



Rådgivende Biologer AS

RAPPORTENS TITTEL:

Biologiske undersøkelser i Vikelva i Ølen sommeren 2001

FORFATTERE:

Geir Helge Johnsen & Steinar Kålås

OPPDRAKSGIVER:

Vikebygd Vassverk, ved Per Vik, 5568 Vikebygd

OPPDRAGET GITT:

mars 2001

ARBEIDET UTFØRT:

2001

RAPPORT DATO:

30. november 2001

RAPPORT NR:

526

ANTALL SIDER:

16

ISBN NR:

ISBN 82-7658-354-7

EMNEORD:

- Biologiske undersøkelser
- Vikelva
- Ølen kommune

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

Telefon: 55 31 02 78

Telefax: 55 31 62 75

E-post: post@radgivende-biologer.no

FORORD

Fylkesmannen i Hordaland, Miljøvernavdelinga, har i brev av 19. august 1999 gitt utslippstillatelse for det private Vikebygd vassverk i Ølen kommune. Vassverket skal slippe ut prosessvann fra et nytt vannbehandlingsanlegg med membranfiltrering som renseprosess. Utslipppet vil skje til Børkjelibekken, en liten sidebekk til Vikelva i Vikebygd. Utslippstillatelsens **Spesielle vilkår punkt 1.8** pålegger utbygger:

Før anleggsstart og etter ett års drift skal Vikeelva vassverk sørge for at det vert utført ei estetisk vurdering og biologisk gransking av begroing og bunndyr i elva, samt elektrofiske nedstrøms konsentratutsleppet. Granskinga skal utføres av fagkyndig personell. Resultat av granskinga skal sendes til fylkesmannen innen 01.01.2001.

Denne rapporten skal tilfredsstillere disse kravene i utslippstillatelsen. Elven sin estetiske tilstand er dokumentert ved fotografering og elektrofiske og bunndyrinnsamling er utført etter kvantifiserende metodikk slik at en skal kunne avdekke eventuelle endringer som følge av påvirkningen fra vannverket. Tidsfristen er ikke overholdt, fordi avtalen om gjennomføring av undersøkelse ble inngått etter fristens utløp, men undersøkelsen er utført i god tid før oppstart av byggingen av rensenanlegget.

Rådgivende Biologer takker Vikebygd vassverk, ved Per Vik, for oppdraget.

Bergen, 30. november 2001

INNHOLDSFORTEGNELSE

Forord	Side 2
Innholdsfortegnelse	Side 2
Innledning	Side 3
Vassdragsbeskrivelse	Side 4
Metoder	Side 6
Lokalitetsbeskrivelse	Side 7
Elektrofiske	Side 10
Bunndyr	Side 13
Vurderinger	Side 14
Referanser	Side 15
Vedleggstabeller	Side 16

REFERANSE

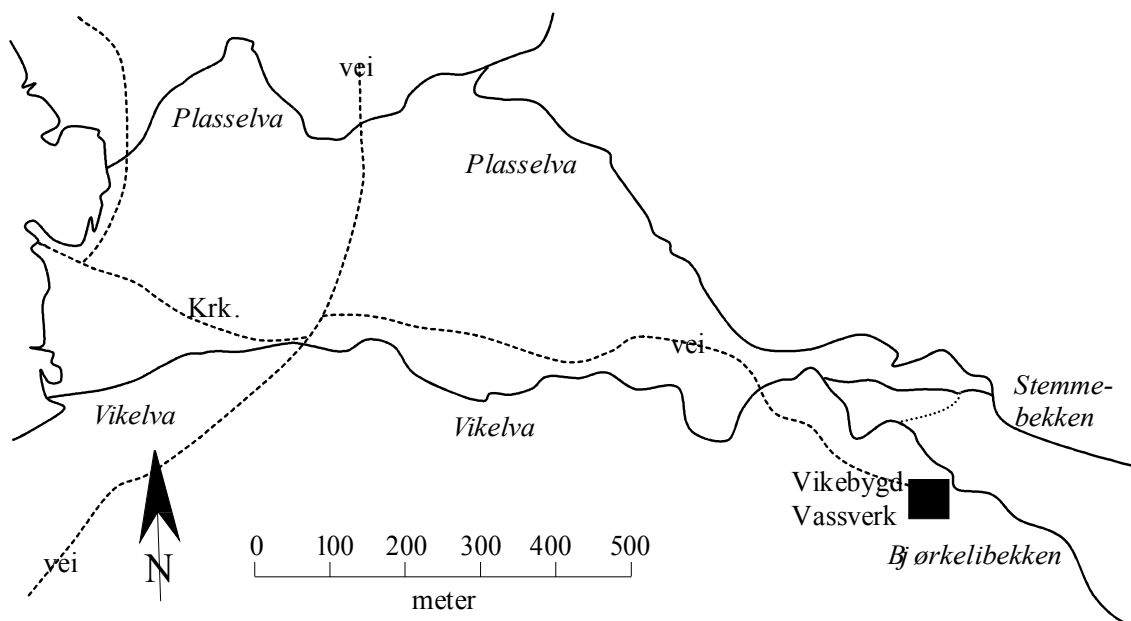
JOHNSEN, G.H. & S.KÅLÅS 2001

Biologiske undersøkelser i Vikelva i Ølen sommeren 2001

Rådgivende Biologer AS, rapport 526, 16 sider, ISBN 82-7658-354-7

INNLEDNING

Det private Vikebygd vassverk skal hente råvann fra Langavatnet og slippe ut prosessvann fra et nytt vannbehandlingsanlegg med membranfiltrering som renseprosess. Utslippet vil skje 200 meter oppe i Børkjelibekken, en sidebekk som renner inn i Vikelva omtrent en km fra utløpet til Ålfjorden (**figur 1**). Ved tildeling av utslippsløyve fra vassverket, var det stilt spørsmål ved i hvor stor grad utslippet vil kunne påvirke fauna og flora i vassdraget nedstrøms. Det er derfor foretatt undersøkelser både i Børkjelibekken og i Vikelva. Denne elven er tidligere enkelt undersøkt i forbindelse med "Kalkingsplan for Ølen" (Bjørklund mfl. 1996), da det ble funnet gode tettheter med ungfisk av sjøaure, og også enkelte laks nederst i elven.



