



# IRIS

www.iris.no

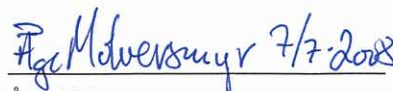

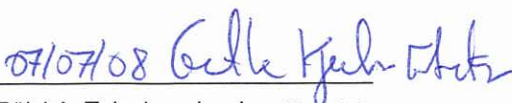
Åge Molverersmyr

## Kartlegging av miljøforholdene i Seldalsvatnet og Svihusvatnet høsten 2007

Rapport IRIS – 2008/153

Prosjektnummer: 7151813  
Prosjektets tittel: Seldalsvatnet 2007  
  
Oppdragsgiver(e): Sandnes kommune  
Forskningsprogram:  
ISBN: 978-82-490-0594-9  
Gradering: Åpen

Stavanger, 7.7.2008

	7/7/2008		07/07/08		07/07/08
Åge Molverersmyr Prosjektleder	Sign.dato	Asbjørn Bergheim Kvalitetssikrer	Sign.dato	Päivi A. Teivainen-Lædre Forskningsjef IRIS-Biomiljø	Sign.dato

© Kopiering er kun tillatt etter avtale med IRIS eller oppdragsgiver.

International Research Institute of Stavanger AS (IRIS) er sertifisert etter et kvalitetssystem basert på standard NS - EN ISO 9001



---

---

## FORORD

---

*International Research Institute of Stavanger AS har på oppdrag fra Sandnes kommune gjort en enkel undersøkelse av miljøforholdene i Seldalsvatnet og Svihusvatnet i Ims-Lutsivassdraget høsten 2007. Undersøkelsen bestod i prøvetaking ved en anledning, i innsjøene (vannmasser og sediment) og i tilførselsbekker. I sammenheng med prøvetakingen ble innsjøene loddet opp for utarbeidelse av dybdekart*

*Innsamling av prøver og registreringer i felt er utført av Åge Molversmyr ved IRIS, i samarbeid med Arve Fløysvik fra Sandnes kommune. Akkrediterte kjemiske analyser er utført av Eurofins M-Lab i Stavanger.*

*Bearbeiding av data og rapportering er utført av seniorforsker Åge Molversmyr, med bidrag fra Marianne Bechmann og Stein Turtumøygard ved Bioforsk Jord og miljø på ÅS (beregning av forurensningsbidrag fra jordbruksaktiviteter og fra spredt avløp). Faglig kvalitetssikrer har vært seniorforsker Asbjørn Bergheim.*

*Stavanger, 7. juli 2008*

*Åge Molversmyr, prosjektleder*

*Nøkkelord: Seldalsvatnet; fosfor; blågrønnalger; sediment; vannstandsending; landbriksavrening.*



---

---

## INNHOOLD

---

SAMMENDRAG.....	1
1 INNLEDNING.....	2
2 MATERIALE OG METODER.....	3
2.1 Prøvetaking og feltmålinger .....	3
2.2 Metoder .....	3
3 RESULTATER OG DISKUSJON .....	5
3.1 Lokalitetsbeskrivelser .....	5
3.2 Belastning fra tilførselsbekkene .....	5
3.3 Tilstand i innsjøene .....	8
3.4 Effekter av forurensningstilførsler.....	10
3.5 Effekter av vannstandsendringer.....	10
3.6 Konklusjoner.....	12
4 REFERANSER.....	13
DATAVEDLEGG.....	14



---

---

## SAMMENDRAG

---

Seldalsvatnet og Svihusvatnet ligger øverst i Ims-Lutsi vassdraget i Sandnes kommune, og innsjøene opplevde i 2007 en kraftig blågrønnalgeoppblomstring. Algeoppblomstringer har etter sigende vært vanlig i Seldalsvatnet i lang tid, men mest de to siste årene. Innsjøene tjener som vannmagasiner for Lyse Produksjon AS, og reguleres med betydelige vannstandsendringer gjennom året.

Nedbørfeltene til de to innsjøene består i hovedsak av fjell, myr og utmark, men det er også en del jordbruksaktivitet i området (særlig i feltet til Seldalsvatnet). Begge innsjøene er små og relativt dype, med begrenset vanntilrenning fra små nedbørfelter. Innsjøenes beliggenhet og utforming gjør at de tåler lite forurensningsbelastning før ulemper som algeoppblomstringer vil oppstå.

Målinger viser gjennomgående lavt fosforinnhold i tilførselsbekkene som renner inn i østre del av Seldalsvatnet, men i bekken fra Nordland er det i periodevis funnet svært høyt fosforinnhold (hele 820 µg/l som total fosfor i overgangen august / september 2007). Slike ekstremverdier viser at det skjer betydelige episodiske utslipp til denne bekken, som neppe kan ha andre årsaker enn jordbruksaktivitetene i nedbørfeltet. Det bør gjøres grundige undersøkelser for å avdekke kildene til disse utlippene.

Ved prøvetaking 19.10.2007 var algeoppblomstringen over, og innsjøene fremstod som relativt klare med moderat innhold av næringsstoffer. Seldalsvatnet er relativt vindbeskyttet, og fullsirkulasjon var ikke inntrådt i slutten av oktober. Men oksygenfrie forhold ble bare funnet helt ved bunnen, og målingene kan tyde på at forurensningsbelastningen til Seldalsvatnet ikke er spesielt stor sammenlignet med belastningen til de næringsrike innsjøene på Jæren.

Fosforinnholdet i sedimentet er relativt høyt i begge innsjøene, og indikerer at Seldalsvatnet (og Svihusvatnet) har mottatt forurensningstilførsler i relativt lang tid.

Dagens aktiviteter i nedbørfeltet til Seldalsvatnet tilsier at fosfortilførslene fra nedbørfeltet under normale forhold ("uten lekkasjer") vil være i størrelsesorden 200 kg P/år, som også antas å være i nærheten av tålegrensen for denne innsjøen. Men målt innhold av fosfor i innsjøvannet tilsier at dagens tilførsler er i størrelsesorden 500 kg P/år. Tålegrensen for fosfor er dermed betydelig overskredet, og beregninger indikerer at årlige fosfortilførsler i dag er om lag 300 kg P/år høyere enn hva tålegrensen skulle tilsi.

