



Rådgivende Biologer AS

RAPPORTENS TITTEL:

Vurdering av vannkvaliteten i Espelandsvatnet

FORFATTER:

Dr.philos. Geir Helge Johnsen

OPPDRAKSGIVER:

Åfjorddal Smoltoppdrett as., ved Steinar Gjersdal, Strandgaten 62, 5004 Bergen

OPPDRAGET GITT:

26.oktober 1998

ARBEIDET UTFØRT:

Oktober 1998

RAPPORT DATO:

29. oktober 1998

RAPPORT NR:

368

ANTALL SIDER:

9

ISBN NR:

ISBN 82-7658-227-3

EMNEORD:

- Vannkvalitet
- Smoltproduksjon i merder
- Hyllestad kommune

SUBJECT ITEMS:

RÅDGIVENDE BIOLOGER AS
Bredsgården, Bryggen, N-5003 Bergen
Foretaksnummer 843667082

www.bgnett.no / ~rb /

Telefon: 55 31 02 78

Telefax: 55 31 62 75

E-post: rb@bgnett.no

FORORD

Rådgivende Biologer as. er bedt om å utarbeide en vurdering av vannkvaliteten i Espelandsvatnet. Vannkvaliteten i Espelandsvatnet er her sammenlignet med vannkvalitet i sju tilsvarende innsjøer med merdbaserte settefiskanlegg langs norskekysten. Rådgivende Biologer as. har de siste årene hatt ansvar for gjennomføring av overvåkingen av miljøkvaliteten i både Espelandsvatnet, og også de sju andre innsjøene. Av hensyn til de andre oppdragsgiverne, er resultatene "nøytralisert" ved at ingen av innsjøene er navngitt.

Rådgivende Biologer as. takker Åfjorddal Smoltoppdrett as. ved Steinar Gjersdal for oppdraget.

Bergen, 29.oktober 1998

INNHOLDSFORTEGNELSE

Forord	2
Innholdsfortegnelse	2
Sammendrag og konklusjon	3
Vannkvaliteten i espelandsvatnet	4
Sammenligning med andre tilsvarende anlegg	6
Litteratur	9

REFERANSE

JOHNSEN, G.H. 1998

Vurdering av vannkvaliteten i Espelandsvatnet

Rådgivende Biologer as. Rapport nr 368, 9 sider, ISBN 82-7658-227-3.

SAMMENDRAG OG KONKLUSJON

Rådgivende Biologer as. har på oppdrag fra Åfjorddal smoltoppdrett as., foretatt en beskrivelse av vannkvaliteten i Espelandsvatnet og sammenlignet den med vannkvaliteten i sju andre og tilsvarende kystinnsjøer med merdoppdrett.

VANNKVALITET I ESPELANDSVATNET

Den generelle vannkvaliteten i Espelandsvatnet er relativt godt dokumentert, og innsjøen karakteriseres i som middels næringsrik, mellom tilstandsklasse "II" og "III" i henhold til SFTs opplegg for klassifisering av vannkvalitet i innsjøer (SFT 1997). Fosforinnholdet er relativt sett høyere enn innholdet av nitrogen. Videre er innsjøen preget av tilførsler av humus fra nedslagsfeltet, slik at det har et høyt målbart kjemisk oksygenforbruk i vannmassene. Det er likevel ikke påvist et stort oksygenforbruk i innsjøens dypvann. Det er heller ikke påvist noen negativ utvikling i innsjøens vannkvalitet de siste fire årene, til tross for svakt økende produksjon i fiskeanlegget. Forholdene var bedre i 1997 og 1998 enn i 1996.

Espelandsvatnet var opprinnelig svakt forsuret, slik at en i januar 1993 opplevde et kraftig surstøt i forbindelse med "sjøsaltepisoden" på Vestlandet. Dette er den eneste episoden der fisken i anlegget har dødd grunnet vannkvalitetsproblem i Espelandsvatnet. Siden dette er innsjøen kalket, og risikoen for tilsvarende episoder er dermed så godt som eliminert.

