



Rådgivende Biologer AS

RAPPORTENS TITTEL:

Sjiktning og vannkvalitet i Kvitebergsvatnet høsten 2000

FORFATTERE:

Geir Helge Johnsen

OPPDRAGSGIVER:

Stolt Sea Farm AS, ved Endre Jenssen, Welhavensgt. 15/17, Bergen

OPPDRAGET GITT:

Oktober 2000

ARBEIDET UTFØRT:

2000

RAPPORT DATO:

27.november 2000

RAPPORT NR:

467

ANTALL SIDER:

11

ISBN NR:

ISBN 82-7658-318-0

EMNEORD:

- Innsjøbeskrivelse
- Vannkvalitet - temperatursjiktning
- Kvinnherad kommune

SUBJECT ITEMS:

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

Stolt Sea Farm AS tar vann til settefiskanlegget sitt i Ølva fra Kvitebergsvatnet. Inntaket ligger omtrent på 20 meters dyp helt sør i innsjøen, og ble i oktober 2000 flyttet ut på noe dypere vann enn tidligere. Rådgivende Biologer AS har i denne forbindelse loddet opp innsjøen 21. september 2000 (Johnsen 2000), og utover høsten 2000 er det ved tre anledninger målt temperatur- og oksygenprofil i innsjøen hovedbasseng og det søre bassenget ved utløpet. I november ble det også samlet inn vannprøver fra innsjøens bassenger. Bjart Are Hellen og Annie Bjørklund, Rådgivende Biologer AS, har deltatt på feltbefaringene.

Rådgivende Biologer AS takker Stolt Sea Farm AS ved Endre Jenssen oppdraget.

Bergen, 27.november 2000.

INNHOLDSFORTEGNELSE

Forord	Side 2
Innholdsfortegnelse	Side 2
Innsjøbeskrivelse	Side 3
Sjiktningstilstand høsten 2000	Side 6
Vannkvalitet høsten 2000	Side 10
Referanser	Side 11

REFERANSE

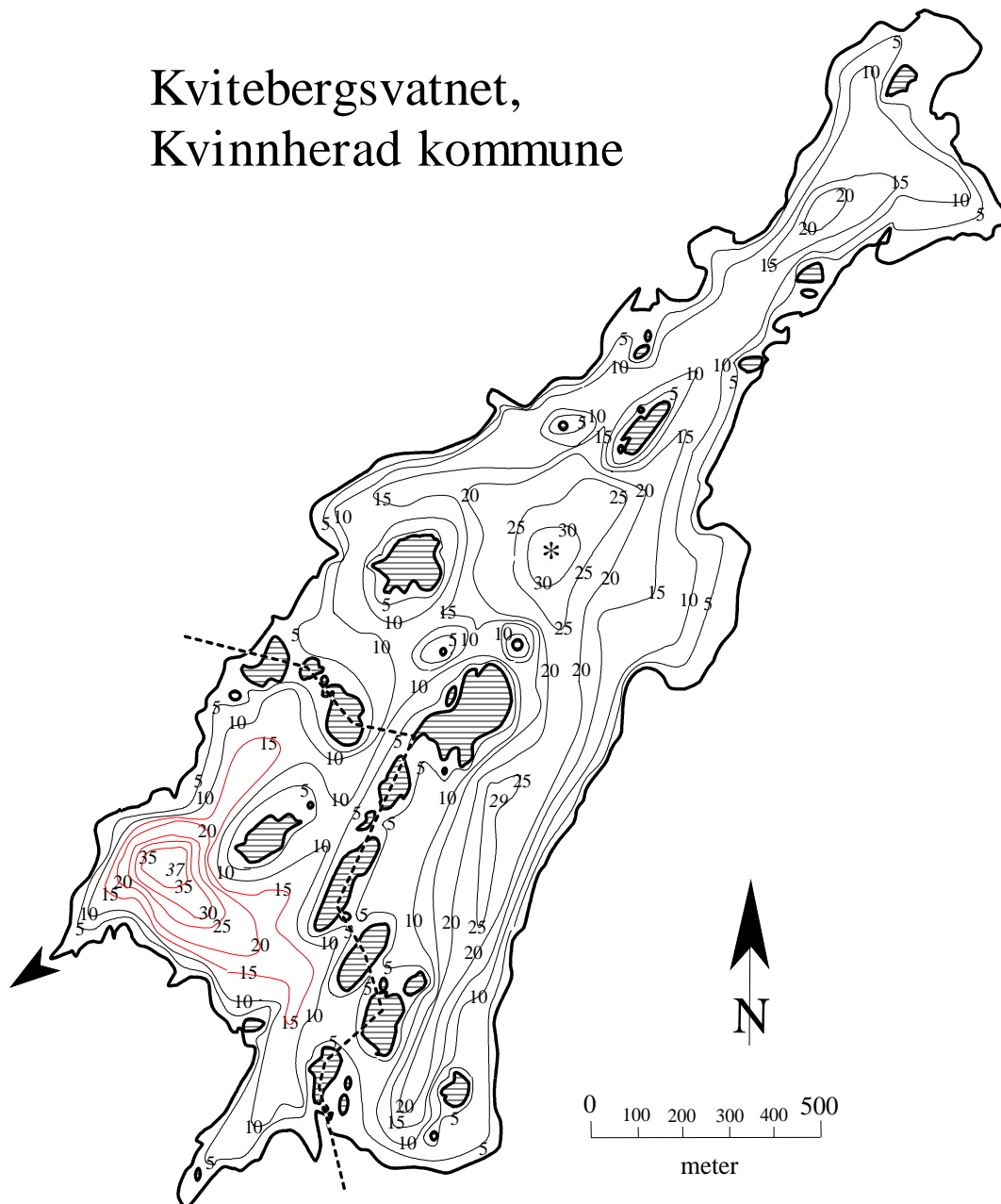
JOHNSEN, G.H. 2000.

