

NIVA



RAPPORT LNR 4560-2002

Børselvprosjektet

Rapport nr. 8
Sluttrapport for del-prosjektet:
Minstevannføring og
begroingsproblematikk i
Børselv-vassdraget



Hovedkontor

Postboks 173, Kjelsås
0411 Oslo
Telefon (47) 22 18 51 00
Telefax (47) 22 18 52 00
Internet: www.niva.no

Sørlandsavdelingen

Televeien 3
4879 Grimstad
Telefon (47) 37 29 50 55
Telefax (47) 37 04 45 13

Østlandsavdelingen

Sandvikaveien 41
2312 Ottestad
Telefon (47) 62 57 64 00
Telefax (47) 62 57 66 53

Vestlandsavdelingen

Nordnesboder 5
5008 Bergen
Telefon (47) 55 30 22 50
Telefax (47) 55 30 22 51

Akvaplan-niva

9296 Tromsø
Telefon (47) 77 75 03 00
Telefax (47) 77 75 03 01

Tittel <i>Børselvprosjektet</i> Rapport nr 8. Sluttrapport for del-prosjektet: Minstevannføring og begroingsproblematikk i Børselv-vassdraget.	Løpenr. (for bestilling) 4560-2002	Dato Mai 2002
	Prosjektnr. O - 97142 E - 20447	Sider Pris 51
Forfatter(e) Karl Jan Aanes	Fagområde Regulering	Distribusjon FRI
	Geografisk område Nordland	Trykket NIVA

Oppdragsgiver(e) Vassdragsmiljøprogrammet. Norges vassdrags- og energidirektorat, NVE .	Oppdragsreferanse
---	-------------------

Sammendrag

Foreliggende rapport er en sammenstilling av resultatene fra undersøkelser foretatt i Børselv-vassdraget i Ballangen kommune i perioden 1997 - 2001. Undersøkelsene er knyttet til NVEs Vassdragsmiljøprogram og er en del av et større forsknings- og utredningsprosjekt (Børselv-prosjektet), som pågår i dette vassdraget. Datamaterialet er omfattende og gir en beskrivelse av vassdragets morfologi, fysisk-kjemiske og biologiske vannkvalitet. Denne kunnskapen skal bl. a. nyttes til å foreslå et nytt regime for minstevannføring i vassdraget som både tar vare på vassdragets naturverdier og energiproduksjon. Videre skal dataene legges grunnlaget for en restaurering av vassdraget. Børselv-vassdraget har i dag en uakseptabel vannkvalitet og er sterkt igjengrodd av vannplanter som nå dekker nesten 70 % av elveleiet. Resipienkapasiteten i vassdragets er betydelig overskredet av forurensning fra næringsalter, organisk materiale og uorganisk materiale fra jordbruksaktiviteten i nedbørfeltet. Vassdraget ble vernet som naturområde i 1997 bl. a. på grunn av et rikt fugleliv. Dagens vassdragstilstand er ødeleggende for verneverdiene, og fisken i den tidligere så fiskerike Børselva er borte.

Fire norske emneord 1. Vannkraftregulering 2. Restaurering 3. Forurensingskilder 4. Børselva, Ballangen	Fire engelske emneord 1. Hydropower Regulation 2. River restoration 3. Sources of Pollution 4. Børselva, Ballangen , Norway
---	---

Prosjektleder
Karl Jan Aanes

Forskningsleder
Dag Berge

Forskningsjef
Nils Roar Sæthun

Norsk institutt for vannforskning

Oslo

B ø r s e l v - p r o s j e k t e t

Rapport nr 8 :

Sluttrapport for del-prosjektet:

**Minstevannføring og begroingsproblematikk i
Børselv-vassdraget.**

NVE : Vassdragsmiljø - programmet

1 9 9 7 - 2 0 0 1.

**Prosjektleder : Karl Jan Aanes
Medarbeidere : Sigbjørn Andersen
Torleif Bækken
Magne Grande
Marit Mjelde**

Forord

NVE's FOU program, Vassdragsmiljø med prosjektet : *Minstevannføring og begroingsproblematikk* - inngår som en del av Børselv-prosjektet, et tverrfaglig forsknings- og utredningsprosjekt i Børselv-vassdraget i Ballangen kommune, Nordland fylke. Målet med Børselv-prosjektet er å komme frem til et fremtidig manøvreringsreglement for reguleringen av vassdraget som både ivaretar vassdragets naturverdier og vassdragets energiproduksjon. Prosjektet skal samtidig gi underlag for en fremtidig rehabilitering og skjøtsel av vassdraget. Børselv-prosjektet ble startet opp i 1997 og er planlagt avsluttet i 2003.

Vassdraget er i dag et pilotområde hvor en samler kunnskap om restaurering av denne type vassdrag. Børselv-prosjektet har tiltrukket seg nasjonal interesse og har ved siden av midlene fra Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE) under Vassdragsmiljø-programmet også mottatt betydelige forskningsmidler fra Norges Forskningsråd (NFR) under Programmet for økologisk drift av vannkraftverk, samt utredningsmidler fra Ballangen Energi AS, og interne forskningsmidler fra Norsk Institutt for Vannforskning (NIVA).

Foreliggende rapport er en sluttrapport for NIVA's delprosjekt i Vassdragsmiljø-programmet i perioden 1997 - 2001. Rapporten er ment å gi en sammenstilling av det kunnskapstilfang som er samlet i perioden om vassdragets egenart og de problemer som kjennetegner dette vassdraget. Vi vil benytte anledningen til å takke for midlene fra Vassdragsmiljø-programmet, som har hatt stor betydning for utviklingen av Børselv-prosjektet og for den kunnskap som er samlet inn. Kunnskap som nå i neste fase legger grunnlaget for de tiltak og den restaurering som skal gjennomføres i årene som kommer for å få til en bærekraftig utvikling i vassdraget.

På bakgrunn av det datamaterialet som vi nå har om Børselv-vassdraget, er arbeidet med en rehabilitering av vassdraget startet hvor en gjennom ulike fysiske tiltak får etablert en åpen vannstreng i vassdraget. Søknad om dette med nødvendig underlag utarbeides våren 2002 av Ballangen Energi AS, NVE Region Nord og NIVA. Tiltakene som er foreslått, er grunnet i et sterkt ønske lokalt blant kommunens innbyggere, grunneiere, regulanten, Ballangen Energi AS og fylkets miljømyndigheter. Vassdragsavsnittet (fra utløp Børsvann til utløp Djupvann) er i dag vernet som et nasjonalt våtmarksområde og det er viktig å ta vare på de verdiene som i sin tid lå til grunn for vernet.

Under prosjektperioden har vi hatt god hjelp og støtte av Ballangen Energi AS ved Wiggo Knutsen samt Roger Sværd og Tor Arne Jensen ved NVE Region Nord i Narvik. Gry Berg og Jan Henning L'Abée-Lund, begge NVE Oslo, har vært våre kontaktpersoner i Vassdragsmiljø-programmet. Alle takkes også for verdifulle råd, hjelp og kommentarer.

*NIVA, Oslo 18. april 2002.
Karl Jan Aanes
Prosjektleder Børselv-prosjektet*

Innholdsfortegnelse

	Side :
Sammendrag	5
1. Innledning	10
1. 1 Lokalisering	10
1. 2 Regulering av Børsvannet	10
1. 3 Søknad om ervervs- og reguleringskonsesjon	10
1. 4 Etablering av Børselv-prosjektet	12
1. 4. 1 Etablering av prosjektet "Minstevannføring og Begroings-problematikk"	12
1. 5 Organisering	12
1. 6 Videreføring av Børselv-prosjektet	13
2. Tidligere undersøkelser	13
3. Vassdragets natur og verneinteresser	13
3. 1 Grunnevatnet naturreservat	14
4. Vassdragets hydrologi og morfologi	15
4. 1 Hydrologi	15
4. 2 Morfologi	15
5. Nytt manøvreringsreglement, restaureringstiltak og fremtidig minstevannføring	17
6. Vannkvaliten i Børselv-vassdraget	18
6. 1 Fysisk - Kjemiske forhold	19
6. 2 Forurensingssituasjonen	21
6. 3 Forurensingskilder	25
7. Biologiske forhold	28
7. 1 Sanitærbakteriologiske undersøkelser	28
7. 2 Vannvegetasjon	30
7. 2. 1 Tilgroing i Børselva 1967 - 1997	30
7. 3 Plante og dyreplankton	36
7. 4 Vassdragets bunnfauna	36
7. 5 Vassdragets fiskebestander	36
7. 6 Vassdragets fuglefauna	38
8. Årsaker til tilgroingen i Børselv-vassdraget	39
9. Rehabilitering av Børselv-vassdraget	41
9. 1 Søknad om en gjenåpning av vassdraget	41
9. 1. 1 Aktuelle metoder. Forsøk 2001 - 2002.	41
10. Generelt om restaureringstiltak	43
11. Studentoppgaver i tilknytning til Børselv-prosjektet	45
12. Referanser	46
13. Vedlegg	50

Sammendrag

Prosjektet : *Minstevannføring og Begroingsproblematikk* i Børselva, Ballangen Kommune, Nordland fylke har mottatt delfinansiering fra NVE's FOU program, "Vassdragsmiljø", i perioden 1997 - 2001. Kontaktpersoner i NVE har vært Jan Henning L'Abbe-Lund og Gry Berg. Prosjektet er en del av et større forsknings og utredningsprosjekt; Børselv-prosjektet med NIVA som utførende institusjon.

Børselv prosjektet ble etablert i 1997 ved at det var behov for ny kunnskap om Børselv - vassdraget for å tilfredstille de pålegg myndighetene ga Ballangen Energi AS i svaret på søknaden om ny ervervs- og reguleringskonsesjon for Børsvann. Det var i vilkårene for konsesjonen satt krav til at det gjennom en prøveperiode på 5 år ble samlet inn nødvendig kunnskap til både å kunne utforme et endelig reglement for manøvreringen av reguleringen av Børsvann - Børselva og foreta en nødvendig opprensning og restaurering av dette vassdragsavsnittet. Et fremtidig manøvreringsreglement for vassdraget skulle både tilfredsstillende kravet til energiproduksjon og vassdragets egenverdi som natursystem.

Det ble tidlig i prosjektperioden skapt en interesse for å se på mulighetene for å få til en restaurering av vassdraget og se dette i sammenheng med de nye konsesjonskravene. Dette ble mulig ved at det i tillegg til de midlene Ballangen Energi AS hadde lagt inn i prosjektet også ble gitt midler fra Norges Forskningsråd (NFR) under Programmet for økologisk drift av vannkraftverk, og fra Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE) under Vassdragsmiljø-programmet samt interne forskningsmidler fra Norsk Institutt for Vannforskning (NIVA). Børselv-vassdraget ble således pekt ut som et pilotområde hvor en ville samle kunnskap om restaureringstiltak i denne type regulerte vassdrag.

For å løse denne oppgaven var det nødvendig å samle inn et omfattende grunnlagsmateriale om vassdraget. Det skulle på bakgrunn av dette datamaterialet utarbeides en tiltaksplan for å få til en restituering av Børselv-vassdraget hvor bl. a. vannstrengen fra Børsvann til Grunnvann skulle åpnes opp og tilpasses vannføringsforholdene i det nye reglementet for manøvreringen av vassdraget. Delprosjektet: "Minstevannføring og begroings-problematikk i Børselv-vassdraget" fra Vassdragsmiljø-programmet har inngått som en viktig del i arbeidet med å løse denne oppgaven.

Målsettingen med Børselv-prosjektet ble derfor omfattende. Prosjektet skulle gi underlag for den fremtidige minstevannføringen, utarbeide en tiltaksplan for å få til en restituering av vassdraget og samtidig ta hensyn til de mange ulike bruks- og verneinteressene i vassdraget. Dette sammen med vassdragets egenart (lavlandsvassdrag, resipientforhold m.m.) gjør at oppgaven blir omfattende og innehar mange elementer av nybrottsarbeide. I rapport nr. 1 fra Børselv-prosjektet (Aanes og Mjelde 1999) er det bl. a. gitt en generell orientering om prosjektet og dets bakgrunn.

Det har så langt en har kunnet bringe på det rene, ikke vært utført tilsvarende oppgaver i norske vassdrag. Dette innebærer at prosjektet måtte ha elementer av forskning og at den kunnskap som bringes frem gjennom arbeidet med Børselv vassdraget kommer senere prosjekter av denne art til gode. Det er også rimelig å anta at denne problemstillingen blir mer og mer etterspurt i årene fremover (restaurering og forvaltning av regulerte vassdrag - skjøtselsplaner o.l.).

Temaene som er tatt opp i Børselv-prosjektet har også vakt interesse ved norske universiteter og høyskoler. NTNU (Institutt for Vassbygging) og Høyskolen i Narvik (Miljølinja) har begge hatt flere studenter knyttet til prosjektet.

Høsten 1997 ble det etablert en styringsgruppe for Børselv-prosjektet. Denne er sammensatt av oppdragsgivere, finansører, miljømyndigheter, oppdragstakere, lokale myndigheter og representanter fra lokale brukerinteresser i og til vassdraget. Ballangen Energi AS har styrevervet og sekretærfunksjonen har Fylkesmannens Miljøvern avdelingen i Nordland.

Hydrologi

For å kunne utarbeide et forslag til endelig manøvreringsreglementet for Børselv-vassdraget var det behov for detaljerte data om vannføring og fallforhold på strekningen utløp Børsvann til Grunnvannet. Det ble derfor etter et grundig forarbeide bygget og satt i drift 2 vannføringsstasjoner i vassdraget ved årsskiftet 1998 - 1999. De hydrologiske stasjonene er plassert øverst i vassdraget (ved utløpet av Børsvann) og nederst i Børselva før utløp i Grunnvann (fig. 3). I tillegg ble det for registrering av vannstandsvariasjoner bygget en målestasjon i Djupvika (midt i vassdraget). Dette ble gjort i et samarbeide med NVEs Regionkontor i Narvik, Ballangen Energi AS og NIVA.

Stasjonene kom i drift ved årsskiftet 1998/99 og når nødvendig kalibreringsarbeid er avsluttet vil det være mulig å hente ut detaljerte data om hydrologiske forhold i Børselv-vassdraget fra året 1999. Måleresultatene fra 1999 til 2001 vil bli sammenstilt i en egen rapport av NVE (Sværd m. fl. 2002). Rapporten gir i tillegg til vannføringskurver, data om avrenningen fra restfeltet til Børselva nedstrøms dammen og behandler problemet knyttet til oppstuvningen av vann i midtre deler av vassdraget. Dette er et problem i perioder med mye regnvær som følge av at vassdraget i dag i stor grad er grodd igjen av vannvegetasjon. I rapporten er det også tatt med en orientering om vannføringsforholdene slik de ville ha vært uten en regulering av vassdraget.

Morfologi

Vassdraget ble i 2000 nivellert opp for å få detaljerte data om fallforhold på strekningen mellom Børsvann og Grunnvann. Parallelt med dette arbeidet ble det målt opp og beskrevet 41 tverrsnitt profiler på denne strekningen. Opplegget ble utarbeidet i et samarbeide med inst. for Vassbygging ved NTNU i Trondheim. Hensikten med arbeidet er å få frem morfologiske data om vassdraget og om nærområdet langs vannstrengen. Resultatene fra dette arbeidet gir oss opplysninger om dybdeprofiler og fallforhold, data som er viktige i arbeidet med å utvikle vassdraget videre og i den sammenheng underlag for det modelleringsarbeide som skal utføres for å komme frem til et fremtidig manøvreringsreglement og vassdragsutforming. Materialet er stilt sammen i rapport nr. 4 i rapportserien om Børselvvassdraget (Hagen og Aanes 2001).

Sedimenttransport

Erosjon i en jordbrukskanal ble tidlig i arbeidet med Børselv-prosjektet pekt på som et betydelig forurensingsproblem i dette vassdraget. Kanalen ble bygget tidlig på 60 tallet og har årlig frem til høsten 2000 tilført vassdraget betydelige mengder (ca. 10.000 m³) med silt og finsand. Dette har ført til en oppfylling av store deler av Børselva (fig. 9). I et samarbeide med NVE Region nord ble planer utarbeidet og søknader laget for å få til en stabilisering av kanalen for derved å hindre videre erosjon (Jenssen 2000). Det ble gjennom Børselv-prosjektet argumentert for betydningen av at dette måtte gjøres. Ballangen kommune bevilget høsten 2000 sin andel av kostnadene. Arbeidet med stabilisering av kanalen ble utført av "NVEs forbygnings team" høsten 2000. Dette har vært et viktig element i det arbeidet som måtte gjennomføres for å få til en rehabilitering av Børselv-vassdraget.

Effektene av erosjonen i jordbrukskanalen, kan tydelig ses på flybildene og store mengder med finstoff er tilført Børselva fra denne kilden. Allerede i 1967 var Børselva nedstrøms denne kilden grodd delvis igjen og ved feltregistreringene i 1997 var det nesten ikke mulig å finne noe elveløp. Området var da tett bevokst med helofytt- (sump-) planter og hadde en kantvegetasjon, dominert av arter med starr, busker og kratt.

Vannkvalitet : Fysisk kjemiske forhold

Den fysisk-kjemiske vannkvaliteten i hovedvassdraget ble gjennom det hydrologiske år 1998 - 1999 beskrevet ved hjelp av månedlig prøvetaking på 10 målepunkter i vassdraget. Resultatene viser i utgangspunktet en meget god vannkvalitet, men samtidig en vannkvalitet som i meget stor grad er preget av et høyt innhold av plantenærings-stoffer tilført fra jordbruks-aktiviteten langs

vassdraget. Disse forurensingstilførslene er langt større enn det vassdraget kan tåle selv om vassdraget ikke hadde vært regulert. Vurderes resultatene fra vannprøvenes innhold av total fosfor opp mot SFT's kriterier for vurdering av miljøkvalitet i ferskvann gir dette Børselva en vannkvalitet i tilstandsklasse 4 : *Dårlig*. (Aanes 2001, Hyllestad 2002).

Forurensingssituasjonen.

For å få frem et godt underlag og en forståelse for nødvendigheten av å redusere belastningen på vassdraget ble det i 2000 gjennomført et omfattende måleprogram for detaljert å beskrive alle forurensingstilførslene til vassdraget. Fra samtlige sidevassdrag til Børselva ble det tatt prøver hver 14. dag i vekstsesongen for å kunne registrere utslipp fra jordbruksaktivitet og bebyggelse. Resultatene var svært nedslående og peker på behovet for at det raskt iverksettes tiltak for å begrense forurensingsbelastningen på Børselva. Den samlede tilførselen av næringsalter må i fremtiden ikke overskride vassdragets selvrensingsevne og resipientkapasitet. Først da er det mulig å ivareta vassdragets natur- og verneverdier og skape et bærekraftig miljø.

Kildene for disse forurensingene er tilførsler fra jordbruksaktiviteten og i noen grad fra bebyggelsen langs vassdraget. Det er behov for en kraftig reduksjon av disse før vassdraget kan åpnes opp, ellers vil eutrofisituasjonen bare flytte seg nedover og skape tilsvarende problemer lengre nede i vassdraget. Undersøkelsene som beskriver forurensingstilførslene er stilt sammen i rapport nr. 6 i rapportserien fra Børselv-prosjektet (Aanes 2001).

Det kan utfra de fysiske kjemiske målingene i hovedvassdraget konkluderes med at Børselvas resipientkapasitet er sterkt overbelastet og visuelt kommer dette til uttrykk gjennom en kraftig igjengroing (fig. 1, 13 - 15) som tydelig setter sitt preg på vassdraget (Aanes og Mjelde 1999).

Vannvegetasjon

Arbeidet med å kartlegge vegetasjonsforholdene i vassdraget hadde en dominerende rolle de første årene i prosjektperioden. Målsettingen var først og fremst å dokumentere ved hjelp av feltregistreringer og flyfotografering dagens tilstand med hensyn på sump- (helofytt) og vannvegetasjonen i Børselva, Grunnvann, Knutvann og Åsvann. Undersøkelsesområdet ble flyfotografert av Fjellanger-Widerøe A/S den 15. august 1997, og dette sammen med materialet fra feltregistreringer i 1997 og 1998 ga nødvendig datagrunnlag for å beskrive vannvegetasjonen i vassdraget. Plantesamfunnets sammensetning ble beskrevet med hensyn på variasjon/biologisk mangfold, dominansforhold og innslag av eventuelle verneverdige arter. Dette er grundig rapportert i den første rapporten om Børselv-vassdraget (Aanes og Mjelde 1999).

Det ble på bakgrunn av disse dataene utarbeidet kart over vegetasjonsforholdene i Børselva og Grunnvann (med Knutvann og Åsvann) slik de var i 1997. Dette materialet ga oss en mulighet til å dokumentere utviklingen av helofytt-vegetasjonen i Børselva i 30 års perioden 1967 - 1997. Vurderingene av tidsendringer er basert på tidligere feltregistreringer samt eldre flybilder. Under feltarbeidet ble lysforhold og dybdegrensene for de viktigste helofyttene i Børselva registrert. Det er i den første rapporten fra prosjektet også beskrevet arbeidet som da var startet opp med å vurdere ulike tiltak for å begrense og stabilisere vegetasjonen samt å åpne opp vassdraget.

