en videreføring av Børselvprosjektet, som startet opp sommeren 1997. Undersøkelsene som rapporteres i denne rapporten har vært utført i 2014 og 2015.

Oppdragsgiver for prosjektet har vært Ballangen Energi AS, med kontaktperson Wiggo Knutsen. Karl Jan Aanes ved NIVA har vært prosjektleder og har sammen med Hans Mack Berger stått for gjennomføring av fiskeundersøkelsene. Registreringene mht. erosjonproblematikk er gjort av Karl Jan Aanes. Undersøkelser av vannvegetasjon er gjort av Marit Mjelde og Hanne Edvardsen. Ellers har Odd-Anders Arntsen ved Ballangen Energi AS vært til stor hjelp under feltarbeidet og med tilrettelegging av undersøkelsene mm. Therese Fosholt Moe og Markus Lindholm har kvalitetssikret rapporten.

Samtlige takkes for godt samarbeid.

Oslo, 09.09.2016

Karl Jan Aanes

Innhold

1 Innledning	6
1.1 Bakgrunn	6
1.2 Børselv-vassdraget	6
2 Vannvegetasjon - Vegetasjonsendringer i Børselva 1997-2014	9
2.1 Bakgrunn, tidligere undersøkelser og tiltak utført	9
2.2 Nye undersøkelser i 2014	10
2.2.1 Materiale og metoder	11
2.2.2 Resultater	12
3 Fiskeundersøkelsene i 2014	16
3.1 Metoder	16
3.2 Elektrofiske – Resultater	18
3.2.1 Børselva, øvre strekninger	18
3.2.2 Børselva, midtre deler	20
3.2.3 Tilløpselver til Grunnvann	24
3.2.4 Åselva	26
3.3 Elektrofiske - Vurdering av resultater	26
3.4 Garnfiske - Resultater	30
3.4.1 Grunnvann	30
3.4.2 Djupvannet	34
3.5 Garnfiske - Vurderinger av resultatene	37
3.6 Fiskebiologiske undersøkelser - Konklusjon og oppsummering	37
4 Erosjon – Sedimentasjon	40
4.1 Jordbrukskanalen fra Bruksåsmoen (Djupåskanalen)	40
4.2 Saurakitta	42
4.3 Åpen vannstreng fra Børsvannet til Djupvannet	43
4.4 Nye erosjonsproblemer	43
4.5 Diskusjon	46
Vedlegg A: Referanser og litteratur fra Børselv-prosjektet	47
Vedlegg B: Vannvegetasjon	49
Vedlegg C: Fiskeundersøkelser	59

Sammendrag

Det er gjennom mange år foretatt omfattende miljøundersøkelser i Børselv-vassdraget, der tilgroing etter menneskelige inngrep har redusert vannmiljøet. Tilgroingen skyldes særlig reguleringen av Børsvatnet, store tilførsler av næringsstoffer fra jordbruk og befolkning og tilførsler av uorganisk finmateriale. Undersøkelsene har vært ledsaget av restaurering og rehabilitering på flere områder.

Denne rapporten sammenfatter nye undersøkelser knyttet til vannvegetasjon, fiske og erosjon utført i 2014 og 2015, og sammenligner dagens miljøtilstand med tilstanden før restaureringstiltakene ble iverksatt, 1997-99. Ved hjelp av feltregistreringer og flyfotografering var sump- og vannvegetasjonen i Børselva, Grunnvann, Knutvann og Åsvann blitt kartlagt 1997/98. Dataene viste at Børselva var utsatt for gjengroing. Tilførsler av erosjonsmateriale i øvre deler av vassdraget forverret situasjonen. Det var derfor en prioritert oppgave tidlig i restaureringsarbeidet å få stoppet sedimenttilførselene.

Etter at et omfattende restaureringsarbeid var gjennomført, ble vannvegetasjonen på ny undersøkt høsten 2014. Resultatene viste at viktige områder fortsatt hadde en vegetasjon dominert av elvesnelle og flaskestarr. Basert på trofi-indeksen TI_C kan tilstand for vannvegetasjonen både i Djupvika og nedre del av Børselva/utløp Grunnvatn karakteriseres som "god". Det ble ikke registrert noen markert økt tilgroing hverken i Djupvika eller i utløpsområdet av Børselva i Grunnvatnet i denne perioden, og sumpvegetasjonen har etter det man kan se nådd sin maksimale dybdeutbredelse. I et nytt manøvreringsreglement for minstevannføring er det viktig å unngå store vannstandsvariasjoner.

Fiskeundersøkelsene fra 2014 gir en oppdatert status over fiskebestandene i de to innsjøene Grunnvann og Djupvann, og kartlegger rekruttering av ørret i Børselva med sidebekker, samt i noen av tilløpsbakkene til Grunnvann. Arbeidet er en oppfølging av pålegg om midlertidig manøvreringsreglement og om krav til undersøkelser i Børselvvassdraget gitt av Fylkesmannen i Nordland til Ballangen Energi AS den 29. mars 2012 hjemlet i konsesjonsvilkårene. De nye resultatene har relevans blant annet for å vurdere effekten av restaureringstiltakene. Dataene skal også inngå i kunnskapsgrunnlaget som legges til grunn for endelig fastsettelse av manøvrering av minstevannslippet til Børselva.

Grunnvann har bestander av relativt stor ørret med god vekst og kondisjon. Fiskens gjennomsnittsvekst var høy og det ble tatt flere fisk på omkring 1 kg, men parasittinfeksjonen i fisken reduserer kvaliteten. Rekrutteringen i vassdraget synes å være lav og noe mindre enn ønskelig. Djupvann har en middels tett bestand av ørret med normal fordeling av eldre individer og en tilfredstillende rekruttering. Næringsforholdene synes å være gode i Grunnvann og noe dårligere i Djupvann.

Rekruttering til ørretbestanden i Børselvvassdraget skjer nå hovedsakelig fra elvene Durmåselva, Botneelva og særlig i Åselva, samt øvre deler av Børselva og bekken i Salvodalen. Restaureringstiltakene har skapt hydrologisk kontinuitet som har gjort det mulig for fisk fra Grunnvann (og Djupvann) å vandre til de øvre delene av vassdraget. Børselva har nå yngel og ungfisk på områder som tidligere var fisketomme.

Et prioritert fokusområde tidlig i rehabiliteringsarbeidet var erosjonsproblemene i vassdraget, særlig i øvre deler av vassdraget. I forbindelse med de siste årenes vannslipp knyttet til utprøving av fremtidige reglement for manøvrering av minstevannføring er det skapt nye erosjonsproblemer. Erosjonsmaterialet herfra har fylt opp kulper og ført til en betydelig tilslamming av grusen på øvre vassdragsavsnitt hvor duk-metoden var anvendt. Dette reduserer både mangfold og produksjon av næringsdyr for fisk og fugl samt at vassdragets selvrensingsevne reduseres. Ved utforming av det endelige manøvreringsreglementet for minstevannføring i Børselva bør såkalte spylevannslipp unngås. Disse er uegnet og fører til økt nedslamming.

Restaureringsarbeidene som er utført i Børselv-vassdraget synes å ha vært svært vellykket. Det er nå skapt en hydrologisk kontinuitet i vassdraget, gjennomstrømmingen er bedret, selvrensingen er blitt bedre og tilførslene av forurensing er redusert. Dette har blant annet gitt bedre gyte- og oppvekstforhold for ørreten i vassdraget, og det har hatt positive virkninger for fuglefaunaen.

1 Innledning

1.1 Bakgrunn

For å komme frem til et endelig manøvreringsreglement for Børselv vassdraget ble Ballangen Energi A/S pålagt å gjennomføre et 5 års prosjekt for å fremskaffe nødvendig kunnskap om vassdraget slik at det etter prosjektperioden kunne utformes et forslag til endelig manøvreringsreglement for denne reguleringen (med retningslinjer for minstevannsføring og bruk av spyleflommer). Det var i pålegget knyttet til konsesjonen et krav om å delta i arbeidet med en opprensning i vassdraget. Ballangen Energi A/S engasjerte NIVA høsten 1996 til denne oppgaven. Dette ble starten på en langt forsknings og utredningsprosjekt for å rehabilitere/restaurere Børselvvassdraget.

For å kunne starte arbeidet med å utforme et endelig manøvreringsreglement var det først nødvendig med en restaurering av vassdraget, som var svært gjengrodd av vannvegetasjon. Fisken var blitt borte i Børselva og vassdraget hadde store oksygen-problemer vinterstid. Det var også et sterkt behov for en reduksjon av næringstilførsler fra landbruksaktiviteten langs vassdraget for å bedre vannkvaliteten, og det var nødvendig med en opprensning i selve vassdraget dersom et minstevannslipp skulle ha noen verdi for vassdraget.

Undersøkelsene som her rapporteres er en oppfølging av tidligere studier som har vært gjort av vannvegetasjonen og fiskebestandene i Børselvvassdraget. Dette var en del av det kunnskapsgrunnlaget som ble hentet inn tidlig i Børselv-prosjektet (Aanes og Mjelde 1999, Grande mfl. 1999 og 2000). Det ble også laget en oppsummering av tidligere fiskeundersøkelser med info fra Børselv-prosjektet til grunneierlaget i 2005 (Aanes 2005), da som underlag for lagets arbeid med en plan for fremtidig forvaltning av fiskeressursene. Fiskebestandene i Børselva ble også undfersøkt i 2009 (Bergan og Aanes 2010). Denne rapporten beskriver resultatene fra oppfølgende undersøkelser av fiskebestandene, vannvegetasjonen og erosjonsproblemer i Børselvvassdraget i Ballangen kommune i 2014 og 2015.

1.2 Børselv-vassdraget

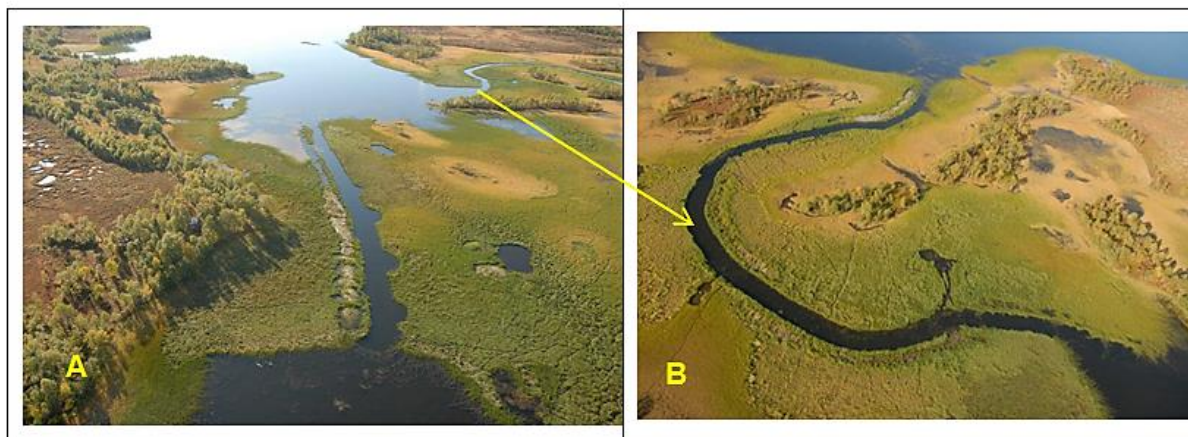
Børselva er en del av Forsvassdraget i Ballangen kommune, Nordland fylke, og er lokalisert ca 5 km sørvest for Ballangen sentrum. Elva er 3,2 km lang og renner fra Børsvannet (89,5 – 84,9 moh.) som er den største innsjøen i vassdraget og er et reguleringsmagasin for Bjørkåsen kraftverk i Ballangen. Og ned til Grunnvannet (figur 1). Totalt nednedbørfelt er ca 85 km², mens det lokale nedbørfeltet for Børselva er beregnet til 5,5 km². 80 km² av nedbørfeltet er derved fraført/regulert. Elvestrengen har et fall på ca 10 m (fra 90 til 80 m.o.h.), med det meste av fallet de første 300 metrene nedstrøms Børsvannet. Berggrunnen i området består av glimmerskifer og glimmergneis, med kalkspatmarmor og dolomitt- marmor i nordre del av nedbørfeltet, dvs. nordre del av Knutvann og Djupvann, samt vest og nord for Børselva (Sigmond m.fl. 1984).

Grunnvannet

Grunnvannet (Figur 1) ligger 80 moh. og har et areal på 2,1 km². Innsjøen har store grunnområder og mange bukter og vikar, som i dag til dels er gjengrodd med makrovegetasjon. Substratet er dominert av mudderbunn, med noe steinsubstrat/blokker (i sør).

De to største tilløpselvene er Børselva i nord og Botnelva i sør. Botnelva har sitt utspring på Skjåkfjellet ca. 500 m.o.h. og drenerer fjell- og skogsområder, samt noen myrområder ved utløpet i Grunnvann. For øvrig mottar Grunnvannet tilløp fra tre små bekker i nordvest, bl. a. Durmåselva.

Innsjøen er omkranset av store myrområder i nord, vest og sør og bjørkeskog i øst. I øst finnes også mindre områder med dyrka mark. Knutvann er en avsnørt del av Grunnvannet i nord. Substratet i strandkanten her er dominert av stein og blokk og er derved lite egnet for etablering av vannvegetasjon. I sørøst er imidlertid substratet mer finkornet og utløpet mot Grunnvann er helt gjengrodd. Åsvann utgjør den vestre delen av Grunnvannet, med avløpet vial Åselva til Djupvann. Åsvann var før rehabiliteringen av vassdraget helt avsnørt fra selve Grunnvannet på grunn av kraftige vegetasjonsbelter (se figur 1 og 2). Åsvann er stort sett omkranset av myrområder, med mindre skogsområder i nord og sørvest.



Figur 1. Foto av nye tverrforbindelser mellom **A:** Øvre og nedre deler av Grunnvann og **B:** mellom nedre Grunnvann og Åsvann hvor det er videre passasje ned til Djupvann



Figur 2. Grunnvann sett mot nord fra Botneelva.

Regulering av Børsvannet

Børsvannet i Ballangen ble første gang regulert etter kgl. res. av 12. juni 1914, ved at det ble bygget en dam i Børvass-/Bruksjordforsen. Hensikten med utbyggingen var å gi vann til driften i Bjørkåsen gruver og drikkevann til befolkningen. Avløpet fra Børsvann ble således overført til Ballangselva via Bjørkåsen gruver. I 1978 vedtok staten å selge sine eierinteresser i Bjørkåsen kraftverk til Ballangen kommune, og Ballangen kommunale elverk overtok driften av kraftstasjonen. I forbindelse med elverkets overtagelse av ervervs- og reguleringskonsesjon ble det i 1986 utformet midlertidige krav til et nytt vannføringsreime i Børselva.

Børselvprosjektet

Børselvprosjektet startet opp i 1997, og skulle utarbeide målsetting for fremtidig vassdragstilstand, og planer for fremtidig utforming og skjøtsel. Sistnevnte inkluderte også tiltak for å opparbeide fiskebestandene i Børselva og videreutvikle vassdragets naturverdier og vernestatus. For ytterligere informasjon om bakgrunnen og målsettingen med Børselv-prosjektet henvises det til den første rapporten i prosjektet (Aanes og Mjelde 1999).

Prosjektet ble etter hvert et nasjonalt forsknings- og utredningsprosjekt og det ble i prosjektperioden utarbeidet et stort antall publikasjoner (se referanselisten bak i rapporten for mer informasjon). Prosjektet ble underveis presentert på en rekke møter og konferanser hjemme og ute, og det ble også laget en hjemmeside for prosjektet (www.borselva.no).

I dag er vassdraget åpnet opp og det er etablert en åpen vannstreng fra Djupvannet og helt opp til dammen ved Børsvannet. Arbeidet som her er gjennomført har vært et pilotarbeid i nasjonal sammenheng når det gjelder restaurering/rehabilitering av vassdrag. Det har vært et omfattende arbeid med mange utfordringer underveis (for mer informasjon, henvises til referanselisten bak i rapporten over litteratur som er utarbeidet i forbindelse med Børselv-prosjektet).

Det økologiske potensiale som ligger i denne sterkt modifiserte vannforekomsten er nå langt på vei hentet igjen. Fisk er et viktig element i den sammenheng og likeledes hvordan et fremtidig vannslippet utformes.

Fokuset i den fasen vi går inn i nå vil være å fordele de vannmengdene som er gitt i konsesjonen på en optimal måte i fremtiden basert på den kunnskap en har samlet om vassdraget. Vannslippet skal ivareta natur- og verneverdiene i vassdraget på en best mulig måte. Det skal også så langt det lar seg gjøre fordeles på en slik måte at det forsterker resipientkapasiteten i vassdraget og utnytter vassdragets selvrensingsevne for å få til en god vassdragstilstand i fremtiden. Dette er bare mulig dersom en får til en bærekraftig utvikling i årene som kommer i et samspill med de aktivitetene som er her i dag og etableres i fremtiden langs Børselv-vassdraget.

2 Vannvegetasjon - Vegetasjonsendringer i Børselva 1997-2014

2.1 Bakgrunn, tidligere undersøkelser og tiltak utført

Vannvegetasjonen i Børselv-vassdraget har vært i fokus opp gjennom årene på grunn av den markerte gjengroingen av vassdraget som har foregått. På bakgrunn av undersøkelser for 30 år siden ble det påpekt «at dersom det ikke foretas tiltak i Børselva vil den gro igjen og forholdsvis raskt utvikles til sumpmark» (Mjelde 1986). Undersøkelsene fra 1986 viste at tilgroingen av høyere vegetasjon i Børselva var kraftig og økende. De dominerende artene var da flaskestarr, elvesnelle og rusttjønnaks. Det ble påpekt flere årsaker til dette: En redusert vannføring i vassdraget på grunn av reguleringen av Børsvatnet, med tilhørende redusert resipientkapasitet, og videre at tilførslene av forurensninger fra landbruk/befolkning sannsynligvis hadde ført til en hurtigere tilgroing. Det ble konkludert med at dersom det er ønske om at Børselva igjen skal se ut som ei elv og at tilgroingen stanses, må vannføringen i elva økes og vannføringsmønsteret over året endres, og forurensningstilførslene måtte reduseres.

Børselv-vassdraget ble også vernet i 1997 (Grunnvatnet naturreservat), vesentlig på grunn av et tidligere rikt fugleliv. Som følge av den økte forurensningen med eutrofiering, oksygenvinn og nedslamming, samt en sterk gjenvekst av vannvegetasjon, var dette rike fuglelivet på vernetidspunktet for det meste gått tapt. Fisken i Børselva var borte og vannkvaliteten var svært dårlig. Situasjonen var uholdbar og det var behov for mer kunnskap for å kunne utforme et fremtidig manøvreringsreglement for vassdraget, som både tilfredsstiller krav til energiproduksjon og vassdragets egenverdi som natursystem. Børselv-prosjektet, med aktiviteten *makrovegetasjon og tilgroings-problematikk*, startet opp i 1997 og arbeidet med vegetasjonsforholdene i vassdraget hadde en dominerende rolle i de to første årene. Målsettingen var først og fremst å dokumentere dagens tilstand med hensyn på sump- og vannvegetasjonen i Børselva, Grunnavann, Knutvann og Åsvann ved hjelp av feltregistreringer og flyfotografering. Området ble flyfotografert av Fjellanger-Widerøe A/S den 15. august 1997, og i perioden fra 2-4. september samme år ble det vesentlige av feltarbeidet gjennomført. Supplerende registreringer ble gjennomført den 25. og 26. august 1998. Plantesamfunnets sammensetning kunne nå beskrives med hensyn på variasjon/biologisk mangfold, dominansforhold og innslag av eventuelle verneverdige arter. Dette ble rapportert i 1999 (Aanes og Mjelde 1999). Det ble utarbeidet kart som viste vegetasjonsforholdene i Børselva og Grunnavann (med Knutvann og Åsvann) slik de var i 1997. Materialet som var samlet inn ga mulighet til å dokumentere utviklingen av sump-/helofyttvegetasjonen i Børselva i 30-årsperioden 1967 - 1997. Disse vurderingene av tidsendringer var basert på tidligere feltregistreringer samt eldre flybilder.

Dataene som var samlet inn konkluderte med at vegetasjonen i Børselva var svært frodig og at det frem til 1997 har vært en økning av vannvegetasjonen. I 1997/98 dekket sumpvegetasjonen ca. 65 % av elva, og elvesnelle og starr hadde henholdsvis 31 % og 34 % dekning. Starr-beltene hadde innslag av ulike gressarter, busker og kratt. Også i elvesnelle-beltene hadde det foregått en suksesjon, slik at enkelte nå fungerte som substrat for ulike kant-arter. Elvas øvre og nedre deler var i 1997 kraftig gjengrodd med bare enkelte åpne partier (vedlegg B). I de sentrale delene ved Djupvika var det derimot et forholdsvis stort åpent vannspeil med vanddybder på 4-5 m. Registreringene som ble gjort i felt sammen med flybildene viste at sumpvegetasjonen hadde økt i omfang de siste årene. Dette hadde skjedd dels på bekostning av flytebladsvegetasjonen, på de vassdragsavsnitt der det hadde foregått en oppsamling/ sedimentering av finmateriale og en tilgrunning av vassdraget, men det var også kolonisert nye områder.

Tilgroingen i Børselva begunstiges først og fremst av tre forhold: 1. Reguleringen av Børsvatnet, med redusert årlig vannføring og mindre flommer i Børselva, 2. store tilførsler av næringsstoffer fra jordbruk og befolkning og 3. tilførsler av uorganisk finmateriale, spesielt fra jordbrukskanalen ved Bruksåsmoen etter 1960 (se avsnitt om erosjon).

Effektene av erosjonen i denne kanalen, som ble etablert på 60-tallet, kunne tydelig ses på flybildene. Børselva var her allerede i 1967 grodd delvis igjen, og ved feltregistreringene i 1997 var det nesten ikke mulig å finne noe elveløp (Figur 3). Området var da helt bevokst med sump- og kantvegetasjon, dominert av starr-arter, busker og kratt.

Den store tilførselen av finmateriale, som har sedimentert i øvre deler av Børselva, har forverret tilgroingssituasjonen i elva i betydelig grad. Denne sedimenteringen av finmateriale har vært en viktig årsak

til at deler av Børselva da var nesten vokst igjen av vannvegetasjon, busker og kratt. Det var derfor en prioritert oppgave å starte arbeidet med å stoppe denne sedimenttilførselen til vassdraget.

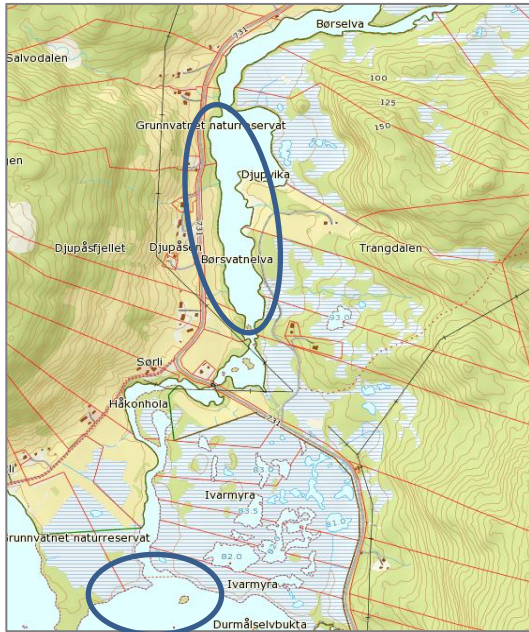


Figur 3. Flyfoto av øvre deler av Børselva som viser hvordan vassdraget er fylt opp av finmasser fra kanalen fra Bruksåsmoen og er gjengrodd med vannplanter. I forbindelse med rehabiliteringen av kanalen ble det gravd et nytt løp (markert med gult) frem til «Børselva».

I årene som fulgte ble det gjennom Børselv-prosjektet arbeidet videre for å få til en rehabilitering av vassdraget. Dette var nødvendig for at et slipp av minstevann skulle ha noen funksjon i vassdraget slik miljøtilstanden da var. Det ble laget handlingsplaner for å dekke kunnskapshull og for å prioritere mellom aktuelle tiltak. Første prioritet var å stoppe transporten av silt fra kanalen fra Bruksåsmoen (Figur 3) samt å redusere belastningen av næringsalter, som beregninger viste at vesentlig kom fra landbruksaktiviteten langs vassdraget (Aanes og Berge 2001). Når den fysiske rehabiliteringen av vassdraget stort sett var foretatt startet en 5 års prøveperiode for å samle kunnskap om hvordan et permanent slipp av minstevann fra Børsvannet skulle utformes i fremtiden. Det var i den sammenheng også viktig å få frem en status over hvordan miljøsituasjonen nå hadde utviklet seg i vassdraget. Nye undersøkelser av vannvegetasjonen ble gjennomført i 2014, med særlig fokus på Djupvika og munningsområdet av Børselva i Grunnvannet.

2.2 Nye undersøkelser i 2014

Registrering av vannvegetasjonen i Djupvika og i Børselvas utløp i Grunnvannet ble foretatt 25. august 2014. Feltarbeidet ble gjennomført ved hjelp av båt, vannkikkert og kasterive. De undersøkte områdene omfatter nedre deler av Djupvika og utløpsområdet av Børselva i Grunnvann. Lokalitetene er vist på kartskissen i Figur 4 og utsnitt er vist på foto i Figur 5.



Figur 4. Områder i Børselva og Grunnvannet som ble undersøkt i 2014.



Figur 5. Nedre del av Djupvika med den «nye» kanalen som ble etablert for å skape kontakt mellom nedre og øvre deler av Børselva (venstre). Til høyre store bestander av rankpiggnopp (*Sparganium emersum*) i nedre del av Børselva før utløp i Grunnvann.

2.2.1 Materiale og metoder

Makrovegetasjonen som her ble undersøkt kan deles inn i grupper etter livsform: Helofytter (sumpplanter, semi-akvatiske planter med hoveddelen av de fotosyntetiserende organer er over vannflaten det meste av tiden og med et velutviklet rotsystem), isoetider (kortsukksplanter, inkl. "pusleplante-elementet"), elodeider (langskuddsplanter), nymphaeider (flytebladsplanter) og lemnider (flytere). De siste fire gruppene, samt kransalgene, omtales som vannvegetasjon.