Sjiktning og vannkvalitet i Kvitebergsvatnet høsten 2000

Rådgivende Biologer AS Rapport nr 467, 11 sider, ISBN 82-7658-318-0

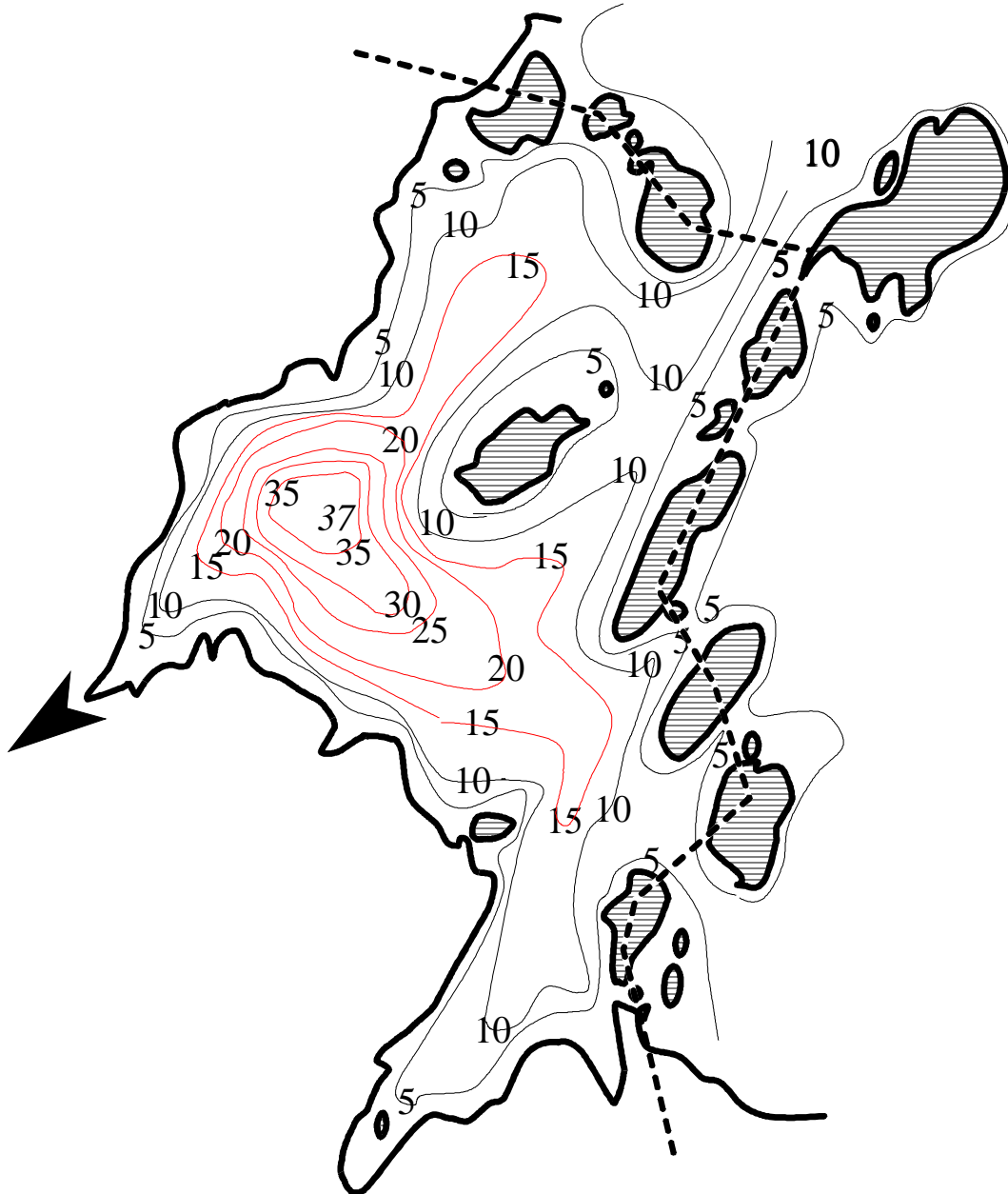
INNSJØBESKRIVELSE

Kvitebergsvatnet i Ølve (NVE-nummer 2047) har et overflateareal på 1,45 km² uten alle øyene og holmene i vatnet. Innsjøens totale volum er på 16 millioner m³, og innsjøens gjennomsnittsdyp er 11 meter (**figur 1, tabell 1**).



Figur 1. Dybdekart for Kvitebergsvatnet med 5-meterskoter, basert på opplodning 21. september og tilleggsmålinger i det sørvestre bassenget 9. november 2000. Avgrensningen for det søre bassenget er angitt med stiplet linje.

Det søre bassenget like ved utløpet, er avgrenset fra innsjøens øvrige vannmasser med en rekke holmer og øyer med til dels grunne terskler fra få meters dybder til vel 10 meters dybde i det dypeste sundet (**figur 1 og 2**). Dette bassenget har et overflateareal på 0,35 km² og utgjør