



Rådgivende Biologer AS

RAPPORT TITTEL:

Vurdering av resipientkapasitet i Opstveitvatn for Matre Fisk as.

FORFATTER:

dr.philos. Geir Helge Johnsen

OPPDRAGSGIVER :

Matre Fisk as. Ved Ole Sandvold, 5452 Sandvoll

OPPDRAGET GITT:

30.oktober 1998

ARBEIDET UTFØRT:

November 1998

RAPPORT DATO:

6. November 1998

RAPPORT NR:

370

ANTALL SIDER:

7

ISBN NR:

ISBN 82-7658-230-3

SAMMENDRAG:

Matre Fisk as. ønsker å produsere 1 million smolt årlig på sitt anlegg ved Opstveitvatnet. Tilgang på tilstrekkelige vannmengder er ikke noe problem, men anlegget har utslipp til Opstveitvatnet slik at det er nødvendig med en vurdering av innsjøens resipientkapasitet. Opstveitvatnet har en vannutskiftingstid på omtrent to dager, hvilket bidrar til at resipientkapasiteten med hensyn på næringstilførsler er meget stor. Selv ved moderat høye næringsmengder vil det heller aldri kunne bli store algemengder i innsjøen, både fordi breslamtilførsler gjør at algemengden i innsjøen vil være begrenset av tilgang på lys, og fordi vanntemperaturene er svært lave året gjennom. Videre bidrar den store vanngjennomstrømmingen til at innsjøen sjelden eller aldri har en skikkelig temperatursjiktning, slik at tilførsler av organisk stoff heller ikke vil medføre noen problematisk belastning.

EMNEORD:

- Resipientvurdering
- Smoltoppdrett
- Kvinnherad kommune

SUBJECT ITEMS:

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

Telefon: 55 31 02 78

www.bgnett\~rb\
Telefax: 55 31 62 75

E-post: rb@bgnett.no

FORORD

Rådgivende Biologer as. har på oppdrag fra Matre Fisk as. foretatt en vurdering av resipientkapasiteten i Opstveitvatnet i Kvinnherad. Undersøkelsen er begrunnet i ønsket om å utvide konsesjonsrammene for smoltanlegget ved innsjøen til produksjon av 1.000.000 laksesmolt årlig. Vurderingen baserer seg på en tidligere utført undersøkelse av Opstveitvatnet (Johnsen 1995) og det materialet som ble samlet inn i forbindelse med denne undersøkelsen, samt en teoretisk vurderinger.

Rådgivende Biologer as. takker Matre Fisk as. ved Ole Sandvold for oppdraget.

Bergen, 6.november 1998

INNHold

Forord	2
Innhold	2
Matre Fisk as - anlegget	3
Opstveitvatnet	4
Tilstand i Opstveitvatnet høsten 1995	5
Resipientkapasitet	7
Henvisninger	7

REFERANSE

Johnsen, G.H. 1998.

Vurdering av resipientkapasitet i Opstveitvatn for Matre Fisk as.

Rådgivende Biologer as. rapport 370, 7 sider, ISBN 82-7658-230-3.

MATRE FISK AS - ANLEGGET

Matre Fisk as. har drevet settefiskanlegget ved Opstveitvatnet siden 1994. Anlegget har konsesjon på produksjon av 200.000 sjøklar laksesmolt, 300.000 røye og 1.2 millioner yngel. Anlegget benytter oppvarmet kjølevatn fra Sunnhordland kraftlags kraftverk like bortenfor. Disse vannmengdene er begrenset oppad til mellom 2.500 og 3.000 liter pr. minutt, men en kan også få inn nesten ubegrensede mengder med annet vann fra kraftverket. Dette kommer fra et oppsamlingsmagasin for inntak av kjølevatn, slik at når kraftstasjonen ikke fullt ut benytter seg av den tilgjengelige vannmengden for kjøling, og kjølevannsmengden da er begrenset, kan fiskeanlegget supplere med dette kalde vannet. Vannet kan så tilsettes oksygen for at en skal klare å holde fisken i anlegget i perioder med stor biomasse.

