

Overvåking av vannforekomster i Løten kommune i 2008



Hovedkontor

Gaustadalléen 21
0349 Oslo
Telefon (47) 22 18 51 00
Telefax (47) 22 18 52 00
Internett: www.niva.no

Sørlandsavdelingen

Televeien 3
4879 Grimstad
Telefon (47) 22 18 51 00
Telefax (47) 37 04 45 13

Østlandsavdelingen

Sandvikaveien 41
2312 Ottestad
Telefon (47) 22 18 51 00
Telefax (47) 62 57 66 53

Vestlandsavdelingen

Postboks 2026
5817 Bergen
Telefon (47) 2218 51 00
Telefax (47) 55 23 24 95

NIVA Midt-Norge

Postboks 1266
7462 Trondheim
Telefon (47) 22 18 51 00
Telefax (47) 73 54 63 87

Tittel Overvåking av vannforekomster i Løten kommune i 2008.	Løpenr. (for bestilling) 5779-2009	Dato Mai 2009
	Prosjektnr. Undernr. O-28283	Sider Pris 33
Forfatter(e) Jarl Eivind Løvik, Pål Brettum og Randi Romstad	Fagområde Eutrofi ferskvann	Distribusjon Åpen
	Geografisk område Hedmark	Trykket CopyCat

Oppdragsgiver(e) Løten kommune	Oppdragsreferanse Øystein Pedersen
-----------------------------------	---------------------------------------

Sammendrag

Øksna og sidebekker er generelt et kalkfattig, sterkt humuspåvirket vassdrag med brunt, surt vann med svak bufferevne mot forsurening. pH varierte i området 4,5-5,4 med unntak av bekken ved Veslegardsholtet som hadde pH 6,1. Fiskebekken hadde også mindre surt vann (pH 5,9). Begroingssamfunnet i Øksna ved Korperud var sammensatt av arter som er karakteristiske for rene, næringsfattige og sure vannforekomster. Økologisk tilstand vurderes derfor som meget god med hensyn til næringsstoffer og lett nedbrytbart organisk stoff på denne lokaliteten. Øksna og bekkene hadde konsentrasjoner av total-fosfor tilsvarende meget god til mindre god vannkvalitet, mens konsentrasjonene av total-nitrogen tilsvarte meget god til god vannkvalitet. Tettheten av tarmbakterier indikerte liten til moderat påvirkning av fersk fekal forurensning. Yksnsjøen og alle tjerna unntatt Vintertjernet kan karakteriseres som grunne, humøse og kalkfattige vannforekomster. Vintertjernet er også grunt og humøst, men mer kalkrikt. Flere av lokalitetene har dårlig eller meget dårlig vannkvalitet mht. forsurening; lavest pH ble målt i Yksnsjøen (4,9), Rosettjernet (5,4) og Svarttjernet (5,5). Alle tjerna bortsett fra Stålsætertjernet hadde høye konsentrasjoner av total-fosfor og til dels store algemengder. Størst algemengder og sterk dominans av problemalgen *Gonyostomum semen* ble observert i Svarttjernet og i Jøsstjernet. De fleste tjerna hadde et sterkt nedbeitet krepsdyrplankton. Dette kan ha bidratt noe til de store algebiomassene i enkelte av dem.

Fire norske emneord	Fire engelske emneord
1. Løten kommune	1. The municipality of Løten
2. Innsjøer og tjern	2. Lakes and tarns
3. Vannkvalitet	3. Water quality
4. Økologisk tilstand	4. Ecological status



Jarl Eivind Løvik
Prosjektleder



Unn Hilde Refseth
Forskningsleder



Jarle Nygard
Fag- og markedsdirektør

Overvåking av vannforekomster

i Løten kommune i 2008

Forord

Rapporten beskriver vannkvalitet og biologiske forhold i 6 tjern og innsjøer samt i Fiskebekken og elva Øksna med sidebekker i 2008. Undersøkelsen er utført på oppdrag fra Løten kommune, og kontaktperson i kommunene har vært Øystein Pedersen. Han har også bistått i feltarbeidet.

Jarl Eivind Løvik ved NIVA Østlandsavdelingen har vært prosjektleder for NIVA. Han har også stått for feltarbeidet og analysert dyreplankton. Pål Brettum (tidligere NIVA) har analysert og vurdert planteplankton i samarbeid med Robert Ptacnik og Camilla H. C. Hagman (begge NIVA Oslo). Begroingsorganismer er analysert og vurdert av Randi Romstad (tidligere NIVA).

Klorofyll-*a* er analysert ved NIVAs kjemilaboratorium. Alle andre kjemiske og mikrobiologiske analyser er utført av LabNett AS Eurofins. Mette-Gun Nordheim (NIVA Østlandsavdelingen) har bistått med kartarbeid. Øystein Pedersen og Sigurd Dæhli i Løten kommune har bidratt med opplysninger om menneskelige aktiviteter i nedbørfeltene.

Samtlige takkes for godt samarbeid!

Ottestad, 6. mai 2009



Innhold

Sammendrag	5
1. Innledning	6
2. Materiale og metoder	7
3. Resultater	10
3.1 Bekker	10
3.1.1 Typifisering	10
3.1.2 pH og bufferevne mot forsuring	10
3.1.3 Humuspåvirkning	10
3.1.4 Næringsstoffer	10
3.1.5 Hygienisk/bakteriologiske forhold	11
3.1.6 Biologiske observasjoner	13
3.2 Tjern og innsjøer	16
3.2.1 Typifisering	16
3.2.2 pH og bufferevne mot forsuring	16
3.2.3 Humuspåvirkning	17
3.2.4 Næringsstoffer og klorofyll-a	17
3.2.5 Planteplankton	17
3.2.6 Dyreplankton	19
4. Sammenfattende diskusjon	20
5. Litteratur	22
6. Vedlegg	23

Sammendrag

Hovedmålsettingen for undersøkelsen har vært å skaffe fram data og vurdere vannkvaliteten og forurensningssituasjonen i Øksna med sidebekker samt i 5 tjern i Løten kommune. Yksnsjøen og Fiskebekken ved Gitvola er også undersøkt. Tjerna som ble undersøkt var Vintertjernet, Rosettjernet, Svarttjernet, Jøstjernet og Stålsætertjernet. Vurderingene dreier seg primært om effekter av næringsstoffer og eventuell forsurening. I bekkene ble også hygienisk/bakteriologiske forhold vektlagt.

Bekker og elver

Øksna med sidebekker er generelt et kalkfattig, sterkt humuspåvirket vassdrag med brunt, surt vann med svak evne til å motstå endringer av pH ved forsurening. I Yksnsjøen og ved de tre prøvestasjonene i Øksna ble det målt pH i området 4,9-5,4 i september og oktober 2008. I sidebekkene var også vannet meget surt, med pH i området 4,5-5,0. Unntaket var bekkene ved Veslegardsholtet som hadde pH 6,1 og som hadde betydelig høyere konsentrasjon av kalsium enn de øvrige bekkene. Fravær av den forsureningsfølsomme døgnfluen *Baetis* på alle undersøkte lokaliteter er også en indikasjon på at vassdraget er påvirket av surt vann. Fiskebekken hadde mindre surt vann (pH 5,9) og ikke spesielt lav konsentrasjon av kalsium.

Begroingen i Øksna ved Korperud var dominert av arter som er typiske for rent, næringsfattig og ofte noe surt vann. Økologisk tilstand ble vurdert som meget god på grunnlag av begroingssamfunnet. Konsentrasjonen av total-fosfor og total-nitrogen tilsa henholdsvis god og meget god vannkvalitet mht. næringsstoffer (tilstandsklasse II og I). Dette tyder på at vassdraget ved inngangen til Elverum kommune er lite påvirket av næringsstoffer og lett nedbrytbart organisk stoff.

Konsentrasjonene av total-fosfor i bekkene var lave til middels høye (tilstandsklasse I-III), mens konsentrasjonene av total-nitrogen var generelt lave (tilstandsklasse I-II). De noe høyere konsentrasjonene av total-fosfor i enkelte av bekkene var trolig delvis forårsaket av menneskelig aktivitet i nedbørfeltene. Tettheten av tarmbakterier (*E. coli*) indikerte at bekkene og Øksna var lite til moderat påvirket av fersk fekal forurensning (tilstandsklasse I-II).

Innsjøer og tjern

Yksnsjøen og alle tjerna unntatt Vintertjernet kan karakteriseres som små, grunne, humøse og kalkfattige vannforekomster. Vintertjernet kan karakteriseres som grunt, kalkrikt og humøst. Analysene fra 2008 tyder på at vannkvaliteten i Yksnsjøen kan betegnes som meget dårlig mht. forsurening (pH 4,9), i Rosettjernet og Svarttjernet som dårlig (pH 5,4-5,5), i Stålsætertjernet og Jøstjernet god (pH 6,4-6,5) og i Vintertjernet meget god (pH 6,6).

Alle tjerna bortsett fra Stålsætertjernet hadde relativt høye konsentrasjoner av total-fosfor og til dels store algemengder, tilsvarende mindre god vannkvalitet eller dårligere (tilstandsklasse III-V). Høyest konsentrasjon av total-fosfor og størst algemengde hadde Svarttjernet. Både i Svarttjernet og i Jøstjernet var planteplanktonet totalt dominert av problemalgen *Gonyostomum semen*, en art som kan forårsake kløe og hudirritasjon for badende når den forekommer i store mengder. Masseoppblomstring av *Gonyostomum* er kjent særlig fra sure, middels næringsrike humussjøer. Algen opptrer ofte svært ujevnt i vannmassene både horisontalt og vertikalt. Det er derfor mulig at vi ved én enkelt prøve slik som her har truffet spesielle ansamlinger av algen i Jøstjernet og Svarttjernet. Vi anbefaler derfor at undersøkelsen følges opp for å skaffe noe mer representative data mht. næringsstoffer og plankton, slik at en får en sikrere vurdering av tilstanden.

Beiting fra tette bestander av planktonspisende fisk, dvs. abbor og til dels mort, samt svevemygglarven *Chaoborus* ser ut til å ha ført til et nedbeitet krepsdyrplankton i flere av tjerna. Dette kan være en medvirkende årsak til de relativt store algemengdene som ble observert.