ESPELANDSVATNET SAMMENLIGNET MED TILSVARENDE INNSJØER

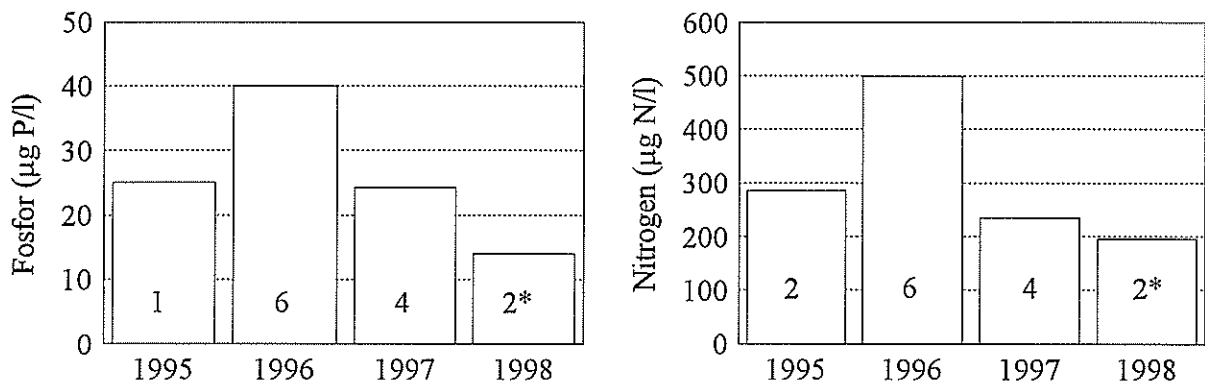
Sammenlignet med de andre innsjøene, er Espelandsvatnet blant de "minst påvirkede" innsjøene. Næringsrikheten i innsjøen er lavest blant de åtte innsjøene når det gjelder innhold av nitrogen, men tredje høyest når det gjelder fosfor. Dette tyder på at det er spesifikke fosforkilder til Espelandsvatnet utenom fiskeanlegget. Fosformengdene gir likevel ikke opphav til algemengder som kan gi grunnlag for bekymring. Når det gjelder virkning av tilførsler av organisk materiale, er Espelandsvatnet blant de innsjøene som har lavest oksygenforbruk i dypvannet, og således er minst påvirket av tilførsler av organisk materiale.

VANNKVALITETEN I ESPELANDSVATNET

Åfjorddal smoltoppdrett as. har gjennom de siste årene lagt ned mye innsats i overvåking og forbedring av vannkvaliteten i Espelandsvatnet. Det har vært foretatt omfattende kalking av vassdraget årlig siden 1993 og vurdert av Johnsen (1997). Den generelle vannkvaliteten i Espelandsvatnet er dessuten relativt godt dokumentert, innholdet i overvåkingen er utført i henhold til SFTs opplegg for overvåking av vannkvalitet i innsjøer (SFT 1992), og det foreligger en rekke rapporter som dokumenterer dette (Erstad 1996; Hobæk mfl, 1996; Johnsen 1996; Kålås & Johnsen 1997; Johnsen 1998; Johnsen (manus)).

INNHold AV NÆRINGSSTOFF

Espelandsvatnet er en middels næringsrik innsjø, klassifisert til overgangen mellom tilstandsklasse II="mindre god" og III="nokså dårlig" i SFTs system for vurdering av miljøkvalitet i innsjøer. Det er ikke mulig å slå fast at tilstanden i Espelandsvatnet er vesentlig endret i løpet av de siste årene. Målingene i 1996 var klart høyest, og det er observert en gradvis reduksjon i både fosfor- og nitrogen-innholdet i de påfølgende årene. De fullstendige resultatene fra 1998 foreligger ikke ennå, slik at tallene som her er presentert er foreløpige.



FIGUR 1: Utvikling i næringsrikhet i Espelandsvatnet fra 1995 til 1998. Figurene viser gjennomsnittlig innhold av næringsstoffene fosfor (til venstre) og nitrogen (til høyre). Antall målinger for hvert gjennomsnitt er vist med tall på de enkelte søylene, og tallene for 1998 baserer seg på de to foreliggende av de foretatte målingene.

Det har vært relativt stor variasjon i næringsmengder i innsjøen gjennom de siste fire årene. Denne variasjonen må skyldes forhold utenfor selve innsjøen. Store variasjoner i tilrenning fra nedslagsfeltet, både med hensyn på tilførsler av fosfor og mengde fortynnende vannmengder, vil kunne gi slike resultat. Mye av fosforet i innsjøen stammer fra aktivitet i nedslagsfeltet, og vannføringen i vassdraget er sterkt regulert i forbindelse med Svultingen kraftverk. Oppdrettet har hatt et noenlunde jevnt men svakt økende produksjonsnivå de siste fire årene, slik at variasjonen i næringsrikhet i innsjøen i hovedsak ikke kan tilskrives denne virksomheten.