Dersom anlegget innen produksjonsrammene av 1 million smolt har en normal drift og unngår uhell av forskjellig slag, vil en i henhold til beregningene i tabell 1 ha hatt en samlet tilvekst på omtrent 115 tonn fisk i løpet av et driftsår. Det forutsettes da at det startes med 1,2 millioner yngel og at 400.000 høst-smolt og 600.000 ettårs-smolt produseres. Dersom det skulle vise seg å bli et annet forhold mellom de to smolt-typene, vil dette bare i liten grad påvirke den samlede beregnede produksjonsmengden.

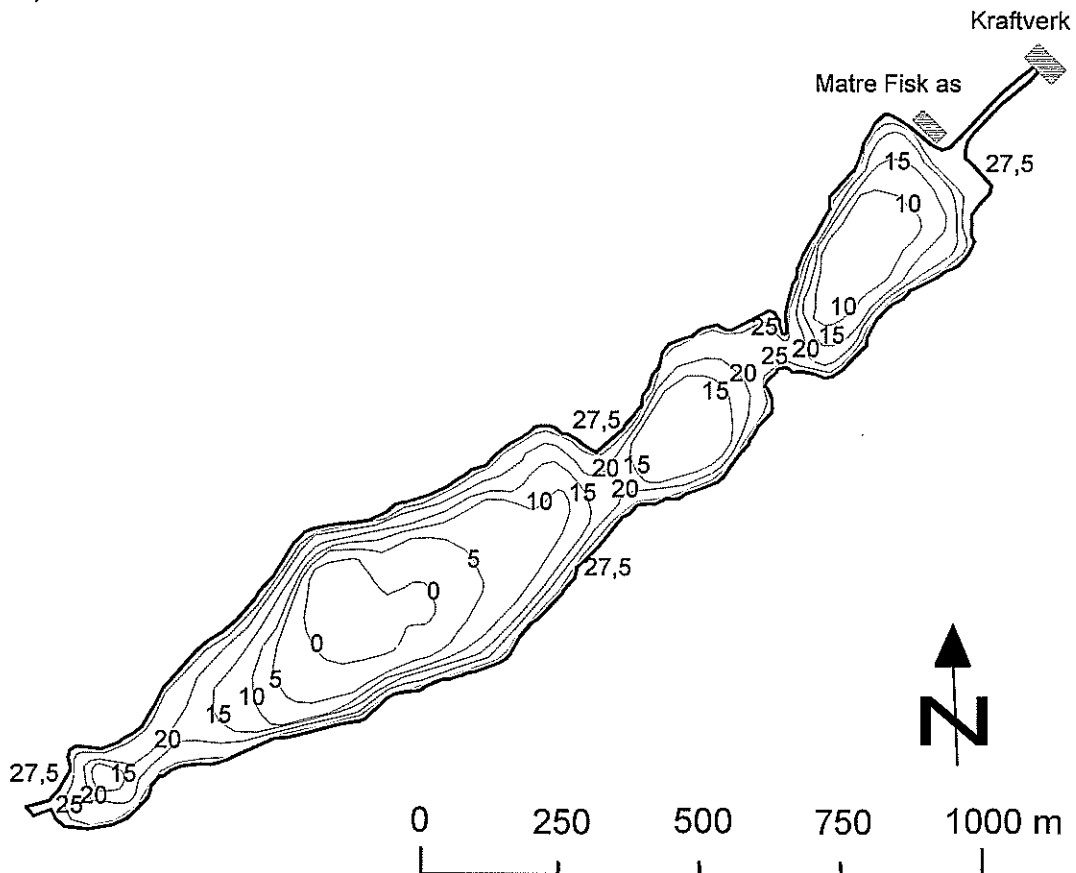
TABELL 1: Oversikt over beregningsgrunnlag for tilvekst i anlegget til Matre Fisk as. Tallene er basert på erfaringstall fra den planlagte produksjonssyklus ved anlegget.