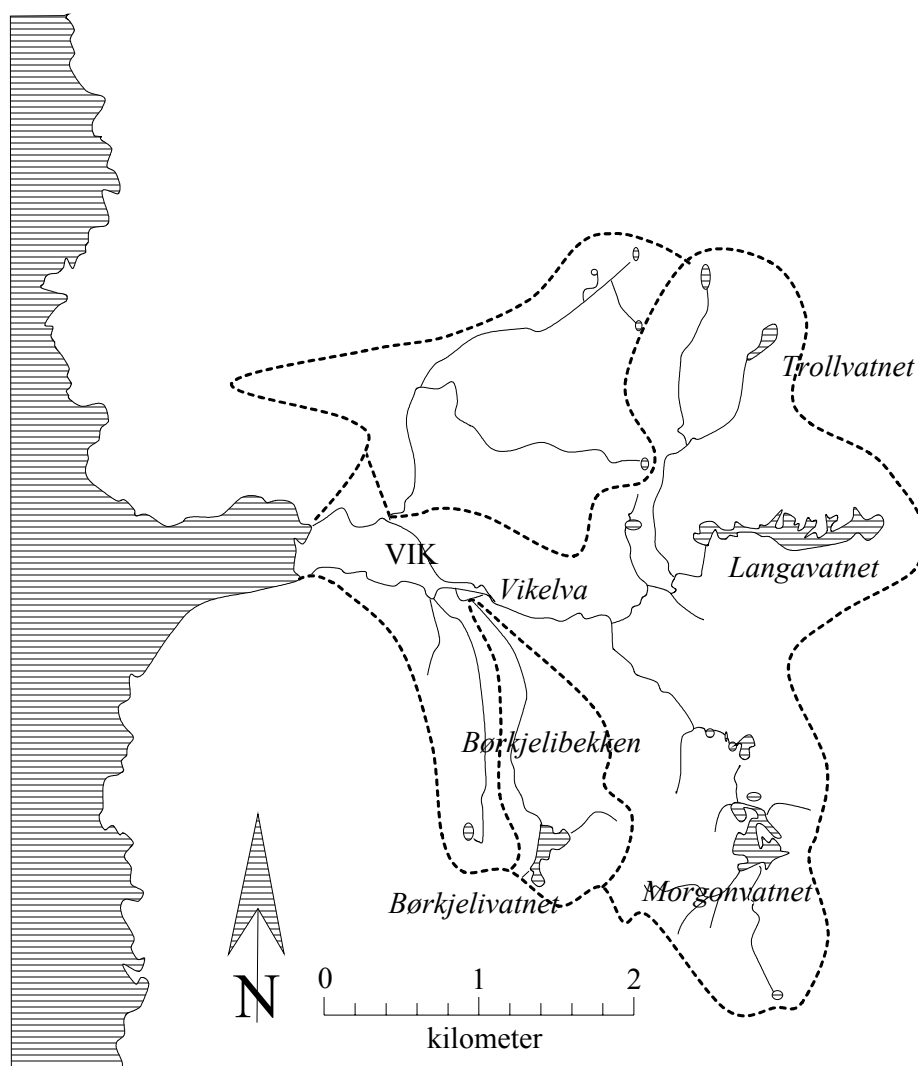
Figur 1. Oversiktskart over plassering av Vikebygd vassverk med utslipp til Børkjelibekken og nedre del av Vikebygdvassdraget.

Vassverket skal slippe ut prosessvann fra et nytt vannbehandlingsanlegg med membranfiltrering som renseprosess. Utslippstillatelsen omfatter følgende utslipp til Vikelva:

- 1) Kontinuerlig utslipp av konsentrat fra membranfilter
 - Inntil 100 m³ pr dag fordelt over 23 timer
 - Innhold som råvannet med inntil 4 ganger så høy konsentrasjon
- 2) Skyllevann fra membranfilter en gang pr døgn
 - 500 liter pr døgn fordelt på 2 minutter
 - Innhold i skyllemiddelet er ikke eutrofierende, og inneholder 3 kg klor årlig, hovedsakelig bundet som salter, med maks 1% som kloroform, uten aktivt klor i avløp
- 3) Spylevann fra alkaliske kontaktbasseng, normalt en til to ganger årlig
 - 300 - 500 liter fordelt over 2 minutter ved hver spyling
 - Inneholder kalsiumkarbonat som finstoff utvasket under spyling

VASSDRAGSBESKRIVELSE

Vikebygdvassdraget ligger i Ølen kommune og renner vestover til Vikebygd ved Ålfjorden. Høyeste punktet, Trollfjellet, ligger 637 moh, og vassdraget er nesten fem kilometer langt og har et samlet nedbørfelt på 16 km². Ned mot utløpet i Vikebygd deler elven seg i to noenlunde like store løp, som delvis har felles nedbørfelt, men der det nordre løpet også mottar tilrenning fra et nordlig felt og der det sørlige avløpet også mottar tilrenning fra Børkjelibekken (**figur 2**). Beregninger av nedbørfelt og spesifikk avrenning viser at det nordre avløpet har den største avrenningen med et årsgjennomsnitt på 0,4 m³/s, mens det sørlige avløpet har en avrenning på 0,27 m³/s (**tabell 2**). Årsvariasjonen i avrenningen er beregnet for det sørlige avløpet (**figur 3**). Etter denne modellene er avrenningen størst i oktober og november med mellom 0,4 og 0,5 m³/s, mens avrenningen er minst i sommermånedene med en avrenning på ca 0,15 m³/s. Det er flere innsjøer i vassdraget og den største av disse har et areal på nesten 2 km² (**tabell 1**). Disse innsjøene fører til at vannføringen i elvene blir noe jevnere.