1. Innledning

Bakgrunn

Løten kommune vedtok i mars 2006 å i verksette et program for overvåking av vannforekomster i kommunen. Et forslag til overvåkingsprogram for perioden 2005-2010 ble først utarbeidet av NIVA og senere omarbeidet for å gjelde perioden 2006-2011 (datert 17.2.2006). EUs rammedirektiv for vann (Vanndirektivet) som Norge er forpliktet i forhold til, stiller krav til overvåking av økologisk tilstand i alle vannforekomster av en viss størrelse. Som en oppfølging av Vanndirektivet har Norge vedtatt Forskrift om rammer for vannforvaltningen ("Vannforskriften", gjeldende fra 1.1.2007) som også legger føringer mht. overvåking av vannforekomstene.

Overvåkingsprogrammet for vannforekomstene i Løten må ses i sammenheng med overvåkingen av Mjøsa med tilløpselver og overvåkingsaktiviteter i nabokommuner som Løten kommune har felles nedbørfelter med. I første omgang tar en sikte på å skaffe fram data for å få en oversikt over forurensningsgrad og miljøtilstand (økologisk tilstand) i de fleste vannforekomstene i kommunen. Videre skal de vassdragene eller deler av vassdragene som har mindre god eller dårlig økologisk tilstand, følges opp med tiltaksrettet overvåking.

Overvåkingen har i 2008 omfattet 6 tjern og innsjøer samt Øksna med 8 sidebekker og Fiskebekken ved Gitvola. Følgende tjern/innsjøer ble undersøkt: Yksnsjøen, Vintertjernet, Rosettjernet, Jøstjernet, Svarttjernet og Stålsætertjernet.

Målsetting

Hovedhensikten har vært å skaffe fram data og vurdere vannkvaliteten og forurensningssituasjonen i de nevnte vannforekomstene. Vurderingene skal primært gjelde effekter av næringsstoffer og eventuell forsurening. I bekkene ble også hygienisk/bakteriologiske forhold vektlagt.

Litt om vannforekomstene og nedbørfeltet

De undersøkte vannforekomstene ligger i hovedsak i skog og myrområder i høydesonen ca. 270-700 moh. Det er lite fast bosetting og dyrka mark i nedbørfeltene, men det finnes en del setrer, og områdene benyttes i stor grad til beitemark for storfe og sau. Særlig de vestre delene av Øksnas nedbørfelt har et betydelig antall hytter (Fig. 1). Nyere hytter har stort sett innlagt vann og avløp via ledning til Budor, mens eldre hytter ikke skal ha innlagt vann. Noen har cisterner og kan slippe ut gråvann. Andre forhold som kan påvirke vannkvaliteten er skogavvirkning samt eventuell gjødsling og grøfting av skogsmark og myr.

Yksnsjøen og Øksnavassdraget er tidligere beskrevet og undersøkt av fiskekonsulent Ole Nashoug (2003). Yksnsjøen (ca. 0,8 km²) ble dannet ved en oppdemming av øvre del av Øksna (Nordhu-Øksna) i 1972. Hensikten var å skape et fiskevann i et område som fra før har relativt lite fiskevann. De neddemte arealene bestod i hovedsak av myr, og vannkvaliteten var dårlig med lav pH, svak bufferevne mot forsurening, sannsynligvis høyt humusinnhold og dårlige oksygenforhold under isen om vinteren. Det ble foretatt en rekke utsetninger av ørret, men pga. den dårlige vannkvaliteten lyktes ikke utsettingene. Senere ble det foretatt utsetting av abbor. Utsettingen var vellykket, og for en kortere periode gav dette et rimelig godt abborfiske. I rapporten fra 2003 beskrives imidlertid innsjøen som "overbefolket" av småabbor til liten interesse for fiskere. Abboren har også spredd seg videre nedover i vassdraget.

Vannkvalitetsmålingene i 2003 viste at Øksna (med Yksnsjøen) og flere av tilløpsbekkene hadde til dels meget surt vann (pH 4,8-5,8) og svak bufferevne mot forsurening (alkalitet <0,020-0,046 mmol/l). Fiskebekken og spesielt Bubekken hadde imidlertid bedre vannkvalitet. I Bubekken ble det målt pH

6,8 og alkalitet på 0,275 mmol/l (Nashoug 2003). Sannsynligvis består berggrunnen i deler av Bubekkens nedbørfelt av til dels kalkrike bergarter (kalkstein og/eller alunskifer).

Vintertjernet, Rosettjernet, Svarttjernet og Jøstjernet ligger nokså samlet i et relativt flatt myr/skogområde ca. 1-2 km sørøst for Rv. 25 mellom Husom og Ebru (Fig. 2). De ligger alle på ca. 266 moh. og har utløp til Veabekken som er sidebekk til Rokoelva før denne renner sammen med Svartelva. Stålsætertjernet ligger på 270 moh. i et myr/skogområde ved Stålsætra ca. 3 km nord for Oset. Tjernet har utløp via Gardsmyrbekken til Rokosjøen. Alle tjerna har et overflateareal på mindre enn ca. 50 da. og er forholdsvis grunne. Vi fant dyp på ca. 5 m i Rosettjernet og Jøstjernet og ca. 4 m i Svarttjernet og Stålsætertjernet. Vintertjernet har muligens ikke vesentlig større dyp enn ca. 2-3 m.

I følge opplysninger fra Erik Enger, Arne Linløkken og Gösta Kjellberg har de nevnte tjerna følgende fiskebestander: Rosettjernet, Svarttjernet, Jøstjernet og Stålsætertjernet har alle tette bestander av småfallen abbor. Mort finnes i Jøstjernet og Stålsætertjernet, mens gjedde fins i disse to og i Rosettjernet. Vintertjernet er sannsynligvis fisketomt pga. mer eller mindre bunnfrysing og trolig mangel på oksygen om vinteren. Rosettjernet ble kalket vinteren 2008/2009 for første gang.

2. Materiale og metoder

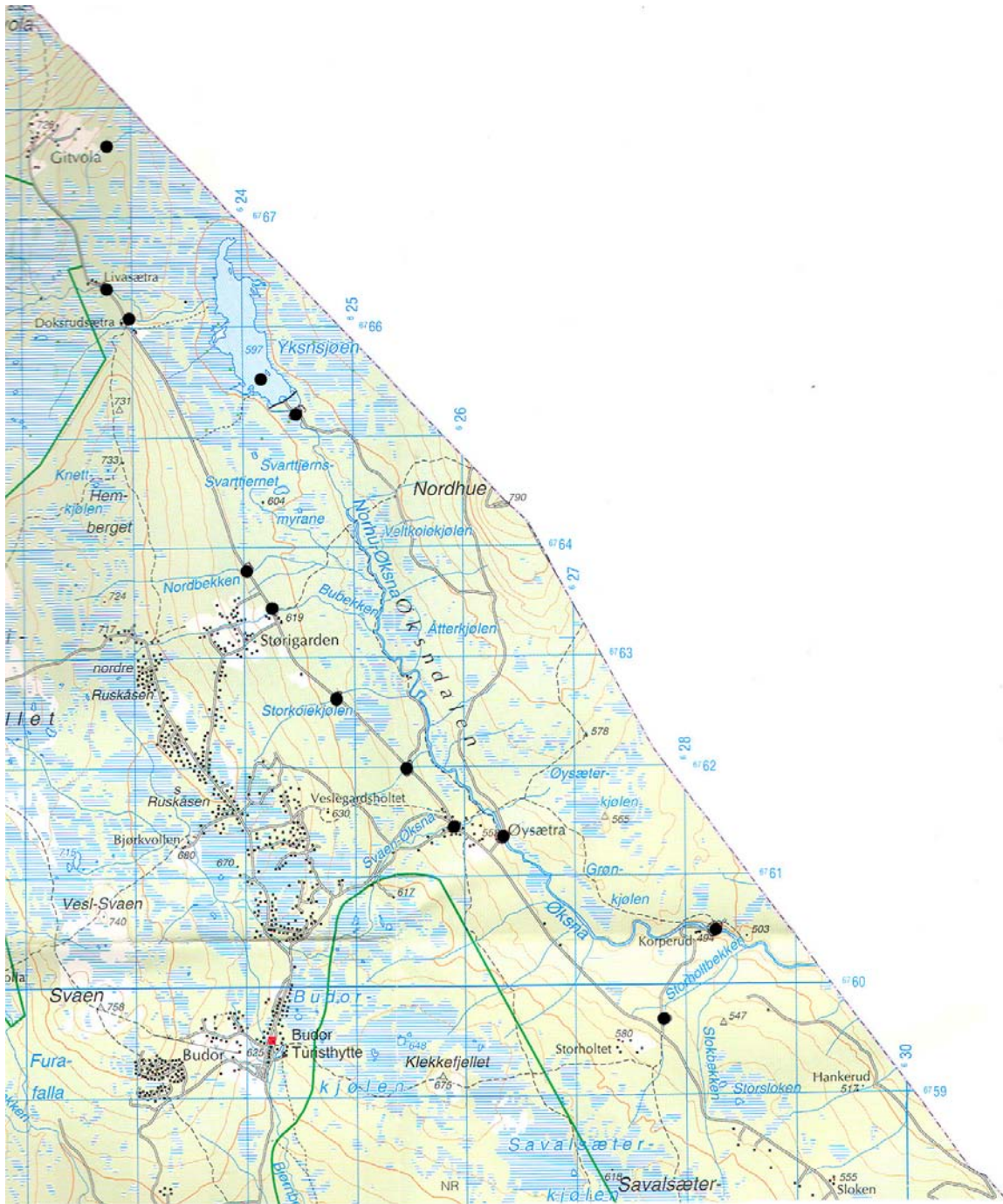
Vannprøver for kjemiske og mikrobiologiske analyser ble samlet inn ved 12 lokaliteter i bekker og Øksna 2. september og 8. oktober 2008. Lokaliseringen av prøvestasjonene er vist i Fig. 1, og UTM-kordinater er gitt i Tab. 1. Vannføringen var lav til middels den 2. september. Den 8. oktober var vannføringen godt over middels blant annet pga. smelting av en del snø som kom 3-4 dager før prøvetakingen. Prøvene ble analysert mht. total-fosfor (Tot-P), total-nitrogen (Tot-N) og *E. coli*. Prøvene fra nederste lokalitet i Øksna, ved Korperud, ble i tillegg analysert mht. fargetall, pH, alkalitet og kalsium. pH, fargetall og kalsium ble målt den ene gangen også i de 9 mindre bekkene for å få et inntrykk av den generelle vannkvaliteten.