ELEMENT	ANTALL FISK	SNITT-STØRRELSE	BIOMASSE
Bestand i anlegget pr. 1.januar	650.000	60 gram	- 39.000 kg
Anslått mengde dødfisk vinteren	50.000	80 gram	+ 4.000 kg
Smoltleveranser	600.000	100 gram	+ 60.000 kg
Samlet tilvekst vinteren & våren			= 25.000 kg
Innsatt yngel til startføring	1.200.000	0,4 gram	- 500 kg
Planlagt uttak av fisk på høsten	400.000	80 gram	+ 32.000 kg
Anslått mengde dødfisk sommer og høst	150.000	15 gram	+ 2.250 kg
Antatt bestand i anlegget pr 31.desember	650.000	60 gram	+ 39.000 kg
Samlet tilvekst sommeren & høsten			= 72.750 kg

Erfaringsmessig vil et anlegg med en förfaktor på 1,1 og et fosforinnhold i føret på 1,0%, ha et utslipp på 400 kg tørrstoff, 6 kg fosfor og 40 kg nitrogen for hvert tonn fisk som produseres (Håkanson mfl. 1988). Det betyr at anlegget til Matre Fisk as. har samlede årlige utslipp på i størrelsesorden 40 tonn tørrstoff, 575 kg fosfor og 4 tonn nitrogen.

OPSTVEITVATNET

Opstveitvatnet ligger ved den innerste delen av Matrefjorden i Kvinnherad, og er regulert både ved at tilløpsvannet kommer fra et kraftverk, og ved at utløpet går til et nytt ved fjorden. Innsjøen er sterkt påvirket av breslam etter vannkraftutbyggingen der store felt i fjellområdene sør for Folgefonni ble overført til Blåfalli II kraftstasjon som har utslipp til innsjøen. Innsjøen er 28 meter dyp, har et overflateareal på 3,36 km² og et samlet volum på 4,5 millioner m³ (figur 1, tabell 2).



FIGUR 1: Dybdekart over Opstveitvatnet. Kartet viser høydekoter med fem meters intervall som høyde over havet. Innsjøens overflate ligger ved høyeste regulerte vannstand på 27,5 meter over havet, og dypeste kote ligger 0 meter over havet. Kartet er hentet fra papirer skaffet til veie ved Fylkesmannens miljøvernavdeling.

Innsjøen har i seg selv et beskjedent nedslagsfelt, men etter reguleringene er feltet blitt hele 30 ganger så stort. Til kraftstasjonen Blåfalli II er det overført vann fra Fjellhaugvatn-feltet og også fra Blomstølskardvatnet,- til sammen årlige vannmengder tilsvarende 759 millioner m³ (tabell 2). Med årlig vanntilførsel på hele 779 millioner m³, og et volum på 4,5 millioner m³, har innsjøen en oppholdstid på litt over to døgn i gjennomsnitt.

Kraftstasjonen går kontinuerlig, og tilrenningen til innsjøen er på mellom 24 og 30 m³ hvert sekund. I tillegg benyttes utløpet fra innsjøen til kraftproduksjon, og vannforbruket der er i gjennomsnitt 1 m³ større pr. sekund enn ved kraftverket ved innløpet til Opstveitvatnet. Forskjellen tilsvarer tilsiget fra det lokale nedslagsfeltet til innsjøen. Utskiftingen av innsjøens volum er derfor tilnærmet på samme nivå hele året gjennom.

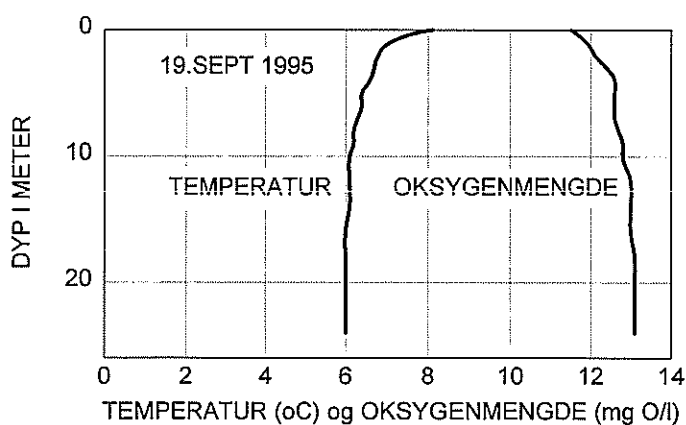
TABELL 2: Hydrologiske nøkkeltall for tilrenning fra Opstveitvatnets nedslagsfelt.