Figur 2. Vikebygdvassdraget med de ulike aktuelle delfeltene.

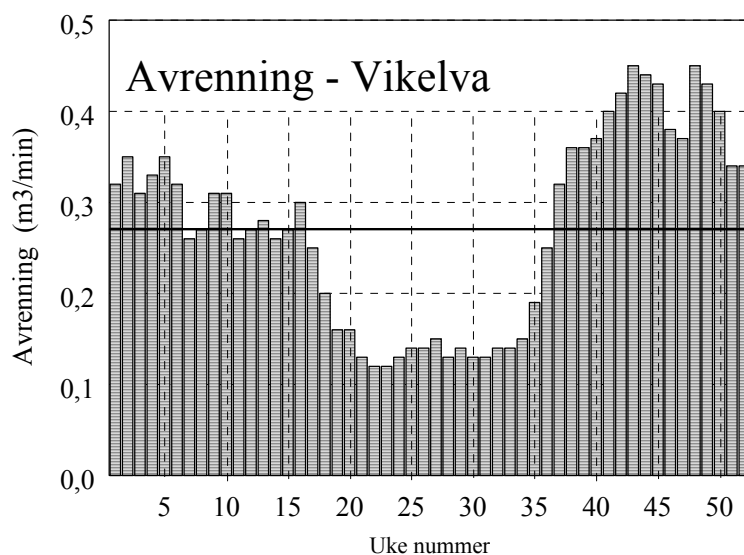
Tabell 1. Innsjøer i Vikebygdvassdraget med hydrologiske data, basert på antatt middeldyp.

Innsjø	Innsjøareal km ²	Feltareal km ²	Årlig tilrenning millioner m ³	Antatt middeldyp	Volum mill m ³	Utskifting x / år
Trollvatnet	0,064	0,48	0,72	5	0,32	2,3
Langavatnet	0,255	1,85	2,80	8	2,04	1,4
Morgonvatnet	0,159	1,37	2,08	5	0,80	2,6
Børkjelivatnet	0,096	0,48	0,68	5	0,48	1,4

Tabell 2. Delfelt i Vikebygdvassdraget med avrenningstall.

Delfelt	Feltareal km ²	Spesifikk avrenning l / s / km ²	Gjennomsnittlig avrenning m ³ / s	Årlig tilrenning millioner m ³
Børkjelibekken	1,15	45	0,05	1,63
Delfelt i nord	2,80	46	0,13	4,08
Vikelva / Plasselva	8,73	46	0,40	12,66
Vikelva søre del	5,92	46	0,27	8,58

Figur 3. Beregnet årlig avrenning i sørlige avløpet til Vikelva i Ølen. Beregningen er basert på en modell utviklet av NVE.



METODER

Fire områder i Vikelva ble undersøkt. To av disse lå nedenfor oppvandringshinderet for fisk fra sjøen og dermed på den potensielt lakseførende strekningen, ett område lå i Vikelva ovenfor vandringshinderet og det siste undersøkte området lå nederst i Børkjelibekken som er et sideløp til Vikelva (**figur 4, tabell 3**).

Tabell 3. Oversikt over stasjonsnettet i Vikelva som ble undersøkt 8. august 2001.

Stasjon	Plassering (UTM, WGS84)	Overfisket areal (m ²)	Bunndyr	Merknader
1	LM 084 108	37,5 (25 x 1,5)	Ja	Ikke kvantitativt elektrofiske
2	LM 081 109	100 (3,3 x 30)	Ja	Ikke anadrom strekning, ca 900 m fra sjøen
3	LM 075 110	100 (3,3 x 30)	Ja	Anadrom strekning, 150 m fra sjøen
4	LM 073 109	75 (2 x 35)	Nei	Anadrom strekning, 40 m fra sjøen

LOKALITETSBEKRIVELSE

Den 8. august 2001 ble Vikelva synfart og enkelt beskrevet. Elvens utseende ble også dokumentert ved fotografering. Noen av bildene er gjengitt i denne rapporten, mens resten er arkivert. Disse bildene vil være egnet til å fastslå om Vikelva blir forandret estetisk som følge av etableringen av vannrenseanlegget.

ELEKTROFISKE

Ungfiskundersøkingen ble utført med elektrisk fiskeapparat etter en standardisert metode som gir tetthetsestimater for fisk (Bohlin mfl. 1989). Dersom konfidensintervallet overstiger 75% av estimatet, regner vi at fangsten utgjør 87, 5 % av antallet fisk samlet inn ved tre gangers overfiske. All fisk ble tatt med og senere gjort opp. Fiskene ble veid og lengdemålt, alderen ble bestemt ved analyser av øresteiner (otolitter), og kjønn og kjønnsmodning ble bestemt.