Vegetasjonen i Børselva er svært frodig og frem til 1997 har det vært en økning av helofytt-vegetasjonen. I dag dekker denne nesten 70% av elva, og de mest dominerende artene elvesnelle og starr hadde henholdsvis 31% og 34% dekning. I starr-beltene var det innslag av ulike gressarter, busk og kratt. Også i elvesnelle-beltene hadde det i denne perioden foregått en suksessjon, slik at enkelte av områdene nå fungerte som substrat for ulike kant-arter. Elvas øvre og nedre deler var i 1997 kraftig gjengrodd med bare enkelte åpne partier (figur 13 - 15). I de sentrale delene ved Djupvika var det derimot et forholdsvis stort åpent vannspeil med vanndybder på 4-5 m (figur 14).

Økningen i helofytt vegetasjonens omfang de siste årene har skjedd dels på bekostning av flytebladvegetasjonen, der det har foregått en oppsamling av finmateriale og en tilgrunning av vassdraget, men sump-vegetasjonen har i perioden også kolonisert nye områder.

Tilgroingen i Børselva begunstones først og fremst av tre forhold:

- Tilførsler av næringsstoffer og da først og fremst fra jordbruksaktiviteten langs vassdraget
- Tilførslene av finmateriale fra jordbrukskanalen ved Bruksåsmoen
- Reguleringen av Børsvatnet, som har gitt redusert årlig vannføring og mindre flommer i Børselva

Fiskeribiologiske undersøkelser

Det ble gjennomført et prøvefiske i 1998 og 1999 i innsjøene Grunnvann, Åsvann og Djupvann samt Djupvika i Børselva. Børselva, Åselva og noen gytebekker til Grunnvann ble også undersøkt. Resultatene viser gode fangster av ørret med god vekst og kondisjon og relativt høy middelvekt. Størrelsesfordelingen antyder at det er for liten rekruttering. I Børselva ble det ikke registrert ørret. Stingsild ble fisket på alle lokaliteter.

Røye, som tidligere var et vanlig innslag i Børselv-vassdraget, ble ikke registrert under prøvefisket, men enkelte eksemplarer ble registrert under prøvefisket i 1999 like nedenfor dammen i Børsvann. Det ble klaget på at fisken smakte dårlig. Tester som ble gjort viste at fisken hadde en svak usmak som tilskrives vannkvaliteten og/eller alger på grunn av store tilførsler av næringsalter. (Grande m. fl. 1999, 2000).

Foreslåtte tiltak for å forsterke fisket i vassdraget peker på behovet for en reduksjon av forurensningstilførslene, økt vannføring (spyleflommer) og behovet for å etablere en åpen vannstreng i ellers gjengrodde områder. Dette vil gi ørreten i Grunnvann muligheten til å utnytte Børselva og særlig viktig blir da de øvre delene som derved åpnes opp for gyting.

Vassdragets fuglefauna

Det ble gjennom Børselv-prosjektet pekt på betydningen av at det ble samlet inn data om fuglefaunaen i vassdraget parallelt med det øvrige arbeidet som pågikk. Registreringer ble satt i gang i regi av Fylkesmannen i 1999. Resultatene kan tyde på at det i Børselva har vært en tydelig tilbakegang i bestandene når resultatene sammenlignes med tidligere undersøkelser. Særlig har bestanden av bl. a. horndykker gått tilbake (Kristiansen og Bøhn 2000, 2001).

Videre arbeid : Tiltaksplan

Det arbeides nå med å ha klar en søknad i juni 2002 med forslag til en plan for rehabilitering av hele Børselva. Planarbeidet gjøres i samarbeid med Ballangen Energi AS, NVE Region Nord, Fylkesmannens Miljøvernadv. i Nordland og NIVA, og bygger på data samlet inn i perioden 1997 - 2001. Målet med arbeidet er å finne frem til metoder og tiltak som gir en best mulig stabilisering av forholdene i fremtiden og da med en tilstand i vassdraget som i så stor grad som mulig tilfredsstiller de ulike interessene og brukerne både i, av og ved vassdraget.

Innledende forsøk ble gjort sommeren 2001 og vinteren 2001-02 for å samle erfaringer med ulike måter å begrense vannvegetasjonen på i vassdraget. Erfaringene etter pilotforsøk med bruk av en geomembran og overdekning med grus ga svært positive resultater. Metoden gir stor fleksibilitet med hensyn på utforming av vannstrengen og er reversibel hvis andre løsninger skulle bli valgt i fremtiden. Å utføre arbeidet på isen vinterstid viste seg å være formålstjenlig.

Ett av flere tiltak som kan være aktuelt i arbeidet med å restituere vassdraget er å gjøre endringer i selve elveløpet på enkelte avsnitt. Nedslamming og igjengroing har over tid forandret dybdeforholdene i vassdraget. Ved å benytte dataprogrammet Hec-Ras vil man kunne prøve ut hvordan fremtidige forandringer i dybdeprofilen på et avsnitt av vassdraget påvirker vannlinjen / vannstanden i dette området ved ulike vannføringer.

Det ble tidlig klart at vassdragets forurensingstilstand var så alvorlig at selv om det var satt nye krav til minstevannføring i reguleringskonsesjonen så måtte det i tillegg gjøres betydelige tiltak for å redusere forurensingstilførslene til Børselva for å få en akseptabel vannkvalitet i vassdraget. Begge deler er nødvendig for å få til en bærekraftig utvikling i vassdraget. Videre ble det klart at omfattende tiltak måtte settes inn for å rehabilitere selve vannstrengen slik at det ble kontakt mellom de ulike vannelementene i vassdraget



Figur 1. Børselva. Dette var en gang åpent vann. I dag er nesten 70 % av elveleiet vokst igjen med planter.

1 Innledning

1.1 Lokalisering

Børselva er en del av Forsa-vassdraget 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 til Grunnvannet (fig. 2). Totalt nedbørfelt er ca 85. km², mens det lokale nedbørfeltet for Børselva er beregnet til 5,5 km². Elvestrengen har et fall på ca. 10 m (lest ut fra NGO's kart) fra Børsvannet 90 m.o.h. til Grunnvannet 80 moh. Det meste av fallet er på de første 300 m etter Børsvannet (tabell 1).

De største tilløpselvene til Grunnvann er Børselva i nord og Botnelva i sør. Innsjøen har et areal på 2,1 km² med store grunne områder og mange bukter og vikar, som i dag til dels er gjengrodd med vannvegetasjon. Grunnvann er omkranset av store myrområder i nord, vest og sør, med bjørkeskog i øst der det også finnes mindre områder med dyrket mark. Nordvest for Grunnvann ligger Knutvann, en "avsnørt" del av Grunnvannet der utløpet mot Grunnvann er helt gjengrodd. Åsvann utgjør vestre del av Grunnvannet, og også denne innsjøen er helt adskilt fra selve Grunnvannet på grunn av kraftige vegetasjonsbelter. Vassdraget drenerer ut i Åselva som renner ut i Djupvannet (77 moh).

Tilløpet fra Grunnvannet og Åsvannet kommer inn i sør, og var før regulering av Børsvannet Djupvannets største tilløp. Det største tilløpet i dag er Storelva, som drenerer de store skogs- og myrområdene mellom Gulliklikollen (Ballangsmarka) og Håfjellet, Djupåsen. Vassdraget renner så via Skafossen ut i Forsavannet og videre til Forsahavet (fig. 2).

Berggrunnen i området består av glimmerskifer og glimmergneis, med kalkspatmarmor og dolomittmarmor i nordre del av nedbørfeltet, dvs. nordre del av Knutvann og Djupvann, samt vest og nord for Børselva (Sigmond m.fl. 1984).

1.2 Regulering av Børsvannet

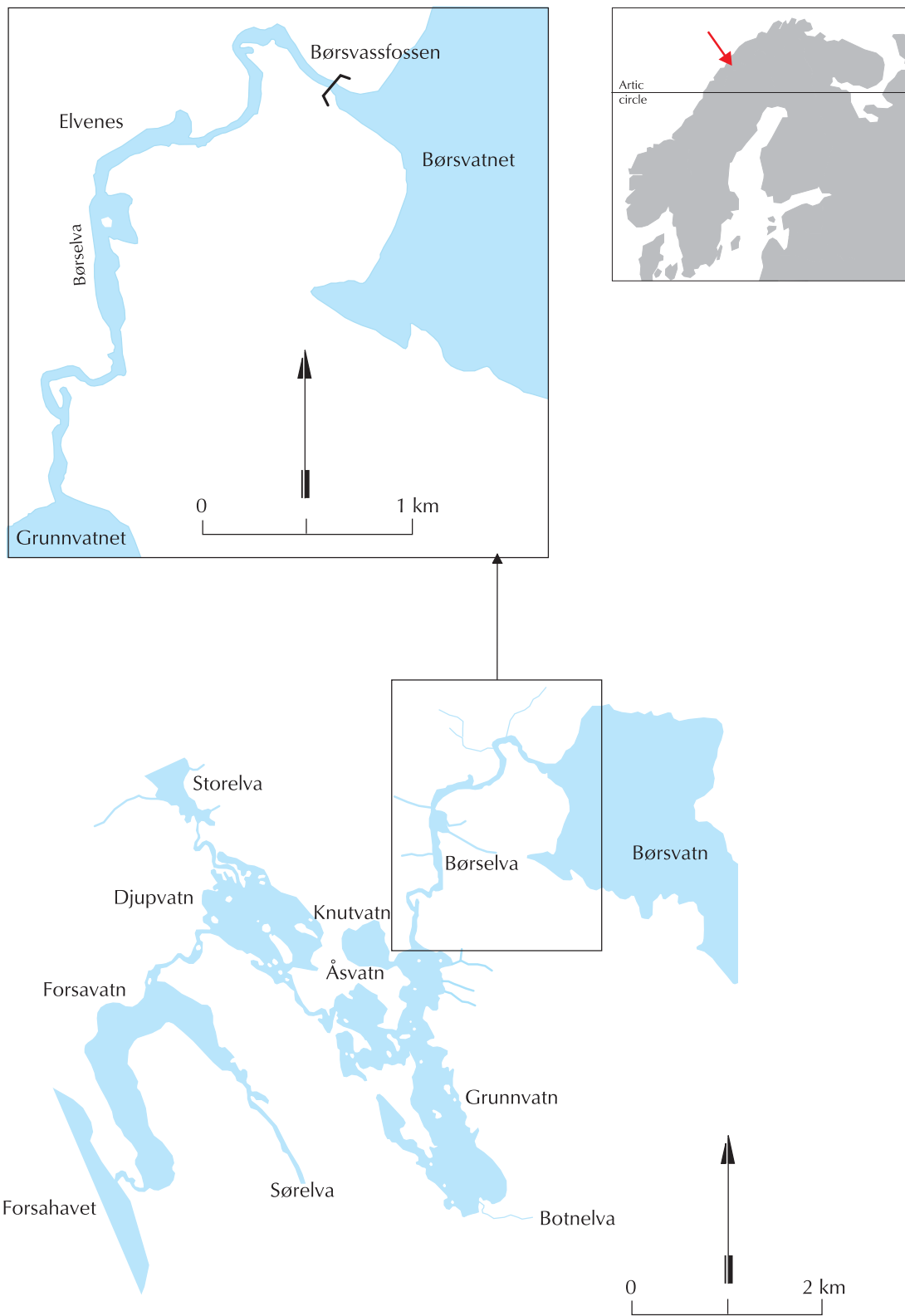
Børsvannet i Ballangen ble første gang regulert etter kgl. res. av 12.6. i 1914, ved at det ble bygget en dam i Børsvassfossen. Hensikten med utbyggingen var, slik det står i den gamle konsesjonen å gi vann til oppberedningsverket og kraft til gruvedriften i Bjørkåsen gruver samt drikkevann til befolkningen. Avløpet fra Børsvann ble således overført fra Børselva til Ballangselva via Bjørkåsen gruver.

1.3 Søknad om ervervs- og reguleringskonsesjon

I 1978 vedtok staten å selge sine eierinteresser i Bjørkåsen kraftverk til Ballangen kommune, og Ballangen kommunale elverk overtok driften av kraftstasjonen. Overtagelsen ble gjort gjeldende under forutsetning av at kommunen skulle søke om tillatelse for erverv av fallrettigheter i Børselv og Arneselv, samt konsesjon for regulering av Børsvann.

I kongelig resolusjon av 19. februar 1993 for reguleringen av Børsvann fremgår det at :

- Reguleringshøydene blir som før : HRV = 89,50 m.o.h. og LRV = 84,90 m.o.h.
- Etter nærmere bestemmelse fra Direktoratet for naturforvaltning (DN) kan konsesjonæren pålegges en vannslipping til Børselva på inntil 0,5 m³/sek. Det kan pålegges at det blir sluppet 2 spyleflommer årlig, hver med maksimalt 4 døgn varighet. Totalt pålegg skal ikke overskride 0,5 m³/sek. i gjennomsnitt over året.
- Ved manøvreringen skal en ta hensyn til vassdragets naturlige vannføring og ikke økes slik at det er til skade for andre interesser.
- Konsesjonæren pålegges å delta i opprensningstiltak i vassdraget.



Figur 2. Kartskisse av Børselv-vassdraget.

Manøvreringsreglementene av 1914 og 1970 hadde ingen bestemmelse om vannføring i Børselva. Overføringen av avløpet fra Børsvann til Ballangselva har ført til en sterk reduksjon av vannføringen i Børselva. Etter at kraftverket kom inn på det lokale samkjøringsnettet i 1960 - årene er det bare under større flommer at vann har passert dammen ved Børsvann. (NVE 1986).

Ballangen Energi AS har etter at de overtok konsesjonen i snitt over året siden 1994 sluppet en vannmengde fra Børsvannet på ca. 0,5 m³ /sek.

1.4 Etablering av Børselv-prosjektet

På oppfordring fra Ballangen Energi AS og Fylkesmannens Miljøvernadv. i Bodø utarbeidet NIVA (Aanes 1996) et forslag til program for undersøkelser og tiltak. Undersøkelsene som her er skissert skal over en 5 års periode fremskaffe nødvendige data for å gi et godt underlag for å utforme og fastsette et endelig manøvreringsreglement for reguleringen av Børsvann - Børselva, og foreta en nødvendig opprensning og restituering av dette vassdragsavsnittet. Ballangen Energi AS og Fylkesmannens Miljøvernadv. i Bodø har gitt sin tilslutning til programmet og prosjektet ble etablert høsten 1996. Programforslaget for Børselv-prosjektet (1997 -2003) gir en grundig beskrivelse av omfanget av de ulike aktivitetene, samt bakgrunn og mål for undersøkelsene.

1.4.1 Etablering av prosjektet " Minstevannføring og begroingsproblematikk"

Kontrakt for prosjektet : *Minstevannføring og Begroingsproblematikk* i Børselva ble undertegnet med NVE den 29 mai 1997. Prosjektet er senere videreført frem til 2001 med finansiering fra Vassdragsmiljøprogrammet. Prosjektet var utformet som en selvstendig del av Børselv-prosjektet, men samtidig i et nært samarbeide med de andre aktørene og aktivitetene som har foregått i Børselv-vassdraget i denne perioden.

Foreliggende rapport er en sluttrapport for NIVAs delprosjekt i Vassdragsmiljø- programmet i perioden 1997 - 2001. Prosjektet: Minstevannføring og begroingsproblematikk i Børselva, er nærmere beskrevet i kontraktene med ref. nr. NVE-VM : 27/97 og 57/98 til 57/01, med prosjekt nr 3627, 20020 og 5405 samt i års og statusrapporter fra prosjektet (Aanes 1998 - 2001). NVE's kontaktpersoner for dette prosjektet har vært Jan Henning L'Abée-Lund og Gry Berg.

1.5 Organisering

Det ble den 19. og 20. august 1997 foretatt en befaring til vassdraget med en presentasjon av Børselv-prosjektet. I den forbindelse ble det etablert en styringsgruppe for de ulike prosjektene og aktivitetene i Børselv-prosjektet. Denne er sammensatt av oppdragsgivere og finansører, miljømyndigheter, oppdragstakere, lokale myndigheter og representanter fra lokale brukerinteresser i og til vassdraget.

Styringsgruppen har vært en referansegruppe for oppdragstaker, og deltatt i arbeidet med å evaluere arbeidet underveis og eventuelle behov for endringer eller tilleggsundersøkelser. Styringsgruppens sekretærfunksjon dekkes av Fylkesmannens Miljøvernadv. i Nordland og formannsvervet innehas av Ballangen Energi AS. Vassdragsmiljø-programmet har hatt en representant i styringsgruppen.

1.6 Videreføring av Børselv-prosjektet

Prosjektperioden for Børselv-prosjektet var planlagt avsluttet i 2003, men det ser nå ut til at Børselv-prosjektet videreføres inn i en fase II. Aktivitetene vil da være knyttet til en restaurering av vassdraget hvor en viktig oppgave blir å få etablert en åpen vannstreng i de deler av vassdraget som i dag er helt vokst igjen. Dette vil kreve ulike tiltak i og ved vassdraget og en behandling etter vassdragsloven og vernebestemmelsene. En arbeidsgruppe ble etablert den 12. mars 2002 for å forberede en søknad mht dette arbeidet og utarbeide en helhetsplan for en restaurering av Børselva. Gruppen er sammensatt av NVE Region Nord, Ballangen Energi AS og NIVA og vil legge frem sin plan høsten 2002. Planen vil gi bakgrunn for de tiltak som ønskes gjennomført og foreslå aktuelle løsninger.

2. Tidligere undersøkelser

Det ble i forbindelse med den kommunale behandlingen av konsesjonssøknaden i 1986 utarbeidet to rapporter om tilstanden i vassdraget av NIVA og GEFO. Formålet med NIVAs undersøkelse (Mjelde 1986) var først og fremst å kartlegge årsakene til den kraftige tilgroingen av vannvegetasjon i Børselva. En skulle også i undersøkelsen peke på aktuelle tiltak som var egnet for å forberede situasjonen på dette vassdragsavsnittet fra Børsvann og ned til Grunnvann. Eventuelle konsekvenser for innsjøene nedstrøms dette området (Grunnv. - Knutv. - Åsvann) var ikke med i denne undersøkelsen. GEFO's rapport (Åstebøl 1986) tar for seg forurensingstilførslene på denne strekningen, og peker på aktuelle tiltak for å redusere forurensningene fra landbruket. Det meste av jordbruksvirksomheten i området og da hovedsakelig knyttet til husdyrhold er konsentrert til den nordvestre siden av Børselva.

I tillegg til disse to undersøkelsene er det utført fiskeribiologiske undersøkelser i vassdraget (Gulseth og Nygaard 1983). Disse konkluderte med i sin rapport at Børselva da var en lokalitet som var dårlig egnet som gyte- og oppvekstområde for ørret og røye. I Grunnvannet ble det under dette feltarbeidet funnet død fisk på grunn av oksygenmangel.

I en rapport fra Miljøvernadv., ved Fylkesmannen i Nordland om forurensingssituasjonen i vassdragene i fylket blir Børselva klassifisert som et av de mest forurensede i fylket (Hamarsland m. fl. 1991).

Etter at Børselv-prosjektet kom i gang er det fra prosjektet kommet flere rapporter og artikler om forholdene i vassdraget og flere er under utgivelse (se litteraturlisten). Ønskes det mere informasjon om selve Børselv-prosjektet finnes dette i rapport nr. 1 (Aanes og Mjelde, 1999).

3 Vassdragets natur og verneinteresser.

Det ble i 1973 foretatt registreringer av fugl og vannvegetasjonen i Børselva, Knutvann, Grunnvann og Djupvann (Folkestad, upubl.) i forbindelse med arbeidet med å fremskaffe et underlagsmateriale for en samlet våtmarksplan for Nordland fylke. Blant annet på bakgrunn av disse registreringene ble Børselva og Grunnvann foreslått vernet som naturreservat i våtmarksplanen for Nordland fylke (Fylkesmannen i Nordland 1985).

Utkastet til verneplan sier blant annet at formålet med å verne Børselv-vassdraget: **" Er å bevare et våtmarksområde av klar nasjonal og internasjonal betydning "**, særlig er dette av hensyn til området's ornitologiske betydning. Verneforslaget er derfor først og fremst basert på den interessante fuglefaunaen som var registrert i området. Men det bør

understrekes at den egentlige bakgrunnen for dette forslaget, var det mangfold av vann-biotoper som fantes i vassdraget og som derved ga grunnlaget for den rike fuglefaunaen og ønsket om vern. I en senere rapport fra Hamarsland m. fl. (1991) blir viktigheten av forholdet mellom åpent vann og vannvegetasjon omtalt og det konkluderes med at økt gjengroing bør unngås.