I Svihusvatnet vil forholdene være nært knyttet til de i Seldalsvatnet, og til forurensningstilførslene fra Seldalsvatnets nedbørfelt. Dersom tilførslene til Seldalsvatnet ligger innenfor tålegrensen for denne innsjøen, vil tålegrensen for Svihusvatnet være oppnådd med god margin.

Effektene av vannstandsendringene i Seldalsvatnet og Svihusvatnet kan ikke fastsettes med særlig stor nøyaktighet, men ut fra de undersøkelser og vurderinger som er foretatt er det ikke ventet at dette skal ha avgjørende betydning for fosforinnhold og algeoppblomstringer i disse innsjøene.

### Referanse:

---

Molversonmyr, Å., 2008. Kartlegging av miljøforholdene i Seldalsvatnet og Svihusvatnet høsten 2007. *International Research Institute of Stavanger, rapport IRIS - 2008/xxx.*

---





---

**Kapittel 1****INNLEDNING**

---

Seldalsvatnet og Svihusvatnet ligger øverst i Ims-Lutsi vassdraget i Sandnes kommune (figur 1), og innsjøene opplevde i 2007 en kraftig blågrønnalgeoppblomstring. Algeoppblomstringer har etter sigende vært vanlig i Seldalsvatnet i lang tid, men mest de to siste årene. På oppdrag fra Sandnes kommune gjorde derfor IRIS høsten 2007 noen enkle undersøkelser i innsjøene og i tilførselsbekkene, for å kunne gjøre vurderinger av miljøtilstanden i denne delen av vassdraget.

Innsjøene tjener som vannmagasiner for Lyse Produksjon AS, og reguleres med betydelige vannstandsendringer gjennom året. IRIS har derfor også gjort enkelte vurderinger av hvilke betydning slike vannstandsendringer kan tenkes å ha for miljøtilstanden i disse innsjøene.



Figur 1. Seldalsvatnet og Svihusvatnet med nedbørfelt.



---

---

*Kapittel 2***MATERIALE OG METODER**

---

**2.1 Prøvetaking og feltmålinger**

Den 19.10.2007 ble det tatt prøver fra vannsøylen i de to innsjøene. Prøvene ble tatt ved innsjøenes antatt dypeste punkt. Prøver av overflatevann ble tatt med en rørprøvetaker (Ramberghenter) som blandprøver av vannsøylen 0–4 meter. Prøver av bunnvann ble tatt ca. 1 meter over bunnen, med en standard prøvetaker for innsjøer (av type LIMNOS). I tillegg ble det målt vertikallprofiler for temperatur, og oksygen, samt siktedyp og farge målt mot siktedypsskive.

Det ble også tatt prøver av sedimentet i de to innsjøene. En kort kjerneprøve ble tatt fra dypområdet i hver av de to innsjøene, og ulike dybdesjikt i sedimentet ble analysert for innhold av organisk stoff, fosfor og jern (viktige elementer for karakterisering av sedimentet).

Siden en ikke har hatt tilgang til dybdekart, ble det i forbindelse med prøvetaking den 19.10.2007 foretatt opplodding av begge de to innsjøene. Et kombinert ekkolodd/kartplotter (GPS) ble benyttet, for å få nøyaktig stedfesting av de ulike dybdemålingene. Basert på målingene er det tegnet dybdekart for de to innsjøene (figur 2). Målingene ble foretatt ved vannstand 210,88 m på målestav montert på brokar ved utløp av Seldalsvatnet. Dybdekartene har vært grunnlag for beregning av de morfometriske forholdene i innsjøene vist i tabell 2.

**2.2 Metoder**

Temperatur og oksygen ble målt med en WTW Oxi 197 oksygenmåler tilkoblet en WTW TA 197 Oxi dybdesensor.

Vannprøvene ble i felt fordelt direkte i egnede prøveflasker. Prøve til pH ble tatt i egen flaske, og analysert ved tilbakekomst til laboratoriet. Prøver som ble oppbevart før analyse ble konserverert ved frysing. Følgende analysemetoder ble brukt (NS = Norsk standard):

*Konduktivitet*: målt i henhold til Norsk standard NS-ISO 7888:1993, tilpasset Metrohm robotsystem, TiNet 2.4.

*Surhetsgrad (pH)*: målt i henhold til Norsk standard NS 4720:1979, med et Radiometer PHM 210 pH-meter og kombinert elektrode (Radiometer GK 2401 C).

*Total fosfor (Tot-P)*: målt i henhold til Norsk standard NS-EN ISO 15681-2:2005, tilpasset en Skalar San Plus System autoanalysator.

*Fosfat (PO<sub>4</sub>), løst fraksjon*: målt i henhold til Norsk standard NS-EN ISO 15681-2:2005, tilpasset en Skalar San Plus System autoanalysator. Modifikasjon: Filtertype Whatman GF/C.

*Total nitrogen (Tot-N)*: målt i henhold til Norsk standard NS 4743:1993, tilpasset en Skalar San Plus System autoanalysator.

*Nitrat+nitritt (NO<sub>x</sub>-N), løst fraksjon*: målt i henhold til Norsk standard NS 4745:1991, tilpasset en Skalar San Plus System autoanalysator. Filtrert gjennom Whatman GF/C filter. I teksten for enkelhets skyld kalt nitrat (NO<sub>3</sub>), men analysene er ikke korrigert for nitritt (NO<sub>2</sub>).

*Klorofyll a (Kla)*: metode med Aceton/DMSO (Klaveness 1984; Stauffer *et al.* 1979). Spektrofotometer: Perkin-Elmer Lamda 7. Filtertype: Whatman GF/C.

*Plantep plankton*: prøver for kvantitativt plantep plankton ble konserverert med sur Lugols løsning, og telt i omvendt mikroskop (Utermöhl 1958) etter metode beskrevet av Willén (1976).



Sedimentprøver ble tatt med en Uwitec Corer ([www.uwitec.at](http://www.uwitec.at)) rørprøvetaker med prøverør av klar PVC (lengde: 60 cm, indre diameter: 59,5 mm). Sedimentkjerner ble transportert tilbake til laboratoriet i intakt form, hvor de ble splittet i 1 cm tykke sjikt til ca. 20 cm sedimentdyp. Utvalgte sedimentsjikt ble analysert for innhold av total fosfor og jern, samt vanninnhold og organisk stoff (glødetap).

*Total fosfor og jern:* målt i oppsluttede prøver ved hjelp av ICP-AES. Resultater oppgitt som andel av tørt sediment (mg/kg tørrstoff).