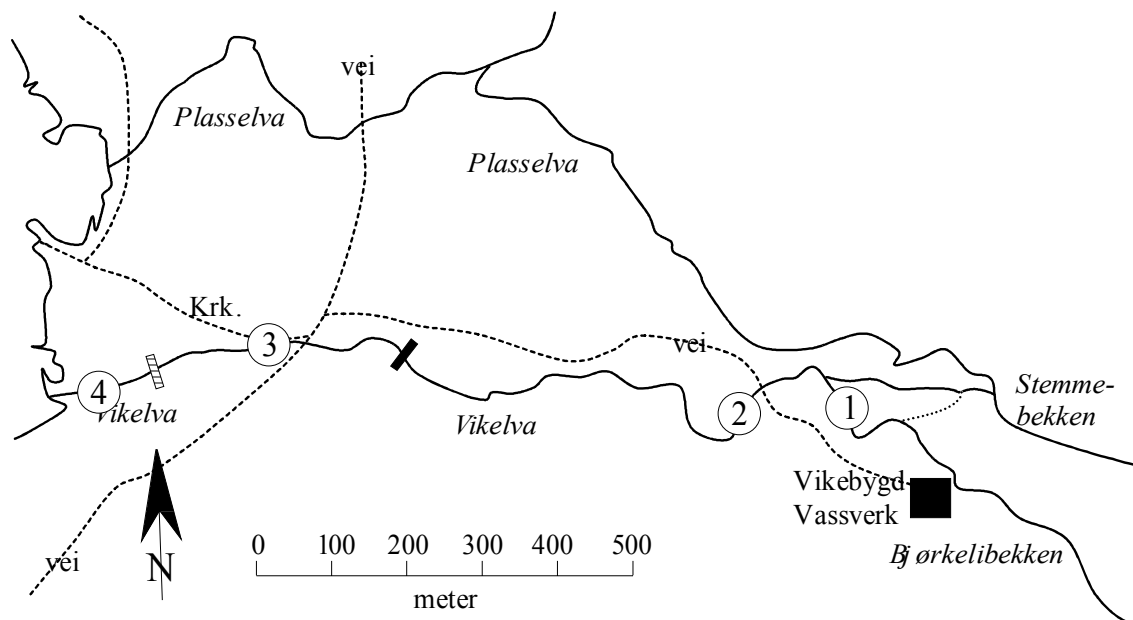
BUNNDYR

Den 8. august 2001 ble det samlet inn kvantitative bunndyrprøver på tre steder i Vikelva (tabell 3). Ved alle prøvetakingene ble en 0,09m² stor surbersamler benyttet, og det ble tatt tre parallelle prøver på hvert sted. Prøvene ble fiksert på 96 % ren alkohol. Prøvene ble sortert og analysert ved LFI, Universitetet i Oslo. Døgnfluer, vårfluer og steinfluer ble bestemt til art, andre dyr ble bestemt til gruppe.

Vikelvvassdraget er undersøkt kvantitativt og kvalitativt etter de her beskrevne metoder. Ved undersøkinger av vassdraget etter samme metoder og til samme tid på året etter at vannverket er satt i gang vil en kunne avdekke eventuelle konsekvenser av utslippet fra renseanlegget.

LOKALITETSBEKRIVELSE

Vikebygdvassdraget ble undersøkt 8. august 2001 og beskrevet ved en synfaring av hele Vikelva fra utslippspunktet i Børkelibekken og ned til Vikelvas utløp til sjøen. Et stasjonsnett for prøvetaking av fisk og bunndyr ble etablert (figur 4).



Figur 4. Kart over plassering av undersøkelsepunkt for bunndyr og elektrofiske i Vikebygd-vassdraget. De to omtalte vandringshindrene er tegnet inn, det første mellom prøvestedene 3 og 4, og det absolutte over veien mellom prøvestedene 2 og 3 (se bildet under).

Figur 5. Det absolutte vandringshinderet i Vikelva 100 meter ovenfor veien



PRØVESTED 1 - BØRKJELIBEKKEN

Børkjelibekken er en liten og relativt bratt bekk med et lite lokalt felt. Den renner ned gjennom skogen ned mot Vikebygd vassverk (**figur 6**), og fortsetter ned til samløp med Vikelva omtrent 200 meter nedenfor.

Bekken har relativt grovt bunnsubstrat, og en gjennomsnittlig bredde på omtrent en meter. Det er svært begrensede gytemuligheter for fisk på den nederste delen, med moderat gode oppvekstvilkår for ungfisk.



Figur 6. Børkjelibekken ved veien like over det planlagte Vikebygd vassverk.

PRØVESTED 2 - OPPE I VIKELVA

Prøvested 2 ligger oppe i Vikelva ved innmarken ved den øverste bebyggelsen, omtrent 150 meter nedenfor samløpet med Børkjelibekken og like nedenfor veien opp til Vikebygd vassverk.

Vikelva er her relativt grov, med gode oppvekstvilkår for ungfisk men med lite areal som er egnet som gyteområde. Elven er omtrent tre meter bred (**figur 7**).



Figur 7. Vikelva langs med den øverste bosettingen. Prøvested 2 dekker hele elvens bredde i 30 meters lengde oppover.

PRØVESTED 3 - VIKELVA VED VEIEN

Prøvested 3 ligger like nedenfor riksveien på den øvre del av den anadrome strekningen, omtrent 200 meter nedenfor fossen som utgjør det permanente oppvandringshinderet (**figur 8**). Det er også et stryk over et svaberg med omtrent to meters høydeforskjell 200 meter nedenfor, og dette er et fungerende vandringshinder trolig ved de fleste vannføringer.

Vikelva er omtrent tre meter bred ved prøvested 3, og har det dypeste området inn mot en steinmur mot innmarken på nordsiden. Det er gode gytemuligheter og oppvekstvilkår for ungfisk i Vikelva på den aktuelle strekningen.