3.1 Grunnvatnet Naturreservat.

I medhold av lov om naturvern av 19. Juni 1970 nr. 63 § 8 jfr. § 10 og §§ 21, 22, og 23, ble våtmarksområdet mellom Forså og Børsvatnet i Ballangen kommune, Nordland fylke fredet som naturreservat ved Kgl. Res. av 19. Desember 1997 under betegnelsen "Grunnevatn naturreservat".

Miljøverndepartementet skriver i sin forskrift at formålet med denne fredningen er å bevare et viktig våtmarksområde med naturlig tilhørende vegetasjon og dyreliv, særlig av hensyn til dets sentrale betydning som trekk- og hekkeområde for våtmarksfugl.

Prosjektområdet knyttet til Børselvprosjektet ligger i sin helhet i verneområdet. Dette legger en ny dimensjon til prosjektet og innebærer at det er satt visse begrensinger når det gjelder muligheten til å utføre fysiske endringer i og ved vassdraget. Samtidig er det i bestemmelsene om vernet gitt åpning for

- å utføre aktiviteter som er nødvendig for skjøtsel og forvaltning av naturverdiene i verneområdet.
- å gjennomføre restaureringstiltak i Børselva for å bedre gyteforholdene for ørret.

I arbeidet med Børselv-prosjektet er det derfor lagt stor vekt på at det må være et nært samarbeid i prosjektperioden med Miljøvernavdelingen ved Fylkesmannen i Nordland. Dette er så langt ivare tatt ved at de har to representanter i styringsgruppen for prosjektet og ved at det er opprettet et godt samarbeide med naturvernkonsulenten i fylket.

4 Vassdragets hydrologi og morfologi.

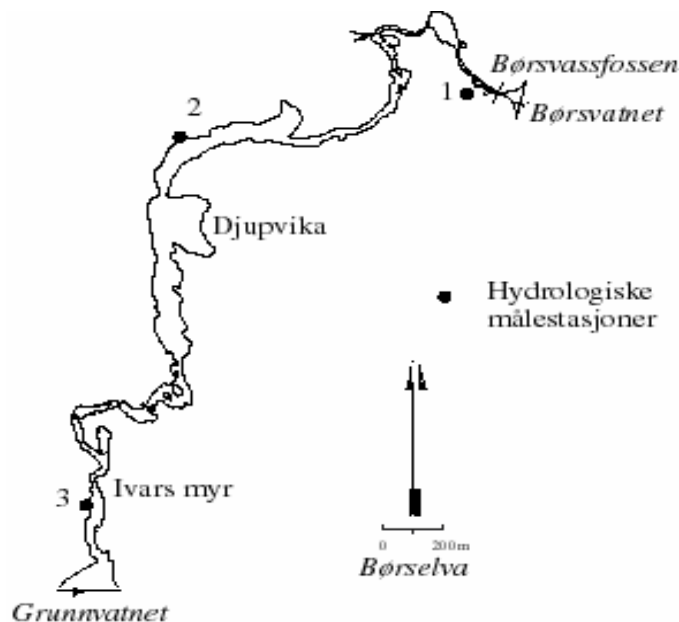
4.1 Hydrologi

For å kunne foreslå et fremtidig manøvreringsreglementet for Børselv-vassdraget var det behov for detaljerte data om vannføring og fallforhold på strekningen, utløp Børsvann til Grunnvannet.

Det ble derfor etablert et stasjons-nett med tre vannmerker for hydrologiske målinger på denne strekningen (fig. 3). En stasjon for registrering av vannstand midt i dette vassdragsavsnittet og to st. for registrering av vannføring øverst og nederst i Børselva.

NVE Region Nord i Narvik ble gitt i oppdrag å gjennomføre bygging, kalibrering og drift av de tre målestasjonene i prosjektperioden (VRN-notat nr 11 /1997 og nr 6 /1998).

Byggearbeidet kom i gang i oktober 1998. Registrering av data om vannføring/vannstand tok til i uke 51 1998 for de to øvre stasjonene og 2 uker senere på stasjonen nr. 3 ved Ivarsmyr. Ansvarlig ved NVE Region - Nord er Roger Swærd.



Figur 3. Kartskisse av Børselva, med hydrologiske målest.

4.2 Morfologi

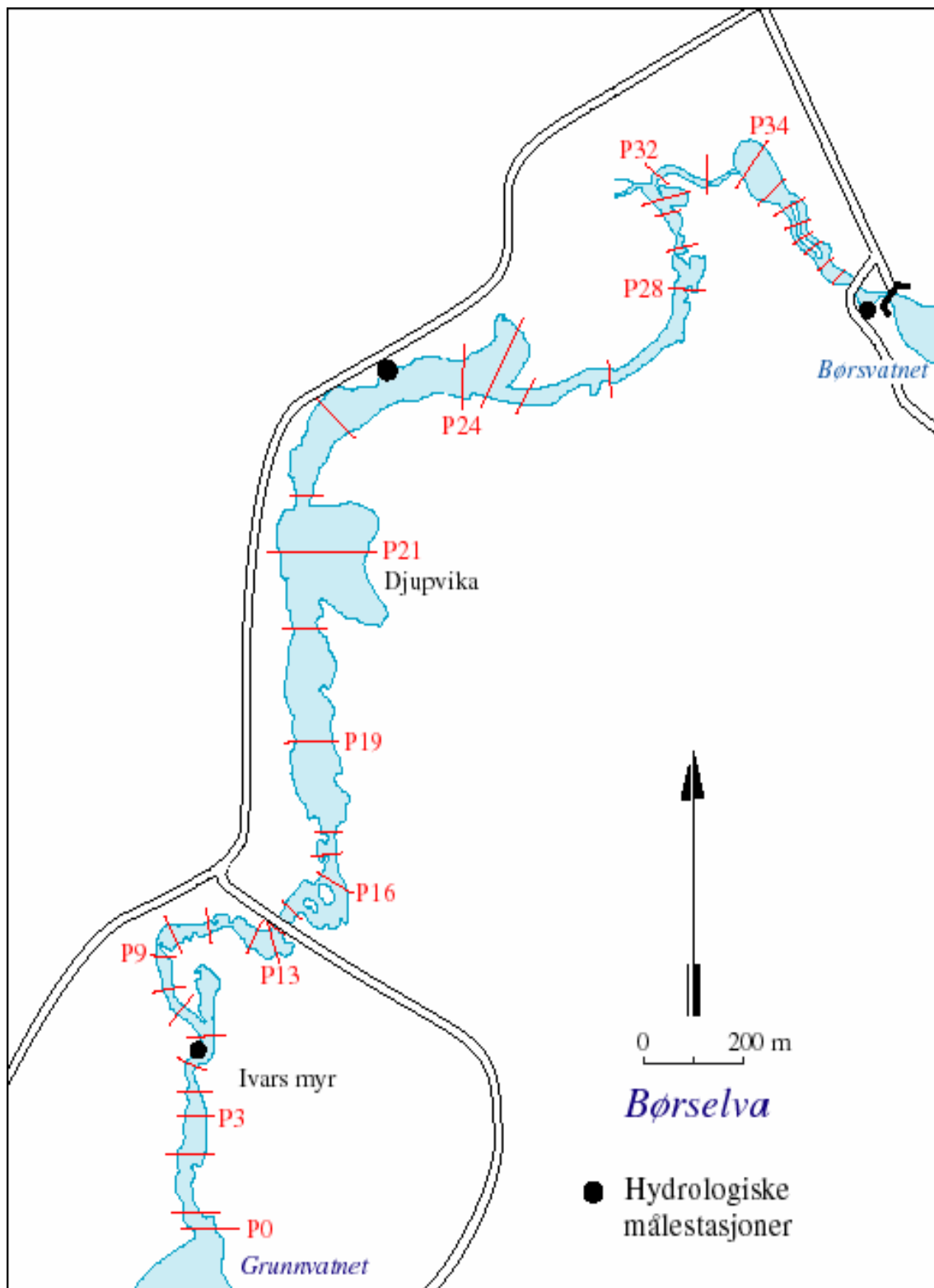
Parallelt med data om hydrologiske forhold i vassdraget er det hentet inn data om morfologien i vassdraget. Børselva ble i den sammenheng nivellert opp på strekningen fra Børsvann til Grunnvann for å få frem detaljerte data om dybde- og fallforhold på dette vassdragsavsnittet. Materialet er publisert i rapport nr. 4 fra Børselvprosjektet (Hagen og Aanes 2000).

Det ble i alt målt opp 41 tverrsnittsprfiler langs strekningen fra utløp dam Børsvann til innløp Grunnvann. Lokaliseringen av profilene er vist i figur 4. Profilene gir data om dybdeforholdene fra bredd til bredd, samt helningen i det vassdragsnære området ned til elven. Profilene er lagt slik at de på en best mulig måte beskriver Børselva med tanke på forandringer i bredde og dybdeforhold (kulper). Det ble under feltarbeidet foretatt en fotodokumentasjon av hvert profil. Usikkerhet i måledata er antatt å være liten (Hagen 2000), men ved detaljutforming av enkelte vassdragsavsnitt kan det være behov for å supplere disse oppmålingene med nye målinger.

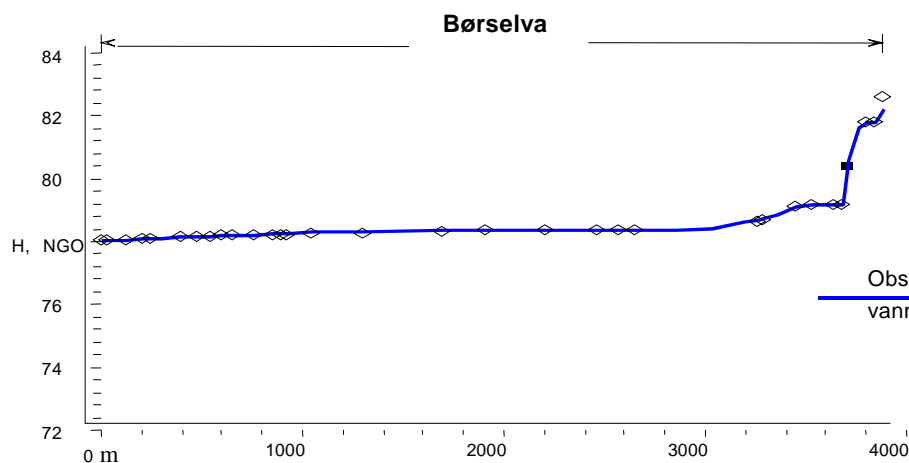
Tabell 1. Høydeforskjeller - Fallforhold i Børselv-vassdraget 25. August 2000.

Fra :	Til :	Høydeforskjell
Børsvann HRV (89,50)	Profil 0 (Grunnvann)	= 11,464 m
Børsvann LRV (84,90)	Profil 0 (78,036)	= 6,864
Profil 42 (83,643)	Profil 0	= 5,607
Profil 35 (79,175)	Profil 0	= 1,139
Profil 23/24 (Djupvika)	Profil 0	= 0,332

Dataene om profilene gir blant annet grunnlag for beregninger av vannlinjen (fig. 5) ved ulik vannføring ved hjelp av det hydrauliske beregningsprogrammet Hec-Ras (Ackerman, 1999).



Figur 4. Børselva. Lokalisering av tversnitt profilene P 0 til P 42.



Figur 5. Vannlinje for Børselva målt opp den 25. aug. 2000. (Innløp Grunnvann - utløp Børsvann). Basert på data fra tabell A i vedlegget.

5. Nytt manøvreringsreglement, restaureringstiltak og fremtidig minstevannføring.

De hydrologiske dataene er et viktig underlag i arbeidet med den fremtidige utformingen av vassdraget og i forbindelse med vannslipp som spyleflommer der det blant annet vil være behov for data om flomsonering.

Ut fra de vannmengder som konsesjonæren er/blir pålagt å slippe til Børselv-vassdraget må det prøves ut ulike vannføringsregimer for å finne frem til en optimal måte å fordele vannet på over året utfra de krav den fremtidige bruk og skjøtsel av vassdraget setter til vannkvalitet og vannmengder. Det vil i undersøkelsesperioden også bli arbeidet med å få konkretisert behovet for spyleflommer i vassdraget, og når på året dette er aktuelt, samt vannmengder og spyleflommenes varighet for å få den effekt disse er tiltenkt.

Feltobservasjoner kombinert med bruk av aktuelle modeller, som tar utgangspunkt i vassdragets morfologiske utforming gjør det mulig å teste ut hvordan aktuelle minstevannføringsregimer (hvor det inngår kalibrerte vannslipp gjennom luken i dammen med spyleflommer på aktuelle tidspunkt), vil påvirke vassdragsforholdene i Børselva.

Responstiden i vassdraget er en annen viktig faktor når det foretas vannslipp i vassdraget. Dette har betydning for graden av eventuelle oversvømmelser av dyrket mark (flomsonering) og den effekt økninger i vannføringen har på vassdragets evne til å transportere finmateriale vekk fra grunne områder (erosjonspotensiale) og nedover i vassdraget. Erosjon i nedbørfeltet kan her være et stort problem (eksempel på dette jordbrukskanalen - høstpløying) hvor store mengder uorganisk finmateriale transporteres til vassdraget, og hvor dette i dag på grunn av gjengroing og jevn vannføring sedimenterer på ulike avsnitt i Børselva.

I forbindelse med kommende restaureringstiltak i vassdraget vil det være viktig å overvåke den hydrologiske responsen i vassdraget når det lages åpninger i vegetasjonsbeltene i grunne områder.

Det kan også her være aktuelt å etablere områder med noe sterkere strøm i Børselva, som skal fungere som gyteområder for fisk og for å øke produksjonen av fiskens næringsdyr ved å endre elveprofilen og forbedre substratet. Et mer variert bunnssubstrat vil også øke bunndyrproduksjonen i vassdraget og vassdragets selvrensingsevne. En større og mere variert insektproduksjon vil også begunstige fuglelivet langs vassdraget.

Det vil bli fortatt vannføringsmålinger på et så stort variasjonsområde som mulig. Om mulig foretas det kontrollerte slipp av vann fra dammen på Børsvann. Hensikten er både å få fram en oversikt over hvordan lokaltilsiget varierer i tid og rom, og å få etablert vannstands/vannføringsrelasjoner for dagens situasjon og etter tiltak. Dette er et arbeid som utføres i samarbeid med regulanten, Ballangen Energi AS og NVE Region Nord. Sistnevnte institusjon er gitt i oppdrag å stå ansvarlig for driften av de hydrologiske målestasjonene og innsamling av data om vannføring og vannstand.

Dataene om de hydrologiske forholdene i vassdraget vil etterhvert gjøre det mulig noe lengre ute i prosjektperioden å etablere en tredveårs-serie for tilsig til Børsvatn og lokaltilsig til Børselva. Disse seriene, som baserer seg på døgnverdier, etableres på grunnlag av eksisterende hydrologisk materiale og ved hjelp av modellsimuleringer (HBV-modellen).

Tilsvarende vil datagrunnlaget som bygges opp gjøre det mulig å simulere vannføring og kraftproduksjon ved utprøving av forskjellige alternativer til pålegg om minstevannføring og tappestrategier (spyleflommer). Dette gjøres ved hjelp av en tappemodell (ENMAG eller NVEs ROUTING) i et samarbeide mellom SINTEF og/eller NVE og NIVA i fellesskap.

Det vil også være viktig å kunne simulere vannstandseffekter av ulike inngrep i elvestrengen. Vi tenker her på effekten av inngrep som fjerning av vegetasjon, endring i elveleiet som utdyping, innsnevring bygging av mindre terskler eller andre fysiske endringer av elvestrengens tverrsnitt. I tillegg vurderes mulige endringer på grunn av erosjon/sedimentasjon. Dette utføres i et samarbeide mellom SINTEF og/eller NVE og NIVA i fellesskap. Parallelt med dette arbeidet pågår det også en Dr. ing oppgave ved NTNU i regi av Inst for vassbygging i vassdraget på dette fagområdet.

6 Vannkvaliteten i Børselva.

De fysiske kjemiske målingene som er utført i prosjektperioden er viktige for å kunne fastlegge dagens fysiske - kjemiske vannkvalitet i Børselv-vassdraget. Resultatene gir også et underlag for å fastsette fremtidige miljømål for vannkvaliteten i vassdraget, og en mulighet til å kontrollere at disse nåes. Dataene om den fysiske - kjemiske vannkvaliteten i hovedvassdraget gir sammen med det arbeidet som er gjennomført for å kartlegge forurensingsbelastningen (se avsnitt 6.2) viktige føringer til den tiltaksplan som skal utarbeides og gjennomføres for å få til en akseptabel vannkvalitet og en restituering av vassdraget.

De biologiske undersøkelsene som blir presentert i avsnitt 7. gir responsen på den samlede effekten av den fysiske - kjemiske vannkvaliteten som vi i dag har i vassdraget. Resultatet av de undersøkelsene som er gjennomført viser tydelig et sterkt behov for at det i fremtiden må skapes en balanse mellom tilførselen av næringsalter og organisk materiale fra aktivitetene langs Børselva og vassdragets selvrensingsevne. Dette for at vassdragets resipientkapasitet ikke skal overskrides.

6.1 Fysisk kjemiske forhold

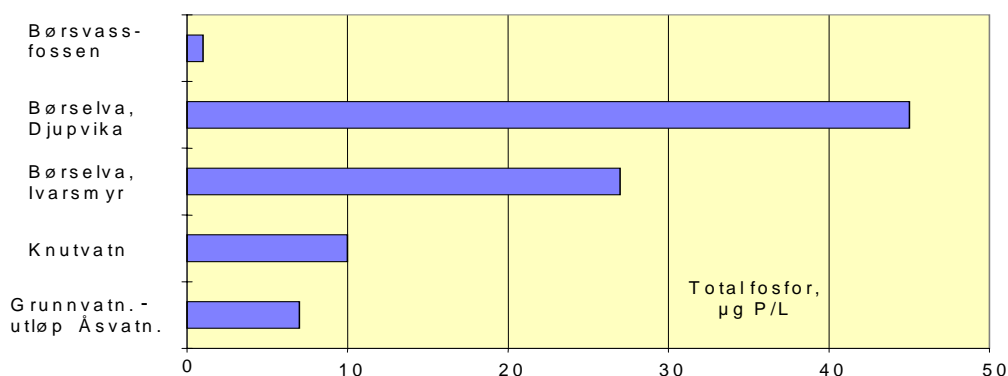
Beskrivelsen av den fysisk-kjemiske vannkvaliteten i vassdraget ble innledet med en orienterende prøvetaking i tilknytning til registreringen av vannvegetasjonen i 1997 (Fig. 6). For å få et godt bilde av variasjonene i de fysiske og kjemiske forholdene ble det i perioden fra august 1998 til september 1999 gjennomført et månedlig prøvetakingsprogram med innsamling av vannprøver fra 10 stasjoner i Børselv-vassdraget og i viktige tilløpselver. Stasjonene er vist på kartskissen i figur 7. Dette materialet er sammenstilt og vurdert i rapport nr. 5 i Børselv-prosjektet (Aanes 2001). Dataene gir et godt bilde av den naturlige vannkvaliteten øverst i vassdraget og i upåvirkede sideløp (tabell 2) samt hvordan forholdene i den fysisk-kjemiske vannkvaliteten endrer seg nedover i hovedvassdraget.

Tilsvarende er det utført fysisk - kjemiske og biologiske målinger i innsjøene Grunne vann, Knutvann og Djupvann gjennom vegetasjonsperioden i årene 2000 og 2001. Dette materialet er sammenstilt og vurdert i rapport nr. 7 i Børselv-prosjektet (Aanes, Bækken og Brettum, 2002).