Tabell 1. UTM-kordinater for prøvestasjoner i bekker og elver i 2008.

	Sone	Øst	Nord
Fiskebekken	32	622832	6767686
Bekk ved Livasætra	32	622745	6766378
Bekk ved Doksrudsætra	32	622969	6766093
Nordbekken	32	624080	6763795
Bubekken	32	624250	6763484
Bekk ved Storkoiekjølen	32	624800	6762659
Bekk ved Veslegardsholtet	32	625506	6761972
Svaen-Øksna	32	625895	6761443
Storholtbekken	32	627861	6759560
Øksna, utl. Yksnsjøen	32	624491	6765227
Øksna ved Øysætra	32	626324	6761369
Øksna ved Korperud	32	628165	6760508

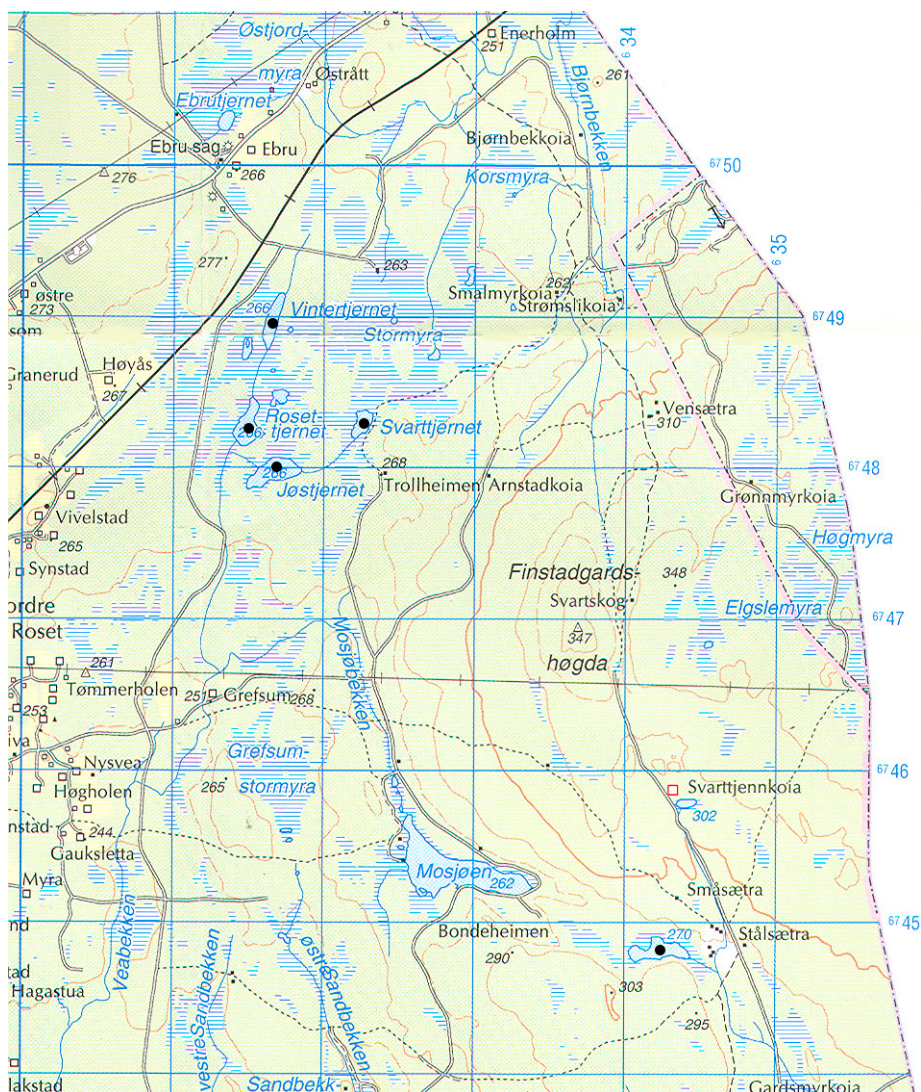
En oversikt over kjemiske og mikrobiologiske analysemetoder er gitt i vedlegget.

Den 2.9.2008 ble det gjennomført en befaring langs de viktigste delene av Øksna i Løten kommune. Miljøtilstand og forurensningsgrad ble da vurdert ut fra observasjoner av biologiske forhold. I Øksna ved Korperud, litt ovenfor kommunegrensa til Elverum, ble det samlet inn prøver av begroingsorganismer. Artssammensetningen og de ulike begroingselementenes mengdemessige forekomst (vurdert i felt) danner grunnlaget for vurderingen av denne lokalitetens miljøtilstand (økologiske tilstand). Retningslinjer for vurderinger av miljøtilstand ut fra begroingssamfunnet er gitt i vedlegget.



Figur 1. Plassering av prøvestasjoner i Yksnsjøen og i elver og bekker. Kartutsnitt fra kommune- og adressekart for Løten kommune, utgitt i 2003.

Fra tjerna og Yksnsjøen ble det samlet inn prøver kun én gang, den 22. august. Prøvestasjonene er vist i Fig. 2. Blandprøver fra sjiktet 0-2 m ble analysert mht. pH, alkalitet, kalsium, fargetall, total-fosfor, total-nitrogen og algemengde målt som klorofyll-*a*. Mengden og sammensetningen av planteplankton ble også analysert i blandprøver fra sjiktet 0-2 m, og dyreplanktonets sammensetning ble analysert i håvtrekkprøver fra det samme sjiktet. I tillegg ble siktedyp målt i Yksnsjøen og alle tjerna.



Figur 2. Plassering av prøvestasjoner i de 5 tjerna. Kartutsnitt fra kommune- og adressekart for Løten, utgitt i 2003.

Vannkvaliteten er vurdert i henhold til SFTs system for klassifisering av miljøkvalitet i ferskvann (SFT 1997). Slik klassifisering skal generelt bare gjøres på grunnlag av et større antall prøver gjennom et helt år (evt. vekstsesong for alger), og klassifisering ut fra bare én eller to prøver må betraktes som meget usikker. Vi har likevel valgt å gjøre det for å illustrere nivåene i forhold til gjeldende norske vannkvalitetsstandarder.

Det er primært biologiske kvalitetselementer som skal benyttes ved fastsettelse av økologisk tilstand i henhold til Vanddirektivet; fysisk/kjemiske analyser skal først og fremst benyttes som støttevariabler. Klassifiseringssystemet er ikke ferdig utviklet, men vi har valgt å benytte et foreløpig utkast til system (Solheim mfl. 2008) som et supplement til SFTs system fra 1997. Økologisk tilstand i både elver og innsjøer skal fastsettes ut fra ulike grenseverdier for forskjellige typer av vannforekomster, og vanntypen for den enkelte lokalitet bestemmes ut fra høyde over havet, størrelse (innsjøareal eller nedbørfelt for elver), konsentrasjon av kalsium og grad av humuspåvirkning. Den reviderte typologien angir 18 vanlige elvetyper og 24 vanlige innsjøtyper i Norge (Solheim og Schartau 2004).

3. Resultater

3.1 Bekker

Analyseresultater av vannprøvene fra Øksna og bekkene er gitt i Tab. 2. Middelveier og tilstandsklasser i henhold til SFTs system for klassifisering av vannkvalitet er også gitt.

3.1.1 Typifisering

Alle bekkene ligger i høydesonen 200-800 moh. og er å betrakte som små eller middels store (mindre enn 1000 km²). Konsentrasjonen av kalsium var lav i de aller fleste med verdier mindre enn 4 mg Ca/l, (Tab. 2), dvs. at de kan betegnes som kalkfattige. Livasæterbekken, Nordbekken, Storckoiebekken og Storholtbekken hadde sågar kalsium-konsentrasjoner på <1 mg/l og kan betegnes som svært kalkfattige. Bare bekkene ved Veslegardsholtet hadde en kalsium-konsentrasjon høyere enn 4 mg/l og kan betegnes som kalkrik. Alle bekkene var markert eller sterkt humuspåvirket med fargetall i området 78-204 mg Pt/l. Minst humuspåvirket var Fiskebekken, mens alle de andre hadde fargetall over 100 mg Pt/l. Svaen-Øksna så ut til å være mest humuspåvirket. Grensen mellom klare og humøse bekker og elver er satt ved 30 mg Pt/l i typologien (Solheim og Schartau 2004). Typologien opererer ikke med kategorien svært kalkfattige, humøse vassdrag. Ut fra dette er det rimelig å typifisere bekkene slik:

- Bekk ved Veslegardsholtet: Type 12 – små til middels store, kalkrike og humøse bekker/elver i skog.
- Alle øvrige: Type 10 – små til middels store, kalkfattige og humøse bekker/elver i skog.

3.1.2 pH og bufferevne mot forsuring

I de aller fleste bekkene ble det registrert meget surt vann med pH i intervallet 4,5-5,0 (Tab. 2), dvs. meget dårlig tilstand mht. forsuring (tilstandsklasse V). Alkaliteten, som er et grovt mål på vannets evne til å motstå pH-endringer ved tilførsel av syre, var meget lav (<0,020 mmol/l) i Øksna ved Korperud. Dette tilsvarer mindre god eller dårligere tilstand mht. forsuring (tilstandsklasse III-V). I de andre bekkene ble ikke alkalitet målt, men konsentrasjonen av kalsium kan gi en viss pekepinn på bufferegenskapene, og de lave Ca-konsentrasjonene indikerer at bekkene generelt har dårlig bufferevne. Bekken ved Veslegardsholtet skiller seg imidlertid ut ved relativt høy Ca-konsentrasjon og pH 6,1. Også Fiskebekken hadde betydelig høyere pH (5,9) enn flertallet av lokaliteter. Som navnet sier, skal bekkene være fiskeførende (ørret, jf. Nashoug 2003). I Bubekken ble det målt pH 5,0 som er hele 1,8 pH-enheter lavere enn det som ble målt i 2003 (Nashoug 2003). Ca-konsentrasjonen var imidlertid ikke ekstremt lav i 2008 (1,7 mg Ca/l).