*Vanninnhold/tørrstoff og glødetap:* målt i henhold til Norsk standard NS 4764:1980.

For måling av vanddyp og opplodding av innsjøene ble en Garmin GPSMAP 525s kombinert ekkolodd/kartplotter benyttet. En sporlogg med koordinatfestede dybder ble benyttet som grunnlag for opptegning av dybdekart.



**Kapittel 3****RESULTATER OG DISKUSJON****3.1 Lokalitetsbeskrivelser****3.1.1 Nedbørfeltene**

Seldalsvatnet og Svihusvatnet drenerer den øverste delen av Ims-Lutsi vassdraget (figur 1) og nedbørfeltene består i hovedsak av fjell, myr og utmark. Men det er også en del jordbruksaktivitet i området, særlig i feltet til Seldalsvatnet (tabell 1).

Tabell 1. Nedbørfeltene til Seldalsvatnet og Svihusvatnet.

	Areal (km <sup>2</sup> )	Dyrka mark (%)	Vannflater (%)	Myr, fjell, utmark (%)	Vann- avrenning (L·s <sup>-1</sup> ·km <sup>2</sup> )
Seldalsvatnet	8,81	21	9	70	55,0
Svihusvatnet (totalfelt)	12,08	18	12	70	54,1

**3.1.2 Innsjøene**

Både Seldalsvatnet og Svihusvatnet er små og relativt dype innsjøer, med begrenset vann-tilrenning fra små nedbørfelter. Dybdekart basert på resultatene fra opplodding den 19.10.2007 er vist i figur 2, mens beregnede morfometriske forhold er vist i tabell 2.

Tabell 2. Morfometriske data for Seldalsvatnet og Svihusvatnet.

	Areal (km <sup>2</sup> )	Volum (mill. m <sup>3</sup> )	Maks dyp (m)	Middel- dyp (m)	Teoretisk oppholdstid (døgn)
Seldalsvatnet	0,76	12,40	27,5	16,2	290
Svihusvatnet	0,68	7,67	25,5	11,3	135

Innsjøenes beliggenhet og utforming gjør at de tåler relativt lite forurensningsbelastning før ulemper som algeoppblomstringer vil oppstå.

**3.2 Belastning fra tilførselsbekkene**

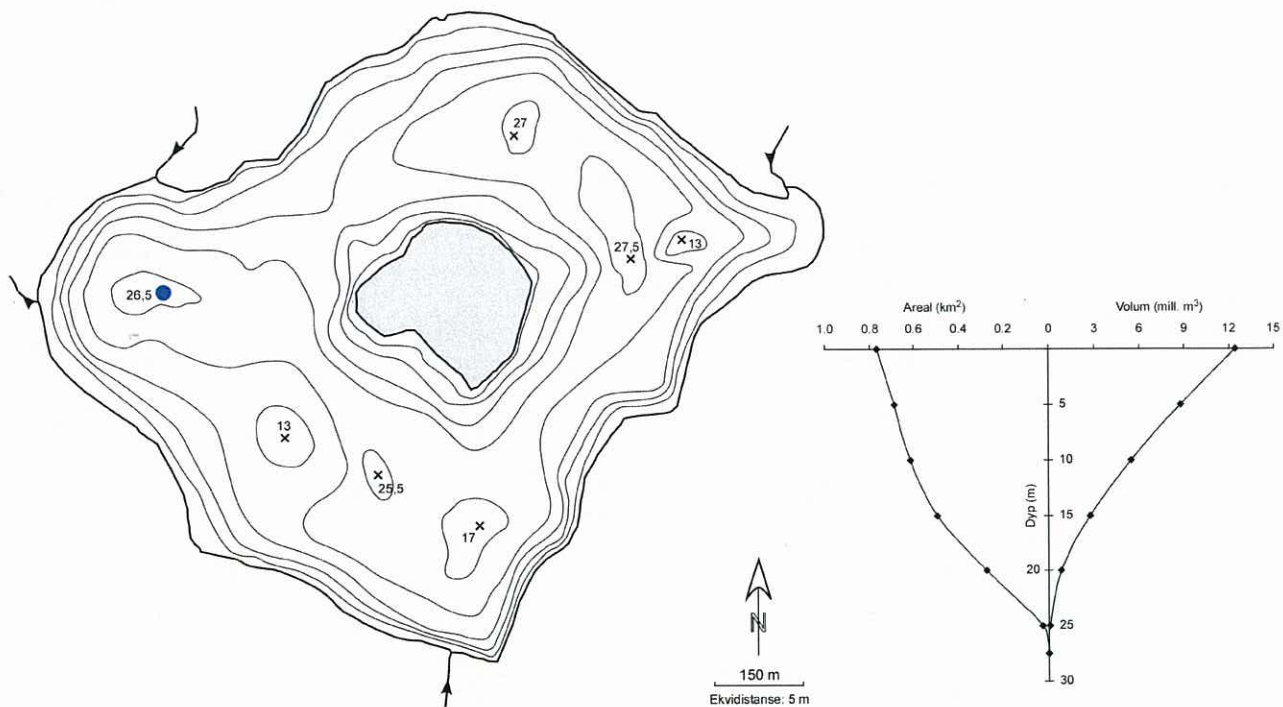
Målinger i tilførselsbekkene foretatt av IRIS den 26.10.2007 viste gjennomgående lavt fosforinnhold. Også ved prøvetaking den 9.8.2007 foretatt av IRIS var det lavt fosforinnhold i bekken som renner inn i østre ende av Seldalsvatnet, mens vannet i bekken fra Nordland (S3 i figur 3) hadde relativt høyt fosforinnhold (tabell 3).

Målinger utført av kommunen viser også at fosforinnholdet i bekken fra Nordland (S3 i figur 3) i perioder er relativt høyt, og ekstremt høyt i slutten av august 2007 da det ble målt hele 820 µg /l som total fosfor den 1. september (figur 4). Ekstremverdier som dette viser at det skjer betydelige episodiske utslipp til denne bekken, som neppe kan ha andre kilder enn jordbruksaktivitetene oppstrøms prøvepunktet i bekken.