INNHOOLD AV ORGANISK MATERIALE

Et høyt innhold av organisk materiale gir vannet et relativt høyt fargetall (maksimum 36 mg Pt/liter) og et høyt kjemisk oksygenforbruk (maksimum 14,3 mg O/liter). Dette tilsvarer tilstandsklasse IV = "dårlig" i SFTs klassifiseringssystem for ferskvatn (SFT 1997). I hovedsak skyldes dette tilførsler av organisk materiale i form av humus fra nedslagsfeltet, noe som er vanlig langs kysten på Vestlandet.

I Espelandsvatnet er det, til tross for det relativt høye innholdet av humusstoffer, ikke observert særlig oksygensvikt i dypvannet i årene 1996 til 1998. Det betyr at tilførslene av organisk materiale fra nedslagsfeltet og fra fiskeanlegget ikke medfører at innsjøens tålegrense for slike tilførsler tilnærmevis er overskredet.

FORSURING (hentet fra Johnsen 1997)

Det er hevet over tvil at vannkvaliteten i Espelandsvatnet i perioden før kalkingen ble iverksatt har vært svakt forsuret, med mulighet for særlig dårlig vannkvalitet i episoder med ekstreme tilførsler av forsurende stoffer. Fram til 1993 var det imidlertid ingen problemer med fisken i anlegget forbundet med dårlig vannkvalitet.

Surstøtepisoden i forbindelse med uværet i januar 1993 var den desidert kraftigste siden de nasjonale måleserier av vannkvalitet i nedbør startet i 1973, og surstøtet som fulgte i kjølvannet av denne episoden gav seg ekstreme utslag i mange Vestlandsvassdrag. En opplevde fiskedød i flere vassdrag der en tidligere ikke hadde hatt problem med forsurening (Hindar mfl. 1994). Så også i fiskeanlegget i Espelandsvatnet, der vannkvalitet aldri tidligere var framhevet som noen problem for fisken.

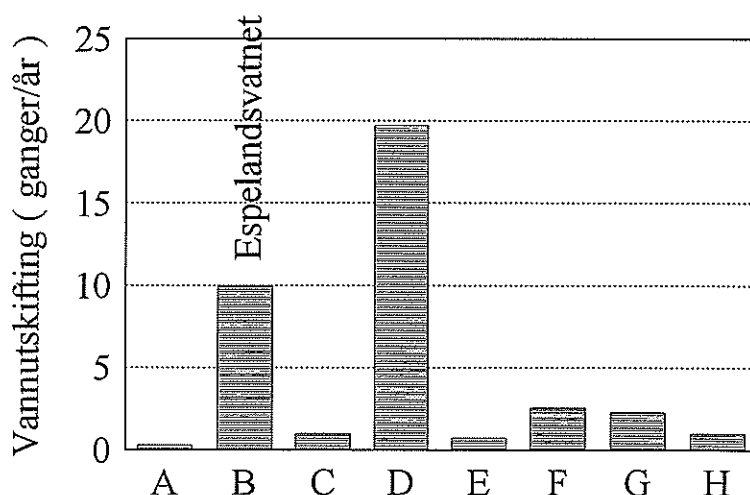
Med den erfaring som ble gjort vinteren 1993, og det faktum at mer moderate sjøsaltepisoder også hadde forekommet andre steder på Vestlandet vinteren 1992 og også skjedde i 1994, var det naturlig å fortsette kalking for å trygge vannkvaliteten for fisken i fiskeanlegget. Sjøsaltepisoder med markerte virkninger på vannkvalitet forekom nesten årlig i perioden fra 1989 til 1994, men bare den ekstreme episoden i 1993 viste seg å ha drepende effekt på fiskebestander i ellers moderat forsurete vassdrag. Espelandsvatnet hører til denne typen vassdrag, der vannkvaliteten var kritisk for laks kun i denne episoden i januar 1993.

Det kan imidlertid diskuteres hvorvidt det fremdeles er påkrevet med kalking av Espelandsvatnet i det omfang som har skjedd i årene etter 1993. Det har ikke forekommet markerte sjøsaltepisoder de siste tre vintrene, og nedfallet av forsurende stoffer har avtatt betraktelig til nær 50% av nivået fra 1970-tallet. Den atypiske og nedbørrike vinteren 1997 og 1998 bærer imidlertid bud om omskiftelige klimatiske forhold, og det er ikke mulig å si at framtiden ikke kan bringe like ekstreme forhold igjen som dem man opplevde januar 1993.