omtrent 25% av hele innsjøens overflate. Volumet er på 4,0 millioner m³, hvilket også utgjør 25% av innsjøens volum. Største dyp er 37 meter (**figur 2, tabell 2**).



Figur 2. Dybdekart for søre basseng i Kvitebergsvatnet med 5-meterskoter, basert på opplodning 21.september og tilleggsmålinger i det sørvestre bassenget 9.november 2000. Utsnitt av figur 1.

Tabell 1. Morfologisk beskrivelse av Kvitebergsvatnet i Ølve i Kvinnherad kommune, justert for tilleggsmålinger i det søre bassenget.

DYP (i meter)	SJIKT (intervall)	AREAL (i km ²)	VOLUM (i mill m ³)	VOLUM UNDER (i mill m ³)
0	0 - 5	1,451	6,26	16,07
5	5 - 10	1,053	4,44	9,81
10	10 - 15	0,724	2,79	5,37
15	15 - 20	0,390	1,50	2,58
20	20 - 25	0,210	0,70	1,08
25	25 - 30	0,070	0,26	0,38
30	30 - 35	0,035	0,10	0,12
35	35 - 37	0,006	0,02	0,02
37	-	0,0	-	-

Tabell 2. Morfologisk beskrivelse av det søre bassenget ved utløpet av Kvitebergsvatnet i Ølve i Kvinnherad kommune.