DELFELT	AREAL	SPESIFIKK AVRENNING	MIDLERE ÅRLIG TILRENNING
Overført felt	175,3 km ²	137 l / sek / km ²	759 mill. m ³ / år
Opprinnelig lokalt felt	6,3 km ²	100 l / sek / km ²	20 mill. m ³ / år
SAMLET:	181,6 km ²		779 mill. m ³ / år

TILSTAND I OPSTVEITVATNET HØSTEN 1995

Ved befaringen 19.september 1995 var vannmassene i Opstveitvatnet svakt skiktet, med 8,1 grader i overflaten og 6,0 grader i dypvannet på 24 meters dyp. Kun den aller øverste meteren hadde særlig varmere vann, og temperaturen sank jevnt mot dypvannet under dette. Innsjøen hadde ingen stabil skiktning ved befaringen, og derfor heller ikke noe stabilt dypvann. Vannmassene var mettet med oksygen i hele vannsøylen. I overflaten var det noe mindre oksygeninnhold, noe som skyldes at oksygen har lavere oppløselighet i varmt enn i kaldt vann. Metningen var således rundt 100 % i hele vannsøylen (figur 2).

FIGUR 2: Temperatur og oksygenprofiler i Opstveitvatnet 19.september 1995. Målingene ble utført av Rådgivende Biologer med et YSI-instrument med nedsenkbar sonde i vannsøylen over det dypeste punktet i innsjøen.



Dersom en innsjø tilføres store mengder organisk materiale, vil dette kunne føre til at oksygenet i dypvannet blir brukt opp. I Opstveitvatnet er det vanligvis ikke noe stabilt dypvann, slik at en slik virkning av organisk stoff ikke vil kunne etterspores som en belastning på dypvannet i denne innsjøen. Det ble da heller ikke observert tegn til oksygenvinn nedover i vannsøylen ved befaringen høsten 1995.

Oksygenforbrukspotensialet i en innsjø kan også måles som kjemisk oksygenforbruk i vannmassene. En måler da hvor mye organisk oksyderbart materiale som finnes i en vannprøve. Det kjemiske oksygenforbruket i Opstveitvatnet ble målt til 1,7 mg O/l og 1,3 mg O/l i henholdsvis overflatevannet og i dypvannet. Dette er lavt, og er klassifisert som tilstandsklasse I i SFTs system som går fra I = god til V = meget dårlig (SFT 1997).

I 1995 ble det i vannprøve fra overflaten målt 10 µg P/l, mens det både i dypvannet og innløpet var 14 µg P/l, hvilket tilsvarer SFT-klasse III. Dette betyr imidlertid ikke at innsjøen er middels næringsrik. Slike breslampåvirkete innsjøer, med svært høy turbiditet i vannet, kan ha høye verdier av total-fosfor. Dette fosforet er imidlertid bundet til breslammet og er ikke biologisk tilgjengelig. Målingene av orto-fosfat viser hvor stor mengde fosfor som er tilgjengelig for plantevekst, og målingene av både innløpsvannet og fra dypvannet viste svært lave mengder (SFT-klasse I). I overflatevannet var imidlertid store deler av det observerte fosforet i biotilgjengelig form, noe som indikerer en påvirkning av utslippet fra anlegget (Johnsen 1995).

Også algemengdene som ble funnet i overflatevannet i innsjøen, var svært lave, og preget av arter som er typiske for næringsfattige innsjøer. Både *Rhodomonas sp.* og *Ankistrodesmus setigerus* er slike alger (Brettum 1989). I Opstveitvatnet vil en ikke få høy algeproduksjon selv om næringsrikheten hadde vært høyere. Innsjøen er meget kald hele året, fordi tilførselene tappes fra dypvannet i vannkraftmagasinene høyt til fjells. Videre er algene i innsjøen begrenset av lystilgang med bare tilstrekkelige lysmengder helt i overflaten. Med et siktedyp sannsynligvis konstant på under 0,5 meter og en turbiditet på rundt 6,0 F.T.U. (0,5 FTU er øvre grense for ønsket kvalitet på råvann i drikkevannskilder), vil det aldri kunne bli noen stor algeproduksjon i Opstveitvatnet.