Kvantifisering av vannvegetasjonen er gjort etter en semi-kvantitativ skala, hvor 1 = sjelden, 2 = spredt, 3 = vanlig, 4 = lokalt dominerende og 5 = dominerende. Ytre grenser for helofyttvegetasjonen ble kartlagt ved hjelp av GPS. Basert på disse målingene er det utarbeidet nye skisser over vannvegetasjonen i dette området. Vurderingene som er gjort med hensyn til endringer over tid av vannvegetasjonen er basert på flybilder fra årene 2003 og 2009 (www.norgebilder.no) og vegetasjonsskissene som er utarbeidet fra feltarbeidet i 2014.

Fotograferingstidspunktene for flybildene er sammenliknbare (Tabell 1), mens feltregistreringene i 2014 er foretatt noe senere i sesongen. Vannstanden på de ulike tidspunktene var omtrent på samme nivå. Resultatene fra målingene er sammenstilt med data fra NIVAs tidligere undersøkelser (Aanes og Mjelle, 1998).

Tabell 1. Flybilder brukt til beregning av tidsendringer (hentet fra www.norgeibilder.no)

Dekn.nr.	Dato	Billedtype	oppløsn.		Flyfirma	Billedeier
12881	30. 06. 2003	ortofoto 20	0,2m	Ofoten 2003	Terra Tec AS	Geovekst m.fl.
13797	03. 07. 2009	ortofoto 15	0,5m	Nordland Nord 2009	Terra Tec AS	Statens kartverk

2.2.2 Resultater

Artsdiversitet

Børselva hadde i 2014 fortsatt en helofyttvegetasjonen dominert av elvesnelle (*Equisetum fluviatile*) og flaskestarr (*Carex rostrata*). Totalt ble det registrert 8 arter i vannvegetasjonen (karplanter og kransalger) og 1 vannmose på de 2 lokalitetene i Børselva. Artsinventaret var omtrent det samme som i 1997.

Rødlisterarten broddtjernaks (*Potamogeton friesii*) ble ikke registrert i 2014, men denne arten ble i 1997 bare funnet ved Elvenes, oppstrøms Djupvika. Dette området ble ikke undersøkt i 2014. Klovasshår (*Callitriche hamulata*) gikk i dette området ned til et dyp på 2,6 m.

Utløpsområdet i Grunnvannet var, i tillegg til de store bestandene av helofytter (Tabell 2), også preget av flytebladsvegetasjon av arter som rankpiggnopp (*Sparganium emersum*) (Figur 5), flotgras (*S. angustifolium*) og vanlig tjønnaks (*Potamogeton natans*) og langskuddsplantene klovasshår (*Callitriche hamulata*), tusenblad (*Myriophyllum alterniflorum*) og småtjernaks (*Potamogeton berchtoldii*). Også vannmosen elvemose (*Fontinalis antipyretica*) dannet massebestander i utløpsområdet av Børselva og nærområdene av Grunnvatnet.

Tabell 2. Vannvegetasjonen i Børselva og utløpesområdet i Grunnvatn 25. august 2014. Mengdeangivelse: 1=sjelden, 2=spredt, 3=vanlige, 4=lokalt dominerende, 5=dominerer lokaliteten. x=forekommer.

Latinske navn	Norske navn	Børselva, Djupvika	Børselva, nedre del	utløpsomr. Grunnvatn
ELOEIDER				
<i>Callitriche hamulata</i>	klovasshår	4	3	4
<i>Callitriche palustris</i>	småvasshår	x	2	
<i>Hippuris vulgaris</i>	hesterumpe	x	3	2-3
<i>Myriophyllum alterniflorum</i>	tusenblad			4
<i>Potamogeton alpinus</i>	rusttjønna	4	4	3
<i>Potamogeton berchtoldii</i>	småtjønna		3-4	4
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	hertetjønna			+
<i>Potamogeton praelongus</i>	nøkketjønna			3
<i>Utricularia ochroleuca</i>	mellomblærerot			2-3
<i>Utricularia vulgaris</i>	storbærerot			1
NYMPHAEIDER				
<i>Potamogeton natans</i>	vanlig tjønna			4
<i>Sparganium angustifolium</i>	flotgras	x	5	3
<i>Sparganium emersum</i>	stautpiggnopp	4	3	4-5
KRANSALGER				
<i>Nitella opaca</i>	mattglattkrans	x		3
VANNMOSER				
<i>Calliergon sp</i>	tjernmose			2
<i>Fontinalis antipyretica</i>	kjølelvemose	x	5	5
Totalt antall arter		7	7	13

Økologisk tilstand

I forbindelse med innføringen av EUs vanddirektiv er det utarbeidet en rekke indekser for å kunne fastsette økologisk tilstand for elver og innsjøer. Vannvegetasjonen er et av de biologiske elementene som benyttes for å vurdere effekter av eutrofiering i innsjøer (vannportalen.no). En egen indeks for elver er under utvikling, men siden vannmassene i Børselva er så stilleflytende har vi valgt å indikere tilstanden ved hjelp av trofindeksen TI_c som er utarbeidet for innsjøer gjennom vannforskriften.

Indeksen er basert på forholdet mellom antall arter som er sensitive overfor eutrofiering og antall arter som er tolerante overfor slik påvirkning. Trofindeksen beregner én verdi for hver innsjø. Verdien kan variere mellom +100, dersom alle tilstedeværende arter er sensitive, og -100, hvor alle er tolerante. Indeksen bør bare brukes for vannforekomster med 3 arter eller mer.

De fleste av artene i Børselva er sensitive i forhold til eutrofiering, bare stautpiggeknoopp og broddtjernaks (*Sparganium emersum* og *Potamogeton friesii*) er regnet som tolerante mht. eutrofiering. Videre indikerer store og kraftige planter av hesterumpe (*Hippuris vulgaris*) også noe næringspåvirkning (Aanes og Mjelde 1999).

Basert på trofi-indeksen TI_C kan tilstand for vannvegetasjonen både i Djupvika og nedre del av Børselva/utløp Grunnvatn karakteriseres som god, hhv. $TI_C = 57,1$ og $53,8$. Siden indeksen er utarbeidet for innsjøer må vurderingene oppfattes som veiledende.

Helofyttvegetasjonens utbredelse

Ved hjelp av GPS ble det i 2014 foretatt målinger av ytre grenser for sump-/helofyttvegetasjonen på i alt 67 punkter i Djupvika og nedre del av Børselva med utløp i Grunnvannet. Punktene er lagt inn på flybilder fra 2003 og 2009 (Figur 6, 7 og vedlegg B).

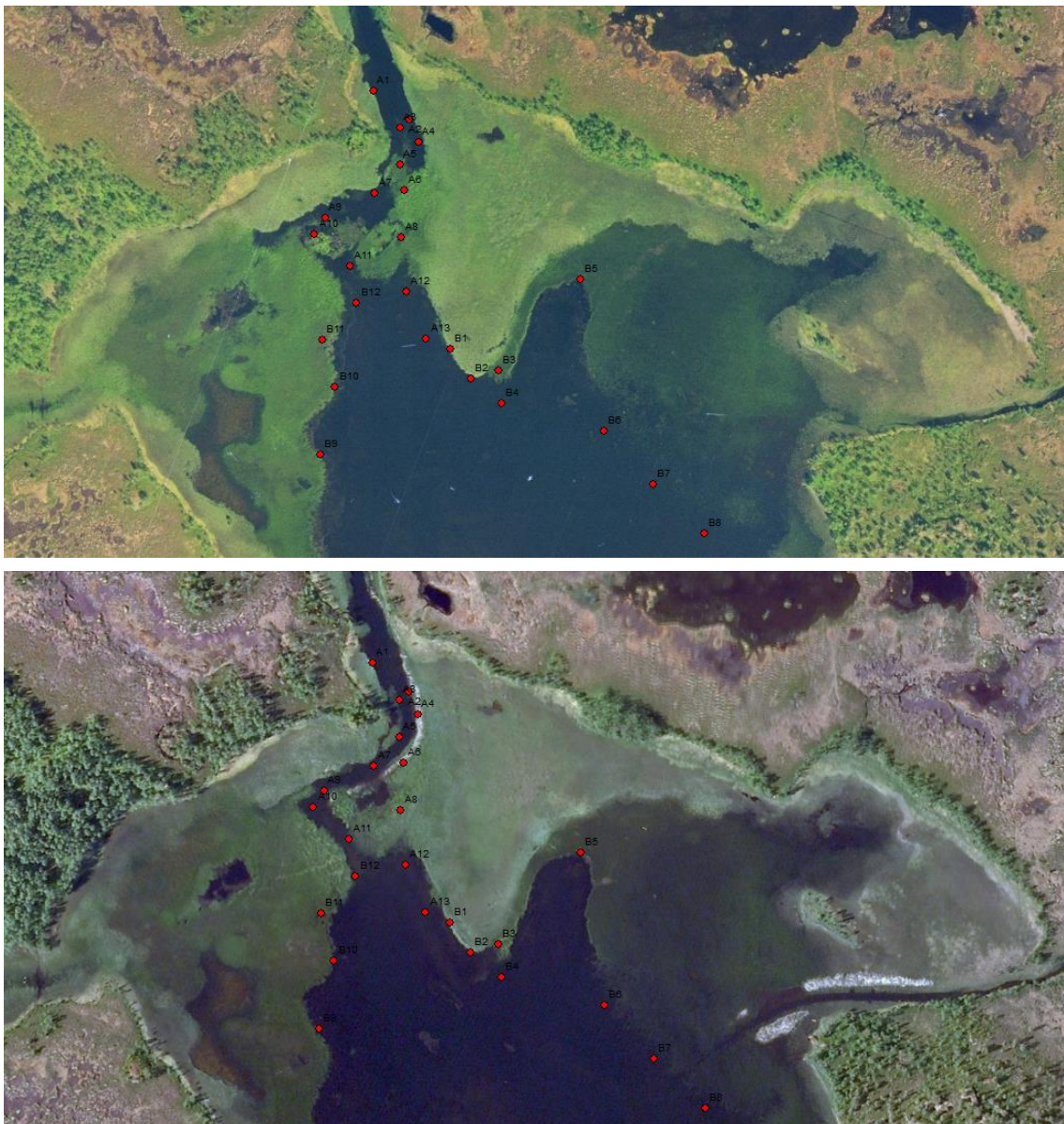


Figur 6. Børselva ved Djupvika 30. juni 2003 (venstre) og 3. juli 2009 (høyre), med røde GPS-punkter fra 2014. Bildene er hentet fra www.norgebilder.no. Kartiere: Geovekst m.fl. (2003) og Statens Kartverk (2009).

I Børselva har det vært små endringer av sump-/helofyttvegetasjonens utbredelse etter 2003 (Figur 6). De mest markerte endringene av betydning er knyttet til utgravninger for å etablere et mindre, åpent vannspeil i

nedre deler langs vestre bredd. Dette har over tid blitt mye større enn opprinnelig tiltenkt. Målingene fra 2014 viser svært liten endring i «kanalen», som ble etablert vha. NIVAs dukmetode (Figur 31), mens det er mer åpent vann i øvre del av det vestre området hvor det nå er kontakt opp mot Djupvika. Den smale østre passasjen til høyre ble etablert i 2002-2003, mens det vestre området ble gravd ut 2006 (Figur 6). Vannstrømmen i Børselva nedstrøms Djupvika går nå stort sett gjennom de vestre åpne området. Dette var ikke planlagt og er svært uheldig da en derved har mistet den betydelige selvrensingseffekten østre passasje var tiltenkt, og som er viktig for å nå målet om en god miljøtilstand. Samtidig gir den habitattypen som her er etablert (stein/grus) et viktig bidrag til det biologiske mangfoldet i vassdraget. Området slik det var tiltenkt å fungere ville også gi et økt tilbud og produksjon av næringsdyr for fisk, men ikke minst som mat for den fuglefaunaen som er i og ved vassdraget.

Resultatene fra registreringene som ble gjort i Børselvas utløp i Grunnvannet viser små endringer. De største endringene har nok sammenheng med de gravearbeidene som ble gjort her i 2006, og har gitt utløpet gjennom sumpvegetasjonen en mer åpen karakter (Figur 7).

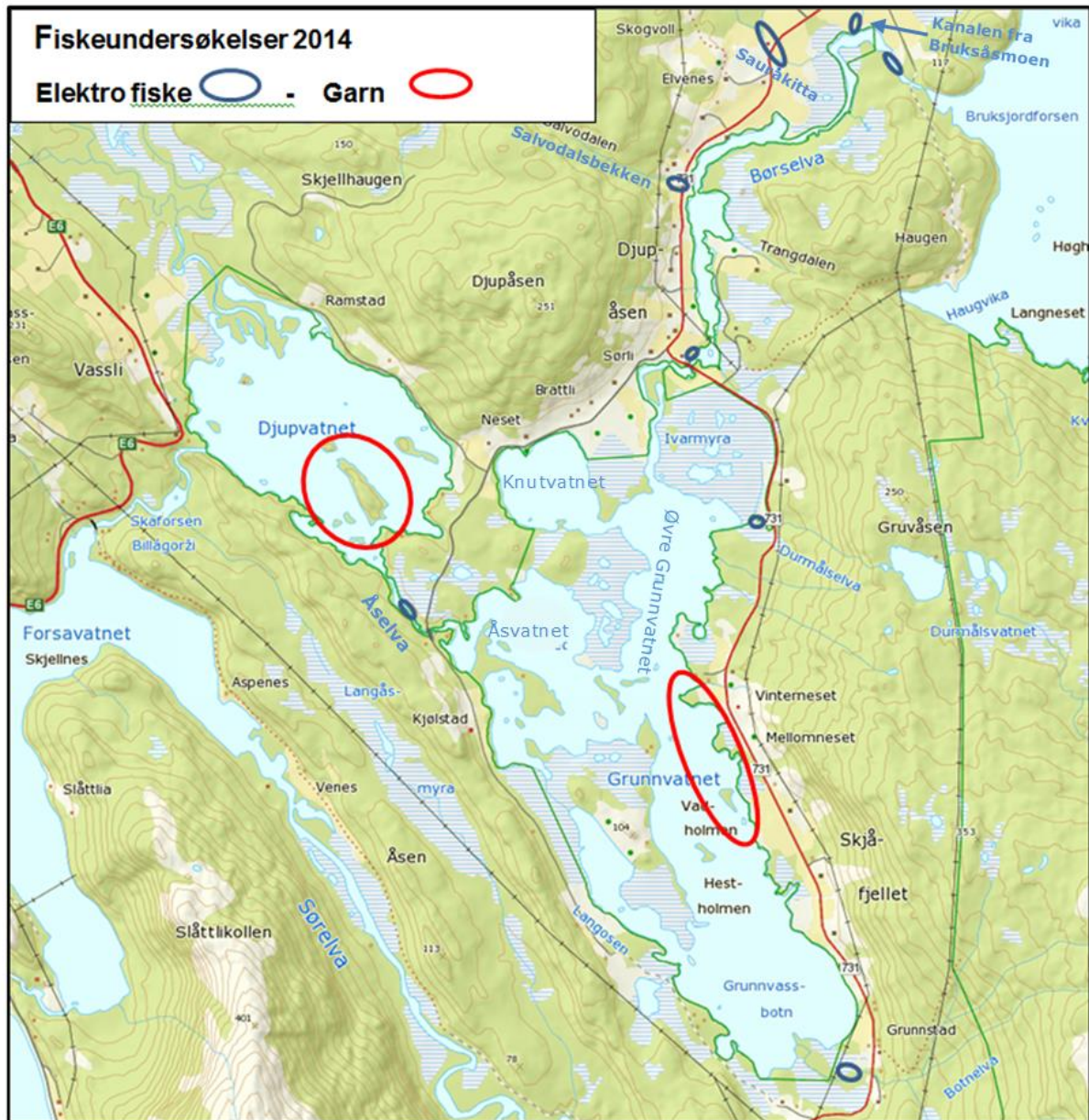


Figur 7. Børselva ved utløp i Grunnvannet 30. juni 2003 (øverst) og 3. juli 2009 (nederst), med røde GPS-punkter fra 2014. Bildene hentet fra *norgebilder.no*. Kartiere: *Geovekst m.fl. (2003)* og *Statens Kartverk (2009)*.

Siden det ikke har skjedd noen markert tilgroing verken i Djupvika eller utløpet i Grunnvannet er det tydelig at sumpvegetasjonen nå har nådd sin maksimale dybdeutbredelse. Store vannstandsvariasjoner vil gi ustabilitet og er derfor uheldig både for stabiliteten i vannvegetasjonen og for erosjonsproblematikk og mht. en videre oppgrunning av vassdraget.

3 Fiskeundersøkelsene i 2014

Fiskeundersøkelsene i 2014 bestod av elektrofiske som ble gjennomført den 17. september og garnfiske i innsjøene Grunnvann og Djupvann i perioden 2-4. september (Figur 8).



Figur 8. Kartskisse av Børselva-vassdraget. Stasjoner for garnfiske (G) og elektrofiske (E) under prøvefiske i 2014 er markert. (Kartutsnitt hentet fra Norgeskart)

3.1 Metoder

El-fiske

Undersøkelsene i Børselva med sidebekker, samt Botnelva og Durmålselva, ble gjennomført ved bruk av elektrisk fiskeapparat (FA-4, Terik Techn.). Det ble gjennomført et kvantitativt elektrofiske på 4 stasjoner, som ble supplert med et kvalitativt elektrofiske på 6 utvalgte lokaliteter (tabell 3). Dataene ble samlet inn slik at de skulle kunne sammenliknes med tilsvarende data fra tidligere undersøkelser foretatt i 2009 (Bergan og Aanes 2009) og for noen stasjoner også med data fra NIVAs undersøkelser av fiskeforholdene i 1998 og 1999. Tabell 3 viser undersøkelseslokaliteter og anvendt metodikk fra 30. september til 2. oktober i 2009 og fra den 17. september i 2014.

Tabell 3. Oversikt over undersøkelseslokaliteter og metodikk. Kvant = kvantitativt, Kval = kvalitativt elektrofiske.

STEDSANGIVELSE		El-fiske 2009		El-fiske 2014	
Børselv-vassdraget		Kvant	Kval	Kvant	Kval
Lokalitet	Lokalisering				
Børselva	Øvre strekninger, nedstrøms demning Børsvatnet	x	x	x	x
Børselva	Øverste dukområde		x		
Børselva	Dukområde ved Djupvika		x		
Børselva	Terskel ved Skole		x		x
Børselva	Terskel ved limnigraf, Ivarsmyr		x		
Børselva	Nedstrøms Knutvann			x	
Åselva	Nedstrøms Åsvann			x	
Djupåskanalen	Nedre deler nedstrøms jordbruksområder		x		x
Botnelva	Nedre deler nedstrøms Fv731	x		x	
Durmålselva	Nedre deler nedstrøms Fv731	x		x	
Saurakitta	Strekninger oppstrøm og nedstrøms Fv731		x		x
Salvodalsbekken	Nedre deler og strekninger oppstrøms Fv731		x		x

Det kvantitative el-fisket er gjennomført på et utvalg stasjoner etter standardisert metode (Jf. NS-EN 14011) den 17. september i 2014. Det gjennomføres da tre gjentatte overfiskinger (3 x el-fiske = kvant.) med et opphold på 30 minutter mellom hver fiskeomgang (Bohlin et al. 1989). Fisket er gjennomført på et definert areal og tettheten er beregnet ut fra nedgang i fangst (successive removal). Det ble fisket på strekninger med egnet substrat, og hovedsakelig med en moderat vannhastighet (0,3 - 1,0 m/s) og dyp mindre enn 0,6 m.

Kvalitativt el-fiske innebærer søk og registrering av fisk på et stasjonsområde/utvalgt vassdragsavsnitt og begrenset til kun én gangs overfiske (1 x el-fiske = kval.). Metoden gir ikke et kvantitativt bilde av fiskesamfunnet, men gir gode indikasjoner på tilstedeværelse og sammensetningen av samfunnet på lokaliteten. Der det er gjort observasjoner og registrering av gytefisk, er dette kommentert i omtalen for hver lokalitet. Samtlige fiskearter som ble fanget ble registrert. Fisk fra hver omgang ble oppbevart levende i en bøtte til fisket på stasjonen var avsluttet. All fisk ble da lengdemålt fra snutespiss til naturlig utstrakt halefinne. Etter lengdemåling ble fiskene sluppet tilbake i vassdraget. Stasjoner og fangst er ytterligere dokumentert ved fotomateriale. Lengdefrekvensfordelingen danner grunnlag for en antatt aldersfordeling i materialet. På alle stasjoner er det beregnet tetthet av yngel og ungfisk etter metoden til Zippin (1958). Observerte fisk som ikke lot seg fange er inkludert i tetthetsestimaten.

Dataene fra de kvantitative undersøkelsene er presentert som tetthet per 100 m² for de ulike aldersgruppene av ørret, etterfulgt av en vurdering av fiskesamfunnet på lokaliteten. Resultatene fra disse undersøkelsene presenteres som fiskeregistreringer, etterfulgt av en karakteristikk og vurdering av fiskesamfunnet. Tidsforskjellen mellom prøvofisket i 2009 og 2014 (ca 14 dager) mener vi har mindre betydning for tolkning av resultatene.

Garnfiske

I perioden 1-4. september 2014 ble det foretatt prøvofiske med bunngarn i Grunnvann og Djupvann. Der ble den såkalte Jensen-serien benyttet, som består av 8 garn med følgende maskevidder: 2 stk. á 21 mm og ett garn med hver av maskevidde 26, 29, 35, 40, 45 og 52 mm. I hver innsjø ble det benyttet to slike garnserier samt 8 stk Nordiske oversiktsgarn. Dette er garn der hvert garn er sammensatt av flere paneler med forskjellig størrelse på maskene, fra 5 til 55 mm. Det ble fisket én natt i Grunnvann og et tilsvarende opplegg ble gjentatt i Djupvann, i begge innsjøer fordelt på dypene 0-3 m (4 stk), 3-6 m (2 stk), 6-12 m (2 stk) og 12-18 m (0 garn). Samlet ble det benyttet til sammen 24 garn/garnsett i hver innsjø. Garnene ble satt om kvelden før mørkets frembrudd og tatt opp påfølgende morgen.

Fiskefangsten fra hvert garn ble holdt adskilt og lagt i plastposer og bearbeidet samme dag som de ble fanget. All fisk ble lengdemålt, veid, kjønnsbestemt og stadium i utvikling av gonader (gytestatus) ble notert.

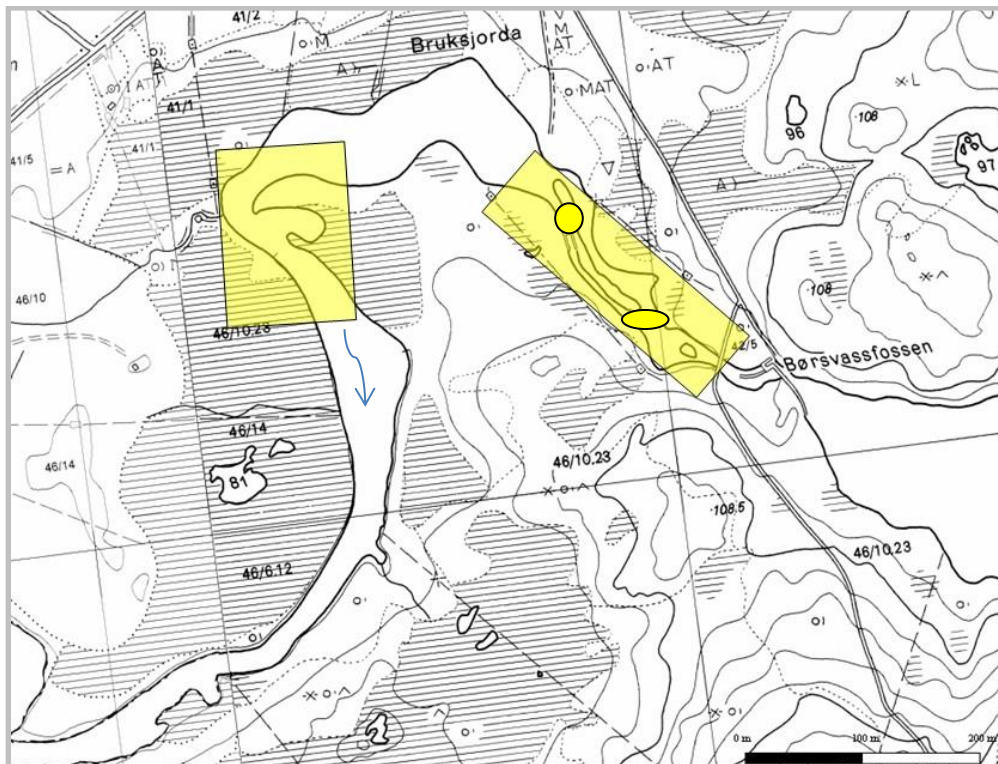
Data fra Jensen-serien (antall og vekt) er benyttet for å beregne fangstutbytte og for å kunne sammenlikne og vurdere resultatene i forhold til tidligere prøvofiske. Fiskens kjøttfarge ble notert og forekomst av parasitter registrert. Mageinnholdet ble analysert der forekomst og dominans av viktige næringsdyr og -grupper i mageprøvene ble notert (frekvensprosent). En samleprøve av mageinnhold fra et utvalg fisk ble tatt med for en eventuell senere verifisering av fiskens byttedyr. Tilsvarende ble det tatt ut et utvalg parasitter for eventuell senere bestemmelse av art/-gruppe. Et utvalg av fangsten ble aldersbestemt vha. skjellprøver. Veksten ble beregnet etter Lea Dahls metode. Fangsten (antall og vekt) på ulike dybdeintervall og totalt fra garnene i den Nordiske serien ble benyttet til å beregne fordeling av fiskebestanden og fangstutbytte per 100 m² garnareal per natt på ulike dyp og totalt. Videre er det foretatt beregninger av kondisjonsfaktoren (K) etter Fultons formel (Fulton 1902) (vedlegg C2).

3.2 Elektrofiske – Resultater

Resultater fra hver lokalitet presenteres i avsnittene under. I vedlegg C er grunnlagsdata sammenstilt sammen med beregnet og estimert tetthet for stasjonene som ble elfisket i Børselvassdraget høsten 2014.