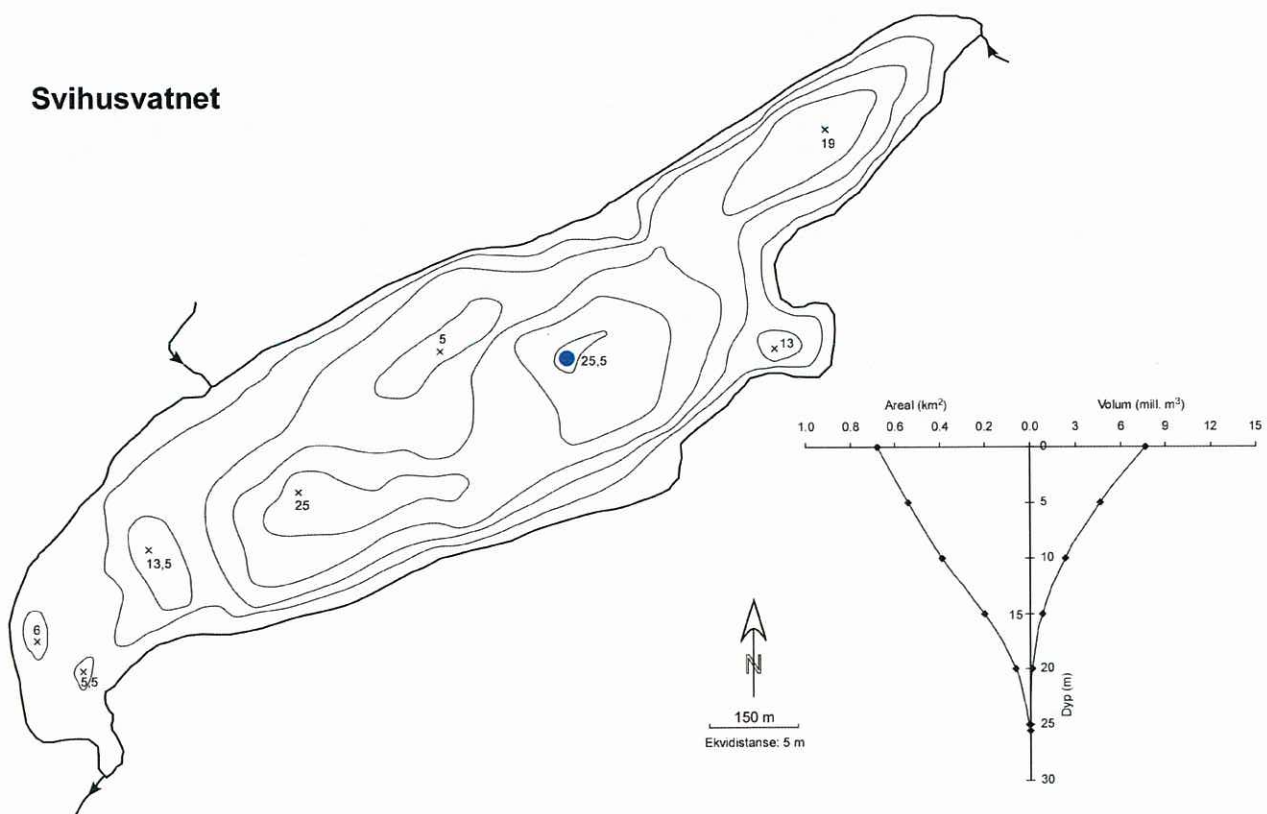




**Seldalsvatnet**



**Svihusvatnet**



Figur 2. Dybdekart og areal-/volumkurver for Seldalsvatnet og Svihusvatnet. (prøvepunkter er markert med blått)



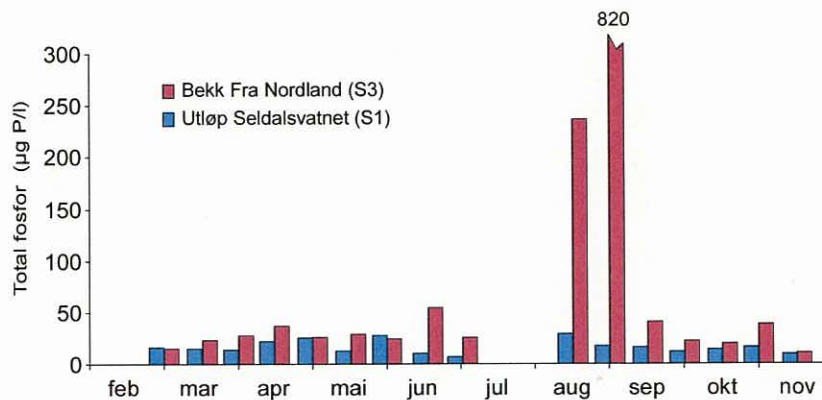


Figur 3. Prøver fra innløpsbekker (se tabell 3)  
(S5 er tatt av innløp til en liten rensepark).

Tabell 3. Fosfor i bekker (fig. 3).

Prøvested	Total fosfor ( $\mu\text{g P/l}$ )	
	26.10.07	09.08.07
S1	29	43
S2	6	-
S3	10	34
S4	16	-
S5	81	-
S6	3	-
S7	2	5
S8	5	7
S9	1	-
S10	5	-

Fosformålinger, Sandnes kommune 2007



Figur 4. Fosfor i bekk fra Nordland, og i utløp Seldalsvatn.