SAMMENLIGNING MED ANDRE TILSVARENDE ANLEGG

Det er utført en sammenligning av vannkvaliteten i Espelandsvatnet med andre tilsvarende innsjøer med oppdrett av denne type. Seks av de sju andre ligger langs vestlandskysten, mens den siste ligger ytterst på kysten helt nord-vest i Sør Trøndelag på grensen mot Nord-Trøndelag.

En slik direkte sammenligning er ikke nødvendigvis riktig, for selv om innsjøene er relativ "like" i størrelse, er de høyst forskjellige med hensyn på vannutskiftingsforhold. Stor vannutskifting er med å gir innsjøene god resipientkapasitet, altså evne til å tåle tilførsler fra oppdrettsanlegget. Espelandsvatnet har en høy vannutskiftingsrate, og skiller seg derfor ut i positiv retning i forhold til enkelte av de andre innsjøene der nedslagsfeltene kan være små (figur 2).

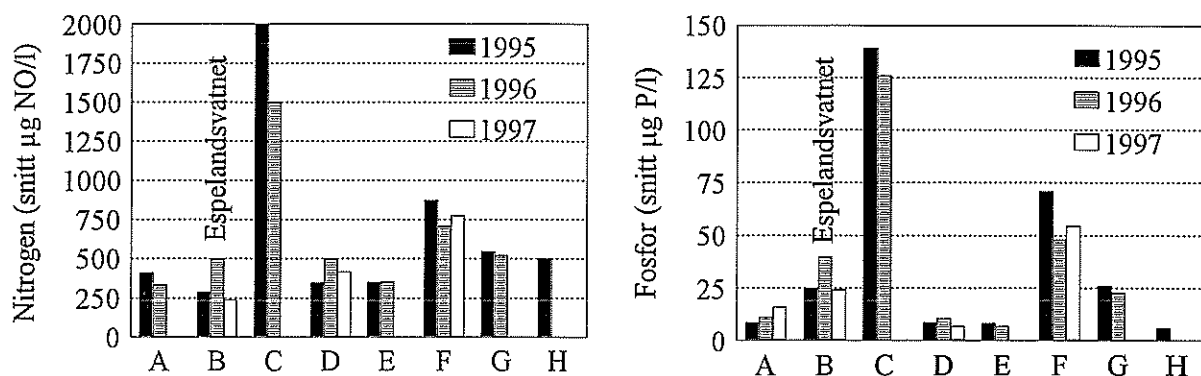


FIGUR 2: Vannutskifting (ganger/år) i de vurderte innsjøene.

Rådgivende Biologer as. har hatt overvåking i mange av disse innsjøene gjennom en årrekke, men det er ikke alle disse undersøkelsene som er offentlige. For enkelhets skyld er resultatene derfor "nøytralisert" i denne videre sammenstillingen. De her presenterte åtte innsjøene utgjør dessuten hovedparten av denne type lokaliteter med de fleste nåværende merdbaserte settefiskanlegg langs kysten fra Rogaland til Nordland.

NÆRINGSRIKHET

Basert på resultatene fra de siste tre årene, ligger Espelandsvatnet lavest blant de minst "næringsrike" når det gjelder innhold av næringsstoffet nitrogen. Når det gjelder innhold av næringsstoffet fosfor, er kun to av de andre syv desidert mer næringsrike, mens fire av de syv andre er klart mindre næringsrike (figur 3).



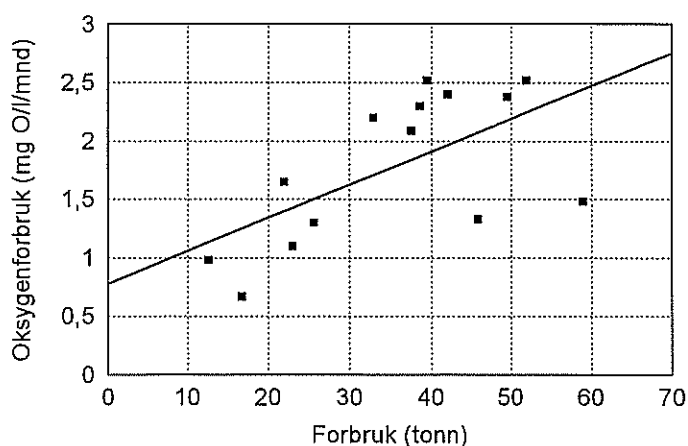
FIGUR 3: Sammenstilling av gjennomsnittlig årlig konsentrasjon av næringsstoffene nitrogen (til venstre) og fosfor (til høyre) i de åtte innsjøene med merdbaserte settefiskanlegg som overvåkes av Rådgivende Biologer as. Det er presentert tall for årene 1995 til 1997 der slike finnes.