DYP (i meter)	SJIKT (intervall)	AREAL (i km ²)	VOLUM (i mill m ³)	VOLUM UNDER (i mill m ³)
0	0 - 5	0,350	1,52	3,97
5	5 - 10	0,256	1,08	2,45
10	10 - 15	0,176	0,66	1,38
15	15 - 20	0,090	0,35	0,71
20	20 - 25	0,049	0,19	0,36
25	25 - 30	0,025	0,11	0,18
30	30 - 35	0,017	0,06	0,07
35	35 - 37	0,006	0,01	0,01
37	-	0,0	-	-

Kvitebergsvatnet har et nedbørfelt på 13,9 km² inkludert innsjøens areal. Dette området har en spesifikk avrenning (ifølge NVEs avrenningskart fra 1987) på mellom 55 og 65 liter / km² / sekund, med antatt gjennomsnitt på 62 liter / km² / sekund. Det gir en gjennomsnittlig avrenning fra innsjøen på 0,86 m³/s og en samlet årlig avrenning 27,2 millioner m³. Dette gir en årlig vannutskifting i innsjøen på 1,7 ganger.

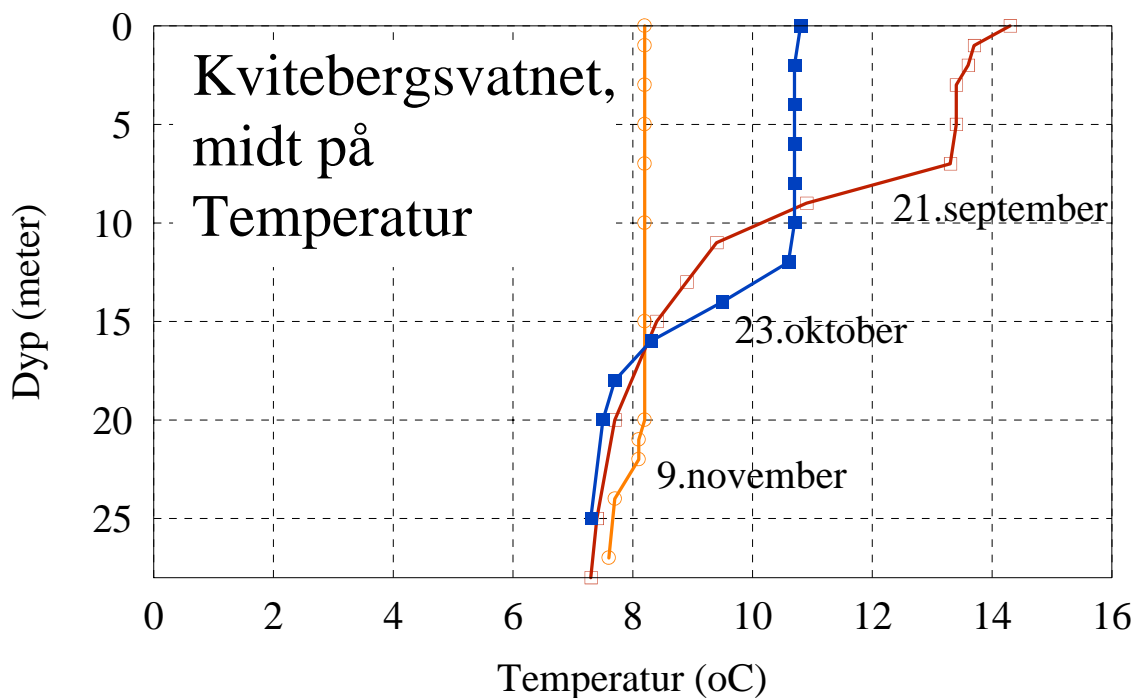
SJIKTNINGSFORHOLD HØSTEN 2000

Temperatur- og oksygenprofiler ble målt ved det dypeste punktet i hovedbassenget ved tre anledninger høsten 2000, og også ved det dypeste punktet i det søre bassenget ved de to siste anledningene. Det ble benyttet YSI-instrument med nedsenkbar kalibrert elektrode