3.2.1 Børselva, øvre strekninger

Det ble i øvre deler av Børselva foretatt et kvalitativt elfiske på to stasjoner (Figur 9 og 10). Disse dekker utløpet av to kulper i øvre deler av vassdraget nedstrøms veien som går inn til Børsvannets vestsida. I forbindelse med fiskeforsterkningstiltak i Børselvprosjektet ble elva her lagt om til det gamle elveleiet, og det ble lagt ut egnet gytesubstrat.



Figur 9. Kartskisse av Børselva, øvre strekninger. Elva renner fra øst mot vest. Viktige gyteområder er merket gult og gule sirkler angir stasjonene for elfiske i 2014.



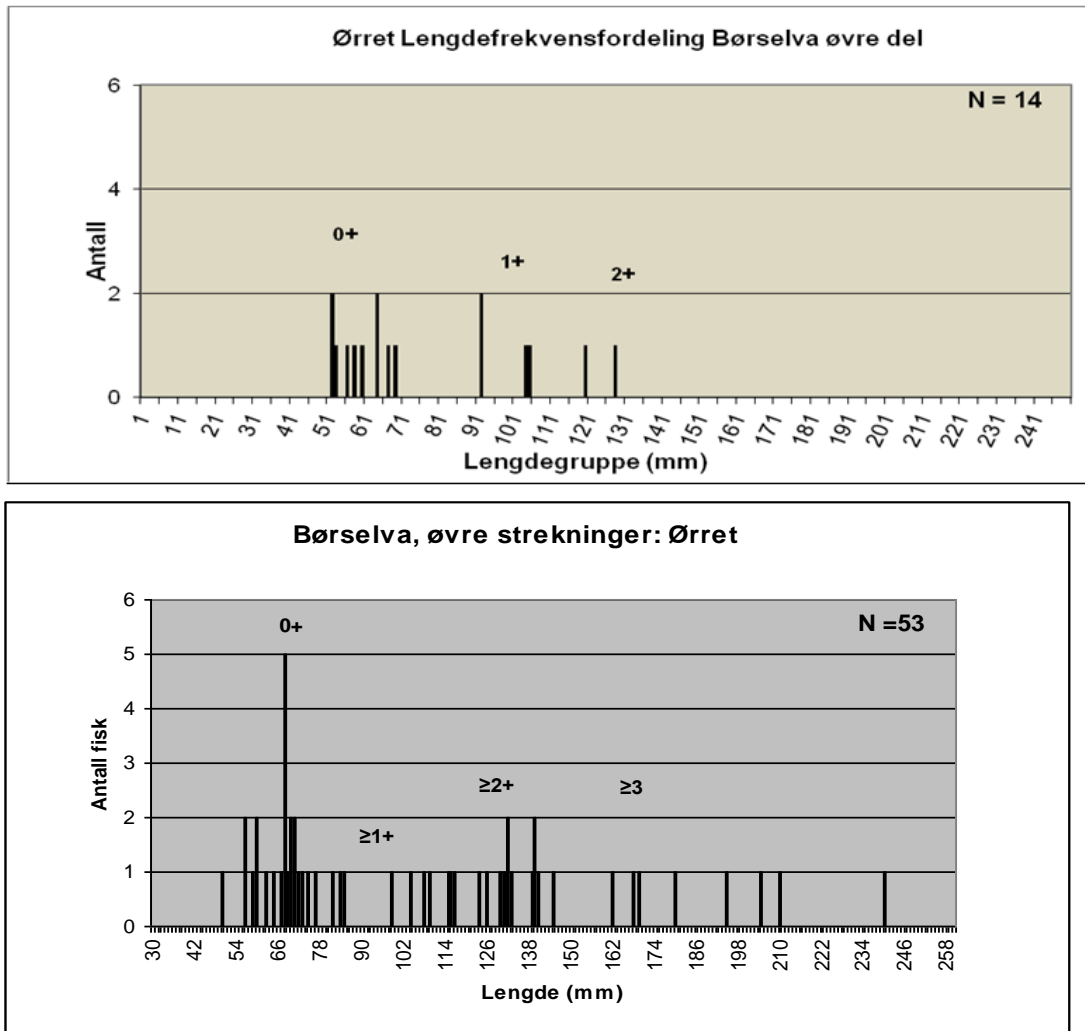
Figur 10. Børselva, øvre strekninger, områdene som ble elfisket er avmerket med stippet rød linje.

På den øvre stasjonen ble det fisket over et areal på ca. 85 m² (17 x 5 m). Vanndybden varierte fra 0,1-0,8 m (gj.snitt 0,4 m). Substratet var dominert av fast fjell (ca. 50 % - fjellterskel), mens resten var dekket av fin og grov grus, samt noe stein og storstein. Vannhastigheten varierte mellom sakteflytende og moderat (0,1- 0,6 m/s, gj.snitt 0,3 m/s). Habitatet på stasjonen var egnet som gyteområde for fisk, og nærområdet til kulpen opp- og nedstrøms var egnet for ungfisk og som standplass for større fisk.

Det nedre området som ble fisket var noe mindre, 33 m², (11 x 3 m). Det var også her en fjellterskel som dekket ca. 50 % av arealet, hvor det oppstrøms var utlagt gytesubstrat (ca 33 %). Vannhastigheten i dette området varierte fra 0,2-0,9 m/s, med gjennomsnitt 0,4 m/s, og dybden var fra 0,1-0,6 m (gj.snitt. 0,3 m). Habitatet var egnet for gyting, men relativt lite sammenliknet med arealet oppstrøms (figur 9 og 10).

På den øvre stasjonen ble det fanget 12 ørret, hvorav 8 var årsyngel og 4 var ettåringer. I tillegg ble det også observert én stor ørret > 1 kg i kulpen like nedstrøms. På stasjonen nedstrøms ble det fanget kun 3 ørreter, hvorav to årsyngel, og i tillegg ble det observert én ungfisk. Tettheten av årsyngel og ungfisk karakteriseres som under middels. Det ble i tillegg til ungfisk observert flere gytefisk på strekningene som ble undersøkt.

De viktigste gyteområdene for ørret i denne delen av Børselva er angitt i figur 9.



Figur 11. Lengdefordeling og alderssammensetting hos ørret på øvre strekninger av Børselva nedstrøms Bruksjordforsen. Antall registrert ved elfiske i 2014 (øverst) og 2009 (nederst).

3.2.2 Børselva, midtre deler

Stasjonen ved skolen

Ved den gamle skolen, hvor fylkesvei 731 krysser Børselva (Figur 3) ble det gjennomført et kvalitativt elfiske (1 x elfiske) på den naturlige strykstrekningen nedstrøms terskelen. Dette området ble ikke el-fisket i 2009, men ble inkludert i 2014-undersøkelsene fordi det var av interesse å få data om forholdene for fisk på dette avsnittet av Børselva. Arealet som ble avfisket var om lag 120 m². Fjellgrunn var også her et dominerende substrat. Gjennomsnittsdybden i området var ca. 0,3 m og vannhastigheten var moderat og varierte mellom 0,2-0,4 m/s. Det var på dette avsnittet av Børselva en tett vegetasjon dominert av bukkeblad og myrhatt, og med kratt av vier og bjørk (Figur 12). Habitatet var lite egnet som gyteområde for fisk og har en moderat oppvekstfunksjon. Det ble registrert bare én ørret, med lengde 22,3 cm. Terskelen like oppstrøms har langt bedre forutsetninger for gyting, hvor det også er lagt ut en god del gytegrus.



Figur 12. Børselva, ved skolen. Rolig parti over en naturlig fjellterskel. Fangsten ble kun én ørret.

Kanalen fra Bruksåsmoen

Det ble også i kanalen fra Bruksåsmoen (Djupåskanalen) foretatt kvalitative el-fiskeundersøkelser (1 x elfiske). Arealet var 110 m² ((0,8-1,2m) x 110 m), vannet var noe blakket og substratet på bekkebunnen besto av knust grov stein med et gråblakket/rustbrunt belegg (Figur 13). Dybden var fra 0,05-0,15 m og vannhastigheten var moderat og varierte mellom 0,1-0,4 m/s (gj.snitt. 0,3 m/s). Det ble ikke observert eller fanget yngel eller ungfisk av ørret i dette bekkesystemet. Bekken er fisketom og vurderes i dag som uegnet for produksjon av ørret på grunn av forurensning.



Figur 13. Foto av kanalen fra Bruksåsmoen oppstrøms fangdam. Gråblakket vann og et kraftig rustbrunt belegg på et noe grovt steinsubstrat.

Saurakitta (Tuvabekken)

Denne bekken er kanalisert og går gjennom jordbruksområder (Figur 14 og 15). Substratet domineres av mye fint materiale i nedre del, men med noe grus og stein lengre oppe. Ellers karakteriseres bekken av en overhengende torvkant med langt gress over en relativt lang strekning, noe som gir skjul og skygge. Hastigheten på vannet er fra 0,1-0,4 m/s (gj.snitt. 0,15 m/s), og vanddybden varierer fra 0,1-0,7 m (gj.snitt 0,4 m). Det ble i Saurakitta foretatt en kvalitativ (1 x elfiske) fiskeundersøkelse. Bekken har i dag et dårlig

til middels potensiale som gytebekk, og den er mindre egnet som oppvekstområde for ungfisk. Hele bekkestrekningen nedstrøms veien (100 m² (100 x 1m)) ble undersøkt uten at det her ble påvist fisk. Det var oljefilm på bekken over en strekning på ca. 30 m i den nedre delen. Dette er også registrert ved flere anledninger tidligere. Ved søk oppstrøms verkstedsbedriften med elfiske-apparatet ble det heller ikke påvist fisk i bekken.

Det ble videre foretatt et 1 x elfiske over et areal på ca 50 m² (50 x 1 m) på en strekning noe lengre oppstrøms bilveien og videre forbi området der bekken deler seg. Ingen fisk ble registrert på denne strekningen.

Bekken kan oppgraderes til gytebekk ved tilføring av egnet gytesubstrat, men da må tilførselen av finmateriale fra erosjon i og ved bekken opphøre.



Figur 14. Saurakitta. Nedre strekning nedstrøms vei. Bekken renner mot venstre midt i bildet, foran verkstedsbedriften. Legg merke til at bekken helt mangler kantskog på denne strekningen.



Figur 15. Saurakitta. Foto til venstre viser nedstrøms vei med overhengende torvkanter og høyt gress inntil bekken. For fiskevandring er kulverten under veien ok (midtre foto). Foto til høyre viser at bekken er kanalisert også oppstrøms veibro/verksted. Avrenning fra landbruk og verksedsvirksomhet påvirker vannkvaliteten. Bekken var i 2014 fisketom.

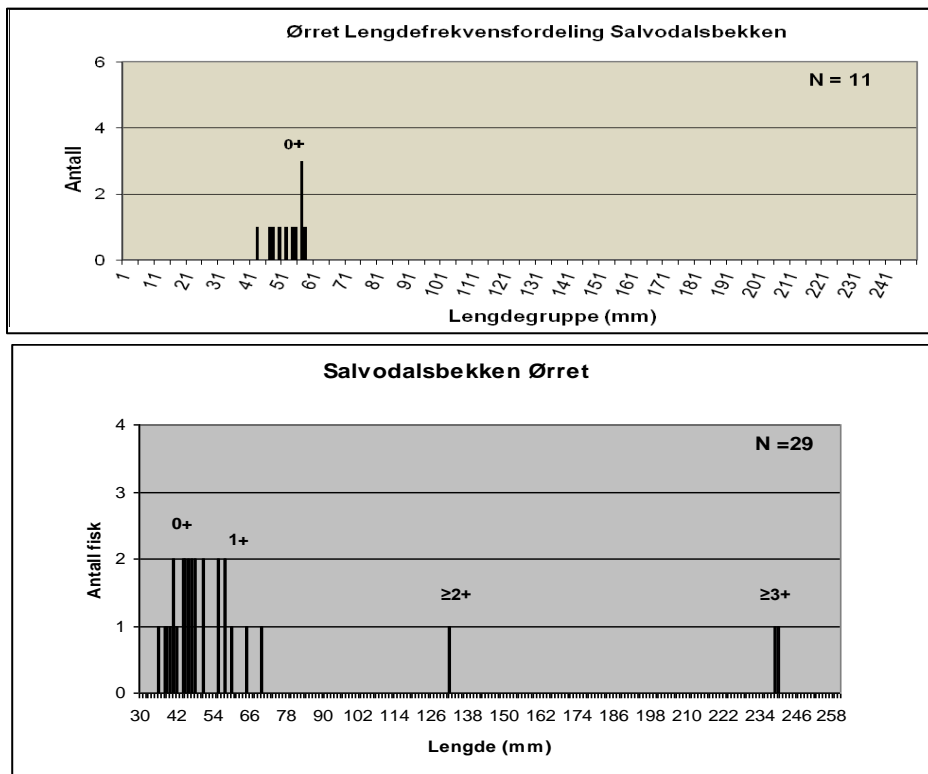
Salvodalsbekken

Det ble i Salvodalsbekken, et lite sidevassdrag med utløp til Djupvika (Figur 8), foretatt et kvalitativt elfiske (1 x elfiske) på en strekningen fra hovedveien (FV 731) og forbi fjøset på småbruket like ved. Arealet som ble avfisket var 85 m² ((0,8-1,5 m) x 70 m). Substratet er dominert av finsubstrat og fin til grov grus i den nedre delen, med noe mer grovere grus, stein og stor stein øverst (Figur 16). Vann-temperaturen var 7,6 °C og dybden var fra 0,05 -0,60 m (gj.snitt 0,15 m). Det meste av bekketverrsnittet var dekket av vann og vannhastigheten var moderat fra 0,1 til 0,7 m/s, (gj.snitt 0,3 m/s). Det var noe skjul fra overhengende torv og høyt gress på begge sider. Området ble karakterisert til å ha et meget godt

gytehabitat, men er noe mindre egnet som oppvekstområde på grunn av få kulper. Kulverten under veien er ok. Det ble registrert 11 årsyngel av ørret, men ingen ungfisk. Tettheten av ørret ble ikke beregnet, men fangsten etter en- omgangs elfiske indikerer noe under middels tetthet, og var lavere enn ved undersøkelsen i 2009 (Figur 17).



Figur 16. Salvodalsbekken. Overhengende torvkanter og høyt gress inntil bekken. Dette er et naturlig mindre bekkeløp, med velegnet habitat med hensyn på gyting.



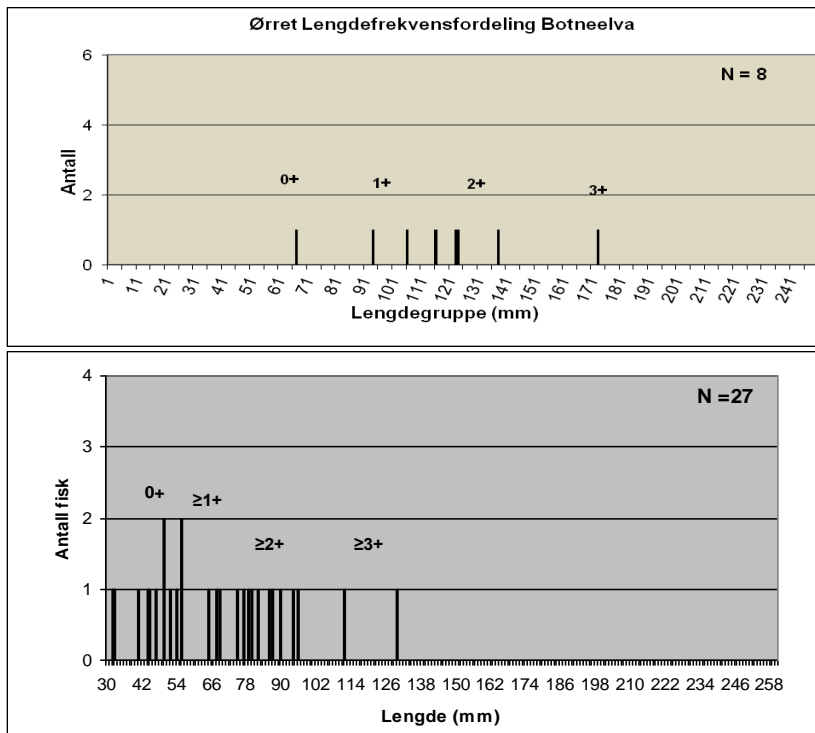
3.2.3 Tilløpselver til Grunnvann

Botnelva

Det ble foretatt kvantitative fiskeundersøkelser på én stasjon i nedre deler av Botnelva, som munner ut innerst i Grunnvann. Elfisken ble gjennomført i et parti med kulp- og strykområder nedstrøms bilveien. Arealet som ble avfisket var ca. 150 m² ((1,5-3,5 m) x 50 m). Dybden varierte fra 0,05-0,40 m og hele elvetverrsnittet var stort sett dekket av vann, med unntak av de øverst 10 m. Avsnittet som ble avfisket hadde noe overhengende torv, samt kantskog av bjørk og vier/einer langs den ene bredden og en sti langs den andre (Figur 18). Vannhastigheten var fra moderat til stri (0,2-0,9 m/s). Området blir karakterisert som et godt gyte- og oppveksthabitat. Det ble i 2014 kun registrert 8 ørret, hvorav en kjønnsmoden hann på 17,3 cm (Figur 19). I tillegg ble det fanget én trepigget stingsild (lengde 57 mm).



Figur 18. Botnelva, ned-strøms vei. Intakt kant-skog. Innfelt t.h: Fangst av 4 årsklasser ørret og en trepigget stingsild.



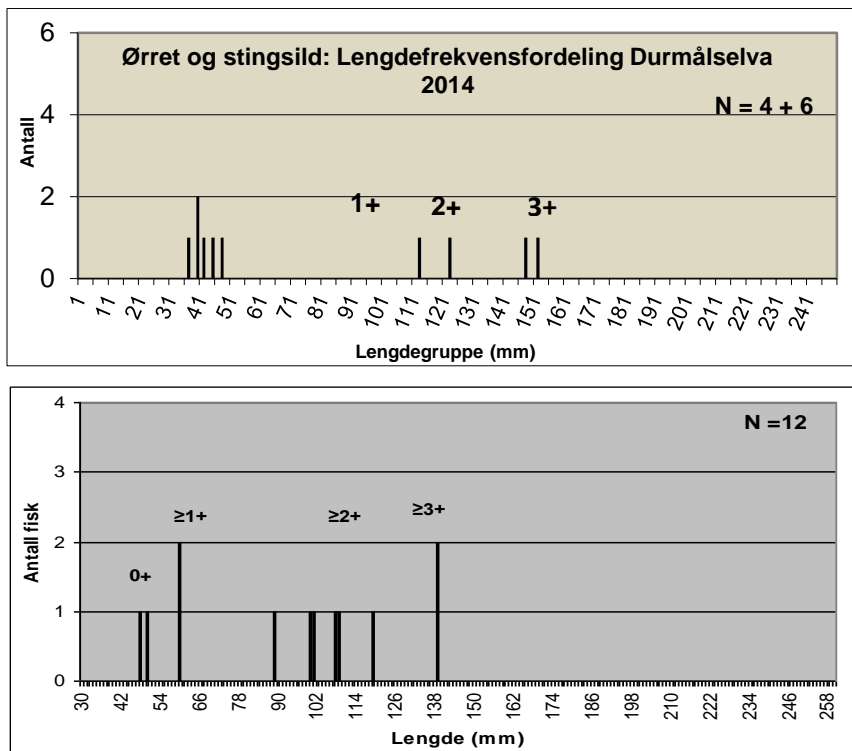
Figur 19. Botnelva. Antall, lengdefordeling og alderssammensetting av ørret registrert i 2014 (øverst) og 2009 (nederst).

Durmålselva

Det ble i Durmålselva foretatt kvalitative undersøkelser på én stasjon med kulp- og strykpartier nedstrøms bilveien (FV 731). Arealet som ble avfisket var ca 210 m² ((3-4m) x 60 m). Substratet domineres av fin og grov grus med en god del finsubstrat, stein, og noe storstein (Figur 20). Vanntemperaturen var 10, 0 °C og vanddyptet var fra 5 - 60 cm (gj.snitt 15 cm). Hele elvetverrsnittet var dekket av vann. Det var noe overhengende torv, samt kantskog av gråor, selje og bjørk langs begge sider. Vannhastigheten var moderat (0,1- 0,7 m/s, gj.snitt 0,3 m/s). Området ble karakterisert som et godt gyte- og oppveksthabitat. Det ble kun registrert 4 ungfisk av ørret og ingen årsyngel (figur 21). I tillegg ble det fanget 6 trepigget stingsild (lengde fra 37-48 mm).



Figur 20. Durmålselva, nedstrøms vei. Intakt kantskog, overhengende torvkant. Velegnet habitat for gyting og oppvekst av ørret. Innfelt t.h.: Fangst av en årsklasse ørret og i tillegg trepigget stingsild.



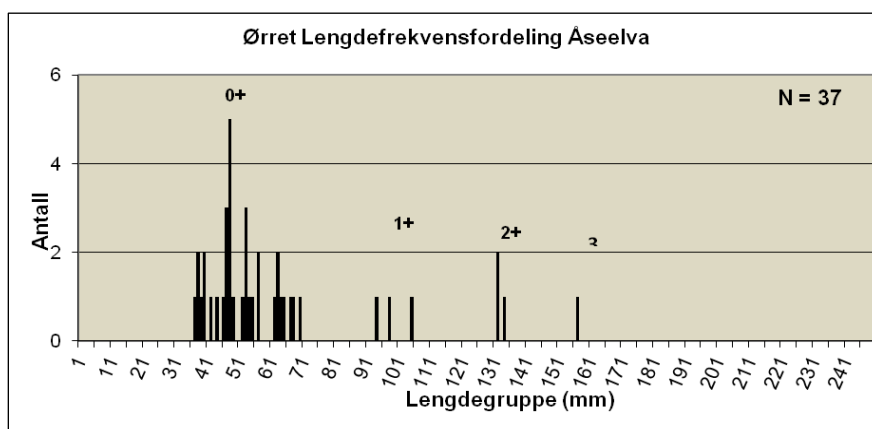
Figur 21. Durmålselva. Antall, lengdefordeling og alderssammensetting av ørret (2+ og 3+) og stingsild registrert i 2014 (øverst) og av ørret fra tilsvarende undersøkelser i 2009 (nederst).

3.2.4 Åselva

Det ble i Åselva foretatt kvantitative undersøkelser på én stasjon litt lengre nede i vassdraget enn tidligere i strykpartiet mellom Åsvann og Djupvann, om lag 200 m nedstrøms veibro (Figur 22). Arealet som ble avfisket var ca 150 m² ((17-19 m) x 7m). Elvebunnen var mørk og begrodd av alger og vannplanter, hovedsakelig tusenblad, flotgras og med flaskestarr langs land. Substratet domineres av fin og grov grus med noe finere materiale og stein, samt noen større steiner. Vanntemperaturen var 11,4 °C. Dybden varierte fra 0,1-0,6 m (gj. snitt 0,3 m) og hele elvetverrsnittet var dekket av vann. Det var noe overhengende kantskog av gråor, selje og bjørk langs begge sider og en moderat vannhastighet, fra 0,2 til 0,9 m/s, (gj.snitt 0,3 m/s). Dette avsnittet av Åselva ble karakterisert som et godt gyte- og oppveksthabitat. Det ble registrert i alt 42 årsyngel og ungfisk av ørret (Figur 23). I tillegg ble det under el-fisket fanget to trepigget stingsild (lengde 38 mm).



Figur 22. Åselva. Lokaliteten har et velegnet habitat for gyting og oppvekst av ørret. Innfelt t.h. Fangst av fem årsklasser ørret og i tillegg en trepigget stingsild.



Figur 23. El-fiske i Åselva. Antall registrerte ørret, lengdefordeling og alderssammensetting i 2014.

3.3 Elektrofiske - Vurdering av resultater

Børselva, øvre strekninger

Resultatene fra de kvalitative undersøkelsene på den øvre strekningen nedstrøms Børsvannet viser at dette området er meget viktig med hensyn på produksjon og rekruttering av ørret for Børselva og innsjøsystemet nedstrøms. En tetthet av årsyngel på 10,8 individer per 100 m² i 2014 er noe under det man normalt kan forvente seg i naturlige systemer, men indikerer at det har vært en vellykket gyting i dette området forrige høst, og god overlevelse fram til undersøkelsestidspunktet. Her må en ha med at en stor del av arealet på stasjonene er fjell. Tettheten av eldre ungfisk $\geq 1+$ ble målt til 24,1 individer per 100 m² i 2009, noe som ble karakterisert som meget bra og nær det en vil forvente i tilsvarende, urørte systemer. I 2014 var tilsvarende tetthet bare 4,6 individer per 100 m². Avvikene mellom de to årene kan dels knyttes til naturgitte forskjeller årene i mellom (klima- vannføring), men noe avvik mht. metoder og områder som ble avfisket kan også ha hatt betydning.

Det ble begge år observert stor gytefisk nær områdene med utlagt gytesubstrat, samt påvist graving i grusen, noe som tyder på at gytingen allerede var i gang i 2014. Området ble i forbindelse med Børselvprosjektet rehabilitert som gyteområde og ser nå ut til å gi et viktig bidrag med hensyn på å få tilbake bestanden av ørret i denne delen av vassdraget. Øvre deler av Børselva er sammen med Åseelva de viktigste områdene for rekruttering for ørret på strekningen fra Djupvatnet og opp til Børsvannet.

Elektrofiske som ble gjennomført i 1998 og 1999 (Grande mfl. 1999 og 2000), før rehabiliteringen, ga ingen fangst av ørret på dette vassdragsavsnittet. Det ble i 1999 på denne strekningen registrert noen få røyer som hadde sluppet seg ned fra Børsvannet, samt stingsild.

Stasjonen ved skolen

Vassdragsavsnittet ved den gamle skolen nedstrøms terskelen ble elfisket for første gang i 2014. Her ble det fanget kun én ørret (ca 100 mm, $\geq 1+$). Fraværet av årsyngel tyder på at det ikke har vært gyting i dette området året før. Ingen voksne gytefisk ble observert. Det antas at området mangler egnede gyteområder, og at gyting foregår på terskelen og i området like oppstrøms denne. Denne terskelen ble i 2012 etter lengre diskusjon med NVE justert ned og det ble lagt ut flere tonn elve-/gytegrus bl a. for å øke gytearealene for ørreten i vassdraget.