Figur 8. Prøvested 3, like nedenfor riksveien. Kirken i bakgrunnen.

PRØVESTED 4 - NEDERST I VIKELVA

Vikelva er grov og kulpete på den nederste strekningen, med store steiner og nakne svaberg som dominerende substrat. Her er bare små flekker med gytesubstra, men området er godt egnet som oppvekstområde for ungfisk.

Elven går langs med en steinmur mot nord, og det er tett vegetasjon på begge sider av elven (**figur 7**).



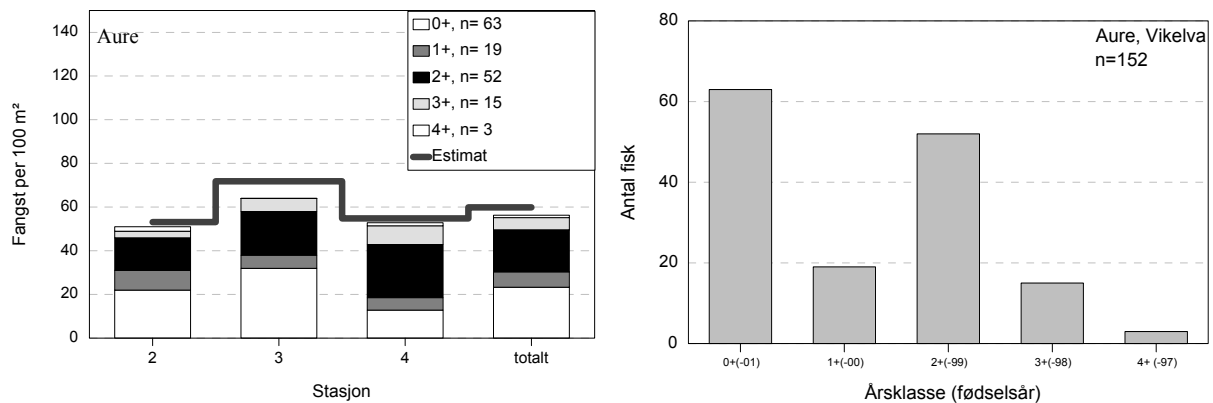
Figur 9. Nederste strekning av Vikelva er nokså grov med tett vegetasjon langs kantene.

ELEKTROFISKE

Den 8. august 2001 ble det gjennomført elektrofiske på fire områder i Vikelva i Ølen (**figur 4, tabell 3**). Børkjelbekken (stasjon 1) var ikke egnet som lokalitet for kvantitative beregninger ved elektrofiske, og her ble et område på 37m² overfisket en gang. Resultatet fra dette fisket er presentert på slutten av dette kapitlet. De tre andre områdene ble undersøkt etter en metode som gir estimat for tetthet av fisk. Under feltarbeidet var det regnbyger, økende vannføring og temperaturen var mellom 11,4 og 12,1 °C i elva.

TETTHET OG ÅRSKLASSESTYRKE

Det ble fanget 152 aure under elektrofisket på stasjon 2-4. Det ble ikke fanget laks i elva. Gjennomsnittlig estimert tetthet av aure var 54 ± 4 per 100m², og det var relativt liten variasjon mellom stasjonene (**figur 10, vedleggstabell**). Også forholdet mellom de ulike årsklasser av aure var relativt stabilt på de ulike stasjonene. Tettheten av ettåringer ser ut til å være lavere enn en skulle forvente, siden den er lavere enn tettheten av 2+ og på nivå med tettheten av 3+.



Figur 10. Estimert tetthet av aure totalt og for de ulike stasjonene (strek), og fangst (per 100 m²) av de ulike aldersgrupper på de ulike stasjonene (venstre) og fangst av de ulike aldersgrupper (høyre). Detaljer er vist i vedleggstabell.

KJØNSFORDELING

Kjønsfordelingen er nær 1:1, både totalt og for de enkelte årsklasser. For hannaure som var 2+ eller eldre var over 80% av fiskene kjønnsmodne (**figur 4**).

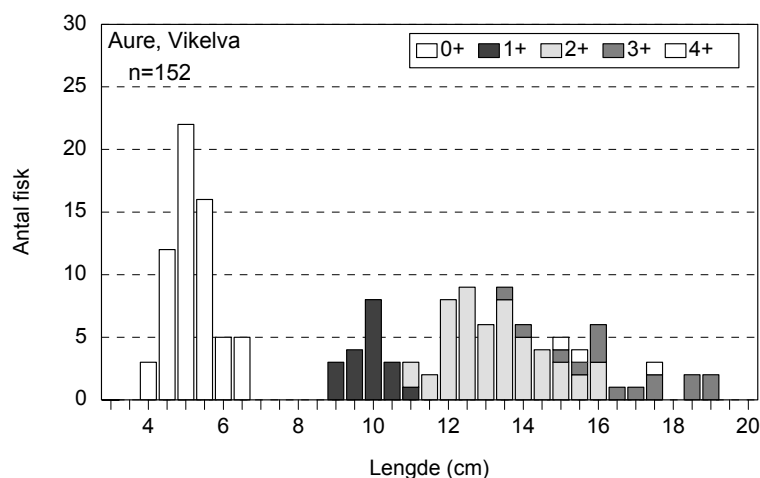
Tabell 4. Kjønsfordeling og andel kjønnsmodne hanner for de ulike årsklasser av aure eldre enn 0+.