3.1.3 Humuspåvirkning

Som nevnt ovenfor, viser verdiene for farge at bekkene er markert eller sterkt humuspåvirket. Dermed havner de i tilstandsklasse V ("meget dårlig"), bortsett fra Fiskebekken som havner i tilstandsklasse IV ("dårlig"). Humuspåvirkningen er imidlertid i all hovedsak naturlig betinget, og klassifiseringen må derfor først og fremst betraktes som et uttrykk for at vannet er dårlig egnet til bruksformål som drikkevann og klesvask, og ikke som et uttrykk for forurensning.

3.1.4 Næringsstoffer

Konsentrasjonen av total-fosfor (Tot-P) og total-nitrogen (Tot-N) sier oftest noe om hvor næringsrike vannforekomstene er. Dette fordi fosfor er det næringsstoffet som vanligvis begrenser algeveksten særlig i innsjøer, men også i bekker og elver. I en del tilfeller kan også nitrogen være begrensende for algeveksten. For de undersøkte vannforekomstene i Løten er imidlertid næringsstoffene i stor grad bundet i organisk materiale (humus). Høye verdier av Tot-P og Tot-N fører ikke derfor nødvendigvis

til mer algevekst, men er heller et uttrykk for mer næringstilgang for bakterier, bunndyr og dyreplankton.

Konsentrasjonen av Tot-P i bekkene varierte i intervallet 5-27 µg P/l som kan karakteriseres som lavt til middels. Middelerdiene varierte i intervallet 6-20 µg P/l. De laveste konsentrasjonene ble registrert i Doksrudsæterbekken, mens de høyeste ble målt i bekken ved Veslegardsholtet. Middelerdien for Doksrudsæterbekken tilsvarer meget god vannkvalitet (tilstandsklasse I). Middelerdien for Fiskebekken, bekken ved Veslegardsholtet og utløpet av Yksnsjøen tilsvarer mindre god vannkvalitet (tilstandsklasse III), mens vannkvaliteten for de øvrige lokalitetene får betegnelsen "god" (tilstandsklasse II). Det er rimelig å anta at de noe høyere konsentrasjonene (lokaliteter med tilstandsklasse II og III) var delvis forårsaket av tilførsler fra menneskeskapte aktiviteter slik som fra hyttebebyggelse og setrer, hogst og husdyrbeite.

Konsentrasjonene av Tot-N var jevnt over lave; de varierte i intervallet 200-416 µg N/l med middelerdier i intervallet 210-358 µg N/l. Dette tilsvarer meget god eller god vannkvalitet (tilstandsklasse I-II) med hensyn til nitrogen-forbindelser. De høyeste konsentrasjonene ble målt i bekken ved Veslegardsholtet.

3.1.5 Hygienisk/bakteriologiske forhold

Tettheten av *E. coli*-bakterier gir en indikasjon på graden av fersk fekal forurensning, dvs. tilførsler av ferske "tarmbakterier" enten fra mennesker, husdyr eller varmblodige ville dyr.

Det ble påvist *E. coli* på alle lokalitetene, men tetthetene var i hovedsak lave (0-48 bakterier pr. 100 ml). Det vil si at lokalitetene kan karakteriseres som meget lite til moderat påvirket av fersk fekal forurensning. Minst påvirket var Doksrudsæterbekken, Storholtbekken og Øksna ved Øysætra, mens de høyeste tetthetene ble observert i Bubekken, Fiskebekken og i Øksna ved utløpet fra Yksnsjøen.

Tabell 2. Analyseresultater for vannkjemi og E. coli i bekker i 2008. Middelerverdier og tilstandsklasser er også gitt. * For E. coli er maks-verdier brukt ved tilstandsklassifiseringen.

		pH	Alkalitet mol/l	Kalsium mg Ca/l	Farge mg Pt/l	Tot-P µg P/l	Tot-N µg N/l	E. coli ant./100 ml
Fiskebekken.	02.09.2008					17.5	305	29
	08.10.2008	5.9		1.27	78	10.3	311	15
	Middel *	5.9		1.27	78	13.9	308	29
Livasæterbkn.	02.09.2008					11.3		4
	08.10.2008	4.5		0.72	147	6.0	263	9
	Middel *	4.5		0.72	147	8.7	263	9
Doksrudsæterb.	02.09.2008					7.4		0
	08.10.2008	4.7		1.11	143	4.8	230	1
	Middel *	4.7		1.11	143	6.1	230	1
Nordbekken	02.09.2008					11.8	359	10
	08.10.2008	4.5		0.97	169	6.8	300	5
	Middel *	4.5		0.97	169	9.3	330	10
Bubekken	02.09.2008					11.8	381	48
	08.10.2008	5.0		1.71	147	9.5	295	15
	Middel *	5.0		1.71	147	10.7	338	48
Bekk ved Storkoiekjølen	02.09.2008					13.1	371	12
	08.10.2008	4.5		0.94	129	7.9	244	13
	Middel *	4.5		0.94	129	10.5	308	13
Bekk ved Veslegardsholtet	02.09.2008					27.0	416	12
	08.10.2008	6.1		4.38	166	12.7	299	6
	Middel *	6.1		4.38	166	19.9	358	12
Svaen-Øksna	02.09.2008					11.7	381	6
	08.10.2008	4.5		1.22	204	8.1	295	1
	Middel *	4.5		1.22	204	9.9	338	6
Storholtbekken	02.09.2008					10.9	200	3
	08.10.2008	4.8		0.65	117	6.8	220	2
	Middel *	4.8		0.65	117	8.9	210	3
Øksna ved utløp Yksnsjøen	02.09.2008					15.8	337	27
	08.10.2008					10.5	295	1
	Middel *					13.2	316	27
Øksna, Øysætra	02.09.2008					9.8	273	4
	08.10.2008					9.2	285	4
	Middel *					9.5	279	4
Øksna, Korperud	02.09.2008	5.4	<0.020	1.52	135	10.2	260	11
	08.10.2008	5.0	<0.020	1.16	158	9.4	284	3
	Middel *	5.2	<0.020	1.34	147	9.8	272	11

Tilstandsklasser (SFT 1997):

Meget god	God	Mindre god	Dårlig	Meget dårlig
I	II	III	IV	V

3.1.6 Biologiske observasjoner

Det var lav til middels vannføring og gode værforhold for observasjoner da befaringen ble gjennomført. I Øksna ved Korperud ble det samlet inn prøver av begroingsorganismer som ble artsbestemt og som i hovedsak danner grunnlaget for vurdering av tilstanden (se vedlegg). Ved de andre lokalitetene ble vurderingene gjort på grunnlag av feltobservasjoner av begroing og bunndyr. Fig. 3 viser bilder fra noen av lokalitetene. Nedenfor følger noen stikkordsmessige kommentarer.

Fiskebekken

2-3 mindre småbekker som går gjennom beitemarka i området ender opp i Fiskebekken. Beitemarka bærer tydelig preg av at det har vært en god del dyr her. Mye mose, lite grønske, noe steinfluer og vårfluer i Fiskebekken. Døgnflua *Baetis* ikke påvist. Bunndyrene kan tyde på relativt sur vannkvalitet. Lite til moderat påvirket av næringsstoffer og lett nedbrytbart organisk stoff.

Bekk ved Livasætra

Relativt frodig inntrykk, dvs. mye mose, men lite grønske. Noe jern/humus, litt steinfluer og vårfluer. *Baetis* ikke påvist. Antagelig surt vann, lite påvirket av næringsstoffer og lett nedbrytbart organisk stoff.

Bekk ved Doksrudsætra

Relativt mye grønske, god lystilgang etter hogst. Litt steinfluer. *Baetis* ikke påvist. Trolig påvirket av surt vann, lite til moderat påvirket av næringsstoffer og lett nedbrytbart organisk stoff.

Nordbekken

Det har vært drevet hogst i nærområdet i den senere tid. Litt grønske og jernbakterier, ellers relativt rent inntrykk. Noe vårfluer og steinfluer. *Baetis* ikke påvist. Trolig påvirket av surt vann, lite påvirket av næringsstoffer og lett nedbrytbart organisk stoff.

Bubekken

Det har vært drevet hogst i nærområdet i den senere tid, gode lysforhold. Relativt mye grønske og mose (bl.a. *Fontinalis antipyretica*), ingen vond lukt. En del vårfluer, *Baetis* ikke påvist. Trolig påvirket av surt vann, moderat påvirket av næringsstoffer og lett nedbrytbart organisk stoff.

Bekk ved Storkoiekjølen

Litt grønske, moser og jernbakterier. Knott, vårfluer og steinfluer påvist, *Baetis* ikke påvist. Relativt rent inntrykk. Trolig påvirket av surt vann, lite påvirket av næringsstoffer og lett nedbrytbart organisk stoff.

Bekk ved Veslegardsholtet

Relativt stor dekning av elvemosen *F. antipyretica*, og mye jernbakterier, ikke vond lukt. Så å si ikke grønske å se, heller ikke bunndyr. Jernriktig fra myrsøkk ved hytte. Sannsynligvis relativt reint, men jernbakteriene/jernutfellingene skaper trolig dårlige forhold for bunndyr.

Svaen-Øksna

Mye grønske og frodig mosevekst, men ellers reint inntrykk. Lite til moderat påvirket av næringsstoffer og lett nedbrytbart organisk stoff.

Storholtbekken

Meget liten bekk, ikke like brun som en del av de andre bekkene. En hel del jernbakterier, ikke vond lukt. Ubetydelig med grønske. Trolig lite påvirket av næringsstoffer og lett nedbrytbart organisk stoff.

Øksna ved utløpet av Yksnsjøen

Relativt mye grønske. Knott og vårfluer, men ikke *Baetis* påvist. Sannsynligvis påvirket av surt vann, Lite til moderat påvirket av næringsstoffer og lett nedbrytbart organisk stoff.

Øksna ved Øysætra

Relativt mye grønske. Knott og vårfluer påvist, men ikke *Baetis*. Antagelig påvirket av surt vann. Lite til moderat påvirket av næringsstoffer og lett nedbrytbart organisk stoff.