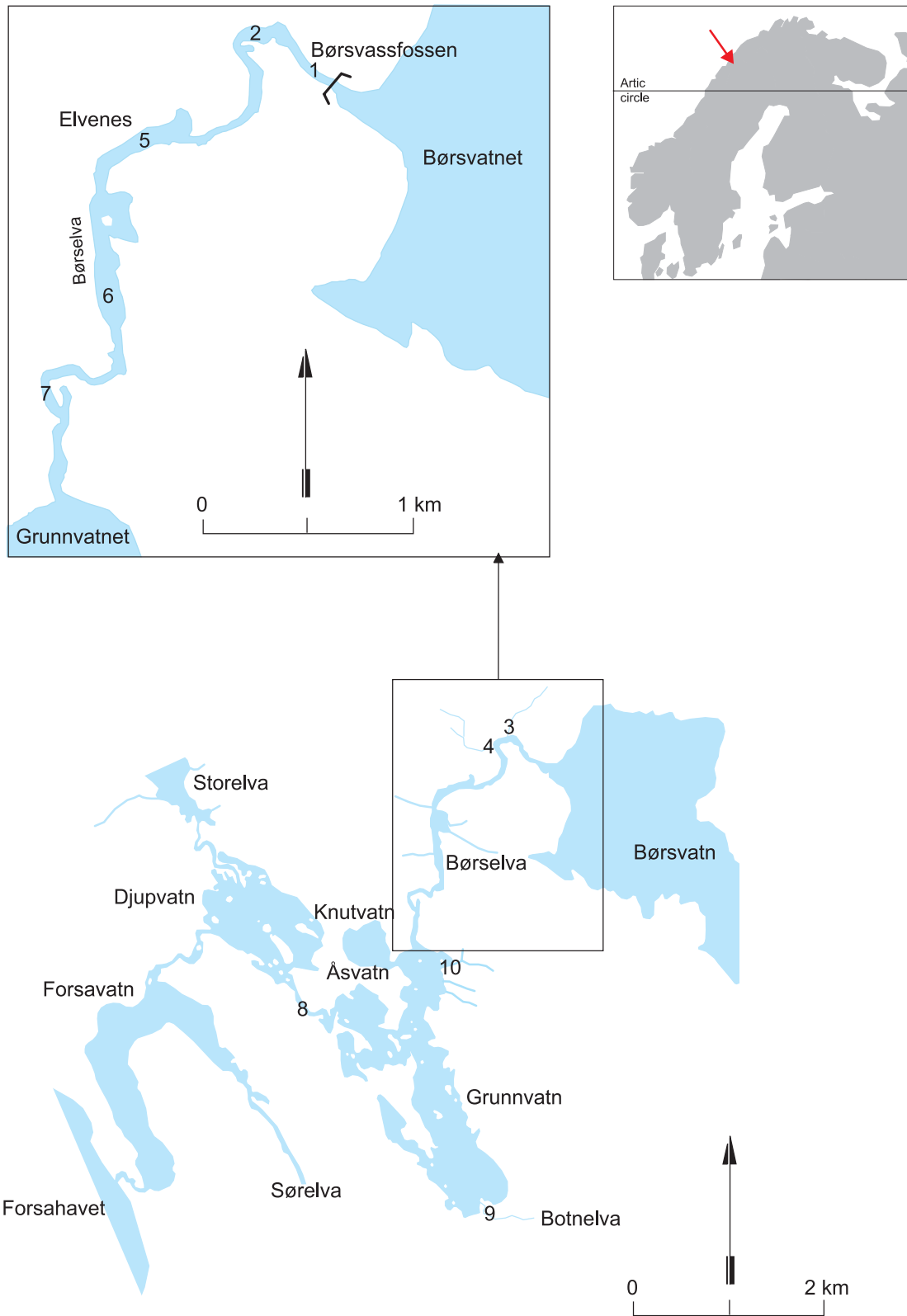
Tabell 2. Børselv-vassdraget. Naturtilstand gitt som midlere verdi for: Total fosfor (P µg /L) fra månedlige vannprøver tatt i perioden aug. 1998 til sept. 1999.

Lokalitet	Utløp Børsvann	Storelva	Djurmålselva	Botneelva
Tot - P µg / l	3,4	3,5	3,6	1,8

SFT's anbefalte miljømål = $1,3 \times 3,4$ (naturtilstand) = **4,4 µg Tot - P / l**.



Figur 6. Endringer i fosforinnholdet nedover i vassdraget, fra Børsvassfossen til utløp Grunnvann. Basert på en vannprøve tatt den 25. september 1997.



Figur 7. Kartskisse av Børselva vassdraget. Prøvetakingsstasjoner for fysisk-kjemiske forhold (st. 1 - 10) er avmerket.

Resultater fra de fysisk-kjemiske målingene viser at vannkvaliteten i utgangspunktet er meget bra, men Børselva mottar betydelige mengder av forurensinger fra aktivitetene langs vassdraget og da først og fremst avrenning og utslipp fra jordbruksaktiviteten langs elven (fig. 6 og 8).

Maksimumsverdier for f. eks. totalfosfor (tot-P/l) i prøveperioden ble målt til 96 µg tot-P/l øverst i Djupvika (tabell 3). Til sammenligning kan nevnes at Statens Forurensingstilsyn i sin veiledning til "Klassifisering av miljøkvalitet i ferskvann" (SFT 1997) angir at innholdet av tot-P i vannprøven må være <7 µg tot-P/l for å oppnå beste tilstandsklasse. Når innholdet er som her øverst i Djupvika > 50 µg tot-P/l indikerer dette en meget dårlig vannkvalitet (dårligste tilstandsklasse i vurderingssystemet). Naturlig er bakgrunnsverdiene for tot-P ca. 3 µg tot-P/l i upåvirkede deler av Børselv-vassdraget (tabell 2).

Tabell 3. Resultater fra vannprøver hentet i Børselvvassdraget vinteren 1998 - 1999. Total fosfor (µg/l). NB prøvetakingen den 24 nov. er etter en mildværsperiode.

Prøvested :	Dato :	22 - 03 - 1999	22 - 02 - 1999	19 - 01 - 1999	21 - 12 - 1998	24 - 11 - 1998	13 - 10 - 1998	Middel- Verdi
Nedstrøms dam Børsvn.		1	3	2	1	2	1	1,7
Øverste kulp		20	2	1	4	39	2	11,3
Jordbruks-kanalen		34	15	27	14	38	53	30,2
Bekk fra Tuva		874	12	77	11	34	17	171
Øverst i Djupvika		32	17	7	15	96	8	29,2
Nederst i Djupvika		25	12	7	10	53	17	20,7
Ivarsmyra		23	14	12	12	63	15	23,2
Åsvansselva ved veibro		7	11	6	7	8	9	8,0

Bruker vi SFTs anbefalinger for hva som bør være miljømålet for dette vassdraget f. eks. ved Ivarsmyr, nederst i Børselva, er dette på denne stasjonen overskredet med mer enn 600 %.

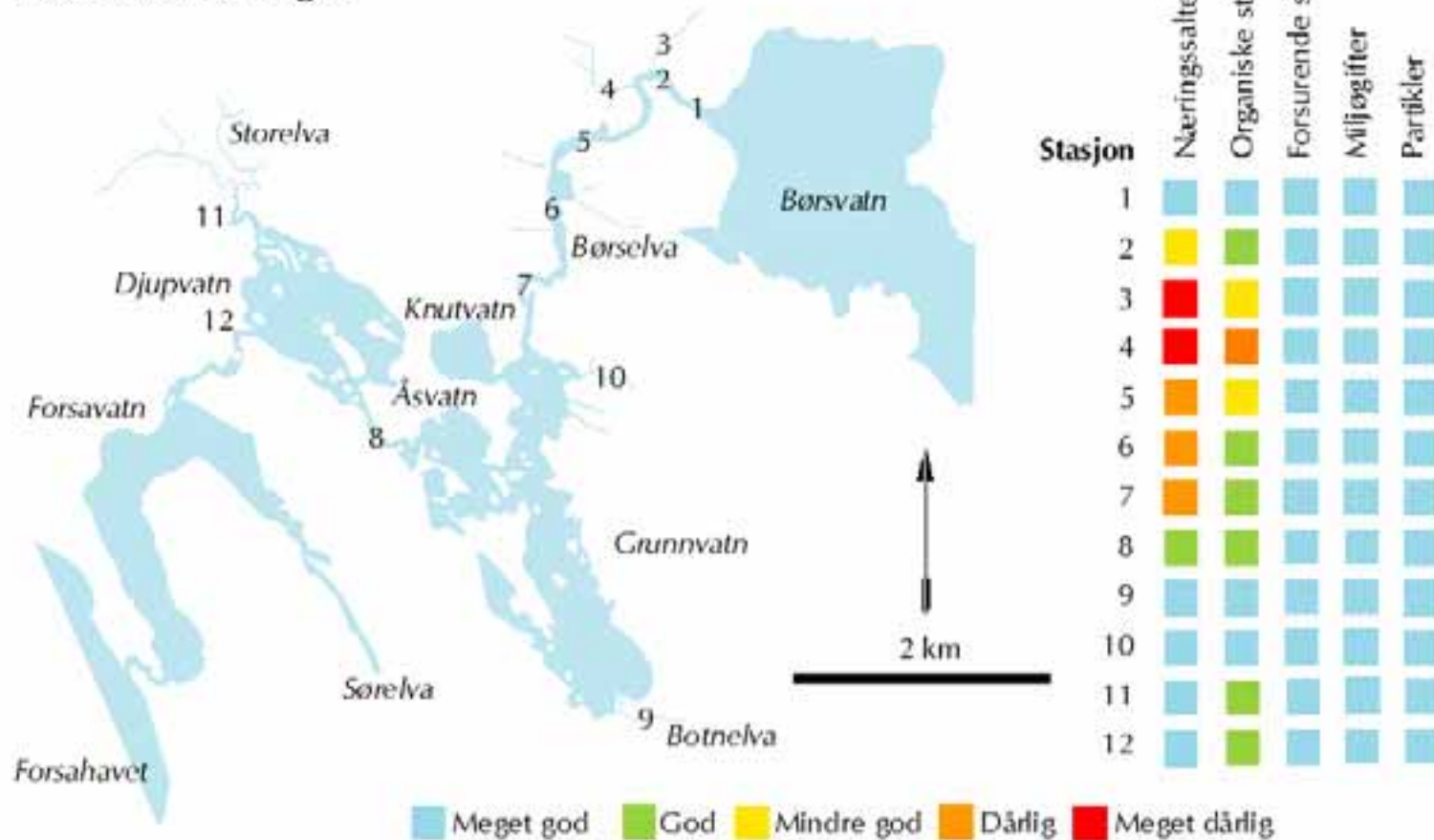
Det ble våren 1999 startet et delprosjekt, i forbindelse med "Børselvprosjektet" som vil peke ut kildene til de forurensingskomponentene som vi i dag registrerer i vassdraget (se avsn. 6.3). Ved hjelp av denne dokumentasjonen og det materialet som vi har fått frem fra den fysisk-kjemiske overvåkingen av vannkvaliteten i hovedvassdraget vil det bli utarbeidet et budsjett for forurensingen av vassdraget (Hyllestad 2002). Det vil også bli startet opp et delprosjekt for å utarbeide planer for å redusere tilførslene til vassdraget både fra punktutslipp og fra mere diffuse kilder. Det siste ønsker en å oppnå ved hjelp av biologiske rensefiltre (vegetasjons-soner/kantskog) for å redusere avrenningen fra jordbruksområdene langs vassdraget.

6.2 Forurensingssituasjonen

Fylkesmannens Miljøvern avdeling i Nordland har lenge hatt fokus på forurensingssituasjonen i Børselv-vassdraget og i 1993 ble det utarbeidet en rapport over tilstanden i de 23 mest belastede vassdragene i fylket. Børselv-vassdraget ble klassifisert som et av de mest forurensede vassdragene i landsdelen. I mellomtiden er vassdraget vernet som et nasjonalt våtmarksområde under betegnelsen "Grunnevann naturreservat" (Kgl. Res. 19. 12. 1997), men forurensingstilstanden har ikke endret seg og er ødeleggende for verneverdiene i vassdraget.

Resultatene fra arbeidet med å beskrive vannkvaliteten i Børselva har vist at vassdraget i dag er sterkt påvirket av forurensing med næringssalter (se rapport fra Børselv-prosjektet nr. 1 og nr. 5).

Børselv-vassdraget



Figur 8. Klassifisering av den fysis-kjemiske vannkvaliteten i Børselva på bakgrunn av månedlige prøver fra perioden august 1998 til september 1999. (SFT, 1997)

Dette gir seg utslag i blant annet en betydelig plantevekst i vassdraget og oksygenfrie bunnområder. Vassdragets bæreevne er sterkt overskredet og forurensingen har lenge hatt en negativ virkning på de biologiske forholdene i vassdraget. Viktige nasjonale naturverdier er skadelidene og er ved å bli ødelagt (Ref. Fylkesmannens Miljøvernnavd. i Nordland v. Gunnar Rolfstad).

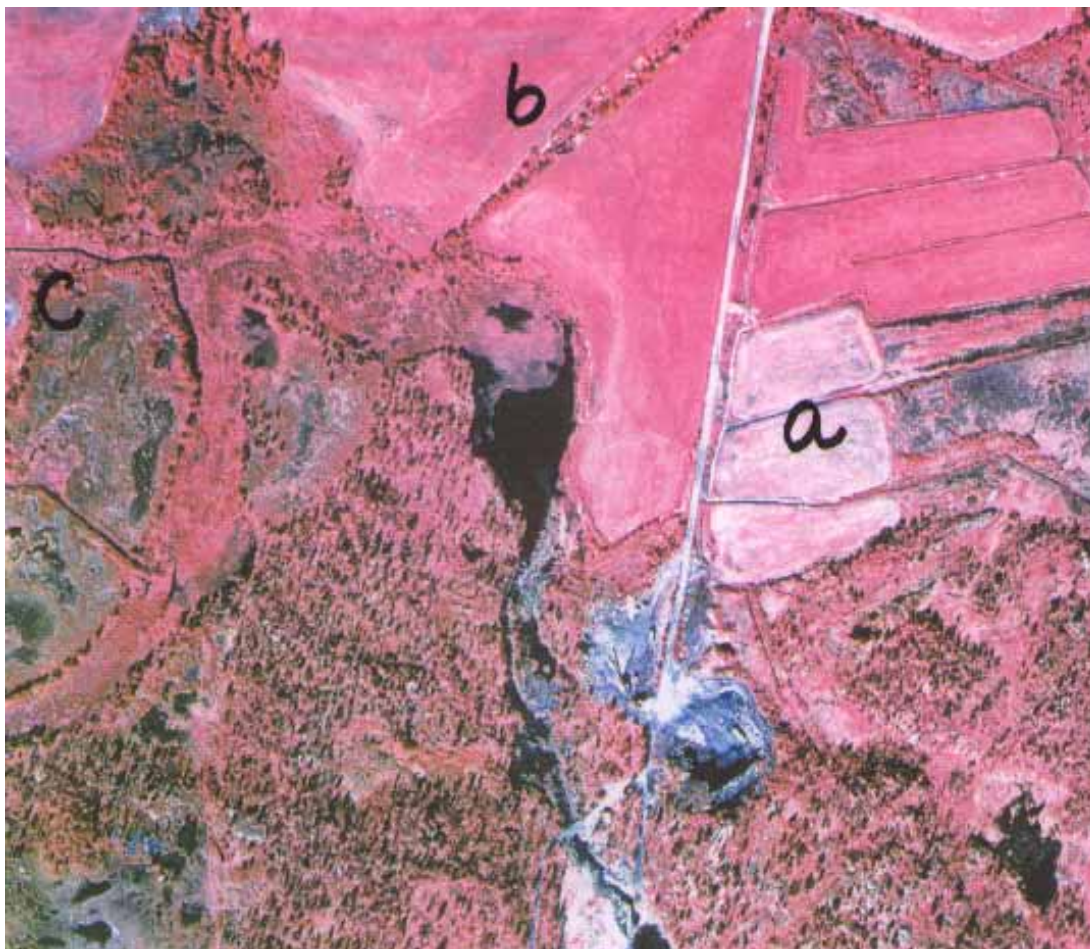
Det ble under det innledende arbeidet med utformingen av prosjektet tidlig klart at dagens negative vassdragstilstand i Børselv-vassdraget er bestemt av 3 forhold. To av disse var skapt av landbruksnæringen langs vassdraget.

- Først og fremst er dette knyttet til en betydelig overgjødsling med næringsalter og organisk materiale fra landbruksvirksomheten langs Børselva. Belastningen har i lang tid sterkt overskredet vassdragets resipientkapasitet, og dette ville ha vært tilfelle selv uten en regulering. Denne forurensingen bryter med dagens krav til jordbruksaktivitet satt av landbruksmyndighetene.
- Et annet viktig bidrag til dagens vassdragstilstand er den erosjon og slamtransport (ca. 10.000 m³) som har funnet sted fra jordbrukskanalen (en dreneringsgrøft gravd på 1960 tallet) til Børselva. Dette har helt fylt igjen øvre deler av vassdraget (se fig. 9) med silt og finsand, og sammen med den rike tilgangen på næringsstoffer har vegetasjonen etterhvert vandret inn i vassdraget. I dag er nesten 70 % av elveleiet helt dekket med vegetasjon. Gjennom den fokusering dette problemet fikk gjennom Børselv-prosjektet ble jordbruks-kanalen rehabilitert høsten 2000 i det alt vesentlige med statlige midler via NVEs regionkontor i Narvik.
- Redusert vannføring som følge av reguleringen har også hatt betydning for vassdragets utvikling, men de to ovennevnte faktorene ville selv uten en regulering hatt meget alvorlige effekter på tilstanden i vassdraget. Foreslått minstevannføring er ca. 20 % av midlere normal vannføring. Gjennom et nytt manøvreringsreglement vil vannet bli fordelt over året for på en best mulig måte for å kunne ta vare på miljøkvalitetene i vassdraget. Det vurderes også om det er mulig å øke vannføringen i Børselva ved å slippe mere vann forbi dammen i Børsvann og hente ut den tapte energien lengre nede i vassdraget.

Dette er alle faktorer som har gitt svært gode forhold for fremvekst av sump- og vannvegetasjonen i vassdraget (fig. 14 til 17). Tilgroingen skjer hurtigere i næringsrike lokaliteter enn i næringsfattige (Erlandsen m.fl. 1984) og forurensningstilførslene fra aktivitetene i restfeltet rundt Børselv-vassdraget har sannsynligvis bidratt sterkt til den forholdsvis hurtige tilgroingen som har funnet sted i dette området (Mjelde 1986). I dag er 65 % av Børselva dekket med sumpplantene elvesnelle og starr (Aanes og Mjelde, 1999). I de midtre delene med Djupvika hindrer dybden en videre igjengroing, men oksygenforholdene her er for dårlig til å underholde normalt liv, særlig er vintersituasjonen meget kritisk.

Forurensingssituasjonen er i Børselva er også påpekt av Miljøvernnavd. ved Fylkesmannen i Nordland, som etter en kartlegging av vassdragstilstanden tidlig på 90-tallet klassifiserer Børselva blant de mest forurensede i fylket. Dette er ikke forenlig med det vern området nå har fått, og i en rapport fra Hamarsland m.fl. (1991) blir viktigheten av forholdet mellom åpent vann og vannvegetasjon omtalt og det konkluderes med at økt igjengroing bør unngås.

Utviklingen fra 1973 hvor utgangspunktet for vernet ble etablert, har i så måte vært negativ og Miljøvernnavd. skriver nå at den sterke forurensingen og igjengroingen i Børselvassdraget er i ferd med å ødelegge områdets verdi og vernestatus. "Det vi engang vernet har vi ikke lenger" (G. Rolfstad, Miljøvernnavd. Fylkesmannen i Nordland).



Figur 9. Flyfoto av øvre deler av Børselv-vassdraget med dam Børsvann (nederst på bilde, oppdyrkede arealer (a), jordbrukskanalen (ved b) og bekk fra Tuva området (c).

Bildene under viser jordbrukskanalen før (1998) og etter rehabilitering (2001).



6.3 Forurensingskilder

For å dokumentere den betydelige forurensingsbelastningen på Børselva var det nødvendig å gjennomføre en omfattende kartlegging av forurensingskildene til vassdraget. Undersøkelsene ble innledet med orienterende prøvetakinger sommeren 1999 og selve undersøkelsen ble gjennomført i vegetasjonsperioden i 2000. På strekningen fra Børsvannsdammen og ned til samløpet med Grunnevatn ble alle sidevassdragene til vassdraget undersøkt (fig. 10) ved at det her ble lagt en prøvestasjon like før utløpet til Børselva. Feltarbeidet ble gjennomført i perioden fra den 15. mai til den 29. august. Delprosjektet er beskrevet i prosjektskissen: "Forurensningstilførslene til Børselv-vassdraget, år 2000", (NIVA 16. 03. 2000).

Resultatene fra dette arbeidet er stilt sammen i rapport nr 6. fra Børselvprosjektet (Aanes 2001). Materialet gir oss opplysninger om forurensingsbelastningen til vassdraget og informasjon om de ulike kildenes betydning. Dette er viktige opplysninger i det nødvendige arbeidet med å redusere forurensingen og utvikle Børselv-vassdraget videre. Dataene er også viktige som underlag for det modellarbeidet som skal utføres for å komme frem til gode resipientforhold og et fremtidig manøvreringsreglement for Børselva.

Vannprøvene som ble samlet inn er analysert for sanitærbakteriologiske forhold ved Næringsmiddeltilsynet for Narvik og Omland, og de fysiske-kjemiske analysene er utført ved NIVA i Oslo. Til dette kartleggingsarbeidet er det gitt økonomisk støtte fra Fylkesmannens Miljøvernavdeling og Landbruksavdelingen i Nordland fylke.

Disse undersøkelsene som er gjennomført for å klassifisere tilstanden i sidebekkene baserer seg på målinger av plantenæringsstoffer (fosfor og nitrogen), kalium og klorid og organisk materiale samt tarmbakterier (koliforme bakterier) fra mennesker og dyr.

Dataene fra denne undersøkelsen underbygger sterkt det bilde vi etterhvert har når det gjelder forurensingen i hovedvassdraget. Resultatene fra undersøkelsene i 2000 viser at i alt 17 av de undersøkte sidevassdragene til Børselva klassifiseres i den verste tilstandsklassen når vi benytter SFT's vurderingssystem for klassifisering av vannkvalitet. De har en **meget dårlig vannkvalitet**, og resten av stasjonene som ble undersøkt har en dårlig vannkvalitet bortsett fra en stasjon. Dette innebærer at det er kun i en av de 22 lokalitetene, som ble undersøkt, som har en akseptabel vannkvalitet. SFTs vurderingssystem (SFT 1997) tar utgangspunkt i målte konsentrasjonene av næringssalter, organisk materiale og tarmbakterier.