Tersklene oppstrøms skolen og elveavsnittet ved den gamle limnigrafen, som ble etablert i forbindelse med Børselvprosjektet ved Ivarsmyr, vurderes slik de nå er utformet å bidra positivt for populasjonen av ørret og til vannmiljøet ellers i Børselvvassdraget. Dette området ble el-fisket i 1998 uten at det da ble fanget ørret på denne strekningen (Figur 24), men derimot hadde lokaliteten en stor bestand av stingsild (Grande mfl. 1999). Disse områdene utgjør i dag et viktig miljøelement gjennom å gi variasjon i habitatbiotoptilbudet på denne strekningen. De gir ikke minst vassdraget viktige avsnitt med en hurtigere vannhastighet, og etterlengtet variasjon i substratet med hensyn til sammensetning sammenlignet med resten av elveavsnittet, der hydromorfologi og substrattypen domineres av en rolig vannhastighet og en ensartet mudderbunn (jf. Bergan og Aanes 2009). Partiene vil også bidra til oksygenering av vannet.

Det er mulig at en ved å supplere områdene som i dag har en egnet vannhastighet med mer egnet gytesubstrat så vil etter hvert flere fisk få mulighet til å gyte her. Områdene opp-/nedstrøms er godt egnet og vil fungere som viktige oppvekstområder. Behovet må vurderes ut fra ørretbestandens sammensetning og hvordan den utvikler seg fremover, men i øyeblikket ser det ikke ut til å være noe problem at rekrutteringen blir for stor.



Figur 24. Børselva ved Ivarsmyr. Elektrofiske i 1998.

Kanalen fra Bruksåsmoen/Djupåskanalen

Det ble ikke påvist fisk i denne «kunstige» bekken under el-fisken høsten 2014. Bekken vurderes på samme måte som i 2009 (Bergan og Aanes 2010) å ha varierende vannføring og en noe ustabil helårsavrenning, som er avgjørende for overlevelse av ørret. Men her vil fangdammen som er etablert nedstrøms fungere som et refugium i perioder med liten vannføring. Viktig er det her å ha fokus på behovet for en oppgradering av kvaliteten på vannet (viktig nå å redusere forurensingen). Ved å tilføre egnet gytesubstrat på noen avsnitt vil en trolig kunne få ørreten tilbake til bekken. Det er mest sannsynlig at den da vil produsere yngel, men få standplasser i bekken vil føre til at de forflytter seg nedover til fangdammene allerede første sommer. Bekken vurderes ved en oppgradert miljøtilstand til å kunne ha en gytefunksjon og i mindre grad en oppvekstfunksjon.

Saurakitta

De kvalitative fiskeundersøkelsene i 2014, som dekket det meste av Saurakitta, ga ingen registrering av fisk og indikerer, som i 2009, at bekken per i dag har en unaturlig lav forekomst av yngel-ungfisk av ørret både ovenfor og nedenfor fylkesveien (Fv731). Dette avviker sterkt i forhold til de forventningene en vil ha til bekker med tilsvarende størrelse og hydromorfologi. Det ble heller ikke registrert årsyngel i 2009, og kun ett individ av de 11 ørretene som da ble fanget kunne med sikkerhet klassifiseres som ungfisk (81mm, $\geq 1+$). De resterende 10 ørretene som ble fanget under el-fisken i 2009 var for en stor del gytemoden eller utgytt fisk, som ble registrert i dypere, sakteflytende partier av bekken nedstrøms bilveien, rett før munning til Børselva. Gode yngel- og ungfiskarealer oppover i bekken var fisketomme i 2014, mens andre deler av bekken har mindre egnet substrat for produksjon av ørret (sand og finere materialer som dominerende substrattypen).

De øvre strekningene av Saurakitta oppstrøms der bekken deler seg i to løp har relativt gode naturlige forutsetninger for produksjon av laksefisk, men områdene var fisketomme i 2014. Det er betydelige negative påvirkningsfaktorer nær bekkeløpet i store deler av Saurakitta. Kantvegetasjonen er her fjernet langs bekketrengen, og det er dyrket mark helt inntil bekken. Bekkeløpet ser videre ut til å være omkalfatret og flyttet som følge av tidligere inngrep i forhold til hvordan det opprinnelige bekkeløpet har vært. Det er også lokalisert større mengder hensatt utstyr i tilknytning til maskinbedriften tett inntil bekken, med potensiale for uønsket avrenning/uhellsutslipp til bekken.

Saurakitta framstår i dag som markert påvirket i forhold til naturtilstand, med en forstyrret og meget svak ørretpopulasjon, som nå i liten grad/ikke bidrar til rekrutteringen av ørret i Børselvvassdraget.

Salvodalsbekken

De kvalitative undersøkelsene i Salvodalsbekken ga i 2014 ingen ungfisk av ørret, men 11 årsyngel. Tilsvarende fangst i 2009 var 17 årsyngel. Bekken er liten, men det ble begge disse årene registrert relativt mye fisk på en liten strekning oppstrøms Fv731, hvorav en betydelig andel var årsyngel. Fiskeforholdene var til dels meget vanskelig på grunn av tettvekst, overliggende vegetasjon som lå ned i bekkeløpet, og noe reduserte lysforhold.

Den gode forekomsten av årsyngel indikerer at det skjer en vellykket gyting i området, og at det har vært god overlevelse fram til undersøkelsestidspunktet. Salvodalsbekken har en vandringshindrende kulvert ca 100-150 meter oppstrøms bilveien. Denne medfører at potensielle strekninger oppstrøms i dag ikke er tilgjengelige for den stedegne ørrestammen, og reduserer således bekkens produksjonspotensiale. Det ble ikke gjort nærmere undersøkelser over utstrekningen av egnede arealer oppstrøms dette vandringshinderet.

Salvodalsbekken fungerer i dag som en mindre, men verdifull gytebekk for ørretbestanden i Børselva.

Botnelva

Det ble i 2014 fanget 8 ørreter i aldersgr. 0+ til 3+, derav én årsyngel. Tilsvarende var det i 2009 en tetthet av årsyngel på 9, som da ble vurdert å være innenfor det man normalt kan forvente seg i naturlige systemer med tilsvarende substrat og hydromorfologiske forutsetninger. Det kan være noe vanskelig å fange de minste størrelsesgruppene av ørret ($\leq 45\text{mm}$) som følge av den hurtige vannhastigheten, ulike temperatur og lysforhold mm. Slike faktorer vil i alle tilfeller gi en underestimert tetthet. Registreringen av årsyngel indikerer gyting i elva forrige høst, med overlevelse fram til vi prøvofisket vassdraget i september.

Det ble i 2014 registrert flere gytegroper med rognkorn i stasjonsområdet, noe som indikerer at en vellykket gyting har skjedd tidligere denne høsten. Resultatene fra el-fisket i 1998 og 1999 (Grande mfl. 1999, 2009) viste stor tetthet av yngel (0+) og ungfisk (1+). Botnelva var da en av få gytebeker for ørreten i Grunnvann. I dag fungerer Botnelva som en viktig gyte- og oppvekstelv for ørretbestanden i Grunnvannet og for Børselvvassdraget forøvrig.

Durmåselva

Det ble i 2014 ikke registrert årsyngel i Durmåselva. I 2009 var det en årsyngeltetthet på 3,4 individer per 100 m², som da ble betegnet som noe lavt. Det har vært vanskelig å fange de minste størrelsesgruppene av ørret ($\leq 45\text{mm}$) som følge av høy vannhastighet, en betydelig humusfarge på elva og noe dårlige lysforhold. Stasjonen var i et elveavsnitt med tett overhengende kantvegetasjon og vannet var noe avkjølt på grunn av smeltevann fra øvre deler av nedbørfeltet. Dette bidrar til at fisken ikke så lett kommer opp fra substratet og således ikke alltid observeres eller fanges. Slike faktorer kan påvirke resultatet i 2014 og kan ha gitt en underestimert tetthet.

Tettheten av eldre ungfisk $\geq 1+$ ble målt til 16,2 individer per 100 m² i 2009, mens tilsvarende tetthet i 2014 var 4,6. Resultatene fra 2014 karakteriseres som noe avvikende fra forventningene i et vassdrag med tilsvarende størrelse og hydromorfologi. Tilsvarende undersøkelser i 1998 og i 1999 ga over en strekning på 100 m henholdsvis 45 og 3 ørret. Fangsten begge disse år var dominert av størrelsesgruppen 1+, mens manglende fangst av 0+ ble begrunnet ut fra fangstforholdene.

Durmåselva fungerer per i dag som en viktig gyte- og oppvekstelv for ørretbestanden i Grunnvannet. I forbindelse med rehabiliteringsarbeidene i Børselv-prosjektet ble det gjort mudringarbeider i munningsområdet, slik at det nå er bedre muligheter for oppvandring fra Grunnvann og fra fisk fra andre deler av vassdraget ettersom det nå er etablert kontakt ned til Åsvann og videre via Åselva ned til Djupvann.

Åselva

Det ble i 2014 foretatt kvantitative undersøkelser på én stasjon. Resultatet var 42 årsyngel og ungfisk av ørret, samt to trepigget stingsild. Undersøkelsene i 1998 og 1999 ga henholdsvis 40 og 21 ørret med en dominans av 1+. Begge årene ble det fanget 2 stingsild.

Åselva har gode gyte- og oppveksthabitater og en sentral funksjon for ørretbestanden i vassdraget. Særlig nå når det er etablert en kontinuerlig vannstreng gjennom hele vassdraget hvor fisken kan vandre mellom

Åsvann og Grunnvann, og ved at oppvandringsmuligheten fra (Figur 32) Djupvann har blitt vesentlig bedre. Elven har en tett bestand og tjener først og fremst som oppvekstområde for yngel og ungfisk.

3.4 Garnfiske - Resultater

Undersøkelsene som ble gjennomført i innsjøene Grunnvann og Djupvann høsten 2014 gir en ny status over fiskebestandene, deres størrelse og sammensetning i disse to innsjøene. Dette er data som nå gjør det mulig å sammenligne tilstanden med tilstanden slik den var i 1998 og 1999 (Grande m.fl. 1999, 2000), samtidig som det er et viktig referansemateriale for senere undersøkelser. Dataene vil også gi underlag/ innspill til fremtidig forvaltning av fiskebestandene i Børselv-vassdraget.

Hensikten med de nye undersøkelsene var primært å dokumentere eventuelle endringer etter de omfattende rehabiliterings-tiltakene som er gjennomført i Børselv vassdraget. Hvor det blant annet ble reetablert vandringsveier for fisken fra Djupvann, via Åsvann og Grunnvann (Figur 1A og B) og i Børselva opp til områdene nedstrøms dammen i Børsvannet. Ved at det nå er skapt en kontinuitet i vassdraget vil Børselva igjen kunne få tilbake en bestand av ørret og der øvre deler gjenoppretter sin funksjon som et gyte- og oppvekstområde for ørreten i vassdraget.

3.4.1 Grunnvann

Jensen-serien:

I Grunnvann ble det fisket ved to lokaliteter i innsjøens midtre del (Figur 8). Resultatene er sammenstilt i tabellene 4 (nord) og 5 (sør). Her er også tilsvarende tall fra garnfisket i 1998 presentert. Grunnlagsdata fra garnfiske i 2014 er sammenstilt i vedlegg C.

Tabell 4 Resultater fra garnfiske (Jensen-serie) i Grunnvann nord 1-2. sept. 2014. Dataene er sammenstilt med resultatene fra tilsvarende prøvfiske i 1998.

Maskevidde		1998		2014	
mm	omfar	Fangst Antall	Vekt g	Fangst Antall	Vekt g
21	30	4	488	6	1272
21	30	5	729	4	880
26	24	3	649	10	3144
29	22	6	2384	6	2981
35	18	3	1343	7	3220
40	16	1	820	4	2482
45	14	0		0	0
52	12	0		1	1376
Totalt		22	6413	38	15355
Pr. garnnatt		2,75	802	4,8	1919,4
Middelvekt: Ørret			292		404,1

Tabell 5. Resultater fra garnfiske (Jensen-serie) i Grunnvann sør 1-2. sept. 2014. Dataene er sammenstilt med resultatene fra tilsvarende prøvfiske i 1998.

Maskevidde		1998		2014	
mm	omfar	Fangst Antall	Vekt g	Fangst Antall	Vekt g
21	30	4	385	7	2530
21	30	3	698	4	588
26	24	4	977	9	3003
29	22	0		5	2258
35	18	2	1161	7	3220
40	16	1	686	8	5106
45	14			4	3218
52	12			3	3208
Totalt		14	3907	47	23131
Pr. garnnatt		1,75	488	5,9	2891,4
Middelvekt: Ørret			279		492,1

Fangstene i 2014 var på henholdsvis 15,4 og 23,1 kg, og 38 og 47 stk ørreter på de to garnsettene. Dette tilsvarer et fangstresultat som samlet var på hele 6906 gram per 100 m² garnareal per natt. Fiskens middelvekt var henholdsvis 405 og 492 g for de to settene i 2014, og for hele fangsten 453 g. Pr garnnatt var vekten henholdsvis 802 og 488 g, med en midlere samlet vekt på 645 g.

Tilsvarende resultater fra fisket i 1998 i Grunnvann total fangst på henholdsvis 6,4 og 3,9 kg og 22 og 14 stk ørret fanget (Tabell 4 og 5). Fiskens middelvekt for begge garnsettene var 286 g. Fangsten i 2014 var derved betydelig større enn i 1998.

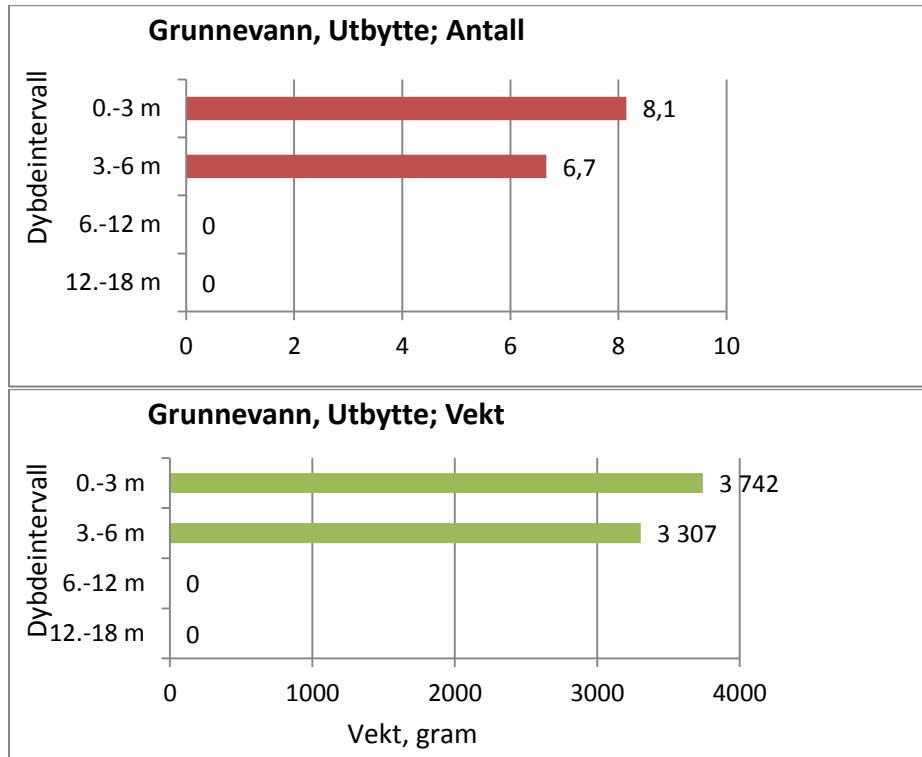
Forholdet mellom fangsten i gram/garnnatt som ble tatt på garn med 35-26 mm maskevidde og fangsten i antall fisk pr. garnnatt på 21 mm kan gi et uttrykk for rekrutteringen til innsjøen. Dersom denne verdien er over 70 (Jensen 1979), er rekrutteringen liten i forhold til den utnyttbare delen av produksjonen. I 2014 lå denne verdien i Grunnvann på 256, dvs. at rekrutteringen fortsatt var lav. Tilsvarende forholdstall i 1998 var 271, altså kan vi se en liten bedring.

Resultatene fra fisket med Jensen serien gir klar indikasjon på at bestanden i Grunnvann består av en akkumulert bestand av eldre individer med en svært lav rekruttering og liten beskatning.

Nordiske oversiktsgarn:

Resultatene fra fisket med Nordiske oversiktsgarn i Grunnevann ga en samlet fangst på 20 ørret med en totalvekt på 9516 gram. Dette tilsvarer et fangstutbytte på Nordic serien (totalt sett, fangst fra alle dyp inklusiv tomme garn) på 2631 gram per 100 m² garnareal per natt. Dette er under halvparten av det utbyttet vi fikk med Jensen-serien, men fortsatt et svært høyt fangstutbytte. Gjennomsnittsvekten for ørret i denne fangsten var 476 gram og gjennomsnittslengden 344 mm.

Fisket med Nordiske oversiktsgarn gir i tillegg til fangstutbytte totalt sett også et bilde av fangst på ulike dyp (Figur 25). I 2014 ble det fanget ørret relativt grunt fra strandsonen og ned til 6 meters dyp. Størst var utbyttet på dybdeintervallet 0-3 m med 8,1 ørret per 100 m² garnareal per natt, mens på intervallet 3-6 m var fangsten 6,7 ørret per 100 m² garnareal per natt.



Figur 25. Fangstutbyttet i Grunnvann høsten 2014 på Nordiske oversiktsgarn i dybdeintervallet 0-3 og 3-6 m. Antall er vist øverst og vekt (i gram) nederst. Det var ingen fangst på dyp større enn 6 m.

Utbyttet i vekt i Grunnvann på de Nordiske oversiktsgarnene var på de to dypene hhv 3742 og 3307 gram per 100 m² garnareal per natt (Figur 25). Resultatet indikerer at det kan være lite fisk som oppholder seg på større dyp. Dette kan i Grunnvann sitt tilfelle skyldes noe dårligere vannkvalitet over bunnområdene som følge av stor nedbrytning av organisk materiale. Resultatene som er kommet frem må tas med noe forbehold, bl.a. fordi materialet er lite, men de kan likevel gi oss en viss pekepinn om forholdet.

Kondisjonsfaktorer og kjøttfarge hos ørret fra Grunnvann i 2014 er vist sammen med tilsvarende resultater fra 1998 i tabell 6.

Tabell 6. Kondisjon og kjøttfarge hos ørret fra Grunnvann i 2014 (A), og i 1998 (B).

A	Grunnvann 2014	Lengde cm		
		≤ 19,5	20-29,5	30 ≥
Antall fisk		1	27	64
K-faktor *		1,05	1,01	0,99
Rød/lyserød kjøttfarge %		0	33,3	90,6
Parasittinfeksjon %		0	33,3	87,5

B	Grunnvann 1998	Lengde cm		
		≤ 19,5	≤ 19,5	≤ 19,5
Antall fisk		0	23	13
K-faktor *		-	1,03	1,11
Rød/lyserød kjøttfarge %		-	70	100

* $K = \text{vekt (gram)} \times 100 / \text{lengde}^3 (\text{målt i cm}) - (\text{Vedlegg C})$

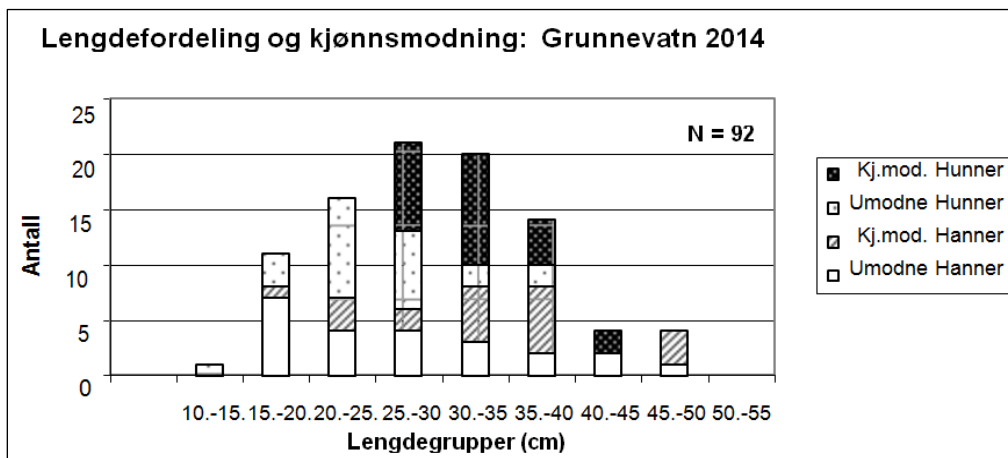
Basert på materialet fra Jensen-serien lå kondisjonsfaktorene i middel for størrelsesgruppene ≤ 19,5 cm og 20-29,5 cm over 1, det vil si at fisken har god kondisjon. Større fisk hadde gjennomgående noe lavere kondisjon ($K = 0,99$). 1/3 av fisken mellom 20 og 29,5 cm hadde lyserød og rød kjøttfarge. I denne størrelsesgruppen var den midlere parasitt infeksjon lav, med dels liten (grad 1) til middels grad (grad 2) av parasitter på innvollene og i bukhulen (tabell 6).

Fisken som var > 30 cm hadde en høy gjennomsnittlig parasittinfeksjon (90 %) med mye (grad 3) og svært mye (grad 4) infeksjon av parasitter på innvollene og i bukhulen. Dette klassifiserer fisken i denne størrelsesgruppen til å ha en dårlig kvalitet. Slik fisk er lite appetittelig og dårlig egnet som matfisk. Innholdet av parasitter i ørreten var også svært høyt i 1998. Av resultatene ser det ut som om fisken i 1998 hadde en noe bedre kvalitet med hensyn til kjøttfarge og kondisjonsfaktor.

Mye av fisken som ble fanget i Grunnvann og Djupvannet i 2014 så tilsynelatende fin ut (Figur 26), men var av så dårlig kvalitet på grunn av parasittinfeksjon at den vanskelig lar seg bruke som menneskeføde. Det er i denne omgang ikke foretatt nærmere studier av hvilke parasitter som finnes, og heller ikke diskutert om det finnes mulige tiltak for på sikt å redusere infeksjonen av parasitter og bedre fiskekvaliteten.



Figur 26. Utvalg av fangsten fra garnfiske i Grunnvann 2014. Tilsynelatende god kvalitet. Relativt få av fiskene var kjønnsmodne i 1998, av 13 fisk over 30 cm var da bare 5 sikre gytere. I 2014 var det en relativt stor andel kjønnsmodne individer i materialet fra Grunnvann (Figur 27). Hannene blir nå tidligere kjønnsmodne enn i 2009, allerede etter å ha nådd en lengde på 20-25 cm, og med en antatt alder på 3-4 år, men hunnene blir først kjønnsmodne ved en lengde på 30-35 cm, som tilsvarer en antatt alder på 5 år (Figur 27).



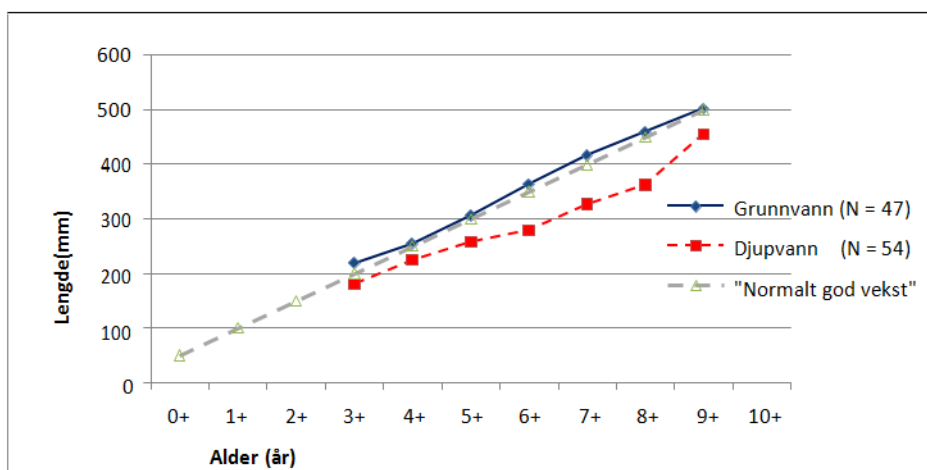
Figur 27. Fordelingen av umodne, og kjønnsmodne hanner samt hunner ved ulike lengdegrupper i Fangsten fra Grunnvann i 2014.

Fiskens mageinnhold ble notert for en del individer, og i tillegg ble det tatt en samleprøve fra et utvalg fisk for å verifisere grupper av næringsdyr som inngikk i dietten. Stingsild dominerte i mageprøvene. I tillegg ble det påvist marflo, damsnegl og flere grupper invertebrater.

For øvrig var det også mange fisk med stingsildmark i magene. Dette er en parasitt (bendelorm) som lever i stingsild og som har fulgt med til ørreten når den spiser stingsild. Marflo ble ikke funnet i mageprøvene fra fisk som ble fanget i Grunnvann i 1998.

Fiskens vekst (Figur 28) er normalt god i Grunnvann helt frem til 9 års alder, med en årlig tilvekst på ca. 5 cm. De eldste aldersbestemte fiskene var 9 år og hadde en vekt på ca. 500-700 g. Den gode tilveksten for større fisk har sammenheng med at ørreten i stor grad går over til å spise stingsild og i tillegg har rik tilgang på andre attraktive næringsdyr som marflo, damsnegl, samt flere larver fra ulike insektgrupper som lever i de næringsrike grunnområdene.

Ørretens vekst var noe dårligere i Grunnevvann ved denne undersøkelsen enn ved undersøkelsen i 1998 (Grande m.fl. 1999). I 1969, 1976 og 1982 ble det også foretatt fiskeundersøkelser i Grunnevvann (Gulseth og Nygaard, 1983). Fangsten pr. garnnatt var betydelig høyere i 2014 enn i 1998, der fangstene da også var høyere enn i 1982 på samtlige maskevidder.



Figur 28. Gjennomsnittlig årlig tilvekst hos ørret basert på fangster i Grunnevvann og Djupvann i 2014.