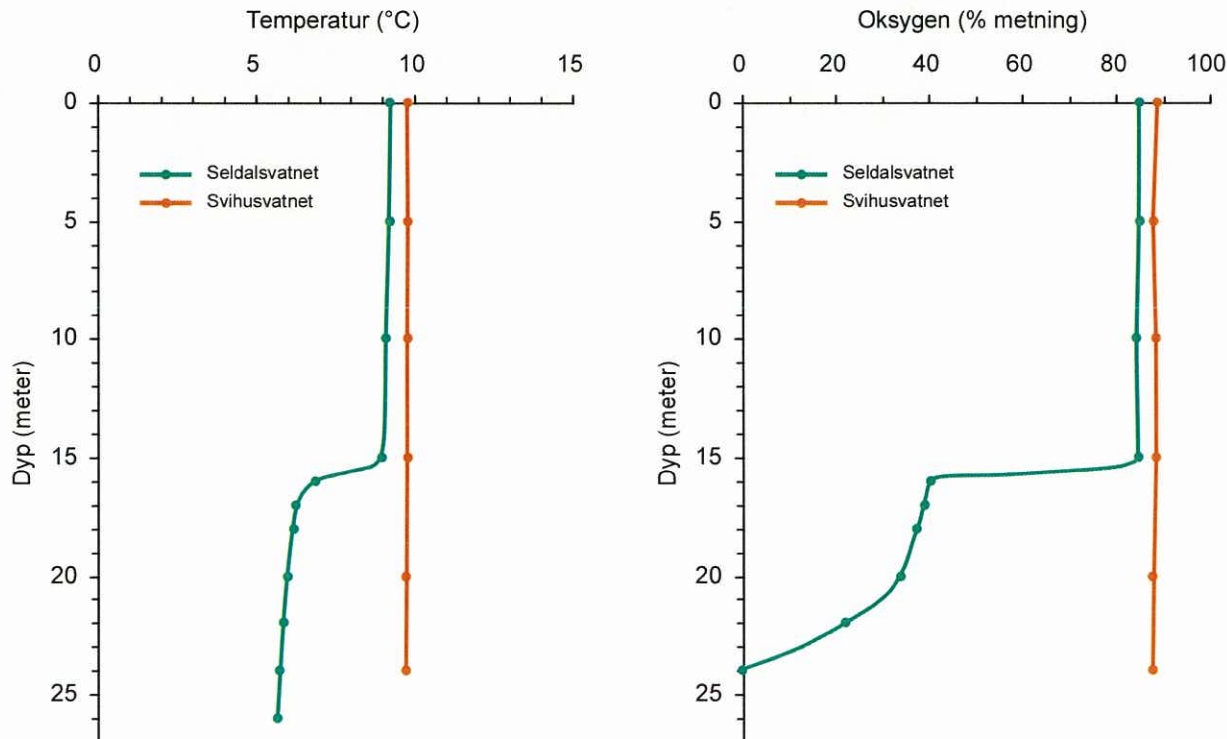
### 3.3 Tilstand i innsjøene

#### 3.3.1 Vannmassene

Ved prøvetaking 19.10.2007 var algeoppblomstringen en hadde sett tidligere om sommeren over, og det var ikke tegn til vesentlig algemengde i vannet. Innsjøene fremstod derimot som relativt klare (med siktedyp på om lag 7 meter), omtrent slik en ville forvente for lite forurensningspåvirkede lokaliteter i denne regionen. Det ble da målt 11  $\mu\text{g/l}$  total fosfor i overflatevannet i Seldalsvatnet, og tilsvarende 6  $\mu\text{g/l}$  total fosfor i Svihusvatnet.

Målinger som Sandnes kommune har gjort i utløpet av Seldalsvatnet gjennom 2007 indikerer at fosforinnholdet i innsjøvannet var betydelig høyere tidligere på året, og resultatene tilsier et fosforinnhold på ca. 17–18  $\mu\text{g/l}$  som gjennomsnittlig for perioden april–september 2007.

I Svihusvatnet var høstsirkulasjonen inntrådt, mens Seldalsvatnet fortsatt hadde en temperatur-sjiktning mellom 15 og 16 meter (figur 5). Dypvannet var kaldt (mindre enn 6 °C), og sammen med at innsjøen fortsatt var sjiktet mot slutten av oktober tyder på at Seldalsvatnet er relativt vindbeskyttet. Det betyr at bunnvannet er stagnert i en relativt lang periode, og det samsvarer også med oksygenavtaket som ble registret (figur 5). Men oksygenfrie forhold ble i slutten av stagnasjonsperioden bare funnet helt ved bunnen, og målingene kan tyde på at forurensningsbelastningen til Seldalsvatnet ikke er spesielt stor sammenlignet med de næringsrike innsjøene på Jæren (hvor oksygenforbruket i bunnvannet skjer mye raskere, og hvor oksygenfrie forhold oftest observeres i store deler av bunnsjiktet gjennom det meste av sommeren).



Figur 5. Temperatur og oksygen i Seldalsvatnet og Svihusvatnet den 19.10.2007.