Det næringsstoffet som begrenser planteveksten i våre vannforekomster er fosfor og resultatene fra fosforanalysene viser at i kun ett av de sidevassdragene som ble undersøkt var midlere fosforinnhold under 25 µg P/l. Høyeste konsentrasjon som ble målt i prøvetakings-perioden var 37,7 mg P/l altså 37700 µg P/l.

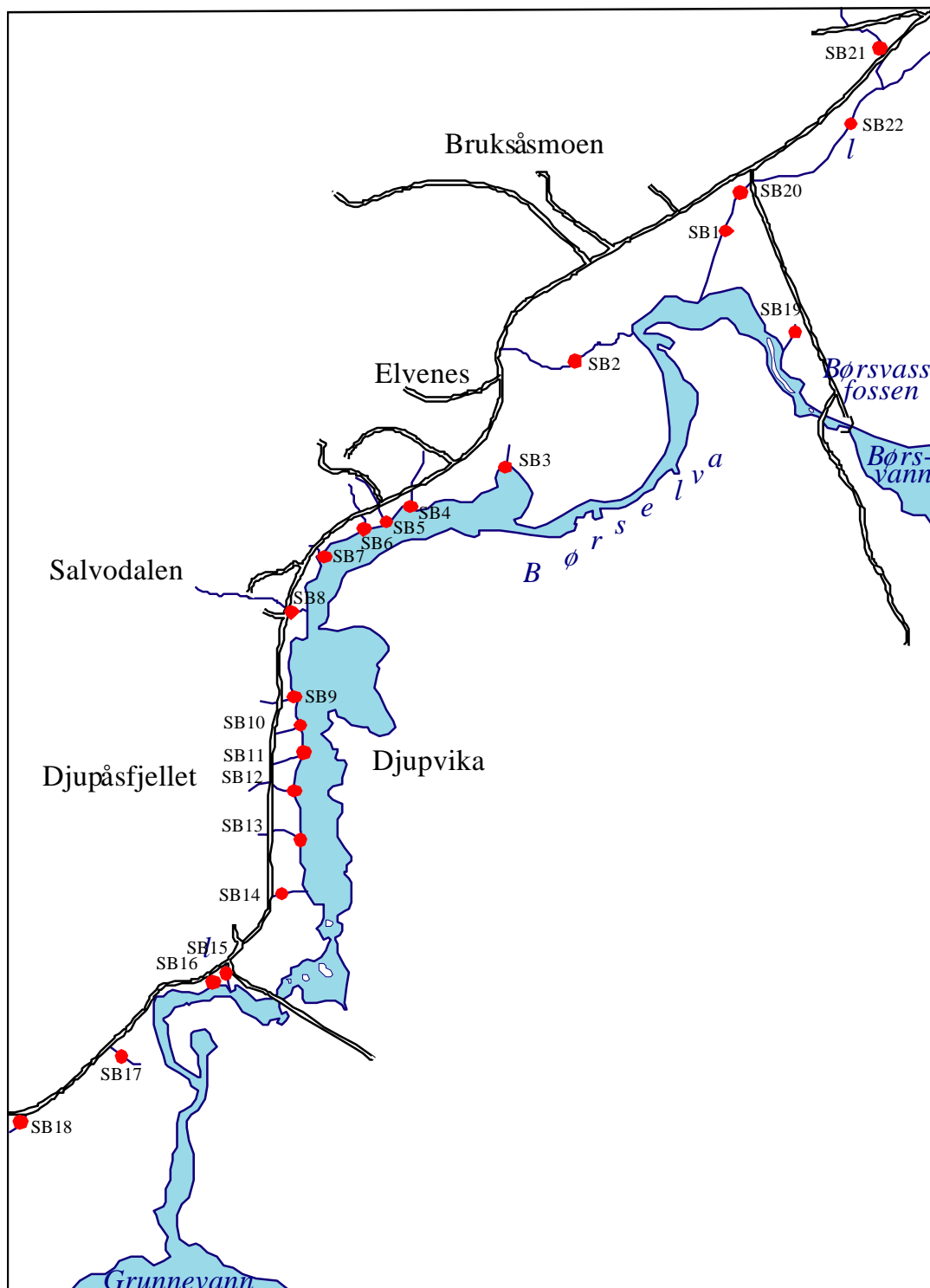
Tilsvarende verdier for fosfat fosfor (den fosfor-forbindelsen som er direkte tilgjengelig for plantevekst) viste at bare 3 av lokalitetene hadde midlere verdier for prøvetakingsperioden som var under 25 µg P/l. Høyeste enkeltmåling var hele **34600 µg P/l** (34,6 mg P/l).

For å illustrere hvor store mengder fosfor som tilføres Børselva kan vi ta utgangspunktet i maksimumverdien på 38 mg P/l som ble målt i ett av sidevassdragene som ble undersøkt. Antar at dette sidevassdraget har en vannføring på 1 liter/sek og at konsentrasjonen skal fortynnes ved hjelp av vann fra Børsvannet ned til en akseptabel konsentrasjon på f. eks. 5 µg P/l, må vi fra Børsvannet slippe hele 20.000 l/sek altså 20 m³ vann pr. sekund for å fortynne dette ene tilløpet. Midlere vannføring i Børselva uten regulering var her ca. 2,5 m³/sek.

Resultater fra tidligere (Aanes 2001, Aanes og Mjelde 1999) har vist at Børselv-vassdraget har en vannkvalitet som er meget sterkt påvirket av næringssalter og organisk materiale noe som har overbelastet vassdragets resipientkapasitet i lang tid. Dette viser seg i dag ved en sterk igjen- groing av vassdraget og oksygenfritt bunnvann (fig. 1, avsnitt 7. 2).

Undersøkelsen av forurensingstilførslene har vist (fig. 11) at sidevassdragene til Børselva er "Meget sterkt forurenset" med husdyrgjødsel, siloutslipp og/eller avløpsvann fra boliger og gårdsbruk i de respektive delnedbørfeltene. Når vi sammenholder dette med hva som ble registrert i tilløpsbekkene til Børselva (tabell 2 og fig 11) får vi et inntrykk av hvor stor forskjellen og derved forurensingspåvirkningen er.

Figur 10. Kartskisse over prøvetakingsstasjoner i sidevassdrag til Børselva



Figur 11. Vannkvaliteten i sidevassdrag til Børselva i 2000. Middelverdier fra vekst sesongen vurdert ut fra SFT's system for klassifisering av miljøkvalitet i ferskvann.

Variabel	Total fosfor	Total nitrogen	Total organisk karbon	Termotol. Koliforme bakterier
Stasjon				
1	Meget dårlig	Meget dårlig	Dårlig	Meget dårlig
2	Meget dårlig	Meget dårlig	Dårlig	Meget dårlig
3	Meget dårlig	Meget dårlig	Dårlig	Meget dårlig
4	Meget dårlig	Meget dårlig	Meget dårlig	Meget dårlig
5	Meget dårlig	Meget dårlig	Dårlig	Meget dårlig
6	Meget dårlig	Meget dårlig	Meget dårlig	Meget dårlig
7	Dårlig	Dårlig	God	God
8	Meget dårlig	Mindre god	God	Meget dårlig
9	Meget dårlig	Meget dårlig	Meget dårlig	Meget dårlig
10	Meget god	Meget god	Meget god	God
11	Meget dårlig	Meget dårlig	Dårlig	Meget god
12	Meget dårlig	Dårlig	Mindre god	Meget god
13	Dårlig	Mindre god	God	Meget god
14	Meget dårlig	Meget dårlig	Mindre god	Meget dårlig
15	Dårlig	Dårlig	Mindre god	Meget god
16	Dårlig	Dårlig	God	Mindre god
17	Meget dårlig	Meget dårlig	Dårlig	God
18	Meget dårlig	Meget dårlig	Dårlig	Meget dårlig
19	Meget dårlig	Mindre god	Meget dårlig	God
20	Meget dårlig	Meget dårlig	Dårlig	Meget dårlig
21	Meget dårlig	Meget dårlig	Meget dårlig	Mindre god
22	Meget dårlig	Meget dårlig	Dårlig	Meget dårlig
Utløp Børsvn.	Meget god	Meget god	Meget god	Meget god
Djurmålselv	Meget god	Meget god	God	Meget god
Botnelev	Meget god	Meget god	Meget god	Meget god
Storelva	Meget god	Meget god	God	Meget god

Meget god	God	Mindre god	Dårlig	Meget dårlig
-----------	-----	------------	--------	--------------

Materialet som nå er samlet inn gir oss en mulighet til å knytte sammen aktivitetene i nedbørfeltet til den forurensningspåvirkning som vi i dag ser i vassdraget. Vi får etablert en sammenheng mellom belastning og de virkninger vi ser i resipienten. Videre gir det oss en mulighet til både å rangere og dernest prioritere innsatsen mellom de ulike kildene til forurensingen langs vassdraget.

Alle forvaltningsorganer har et ansvar for å ivareta miljøsidene innenfor sine forvaltnings- og ansvarsområder. Når det gjelder forurensningssituasjonen i Børselv-vassdraget, så har landbruksmyndighetene både lokalt og på fylkesnivå en stor oppgave foran seg dersom vi skal få til en bærekraftig utvikling både på land og i vann i fremtiden.

Ansvar etter forurensingsloven for forurensing fra landbruket ble i 1992 overført fra Fylkesmannen til Fylkeslandbrukskontoret, senere Landbruksavd. hos Fylkesmannen. Bakgrunnen for dette var at landbruksnæringen selv skulle ta ansvar for de forurensingsproblemerne næringen skapte og sette inn tiltak for å bedre situasjonen.

Skal det være mulig å få til en bedring av vannkvaliteten og en restituering av dette vassdraget (hvor bl. a. vannstrengen fra Børsvann til Grunnevoll åpnes opp og tilpasses vannføringsforholdene i det nye manøvrerings-reglementet) må det utarbeides en tiltaksplan for å få ned forurensningsbelastningen på vassdraget med delmål og oppfølgingsansvar. Dette er helt avgjørende for om vi skal lykkes med å oppnå et bærekraftig vassdragsmiljø i fremtiden som ivaretar Børselv-vassdragets naturverdier.

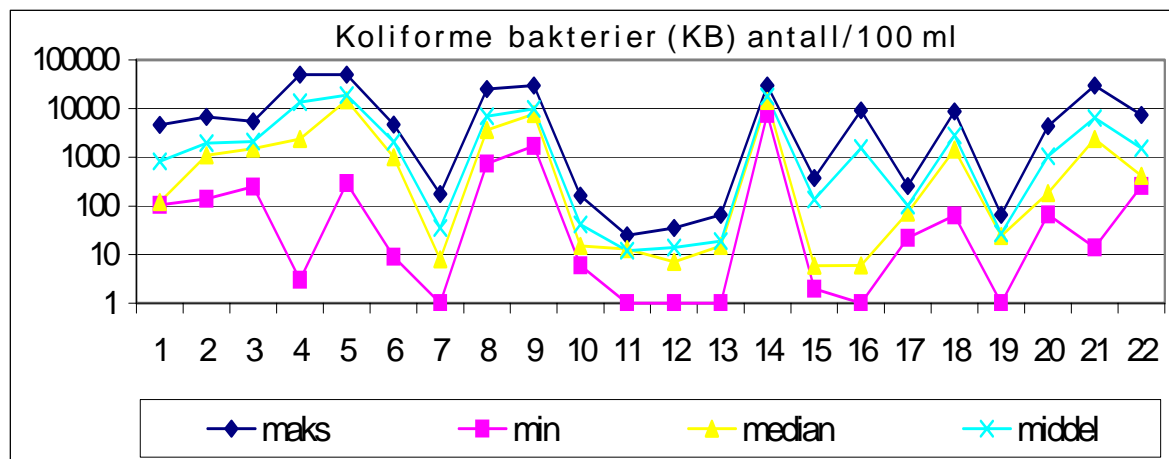
7 Biologiske forhold.

7.1 Sanitær bakteriologiske undersøkelser.

Resultatene fra de bakteriologiske undersøkelsene er sammenstilt i rapport nr. 6 fra Børselv-prosjektet som omhandler forurensingskildene til Børselv-vassdraget (Aanes 2001). Generelt viser materialet at den fekale forurensingen (husdyrgjødsel og kloakk) er betydelig og at det i mange av delnedbørfeltene til Børselva er store avløpsproblemer når det gjelder sanitær-bakteriologiske forhold. Resultatene viser tydelig at vassdraget mottar jevnlig sanitært avløpsvann og at tilførslene periodevis av utslipp fra gårdsbruk og boliger er meget betydelige (fig. 11).

Undersøkelsene baserer seg på målinger av koliforme bakterier (KB) og termotolerante koliforme bakterier (TKB) i år 2000. Resultatene er vist grafisk i figurene 12 og 13. Verdiene er høye og viser at mange av sidevassdragene er betydelig påvirket av fekale bakterier.

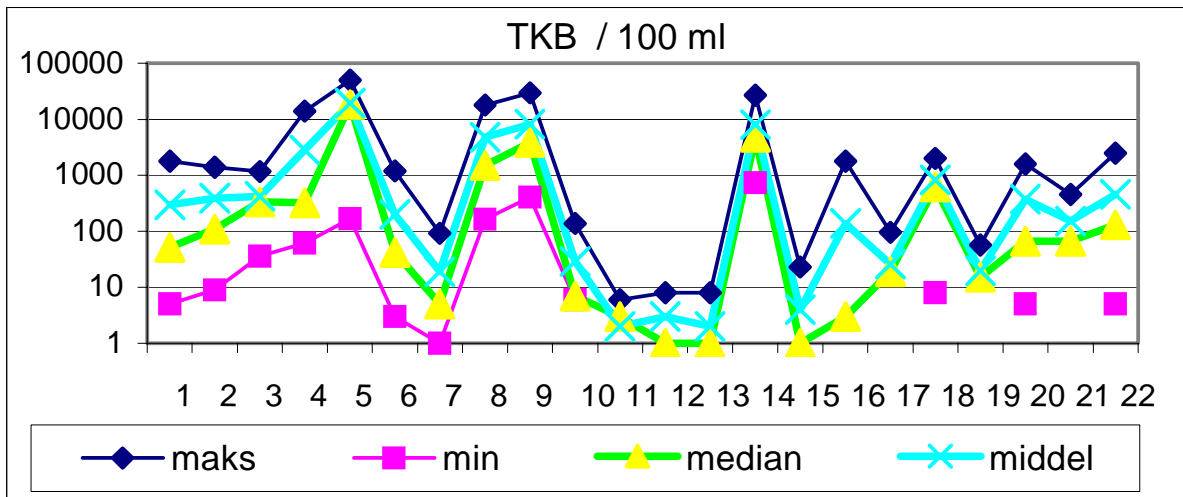
Enkelte av sidevassdragene er så kraftig påvirket at de kan utgjøre en helserisiko.



Figur 12. Analyseresultater: Innholdet av koliforme bakterier i prøver fra sidevassdrag til Børselva (st. 1 - 22). Logaritmisk skala. Vekstsesongen 2000. Antall pr. 100 ml. 37 °C.

Verdiene for TKB gir når resultatene klassifiseres etter SFTs kriterier for miljøkvalitet i ferskvann, beste vannkvalitet i kun fire av de sidevassdragene som ble undersøkt. Den høyeste middel-verdien ble målt på stasjon 5 og var over 500.000 bakt./l både for KB og TKB. Det ble også målt høye verdier på mange av de andre stasjonene (se figur 11).

Beste vannkvalitet oppnås når antallet TBK er mindre enn 5 pr. 100 ml prøve. I klassen meget dårlig kommer stasjonene 4, 5, 8, 9 og 14. For å få denne karakteristikken må det midlere antallet av TKB være større enn 1000 TKB/100 ml).



Figur 13. Analyseresultater: Innholdet av termotolerante koliforme bakterier (TKB) i sidevassdrag til Børselva (st. 1-22). Logaritmisk skala. Vekstsesongen 2000. Antall pr 100 ml.

Ingen av disse lokalitetene har i dag en bakteriologisk vannkvalitet som vil tilfredsstille myndighetenes krav med tanke på egnethet som råvann til drikkevann ved enkel vann-behandling. Mange har også en vannkvalitet som gjør det uegnet (> 150 TKB) til jordbruksvanning av fôrvekster. Dette er resultatet når vi benytter SFTs veiledning for klassifisering av miljøkvalitet i ferskvann (Andesen m. fl. 1997).

Tilsvarende vurderinger med hensyn på vassdragenes egnethet i rekreasjonssammenheng (som badeområde og bruk i tilknytning til vannrelaterte aktiviteter) gir at 13 av de undersøkte sidevassdragene har før samløp med Børselva en vannkvalitet som ikke tilfredsstillende til slik bruk.

Fra selve Børselv-vassdraget er det få målinger. I tabell 4 er resultatene vist fra en måling av termotolerante koliforme bakterier (TKB) den 27. juli 1999. Bemerkelsesverdig er den store økningen av TKB nedover i hovedvassdraget, til tross for de store vann-volumene som er i Djupvika. Økningen i konsentrasjonen av TKB fra stasjon 2 til st. 6 (se fig. 7) er på over 2500 % noe som også underbygger at tilførslene til vassdraget av tarmbakterier må være meget store.

Tabell 4. Resultater fra målinger av: Termotolerante koliforme bakterier (TKB) i Børselv-vassdraget den 27. juli 1999.

TKB :	28.07.1999
Utløp Børsvann st. 1	0
Børselva St 2	3
Djupvika Øvre St. 5	45
Djupvika Nedre St. 6	77
Ivarsmyr St. 7	15
Utløp Åsvann St. 8	2
Utløp Djupvann	6

Undersøkelsen av de saniterbakteriologiske forholdene i sidevassdragene til Børselva har vist at vannkvaliteten på prøvetakingsstasjonene like før samløp med Børselva er uegnet som råvann for drikkevann og god bakteriologisk badevannskvalitet finner vi bare øverst i vassdraget .

7.2 Vannvegetasjon

Det ble i årene 1997 og 1998 foretatt en omfattende registrering av vannvegetasjonen i vassdraget. Dette arbeidet ble supplert med informasjon fra flybilder etter at vassdraget ble flyfotografert av Fjellanger-Widerøe A/S den 15. august 1997. Bildene er i målestokk. 1:5000. Det kartlagte området omfatter Børselva fra Børsvassfossen til utløpet i Grunnvann, samt Grunnvann med Åsvann og Knutvann. Djupvannet ble undersøkt i 2000 og 2001.

Vegetasjonskartene som er vist i figur 14 til 17, ble utarbeidet på bakgrunn av disse infrarøde, farge flybildene (billedserie WF nr. 12189) og feltregistreringene i vassdraget. Materialet har også gitt grunnlag for den beregning som er foretatt av vegetasjonens arealdekning i vassdraget. Materialet om vegetasjonsforholdene og tilgroingen i Børselvvassdraget er rapportert i rapport nr. 1 om Børselv-vassdraget (Aanes og Mjelde 1999).

Børselva

Vannvegetasjonen i Børselva karakteriseres ved at den oppstrøms jordbruksområdene har en sammensetning som gjenspeiler de næringsfattige vannmassene fra Børsvatn og er uten algebegroing. Lengre nede preges vassdragets vannvegetasjon av næringsrike forhold og store mengder sopp- og algebelegg nær dreiskanaler og bekkesig samt en kraftig algebegroing på den nærmeste vannvegetasjonen. Dette indikerer store næringstilførsler fra området ovenfor.

Den kraftige algebegroingen, med lange grønne tråder på vegetasjonen og store mengder flak av flytende blågrønnalger på vannflaten i Djupvika, indikerer også her et høyt til meget høyt innhold av næringssalter i de midtre delene av Børselva. Sikten i vannet var her svært dårlig. Det ser ut til at vannvegetasjonens dybdegrens på ca. 2,5 m er lysbestemt. Bestandene av elvesnelle i Djupvika (fig. 15) ser ut til å ha nådd nær maksimal utbredelse, med dybdegrens beregnet til 1,36 m (variasjon: 0,9 m - 1,5 m, n = 12).

Karakteristisk for vassdraget er en sonering der flaskestarr er dominerende art i grunnere områder og elvesnelle som helt dominerende art i de noe dypere områdene av Børselva. Flaskestarr hadde her en ytre dybdegrens på 50-60 cm dyp, som er maksimalt vanddyb for starr (i forhold til medianvannstand).

Grunnvann

Nordre halvdel av Grunnvann har store bestander med sumpplanter og områdene ved Børselva's utløp i Grunnvannet og i overgangen mot Knutvann, samt i utløpsområdet mot Åsvann, er i dag helt gjengrodd med elvesnelle og flaskestarr (fig. 17). Denne delen har også en svært frodig og sannsynligvis næringsbegunstig vannvegetasjon. I søndre halvdel, dvs. sør for overgangen til Åsvann, var substratet i gruntområdene dominert av berg, stein og sand, og både sump- og vannvegetasjonen hadde her et mere næringsfattig preg. Elvesnelle og flaskestarr dominerte fortsatt, men beltene var smale og bestandene mer glisne enn i nordre deler.