3.4.2 Djupvannet

Resultatene av fisket i Djupvannet er sammenstilt i tabell 7 og grunnlagsdata er sammenstilt i vedlegg C. Fangsten totalt var på 54 ørret med en samlet vekt på 11 kg. Omregnet til utbytte per 100 m² garnareal/natt blir det 3462 g. Dette er halvparten av fangstutbyttet i Grunnevvann, men en meget god fangst og Middelvekten for fisken i Djupvannet var 192 g og midlere lengde var 268 mm. Den største fisken veide 850 g. Dersom en bruker Jensen sin gruppering av denne fangsten (Jensen, 1979), får man en fangst på 1116 g pr garnnatt på maskeviddene fra 26-35 mm. Dette blir karakterisert som et "Meget godt fiske", og indikerer innsjøer med meget tette bestander og som samtidig blir karakterisert som særlig produktive mindre ørretvann (< 2 km²) med akkumulerte bestander.

Tabell 7 Resultater fra garnfangst (Jensen-serie) av ørret i Djupvann 3-4. september 2014. Dataene er sammenstilt med resultatene fra prøvefisket i 1999.

Maskevidde		1998		2014	
mm	omfar	Fangst Antall	Vekt g	Fangst Antall	Vekt g
21	30	14	1957	13	1895
21	30	10	1373	7	890
26	24	3	699	18	3989
29	22	4	851	8	1978
35	18	3	1063	3	1119
40	16	1	79	0	0
45	14	1	1440	0	0
52	12	0	-	5	1196
Totalt		36	7462	54	11067
Pr. garnnatt		4,5	933	6,8	1383
Middelvekt: Ørret			207		268

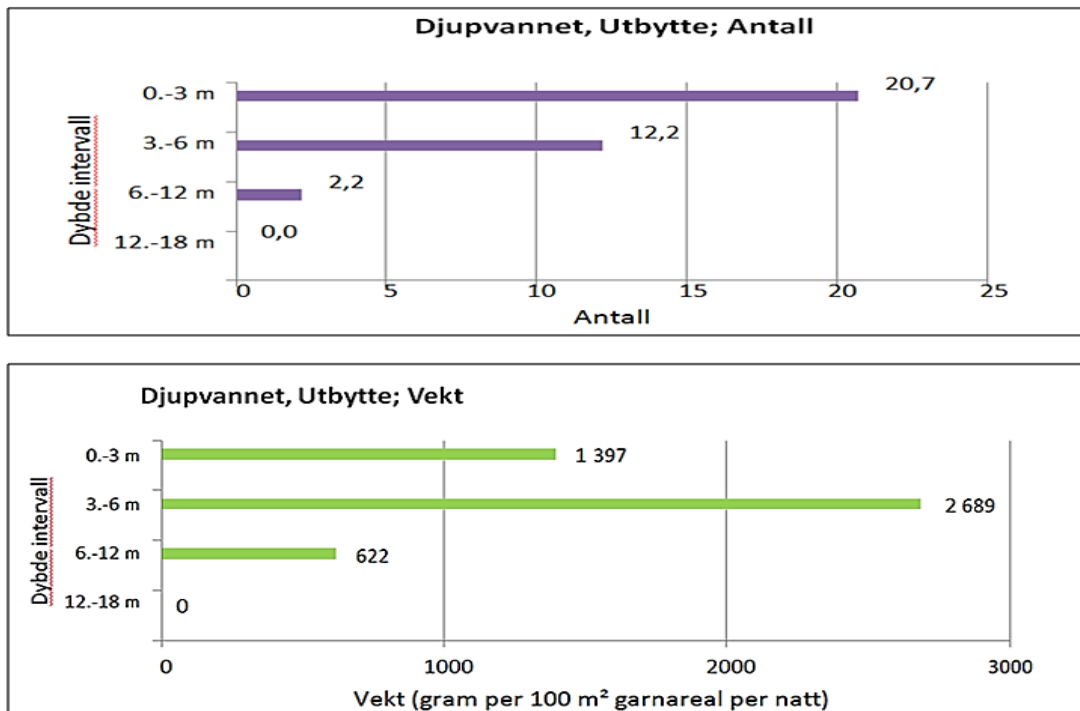
Ut fra fangstresultatene er Djupvann et lite beskattete ørret- /røyevann. Dette er lokaliteter som av Jensen karakteriseres "som å ha et helt spesielt godt fiske, hvor biomassen av fisk er særlig stor". Hva angår rekruttering så er forholdstallet mellom gram pr. garnnatt (for garn med maskevidde fra 26 -35

mm) og antall fisk pr. garn med maskestørrelse 21 mm på 55,8 (1116 g : 20). Dette indikerer at i Djupvann er rekrutteringen innenfor grenseverdiene 40 -70, mht. til det Jensen (1979). Djupvann har følgelig en god rekruttering sett i forhold til den utnyttbare delen av produksjonen, men det må tas noe forbehold om disse konklusjonene da materialet er lite.

Fangsten i Djupvann med Jensen-serien var i 2014 økt med ca 50 % i forhold til fangstresultatet i 1999 med tanke på antall individer og samlet vekt, og middelvekten var 30 % (60 g) større i 2014 enn i 1999.

På de Nordiske oversiktsgarnene som ble satt i Djupvann ble det totalt fanget 41 ørret med en totalvekt på 5495 gram. Dette tilsvarer et fangstutbytte på denne serien (totalt sett, og samlet fangst for alle dyp inklusive tomme garn) på 1526 gram per 100 m² garnareal per natt. Sammenliknet med Jensen-serien er dette under halvparten av utbyttet, men fortsatt er dette et svært høyt fangstutbytte. Den midlere størrelsen på ørreten i fangsten på de nordiske oversiktsgarnene var 134 g, og gjennomsnittslengden 228 mm.

Fisket med Nordiske oversiktsgarn gir i tillegg til fangstutbytte totalt sett også et bilde av fangst på ulike dyp (Figur 29). I 2014 ble det fanget ørret relativt grunt fra strandsonen og ned til 12 m dyp. Størst utbytte i antall var det på dybdeintervallet fra 0- 3m med 20,7 ørret per 100 m² garnareal per natt. Fangsten på intervallet 3-6 m var 12,2 ørret per 100 m² garnareal per natt. Fangsten avtok sterkt mot dybden og fangsten på intervallet fra 6-12 m, var bare 2,2 ørret per 100 m² garnareal per natt.



Figur 29. Fangstutbyttet på nordiske oversiktsgarn i Djupvann på dybdeintervallene 0-3, 3-6 m og 6-12 m høsten 2014. Antall øverst og vekt (i gram) nederst. Legg merke til lavt fangstutbytte fra 6-12 m.

Fangstutbyttet i vekt i Djupvannet var på dydene 0-3, 3-6 m og 6-12 m henholdsvis 1397, 2689 og 622 gram per 100 m² garnareal og pr. natt (Figur 29). Resultatet indikerer at selv om det er flest fisk som fanges på garnet satt i nivå 0- 3 m så er fangstutbyttet i vekt størst på 3 – 6 m dyp. På 6-12 m dyp er det svært få fisk og utbyttet i vekt er relativt lavt. Ser en på fangstutbyttet i antall er det flere, men små fisk som oppholder seg i strandsonen. Det er få, men større fisk som oppholder seg i dybdeintervallene 3-6 og 6-12 m. Dette er en forventet å finne en slik fordeling i et ”naturlig” ørretvann med ungfisk som dominerer i strandsonen. I tabell 8 er sammenstilt data om ørettens kondisjon, kjøttfarge og graden av parasittinfeksjon basert på fangsten som ble gjort i 2014 og 1999 i Djupvannet.

Tabell 8. Kondisjon, kjøttfarge og parasittinfeksjon hos ørret fra Djupvann i 2014 (øverst) og kondisjon og kjøttfarge hos ørret fra 1999 (nederst.)

Djupvann 2014	Lengde cm		
	≤ 19,5	20-29,5	30 ≥
Antall fisk	13	19	9
K-faktor*	0,97	0,90	0,87
Rød/lyserød kjøttfarge %	0	0	22,2
Parasittinfeksjon %	15,4	73,7	88,9

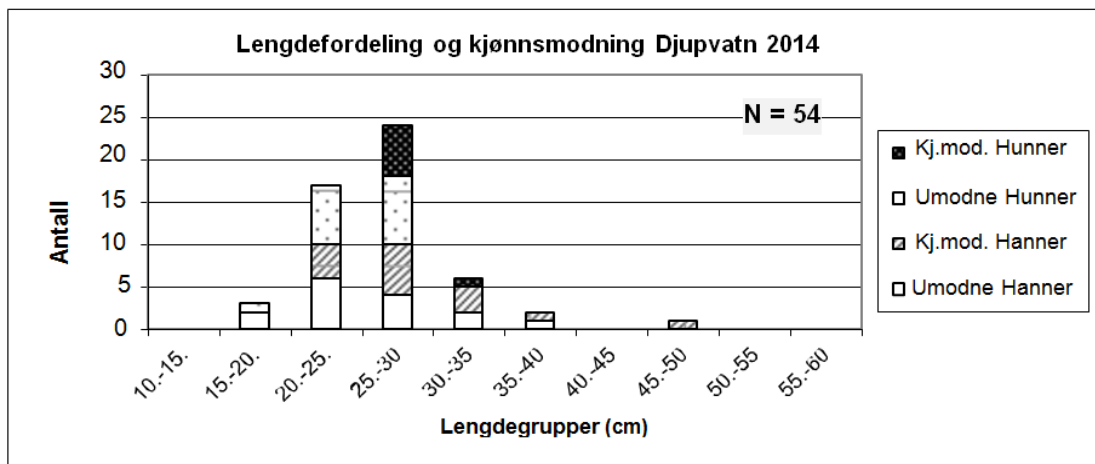
Djupvann 1999	Lengde cm		
	≤ 19,5	20-29,5	30 ≥
Antall fisk	3	38	7
K-faktor*	1,03	0,95	1,03
Rød/lyserød kjøttfarge %	33	84	100

* K = vekt (g.) x 100/lengde³ (cm)

For ørreten som ble fanget på Jensen-serien i 2014, lå K-faktoren i middel for størrelsesgruppene ≤ 19,5 cm nær 1,0. For lengdegruppene 20-29,5 cm og fisk over 30 cm var den midlere K-verdien på 0,9 eller lavere noe som indikerer at fisk over 20 cm har en relativt dårlig kondisjon. Med unntak av to av i alt 41 fisk så hadde alle ørrettene som ble fanget i Djupvannet hvit kjøttfarge.

Parasittinfeksjonen er økende med økende lengde og for all fisk over 20 cm var mer enn 75 % av fisken infisert. Fisk med en lengde i området fra 20-30 cm er moderat infisert og har en midlere parasittinfeksjon. Ørret større enn 30 cm var sterkt infisert. Dette klassifiserer fisken i Djupvannet til å ha en dårlig kvalitet, den er lite appetittelig og dårlig egnet som matfisk. Innholdet av parasitter var også høyt i 1998.

Begynnende kjønnsmodning hos ørret i Djupvann skjer ved 4 års alder for hanner (ca. 20 - 25 cm) og ved fem års alder for hunner (25 - 30 cm) (Figur 30). For fisk fra størrelsesgruppen 25-30 cm inngår om lag 50 % av hunner og hanner i gytebestanden. Fiskens vekst i Djupvann er god frem til kjønnsmodning ved 4.-5 års alder (Figur 30). Deretter avtar veksten noe for de fleste individene. Enkeltindivider kan oppnå relativt god vekst ved å spise stingild, men det generelle næringstilbudet er dårligere enn i Grunnvann. Dette er det samme inntrykket som ble beskrevet i 1999.

**Figur 30.** Fordelingen av umodne, og kjønnsmodne hanner og hunner ved ulike lengdegrupper i Djupvann 2014.

3.5 Garnfiske - Vurderinger av resultatene

Undersøkelsene i 2014 viser at Grunnvann har en akkumulert bestand av relativt storvokst ørret med god vekst og kondisjon, men av dårlig kvalitet på grunn av høyt parasittinnhold. Beskatningstrykket er trolig lavt på grunn av den forringede kvaliteten. Rekrutteringen er lav. Dette kan skyldes at vi ennå ikke ser helt effekten av de tiltakene som er gjennomført og/eller at de arealene som er tilgjengelige for gyting i Børs-og Åselva, samt i Botneelva og Durmåselva, er for små til å sikre en årlig stabil rekruttering. En mulig hypotese kan også være at parasittinfeksjonen er så høy at fisken har problemer med å gyte. Det ble f.eks. fanget en hunnørret som hadde bukhulen full av residualrogn som ikke hadde blitt gytt året før (2013). Denne fisken var så sterkt infisert at gonader og magesekk nærmest var sammenvokst med bukveggene. Den dårlige rekrutteringen kan alstå rett og slett skyldes at de stert infiserte hunnene har problemer med å slippe rogn, og likeledes hannfisken å bidra med melke. Vi har så langt ikke funnet dette beskrevet i litteraturen andre steder, men det er faglig interessant og bør undersøkes nærmere, og må ses i sammenheng med eventuelle tiltak for å bedre gyteforholdene. Viktig er det også å unngå en for stor rekruttering og derved en utvikling som på sikt som kan føre til at vassdraget blir overbefolket med småfallen fisk av dårlig kvalitet.

I Djupvannet er det en tynnere bestand av ørret enn i Grunnvann, men fangstutbyttet er fortsatt relativt høyt. Det er her en ganske god rekruttering, men fisken er av dårligere kondisjon, er hvit i kjøttet og har relativt høy parasittinfeksjon. Innsjøen er et middels godt ørretvann med hensyn til bestandsstørrelse, men fisken har en dårlig kvalitet.

Røye ble ikke fanget under prøvofisken i 2014 og bestanden er trolig dødd ut. Den ble heller ikke registrert i fangsten som ble tatt i 1999 (Grande m.fl 2000) eller av Guldseth og Nygård (1983).

Stingsild forekommer til dels i stort antall og inngår som et vesentlig bidrag i dietten til ørreten både i Grunnvann og Djupvann. I Grunnvann er næringsforholdene rikere med flere attraktive grupper av næringsdyr, med bl.a. store innslag av marflo i dietten enn i Djupvann. Dette forklarer hvorfor ørretens vekst og kvalitet mht kjøttfarge er bedre i Grunnvann enn i Djupvann. Stor belastning med parasitter kan også redusere fiskens kondisjon.

3.6 Fiskebiologiske undersøkelser - Konklusjon og oppsummering

Børselvvassdraget er dominert av sakteflytende områder med bunnsubstrat av mudder/silt, og er helt avhengig av å ha ”fungerende” strekninger med gunstige gyte- og produksjonsarealer for å opprettholde en levedyktig og bærekraftig ørretbestand.

Børselva hadde, før arbeidene med å rehabilitere vassdraget tok til, et relativt lite areal med gunstige gyte- og rekrutteringshabitater. Dette er nøkkelbiotoper som er sentrale for å kunne opprettholde den stedegne ørretpopulasjonen i vassdraget, og for at allmenheten skal kunne drive sportsfiske og uttak av ørret i Børselva og i innsjøene nedstrøms. Nye slike arealer er kommet til de siste årene og samtaler med sportsfiskere i Børselva, som før var fisketom, viser at vassdraget nå etter hvert har blitt et attraktivt område for sportsfiske. Dette indikerer at vassdraget etter det arbeidet som har vært gjort gjennom Børselv-prosjektet har lagt forholdene til rette slik at det nå vil kunne etableres en bærekraftig ørretbestand, noe som yngel-/ungfisk undersøkelsene i 2014 også indikerer.

Yngel- og ungfiskundersøkelsene som ble gjennomført i 1998 og 1999 (Grande mfl. 1999 og 2000) dokumenterte svært liten eller ingen produksjon av ørret på de øvre strekningene av Børselva. Tilsvarende undersøkelser i 2009, 10 år etter, viste en markant bedring i yngel-ungfisk tettheten og i forekomsten av ørret på de samme elvestrekningene (Bergan og Aanes 2010). Dette bilde samstemmer i stor grad med resultatene fra 2014.

Når det gjelder rekruttering av ørret til Børselva, foruten nedvandring fra Børsvatnet og oppvandring fra Grunnvannet, så er den øverste kilometeren av vassdraget (fra demningen og nedover) det viktigste elveavsnittet. Det er stort sett bare på denne strekningen hvor vi finner de gunstige hydromorfologiske forutsetningene for gyting og yngel-/ungfiskproduksjon som Børselva har.

For å sikre at det vil være en åpen vannstreng og frie vandringsveier for fisk gjennom vassdraget ble det flere steder lagt en geotekstil/duk (Figur 31) gjennom områder som var helt vokst igjen. Undersøkelsene viser at eldre ungfisk oppholder seg på disse områdene i dag, men om det foregår gyting er ikke avklart.

NIVA's Duk- metode



© NIVA

Figur 31. NIVAs duk-metode (Kilde: *Børselv-prosjektet*, Aanes 2002). Prinsippet går ut på å «designe» det nye elveløpet gjennom vegetasjonen, hvor en tar hensyn til side vassdrag, vannmengder, ønsker om substrat og vannhastigheter (særlig med tanke på biotoper for fisk og fugl). Løpets plassering ble avmerket på sommeren og jobben ble gjort på vinteren med isen som arbeidsplattform. Metoden er enkel og billig. Øvre bide viser et vassdragsavsnitt som nettopp er ferdigstilt vinterstid og resultatet slik det ble på våren.

Det ble etablert tre mindre steinsatte terskler i Børselva av hydromorfologiske årsaker. Undersøkelsene i ettertid har vist at disse ble viktige oppvekstområder for ungfisk av ørret. Det er også registrert god forekomst av årssyngel som bekrefter at det har vært gyting i forbindelse med terskelen året før. Dominerende substrattypen i tersklene var grov skutt-stein; dvs. en lite egnet substrattypen for gyting. Tersklene ved skolen og ved Ivarsmyr er senere endret, senket og terskelen ved skolen supplert med gytegrus. Ved å legge ut mer gytegrus og egnet substrat kan en ventelig få økt gyting og produksjon på og ved tersklene dersom det etter hvert viser seg å være behov for å øke rekrutteringen av ørret i vassdraget.

Kanalen fra Bruksåsmoen (Djupåskanalen), Saurakitta og Salvodalsbekken, er alle små sidebekker til Børselva, som ble undersøkt med hensyn på forekomst av yngel- og ungfisk av ørret. Disse tre sidebekkene bidrar i dag i liten grad, men kan ha en meget viktig funksjon for Børselvasvassdraget (dersom de fungerer og ikke ødelegges av forurensing), til rekrutteringen av ørret i et vassdrag der ugunstig hydromorfologi og bunnssubstrat setter relativt store begrensninger. Kun Salvodalsbekken har per i dag en forekomst av ørret som er tilfredsstillende. Det ble ikke registrert yngel-/ungfisk av ørret i kanalen fra Bruksåsmoen, og kun enkeltindivid i Saurakitta i 2009 og ingen i 2014.

Grunnvannet bidrar til ørretbestanden i Børselva gjennom at ørret vandrer opp i forbindelse med gyting og næringssøk. Rekruttering og produksjon av ørret i dette vannet er også avhengig av at tilløpsbekkene fungerer til dette formålet. Det ble gjort undersøkelser av yngel-/ungfisktetthet i Botnelva og Durmålselva, og begge elvene har en tetthet av ørretyngel/ungfisk som er innenfor det normale for vassdrag med deres størrelse og hydromorfologi.

Rekrutteringen ser ut til å være noe svak i Grunnevann. Kanskje litt uventet, men nå er nødvendige tiltak stort sett gjennomført. Det er blitt en bedre gjennomstrømmningen av vann og det er etablert åpne vandringsveier fra Djupvannet til ovenforliggende nye potensielle gyteområder (Figur 32). Ørreten kan nå via Åselva og videre via Børselva vandre helt opp til dammen ved Børsvannet. En årsak til den noe svake rekrutteringen kan være at dette er en prosess som tar lengre tid enn vi forventet.



Figur 32. Flyfoto av Åselvas utløp i Djupvannet etter at rehabiliteringen er gjennomført .

En annen faktor som sannsynligvis også har bidratt er den tette bestanden av spesielt fiskespisende ender i naturservatet og at dette vil kunne virke dempende på rekrutteringen av ørret. Ellers vil også den tette bestanden av andefugl være en medforklarende årsak til den høye graden av infeksjon av ulike typer parasitter som en finner i fisken.

Selv om fiskebestandene i Grunnvannet og Djupvannet i dag er relativt tallrike, vil sannsynligvis en del tiltak kunne bedre kvaliteten av fisk og fiske betydelig. Nødvendige tiltak for å bedre situasjonen i Børselva og vassdraget nedenfor generelt er utførlig beskrevet i den første rapporten fra Børselv-prosjektet (Aanes og Mjelde, 1999). Disse tiltakene vil også virke positivt for fisket.

Viktige tiltak i den sammenheng er å prioritere arbeidet med å få til en videre reduksjon av tilførselen av forurensning fra aktivitetene i nærområdet til vassdraget. I tillegg vil det være sentralt her å få til en optimal bruk av det minstevann slippet fra Børsvannet til Børselva for å gi vassdraget en bedre resipientkapasitet i kritiske perioder av året og en bedre selvrensing totalt.

4 Erosjon – Sedimentasjon

4.1 Jordbrukskanalen fra Bruksåsmoen (Djupåskanalen)

Ett av de tre problemområdene som ble påpekt at det var viktig å få kontroll med tidlig i arbeidet i Børselv-vassdraget, var erosjonsproblemene (Aanes og Mjelde 1999). Særlig var dette knyttet til jordbrukskanalen fra Bruksåsmoen (Figur 33) og utvasking av silt og finsand. Bakgrunnen var at det her opprinnelig hadde vært en liten bekk som i forbindelse med arrondering/nydyrking tidlig på 60-tallet ble lagt om med støtte fra offentlige midler som et «Jordbrukstiltak».



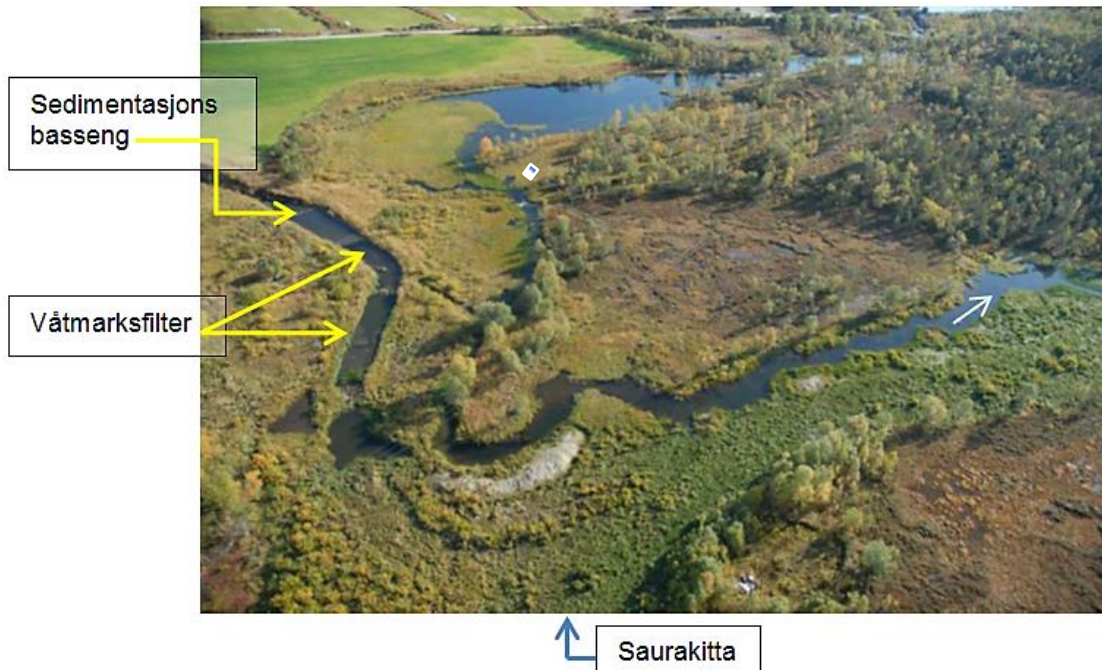
Figur 33. Foto som illustrerer erosjon og materialtransporten fra jordbrukskanalen fra Bruksåsmoen og ut i Børselva. Dette ga etter hvert store avsetninger som fylte opp elveleiet nedstrøms, og sammen med belastning med næringssalter førte dette til at store avsnitt av vassdraget vokste igjen (Foto 36 A og B).

Denne grøften (opprinnelig ca. 1 m dyp) ble senere til en stor ravine i landskapet (Figur 33). Flere tusen kubikkmeter med siltholdig materiale ble i årene som fulgte erodert ut og transportert ned og ut i Børselva, hvor det ble avsatt og etter hvert fylte opp elveleiet. Dette var noe som måtte opphøre før det videre arbeidet med å rehabilitere/restaurere vassdraget kunne ta til. Det var et presserende behov for å sette inn tiltak her for å stoppe sedimenttransporten ut i vassdraget, for at en i neste fase kunne starte arbeidet med å gjenopprette kontinuiteten i vassdraget.

Arbeidet med stabilisering av denne kanalen ble utført av NVE anlegg høsten 2000. Løsningen som ble valgt var å gi sidene i ravinen/kanalen en mindre helningsgrad, og deretter dekke dem med kokosmatter (Figur 33 og 34) for å hindre erosjon frem til vegetasjonen hadde fått tid til å etablere seg, og slik etter hvert kunne binde jordsmonnet. I bunnen og noe opp på sidene ble det lagt en geotekstil (syntetisk filtermatte) som så ble dekket med sprengstein for å hindre graving. Dette hadde en stabiliserende effekt, erosjonen opphørte og laget av stein ga en stor overflate med muligheter for økt selvrensing. Nederst i kanalen ble det gravd ut en fordypning for å etablere en sedimentasjonsfelle (Figur 34). Noe senere ble det nedstrøms denne anlagt en fangdam med sedimentasjonsbasseng etterfulgt av to våtmarksfiltre for å holde tilbake slam og næringssalter fra aktivitetene oppstrøms, og dermed redusere forurensingsbelastningen fra dette delnedbørfeltet (Figur 35).



Figur 34. Jordbrukskanalen fra Brukåsmoen. Foto tatt like etter at ravinen vist i figur 1 er rehabilitert.