Øksna ved Korperud

Begroingen på stasjonen var dominert av grønnalgen *Microspora palustris* som er vanlig i rent, næringsfattig og ofte noe surt vann. Levermosen *Scapania undulata* finnes ikke i næringsrikt vann med forurensningspåvirkning. Grønnalgen *Binuclearia tectorum* er en god rentvannsindikator. Bortsett fra en del jernbakterier ble det ikke funnet nedbrytere i prøvene.

Tilstandsklasse I, dvs. ikke eller ubetydelig påvirket og/eller naturlig næringsfattig. Økologisk tilstand svært god mht. næringsstoffer og lett nedbrytbart organisk stoff.

Steinfluer, vårfluer og knott ble påvist, men vi fant ikke *Baetis*. Bunndyrene tyder på at lokaliteten er påvirket av surt vann.



Bekk ved Veslegardsholtet



Bekk ved Doksrudsætra



Bekk ved Livasætra



Fiskebekken



Øksna ved Øysætra



Øksna ved Korperud

Figur 3. Bilder fra Øksna og noen av bekkene 2.9.2009.

3.2 Tjern og innsjøer

Primærdata fra kjemiske analyser og siktedypsobservasjoner er gitt i Tab. 3. Tabellen viser også tilstandsklasser i henhold til SFTs system for klassifisering av miljøkvalitet i ferskvann (SFT 1997).

Tabell 3. Resultater av kjemiske analyser samt siktedyp-observasjoner fra Yksnsjøen og tjerna den 22. august 2008. Tilstandsklasser i henholdt til SFT (1997) er vist ved fargesymboler.

	pH	Alkalitet mmol/l	Kalsium mg/l	Fargetall mg Pt/l	Tot-P µg/l	Tot-N µg/l	Klorofyll-a µg/l	Siktedyp m
Yksnsjøen	4.9	<0.020	0.94	168	11.6	320	0.92	1.5
Vintertjernet	6.6	0.235	5.64	203	14.0	377	6.7	0.95
Rosettjernet	5.4	<0.020	1.40	186	16.2	309	9.6	1.0
Svarttjernet	5.5	0.023	1.56	153	27.0	469	46	1.3
Jøstjernet	6.5	0.079	2.54	114	12.9	311	17	2.1
Stålsætertj.	6.4	0.078	1.96	44	6.5	286	2.7	3.3

Tilstandsklasser (SFT
1997):

Meget god	God	Mindre god	Dårlig	Meget dårlig
I	II	III	IV	V

3.2.1 Typifisering

Alle innsjøene/tjerna ligger i høydesonen 200-800 moh., har et overflateareal på mindre enn 5 km² og har fargetall høyere enn 30 mg Pt/l. Det vil si at de alle kan karakteriseres som små, humøse innsjøer eller tjern i skogområder. Konsentrasjonen av kalsium varierte fra 0,94 mg/l i Yksnsjøen til 5,6 mg/l i Vintertjernet. Yksnsjøen hører dermed til kategorien ”meget kalkfattig” og Vintertjernet til kategorien ”kalkrik” (over 4 mg Ca/l), mens de andre 4 hører til kategorien ”kalkfattig” (Tab. 4).

Tabell 4. Typifisering av Yksnsjøen og de undersøkte tjerna i henhold til revidert typologi for norske innsjøer og elver (Solheim og Schartau 2004).

Lokalitet	Kalsium mg/l	Fargetall mg Pt/l	Typenr.	Typebeskrivelse
Yksnsjøen	0.94	168	11	små, svært kalkfattige, humøse innsjøer i skogområder
Vintertjernet	5.64	203	15	små, kalkrike, humøse innsjøer i skogområder
Rosettjernet	1.40	186	13	små, kalkfattige, humøse innsjøer i skogområder
Svarttjernet	1.56	153	13	små, kalkfattige, humøse innsjøer i skogområder
Jøstjernet	2.54	114	13	små, kalkfattige, humøse innsjøer i skogområder
Stålsætertj.	1.96	44	13	små, kalkfattige, humøse innsjøer i skogområder

3.2.2 pH og bufferevne mot forsurening

Vannet i Yksnsjøen var meget surt (pH 4,9) og hadde lav alkalitet (<0,020 mmol/l). Det vil si at tilstanden må karakteriseres som meget dårlig (tilstandsklasse V) mht. forsurening ut fra disse variablene. I Rosettjernet og Svarttjernet ble det også målt relativt lav pH (5,4-5,5) og lav alkalitet, dvs. at bufferevnen mot forsurening må antas å være relativt dårlig (tilstandsklasse III-IV). Jøstjernet og Stålsætertjernet hadde høyere pH (6,4-6,5) og alkalitet over 0,050 mmol/l (tilstandsklasse II). Vintertjernet hadde svakt surt vann med pH 6,6 og alkalitet over 0,200 mmol/l. Ut fra disse målingene kan tilstanden i Vintertjernet karakteriseres som meget god (tilstandsklasse I) mht. forsurening.

3.2.3 Humuspåvirkning

Fargetall på 44 mg Pt/l viser at Stålsætertjernet er markert humuspåvirket. Yksnsjøen og de andre tjerna hadde fargetall på over 100 mg Pt/l og må kunne karakteriseres som sterkt humuspåvirket. Høyest fargetall hadde Vintertjernet og Rosettjernet med henholdsvis 203 og 186 mg Pt/l.

3.2.4 Næringsstoffer og klorofyll-a

Konsentrasjonen av Tot-P varierte fra 6,5 µg/l i Stålsætertjernet til 27 µg/l i Svarttjernet (Tab. 3). Dette tilsvarer meget god vannkvalitet (tilstandsklasse I) i Stålsætertjernet og dårlig vannkvalitet (tilstandsklasse IV) i Svarttjernet (jf. SFT 1997). De andre lokalitetene hadde Tot-P i området ca. 12-16 µg/l, dvs. mindre god vannkvalitet (tilstandsklasse III).

Konsentrasjonene av Tot-N var relativt lave sammenlignet med Tot-P. Også for Tot-N hadde Stålsætertjernet og Svarttjernet laveste og høyeste konsentrasjon med henholdsvis 286 µg/l og 469 µg/l. Dette tilsvarer meget god og mindre god vannkvalitet (tilstandsklasse I og III), mens de øvrige lokalitetene hadde konsentrasjoner av Tot-N i intervallet ca. 310-380 µg/l (tilstandsklasse II).

Algemengden målt som klorofyll-a varierte betydelig mellom lokalitetene, fra 0,9 µg/l i Yksnsjøen til 46 µg/l i Svarttjernet, tilsvarende henholdsvis meget god og meget dårlig vannkvalitet (tilstandsklasse I og V). Stålsætertjernet hadde relativt lite alger (tilstandsklasse II), mens de andre tjerna hadde relativt mye alger (tilstandsklasse III-IV). Ved siden av Svarttjernet var det særlig Jøstjernet som hadde høy algebiomasse, med klorofyll-a på 17 µg/l.

Det ble registrert lukt av hydrogen sulfid (H₂S) i prøver fra bunnære vannlag i Rosettjernet, Jøstjernet og Svarttjernet. Det vil si at det var oksygenfrie forhold på grunn av nedbrytning av organisk materiale enten tilført utenfra (humus) eller produsert i tjerna (alger).

3.2.5 Planteplankton

Primærdata fra algetellingene er gitt i vedlegget. Fig. 4 viser totalbiomasser (eg. totalvolumer) og prosentvis sammensetning med hensyn til hovedgrupper av alger.

Det var et stort spenn i totalt biovolum av planteplankton mellom de ulike lokalitetene; fra 103 mm³/m³ i Yksnsjøen og 198 mm³/m³ i Stålsætertjernet til 4164 mm³/m³ og 6437 mm³/m³ henholdsvis i Jøstjernet og Svarttjernet. Vintertjernet og Rosettjernet hadde biovolumer i et mellomstykke mellom disse med henholdsvis 664 og 1241 mm³/m³. Antar vi at de observerte biovolumene var representative for middelbiovolumene for sesongen, tilsier dette at Yksnsjøen og Stålsætertjernet kan betegnes som oligotrofe (næringsfattige), Vintertjernet og Rosettjernet som mesotrofe (middels næringsrike) og Jøstjernet og Svarttjernet som eutrofe (næringsrike) tjern (jf. Brettum og Andersen 2005).

Nedenfor følger en stikkordsmessig beskrivelse av planteplanktonet i de ulike lokalitetene.

Yksnsjøen

Samfunnet var ekstremt artsfattig, meget lavt algevolum, fravær av *Rhodomonas lacustris* og *Katablepharis ovalis* tyder på ultraoligotrofe og sannsynligvis sure vannmasser.

Vintertjernet

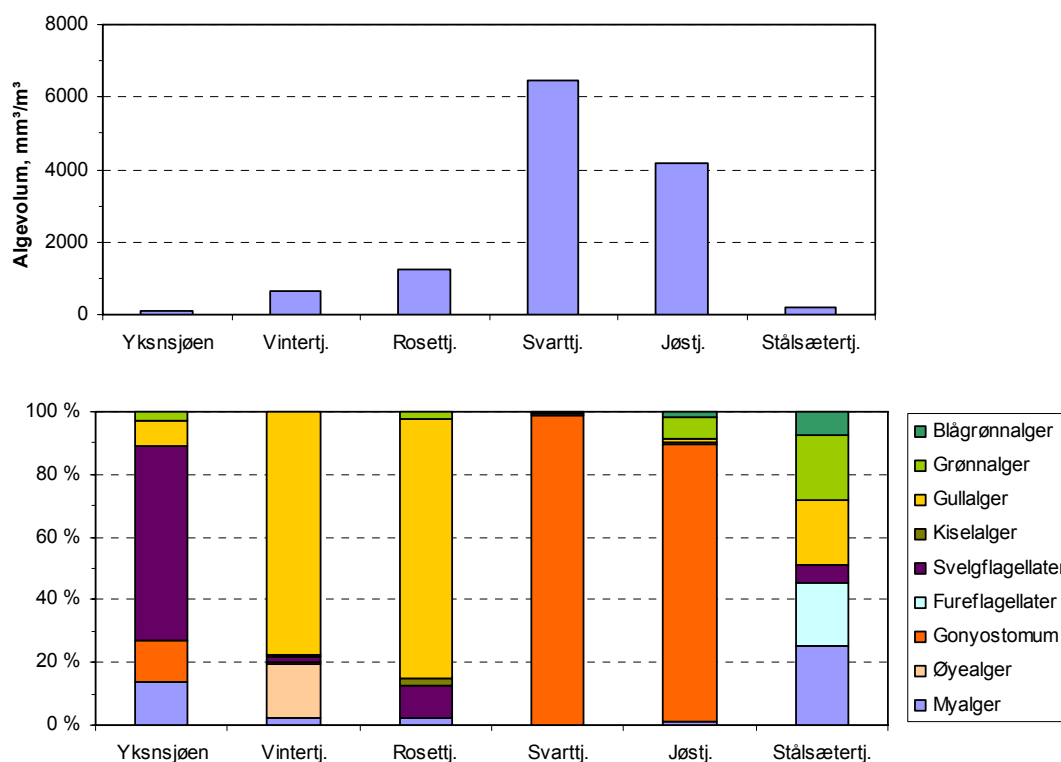
Lite antall taksa, men totalvolumet tilsier mesotrofe vannmasser. Arter som *Mallomonas caudata*, *Tabellaria fenestrata* og *Trachelomonas volvocina* støtter dette. Lite antall arter og fravær av *Rhodomonas lacustris* og *Katablepharis ovalis* kan tyde på sure vannmasser, mens dominans av en art som *Mallomonas caudata* vanligvis indikerer humøst vann.