Den avvikende plasseringen i sammenligningen med de øvrige innsjøene når det gjelder nitrogen (lavest konsentrasjon av de åtte) og fosfor (tredje høyeste av de åtte), tyder på at Espelandsvatnet tilføres særlig mye fosfor fra andre aktiviteter i nedslagsfeltet. Ellers burde forholdet mellom nitrogen og fosfor vært mer tilsvarende det vi finner i de andre innsjøene.

TILFØRSLER AV ORGANISK MATERIALE

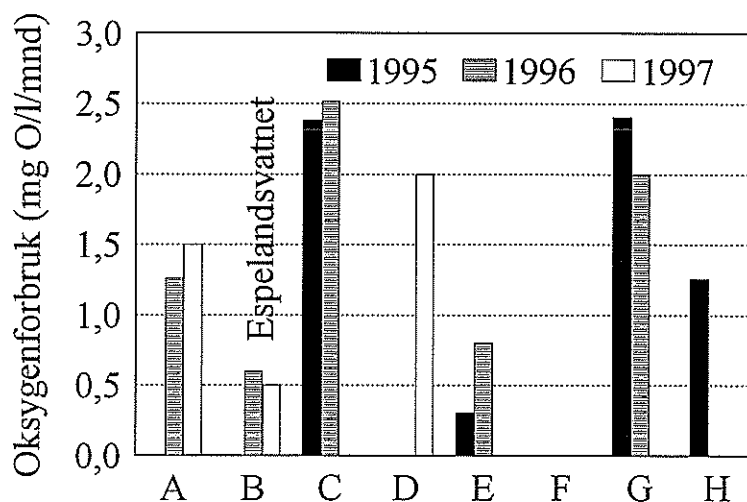
Det er viktig å understreke at virkningene av store tilførsler av organisk materiale fra fôrspill og fiskefeces i hovedsak vil vise seg ved et tilsvarende stort oksygenforbruk i dypvannet, grunnet biologisk nedbryting av de tilførte stoffene (figur 4). Dersom tilførslene består av oppløste stoffer som ikke sedimenterer i innsjøen, vil virkningene være mindre og "problemene" knyttet til resipientkapasitet og vannkvalitet være mindre. Nedenfor er det for en av innsjøene i denne sammenligningsserien vist en klar sammenheng mellom oksygenforbruket i dypvannet og hvor stort forbruk av fiskefôr det har vært på anlegget. Tallserien strekker seg over en 16-årsperiode fra 1983 til 1997.

FIGUR 4: Sammenheng mellom årlig observert oksygenforbruk i innsjøens dypvann og årlige mengder fôr benyttet ved et merdbasert settefiskanlegg i en innsjø. Resultatene er hentet fra en av de inkluderte undersøkelsene, og omfatter virksamheten i innsjøen gjennom 14 år fra 1983 til 1996.



I Espelandsvatnet er det, til tross for det relativt høye innholdet av humusstoffer og den økende aktiviteten ved fiskeanlegget, ikke observert oksygensvikt i dypvannet i årene 1996 til 1998, og innsjøen skiller seg derfor relativt sterkt fra enkelte av de fleste andre innsjøene i denne serien (figur 5).