Alder	Hoer	Hanner	Sum	Kj. modne hanner	
				Antall	%
1+	10	9	19	2	22
2+	24	28	52	24	86
3+	9	6	15	5	83
4+	1	2	3	2	100
Sum	44	45	89	33	73

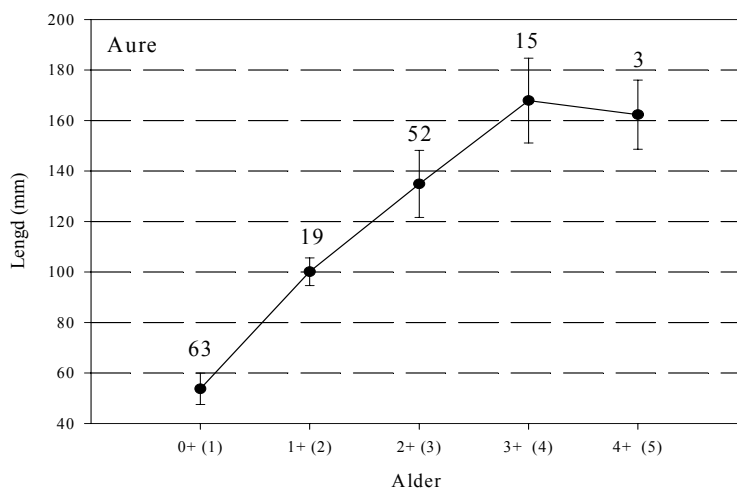
LENGDE OG VEKST

Fem årsklasser av aure ble fanget og gjennomsnittslengdene var 54, 100, 133 og 168 og 162 mm (**vedleggstabell**). Det var ingen overlapp i lengder mellom årsyngel og ettåringer, og knapt overlapp i lengder mellom eittåringer og toåringer (**figur 11&12**).

Figur 11. Lengdefordeling av aure fanget under kvantitativt elektrofiske på stasjon 2-3 i Vikelva i Ølen 8. august 2001. Se vedleggstabell for detaljer.



Figur 12. Gjennomsnittlig lengde (mm ± standardavvik) for de ulike aldersgruppene av aure som ble fanget under kvantitativt elektrofiske på stasjon 2-3 i Vikelva i Ølen 8. august 2001. Se vedleggstabell for detaljer. Merk at figuren ikke viser tilvekst, men lengde til ulike årsklasser ved undersøkingsstidspunktet.



FISKEBIOMASSE

Total biomasse av aure var 2643 g, eit gjennomsnitt på 980 g/100m². Biomassen varierte frå 783 g/100m² på stasjon 2 til 1280 g/100m² på stasjon 4 nederst i elva (**vedleggstabell**).

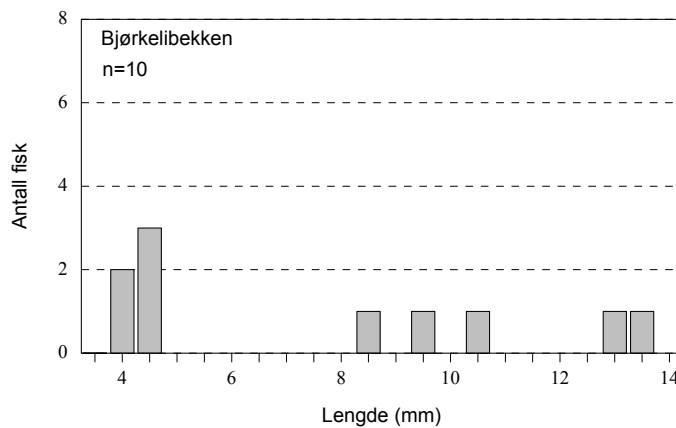
PRESMOLT

Bare de to nederste områdene (stasjon 3 & 4) ligger på den strekningen der sjøaure kan vandre opp. Tettheten av presmolt var her henholdsvis 24 og 31 per 100 m². Sammenlignet med større elver er dette en høy produksjon av presmolt, men produksjonen er som forventet i en elv med en gjennomsnittlig vannføring på rundt 1m³/s (Sægrov mfl.2001).

ELEKTROFISKE I BØRKJELIBEKKEN

Bare en liten del av Børkjelibekken er tilgjengelig for aure, før den blir for bratt. Elven er opptil 1,5 m brei og var lite egnet som lokalitet å estimere fisketetthet i. Vi fisket over et område på 1,5 x 25m² en gang og fanget ti aure. Fiskene ble lengdemålt og satt ut igjen i elven. Lengdefordelingen tyder på at fem av aurene var årsyngel, tre var 1+ og de to største var 2+.

Figur 13. Lengdefordelingen til til aure fanget i Børkjelibekken 8. august 2001.



BUNNDYR

Det ble samlet inn bunndyr med kvantitativ surber-samler på tre steder i Vikebygdvassdraget den 8. august 2001, og det ble tatt tre parallelle prøver på hvert sted. Det ble bare funnet ett individ av den forsuringfølsomme døgnfluen *Baëtis rhodani*. Ellers er individene av steinfluer og vårfluer av arter som er middels eller svært tolerante mot forsuring (Fjellheim & Raddum 1990, Raddum 1999). Alle de påviste artene fra gruppene steinfluer, døgnfluer og vårfluer er vanlig forekommende over hele landet (Aagaard & Dolmen 1996). Forsuringsindeks II for Vikeelva varierte fra 0-0,53, noe som antyder en surhet på pH 5,0 til 5,5 i elven.

Tabell 5. Bunndyr i de ulike prøvene tatt på tre steder i Vikebygdvassdraget. Det er tatt tre parallelle prøver på hvert av stedene (Pr.1 - Pr.3), samtidig som totalantallet dyr for det til sammen 0,27 m² store prøvestedet er angitt i den grå kolonnen. Uthevete navn/tall viser til grupper av dyr, mens kursiverte navn angir arter innen de ulike gruppene. Prøvene er analysert ved LFI - Universitetet i Oslo. Forsuringsindeks er berekna etter metode beskrevet av Raddum (1999).