Hovedbassenget

Den 21.september var overflatetemperaturen i hovedbassenget like over 14 °C, og temperatursjiktningen i lå på mellom syv og ti meters dyp. En måned seinere var temperaturen sunket til oppunder 11 °C, mens sjiktningedypet var ned mot 15 meter. 9.november var temperaturen like over 8 °C, i overflaten, og det var kun rester etter en svak sjiktning ned mot 25 meters dyp. Dypvannet hadde hele høsten en relativt høy temperatur på vel 7 °C (**figur 3**).

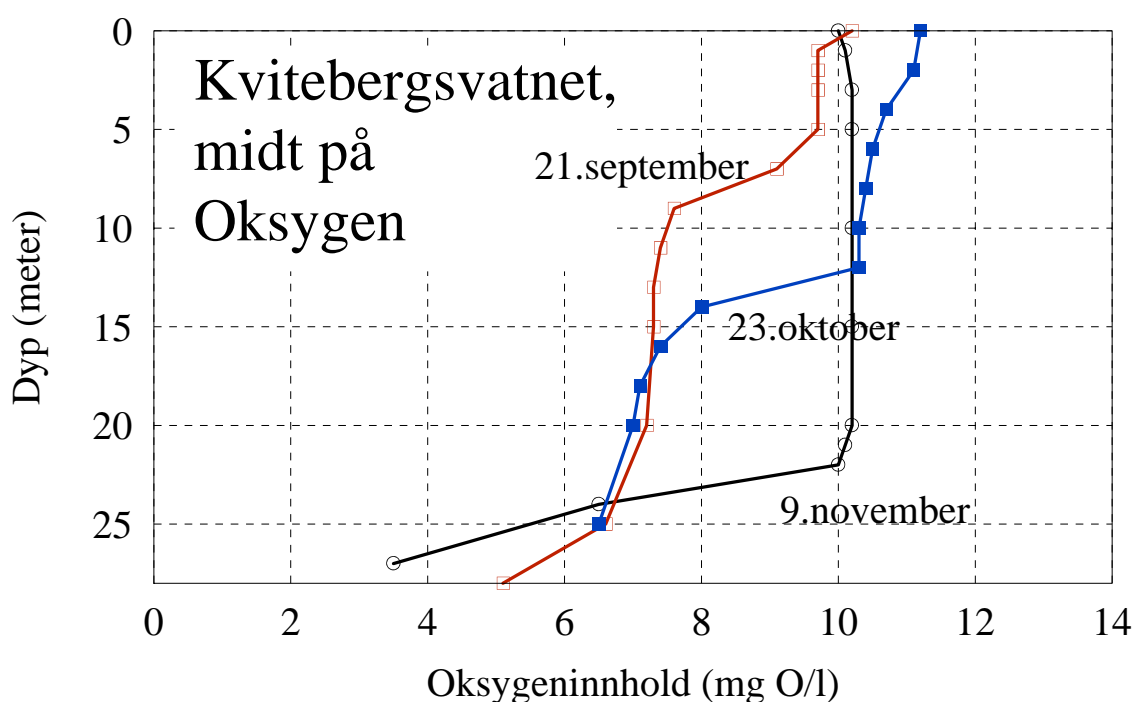
Dette er uvanlig høyt, og kan skyldes at en i løpet av perioden på våren da sjiktningen i innsjøen såvidt var etablert, fikk en kraftig omveltning av vannmassene slik at hele vannsøylen fikk en temperatur på 7 °C. Deretter ble så den endelige sjiktningen etablert for resten av sommeren.



Figur 3. Temperaturprofiler i Kvitebergsvatnet ved det dypeste i innsjøens hovedbasseng ved tre anledninger høsten 2000;- 21.september, 23.oktober og 9.november 2000.