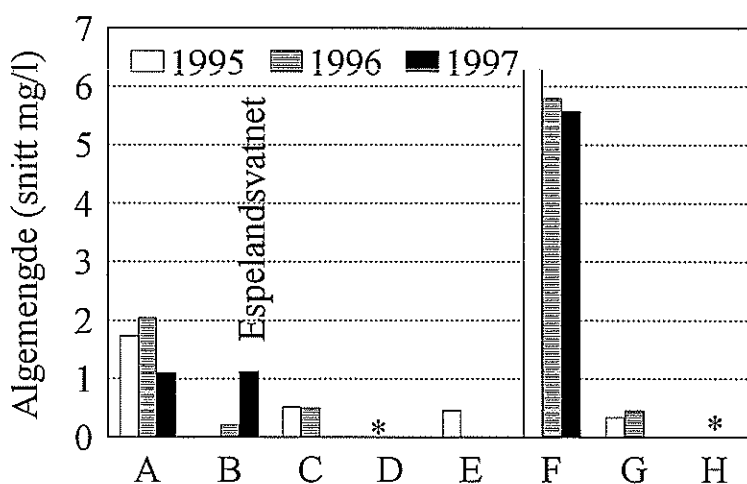
FIGUR 5: Sammenstilling av reelt oksygenforbruk i innsjøenes dypvann i de åtte innsjøene med merdbaserte settefiskanlegg som overvåkes av Rådgivende Biologer as. Det er presentert tall for årene 1995 til 1997 der slike finnes.



KONKLUSJON

Når det gjelder forhold ved vannkvaliteten i Espelandsvatnet, er det bare de relativt høye fosforverdiene i Espelandsvatnet som skiller seg ut i forhold til de andre tilsvarende innsjøene. Det er imidlertid viktig å slå fast at fosfor i seg selv ikke er skadelig for fisk, men det kan gi grunnlag for uønsket og høy algervekst med mulighet for oppblomstring av uheldige alger. Algeveksten er imidlertid også begrenset av tilgang på andre næringsstoffer og blant annet lys. Algemengdene i Espelandsvatnet er ikke høye i forhold til hva som finnes i de sammenlignbare andre innsjøene der det foregår oppdrett av denne typen (figur 6). Den høye verdien i 1997 skyldes store mengder alger i augustprøvene etter den varme sommeren, mens tidligere på sommeren var det vesentlig lavere mengder alger (Johnsen 1998).

FIGUR 6: Gjennomsnittlig årlig algemengde i seks innsjøene med merdbasert settefisk-produksjon. For de to innsjøene markert med * foreligger det bare enkelt-observasjoner fra hvert år, og disse er utelatt fra figuren.



LITTERATUR

- ERSTAD, K.J. 1996.
Overvåking og kalking i Bøfjordvassdraget - Tauningsdelen og Nedre Lavikdal - 1993 - 1996.
Statens Forskningsstasjonar i landbruk, Særheim Forskningsstasjon, Avdeling Fureneset,
rapport 2/96, ISSN 0803-973X, 50 sider.
- HINDAR, K., A.HENRIKSEN, K.TØRSETH & L.LIEN 1993.
Betydningen av sjøsaltanriket nedbør i vassdrag og mindre nedbørsfelt. Forsuring og fiskedød
etter sjøsaltepisoden i januar 1993. NIVA-rapport nr. 2917, 42 sider.
- HINDAR, A., A.HENRIKSEN, K.TØRSETH & A.SEMB 1994.
Acid water and fish death. Nature (London), 372, 327-328.
- HOBÆK, A., V.BJERKNES, T.E.BRANDRUD & T.BÆKKEN 1996.
Evaluering av fullkalkede innsjøer i Sogn og Fjordane: Fiskebestander, makrovegetasjon,
bunndyr og dyreplankton. NIVA-rapport 3385, ISBN 82-577-2915-9, 81 sider.
- JOHNSEN, G.H. 1996
Enkel beskrivelse av Espelandsvatnet, resipient til Åfjorddal smoltoppdrett a.s. Hyllestad
kommune i Sogn & Fjordane. Rådgivende Biologer as. rapport 212, 16 sider, ISBN 82-7658-
063-7
- JOHNSEN, G.H. 1997
Vurdering av kalkingen av Espelandsvatnet etter sjøsaltepisoden vinteren 1993.
Rådgivende Biologer, rapport 270, 12 sider.
- JOHNSEN, G.H. 1998
Overvåking av Espelandsvatnet, Hyllestad kommune, i 1997
Rådgivende Biologer as. Rapport nr 316, 13 sider, ISBN 82-7658-176-5.
- JOHNSEN, G.H. & S. KÅLÅS. 1997
Overvåking av Espelandsvatnet, Hyllestad kommune i 1996.
Rådgivende Biologer as. rapport 261, 20 sider, ISBN 82-7658-129-3
- SFT 1997.
Klassifisering av miljøkvalitet i ferskvann.
SFT-veiledning nr. 97:04, ISBN 82-7655-368-0, 31 sider.