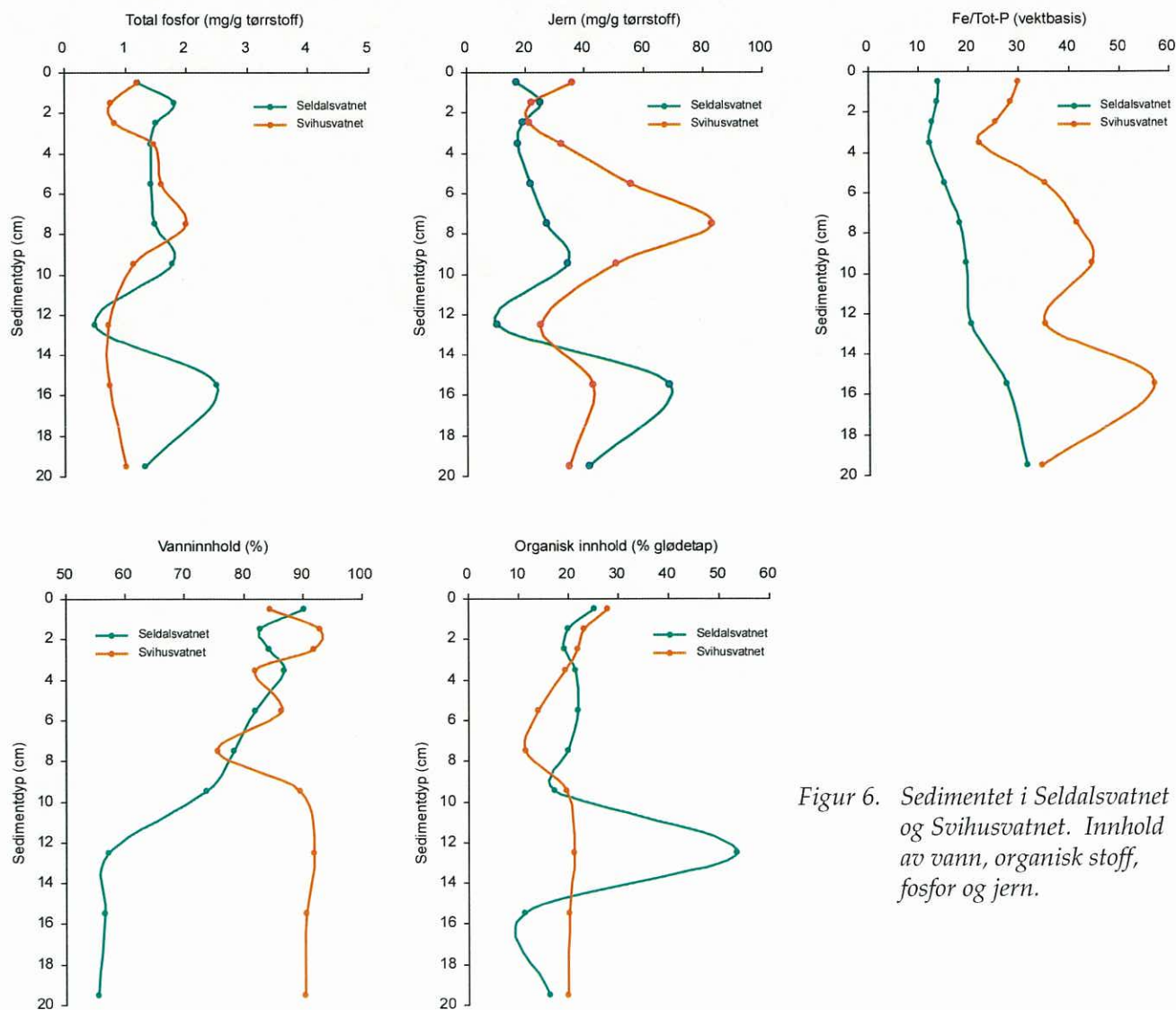


### 3.3.2 Sedimentene

Analyser som ble gjort av sedimentet i innsjøene er vist i figur 6. Sedimentkjernene hadde likt utseende, og hadde brun til svart farge uten tydelige gradienter ned til bunnen av kjernene (ca. 25 cm for Seldalsvatnet og 35 cm for Svihusvatnet). Sedimentet i Svihusvatnet hadde høyest vanninnhold, nær 90 % gjennom hele sedimentkjernen ned til 20 cm sedimentdyp. I Seldalsvatnet var sedimentet tørrere under ca. 10 cm dyp, der vanninnholdet bare var mellom 50-60 %. Dette kan ha sammenheng med ulik partikkelstørrelse i sedimentet, og kanskje også med at Seldalsvatnet er mer vindbeskyttet enn Svihusvatnet. I begge innsjøene er sedimentet rikt på organisk materiale (glødetap i størrelsesorden 20 %), som tyder på moderat mineralisering og at mye av materialet som produseres i innsjøen blir lagret i sedimentene.

Fosforinnholdet i sedimentet var relativt høyt i begge innsjøene, og det var ingen klare gradienter nedover i sedimentet (til ca. 20 cm). Fosforinnholdet var på langt nær så høyt som i sedimentet i de mer eutrofe innsjøene på Jæren (f.eks. Frøylandsvatnet), men resultatene indikerer at Seldalsvatnet (og Svihusvatnet) har mottatt forurensningstilførsler i relativt lang tid. Analysene viser også at sedimentet i Seldalsvatnet gjennomgående hadde høyere innhold av fosfor i forhold til jern enn sedimentet i Svihusvatnet.

I sedimentet fra Seldalsvatnet ble det funnet betydelig høyere organisk innhold, og lavere fosfor og jern i prøven fra sjiktet 11-12 cm enn i de andre sjiktene, og dette kan skyldes at planterester (f.eks. blader) var kommet med i prøven. Resultatene for dette sjiktet er neppe representativt.



Figur 6. Sedimentet i Seldalsvatnet og Svihusvatnet. Innhold av vann, organisk stoff, fosfor og jern.





### 3.4 Effekter av forurensningstilførsler

I forhold til jordbruksaktiviteten som drives i feltet (areal av dyrka mark) kan en beregne at avrenningen fra jordbruket under normale forhold ("uten lekkasjer") årlig vil tilføre ca. 140 kg P til Seldalsvatnet og 25 kg P til Svihusvatnet. I tillegg kan det beregnes at spredt avløp bidrar med henholdsvis ca. 11 kg P/år og 2 kg P/år til de to innsjøene. Naturlige bakgrunntilførsler kan anslå til hhv. ca. 50 kg P/år og 27 kg P/år. Dermed skulle årlige tilførsler være ca. 200 kg P/år fra Seldalsvatnets nedbørfelt og drøye 50 kg P/år fra Svihusvatnets lokalfelt (eller ca. 160 kg P/år til Svihusvatnet medregnet tilførsler via utløpet av Seldalsvatnet).

Men tilførsler av denne størrelse vil neppe kunne gi opphav til de fosforkonsentrasjonene som er målt i utløpsvannet (sa avsnitt 3.3.1 og figur 4). Modellberegninger indikerer at fosfortilførslene til Seldalsvatnet må være i størrelsesorden 500 kg P/år for å kunne gi opphav til de observerte fosforkonsentrasjonene i innsjøvannet.

Som nevnt i avsnitt 3.2 viser målingene i bekken fra Nordland at denne i perioder tilføres betydelige mengder forurensning, som i overgangen august/september 2007 ble målt som hele 820 µg/l total fosfor i en prøve av vannet i bekken (se datavedlegg). Lokalt ble det sett tegn på større utslipp til denne bekken også i midten av juli 2007, og algeoppblomstringen i Seldalsvatnet var synlig kort tid etter dette (Geir Svihus, personlig meddelelse). Lignende utslipp til bekken skal også være sett tidligere.

Det er vanskelig å si om slike episodiske utslipp til denne bekken kan gi opphav til de mengdene fosfor som det her må være snakk om. Anslagsvis kan det antas at et utslipp som gir 1000 µg/l fosfor i vannet må pågå i over en måned ved en vannføring på 100 l/sek for å oppnå de antatte fosformengdene, noe som kan virke urimelig. Men det må påpekes at utslippet som sies å være observert i midten av juli 2007 var sammenfallende med starten på en nedbørrik periode, og at vannføringen da var høy. Det var også sammenfallende med starten på algeoppblomstringen dette året, og var kanskje en utløsende faktor for denne. Uansett er det grunn til å følge nøye opp forholdene i nedbørfeltet til denne bekken, og gjøre grundige undersøkelser for å avdekke kildene til utslippene som er observert.

Det har i arbeidet med denne rapporten ikke vært intensjonen (eller muligheten for) å gjøre en nøyere vurdering av potensielle punktkilder til forurensning i nedbørfeltet. Men det kan f.eks. nevnes at pelsdyrfarmen som ligger i østre ende av Seldalsvatnet angis å ha oppsamling av gjødsel, og skal da under normale forhold ikke ha nevneverdige utslipp (mindre enn 1 kg P/år).