Rosettjernet

Ikke spesielt artsrikt planteplanktonsamfunn, men flere arter som er vanlige i mesotrofe vannmasser som: *Mallomonas caudata*, *M. allorgei*, *M. punctifera*, *Asterionella formosa* og *Chromulina nebulosa*. Den store bestanden av *Mallomonas caudata* tilsier noe humøse vannmasser, men ikke spesielt sure, da både *Rhodomonas lacustris* og *Katablepharis ovalis* ble registrert.

Svartjernet

Lite antall taksa og stor bestand av *Gonyostomum semen* (Raphidophyceae) sammen med fravær av *Rhodomonas lacustris* og *Katablepharis ovalis* indikerer sure og kraftig humøse vannmasser. Det høye totalvolumet skulle normalt tilsi eutrofe vannmasser, men det meste av volumet skyldes *Gonyostomum semen*. Denne arten kan danne store bestander uten at vannmassene er spesielt næringsrike. Dette kan muligens skyldes at arten ikke blir beitet ned som de andre planteplanktonartene, og derfor har en tendens til å ”akkumulere”.



Figur 4. Planteplankton i innsjøer og tjern 22. august 2008. Øvre panel viser totalvolumer, mens nedre panel viser prosentvis sammensetning av grupper av alger.

Jøstjernet

Tjernet hadde et ”rikere” og mer sammensatt planteplankton-samfunn. Arter som *Staurastrum paradoxum*, *Pediastrum privum*, *Dinobryon bavaricum* v. *vanhoeffenii*, *Fragilaria crotonensis* og *Woronichinia naegeliana* er vanlig i mesotrofe og eutrofe vannmasser. Det store volumet av *Gonyostomum semen* skyldes i første rekke at de ”akkumulerer” p.g.a. liten nedbeiting. *Rhodomonas lacustris* ble ikke registrert, mens *Katablepharis ovalis* ble registrert. Dette, sammen med det mer sammensatte planteplankton-samfunnet viser mindre sure vannmasser her.

Stålsætertjernet

En vanlig sammensetning av planteplankton-samfunnet for oligotrofe vannmasser. Ingen forurensningsindikerende arter ble registrert. Fravær av *Rhodomonas lacustris* kan tyde på relativt sure vannmasser.

3.2.6 Dyreplankton

Primærdata fra analysene av dyreplanktonprøvene er gitt i vedlegget. I tillegg til dyreplanktonet forekom svevemygglarven *Chaoborus flavicans* i betydelige antall i prøvene fra Rosettjernet og Jøstjernet. Den ble ikke observert i de andre lokalitetene, men det kan ikke utelukkes at den finnes i flere. Nedenfor følger en kort beskrivelse av dyreplankton-samfunnene i de enkelte lokalitetene.

Yksnsjøen

Dyreplanktonet var dominert av hjuldyrene *Polyarthra vulgaris*, *Synchaeta* spp. og vannloppene *Bosmina longispina*, *Ceriodaphnia quadrangula* og *Holopedium gibberum*. Svært sparsomt med hoppekreps, *Daphnia* spp. ikke registrert. Sammensetningen indikerer kalkfattige, sure og relativt næringsfattige vannmasser (jf. Hessen mfl. 1995, Aagaard mfl. 2002). Småvokste vannlopper tyder på markert eller sterkt predasjonspress ("beitepress") fra planktonspisende fisk.

Vintertjernet

Dominans av hjuldyret *Kellicottia longispina*, hoppekrepsene *Acanthodiaptomus denticornis*, *Eudiaptomus gracilis* og *Thermocyclops oithonoides* samt vannloppen *Daphnia longispina* (egentlig tilhørende *D. longispina*-gruppen) viser et rikere dyreplankton enn i Yksnsjøen. *H. gibberum* ble påvist. Sammensetningen indikerer mer kalkrike, ikke spesielt sure og middels næringsrike forhold. Dominerende vannloppe (*D. longispina*) med middellengde 1,6 mm tyder på et svakt predasjonspress fra eventuell planktonspisende fisk (hvis det finnes fisk i vannet).

Rosettjernet

Det var relativt liten tetthet av dyreplankton i forhold til tettheten av planktonalger, dominans av *P. vulgaris* og *C. quadrangula* samt vanlig forekomst av *D. brachyurum*, *H. gibberum* og *E. gracilis*, men fravær av *Daphnia* spp. og *Bosmina* spp. Sammensetningen kan tyde på relativt næringsfattige, humøse og noe sure vannmasser. Tilstedeværelse av *T. oithonoides* (artsbestemmelse noe usikker) som regnes som en forsuringfølsom art, indikerer imidlertid at vannmassene ikke har vært ekstremt sure. Dominans av småvokste arter og individer av vannlopper samt fravær av f.eks. *B. longispina* skyldes trolig sterkt predasjonspress fra planktonspisende fisk og *Chaoborus*.

Svarttjernet

Dyreplanktonet var sterkt dominert av vannloppen *Bosmina longispina* (stor tetthet). Svært sparsomt med hjuldyr og calanoide hoppekreps, men *T. oithonoides* og *C. quadrangula* relativt vanlige. *Daphnia* spp. ble ikke påvist. Dominans av små arter og individer. Sammensetningen tyder på noe sure vannmasser og et hardt predasjonspress fra planktonspisende fisk. Fravær av *H. gibberum* og forekomst av f.eks. *T. oithonoides* kan tyde på middels næringsrike forhold.

Jøstjernet

Prøven hadde relativt stor tetthet av hjuldyr som *Kellicottia longispina* og *Polyarthra vulgaris* samt hoppekrepsen *Mesocyclops leuckarti*. Bortsett fra noe *C. quadrangula* (små individer) var det svært lite vannlopper. Et lite antall *D. longispina* ble også påvist, men verken *H. gibberum* eller *Bosmina* spp. ble påvist. Den noe uvanlige sammensetningen kan være et utslag av først og fremst et sterkt predasjonspress fra planktonspisende fisk og *Chaoborus*.

Stålsætertjernet

Tjernet hadde et artsrikt dyreplankton (13 taksa) sammenlignet med de andre lokalitetene (8 taksa). Det var dominert av hjuldyret *K. longispina*, hoppekrepsene *E. gracilis* og *T. oithonoides* samt vannloppen *H. gibberum*. Vannloppen *Daphnia cristata* ble påvist i lite antall, mens *D. brachyurum* og *B. longispina* var vanlige i prøven. Vannloppene var meget småvokste. Sammensetningen indikerer næringsfattige og ikke spesielt sure vannmasser, og at krepsdyrplanktonet er utsatt for et sterkt predasjonspress fra planktonspisende fisk.

4. Sammenfattende diskusjon

Bekker og elver

Undersøkelsen har vist at Øksna i Løten med sidebekker er et sterkt humuspåvirket (brunt) vassdrag med surt vann og dårlig evne til å motstå pH-endringer ved tilførsel av syrer. pH i Yksnsjøen og Øksna ble målt til 4,9-5,4. I sidebekkene varierte pH i området 4,5-5,0, bortsett fra bekken ved Veslegardsholtet som hadde pH 6,1. Konsentrasjonen av kalsium viste at Øksna og sidebekkene var kalkfattige eller svært kalkfattige. Unntaket var her også bekken ved Veslegardsholtet som ut fra denne målingen kan karakteriseres som kalkrik. Det ble ikke foretatt noen grundig undersøkelse av bunnfaunaen, men fravær av den forsurningsfølsomme døgnfluen *Baetis* på alle undersøkte lokaliteter er også en indikasjon på at vassdraget er sterkt påvirket av surt vann. En tidligere undersøkelse tydet på at Bubekken har relativt god vannkvalitet i forhold til forsuring (Nashoug 2003). Undersøkelsen i 2008 viste også noe høyere kalsium-konsentrasjon enn i flertallet av bekkene, men det ble målt pH 5,0 som må sies å være relativt lavt. Fiskebekken hadde noe mindre surt vann (pH 5,9) og ikke spesielt lav kalsium-konsentrasjon, men *Baetis* ble heller ikke påvist i denne bekken.

De biologiske observasjonene og analysene av begroingsorganismer i Øksna ved Korperud viste at begroingen var dominert av rentvannsarter. Dette tyder på at vassdraget ved inngangen til Elverum kommune er lite påvirket av næringsstoffer og lett nedbrytbart organisk stoff. Det var betydelig dekning av begroingsalger (grønne) på flere av lokalitetene videre oppover i Øksna og i flere sidebekker, men begroingen besto sannsynligvis først og fremst av arter som trives i rent, næringsfattig vann. Dette er et forhold som har blitt observert også i mange vann og vassdrag i fjellet uten vesentlige lokale forurensningskilder i den senere tid (Lindstrøm mfl. 2000).