Figur 35. Flyfoto av fangdam med sediment-felle og våtmarksfilter. Børselva er samtidig gjenåpnet og gitt et nytt løp i det gamle elveleiet. Hvit markering viser tidligere kjørevei/terskel benyttet ved gravearbeider

Børselva hadde før rehabiliteringen av vassdraget hatt redusert vannføring, hvor flommene stort sett var borte. Parallelt med dette hadde det de siste 10 årene vært økt jordbruksaktivitet i området ned til vassdraget, med stor lekkasje av næringssalter (Aanes og Berge 2001). Dette kombinert med en økt nedslamming og oppgrunning hadde sterkt bidratt til at store deler av vassdraget hadde blitt fylt opp av finmateriale og etter hvert vokst igjen av vannvegetasjon. Foto fra 1997 illustrerer dette tydelig (figur 36).



Figur 36. Store avsnitt av Børselva var helt igjengrodd av vannplanter i 1997.

4.2 Saurakitta

Saurakitta er et annet sidevassdrag som kommer inn i Børselva like nedstrøms bekken fra kanalen fra Bruksåsmoen (Figur 35). Vassdraget er kanalisert og kantskogen er fjernet over lange strekninger. Særlig oppstrøms veien (Figur 36) har det det vært arbeider på marken like ved bekken som har ført til økt erosjon og transport av finmateriale nedover dette sidevassdraget de siste årene. Erosjonsmateriale avsettes dels i nedre deler av Saurakitta, noe som løfter vannspeilet og fører til at vannet i nedbørrike perioder står inn over dyrket mark.

Det har vært planer om å etablere en fangdam tilsvarende den som ble anlagt i kanalen fra Bruksåsmoen i Saurakitta før samløp med Børselva. Arbeidet ble påbegynt, men stoppet opp på grunn av manglende finansiering. Dette prosjektet bør ferdigstilles for å redusere forurensingsbelastningen på Børselva.



Figur 37. Saurakitta. Fra venstre øvre strekning, i midten ved maskinverksted og til høyre strekningen nedstrøms vei. Bekken er kanalisert på lange strekninger, det er dyrket helt ut til bekkekanten og kantskog mangler helt på lange strekninger.

4.3 Åpen vannstreng fra Børsvannet til Djupvannet

Etter at partikkeltilførselen til Børselva fra Djupåskanalen var brakt under kontroll var de neste to store utfordringene i arbeidet med rehabiliteringen av vassdraget å få redusert tilførselen av næringsalter fra aktivitetene langs vassdraget, og å skape kontinuitet ved å etablere en åpen vannstreng gjennom hele vassdraget fra Djupvannet og opp til dammen ved Børsvannet.

Etter forundersøkelser ble det laget en tiltaksplan hvor vassdraget var delt inn i avsnitt, og for hvert avsnitt var det valgt ut løsninger/tiltak som var aktuelle for å skape en nødvendig sammenhengende elvestreng.

Løsningen var dels å benytte NIVAs dukmetode (Figur 31), som skaper nye biotoper, øker resipientkapasiteten og det biologiske mangfoldet. Denne løsningen hadde blitt utviklet og utprøvd gjennom Børselv-prosjektet (www.borselva.no), for på en effektiv måte å skape en åpen vannstreng i vassdraget. Videre ble det benyttet maskiner (Figur 38) for fysisk graving og fjerning av bunnmateriale for å lage åpninger og kulper i de andre gjengrodde avsnittene av Børselva.



Figur 38. Til gravearbeidene ble det benyttet en maskin med spesielt lang arm og det ble benyttet spesialmatter for å lage kjørevei gjennom terrenget og som underlag ved selve gravearbeidet for å unngå å sette spor i terrenget.

4.4 Nye erosjonsproblemer

Etter at vassdraget var gjenåpnet i 2007 var det tid for å starte neste fase i arbeidet med rehabiliteringen. En skulle nå, i henhold til konsesjonen, fastlegge et manøvreringsreglement for vannslipp fra Børsvannet, og derigjennom et mønster for en minstevannføring i vassdraget. Det ble etablert en prøveperiode på 5 år for å samle erfaring med hvordan ulike tilførsler av vann fra Børsvannet påvirket vassdraget. Viktige spørsmål man trengte svar på var hvordan responsen i Børselva ville være og når behovet for vann var størst.

Proveperioden startet opp kort tid etter at gravearbeidene var avsluttet. Det ble fra NIVA i den sammenheng advart om at det var risiko for erosjon i de områdene som nettopp var gravd ut. Dette gjaldt spesielt i øvre deler av Børselva, blant annet i avsnittet ved kanalen fra Bruksåsmoen, hvor det var avsatt betydelige mengder finmateriale i og langs vassdraget. Særlig med tanke på problemer knyttet til graving og erosjon ville det å slippe på såkalte spyleflommer i dette området, for disse avsnittene som nettopp var gravd ut hadde stabilisert seg, være kritisk. Erfaringene i ettertid viste da også at slippene av spyleflommer hadde vært uheldig. I figur 39 til 41 er det vist en del foto av erosjon i Børselva som et resultat av forsøkene med spyleflommer i vassdraget.



Figur 39. Øverst i vassdraget ble det laget en «kjørevei» i forbindelse med gravearbeidene nedstrøms på motsatt side og for å stabilisere vann-standen noe i bassenget oppstrøms. Erosjonen som ble skapt av flommene i vassdraget har gravd ut elveløpet nedstrøms og senket vannstanden på strekningen ned til samløpet med avløpet fra fangdammen.



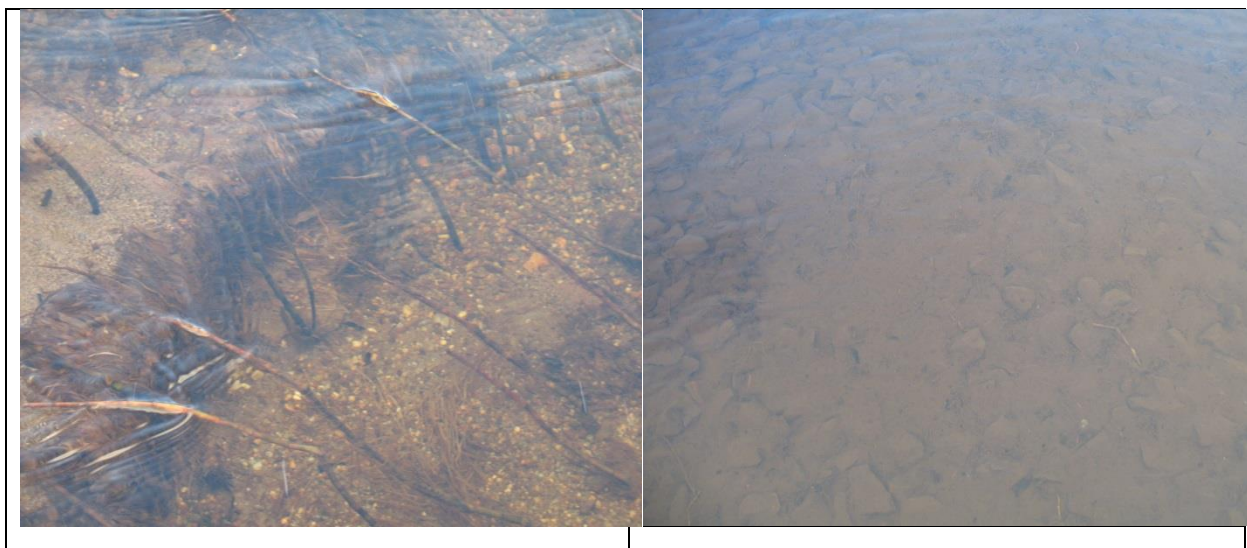
Figur 40. Eksempler på erosjonsproblemer i området av Børselva ved kanalen fra Bruksåsmoen, med utgraving i elvebunn og langs breddene. Kantskogen og torvkanten undergraves og faller ut i elven og det dannes nye erosjonssår som gir mulighet for videre erosjon ved neste flom.



Figur 41. Erosjonsproblemene fortsetter nedover, i svingen like nedstrøms kanalen fra Bruksåsnoen ble det etablert en meget stor og dyp kulp. Noen få år etter var denne helt fylt opp av sand og silt fra erosjonen oppstrøms. Oppfyllingen har fortsatt i områdene lenger ned. Kulpen var anlagt som en biotop for oppvandrende gytefisk, og som en sedimentfelle, med en forventet levetid på mange tiår.

Det har vært store erosjonsproblemer i Børselva nedstrøms dette området (Figur 39 og 40) i perioden med prøvannslipp, og da særlig koblet til episodene med såkalte spyleflommer. Vannstanden nedstrøms har sunket betydelig og finmaterialet som er gravd ut er transport nedover og har fylt opp kulper som var anlagt, og slammet ned vassdragsavsnitt hvor dukmetoden ble anvendt (Figur 41 og 42).

Det er uheldig at dette skjer på denne strekningen av vassdraget. Denne delen av Børselva er et av de få avsnittene i vassdraget der det var en gradient over en viss lengde, med et substrat av stein og grus og en naturlig vannhastighet som ga grunnlag for etablering av biotoper med en variert og annerledes fauna og flora, inkludert viktige gyte- og oppvekstområder for ørreten og et variert mattilbud for både fisk og fugl.



Figur 42. Nærbilder som viser hvordan sand og silt dekker elvebunnen og påvirker biotopen negativt. Til høyre er de øvre områdene hvor duk-metoden ble benyttet slammet ned av finstoff fra erosjonen oppstrøms i vassdraget. Dette reduserer både mangfold og produksjon av nærings-dyr for fisk og fuglefaunaen langs vassdraget. Vassdragets selvrensingsevne reduseres også.

4.5 Diskusjon

Erosjonsproblemer var et prioritert problemområde tidlig i Børselv-prosjektet. Å få kontroll med dette var en forutsetning for å komme videre i arbeidet med å hente igjen og reetablere natur og miljø-verdiene i dette ganske unike vassdraget, som nå også er et naturreservat. Tiltakene som ble gjort med jordbrukskanalen fra Bruksåsmoen tidlig i prosjektperioden, samt etablering av en fangdam med våtmarksfilter nedstrøm denne, var viktig for rehabiliteringen av vassdraget. Det er derfor uheldig at det nå er skapt nye problemer knyttet til erosjon og nedslamming i dette avsnittet av Børselva. Arrondering av jordbruksområder i øvre deler av Saurakitta har også økt potensialet for tilførsler av erosjonsmateriale fra dette sidevassdraget til Børselva. En fangdam i nedre deler av denne bekken vil redusere denne faren og dette, sammen med etablering av kantvegetasjon, vil være gode tiltak i den sammenheng.

Ved utforming av det endelige manøvreringsreglementet for minstevannføring i Børselva bør en ikke benytte såkalte spylevannslipp. Disse er uegnet i dette vassdraget og vil i stedet for fjerning av slam fra bunnssubstratet føre til økt nedslamming. De relativt store mengdene av vann som trengs for slike slipp kan ha langt større verdi for vassdraget om de fordeles over perioder hvor vannkvaliteten er sårbar, f.eks. på ettervinteren hvor oksygenforholdene i dypere deler av Børselva kan være kritisk.

5. Konklusjon og anbefalinger

Miljøproblemene i Børselv-vassdraget har vært assosiert med regulering, erosjon, nærings saltbelastning, gjengroing og tap av fiskebestander og en generell degradering av natur og miljøverdier. På bakgrunn av en omfattende beskrivelse av vassdraget ble det utarbeidet handlingsplaner for nødvendige tiltak, som etter hvert er iverksatt. Dels har disse handlet om å redusere tilførslene av erosjonsmateriale og nærings salter, og dels har de handlet om å bedre gjennomstrømningen i elva ved hjelp av blant annet "NIVAs dukmetode".

Undersøkelsene utført 2014 og 2015 viser at arbeidet med å rehabilitere vassdraget som ble gjort gjennom Børselv-prosjektet nå har gitt en betydelig bedring av miljøtilstanden i Børselv-vassdraget. Gjengroingen av vassdragsavsnitt og våtmark er bremset/stoppet opp, og «nye» åpne passasjer har bedret vandringsmulighetene for fisk, og skapt et mer variert og bærekraftig vannmiljø. Fiskeproduksjonen synes å være tilfredsstillende, og det er en god bestand av ørret i hele vassdraget, men kvaliteten på fisken er til dels forringet av parasitter.

Vassdraget er fremdeles sårbart for nedslamming og belastning med nærings salter. Både spylevannslipp knyttet til reguleringen og arrondering i jordbruksområder har bidratt til nye tilførsler av partikler. Disse akkumuleres i stilleflytende partier, slammer ned bunnssubstratet og fyller igjen kulper, samtidig som det gir muligheter for videre gjengroing. Nå gjelder dette blant annet øvre deler av sidebekken Saurakitta, hvor det bør iverksettes tiltak for å hindre erosjon og utvasking av finstoff. Nyttig vil det også være å etablere en fangdam med våtmarksfilter i nedre deler av denne bekken for å redusere belastningen av slam og nærings salter på Børselva. Etablering av kantvegetasjon her og andre steder langs vassdraget vil også være egnede tiltak i den sammenheng. Videre bør kildene for den reduserte vannkvaliteten i kanalen fra Bruksåsmoen kartlegges.

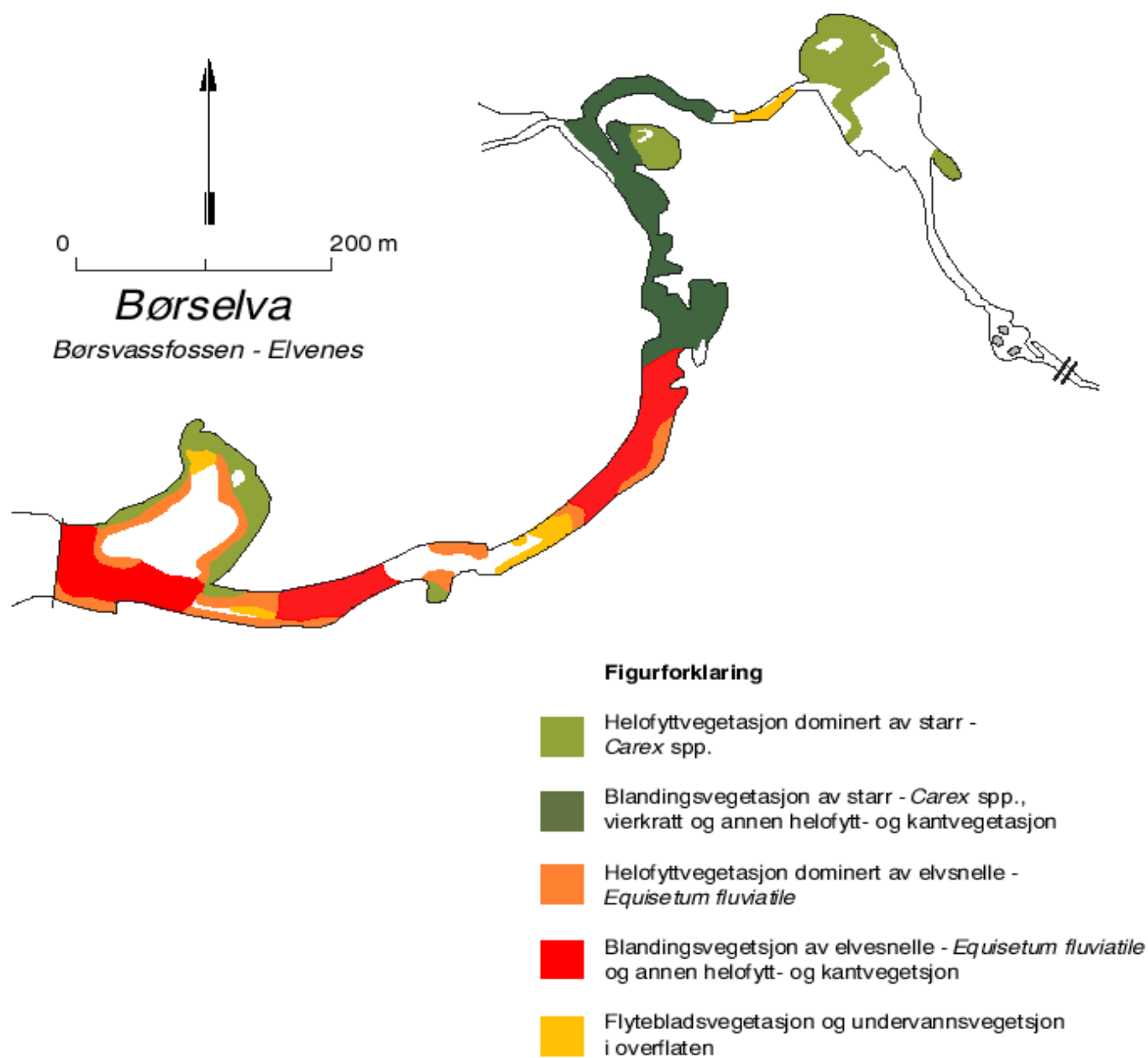
Ved utforming av det endelige manøvreringsreglementet for minstevannføring i Børselva bør en ikke benytte såkalte spylevannslipp. Disse er uegnet i dette vassdraget og vil i stedet for fjerning av slam fra bunnssubstratet føre til økt erosjon og nedslamming. De relativt store mengdene av vann som trengs for slike slipp kan ha langt større verdi for vassdraget om de fordeles over perioder hvor vannkvaliteten er sårbar, f.eks. på ettervinteren hvor oksygenforholdene i dypere deler av Børselva kan være kritisk.

Vedlegg A: Referanser og litteratur fra Børselv-prosjektet

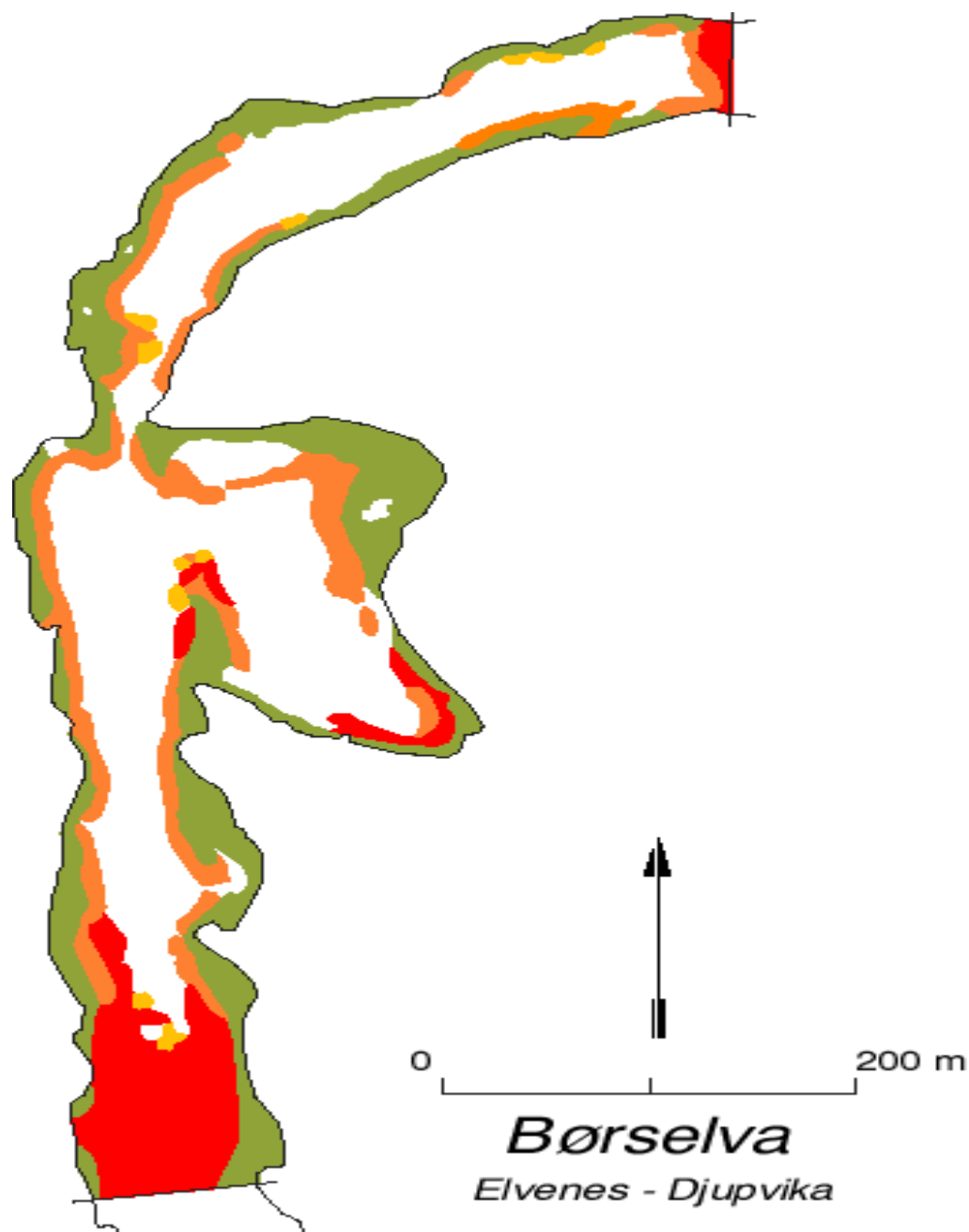
- Ballangsmark Grunneierlag. Børselv-vassdraget: Utfordringer og muligheter. Driftsplan for Ballangsmark Grunneierlag. Ballangen 11. 04. 2005. 45 s.
- Bergan M. A. og K. J. Aanes 2010 A. Fiskeundersøkelser i Børselvvassdraget, Ballangen kommune. 2009. NIVA rapport nr. 5967-2010. 47 s
- Bergan M. A. og K. J. Aanes 2010 B. Bunndyrundersøkelser i Børselvvassdraget, Ballangen kommune. Miljøkvalitet og biologisk mangfold i 2009. NIVA rapport nr 5968-2010. 43 s
- Berge, D. og K. J. Aanes. 2001. Børselvprosjektet. Rapport nr.6. Forurensingskilder til Børselva. NIVA rapport nr. 4462-2001. 53 s.
- Bohlin, T., Hamrin, S., Heggberget, T. G., Rasmussen, G. & Saltveit, S. J. 1989.
- Dahl, L., Karlsen, A. H. og S. Grønvold 2002. Rensebehov og tiltak i en del av Børselva. Hovedfagsoppgave ved Høgskolen i Narvik, Miljøteknikk. 103 s.
- Fylkesmannen i Nordland 1985. Utkast til verneplan for våtmarksområder i Nordland fylke. Fylkesmannen i Nordland, Bodø 1985.
- Fulton, T. W. 1902. The rate of growth of fishes. 20th Annual Report of the Fishery Board of Scotland 1902 (3):326-446.
- Grande, M., K. J. Aanes og S. Andersen 1999. Børselv-prosjektet. Rapport nr. 2: Fiskeribiologiske undersøkelser i Børselv-vassdraget. 1998. NIVA L. nr. 4090-2009. 26 s.
- Grande, M., K. J. Aanes, S. Andersen og L. Lien. 2000. Børselv-prosjektet. Rapport nr. 3: Fiskeribiologiske undersøkelser i Børselv-vassdraget. 1999. NIVA L. nr. 4323-2000. 31 s.
- Gulseth, O.D. og Nygaard, H.M. 1983. Fiskeribiologiske undersøkelser i Forsåvassdraget, 1982. Fiskerikonsulentene i Nordland. Bodø 1983. 108 s.
- Hagen, G. B. og Aanes, K. J. 2000. Børselvprosjektet. Rapport nr. 4. Oppmåling av elveprofiler Børselv- vassdraget, 2000. NIVA rapport nr 4324-00. 78 s.
- Hamarsland, A., Pettersen, S. og Pedersen, H. 1991. Børselva. Fylkesmannen i Nordland. Miljøvernavdelingen. Rapport nr. 6/91.
- Hyllestad, S. 2002. Tiltak for å forbedre av vannkvaliteten i Børselva, Nordland. Hovedoppgave ved Norges Tekniske- og Naturvitenskapelige Universitet (NTNU), Institutt for Vassbygging Trondheim.D1-2002-13. 68 s. + vedlegg.
- Jensen, J.W. 1979. Utbytte av prøvofiske med standardserier av bunngarn i norske ørret- og røyevann. *Gunneria* 31: 1-36.
- Jenssen, T. A. 2000. Forbygging mot Børselv ved Bruksåsmoen, Ballangen kommune. NVE plan 9625 plandato 01.07.00, saksnr: 9801969. NVE Region Nord.
- Kleivane, I. og R. Sværd. 2008. Hydrologiske målinger og beregninger i Børselva (172.AC) Ballangen kommune, Nordland. NVE. Oppdragsrapport A nr 7 2008. 156 s.
- Knutson, W. 2003. Søknad: Rehabilitering av Børselv-vassdraget i Ballangen kommune, Nordland Fylke. Arbeid knyttet til en åpning av vassdraget og gjennomføring av ulike biotopiltak. Prosjektperiode 2003 - 2005. Tiltakshaver og søker Ballangen Energi AS. 52 s.
- Kristiansen, G. og T. Bøhn 2000. Ornitologiske registreringer i Børselv-vassdraget 2000. Rapport Fylkesmannen i Nordland Miljøvernavdelingen, NVE Region Nord. 16 s.
- Kristiansen, G. og T. Bøhn 2000. Ornitologiske registreringer og forprosjekt 1999. Rapport Fylkesmannen i Nordland Miljøvernavdelingen, NVE Region Nord. 15 s.
- Mjelde, M. 1986. Tilgroing med høyere vegetasjon i Børselva, Ballangen kommune 1986. Norsk Institutt for Vannforskning. NIVA-rapport lnr. 1930.
- Sigmond, E.O., Gustavson, M. & Roberts, D. 1984. Berggrunnskart over Norge, M 1:1 million Norges geologiske undersøkelse, Trondheim.
- Zippin, C. 1958. The removal method of population estimation. – J. Wild. Managem. 22.
- Aanes, K. J. 1995. Videre undersøkelser i Børselva. Ballangen Energi AS. NIVA Notat 06. 07. 1995.
- Aanes, K. J. 1996. Programforslag for undersøkelser i Børselv-vassdraget. NIVA august 1996. 25 s.