Som nevnt ovenfor gjør innsjøenes beliggenhet og utforming at de vil være lett påvirkelige av forurensningstilførsler. Modellberegninger indikerer at tålegrense mht. total fosfor i innsjøvannet er om lag 7 µg/l for Seldalsvatnet og 9 µg/l for Svihusvatnet (som gjennomsnitt for vekstsesongen). Tålegrensen for fosfor synes dermed å være betydelig overskredet i Seldalsvatnet, og modellberegninger indikerer at årlige fosfortilførsler i dag er om lag 300 kg P/år høyere enn hva tålegrensen skulle tilsi. For Seldalsvatnet betyr det at antatte "normaltilførsler", uten episodiske utslipp som er omtalt ovenfor, vil ligge i nærheten av tålegrensen for innsjøen.

I Svihusvatnet vil forholdene være nært knyttet til de i Seldalsvatnet, og til forurensningstilførslene fra Seldalsvatnets nedbørfelt. Dersom tilførslene til Seldalsvatnet ligger innenfor tålegrensen for denne innsjøen, vil tålegrensen for Svihusvatnet være oppnådd med god margin.

### 3.5 Effekter av vannstandsendringer

Endring av vannstanden vil kunne ha vesentlig innvirkning på forholdene i en innsjø, også på effekter av forurensningstilførsler. Modellberegninger indikerer imidlertid at effektene av å senke vannstanden i disse to innsjøene med f.eks. 2–4 meter er relativt små. I gjennomsnitt vil selve vannstandsendringen bare gi en liten økning i fosforinnholdet i innsjøene, men en må også ta hensyn til at lavest vannstand (og minst innsjøvolum) normalt vil forekomme om sommeren (figur 7). Da vil effektene av forurensningstilførsler fra nedbørfeltet være større, siden nærings-

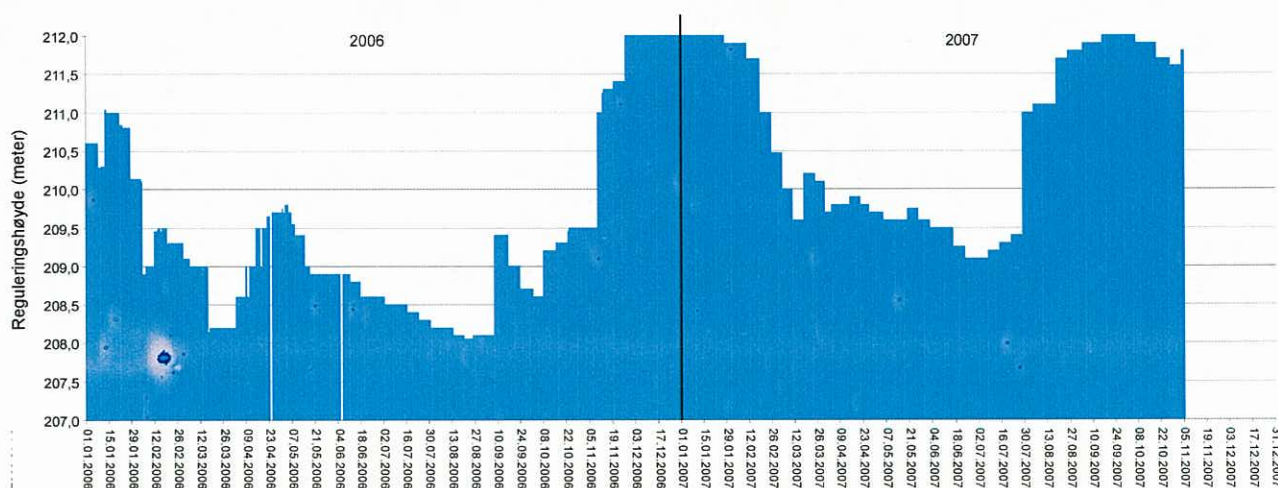


stoffer tilføres til overflatelaget i innsjøen der planteplanktonet raskt vil kunne utnytte dette til økt algevekst.

Hyppige vannstandsendringer vil også normalt medføre større erosjon fra strandområder som periodevis tørrlegges. Det er tenkelig at dette kan resultere i større utvasking av fosfor fra berørte flater, særlig dersom disse består av relativt fosforrike sedimenter. Betydningen av slik utvasking i Seldalsvatnet og Svihusvatnet er uklar, men ventes ikke å være spesielt stor.

Den viktigste effekten av vannstandsendringer i innsjøer som dette ventes å være relatert til fiskeforekomstene. Tørrlegging av strandområder vil kunne påvirke næringstilgangen for fisken, ved at naturlige tilholdssteder for insekter og andre dyr i fiskens næringsvalg kan bli ødelagt. Dessuten kan naturlige gyteområder for ulike fiskeslag bli innskrenket. Dette kan medføre betydelige endringer av både mengde og sammensetning av fiskesamfunnene. Her kan det nevnes at det i forslag til nytt økologisk klassifiseringssystem for vann er satt en grense for reguleringshøyde på 3 meter for å kunne oppnå "god økologisk tilstand" i henhold til "Forskrift om rammer for vannforvaltning".

Effektene av vannstandsendringene i Seldalsvatnet og Svihusvatnet kan ikke fastsettes med særlig stor nøyaktighet, men ut fra de undersøkelser og vurderinger som er foretatt er det ikke ventet at dette skal ha avgjørende betydning for fosforinnhold og algeoppblomstringer i disse innsjøene.



Figur 7. Vannstand i Svihusvatnet i 2006 og 2007  
(data fra Lyse Produksjon AS).