Knutvann

Vannvegetasjonen i Knutvann (fig. 2) hadde et klart mer næringsfattig preg enn i Børselva og i nordre Grunnvann. Passasjen til selve Grunnvannet var imidlertid fullstendig gjengrodd med elvesnelle og flaskestarr og denne vegetasjonen virker sannsynligvis som et filter for finmateriale og næringsstoffer fra Børselva (fig. 17). Store deler av strandsona ellers i innsjøen var dominert av berg og stein, som er ugunstig for sumpplanter. Men også grunne områder, mindre enn 1 m dyp og med sandig substrat, var uten vegetasjon eller bare med spredte bestander av elvesnelle og flaskestarr.

7.2.1 Tilgroing i Børselva. 30 års perioden : 1967 – 1997.

Vannvegetasjonens utbredelse i vassdraget slik den var i 1997 er vist i figur 14, 15 og 16. Vurdering av tidsendringer i arealdekning av makrovegetasjonen gjennom 30 årsperioden 1967-1997 i Børselva er basert på flybilder fra 1967, 1985 og 1997.

Allerede i 1967 viser billedmaterialet at makrovegetasjonen i Børselva var kraftig utviklet. 50 % av vannflaten var da dekket av vegetasjon hovedsaklig av helofytt- (sump-) vegetasjon (tabell 5). En del av helofytt-bestandene ser imidlertid ut til ha vært forholdsvis glisne. Ut fra flybildene ser det også ut til at vegetasjonen i hovedsak besto av elvesnelle, som er en vanlig art i en tidlig tilgroingsfase bl.a. på grunn av sin raske rotvekst og evne til å bygge opp bunnen med sitt eget skuddavfall og tilført materiale. Arten er vanlig i alle typer vann over hele landet og har ingen spesielle næringskrav. Beskrivelsen fra Folkestad's befarer av vassdraget i 1973 (upubliserte notater) er karakteristisk: "--betydelege sivbelte stort sett langs heile strekninga. Fleire stader er elva heilt overgrodd på strekninga mellom Børsvatn og Grunnvatn.", og stemmer godt overens med flybildene fra den tiden.

Tabell 5. Vegetasjonsdekket areal av helofytt- og flytebladsvegetasjon i Børselva i 1967, 1985 og 1997. Oppgitt som % av elvestrengen.

Vegetasjonstyper :	1967	1985	1997
Helofyttvegetasjon	48,9	46,7	65,1
Flytebladsvegetasjon	2,3	10,0	2,2
Totalt vegetasjonsdekket areal	51,2	56,7	67,3

Den totale vegetasjonsdekningen ser ikke ut til å være vesentlig endret fra 1967 til 1985. Imidlertid viste registreringer foretatt av Hamarsland m.fl. (1991) at helofyttvegetasjonen hadde klart større utbredelse i 1988-89 sammenliknet med 1967. Det kan ha vært en reell vegetasjonsendring i perioden 1985-88/89, men mer sannsynlig er årsaken at bildene fra 1985 var av noe dårligere kvalitet enn 1967-bildene og tatt noe tidlig i sesongen (juni), slik at vegetasjonen ikke var fullt utviklet ved fotograferingstidspunktet. Ulik metodikk i 1988/89 kan også ha betydning.

Elvesnelle hadde trolig allerede i 1967 nådd ytre dybdegrense (1-1,5 m dyp) slik at ekspansjonsmulighetene var små. Selv om det er vanskelig å se på bildene, har det sannsynligvis foregått en naturlig suksessjon slik at områdene dominert av starr har økt på bekostning av elvesnelle i perioden 1967-85. Flytebladsvegetasjon kan vokse ut til 2-2,5 m dyp og har fått økt utbredelse i perioden fram til 1985.

I perioden 1985-1997 har det skjedd en økning av helofyttvegetasjonen, som i 1997 dekket ca. 65 % av elva og hvor elvesnelle og starr hadde henholdsvis 31% og 34% dekning.

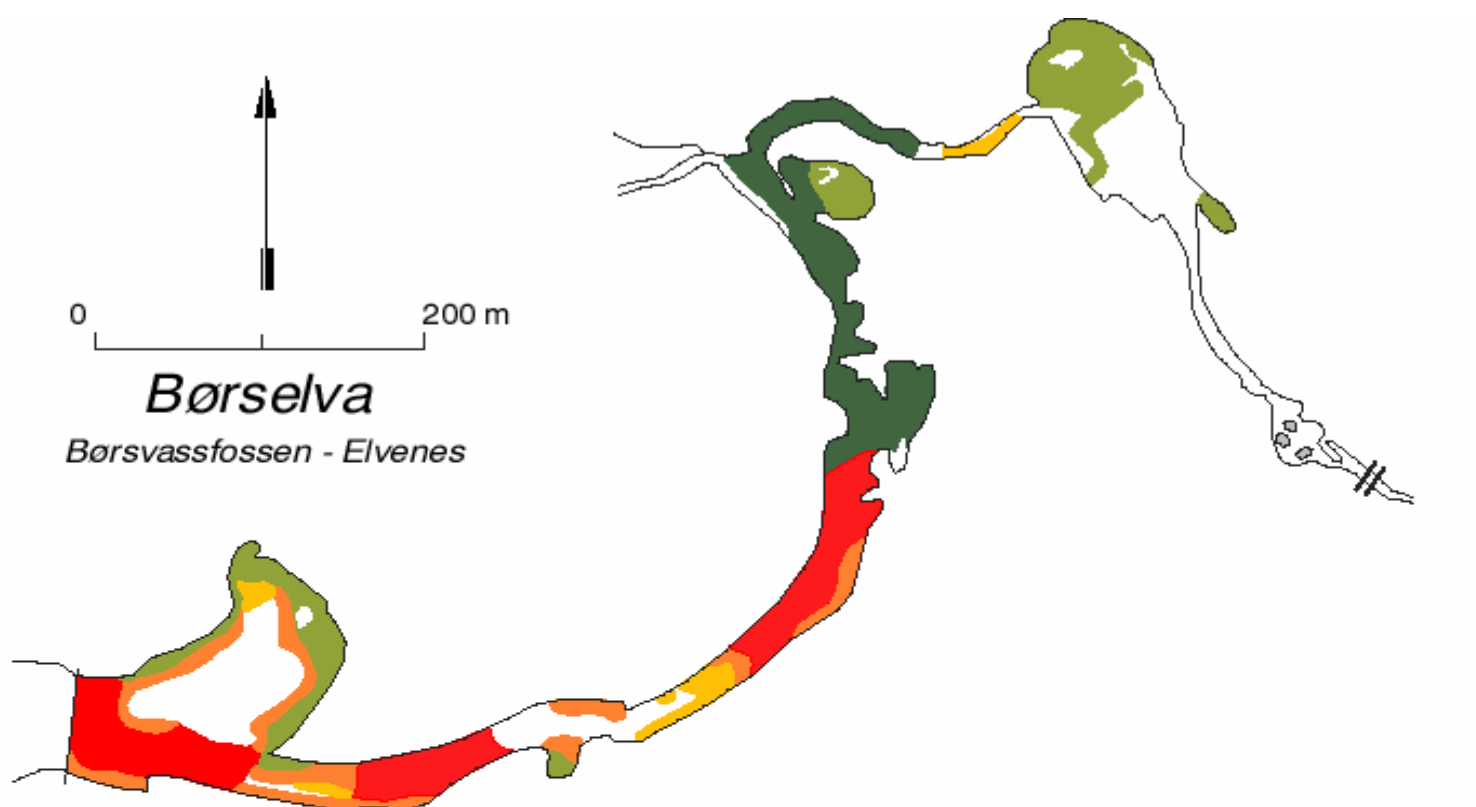
Gjengroingen var størst i øvre og nedre deler (figur 14 og 16), mens de sentrale delene ved Djupvika hadde et forholdsvis stort åpent vannspeil med vanndybder på 4-5 m (figur 15). Helofyttvegetasjonen har økt delvis på bekostning av flytebladsvegetasjonen, hvor det har foregått en oppsamling og tilgrunning av finmateriale, men har også kolonisert nye områder.

Tilførselen av finmaterialet fra jordbruks-kanalen (fig. 9) har bidratt til en gradvis opp-grunning av elva slik at elvesnelle-bestandene har fått nye ekspansjonsmuligheter. Dette bekreftes av feltregistreringene i 1997, hvor det ble notert at bunnen utenfor elvesnelle-bestandene i Djupvika-området var bemerkelsesverdig fast. Starr-beltene hadde innslag av ulike gressarter, busker og kratt. Også i elvesnellebeltene hadde det foregått en suksessjon, slik at enkelte av områdene nå fungerte som substrat for ulike kant-arter.

Effektene av kanalen, som ble etablert på 60-tallet, kan tydelig ses på flybildene fra 1997 (se figur 9), men var også tydelig i 1967. Børselva ved utløpet av kanalen var allerede i 1967 grodd delvis

igjen og ved feltregistreringene i 1997 var det nesten ikke mulig å finne noe elveløp. Området var da bevokst med helofytt- og kantvegetasjon, dominert av starr-arter, busker og kratt.

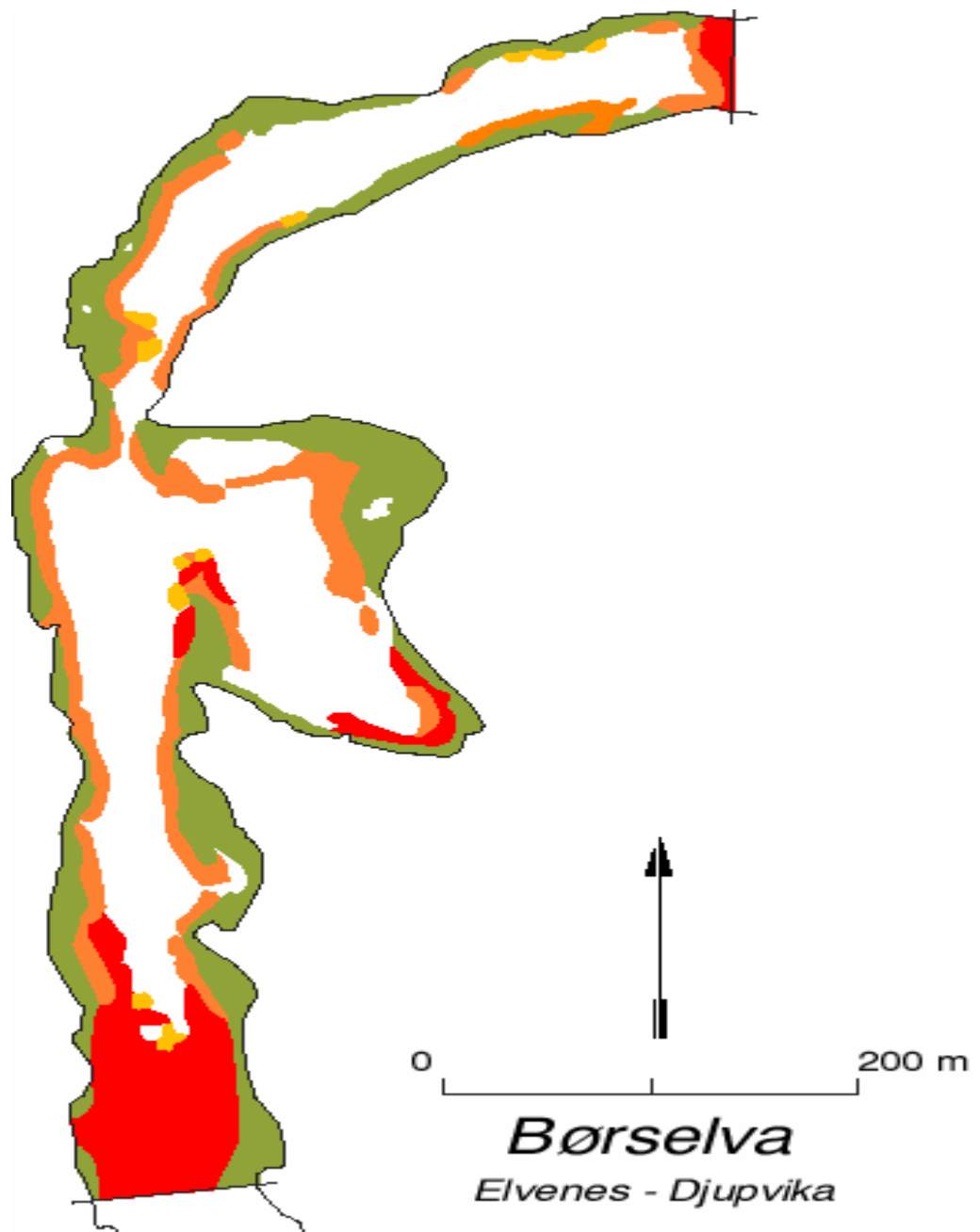
Figur 14. Kart over vannvegetasjonen i Børselva i 1997 på strekningen fra Børsvassfossen - Elvenes. (Fra Aanes og Mjelde 1999).



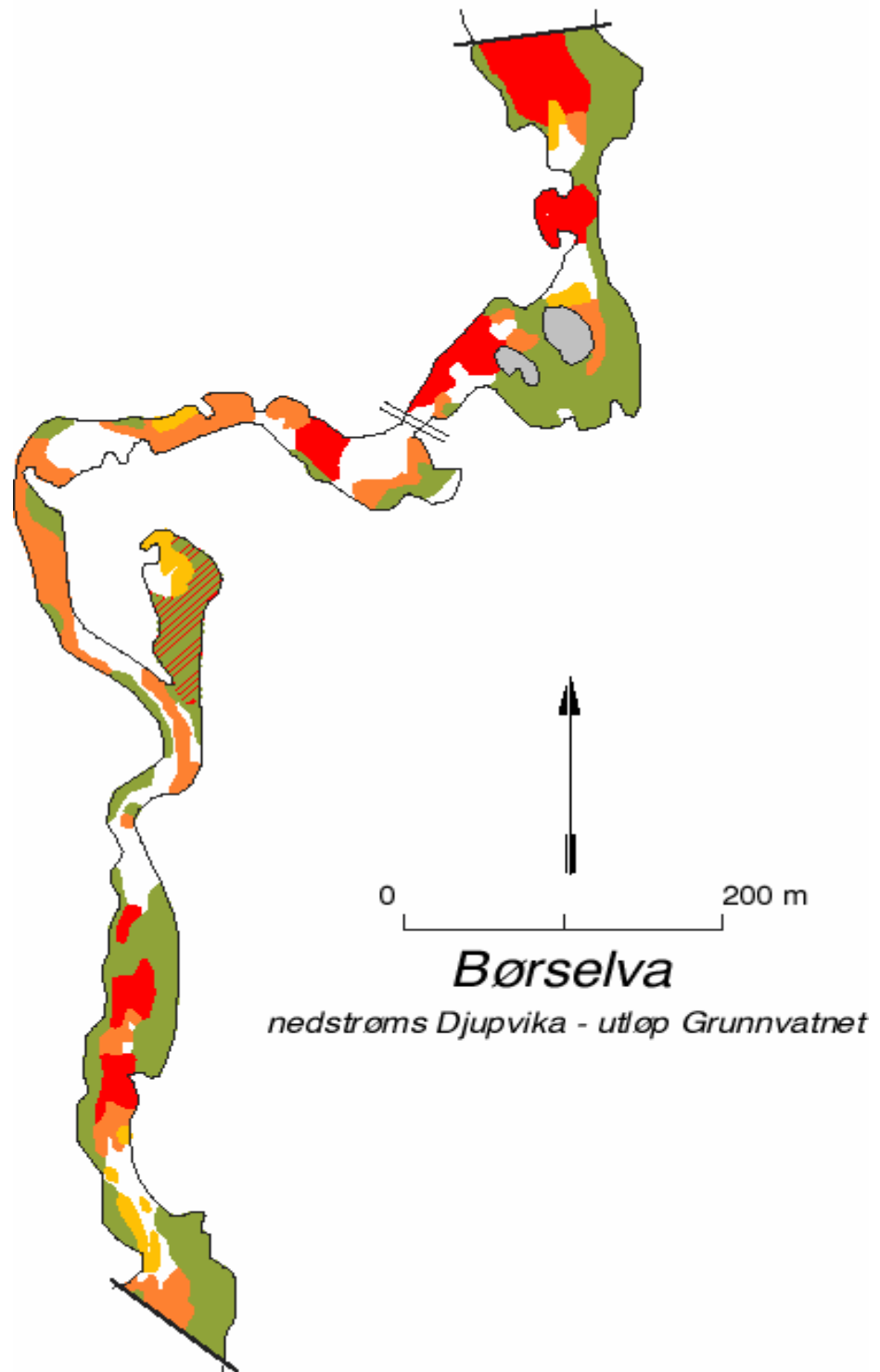
Figurforklaring

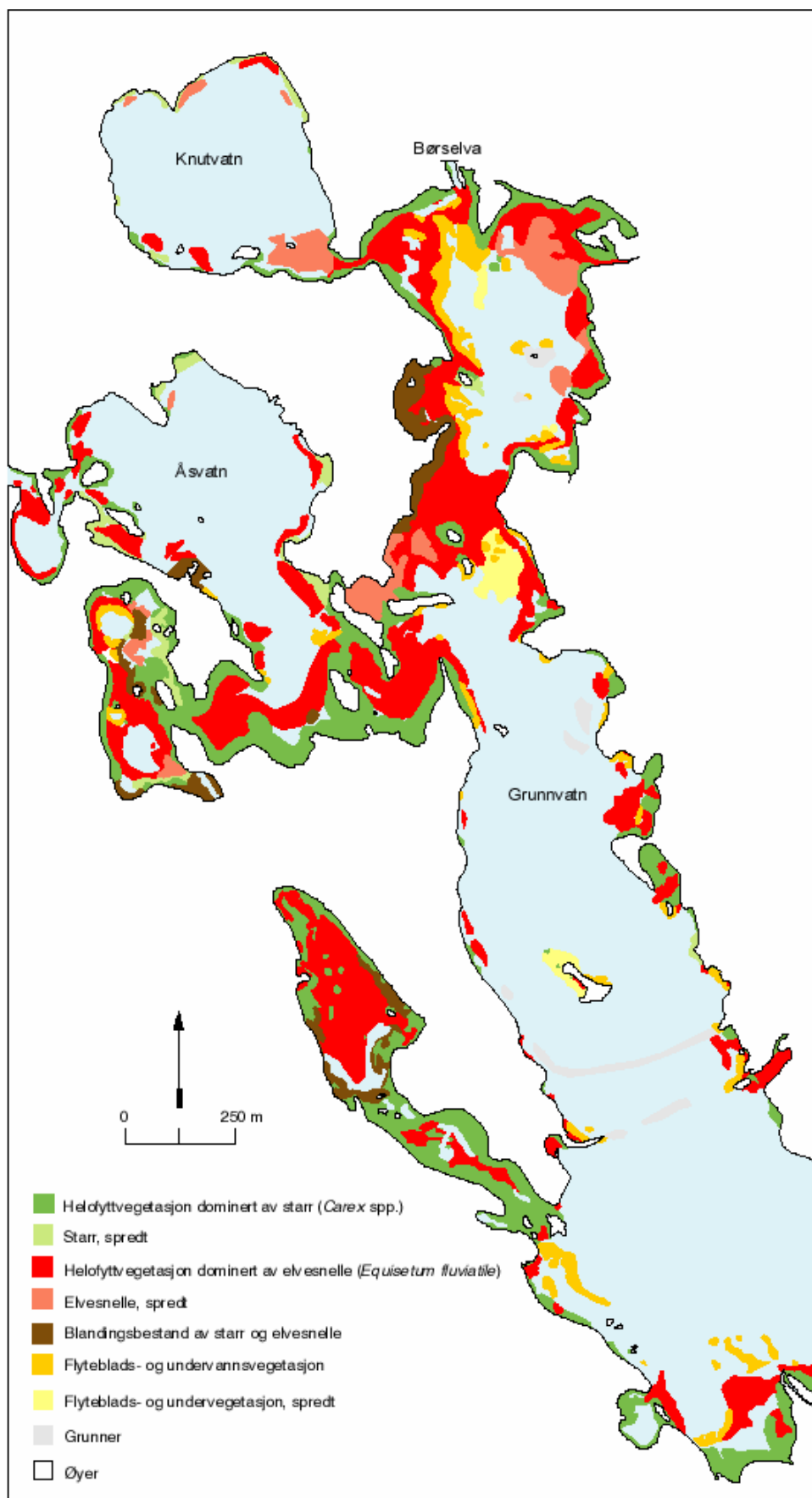
- Helofyttvegetasjon dominert av starr - *Carex* spp.
- Blandingsvegetasjon av starr - *Carex* spp., vierkratt og annen helofytt- og kantvegetasjon
- Helofyttvegetasjon dominert av elvsnelle - *Equisetum fluviatile*
- Blandingsvegetasjon av elvsnelle - *Equisetum fluviatile* og annen helofytt- og kantvegetasjon
- Flytebladsvegetasjon og undervannsvegetasjon i overflaten

Figur 15. Forts. Kart over vannvegetasjonen i Børselva i 1997 på strekningen fra Elvenes - Djupvika. (Fra Aanes og Mjelde 1999).