Konsentrasjonene av total-fosfor i bekkene var lave til middels høye, mens konsentrasjonene av total-nitrogen kan karakteriseres som generelt lave. Det er rimelig å anta at de noe høyere konsentrasjonene av næringsstoffer f.eks. i Fiskebekken og i bekken ved Veslegardsholtet delvis var forårsaket av menneskeskapte tilførsler slik som fra hyttebebyggelsen og fritidsaktiviteter, husdyr på beite eller hogst. Undersøkelsen av tarmbakterier (*E. coli*) indikerte at bekkene og Øksna var lite til moderat påvirket av fersk fekal forurensning.

Innsjøer og tjern

Yksnsjøen og alle tjerna unntatt Vintertjernet kan karakteriseres som små, grunne, humøse og kalkfattige eller meget kalkfattige vannforekomster. Vintertjernet hadde noe høyere konsentrasjon av kalsium og kan karakteriseres som kalkrikt, men også dette er grunt og meget humøst. Målingene i 2008 tydet på at vannkvaliteten i Yksnsjøen kan betegnes som meget dårlig med hensyn til forsuring. Vannkvaliteten i Rosettjernet og Svarttjernet var mindre god eller dårlig, vannkvaliteten i Jøsstjernet og Stålsætertjernet god, og vannkvaliteten i Vintertjernet var god til meget god i forhold til forsuring.

Alle tjerna unntatt Stålsætertjernet hadde relativt høye konsentrasjoner av total-fosfor og til dels store algemengder, tilsvarende vannkvalitetsklasse III ("mindre god") eller høyere. Høyest konsentrasjon av Tot-P og størst algemengder hadde Svarttjernet med henholdsvis 27 µg P/l og 46 µg/l klorofyll-*a*. I følge SFT-veiledning om miljømål for vannforekomster (SFT 1995) ligger forventet naturtilstand i myrpåvirkede innsjøer i området opp mot 7 µg P/l og 2 µg/l klorofyll-*a* (tilstandsklasse I). I kalkfattige, humøse tjern og mindre innsjøer uten vesentlige lokale forurensningskilder i Regionfelt Østlandet ble det imidlertid målt litt høyere konsentrasjoner av Tot-P, dvs. i intervallet 8-11 µg P/l (tilstandsklasse II, Rognerud mfl. 2001). I et forslag til nye klassegrenser i henhold til Vanndirektivet er referanseverdiene (naturtilstand) for kalkfattige humussjøer satt til henholdsvis 5 µg P/l og 2 µg/l klorofyll-*a*, mens de for kalkrike humussjøer er satt til 6 µg P/l og 2,5 µg/l klorofyll-*a* (Solheim mfl.

2008). Ut fra dette hadde f.eks. Svarttjernet og Jøstjernet algemengder som var henholdsvis 23 og 9 ganger høyere enn referanseverdien. Det synes derfor klart at hvis målingene fra de aktuelle tjerna er representative, så er konsentrasjonen av Tot-P og algemengden betydelig høyere enn det en skulle forvente i lite påvirkede skogstjern. Spesielt gjelder dette Svarttjernet og Jøstjernet, men i noe mindre grad også Rosettjernet og Vintertjernet. Disse tjerna ser ut til å være mer eller mindre overgjødset, og hva kan årsaken(e) være?

Omfattende skogsdrift, grøfting og gjødsling av myr og skogsmark er aktiviteter som kan føre til økt utvasking av næringsstoffer til innsjøer og vassdrag. I dette området har det tidligere foregått både hogst, grøfting og uttak av torv. Men dette foregikk for lang tid siden, og det er derfor lite sannsynlig at det har noen effekt av betydning i dag.

Planteplanktonet i Svarttjernet og Jøstjernet var totalt dominert av *Gonyostomum semen* (Raphidophyceae). Siden 1980-tallet har det i Skandinavia blitt observert en markert økende forekomst av denne problemalgen; *Gonyostomum* kan forårsake ubehag i form av kløe og hudirritasjon hos badende når den opptrer i store mengder (Cronberg mfl. 1988, Hongve mfl. 1988). Store bestander av algen assosieres særlig med sure, middels næringsrike humussjøer (Brettum og Andersen 2005, Willén 2003). Den tolererer pH ned mot 4,4 og har evne til å bevege seg horisontalt og vertikalt i vannmassene. Videre kan den migrere ned i dypere, oksygenfrie vannlag med lite lys og oppta essensiell næring ved å konsumere løst organisk karbon (Findlay mfl. 2005 med ref.). I tillegg kan slik migrasjon hindre at den beites av vannlopper som *Daphnia* spp. Disse egenskapene gir den et sterkt konkurransefortrinn i forhold til andre alger. Store bestander av *Gonyostomum* finnes særlig i innsjøer med Tot-P høyere enn ca. 10 µg/l. Algen opptrer ofte med klumpet fordeling i vannmassene, dvs. at det kan være svært store variasjoner i tettheten både horisontalt og vertikalt (Knut Bjørndalen, tidligere NIVA, pers. oppl.). En mulig årsak til de store algemengdene og til dels høye konsentrasjonene av Tot-P i de to tjerna kan derfor være at vi har truffet slike ”svermer” da prøvene ble innsamlet.

Tette bestander av planktonspisende fisk og eventuelt svevemyggen *Chaoborus* har ført til sterkt nedbeitet krepsdyrplankton i f.eks. Rosettjernet, Svarttjernet og Jøstjernet. Dette sammen med de sure vannmassene (Rosettjernet og Svarttjernet) er trolig hovedårsaken til at bestandene av effektive algebeitere (storvokste dafnier) er svært små. Videre bidrar dette til at algemengden blir større enn den sannsynligvis ville ha vært om tjerna hadde hatt et krepsdyrplankton dominert av effektive algebeitere. Det siste ser ut til å være tilfelle i Vintertjernet som trolig er fisketomt og som har en betydelig bestand av storvokste dafnier. Her var også algemengden noe mindre enn i de tre førstnevnte tjerna.

Yksnsjøen hadde også noe høy Tot-P sammenlignet med det en skulle forvente i en skogssjø uten vesentlig menneskelig påvirkning, men algemengden var lav til tross for et sterkt nedbeitet krepsdyrplankton. Sannsynligvis er en betydelig del av fosforet bundet til partikulært og løst organisk materiale, bl.a. fra neddemningen av myra, og dermed lite tilgjengelig for algevekst.

Grensen mellom god og såkalt moderat økologisk tilstand er foreslått satt ved 13 µg P/l og 6 µg/l klorofyll-*a* for kalkfattige humussjøer (Solheim mfl. 2008). I vannforekomster med høyere verdier enn dette må det planlegges og gjennomføres tiltak for på sikt å oppnå god økologisk tilstand. Ut fra dette mener vi det bør foretas oppfølgende undersøkelser for å skaffe bedre data mht. næringsstoffer og plankton, spesielt i Svarttjernet og Jøstjernet, for dermed å kunne gi en sikrere vurdering av tilstanden.

5. Litteratur

- Brettum, P. and Andersen, T. 2005. The use of phytoplankton as indicators of water quality. NIVA-report 4818-2004. 33 pp. + 164 fact-sheets.
- Cronberg, G., Lindmark, G. og Björk, S. 1988. Mass development of the flagellate *Gonyostomum semen* (Raphidophyta) in Swedish forest lakes – an effect of acidification? *Hydrobiologia* 161: 217-236.
- Findlay, D.L., Paterson, M.J., Hendzel, L.L. og Kling, H.J. 2005. Factors influencing *Gonyostomum semen* blooms in a small boreal reservoir lake. *Hydrobiologia* 533: 243-252.
- Hessen, D.O., Faafeng, B.A. og Andersen, T. 1995. Replacement of herbivore zooplankton species along gradients of ecosystem productivity and fish predation pressure. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 52: 733-742.
- Hongve, D., Løvstad, Ø. og Bjørndalen, K. 1988. *Gonyostomum semen* – a new nuisance to bathers in Norwegian lakes. *Verh. Internat. Verein. Limnol.* 23: 430-434.
- Lindstrøm, E.-A., Kjellberg, G. og Wright, R.F. 2000. Tålegrensen for nitrogen som næringsstoff i norske fjellvann: økt ”grønnske”? NIVA-rapport 4187-2000. 39 s.
- Nashoug, O. 2003. Yksensjøen og Øksnavassdraget – utvikling av naturbaserte opplevelser – muligheter og begrensninger. Rapport til styringsgruppa for prosjektet. 20 s.
- Rognerud, S. mfl. 2001. Regionfelt Østlandet. Konsekvensutredning for temaet: Vann og grunn, inklusive dyreliv i vann. NIVA-rapport 4447-2001. 61 s.
- SFT 1995. Miljømål for vannforekomstene. Forventet naturtilstand. Veiledning 95:04. 41 s.
- SFT 1997. Klassifisering av miljøkvalitet i ferskvann. Veiledning 97:04. 31 s.
- Solheim, A.L. og Schartau, A.K. 2004. Revidert typologi for norske elver og innsjøer. NIVA-rapport 4888-2004. 17 s.
- Solheim, A.L., Schartau, A.K., Hesthagen, T., Ugedal, O., Sandlund, O.T., Moe, J., Mjelde, M., Schneider, S., Bækken, T., Molvær, J., Pedersen, A., Johnsen, T., Rygg, B. og Naustvoll, L. 2008. Forslag til veileder i klassifisering, versjon 2, 30.9.2008. Med oversikt over foreløpige klassegrenser for parametre for forskjellige påvirkningstyper og vanntyper. NIVA, NINA og HI.
- Willén, E. 2003. Dominance patterns of planktonic algae in Swedish forest lakes. *Hydrobiologia* 502: 315-324.
- Aagaard, K., Bækken, T. og Jonsson, B. (red.) 2002. Biologisk mangfold i ferskvann. Regional vurdering av sjeldne dyr og planter. NINA Temahefte 21. NIVA-rapport 4590-2002. 48 s.

6. Vedlegg

Tabell I. Oversikt over fysisk/kjemiske og mikrobiologiske metoder

Analyse	Metode	Benevning
<u>LabNett:</u>		
Surhetsgrad (pH)	NS 4720	
Alkalitet	Intern	mmol/l
Konduktivitet 25 °C	ISO 7888	m S/m
Fargetall (etter filtrering)	NS 4787	mg Pt/l
Kalsium	ICP-AES	mg/l
Totalfosfor (Tot P)	ISO 6878	µg P/l
Totalnitrogen (Tot N)	NS 4743	µg N/l
<i>Escherichia coli</i> (<i>E. coli</i>)	US Standard methods, metode 9923 B	antall/100 ml
<u>NIVA:</u>		
Klorofyll- <i>a</i>	H 1-1 (spektrofotometrisk best. i metanolekstr.)	µg/l

Tabell II. Retningslinjer brukt til vurdering av tilstandsklasse og økologisk tilstand basert på begroingsanalysene.