### 3.6 Konklusjoner

- Seldalsvatnet og Svihusvatnet er små og relativt dype innsjøer, med begrenset vanntilrenning fra små nedbørfelter. Innsjøenes beliggenhet og utforming gjør at de tåler lite forurensningsbelastning før ulemper som algeoppblomstringer vil oppstå.
- Målinger viser gjennomgående lavt fosforinnhold i tilførselsbekkene som renner inn i østre del av Seldalsvatnet, men i bekken fra Nordland er det i periodevis funnet ekstremt høyt fosforinnhold. Målingene viser at det skjer betydelige episodiske utslipp til denne bekken, og det bør gjøres grundige undersøkelser for å avdekke kildene til utslippene som er observert.
- Tålegrensen for fosfor synes å være betydelig overskredet i Seldalsvatnet, og beregninger indikerer at årlige fosfortilførsler i dag er om lag 300 kg P/år høyere enn hva tålegrensen skulle tilsi.
- Fosforinnholdet i sedimentet er relativt høyt i begge innsjøene, og indikerer at Seldalsvatnet (og Svihusvatnet) har mottatt forurensningstilførsler i relativt lang tid.
- Effektene av vannstandsendingene i Seldalsvatnet og Svihusvatnet kan ikke fastsettes med særlig stor nøyaktighet, men ut fra de undersøkelser og vurderinger som er foretatt er det ikke ventet at dette skal ha avgjørende betydning for fosforinnhold og algeoppblomstringer i disse innsjøene.



---

---

## REFERANSER

---

- Klaveness, D., 1984. Klorofyll a. I: *Vennerød, K. (red.), Vassdragsundersøkelser. En metodebok i limnologi. Norsk Limnologforening, Universitetsforlaget: 127-131.*
- Stauffer, R.E., G.F. Lee & D.E. Armstrong, 1979. Estimating chlorophyll extraction biases. *J. Fish. Res. Board Can. 36: 152-157.*
- Utermöhl, H., 1958. Zur Vervollkommnung der quantitativen Phytoplankton-Methodik. *Mitt. Internat. Verein. Limnol. 9: 1-38.*
- Willén, E., 1976. A simplified method of phytoplankton counting. *Br. phycol J. 11: 265-278.*





## DATAVEDLEGG

### Temperatur og oksygen den 19.10.2007

Dyp (m)	Seldalsvatnet			Svihusvatnet		
	Temp (°C)	O <sub>2</sub> (mg/l)	O <sub>2</sub> (%)	Temp (°C)	O <sub>2</sub> (mg/l)	O <sub>2</sub> (%)
0	9,2	9,8	85	9,8	10,1	89
1						
2						
3						
4						
5	9,2	9,8	85	9,8	10,0	88
6						
7						
8						
9						
10	9,1	9,7	84	9,8	10,0	89
11						
12						
13						
14						
15	9,0	9,8	85	9,8	10,1	89
16	6,9	4,9	40			
17	6,3	4,8	39			
18	6,2	4,6	37			
19						
20	6,0	4,2	34	9,7	10,0	88
21						
22	5,9	2,8	22			
23						
24	5,8	0,0	0	9,7	10,0	88
25						
26	5,7					

### Feltmålinger 19.10.2007

Innsjø	Siktedyp (meter)	pH overflate	pH bunn
Seldalsvatnet	6,8	6,87	6,47
Svihusvatnet	7,3	6,89	6,90

### Kjemiske analyser, prøver fra 19.10.2007

Parameter	Seldalsvatnet		Svihusvatnet	
	overflate	bunn	overflate	bunn
Konduktivitet (mS/m)	5,4	7,5	5,1	5,2
Total fosfor (µg/l)	11	30	6	7
Løst fosfat (µg/l)	3	4	< 2	< 2
Total nitrogen (mg/l)	0,85	1,06	0,66	0,66
Løst nitrat (mg/l)	0,561	0,076	0,385	0,390
Klorofyll-a (µg/l)	2,2	-	5,0	-



**Sedimetskjerner tatt 19.10.2007**

Sediment- sjikt	Seldalsvatnet				Svihusvatnet			
	Vann %	Glødetap %	P (mg/g TS)	Fe (mg/g TS)	Vann %	Glødetap %	P (mg/g TS)	Fe (mg/g TS)
0-1	90	25	1,2	17	85	28	1,2	36
1-2	83	20	1,8	25	93	23	0,8	22
2-3	84	19	1,5	19	92	22	0,8	21
3-4	87	22	1,4	17	82	20	1,5	32
5-6	82	22	1,4	22	87	14	1,6	56
7-8	78	20	1,5	27	76	11	2,0	83
9-10	74	17	1,8	34	90	20	1,1	51
12-13	57	53	0,5	10	92	21	0,7	25
15-16	57	11	2,5	69	91	20	0,8	43
19-20	56	16	1,3	41	91	20	1,0	35

**Kommunens målinger:****Total fosfor ( $\mu\text{g P/l}$ )**

Dato	Utløp Seldals- vatnet	Bekk fra Nordland
01.10.2006	13	63
15.10.2006	15	36
01.11.2006	13	39
15.11.2006	14	30
01.03.2007	16	15
15.03.2007	15	23
01.04.2007	14	28
15.04.2007	22	37
01.05.2007	25	26
15.05.2007	13	29
01.06.2007	28	24
21.06.2007	10	55
02.07.2007	7	26
15.08.2007	29	236
01.09.2007	17	820
15.09.2007	16	40
01.10.2007	12	22
15.10.2007	14	20
01.11.2007	16	38
15.11.2007	9	10

**IRIS-målinger 9.8.2007**

Prøvested	pH	Tot-P $\mu\text{g/l}$	Tot-N $\text{mg/l}$	KOF-Mn $\text{mg/l}$
S1	8,8	43	1,57	7,9
S2				
S3	7,5	34	1,90	5,3
S4				
S5				
S6				
S7	7,4	5	1,03	3,8
S8	6,4	7	1,77	3,5
S9				
S10				

**IRIS-målinger i bekker 26.10.2007**

Prøvested	pH	Kond. $\text{mS/m}$	Tot-P $\mu\text{g/l}$	F-PO4 $\mu\text{g/l}$	Tot-N $\text{mg/l}$	F-NO3 $\text{mg/l}$	TOC $\text{mg/l}$
S1	6,8	5,4	29	4	1,00	0,58	2,9
S2	7,5	9,2	6	5	1,56	1,29	2,3
S3	7,5	9,5	10	6	1,61	1,29	2,3
S4	7,0	7,9	16	7	2,57	2,21	2,7
S5	6,9	12,4	81	83	4,51	3,30	3,6
S6	7,4	7,5	3	3	1,17	1,02	1,9
S7	7,4	7,5	2	2	1,15	1,03	1,9
S8	6,6	10,1	5	4	3,88	3,51	1,8
S9	6,4	3,9	< 2	< 2	0,27	0,19	2,0
S10	7,0	5,2	5	2	0,64	0,41	2,5