- Aanes, K. J. 1998. River rehabilitation. Børselva : Adapting a regulated river to a new flow regime. Poster presented at The Conference on Assessing the Ecological Integrity of Running Waters, Wien 9-11 Nov. 1998. Reprint.
- Aanes, K. J. 1999. River rehabilitation: Børselva. Adapting a regulated river to a new flow regime. Reprint from a presentation at the Third Nordic Benthological meeting, Sept. 9-12 1999. Jyväskylä. 6 s.
- Aanes, K. J. 2000. River rehabilitation. Børselva. Poster presented at the conference: River Restoration 2000. 15 -19 May, 2000. Wageningen, Netherlands.
- Aanes, K. J. 2001. River rehabilitation. Børselva: Adapting a regulated river to a new flow regime. Poster presented at the conference: Management of Northern Rivers Basins June 6 - 8, 2001. Oulo, Finland.
- Aanes, K. J. 2002. Sluttrapport for del-prosjektet: Minstevannføring og begroingsproblematikk i Børselv-vassdraget. Børselvprosjektet. Rapport nr. 8. NIVA rapport nr 4560-2002.
- Aanes, K. J. 2003. Børselvprosjektet. Rapport nr. 10. Søknad: Rehabilitering av Børselv-vassdraget i Ballangen kommune, Nordland Fylke. NIVA rapport nr 4691- 2003. 52 s.
- Aanes, K. J., D. Berge, P. Brettum, T. Bækken og A. Hobæk. 2002. Børselvprosjektet. Rapport nr. 7. Resipienforhold i Grunnevannet. NIVA rapport nr (upubl.).
- Aanes, K. J., Grande, M. og M. Mjelde. 2002. Børselvprosjektet. Rapport nr. 9. Undersøkelser i Djupvannet 1999-2001. NIVA rap. (upubl.).
- Aanes, K. J. 2002. Børselv-prosjektet Rapport nr. 8. Sluttrapport for del-prosjektet: Minstevannføring og begroingsproblematikk i Børselv-vassdraget. NIVA Rapport L. nr. 4560-2002. 51 s.
- Aanes, K. J. 2003. Utkast til søknad: Rehabilitering av Børselv-vassdraget i Ballangen kommune, Nordland Fylke. Arbeid knyttet til en åpning av vassdraget og gjennomføring av ulike biotoptiltak. Prosjektperiode 2003 - 2005. 53 s.
- Aanes, K. J. og D. Berge 2001. Børselvprosjektet. Rapport nr. 6. Forurensingskilder til Børselva. NIVA rapport nr 4462-2001.
- Aanes, K. J. og M. Mjelde. 1999. Børselvprosjektet. Rapport nr. 1. Makrovegetasjon og tilgroingsproblematikk. NIVA rapport nr 4062-99. 49s
- Åstebøl, S.O. 1986. Landbruksforurensninger i Børsvatnelvas nedbørfelt. Institutt for georessurs- og forurensningsforskning. GEFO-rapport 71.1854-001.

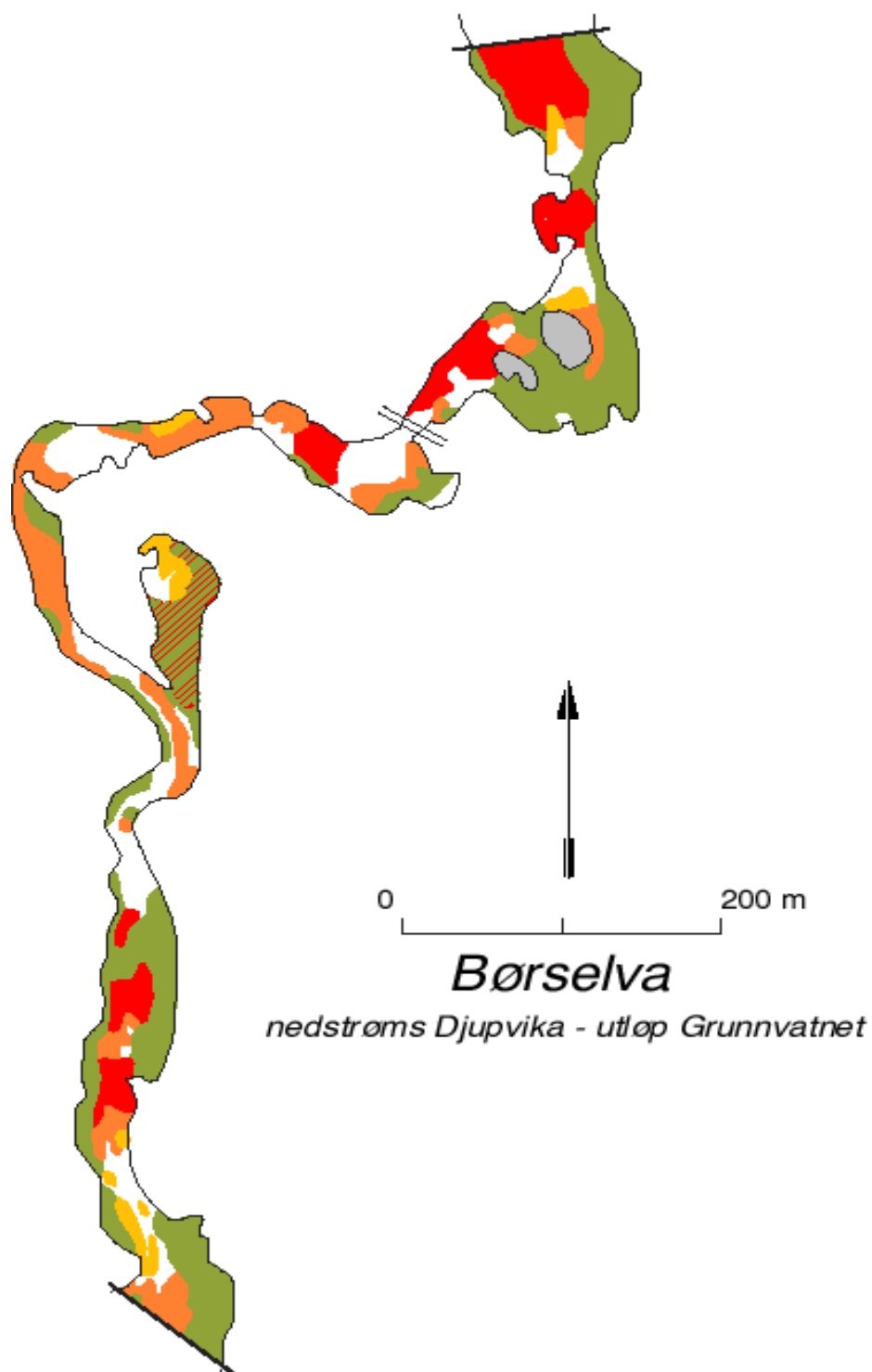
Vedlegg B: Vannvegetasjon



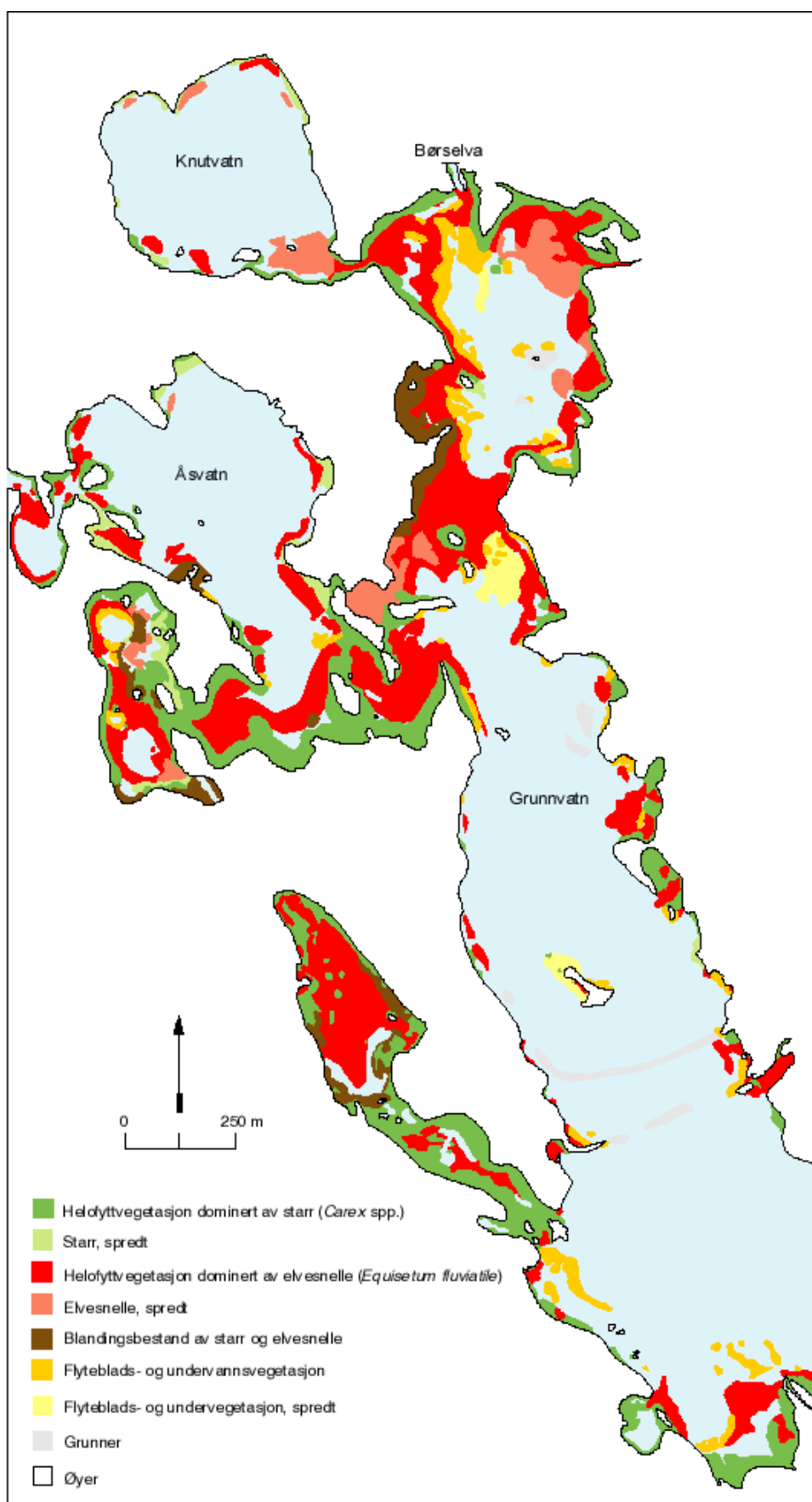
Figur B1. Kart over vannvegetasjonen i Børselva i 1997 på strekningen fra Børsvassfossen - Elvenes. (Fra Aanes og Mjælde 1999).



Figur B1 forts. Kart over vannvegetasjonen i Børselva i 1997 på strekningen fra Elvenes - Djupvika. (Fra Aanes og Mjælde 1999).



Figur B1 forts. Kart over vannvegetasjonen i Børselva i 1997 på strekningen fra Djupvika - utløp Grunnvatnet. (Fra Aanes og Mjelde 1999).



Figur B2. Vegetasjonskart for Grunnvatn, Knutvatn og Åsvatn. Basert på flybilder tatt den 5. 8. 1997



Figur B3. Et prøvelfelt i elvesnellebeltet nedstrøms Djupvika ble ryddet sommeren 2001. Det ble her lagt ut 3 typer av geotekstiler med overdekning av pukk (*Hentet fra Aanes 2002*).



Figur B4. Prøvefelt. Foto fra arbeid på isen vinteren 2002 i forb. med tildekking av vegetasjonen ved bruk av geotekstil og pukk i elvesnelle beltet nedstrøms Djupvika.



Figur B4 Forts. Prøvefelt etter tildekking av vegetasjonen ved bruk av geotekstil og pukk i elvesnelle beltet nedstrøms Djupvika vinteren 2002. Undervannsbilde av substratet /åpningen som ble dannet høsten samme år.

Våren 2002 ble det gjennom Børselv-prosjektet startet arbeidet med å utarbeide en helhetlig plan for de tiltakene som skal gjennomføres i vassdraget (Aanes 2003). Hensikten er å få etablert en åpen vannstreng fra Djupvannet til dammen øverst i Børselva. Denne planen danner så grunnlaget for en søknad til NVE og Fylkesmannen i Nordland om å få tillatelse til å få gjennomføre disse tiltakene. Planen baserer seg på den kunnskap som undersøkelsene frem til i dag har gitt oss om vassdraget og pilot forsøk gjennomført sommeren 2001 og vinteren 2001-2002

Utgangspunktet og en forutsetning for de tiltakene som etterhvert skulle gjennomføres i Børselva for å rehabilitere vassdraget var at **årsakene** til de uheldige forholdene som var i Børselva måtte fjernes. Men dette må gjøres på en måte slik at problemene ikke ble forskjøvet til vassdraget nedstrøms, dvs. Grunnvann, Knutvann, Djupvann og Forsavann, med det resultat at vannkvaliteten her ble forverret.

I dag fungerer sumpvegetasjonen i Børselva og nordre deler av Grunnvannet som et filter for både næringsalter, organisk og uorganisk finmateriale slik at forurensninger fra Børselvas nedbørfelt får mindre betydning i nedre deler av vassdraget.

Kvaliteten på det vannet som kommer fra Børsvatnet er næringsfattig (oligotroft). I Børselva endres kvaliteten på grunn av en alt for stor tilførsel av næringsalter fra aktivitetene langs vassdraget. Dette sammen med et lite vannvolum, og en liten gjennomstrømning gir næringsrike (eutrofe) vannmasser. Nedover vassdraget forbedres situasjonen etter hvert, slik at vannmassene ved innløpet til Åselva igjen klassifiseres som nokså næringsfattige.

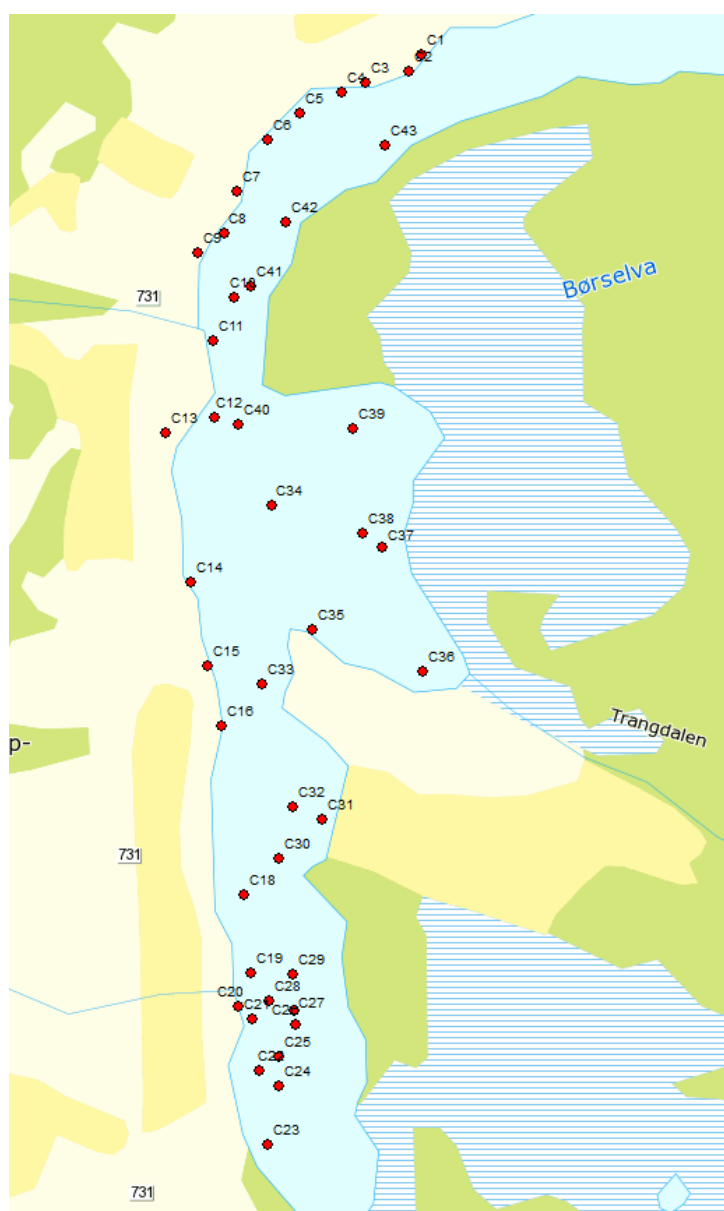
Ofte vil det være behov for en kombinasjon av flere ulike tiltak når regulerte vassdrag skal restaureres og tilpasses et nytt vannføringsregime. I Børselva vil det også, i tillegg til arbeidet med å fjerne forurensingen til vassdraget, være viktig å redusere den uønskete gjengroingen av makrovegetasjon og bevare vassdragets verne og opplevelsesverdi.

Tabell B1. Resultater 2014: Målinger av ytre grenser av helofyttvegetasjon i Børselva 25. august 2014. **A:** nedre deler av Børselva, **B:** Utløpsområdet i Grunnvatn, **C:** Djupvika i Børselva. Koordinater oppgitt som EPSG 32633 øst/nord.

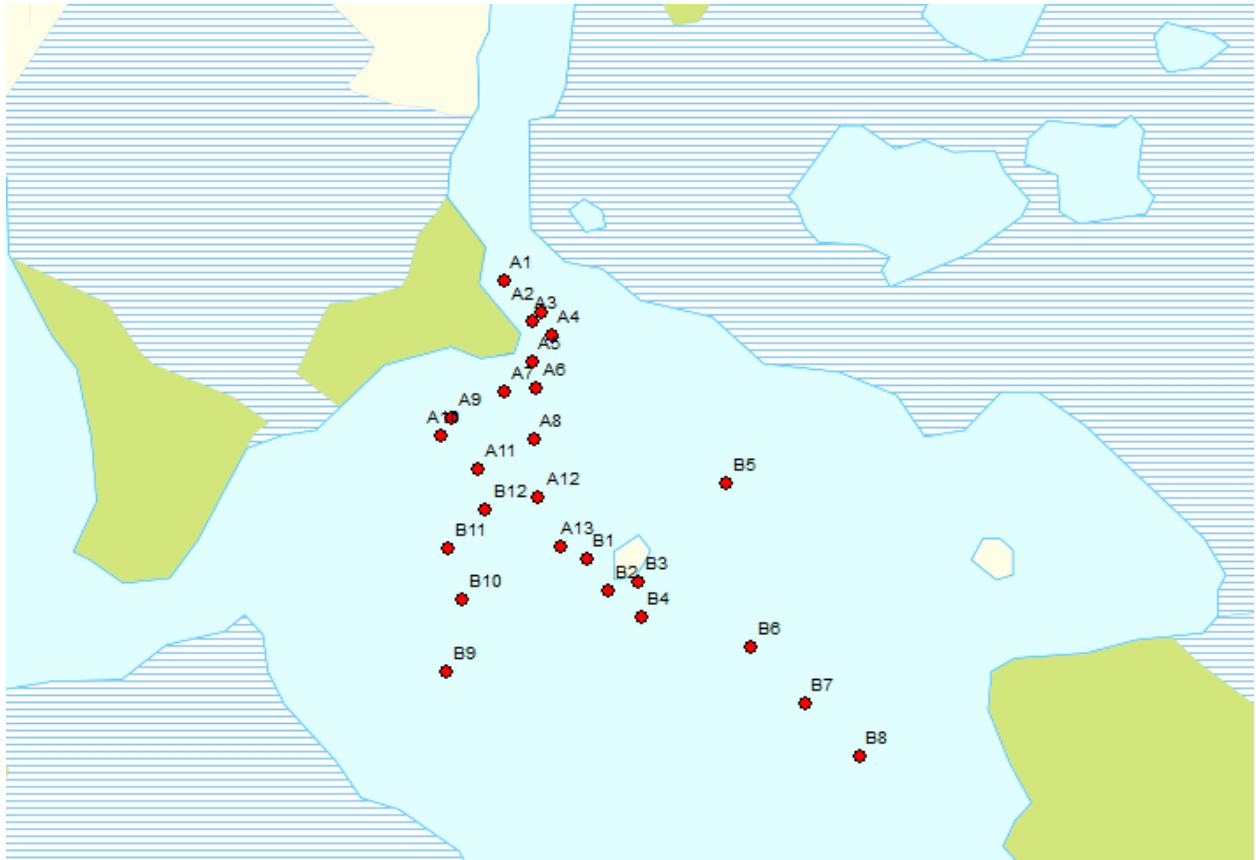
pkt nr.	koordinater		dyp (m)	arter	merknad
	øst	nord			
A1	570439	7576564		<i>Carex ros</i>	ytre kant V
A2	570462	7576545		<i>Equi flu</i>	ytre kant Ø, noe blanding innefra
A3	570456	7576540		<i>Equi?</i>	ytre kant V
A4	570468	7576531		<i>Equi + Carex</i>	ytre kant Ø
A5	570456	7576516		<i>Carex ros + Meny</i>	ytre kant V, spredt
A6	570459	7576500		<i>Equi</i>	ytre kant Ø, bukta ca 2 m utenfor (?)
A7	570440	7576498		<i>Carex ros + Meny</i>	ytre kant V
A8	570457	7576469		<i>Coma + Equi</i>	ytre kant SØ, her svinger elva
A9	570408	7576482		<i>Carex+Coma+Equi</i>	ytre kant Ø, akkurat i svingen
A10	570401	7576471		<i>Equi</i>	ytre kant V, bukta i svingen, spredt i ytre kant
A11	570424	7576451		<i>Equi</i>	elveløpet er gjengrodd, dvs. ytre kant i N, dvs. elva går nå ut via pkt A8
A12	570460	7576434		<i>Equi</i>	ved B. elvas utløp, ytre i V
A13	570473	7576404		<i>Equi</i>	ved B. elvas utløp, ytre i Ø, denne kanten er lenger mot S
B1	570489	7576397	0,5	<i>Equi + Carex</i>	
B2	570502	7576378	0,6	<i>Equi + Carex</i>	
B3	570520	7576383	0,2	<i>Equi + Carex</i>	"buktt"
B4	570522	7576362	0,8	<i>Equi</i>	spiss
B5	570573	7576442	0,9	<i>Equi</i>	innerst i stor bukt, store deler av bukta er dekket av Pota nat
B6	570588	7576344	1,2	<i>Equi</i>	S kant av stor bukt
B7	570620	7576310	1	<i>Equi</i>	noe spredt i ytre deler
B8	570653	7576278	0,9	<i>Equi</i>	i utl av bekken. Grodd igjen, spredt E
B9	570405	7576329	1	<i>Equi</i>	vestsida, ytre kant start i S mot N
B10	570414	7576373	0,9	<i>Equi</i>	
B11	570406	7576403	1	<i>Equi + Coma</i>	
B12	570428	7576427	0,7	<i>Equi</i>	store Spar eme-best utenfor her
C1	570805	7578212	1,1	<i>Meny + Equi</i>	start i NV (litt N for selve Djupvika)
C2	570795	7578199	0,8	<i>Equi</i>	
C3	570762	7578191	0,9	<i>Equi</i>	
C4	570744	7578184	0,6	<i>Carex ros</i>	
C5	570713	7578168	0,6	<i>Equi</i>	ytre strå, bukta like N og V for helt inn til veien kranset m Carex
C6	570688	7578148	0,9	<i>Equi</i>	smal Equi-øy, vann innenfor
C7	570665	7578108	0,9	<i>Equi</i>	smal E brem
C8	570655	7578077	1	<i>Equi</i>	
C9	570635	7578062	0,4	<i>Carex</i>	
C10	570663	7578028	0,8	<i>Equi</i>	
C11	570647	7577995	1	<i>Equi</i>	her smalner D mot Børselva, glissen E
C12	570648	7577937	1	<i>Equi</i>	
C13	570611	7577925	0,6	<i>Equi</i>	
C14	570630	7577812	0,9	<i>Equi</i>	spredt E utafor
C15	570643	7577748	1	<i>Equi</i>	spredt E utafor +
C16	570653	7577703	1,1	<i>Equi</i>	
C18	570670	7577575	1	<i>Equi</i>	
C19	570676	7577516	1	<i>Equi</i>	kanalen inn til land V-sida like nedenfor pkt og SV-omr
C20	570666	7577490	0,7	<i>Equi</i>	
C21	570677	7577481	0,6	<i>Carex</i>	N-tupp av Carex
C22	570682	7577442	0,4		blandingsbest, øy. På V-sida av ny kanal - S for N-enden av Ø kanal
C23	570688	7577386			S-enden av kanalen på V-sida
C24	570697	7577430	0,9	<i>Equi</i>	østsida av kanalen i vest (nå er vi på vei nordover)
C25	570697	7577452	0,9	<i>Equi</i>	helt i S-enden av Djupvika, V for pinnen
C26	570709	7577476	0,9		ved pinnen, N-enden av duk
C27	570708	7577487	0,9	<i>Equi</i>	S-sida av vollen rett N for pinnen, vollen går rett Ø-V bort til kanalen. I V er dette sør for starten av kanalen
C28	570689	7577494		<i>Coma</i>	Ø-delen av vollen, nå er vi på N-omr på østsida av djupålen

Tabell B1. forts.

pkt nr.	koordinater		dyp (m)	arter	merknad
	øst	nord			
C29	570707	7577515	0,9	<i>Equi</i>	på øversida av kanalen, er dette starten på kanalen i N-enden?
C30	570697	7577602	0,7	<i>Equi</i>	E spredt, utafor Coma
C31	570730	7577632	0,15	<i>Carex</i>	innerst i bukt
C32	570707	7577642	0,4		SV-spiss av best, østsida
C33	570684	7577735	1		
C34	570691	7577870	0,6	<i>Equi</i>	spredt E, N-tupp ytre del av største bukt
C35	570722	7577776	0,6	<i>Carex, Coma, Spar</i>	
C36	570806	7577744	0,6	<i>Equi</i>	SØ-hjørne av Djupvika
C37	570775	7577838	0,7	<i>Equi</i>	der myra knekker mot Ø
C38	570760	7577849	0,9	<i>Equi</i>	mot V
C39	570753	7577928	0,9	<i>Equi</i>	NØ-bukt av D. <i>Equi</i> flyteøyer langs N-sida av D. mellom pkt 39 og 40
C40	570666	7577932	1,1	<i>Equi</i>	vest
C41	570676	7578036	1,5	<i>Coma</i>	
C42	570702	7578085	0,6	<i>Equi</i>	
C43	570777	7578143	1,1	<i>Equi</i>	



Figur B5. Oversiktskart Børselva: Djupvika Vegetasjonsregistreringer



Figur B6. Oversiktskart fra utløpet av Børselva og øvre deler av Grunnvann: Vegetasjonsregistreringer

Vedlegg C: Fiskeundersøkelser

Der det ble elfisket bare en omgang er det gjort et ”overslag” for tettheten av ørret basert på og under den forutsetning at fangbarheten p , settes lik 0,5. Dette fremgår som røde tall i kolonnen til høyre i tabell B1.