	1) Børkjelibekken				2) Vikeelva oppe				3) Vikeelva ved vei			
	Pr. 1	Pr. 2	Pr. 3	Tot	Pr. 1	Pr. 2	Pr. 3	Tot.	Pr. 1	Pr. 2	Pr. 3	Tot.
FÅBØRSTEMARK	9	0	3	12	2	8	5	15	28	15	1	44
VANNMIDD	0	0	0	0	0	2	1	3	4	2	2	8
DØGNFLUER	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2
<i>Baëtis rhodani</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2
STEINFLUER	1	7	6	14	18	12	5	35	8	10	37	55
<i>Amphinemura standfussi</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
<i>Diura nanseni</i>	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0
<i>Leuctra fusca</i>	0	5	6	11	17	11	4	32	7	7	9	23
<i>Leuctra hippopus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Leuctra nigra</i>	1	1	0	2	0	0	1	1	0	0	1	1
<i>Nemoura cinerea</i>	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Protonemura meyeri</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	27	30
<i>Taeniopteryx nebulosa</i>	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0
VÅRFLUER	4	4	3	11	16	10	14	40	3	23	13	39
<i>Plectrocnemia conspersa</i>	4	4	2	10	0	4	4	8	1	1	3	5
<i>Polycentropus flavomaculatus</i>	0	0	0	0	0	3	9	12	0	8	7	15
<i>Rhyacophila nubila</i>	0	0	1	1	16	3	1	20	2	14	3	19
BILLER	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	183	188
<i>Elmis aenae</i> , larver	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	181	186
<i>Elmis aenae</i> , voksne	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2
FJÆRMYGG	1	12	4	17	86	231	165	482	83	81	58	222
KNOTT	15	23	6	44	28	8	1	37	22	9	9	40
SVIKNOTT	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
STANKELBEIN	0	0	0	0	5	2	6	13	5	1	0	6
FORSURINGSINDEKS I & II	0 & 0				0,5 & 0,5				1 & 0,5			

VURDERING AV RESULTATENE

Vikelvassdraget er et typisk vassdrag for sin region. Basert på synfaring, bunndyrprøver og ungfiskundersøkelse fremstår elven som middels sur og næringsfattig. Vannkvaliteten er relativt humøs og god nok til at aure trives i elven. Det finnes tilstrekkelig gytesubstrat og vannkvaliteten er god nok til at elvens produksjonspotensiale for ungfisk er oppfylt. Vannkvaliteten er trolig likevel for sur til at laks normalt kan reproduseres med suksess. Årgangen av aure fra 2000 er svak. Dette kan skyldes spesielle forhold i elven høsten 1999 eller våren 2000 som førte til svikt i rekrutteringen. De andre årgangene av aure er likevel av en forventet størrelse. Det er ikke uvanlig at for eksempel frost eller tørke visse år kan føre til svake årganger i mindre elver.

I forbindelse med utarbeidelsen av kalkingsplan for Ølen i 1995 ble det samlet inn vannprøver fra innsjøer og vassdrag i hele kommunen. Den sureste greina i Vikelvassdraget var da Børkjelibekken med pH nær 5, 0 både i høst- og vårprøven. De andre hovedgreinene hadde surhet rundt pH 5,5 (Bjørklund mfl 1995). Resultater fra bunndyr og fiskeundersøkelsen indikerer at vannkvaliteten var på samme nivå i 2001. I forbindelse med kalkingsplanen for Ølen ble det tatt en vannprøve i nordre utløp av Vikelva, og resultatet viste at vannet var relativt aluminiumsrikt med et innhold av reaktiv aluminium på 70 µg/l. Dette nordre utløpet av Vikelva ble også overfisket med elektrisk fiskeapparat. Tettheten av aure var da relativt høy, og det ble også funnet et par laks i elven (Bjørklund mfl 1995). Det er ikke usannsynlig at det også ved fremtidige undersøkelser blir funnet laks, som er gytt av feilvandret vill laks eller rømt oppdrettslaks, men det finnes ingen egen laksebestand i Vikebygdvassdraget.

Det planlagte vassverket skal slippe ut prosessvann fra et vannbehandlingsanlegg med membranfiltrering som renseprosess. Utslippstillatelsen omfatter følgende utslipp til Børkjelibekken i Vikebygdvassdraget:

- Kontinuerlig utslipp på rundt 1,2 liter/sekund av konsentrat fra membranfilter, med samme innhold av stoffer som råvannet, med med fire ganger så høy konsentrasjon av særlig humusforbindelser
- 500 liter skyllevann fra membranfilter over en 2-minutters periode en gang daglig. Dette utgjør 4,2 liter/sekund med vann inneholdende et skyllemiddel som ikke er eutrofierende, og inneholder 16 mg klor / liter hovedsakelig bundet som salter, med maks 1% som kloroform, uten aktivt klor i avløp.
- En til to ganger årlig tømmes 300 - 500 liter spylevann fra alkaliske kontaktbasseng over en 2-minutters periode. Spylevannet inneholder i hovedsak kalsiumkarbonat som finstoff.

Vannføringen i Børkjelibekken og Vikelva er tilstrekkelig til å tynne ut prosessvannet fra Vannverket til et nivå som gjør at dette ikke er forventet å ha noen større biologisk eller estetisk effekt på vassdraget.