Figur 16. Forts. Kart over vannvegetasjonen i Børselva i 1997 på strekningen fra Djupvika - utløp Grunnvatnet. (Fra Aanes og Mjelde 1999).





Figur 17. Vegetasjonskart for Grunnvatn, Knutvatn og Åsvatn. Basert på flybilder tatt 5. 8. 1997.

7.3 Plante og dyreplankton.

Der ble gjennom vegetasjonsperioden i 2000 og 2001 samlet inn et kvalitativt og kvantitativt materiale av plante og dyreplanktonets sammensetning fra innsjøene Grunnvann og Djupvann. Materialet er delvis bearbeidet og vil bli rapportert høsten 2002. Opplysninger om planktonets variasjon og mengdemessige sammensetning vil sammen med data som er hentet inn om fysisk-kjemiske forhold og bunnfaunaen gi opplysninger om innsjøenes økologiske tilstand og resipientforhold. Et viktig materiale som gjør det mulig å følge effekten av kommende tiltak i Børselva på vassdraget nedstrøms.

7.4 Vassdragets bunnfauna

Det ble i perioden 1999 til 2001 foretatt innsamling av kvantitative prøver fra bunndyr-samfunnene på flere stasjoner i Børselva og på ulike dyp i innsjøene Grunnevang, Åsvann og Djupvannet. Materialet er bearbeidet og under rapportering. Gjennom bunndyrsamfunnernes funksjonelle og strukturelle oppbygning får vi viktig informasjon om vannkvaliteten i de områdene prøvene er tatt (f. eks bunnvannets O₂ innhold). Videre vil undersøkelser av bunnfaunaen også gi et godt bilde av hvor godt næringsgrunnlaget for fisken er i vassdraget og for mye av det dyre- og fuglelivet vi ellers finner i og ved Børselva. Materialet er også et viktig referansemateriale som gir mulighet til å måle bedringen i vassdragstilstanden når rehabiliteringen av vassdraget er gjennomført.

7.5 Vassdragets fiskebestander

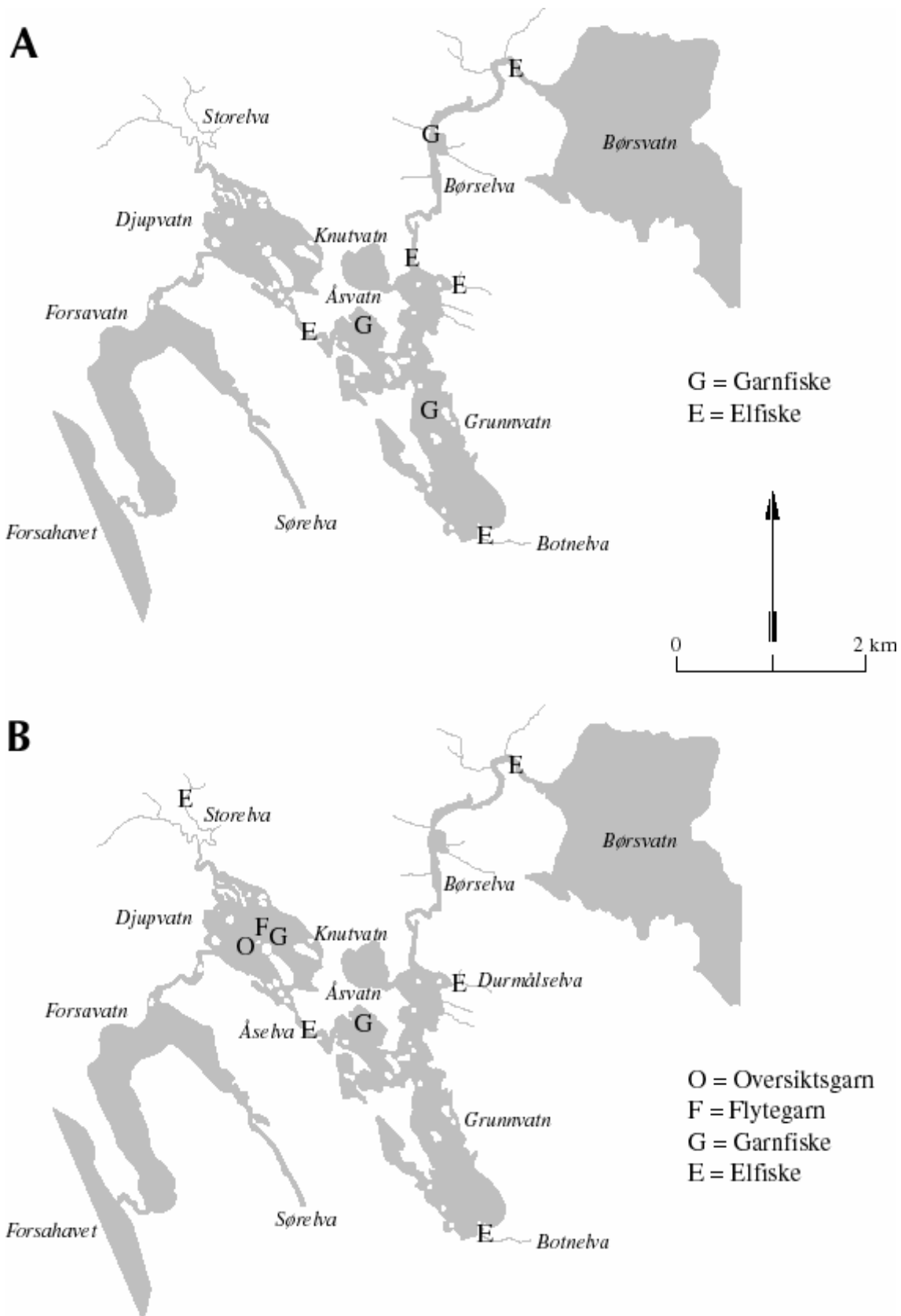
Rapport nr. 2 og 3 i Børselvprosjektet (Grande, Aanes og Andersen, 1999 og Grande et al. 2000) gir en status over fiskebestandene i Børselv-vassdraget. Dataene refererer seg til fiskeribiologiske undersøkelser utført høsten 1998 og 1999, på strekningen fra dammen, øverst i Børselva og ned til øvre deler av Åselva, med innsjøen Grunnvann og dens tilløpsbekker samt Åsvann og Djupvann. Fisket ble utført med prøvegarnserier i Djupvika (Børselva), Grunnvann, Åsvann og Djupvann. Videre ble det fisket med elektrisk fiskeapparat i Børselva, Durmåselva, Botneelva, øverst i Åselva og i Storelva (se fig. 18).

Resultatene viser at Grunnvann, Åsvann og Djupvannet har en bestand av ørret med god vekst og kondisjon (fig. 19). Rekrutteringen i vassdraget synes imidlertid å være noe mindre enn ønskelig. I Børselva er det ingen egen ørret bestand, men enkelte fisk ble registrert i Djupvika. Disse er utsatt. Røye, som tidligere var en vanlig fisk i vassdraget, ble ikke fanget i hverken i Grunnvann, Åsvann eller i Djupvann. At arten her er dødd ut tilskrives den økte forurensing (eutrofiering) og nedslamming av gyteområdene som har funnet sted i vassdraget.

Næringsforholdene for fisken synes å være gode. Mageinnholdet besto for en stor del av stingsild, insekter og småkreps. Marflo og snegl ble også funnet på fisken's spiseseddel.

Djupvann var tidligere et meget godt røyevann. Ved en tidligere undersøkelse i 1982 av Gulseth og Nygaard (1983) ble det ikke fanget røye, men det var noe usikkerhet om bestanden hadde dødd helt ut. Det ble derfor under prøvefisket denne gangen benyttet både spesielle finmaskete garn (oversiktsgarn) og store flytegarn. Etter prøvefisket konkluderte vi med at røya hadde forsvunnet både fra Djupvann og Børselv-vassdraget for øvrig. Det ble ved elektrofiske i 1999, men ikke i 1998 registrert at enkelte røyer vandrer ned fra Børsvann. Denne innsjøen er overbefolket av røye (Gulseth og Nygaard 1983) og en innvandring av røye herfra er mulig når vannkvaliteten igjen blir akseptabel i Børselv-vassdraget.

Selv om fisken stort sett har en bra kvalitet ble det fra enkelte, som brukte å fiske i vassdraget, klaget på at fisken de senere årene hadde begynt å smake dårlig. Det ble derfor tatt ut stikkprøver fra det materialet som ble hentet inn i 1998, og det ble her bekreftet at det var en svak usmak på fiskekjøttet. Årsaken til dette er trolig å finne i den næringsrike vannkvaliteten og/eller spesielle alger i vassdraget.



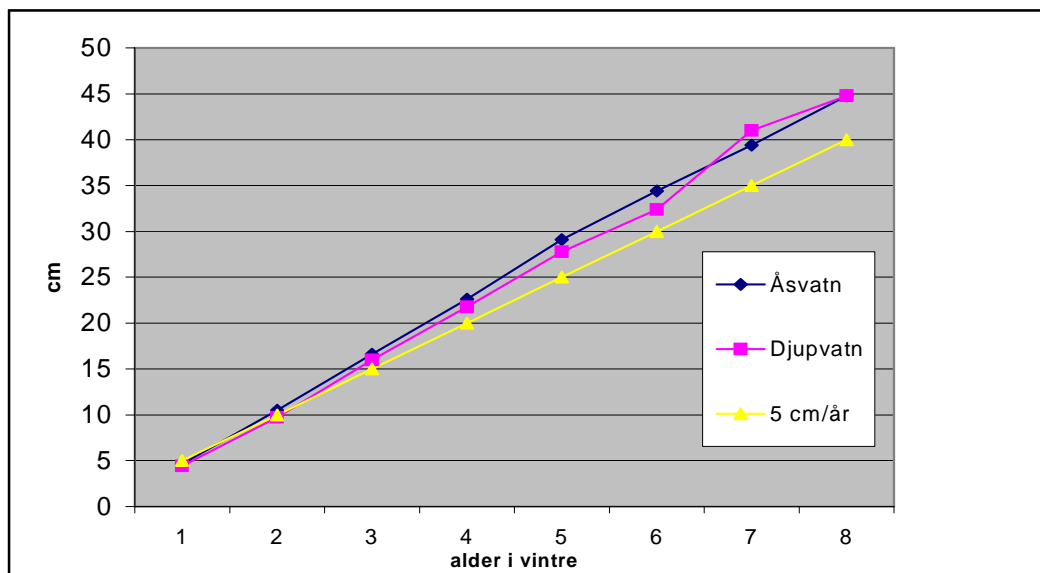
Figur 18. Kartskisse av Børselv-vassdraget. Stasjoner for garnfiske under prøvefisket i 1998 (A) og 1999 (B). G= "Jensen"-serie, O = oversiktsgarn, F = flytegarn og E = Elektrofiske.

Elektrofisket i elvene viste at rekruttering til ørretbestanden i Børselv-vassdraget skjer i dag tydeligvis i det alt vesentligste fra i de tre elvene Durmåselva, Botneelva og elven mellom Åsvann og Djupvann. På stasjonene i Børselva ble det ikke fanget yngel av ørret eller røye, men enkelte fisk ble observert øverst i vassdraget i 1988. Ved prøvofisket i 1999 ble det her fanget enkelte små røyer som hadde sluppet seg ned fra Børsvannet. Stingsild ble konstatert på alle lokalitetene.

På bakgrunn av egenskaper ved bergrunnen i området ble det foretatt analyser av tungmetaller i fisken fra Grunnvann, Åsvann, Djupvann og Børselva. Resultatene viste at fiskekjøttet hadde normale verdier for kadmium, kvikksølv, bly, kobber og sink, og utgjør derfor ingen fare ved konsum.

Foreslåtte tiltak som reduksjon av forurensningstilførsler, øket vannføring og restaurerings-tiltak som åpning av gjengrodde områder vil gi fisken vandringsmuligheter slik at den igjen kan ta i bruk Børselva. Dette vil i stor grad bedre gyte- og oppvekstforholdene for ørreten i vassdraget og virke positivt for fisket.

Fiskens vekst er normalt god med en årlig tilvekst på 4-6 cm (fig. 19).



Figur 19. Gjennomsnittlig årlig tilvekst hos ørret fra Grunnvann og Åsvann, Børselv-vassdraget.

7.6 Vassdragets fuglefauna

De rike forekomstene av vannfugl i Børselv-vassdraget ble første gang undersøkt og beskrevet tidlig på 1950-tallet av Herman Løvenskjold. Senere har Fylkesmannen i Nordland og den lokale ornitologiske foreningen registrert bestandene av vannfugl i Børselva og i innløpsområdet til Grunnvann på 1980- og 1990-tallet. Området ble senere vernet som naturreservat i 1997 nettopp med hensyn på områdets ornitologiske verdier.

Det ble i tilknytning til Børselv-prosjektet foretatt nye ornitologiske undersøkelser sommeren 1999 og 2000 av Gunnar Kristiansen og Thomas Bøhn. Resultatene kan så langt tyde på at det har vært en sterk tilbakegang av viktige arter som f. eks. hornedykker og toppand når dagens situasjon sammenlignes med tidligere undersøkelser i Børselva (Kristiansen og Bøhn 1999, 2000). Årsaken til dette tilskrives den tiltagende forurensingen (eutrofieringen) som har vært i denne perioden.

8 Årsaker til tilgroingen i Børselv-vassdraget

En av forutsetningene for tilgroing med makrovegetasjon i et vassdrag er at det finnes områder med et finkornet og stabilt substrat. I elver med stort fall og/eller stor vannhastighet, er substratet enten dominert av stein og blokk eller er for ustabil, og dermed ugunstig for at vegetasjonen skal kunne etablere seg.

De første ca. 300 m av Børselva er delvis tørrlagt med stein- og blokksubstrat. Øvrige deler av elva har derimot gunstige fallforhold for utvikling av en elvebunn med finkornet substrat.

Tilgroingen i Børselva begunstones først og fremst av tre forhold :

- 1) Økte tilførsler av finmateriale til vassdraget og særlig etter at jordbrukskanalen ble åpnet i 1960.
- 2) Endrede driftsformer i jordbruket og oppdyrking av nye arealer ned til vassdraget. Dette har medført økte tilførsler av næringsstoffer og organisk materiale fra jordbruket langs vassdraget. Denne belastningen overskrider langt det som i dag er vassdragets resipientkapasitet (økologiske bæreevne).
- 3) Reguleringen av Børsvatnet, med redusert årlig vannføring i Børselva og mindre og sjeldnere flommer.

Tilgroing av vegetasjon i et næringsrikt system foregår med større hastighet enn i et næringsfattig. Der substratet, dybdeforhold og vannføring ikke er gunstig for makrovegetasjon, vil økte næringstilførsler føre til økt algebegroing, enten i form av planteplankton ute i vannet eller begroingsalger ("grønske") på steiner o.l. De kraftige bestandene av helofytt- og vann-vegetasjon virker som et biologisk filter og det er ikke tvil om at de bidrar til den reduksjonen i fosforinnhold vi ser fra Djupvika og ned til Grunnvannet (se tabell 3 og figur 6 - 8).

Kanalen ved Bruksåsmoen (fig. 9 felt b) ble etablert ca. 1960 og hensikten var å innhente mer jordbruksareal. Massene kanalen var gravd i var finfordelt sand/silt og erosjonen i kanalen har vært meget stor (ca. 10.000 m³). Denne transporten av finmateriale har i stor grad sedimentert i øvre deler av Børselva, og har bidratt til å forverre tilgroingssituasjonen i elva i betydelig grad. Sedimenteringen av finmaterialet har vært en viktig årsak til at deler av Børselva i dag nesten er vokst igjen med busker og kratt.

Ut fra flybildene kan det også se ut til at det er foretatt en kanalisering eller utgraving av elva fra Tuva og Bruksåsen (fig. 9 felt c). En eventuell utgraving her kan også ha hatt betydning for tilgroingen.

Reguleringen av Børsvann har ført til en kraftig reduksjon av årlig vannføring og store endringer av vannføringsmønsteret i Børselva. Flomperioder med høye vannføringer er observert, men er svært sjeldne og har kort varighet. I elver med gunstige leveområder (habitater) for makrovegetasjon (f.eks. terskelområder eller elver uten særlig fall, som Børselva), er det vist at redusert og utjevnet årlig vannføring virker gunstig for tilgroing av helofyttvegetasjon (se bl.a. Andersen og Fremstad 1986, Rørslett et al. 1989, Rørslett & Johansen 1996). Lav og stabil vannføring hele året har ført til liten isskuring og økt sedimentering av partikulært materiale og næringsstoffer. Dette er gunstig for utvikling av både helofytt- og annen vannvegetasjonen. Det fysiske stresset på plantene er lite og de kan derfor bygge opp sin biomasse over flere år.

Figur 20. Et prøvefelt i elvesnellebeltet nedstrøms Djupvika ble ryddet sommeren 2001. Det ble her lagt ut 3 typer av geomembran med overdekning av pukk.



9 Rehabilitering av Børselv-vassdraget

Undersøkelsene så langt har vist at det er et sterkt behov for en rehabilitering/restaurering av Børselv-vassdraget. Pålegget om minstevannføring og etableringen av et nytt reglement for manøvreringen av vannføringen i Børselva vil ikke ha nevneverdig betydning for vannkvaliteten i vassdraget i fremtiden. Til det er forurensingsbelastningen alt for stor.

Det står i konsesjonsbetingelsene at Ballangen Energi AS skal delta i tiltak med hensyn på å få til en opprydding i vassdraget, men det er ikke pekt på hvem andre som skal bidra faglig og økonomisk i denne store oppgaven. Ballangen Energi AS har på mange måter vært en pådriver i dette arbeidet og bidratt med ikke ubetydelige økonomiske midler og ved arbeid på annen måte. Ellers har nasjonale forsknings- og fagmiljøer også vist en betydelig interesse gjennom bidrag med økonomiske ressurser og gjennom faglige innspill. Etterhvert som prosjektet er blitt kjent har det vært en økende interesse fra høyskoler og universiteter å knytte til seg studenter til Børselv-prosjektet. Det er våren 2002 tilknyttet 5 studenter (1 Dr. ing., 1 Diplom ing. og 3 ing. studenter), som tar oppgaven sin i tilknytning til prosjektet.

Vassdraget er pekt ut som et pilotområde hvor en samler erfaring om denne type restaureringstiltak. Det ble i 2001 og 2002 gjennomført innledende arbeide for samle erfaring med ulike fysiske tiltak for å begrense vegetasjonen i vassdraget.

9.1 Søknad om en gjenåpning av Børselva

Det ble etablert en arbeidsgruppe våren 2002 som har påtatt seg arbeidet med å ha klar en søknad i høsten 2002. Denne søknaden skal inneholde nødvendig bakgrunnsmateriale og en plan med forslag til en rehabilitering av hele Børselva. Planarbeidet gjøres i samarbeid med Ballangen Energi AS, NVE Region Nord, Fylkesmannens Miljøvernavdeling i Nordland og NIVA. Målet er å finne frem til metoder og tiltak som gir en best mulig stabilisering av forholdene i fremtiden og da med en tilstand i vassdraget som i så stor grad som mulig tilfredsstiller de ulike interessene og brukerne både i, av og ved vassdraget.

9.1.1 Aktuelle metoder

Fjerning av uønsket vegetasjon i vannforekomster er en aktivitet som etterhvert har ført til utvikling av mye forskjellig mekanisk og manuelt utstyr. Vi vil i Børselva prøve å finne frem til mere permanente løsninger som i så liten grad det er mulig trenger pleie og skjøtsel. Dette blant annet for unngå å uroe fuglene i vassdraget.

Forsøk med manuell fjerning av elvesnelle tidlig i vekstsesongen viser at dette har en god effekt det første året, men er samtidig svært arbeidskrevende. Metoden vil lett komme i konflikt med vernet av fuglelivet i vassdraget.

En annen metode som vi på NIVA har arbeidet med (Berge 1987) er bruk av geomembraner med overdekning av stein (pukk). Innledende arbeid sommeren 2001 ble gjort med 3 ulike typer av geomembraner med overdekning av pukk i Børselva. Dette for å vinne erfaring med metoden, hvilke membran typer som var mest hensiktsmessig, og arbeidsinnsatsen som var nødvendig for å få gjort jobben (se fig 20). Her ble vegetasjonen først fjernet og lagt på land før membranene ble lagt ut og dekket med pukk. Resultatet var meget bra, og mye praktisk erfaring ble samlet, men arbeidsinnsatsen som må til er stor og derved blir kostnadene store.