Oksygeninnholdet i dypvannet var relativt lavt, med et markert oksygensvinn umiddelbart under temperatursjiktningen ved alle målingene. Ettersom sjiktningen sank nedover utover seinhøsten, fulgte oksygenrikt overflatevann med nedover. Like over bunnen var oksygeninnholdet omtrent 40% av full metning i september, og det var enda lavere ved målingen i november (**figur 4**).

Det lave oksygeninnholdet i innsjøens dypvann skyldes at oksygenet sakte men sikkert er brukt opp gjennom hele sjiktningeperioden. Forbruket skyldes biologisk aktivitet i forbindelse med nedbryting av organisk materiale, enten tilført fra nedbørfeltet eller fra innsjøens egen produksjon av biologisk materiale. Den særlig høye temperaturen i dypvannet kan ha medført et uvanlig høyt forbruk gjennom sommeren og høsten 2000.

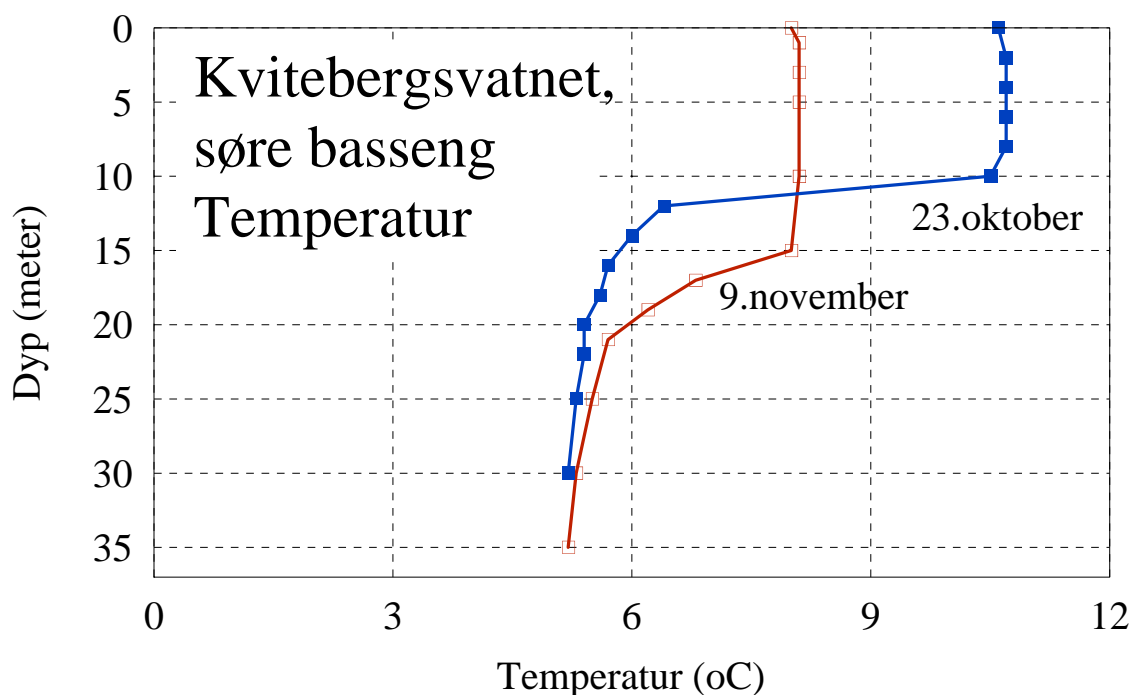


Figur 4. Oksygenprofiler i Kvitebergsvatnet ved det dypeste i innsjøens hovedbasseng ved tre anledninger høsten 2000;- 21.september, 23.oktober og 9.november 2000.