Dersom tilførslene er rike på jernhydroksyd, kan det føre til misfarging av elveløpet nedstrøms. Erfaringer fra utslipp fra et drikkevannrensseanlegg i Askøy viser dette, men der blir jern benyttet som fellingsmiddel for humus, slik at tilførslene er vesentlig mer jernholdige (Johnsen 1997). Dette vil ikke være tilfellet for Vikebygd vassverk, der humus bare filtreres fra, og jerninnholdet i humusen er vesentlig lavere.

REFERANSER

- Aagaard, K. & D. Dolmen (red.). 1996.** Limnofauna Norvegica. Tapir forlag, 310 s.
- Bjørklund, A.E., Kålås, S. & G.H. Johnsen 1996.** Kalkingsplan for Ølen kommune 1995.
Rådgivende Biologer, rapport 165, 36 sider.
- Bohlin, T., S. Hamrin, T. G. Heggberget, T. G. Rasmussen & S. J. Saltveit 1989.** Electrofishing. Theory and practice with special emphasis on salmonids. *Hydrobiologia* 173: 9-43.
- Johnsen, G.H. 1997.** Teoretisk vurdering av effektene på fisk ved tilførsel av jern (III) til vassdrag
Rådgivende Biologer as. rapport 257, 7 sider.
- Fjellheim A. & G.G. Raddum. 1990.** Acid precipitation: Biological monitoring of streams and lakes. *The Science of the Total Environment* 96: 57-66.
- Raddum, G.G. 1999.** Large scale monitoring of invertebrates: Aims, possibilities and acidification indexes. Side 7-16 i: Raddum, G.G., B.O. Rosseland & J. Bowman (red.) Workshop on biological assessment and monitoring; avaluation andmodels, NIVA - rapport 4091-99.
- Sægvog, H., Urdal, K., Hellen, B. A., Kålås, S. & Saltveit, S. J. 2001.** Estimating carrying capacity and presmolt production of Atlantic salmon (*Salmo salar*) and anadromous brown trout (*Salmo trutta*) in West Norwegian rivers. *Nordic Journal of Freshwater Research*. 75: 99-108.

VEDLEGGSTABELL

VEDLEGGSTABELL. Aure. Fangst per omgang og estimat for tetthet med konfidensintervall. Lengde(mm), med standard avvik (SD), og maks og minimumslengder og biomasse (g) for hver aldersgruppe på hver stasjon, totalt og gjennomsnittlig ved ungfiskundersøking i i Vikelva 8. august 2001. *Merk: Dersom konfidensintervallet overstiger 75% av estimatet, brukes reell fangst x 1,125 som minimumsestimat.

Stasjon nr	Alder / gruppe	Fangst, antall				Estimat antall per 100m ²	95 % c.f.	Fangb	Lengde (mm)				Bio masse
		1. omg.	2. omg.	3. omg.	Sum				Gj. Snitt	SD	Min	Max	
2 100 m ²	0	15	4	3	22	23,4	3,8	0,61	49,6	3,5	41	56	31,4
	1	6	2	1	9	9,5	2,3	0,62	98,2	4,6	91	106	91,9
	2	10	5	0	15	15,4	1,6	0,71	133,2	11,4	118	153	392,3
	3	2	1	0	3	3,1	0,7	0,71	170,7	18,7	157	192	172,1
	4	2	0	0	2	2,0	0,0	1,00	165,5	-	153	178	95,7
	Sum	35	12	4	51	53,1	4,1	0,66	94,5	44,2	41	192	783,4
	Sum>0+ Presmolt	11	8	1	20	21,8	4,7	0,57	126,0	29,3	91	192	512,5
3 100 m ²	0	16	9	7	32	43,9	23,6	0,35	57,0	6,2	46	68	70,3
	1	4	2	0	6	6,1	1,0	0,71	99,5	5,4	92	108	63,0
	2	13	4	3	20	21,8	4,7	0,57	132,3	14,7	110	164	512,3
	3	6	0	0	6	6,0	0,0	1,00	170,8	14,1	151	187	315,6
	4	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-
	Sum	39	15	10	64	71,8	10,9	0,52	95,2	42,7	46	187	961,2
	Sum>0+ Presmolt	23	6	3	32	33,1	3,0	0,67	133,3	25,7	92	187	890,9
4 70 m ²	0	6	3	0	9	13,2	1,8	0,71	52,0	5,0	41	57	15,2
	1	4	0	0	4	5,7	0,0	1,00	105,3	5,4	101	113	51,6
	2	12	3	2	17	25,4	3,8	0,64	139,6	12,6	111	162	506,5
	3	5	0	1	6	8,8	1,4	0,71	163,7	20,3	139	190	278,7
	4	0	0	1	1	1,6	*-	-	156,0	-	156	156	46,3
	Sum	27	6	4	37	54,8	4,6	0,67	118,9	43,0	41	190	898,3
	Sum>0+ Presmolt	21	3	4	28	41,6	4,4	0,66	140,5	22,1	101	190	883,1
Totalt 270m ²	0	37	16	10	63	26,7	4,6	0,50	53,7	6,2	41	68	116,9
	1	14	4	1	19	7,2	0,6	0,72	100,1	5,5	91	113	206,5
	2	35	12	5	52	20,3	1,8	0,63	134,9	13,3	110	164	1411,1
	3	13	1	1	15	5,6	0,2	0,82	167,9	16,8	139	192	766,4
	4	2	0	1	3	1,25	*-	0,41	162,3	13,7	153	178	142,0
	Sum	101	33	18	152	59,9	3,7	0,61	100,7	44,2	41	192	2642,9
	Sum>0+ Presmolt	55	17	8	80	31,0	2,1	0,64	134,0	25,8	91	192	2286,5
Presmolt	48	12	5	65	24,7	1,3	0,71	128,9	16,8	100	158	1570,3	