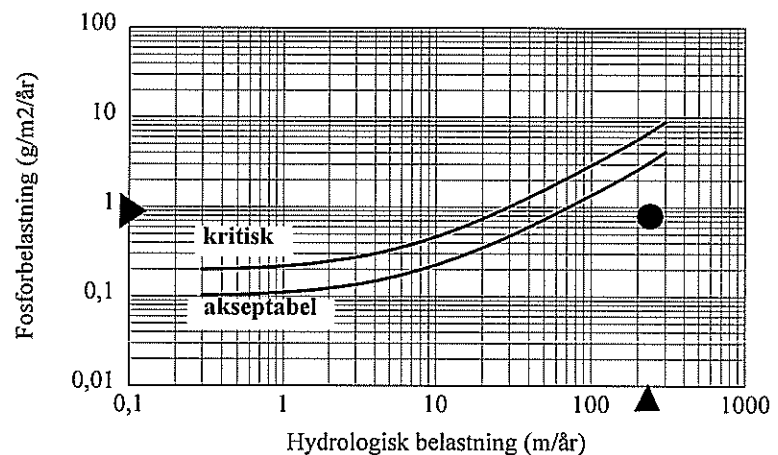
TABELL 3: Resultat av vannkjemiske målinger fra prøver i Opstveitvatnet tatt ved befaringen 19.september 1995. Analysene er utført av Hordaland fylkeslaboratorium.

Parameter	Enhet	overflate	dypvann	innløp
Turbiditet	F.T.U.	5,9	6,1	6
Kjemisk oksygenforbruk	mg O / liter	1,7	1,3	0,24
Total-fosfor	µg P / liter	10	14	14
Orto-fosfat	µg P / liter	10	4	3
Total-nitrogen	µg N / liter	315	413	240

RESIPIENTKAPASITET

Innsjøer tåler en viss tilførsel av næringsstoff før tilstanden blir det vi kaller næringsrik. Fra naturen sin side vil de fleste innsjøene på Vestlandet være næringsfattige. Vollenweider (1976) utarbeidet en modell på grunnlag av erfaringstall fra en rekke innsjøer, der han viste at tilførsler ut over en viss grense fører til næringsrike forhold i innsjøer. Modellen tar hensyn til forholdet mellom vannutskifting/innsjøareal (hydrologisk belastning) og næringstilførsel/innsjøareal, som enten ligger over eller under akseptable (gjennomsnittsverdi på 10 µg P/l i innsjøen) eller kritiske (gjennomsnittsverdi på 20 µg P/l) grenser for hva en slik innsjø teoretisk kan tåle.

I Opstveitvatnet, med sitt areal på 3,36 km², volum på 4,5 millioner m³ og årlig vanntilrenning på 779 millioner m³, blir vannvolumet skiftet ut omtrent hver andre dag. De teoretiske tilførselene av fosfor til Skilbreivatnet med innløpsvannet er beregnet til 2340 kg årlig, basert på en konsentrasjon av tilgjengelig fosfor på 3 µg P/l i gjennomsnitt. Ved en utvidelse av driften ved anlegget til produksjon av 1 million fisk årlig, vil dette medføre en tilleggstilførsel på rundt 580 kg fosfor. Tilsammen blir dette opp mot 3 tonn fosfor årlig. Fordelt på innsjøens overflateareal utgjør dette 0,9 gram/m²/år. Tilrenningen fordelt på innsjøens vannoverflate utgjør den såkalte "hydrologiske belastningen" som for Opstveitvatnet er 232 m³/m²/år (m/år). Figur 3 viser hvordan disse tilførselene teoretisk sett ikke vil medføre en overbelastning av innsjøen, og at forholdene også etter en eventuell utvidelse ved anlegget vil ligge innenfor en akseptabel belastningsramme.



HENVISNINGER

JOHNSEN, G.H. 1995

Resipientvurdering av Opstveitvatnet med vurdering av utslippene fra Matre Fisk as. Rådgivende Biologer as., rapport 182, ISBN 82-7658-055-6, 12 sider

SFT 1997

Klassifisering av miljøkvalitet i ferskvann.

Statens Forurensningstilsyn, veiledning 97:04, 31 sider, ISBN 82-7655-368-0