Det søre bassenget

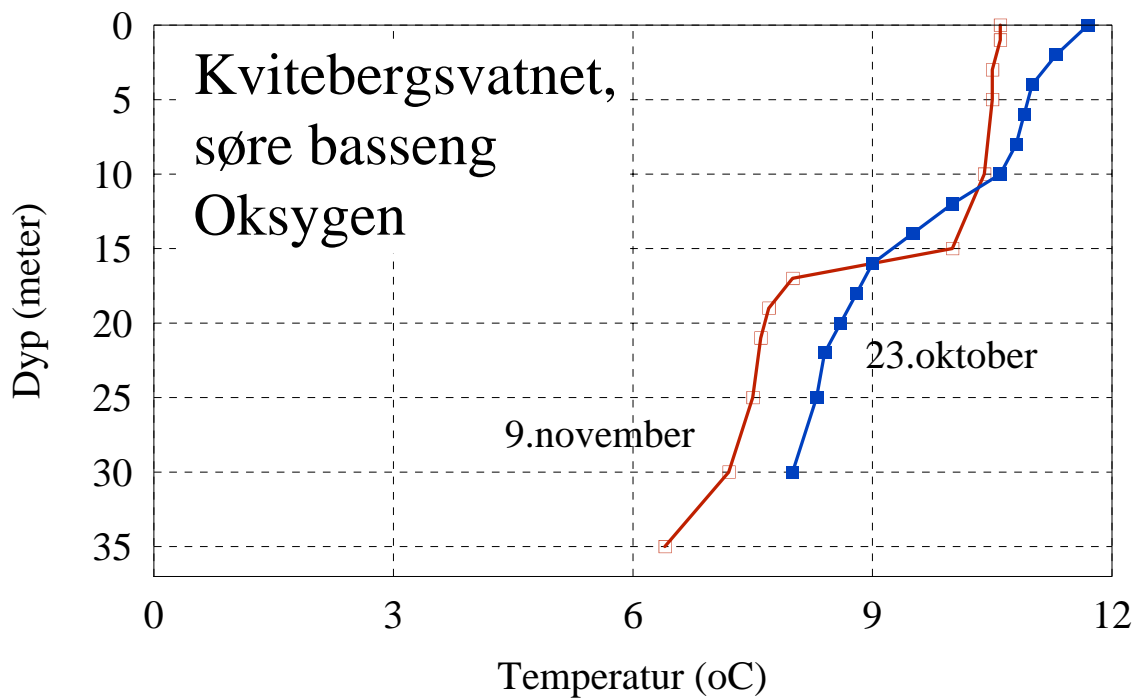
Det ble målt temperatur- og oksygenprofiler i det søre bassenget ved to anledninger høsten 2000. Den 23.oktober var overflatetemperaturen på vel 11 °C, og sjiktningedypet var like under 10 meters dyp. Den 9.november var overflatetemperaturen omtrent 8 °C, og sjiktningen lå på mellom 15 og 20 meters dyp. Dypvannet hadde ved begge anledningene en temperatur på like over 5 °C, hvilket er normalt for en slik innsjø.

Sjiktningen lå ved begge anledningene “grunnere” enn i hovedbassenget, og temperaturen i dypvannet var vesentlig lavere. Overflatetemperaturene var ellers nokså samsvarende i de to bassengene. Forskjellene mellom bassengene skyldes at det søre bassenget ligger vesentlig mer beskyttet for vindeksponering, og de ytre kreftene som besørger omrøring av vannmassene er derfor ikke så kraftige her. Dette kan også sannsynliggjøre at den høye temperaturen i hovedbassengets dypvann skyldes en ekstre omrøring etter at sjiktningen var etablert, noe som ikke fant sted i det søre bassenget (**figur 5**).



Figur 5. Temperaturprofiler i det søre bassenget i Kvitebergsvatnet ved to anledninger høsten 2000;- 23.oktober og 9.november 2000.

Oksygeninnholdet i dypvannet i det søre bassenget var noe høyere enn i hovedbassenget (**figur 6**). Riktignok ble det observert markerte oksygensvinn under temperatursprangsjiktet også i dette bassenget, men ikke fullt så dramatisk som i det største bassenget. Forskjellene kan muligens tilskrives den noe høyere temperaturen i det andre bassenget, noe som skulle tilsi en høyere biologisk aktivitet og dermed større oksygenforbruk. Samtidig viser profilene i begge bassengene at Kvitebergsvatnet må være relativt belastet med tilførsler av organisk materiale, siden det er såpass høyt oksygenforbruk i dypvannet.