En videreutvikling av metoden var å prøve ut denne vinterstid. Dette ble gjennomført i mars 2002 på et område nedenfor Djupvika. Her ble det brukt maskinelt utstyr til rydding av isen og til utlegging av pukk (fig 21). Arbeidet ble raskt og effektivt utført og hadde store fordeler fremfor tilsvarende arbeid sommerstid. Det gjenstår utover sommeren 2002 å følge opp hvordan duk og stein smeltet igjennom isen og ble liggende på bunnen. Videre er det viktig at dreneringen i duken har vært tilstrekkelig til å slippe igjennom gasser som etterhvert dannes i det organiske materialet under duken.

Figur 21. Prøvefelt. Arbeid på isen vinteren 2002 i forb. med tildekking av vegetasjonen ved bruk av geomembran og pukk i elvesnelle beltet nedstrøms Djupvika.



Våren 2002 ble det som nevnt gjennom Børselv-prosjektet startet arbeidet med å utarbeide en helhetlig plan for de tiltakene som skal gjennomføres i vassdraget. 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. Søknaden skal være klar til høsten 2002 og etter en høringsrunde med eventuelle justeringer kan det praktiske arbeidet med å åpne opp vannstrengen begynne.

10 Generelt om restaureringstiltak.

Utgangspunktet og en forutsetning for de tiltakene som skal gjennomføres i Børselva for å rehabilitere vassdraget må være at **årsakene** til de uheldige forholdene vi i dag har i Børselva fjernes. Men dette må gjøres på en måte slik at problemene ikke forskyves til vassdraget nedstrøms, dvs. Grunnvann, Knutvann, Djupvann og Forsavann, med det resultat at vannkvaliteten her forverres.

I dag fungerer helofyttvegetasjonen i Børselva og nordre deler av Grunnvannet som et filter for både næringssalter, 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 næringssalter fra aktivitetene langs vassdraget. Dette sammen med et lite vannvolum, og en liten gjennomstrømning gir i dag næringsrike (eutrofe) vannmasser. Nedover vassdraget forbedres situasjonen etter hvert, slik at vannmassene ved utløpet av Grunnvannet igjen klassifiseres som nokså næringsfattige.

Det er viktig å være oppmerksom på de tiltak som etterhvert skal iverksettes for å redusere og noen steder fjerne makrovegetasjon, som her i Børselva hvor vannvegetasjonen har fått anledning til å bygge seg opp over flere år, må være atskillig mer omfattende enn det som trengs for å holde vegetasjonen på et akseptabelt nivå i fremtiden.

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 makrovegetasjon og bevare vassdragets verneverdi. De mest aktuelle tiltak i denne sammenheng ser ut til å være:

- 1) Mekanisk fjerning av makrovegetasjonen
- 2) Tildekking ("bentiske barrierer")
- 3) Spyleflommer og
- 4) Fysisk endring av elveleiet.

Dette er nærmere omtalt i prosjektskisser og søknader tidligereutarbeidet for Børselv-vassdraget (Aanes 1996, 1997 a, b og c).

Målet med dette planarbeidet er å finne frem til metoder og tiltak for de ulike avsnittene av Børselva som gir en mest mulig stabilisering av forholdene i fremtiden og da med en tilstand i vassdrags som i så stor grad som mulig tilfredsstillende de ulike brukerinteressene i vassdraget. Av relevant litteratur som gir nyttig informasjon i denne sammenheng kan nevnes bøkene: "River Restoration" forfattet av Geoffery Petts og Peter Calow, og "Regulated Rivers - Research and Management : Remedial Strategies in Regulated Rivers" redigert av John E. Brittain og Christer Nilsson.

Forslag til tiltaksrekkefølge:

- Jordbrukskanalen plastres og det etableres fangdammer slik at tilførselen av finmateriale til Børselva opphører/blir sterkt begrenset. Dette var i tråd med styringsgruppas prioriteringer (Fylkesmannen i Nordland, møteref. av 17.11.1997) og tiltaket hadde meget høy prioritet i 1998. Tiltakene i jordbrukskanalen ble gjennomført høsten 2000 i regi av NVE Region Nord (se fig. 9).
- Øvre del av Børselvas elveløp (fig. 14), restaureres og tilpasses vassdragets fremtidige vannføringsforhold. Denne delen får sitt elvepreg tilbake med et meanderende løp hvor substratet domineres av stein og grus. Vi får et avsnitt av Børselva som vil gi gunstige forhold for bunndyr og gyte- og oppvekstområder for ørret. Vanntilførselen fra Børsvatnet vil følge det nye elveløpet, men samtidig etableres det et eget flomløp slik at oppstuvning og oversvømmelser av de nærliggende jordene reduseres dersom ekstreme flomsituasjoner skulle oppstå.
- Parallelt med de fysiske tiltakene i og ved vassdraget må det arbeides med å redusere eller fjerne forurensningstilførsler via små bekkesig, fra siloer, kloakk, gjødselslagre o.l. slik at tilførselene til Børselva ikke overskrider vassdragets fremtidige resipientkapasitet (Aanes 1997d). Når vannstrengen åpnes opp ned til Grunnvannet må ikke forurensningstilførselene være så store at de gir uønskete effekter i denne innsjøen. Planting/etableringen av en naturlig vegetasjons-sone langs elven vil fungere som et filter og redusere erosjon og utlekking av næringsalter til Børselva. Særlig vil en slik sone av busk og kratt mellom jordbruksområder og elveløpet begrense en god del av den diffuse avrenningen av næringsalter, finpartikulært materiale. Dette er også i tråd med styringsgruppas prioriteringer (Fylkesmannens Miljøvernnavd. i Nordland 17.11.1997).
- I nedre deler av Børselva lages det åpninger i helofyttvegetasjonen (se fig. 16), slik at det blir et permanent sammenhengende åpent vannspeil fra Børsvassfossen og ned til Grunnvannet. Dette for å gi vassdraget preg av en elv, hindre oppstuvning av vann i øvre deler av Børselva, bedre ferdselen i vassdraget og gi fisken i nedre deler av vassdraget (Grunnvann, Knutvann og Åsvann) mulighet til å utnytte gyteområdene øverst i Børselva. Vegetasjonen i elva er som vist enkelte steder svært tett og oksygenforholdene her er dårlige. En åpning i helofyttvegetasjonen i elva vil bedre dette, og gi den mosaikk av åpne og tette vegetasjonsfelt som er viktig for å opprettholde (-få tilbake) det rike fuglelivet i og ved vassdraget. For å få permanente åpninger i helofyttvegetasjonen bør det graves minimum 2-3 m brede og opp til 4-5 m dype "kanaler"(samme som dybdeforholdene i Djupvika). Elvesnelle, som er den helofytten som i dag går lengst ut i Børselva, kan ikke vokse på dypere vann enn ca. 1,5 m. For ikke å gå så dypt hele tiden kan en med fordel i enkelte områder dekke bunnen med fiberduk (geomembran) og elvegrus for å begrense gjenvekst av vegetasjon. I enkelte slike områder legges det også ut en del større stein. Dette er et substrat som er lite egnet som voksested for makrovegetasjon samtidig som det gir økt variasjon i vassdraget og gode oppvekstmuligheter for bunndyr og fisk.
- I et naturlig elvesystem har flommene en helt nødvendig oppgave når det gjelder opprensning av elveløpet og tilbakeføre elven til det samme utgangspunktet hvert år. Dette sikrer at biotopen videreføres som elv/bekk. Resuspensjon og transport av slam (fin sand/silt og organisk partikulært materiale) ut av Børselva er nødvendig for å stabilisere makrovegetasjonen og for å hindre oppgrunning og nedslamming av det utlagte substratet av grus- og stein. Til dette benyttes 1-2 spyleflommer pr. år. Størrelsen og varigheten av flommene beregnes så langt det er mulig og effektene kontrolleres i felt.

11. Studentoppgaver i tilknytning til Børselv-prosjektet

Studenter som har / jobber i tilknytning til Børselv-prosjektet kommer fra :

NTNU/ Institutt for vassbygging. Trondheim

Diplom oppgaver

Geir B. Hagen har i en diplomoppgave om flomsoneplanlegging ved Institutt for Vassbygging brukt deler av materialet fra oppmålingen av Børselva i sin oppgave (Hagen, 2000).

Susanne Hyllestad startet opp med sin diplomoppgave ved Inst. for Vassbygging årsskiftet 2001/2002. Oppgaven skal leveres før sommeren 2002 og har som mål å utvikle en enkel resipient modell for Børselv-vassdraget på bakgrunn av data samlet inn gjennom Børselv-prosjektet (Hyllestad, 2002).

Dr. grad studie

Tuva Cathrine Daae er gitt et dr. grads stipend fra NFR gjennom forskningsprosjektet: "Grunnleggende energiforskning; Økologisk tilpasset drift av vannkraftverk" som ble etablert høsten 1997, og med avslutning i 2001. Hun har valgt å legge oppgaven sin til Børselv-vassdraget i nær tilknytning til Børselv-prosjektet.

Høyskolen i Narvik, Miljølinja

Hovedoppgave

Høsten 2001 valgte en gruppe på 3 ingeniør studenter (Larissa Dahl, Arne Harald Karlsen og Stig Grønvold) i tilknytning til Børselv-prosjektet å ta sin hovedoppgave det avsluttende året på Miljølinja ved Høyskolen i Narvik. Oppgaven går ut på å vurdere rensbehov og renseløsning i en liten del av Børselva. Besvarelsen skal leveres før sommeren 2002 (Dahl, Karlsen og Grønvold 2002).

Ekstern veileder ved oppgavene nevnt over har vært/er prosjektleder, Børselv-prosjektet.

Barne og Ungdoms skolen i Ballangen

Børselv-vassdraget er valgt som tema i naturfag undervisningen ved Barne og Ungdoms skolen i Ballangen. I den sammenheng har Børselv prosjektet gitt forelesninger, materiell og info om det arbeidet som pågår i vassdraget.

12. REFERANSER

- Andersen, K. M. og E. Fremstad. 1986. Vassdragsreguleringer og botanikk. En oversikt over kunnskapsnivået. Økoforsk- NAVF, Trondheim. Utredning 1986:2. 90 s.
- Andersen, J. R., J. L. Bratli, E. Fjeld, B. Faafeng, M. Grande, L. Flem, H. Holtan, T. Krogh, V. Lund, D. Rosland, B. O. Rosseland og K. J. Aanes. 1997. Klassifisering av miljøkvalitet i ferskvann. SFT veiledning nr. 97 : 04. TA nr. 1468/1997. 31 s.
- Berge, D. 1987. Vegetasjonskontroll i vann ved tildekking. Fremdriftsrapport nr. 1. NIVA rapport nr 2066. 19 s.
- Brittain, J. E. and C. Nilsson. 1996. Eds. Regulated Rivers, Research and Management. Remedial Strategies in Regulated Rivers. Regul.Rivers Vol. 12, no 4 & 5. pp 347-561.
- 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.
- Erlandsen, A. H., Mjelde, M. og Tærud, J. K. 1984. Rutineovervåking i Nitelva, Leira, Vorma og Glomma i Akershus 1983, samt en undersøkelse av makrovegetasjonen i Nitelva og Svellet. Norsk institutt for vannforskning. NIVA-rapport OR-1674.
- Fylkesmannen i Nordland 1985. Utkast til verneplan for våtmarksområder i Nordland fylke. Fylkesmannen i Nordland, Bodø 1985.
- Grande, M., Aanes, K. J og S. Andersen. 1999. Børselvprosjektet. Rapport nr. 2. Fiskeribiologiske undersøkelser i Børselvvassdraget 1998. NIVA rapport nr 4090-99. 29s.
- Grande M., K. J. Aanes, S. Andersen og L. Lien. 2000. Børselvprosjektet. Rapport nr. 3. Fiskeribiologiske undersøkelser i Børselvvassdraget 1999. NIVA rap. 4323-00. 39s.
- Gulseth, O.D. og Nygaard, H.M. 1983. Fiskeribiologiske undersøkelser i Forsåvassdraget, 1982. Fiskerikonsulentene i Nordland. Bodø 1983.
- Hagen, G. B. 2000. Flomsoneplanlegging i Nidelva. Hovedoppgave ved Institutt for Vassbygging (NTNU), Trondheim. Nr. D1 - 2000 - 26. 75 sider + 22 s. vedlegg.
- 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. Miljøvern avdelingen. Rapport nr. 6/91.
- Hutchinson, G.E. 1975. A treatise on limnology. Volume III - Limnological Botany. John Wiley & Sons. New York.
- 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.
- Jenssen, T. A. 2000. Forbygging mot Børselv ved Bruksåsmoen, Ballangen kommune. NVE plan 9625 plandato 01.07.00, saksnr: 9801969. NVE Region Nord.
- Kristiansen, G. og T. Bøhn 2000. Ornitologiske registreringer og forprosjekt 1999. Rapport Fylkesmannen i Nordland Miljøvern avdelingen, NVE Region Nord.15. s.

- Kristiansen, G. og T. Bøhn 2000. Ornitologiske registreringer i Børselv-vassdraget 2000. Rapport Fylkesmannen i Nordland Miljøvern avdelingen, NVE Region Nord. 16. s.
- Lid, J. og Lid, D.T. 1994. Norsk flora. Det norske samlaget. Oslo.
- Mjelde, M. 1986. Tilgroing med høyere vegetasjon i Børselva, Ballangen kommune 1986. Norsk Institutt for Vannforskning. NIVA-rapport Inr. 1930.
- Mjelde, M. 1996. Broddtjønnaks - *Potamogeton friesii* Rupr. i Porsanger, Finnmark. Polarflokken 20 (1): 64.
- Mjelde, M. 1997. Virkninger av forurensning på biologisk mangfold: Vann og vassdrag i by- og tettstedsnære områder. Vannvegetasjon i innsjøer - effekter av eutrofiering. En kunnskapsstatus. Norsk Institutt for Vannforskning. NIVA-rapport L nr. 3755-97.
- Petts, G. and P. Calow. 1996. Eds. River Restoration. Blackwell Science. 231pp.
- Rørslett, B., Johansen, S.W. og Blakar, I.A. 1989. Biologiske effekter i Suldalsvassdraget fra Ulla-Førre utbyggingen. Problemidentifisering og tiltak. NIVA- rapport L nr. 2235.
- Rørslett, B., Mjelde, M. & Johansen, S.W. 1989. Effects of hydropower development in Norwegian rivers: present state of knowledge and some case studies. Regulated Rivers: Research & Management 3:19-28.
- Rørslett, B., Singsaas, S. og Johansen, S.W. 1994. Vegetasjonsetablering i Meltingen, en regulert innsjø i Nord-Trøndelag: erfaringer fra forsøk i 1989-92. Norsk institutt for vannforskning. NIVA-rapport Inr. 3039.
- Rørslett, B. & Johansen, S.W. 1996. Remedial measures connected with aquatic macrophytes in Norwegian regulated rivers and reservoirs. Regulated Rivers: Research & Management Vol. 12: 509-522.
- SFT 1997. Klassifisering av miljøkvalitet i ferskvann. Statens Forurensningstilsyn. Veiledning 97:04. (se Ansdersen et al 1997).
- Sigmond, E.O., Gustavson, M. & Roberts, D. 1984. Berggrunnskart over Norge, M 1:1 million. Norges geologiske undersøkelse, Trondheim.
- Størkersen, Ø.R. (red.) 1992. Truede arter i Norge, Norwegian Red List. Direktoratet for naturforvaltning rapp. 1992-6. Trondheim.
- Swærd, R. 1997. Undersøkelser i Børselva. Hydrologiske målestasjoner. VRN- Notat Nr 11/1997. NVE Norges Vassdrags- og Energiverk, Region Nord.
- Swærd, R., W. Knutsen og K. J. Aanes. 2002. Børselvprosjektet. Rapport nr. 9. Reguleringsbetingelser og Hydrologiske forhold. NIVA rap. Nr xxx-2002 (under arbeid).
- 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. 1997 a. Søknad. FOU - prosjekt Børselva, Ballangen kommune. Minstevannføring og begroingsproblematikk. NIVA februar 1997. 13 s. + vedlegg.

- Aanes, K. J. 1997 b. Søknad . Videreføring av FOU - prosjekt Børselva, Ballangen kommune. Minstevannføring og begroingsproblematikk. NIVA november 1997. 4 s.
- Aanes, K. J. 1997 c. Søknad. FOU - prosjekt Børselva, Ballangen kommune. NIVA november 1997.
- Aanes, K. J. 1997 d. Søknad. Norges forskningsråd NFR. Prosjekt Grunnleggende Energiforskning: Økologisk tilpasset drift av vannkraftverk. Prosjektnr 119108/431. NIVA søknad : Vannbaserte Energisystemer. Reguleringsvirkninger - Bærekraftig utvikling. Resipientkapasitet. april 1997. 3 s.
- 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, Finland. 6 s.
- Aanes, K. J. og M. Mjelde. 1999. Børselvprosjektet. Rapport nr. 1. Makrovegetasjon og tilgroingsproblematikk. NIVA rapport nr 4062-99. 49s
- Aanes, K. J. 2001. Børselvprosjektet. Rapport nr. 5. Den fysisk - kjemiske Vannkvaliteten i Børselvvassdraget. NIVA rapport nr 4461-2001.
- Aanes, K. J. 2001. Børselvprosjektet. Rapport nr. 6. Forurensingskilder til Børselva. NIVA rapport nr 4462-2001.
- Aanes, K. J., D. Berge, P. Brettum, T. Bækken og A. Hobæk. 2002. Børselvprosjektet. Rapport nr. 7. Resipienforhold i Grunnevannet. NIVA rapport nr (under arbeid).
- Aanes, K. J., Grande, M. og M. Mjelde. 2002. Børselvprosjektet. Rapport nr. 9. Reguleringsundersøkelser i Djupvannet 1999-2001. NIVA rap. nr (under arbeid).
- Aanes, K. J. 1998. River rehabilitation. Børselva : Adapting a regulated river to a new flow regime. Poster presented at the : The Conference on Assessing the Ecological Integrity of Running Waters, Wien 9-11 Nov. 1998. Reprint.
- Åstebøl, S.O. 1986. Landbruksforurensninger i Børsvatnelvas nedbørfelt. Institutt for geossurs- og forurensningsforskning. GEFO-rapport 71.1854-001.

Poster :

- Aanes, K. J. 1998. River rehabilitation. Børselva : Adapting a regulated river to a new flow regime. *NIVA-poster* presented at the : The Conference on Assessing the Ecological Integrity of Running Waters, Wien 9-11 Nov. 1998.
- Aanes, K. J. 1999. River rehabilitation. Børselva. Adapting a regulated river to a new flow regime. *NIVA-poster* presented at the : Third Nordic Benthological Meeting September 9-12, 1999. Jyväskylä, Finland.
- 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.

Foredrag :

Aanes, K. J. 1999. **Børselvprosjektet**. Foredrag ved FOU møte arrangert av OED og NVE Region Nord. Narvik den 13. og 14. april 1999.

Aanes, K. J. 1999. **Vandløbsrestaurering i Norge**. Invitert foredrag holdt under: Seminar om restaurering og vedlikeholdelse av vandløb. Silkeborg 12.-13. Okt. 1999. Arrangør : Det Europiske Center for Vandløbsrestaurering og Miljø- og Energi-ministeriet i Danmark.

Aanes, K. J., T.C. Daae and Å. Killingtveit. 2000. **River Restoration in Børselva, Northern Norway**. Invited paper presented at the Conf.: River Restoration 2000. 14. - 19. May. Wageningen. Organised by the European Centre for River Restoration in co-operation with the Institute for Inland Water Management and Waste Water Treatment, RIZA.

Diverse andre møter/foredrag.

- ✓ Div. orienteringsmøter i Ballangen, bl. a. folkemøte Ballangen kommune 10. 04. 2000.
- ✓ Foredrag: I forb. med møte arrangert av Fylkesmannen i Nordland v. miljø og jordbruksetaten, Bodø og Ballangen.
- ✓ Foredrag: I forb. Styremøter, Børselvprosjektet og Områdeprosjektet.
- ✓ Prosjekt-presentasjon arrangert av NFR, Oslo.
- ✓ Forelesninger Høyskolen i Narvik.
- ✓ Forelesninger Ballangen Barne og Ungdoms skole.

13. VEDLEGG

Tabell A. Vannlinje for Børselva, innmålt den 25. 08. 2000. Høyden på vann-speilet (NGO's høydesystem) ble registrert for alle tverrprofilene med unntak for tverrprofil Nr. 38, 37, 32, 29, 28, 27, 21, 19, 17, 16, 11, og 5. Hentet fra Hagen og Aanes 2000.

Tverrprofil	Høyde (NGO)
Nr 42	83.643
41	82.598
40	81.809
39	81.804
36	79.190
35	79.175
34	79.186
33	79.127
31	78.715
30	78.662
26	78.381
25	78.383
24	78.371
23	78.365
22	78.359
20	78.325
18	78.263
15	78.243
14	78.209
13	78.245
12	78.228
10	78.241
9	78.236
8	78.173
7	78.163
6	78.151
4	78.120
3	78.110
2	78.064
1	78.046
0	78.036