Tabell C1. Beregnet og estimert tetthet for stasjonene som ble elfisket i Børselvasdraget høsten 2014.

Ørret		Årsyngel (0+)		Ant omg												Overslag			
DD	mnd	År		1*el	3*el	L	b	Areal	C1	C2	C3	Y	n	N	p	ci	Cl	Kommentar	Overslag
17	9	2014	Børselva øvre	x		5	17	85	8			8						Overslag tetthet	10,8
17	9	2014	Børselva øvre	x		3	11	33	2			2						Overslag tetthet	6,9
17	9	2014	Brekke ved skole	x				120	0			0						Overslag tetthet	0,0
17	9	2014	Åselva		x	7	18	126	14	5	8	27	42,2	33,5	0,3	35,3	28,0		
17	9	2014	Djupåskanalen	x		110	1	110	0			0						Overslag tetthet	0,0
17	9	2014	Botneelva		x	50	2,5	125	1	0	0	1	1,0	0,8	1,0	0,0	0,0		
17	9	2014	Durmåselva	x		60	3,5	210	0			0						Overslag tetthet	0,0
17	9	2014	Saurakitta	x		150	1	150	0			0						Overslag tetthet	0,0
17	9	2014	Salvodalsbekken	x		70	1,15	80,5	11			11						Overslag tetthet	15,6
Merk! Dette er formellinjen ved elf 3 omgange 130 19 4 4 27 28,6 22,0 0,6 3,9 3,0																			
Ørret		Ungfisk ($\geq 1+$)		Ant omg												Overslag			
DD	mnd	År	Stasjon Merk!	1*el	3*el	L	b	Areal	C1	C2	C3	Y	n	N	p	ci	Cl	Kommentar	Overslag
17	9	2014	Børselva øvre	x		5	17	85	4			4						Overslag tetthet	4,6
17	9	2014	Børselva øvre	x		3	11	33	2			2						Overslag tetthet	2,3
17	9	2014	Brekke ved skole	x				120	6			6						Overslag tetthet	6,9
17	9	2014	Åselva		x	7	18	126	10	4	1	15	15,7	12,4	0,7	2,3	1,8		
17	9	2014	Djupåskanalen	x		110	1	110	0			0						Overslag tetthet	0,0
17	9	2014	Botneelva		x	50	2,5	125	4	2	1	7	8,0	6,4	0,5	4,1	3,3		
17	9	2014	Durmåselva	x		21	3,5	73,5	4			4						Overslag tetthet	4,6
17	9	2014	Saurakitta	x		150	1	150	0			0						Overslag tetthet	0,0
17	9	2014	Salvodalsbekken	x		70	1,15	80,5	0			0						Overslag tetthet	0,0
Merk Overslag tetthet er beregnet på bakgrunn av elfiske bare en- omgang og den antagelse at fangbarheten $p = 0,5$, da er Tetthet $N = Y/0,875*100/\text{areal}$																			

Tabell C2 Fiskens kondisjon: K-faktoren er mye brukt ved vurdering av kvaliteten på fisken

$(K = \text{vekt (gram)} \times 100/\text{lengde}^3(\text{målt i cm}))$.

K < 0,85	K = 0,90	K = 0,95	K = 1,0-1,05	K = 1,10-1,15	K = >1,2
Svært mager fisk	Mager fisk	Middels fisk	God fisk	Feit fisk	Svært feit fisk

Kjønn og stadium:

Kjønn ble bestemt vha gonader (rogn eller melke). Stadium ble vurdert fra en skala på I til VII. Stadium I og II er umoden fisk det vil si fisk som ikke skal gyte førstkommande gyteperiode. Stadium III til V er stigende modningsgrad av rogn og melke hos fisk som skal gyte inneværende sesong. Stadium VI er gyteklar og stadium VII er utgytt fisk. Lengde ved kjønnsmodning er en viktig parameter og defineres som den lengdegruppen der ca. 50 % av hunnfisken er kjønnsmoden.

I	Umoden, også individer med ikke synlige gonader føres hit.
II	Umoden, men gonadene større enn stadium I. Hvis fisken har gytt tidligere, markeres dette som VII-II.
III	Begynnende modning, gonadene fyller mer enn halve bukhulens lengde. Fisken kommer til å gyte kommende gytesesong.
IV	Gonadene fyller ca. 2/3 av bukhulen, eggene begynner å bli større, blodårene i testiklene blir tydeligere.
V	Gonadene fyller hele bukhulen, eggene store, begynner å løsne fra hverandre. Mot slutten av stadiet kan rogn og melke klemmes ut.
VI	Gytende - og VII Utgytt

Tabell C3. Resultater Fra garnfiske i Grunnvann (Jensen serie) den 3-4 september i 2014. (Kjønn 1 = Hunn, 2 = Hann, 3pSts = tre pigget stingsild)

Løpenr	Dato	Art	Stasjon	Redskap	Maske	Lengde	Vekt	Kjønn	Stadium	Kjøttfarge	Parasitt grad	Mage		Mage Innh.	Antatt alder	K-faktor
												Fylln grad	Prøve			
1	03.09.2014	5	I	Jensen	21	375	550	2	5	2	3	1			6	1,04
2	03.09.2014	5	I	Jensen	21	260	176	2	1	1	0	1	x		4	1,00
3	03.09.2014	5	I	Jensen	21	415	728	2	5	2	3	1	x		7	1,02
4	03.09.2014	5	I	Jensen	21	361	441	2	5	2	1	0			6	0,94
5	03.09.2014	5	I	Jensen	21	305	301	2	1	2	1	1			5	1,06
6	03.09.2014	5	I	Jensen	21	280	219	2	1	2	0	1			5	1,00
7	03.09.2014	5	I	Jensen	21	225	115	2	1	1	1	2			3	1,01
8	03.09.2014	5	I	Jensen	45	470	792	2	5	2	4	0	x		8	0,76
9	03.09.2014	5	I	Jensen	45	415	604	1	4	2	4	0			7	0,85
10	03.09.2014	5	I	Jensen	45	450	778	1	2	3	4	0			8	0,85
11	03.09.2014	5	I	Jensen	45	480	1044	2	5	2	3	1	x	3pSts	9	0,94
12	03.09.2014	5	I	Jensen	52	505	1104	1	3	3	3	0			9	0,86
13	03.09.2014	5	I	Jensen	52	415	714	2	2	3	2	2			7	1,00
14	03.09.2014	5	I	Jensen	52	510	1390	1	5	3	3	2			9	1,05
15	03.09.2014	5	I	Jensen	21	277	204	2	1	2	0	0			5	0,96
16	03.09.2014	5	I	Jensen	21	245	148	2	1	3	0	1	x		4	1,01
17	03.09.2014	5	I	Jensen	21	212	97	1	1	1	0	1	x		3	1,02
18	03.09.2014	5	I	Jensen	21	240	139	1	2	1	0	2			4	1,01
19	03.09.2014	5	I	Jensen	26	260	169	1	2	1	2	0			4	0,96
20	03.09.2014	5	I	Jensen	26	413	633	2	2	3	4	0			7	0,90
21	03.09.2014	5	I	Jensen	26	370	475	2	5	3	1	0			6	0,94
22	03.09.2014	5	I	Jensen	26	328	383	2	4	2	0	2			5	1,09
23	03.09.2014	5	I	Jensen	26	286	262	1	5	2	1	0			5	1,12
24	03.09.2014	5	I	Jensen	26	253	156	1	1	1	0	2			4	0,96
25	03.09.2014	5	I	Jensen	26	245	211	1	1	1	0	0			4	1,43
26	03.09.2014	5	I	Jensen	26	305	376	1	5	1	0	1			5	1,33
27	03.09.2014	5	I	Jensen	26	333	338	2	2	2	1	2			5	0,92
28	03.09.2014	5	I	Jensen	35	380	481	2	5	2	3	2	x	3pSts	6	0,88
29	03.09.2014	5	I	Jensen	35	362	498	2	5	2	3	2	x		6	1,05
30	03.09.2014	5	I	Jensen	35	357	445	1	2	3	3	0			6	0,98

NIVA 6900-2015

31	03.09.2014	5	I	Jensen	35	348	406	2	2	3	0	1			6	0,96
32	03.09.2014	5	I	Jensen	35	360	499	1	2	3	4	2	x		6	1,07
33	03.09.2014	5	I	Jensen	35	510	1049	1	2	3	4	0			9	0,79
34	03.09.2014	5	I	Jensen	35	426	740	1	5	1	4	2	x		7	0,96
35	03.09.2014	5	I	Jensen	29	430	768	2	5	2	2	0			7	0,97
36	03.09.2014	5	I	Jensen	29	350	411	1	5	3	1	0			6	0,96
37	03.09.2014	5	I	Jensen	29	362	490	1	2	3	3	2	x		6	1,03
38	03.09.2014	5	I	Jensen	29	343	390	1	5	3	2	0			6	0,97
39	03.09.2014	5	I	Jensen	29	280	199	1	2	1	0	0			4	0,91
40	03.09.2014	5	I	Jensen	38	335	398	2	2	2	3	1	x		5	1,06
41	03.09.2014	5	I	Jensen	38	353	431	1	5	3	1	0			6	0,98
42	03.09.2014	5	I	Jensen	38	383	567	2	5	2	3	0			6	1,01
43	03.09.2014	5	I	Jensen	38	440	1007	1	5	3	4	0			8	1,18
44	03.09.2014	5	I	Jensen	38	400	619	2	5	2	3	0			7	0,97
45	03.09.2014	5	I	Jensen	38	415	781	1	5	2	1	2			7	1,09
46	03.09.2014	5	I	Jensen	38	475	794	1	2	2	3	0			8	0,74
47	03.09.2014	5	I	Jensen	38	380	509	1	5	2	2	0			6	0,93
48	03.09.2014	5	II	Jensen	26	225	125	1	2	1	0	0			3	1,10
49	03.09.2014	5	II	Jensen	26	270	145	2	1	2	1	1			4	0,74
50	03.09.2014	5	II	Jensen	26	237	122	1	2	1	0	0			4	0,92
51	03.09.2014	5	II	Jensen	26	365	413	2	2	3	3	2	x	3pSts	6	0,85
52	03.09.2014	5	II	Jensen	26	347	361	2	5	1	2	0			6	0,86
53	03.09.2014	5	II	Jensen	26	443	722	1	2	2	3	1			7	0,83
54	03.09.2014	5	II	Jensen	26	257	163	2	2	1	0	0			4	0,96
55	03.09.2014	5	II	Jensen	35	400	607	1	3	3	2	2			7	0,95
56	03.09.2014	5	II	Jensen	35	370	502	1	5	3	2	2	x	3pSts	6	0,99
57	03.09.2014	5	II	Jensen	35	260	161	2	2	1	0	1			4	0,92
58	03.09.2014	5	II	Jensen	35	420	675	1	2	3	3	2	x	3pSts	7	0,91
59	03.09.2014	5	II	Jensen	35	382	628	1	5	3	2	3			6	1,13
60	03.09.2014	5	II	Jensen	35	315	325	1	5	3	0	0			5	1,04
61	03.09.2014	5	II	Jensen	35	318	322	2	5	2	0	1			5	1,00
62	03.09.2014	5	II	Jensen	29	331	314	1	2	2	2	0			5	0,87
63	03.09.2014	5	II	Jensen	29	375	595	2	5	2	3	0			6	1,13
64	03.09.2014	5	II	Jensen	29	362	452	2	5	3	2	1			6	0,95

NIVA 6900-2015

65	03.09.2014	5	II	Jensen	29	330	379	1	2	3	1	1			5	1,05
66	03.09.2014	5	II	Jensen	29	319	470	2	5	3	2	0			5	1,45
67	03.09.2014	5	II	Jensen	29	415	771	1	5	3	3	0			7	1,08
68	03.09.2014	5	II	Jensen	26	317	296	1	2	3	1	2	x	3pSts	5	0,93
69	03.09.2014	5	II	Jensen	26	295	246	2	2	3	1	1			5	0,96
70	03.09.2014	5	II	Jensen	26	252	175	1	5	1	1	2			4	1,09
71	03.09.2014	5	II	Jensen	26	310	328	2	5	2	1	0			5	1,10
72	03.09.2014	5	II	Jensen	26	320	323	2	5	1	1	0			5	0,99
73	03.09.2014	5	II	Jensen	26	315	360	2	5	3	0	0			5	1,15
74	03.09.2014	5	II	Jensen	26	312	312	2	2	2	0	0			5	1,03
75	03.09.2014	5	II	Jensen	26	285	216	2	2	2	1	0			5	0,93
76	03.09.2014	5	II	Jensen	26	295	247	2	2	2	1	2			5	0,96
77	03.09.2014	5	II	Jensen	26	415	641	1	5	1	4	0			7	0,90
78	03.09.2014	5	II	Jensen	21	325	375	2	5	2	2	2			5	1,09
79	03.09.2014	5	II	Jensen	21	280	238	1	2	3	1	0			5	1,08
80	03.09.2014	5	II	Jensen	21	210	89	1	1	1	0	1			3	0,96
81	03.09.2014	5	II	Jensen	21	215	108	2	1	1	0	0			3	1,09
82	03.09.2014	5	II	Jensen	21	295	285	1	5	1	0	2			5	1,11
83	03.09.2014	5	II	Jensen	21	247	177	1	5	1	0	0			4	1,17
84	03.09.2014	5	II	Jensen	21	363	474	2	5	3	1	2			6	0,99
85	03.09.2014	5	II	Jensen	21	205	75	1	1	1	0	2			3	0,87
86	03.09.2014	5	II	Jensen	21	180	61	2	1	1	0	1			3	1,05
87	03.09.2014	5	II	Jensen	21	305	270	1	5	1	1	0			5	0,95
88	03.09.2014	5	II	Jensen	52	525	1376	1	5	2	2	0			9	0,95
89	03.09.2014	5	II	Jensen	38	360	511	2	5	3	0	0			6	1,10
90	03.09.2014	5	II	Jensen	38	368	464	2	2	2	3	0			6	0,93
91	03.09.2014	5	II	Jensen	38	403	676	2	5	2	3	2	x	3pSts	7	1,03
92	03.09.2014	5	II	Jensen	38	440	831	1	5	2	3	0			8	0,98

Tabell C4. Resultater fra garnfiske i Grunnvann (Nordisk serie) den 3-4 september i 2014. (Kjønn 1 = Hunn, 2 = Hann)

Dyp	Lengde	Vekt	Kjønn	Stadium*	Kjøttfarge	Parasittgrad	Fyllningsgrad	Mageprøve	Mageinnh.	Antatt alder	K-faktor
0-3	265	220	1	5	2	0	2			4	1,18
0-3	443	807	1	3	2	2	0			8	0,93
0-3	383	680	1	5	2	3	0			6	1,21
0-3	383	587	2	2	3	2	3			6	1,04
0-3	410	700	1	2	3	2	0			7	1,02
0-3	253	162	1	5	1	0	0			4	1,00
0-3	285	264	2	5	3	1	1			5	1,14
0-3	410	729	1	5	3	2	2	x	3pSts	7	1,06
0-3	365	476	2	2	3	1	0			6	0,98
0-3	322	338	1	2	2	2	0			5	1,01
0-3	221	89	2	1	1	0	1			3	0,82
3-6	410	626	1	2	2	4	0			7	0,91
3-6	238	137	2	2	1	3	0			4	1,02
3-6	280	204	2	2	1	0	3			5	0,93
3-6	280	230	2	2	2	0	3			5	1,05
3-6	450	952	1	5	3	3	0			8	1,04
3-6	328	310	1	3	1	0	1			5	0,88
3-6	396	676	2	5	3	4	1		Marflo	7	1,09
3-6	375	641	1	5	2	2	0			6	1,22
3-6	390	688	1	5	3	4	0			7	1,16

Tabell C5. Resultater fra garnfiske i Djupvann (Jensen serie) den 3-4 september i 2014. (Art: Ørret, Kjønn 1 = Hunn, 2 = Hann)

Løpe nr	Dato	Redskap	Maske	Lengde	Vekt	Kjønn	Stadium	Kjøtt farge	Para sittg.	Mage		Antatt alder	K-faktor
										Fyll	Innh		
1	04.09.2014	Jensen	29	293	253	2	1	3	1	1		6	1,01
2	04.09.2014	Jensen	29	362	406	1	5	1	4	3	mye marflo	8	0,86
3	04.09.2014	Jensen	29	276	198	1	5	1	0	1		6	0,94
4	04.09.2014	Jensen	29	257	175	2	5	1	2	2		6	1,03
5	04.09.2014	Jensen	29	292	212	1	5	1	0	0		6	0,85
6	04.09.2014	Jensen	29	279	207	2	2	1	4	0		6	0,95
7	04.09.2014	Jensen	29	243	139	1	5	1	3	0		5	0,97
8	04.09.2014	Jensen	29	338	388	2	5	1	4	0		7	1,00
9	04.09.2014	Jensen	26	340	390	1	72	2	4	3	mye restrogn	7	0,99
10	04.09.2014	Jensen	26	243	128	2	1	1	0	0	stingsild	5	0,89
11	04.09.2014	Jensen	26	245	150	1	3	1	2	0		5	1,02
12	04.09.2014	Jensen	26	267	205	1	5	1	3	0		5	1,08
13	04.09.2014	Jensen	26	296	288	1	5	1	2	0		6	1,11
14	04.09.2014	Jensen	26	258	192	1	5	1	4	2		5	1,12
15	04.09.2014	Jensen	26	280	204	2	5	2	1	0		6	0,93
16	04.09.2014	Jensen	26	298	242	2	5	1	3	0		5	0,91
17	04.09.2014	Jensen	26	225	103	1	2	1	0	0		4	0,90
18	04.09.2014	Jensen	26	285	202	2	2	1	3	3		6	0,87
19	04.09.2014	Jensen	26	280	206	2	4	2	0	0		6	0,94
20	04.09.2014	Jensen	26	286	182	2	2	2	1	0		6	0,78
21	04.09.2014	Jensen	26	277	187	2	5	1	1	0		6	0,88
22	04.09.2014	Jensen	26	268	167	2	5	1	1	1		6	0,87
23	04.09.2014	Jensen	26	270	165	1	2	1	0	2		6	0,84
24	04.09.2014	Jensen	26	267	145	2	2	1	1	3		6	0,76
25	04.09.2014	Jensen	26	260	153	1	5	1	0	1		6	0,87
26	04.09.2014	Jensen	26	330	292	1	2	3	1	3		7	0,81
27	04.09.2014	Jensen	21	242	123	1	2	1	0	0		5	0,87
28	04.09.2014	Jensen	21	210	87	2	2	1	0	1		4	0,94
29	04.09.2014	Jensen	21	207	70	2	1	1	0	1		4	0,79
30	04.09.2014	Jensen	21	217	85	2	1	1	0	0		4	0,83

NIVA 6900-2015

31	04.09.2014	Jensen	21	220	90	1	2	1	2	0		4	0,85
32	04.09.2014	Jensen	21	228	104	1	2	1	1	0		4	0,88
33	04.09.2014	Jensen	21	300	217	1	4	1	1	1		7	0,80
34	04.09.2014	Jensen	21	257	155	2	2	1	1	0		5	0,91
35	04.09.2014	Jensen	21	243	125	1	5	1	1	1		5	0,87
36	04.09.2014	Jensen	21	280	160	2	2	1	1	0		6	0,73
37	04.09.2014	Jensen	21	262	151	2	2	1	1	2		5	0,84
38	04.09.2014	Jensen	21	225	110	2	2	1	2	1		4	0,97
39	04.09.2014	Jensen	21	235	126	1	5	1	1	1		4	0,97
40	04.09.2014	Jensen	52	455	835	1	5	1	4	0		9	0,89
41	04.09.2014	Jensen	52	257	142	2	2	1	1	1		5	0,84
42	04.09.2014	Jensen	52	233	105	2	2	1	1	1		4	0,83
43	04.09.2014	Jensen	52	180	63	1	2	1	0	0		3	1,08
44	04.09.2014	Jensen	52	182	51	2	1	1	0	2		3	0,85
45	04.09.2014	Jensen	35	355	356	1	5	1	0	0		8	0,80
46	04.09.2014	Jensen	35	323	268	1	5	2	2	1		7	0,80
47	04.09.2014	Jensen	35	370	495	1	2	2	2	3	Stingsild	8	0,98
48	04.09.2014	Jensen	21	295	236	2	5	1	0	1		6	0,92
49	04.09.2014	Jensen	21	180	62	1	2	1	0	0		3	1,06
50	04.09.2014	Jensen	21	268	153	1	2	1	0	2		5	0,79
51	04.09.2014	Jensen	21	234	111	1	2	1	3	1		4	0,87
52	04.09.2014	Jensen	21	233	108	2	2	1	1	2		4	0,85
53	04.09.2014	Jensen	21	224	93	1	2	1	0	2		4	0,83
54	04.09.2014	Jensen	21	263	127	2	2	1	2	0		5	0,70

Tabell C6. Resultater fra garnfiske i Djupvann (Nordiske oversiktsgarn) den 3-4 september i 2014. (Art: Ørret, Kjønn 1 = Hunn, 2 = Hann)

Løpe nr	Dato	Stasjon	Redskap	Dyp	Lengde	Vekt	Kjønn	Stadium	Kjøtt farge	Parasittg.	Mage			Antatt Alder	K-faktor
											Fyll	Prøve	Innh.		
55	04.09.2014	III	Nordic	3-6	323	234	2	5	1	1	0			7	0,69
56	04.09.2014	III	Nordic	3-6	320	302	2	2	2	0	1			7	0,92
57	04.09.2014	III	Nordic	3-6	275	174	1	5	1	3	0			6	0,84
58	04.09.2014	III	Nordic	3-6	309	233	2	2	1	2	0			7	0,79
59	04.09.2014	III	Nordic	3-6	353	374	1	5	1	2	2			8	0,85
60	04.09.2014	III	Nordic	0-3	340	300	2	2	2	2	3			7	0,76
61	04.09.2014	III	Nordic	0-3	308	229	1	2	1	3	0		Stingsild	7	0,78
62	04.09.2014	III	Nordic	0-3	243	125	1	5	1	0	0			5	0,87
63	04.09.2014	III	Nordic	0-3	195	72	1	2	1	0	3			3	0,97
64	04.09.2014	III	Nordic	0-3	237	108	2	2	1	1	2			5	0,81
65	04.09.2014	III	Nordic	0-3	247	141	1	1	1	1	2			5	0,94
66	04.09.2014	III	Nordic	0-3	232	116	2	1	1	1	1			4	0,93
67	04.09.2014	III	Nordic	0-3	200	79	2	1	1	0	0			3	0,99
68	04.09.2014	III	Nordic	0-3	146	38	2	2	1	0	0			2	1,22
69	04.09.2014	III	Nordic	0-3	147	39	1	2	1	0	0			2	1,23
70	04.09.2014	III	Nordic	6-12	312	272	2	5	1	3	0			7	0,90
71	04.09.2014	III	Nordic	6-12	306	288	2	2	1	4	0			7	1,01
72	04.09.2014	IV	Nordic	0-3	156	34	2	1	1	0	1			2-3	0,90
73	04.09.2014	IV	Nordic	3-6	354	513	2	2	1	3	2		Stingsild	8	1,16
74	04.09.2014	IV	Nordic	3-6	252	159	1	5	1	1	0			5	0,99
75	04.09.2014	IV	Nordic	3-6	277	187	1	5	1	1	1			6	0,88
76	04.09.2014	IV	Nordic	3-6	207	69	1	3	1	2	1			4	0,78
77	04.09.2014	IV	Nordic	3-6	242	132	2	1	1	2	3		Stingsild	5	0,93
78	04.09.2014	IV	Nordic	3-6	153	43	1	2	1	0	2			2-3	1,20
79	04.09.2014	V	Nordic	0-3	188	66	1	1	1	0	1			3	0,99
80	04.09.2014	V	Nordic	0-3	230	103	2	2	1	3	1			4	0,85
81	04.09.2014	V	Nordic	0-3	257	160	1	5	1	1	1			5	0,94
82	04.09.2014	V	Nordic	0-3	212	102	2	2	1	0	1			3	1,07
83	04.09.2014	V	Nordic	0-3	214	69	1	2	1	0	2			3	0,70
84	04.09.2014	V	Nordic	0-3	133	18	1	1	1	0	2			2	0,77

NIVA 6900-2015

85	04.09.2014	V	Nordic	0-3	116	10	1	1	1	0	1			2	0,64
86	04.09.2014	V	Nordic	0-3	109	10	2	1	1	0	2			2	0,77
87	04.09.2014	V	Nordic	0-3	104	13	1	1	1	0	0			2	1,16
88	04.09.2014	VI	Nordic	0-3	240	145	1	2	1	3	0			5	1,05
89	04.09.2014	VI	Nordic	0-3	260	121	2	2	1	1	2			5	0,69
90	04.09.2014	VI	Nordic	0-3	230	115	1	5	1	0	1			4	0,95
91	04.09.2014	VI	Nordic	0-3	203	68	1	2	1	1	2			4	0,81
92	04.09.2014	VI	Nordic	0-3	180	52	2	1	1	1	1			3	0,89
93	04.09.2014	VI	Nordic	0-3	178	53	1	2	1	1	1			3	0,94
94	04.09.2014	VI	Nordic	0-3	150	30	1	1	1	0	1			2-3	0,89
95	04.09.2014	VI	Nordic	0-3	212	99	1	2	1	1	2			3	1,04

NIVA: Norges ledende kompetansesenter på vannmiljø

NIVA gir offentlig vannforvaltning, næringsliv og allmennheten grunnlag for god vannforvaltning gjennom oppdragsbasert forsknings-, utrednings- og utviklingsarbeid. NIVA kjennetegnes ved stor faglig bredde og godt kontaktnett til fagmiljøer i inn- og utland. Faglig tyngde, tverrfaglig arbeidsform og en helhetlig tilnæringsmåte er vårt grunnlag for å være en god rådgiver for forvaltning og samfunnsniv.



Norsk institutt for vannforskning

Gaustadalléen 21 • 0349 Oslo
Telefon: 02348 • Faks: 22 18 52 00
www.niva.no • post@niva.no