Figur 6. Oksygenprofiler i det søre bassenget i Kvitebergsvatnet ved to anledninger høsten 2000;- 23.oktober og 9.november 2000.

VANNKVALITET HØSTEN 2000

Ved befaringen i november ble det også tatt vannprøver fra overflatevannet (blandeprøver 0-6 meter) og fra dypvannet (25 meters dyp) fra begge de to bassengene. Resultatene er vurdert i forhold til SFTs "Klassifisering av miljøkvalitet i ferskvann" (SFT 1997).

Overflatevannprøvene hadde et næringsstoff-innhold av fosfor på 7 og 6 µg P/l og av nitrogen på 407 og 331 µg N/l i henholdsvis hovedbassenget og i det søre bassenget (**tabell 3**). Dette tilsvarer i gjennomsnitt SFTs tilstandsklasse I="meget god" for fosfor og II="god" for nitrogen. Innsjøen er altså det en ville karakterisere som "næringsfattig". Innholdet av næringsstoff var noe høyere i dypvannet, hvilket forklares med at her blir næringsstoffene resirkulert ved nedbryting av dødt organisk materiale. Forholdstallet mellom fosfor og nitrogen er høyt, på godt over 50, noe som er typisk i innsjøer der tilførselene domineres av naturlige nedbørsfelt. Avrenning fra landbruk og eventuelt tilførsler av gjødsel fra folk eller fe er relativt sett rikere på fosfor, og innsjøer som er påvirket av slik vil således ofte ha et lavere forholdstall på under 15.

Siktedypet i Kvitebergsvatnet var 4,5 meter den 21. september, og vannfargen var brun. Innholdet av organisk karbon (TOC) var på 4,5/3,95 mg C/l i de to bassengenes overflatevann, og noe lavere på 3,71/ 2,95 mg C/l i de to dypvannsprøvene (**tabell 3**). TOC-prøvene tilsvarer vannkvalitet III="mindre god" for overflatevannet og II="god" for dypvannet. Forskjellen skyldes nok at denne vannkvaliteten skriver seg fra humustilførsler fra nedbørfeltet, der avrenning etter nedbør i oktober i hovedsak har påvirket overflatevannet og ikke dypvannet. Det moderat høye innholdet av humusstoffer er ikke nok til å forklare det høye oksygenforbruket i innsjøens dypvann.

Innholdet av metallene jern og aluminium er ikke så høyt at det utgjøre noen risiko for fiskeanlegget (tabell 3).

Tabell 3. Analyseresultat fra vannprøver fra Kvitebergsvatnet 9. november 2000. Prøvene er tatt ved det dypeste punktet i de to bassengene i innsjøen, og overflatevannprøvene er tatt som blandprøve fra de øverste 6 metrene i vannsøylen, og dypvannsprøvene er tatt fra 25 meters dyp. Analysene er utført av Chemlab Services AS i Bergen.

Parameter	Metode	Hovedbasseng		Søre basseng	
		0-6 meter	25 meter	0-6 meter	25 meter
Total fosfor	NS 4724:1984	7 µg/l	11 µg/l	6 µg/l	9 µg/l
Total nitrogen	NS 4743:1993	407 µg/l	404 µg/l	331 µg/l	369 µg/l
Tot. organisk karbon		4,50 mg/l	3,71 mg/l	3,95 mg/l	2,95 mg/l
Jern	NS 4773	70 µg/l	50 µg/l	50 µg/l	30 µg/l
Aluminium	NS 4781	85 µg/l	85 µg/l	85 µg/l	85 µg/l

REFERANSER

JOHNSEN, G.H. 2000.

Beskrivelse av Kvitebergsvatnet i Ølve, Kvinnherad kommune
Rådgivende Biologer AS Rapport nr 458, 6 sider, ISBN 82-7658-310-5.

SFT 1997.

Klassifisering av miljøkvalitet i ferskvann.
SFT-veiledning nr. 97:04, ISBN 82-7655-368-0, 31 sider.