Tilstandsklasse (jf. SFT 1997):	I	II	III	IV	V
Tilstands- beskrivelse:	ikke eller ubetydelig påvirket og/eller naturlig næringsfattig	svakt påvirket og/eller naturlig næringsrik	markert påvirket	sterkt påvirket	meget sterkt påvirket
Økologisk tilstand (jf VDR):	Svært god	God	Mindre god	Dårlig	Meget dårlig
Begroingssamfunnet:					
Artsantall alger:	mange arter, som naturtilstand	mange arter	noe redusert artsantall	redusert artsantall	få arter
Artssammen- setning alger:	vesentlig forurensnings- ømfintlige arter	både foruren- ningsømfintlige og nærings- krevende arter	vesentlig næringskrevende og forurensnings- tolerante arter	bare forurensnings- tolerante arter	bare svært tolerante arter
Mengder av alger:	sjelden stor forekomst	økende mengder, masseforekomst kan forekomme	masseforekomst vanlig	massefore- komst vanlig	massefore- komst vanlig
Forekomst av bakterier, sopp og dyr:	liten forekomst	liten forekomst	vanlig forekomst	stor forekomst	massefore- komst

Tabell III Kvantitative planteplanktonanalyser av prøver fra : Yksnsjøen (Løten), 1Verdier gitt i mm³/m³ (=mg/m³ våtvekt)

	År	2008
	Måned	8
	Dag	22
	Dyp	0-2 m
<hr/>		
Chlorophyceae (Grønnalger)		
Monoraphidium dybowskii		0.5
Oocystis parva		1.0
Oocystis rhomboidea		1.2
Ubest. kuleformet gr.alge (d=5)		0.3
	Sum - Grønnalger	3.0
<hr/>		
Chrysophyceae (Gullalger)		
Chromulina sp. (Chr.pseudonebulosa ?)		0.3
Ochromonas sp. (d=3.5-4)		1.6
Små chrysomonader (<7)		4.5
Store chrysomonader (>7)		1.7
Ubest.chrysophyceae		0.4
	Sum - Gullalger	8.4
<hr/>		
Cryptophyceae (Svelgflagellater)		
Cryptomonas sp. (l=15-18)		0.2
Ubest.cryptomonade (Chroomonas sp.?)		63.6
	Sum - Svelgflagellater	63.8
<hr/>		
Raphidophyceae		
Gonyostomum semen		14.0
	Sum - Raphidophyceae	14.0
<hr/>		
My-alger		
My-alger		14.0
	Sum - My-alge	14.0
<hr/>		
	Sum total :	103.2

Tabell IV Kvantitative planteplanktonanalyser av prøver fra : Vintertjernet (Løten), 1

Verdier gitt i mm³/m³ (=mg/m³ våtvekt)

	År	2008
	Måned	8
	Dag	22
	Dyp	0-2 m
Chlorophyceae (Grønnalger)		
Chlamydomonas sp. (l=8)		0.3
Crucigenia quadrata		0.7
	Sum - Grønnalger	1.0
Chrysophyceae (Gullalger)		
Chromulina nebulosa		1.1
Craspedomonader		0.3
Mallomonas akrokomos (v.parvula)		0.7
Mallomonas caudata		503.0
Ochromonas sp. (d=3.5-4)		0.9
Små chrysomonader (<7)		6.5
Store chrysomonader (>7)		2.6
	Sum - Gullalger	515.0
Bacillariophyceae (Kiselalger)		
Tabellaria fenestrata		0.9
	Sum - Kiselalger	0.9
Cryptophyceae (Svelgflagellater)		
Cryptomonas sp. (l=15-18)		2.7
Cryptomonas spp. (l=24-30)		0.9
Ubest.cryptomonade (l=6-8) Chro.acuta ?		11.4
	Sum - Svelgflagellater	15.0
Euglenophyceae (Øyealger)		
Trachelomonas volvocina		114.9
	Sum - Øyealger	114.9
Raphidophyceae		
Gonyostomum semen		2.8
	Sum - Raphidophyceae	2.8
My-alger		
My-alger		14.0
	Sum - My-alge	14.0
	Sum total :	663.6

Tabell V Kvantitative planteplanktonanalyser av prøver fra : Rosettjernet (Løten), 1Verdier gitt i mm³/m³ (=mg/m³ våtvekt)

	År	2008
	Måned	8
	Dag	22
	Dyp	0-2 m
Chlorophyceae (Grønnalger)		
Chlamydomonas sp. (l=12)		1.6
Chlamydomonas sp. (l=8)		1.0
Monoraphidium dybowskii		9.8
Oocystis parva		0.5
Ubest. kuleformet gr.alge (d=5)		0.7
Ubest.ellipsoidisk gr.alge		11.9
	Sum - Grønnalger	25.5
Chrysophyceae (Gullalger)		
Chromulina nebulosa		13.5
Craspedomonader		8.5
Mallomonas akrokomos (v.parvula)		3.3
Mallomonas allorgei		6.6
Mallomonas caudata		938.7
Mallomonas punctifera (M.reginae)		34.5
Mallomonas spp.		2.1
Ochromonas sp. (d=3.5-4)		1.0
Små chrysomonader (<7)		14.1
Store chrysomonader (>7)		7.8
	Sum - Gullalger	1030.0
Bacillariophyceae (Kiselalger)		
Asterionella formosa		22.4
Tabellaria flocculosa		5.3
	Sum - Kiselalger	27.7
Cryptophyceae (Svelgflagellater)		
Cryptomonas cf.erosa		66.6
Cryptomonas marssonii		3.2
Katablepharis ovalis		0.2
Rhodomonas lacustris (+v.nannoplanctica)		2.0
Ubest.cryptomonade (Chroomonas sp.?)		58.9
	Sum - Svelgflagellater	131.0
Dinophyceae (Fureflagellater)		
Peridinium sp. (l=15-17)		0.7
	Sum - Fureflagellater	0.7
My-alger		
My-alger		25.9
	Sum - My-alge	25.9
	Sum total :	1240.8

Tabell VI Kvantitative planteplanktonanalyser av prøver fra : Svarttjernet (Løten), 1Verdier gitt i mm³/m³ (=mg/m³ våtvekt)

	År	2008
	Måned	8
	Dag	22
	Dyp	0-2 m
Chlorophyceae (Grønnalger)		
Chlamydomonas sp. (l=8)		0.3
	Sum - Grønnalger	0.3
Chrysophyceae (Gullalger)		
Chromulina nebulosa		2.0
Craspedomonader		0.5
Ochromonas sp. (d=3.5-4)		1.1
Små chrysomonader (<7)		6.5
Store chrysomonader (>7)		6.9
	Sum - Gullalger	17.1
Cryptophyceae (Svelgflagellater)		
Cryptomonas cf.erosa		2.7
Cryptomonas sp. (l=15-18)		2.7
Ubest.cryptomonade (Chroomonas sp.?)		4.0
	Sum - Svelgflagellater	9.3
Dinophyceae (Fureflagellater)		
Gymnodinium cf.uberrimum		47.7
	Sum - Fureflagellater	47.7
Raphidophyceae		
Gonyostomum semen		6344.5
	Sum - Raphidophyceae	6344.5
My-alger		
My-alger		17.9
	Sum - My-alge	17.9
	Sum total :	6436.8

Tabell VII Kvantitative planteplanktonanalyser av prøver fra : Jøstjernet (Løten), 1Verdier gitt i mm³/m³ (=mg/m³ våtvekt)

	År	2008
	Måned	8
	Dag	22
	Dyp	0-2 m
Cyanophyceae (Blågrønnalger)		
Woronichinia compacta		8.0
Woronichinia naegeliana		53.1
	Sum - Blågrønnalger	61.1
Chlorophyceae (Grønnalger)		
Chlamydomonas sp. (l=8)		0.9
Cosmarium sphagnicolum v.pachygonum		2.8
Dictyosphaerium pulchellum v.minutum		0.8
Elakatothrix gelatinosa (genevensis)		0.5
Pediastrum privum		0.7
Quadrigula closterioides		0.6
Staurastrum paradoxum		296.3
Ubest.ellipsoidisk gr.alge		1.2
	Sum - Grønnalger	303.7
Chrysophyceae (Gullalger)		
Chromulina nebulosa		0.3
Chrysococcus spp.		2.0
Craspedomonader		0.5
Dinobryon bavaricum		3.9
Dinobryon bavaricum v.vanhoeffenii		1.5
Dinobryon borgei		0.2
Mallomonas spp.		2.3
Ochromonas sp. (d=3.5-4)		0.6
Små chrysomonader (<7)		14.3
Store chrysomonader (>7)		6.9
Ubest.chrysophyceae		0.1
	Sum - Gullalger	32.5
Bacillariophyceae (Kiselalger)		
Aulacoseira sp.		3.2
Cyclotella sp. (d=8-12 h=5-7)		1.3
Fragilaria crotonensis		1.8
	Sum - Kiselalger	6.3
Cryptophyceae (Svelgflagellater)		
Cryptomonas sp. (l=15-18)		1.3
Katablepharis ovalis		4.1
	Sum - Svelgflagellater	5.4
Dinophyceae (Fureflagellater)		

Gymnodinium cf. lacustre	1.1
Gymnodinium sp. (l=14-16)	6.4
Peridinium umbonatum (P. inconspicuum)	13.3
Ubest. dinoflagellat (l=8)	0.9
Sum - Fureflagellater	21.6
Raphidophyceae	
Gonyostomum semen	3695.2
Sum - Raphidophyceae	3695.2
My-alger	
My-alger	37.8
Sum - My-alge	37.8
Sum total :	4163.5

Tabell VIII Kvantitative planteplanktonanalyser av prøver fra: Stålsætertjernet (Løten), 1

Verdier gitt i mm³/m³ (=mg/m³ våtvekt)

År	2008
Måned	8
Dag	22
Dyp	0-2 m

Cyanophyceae (Blågrønnalger)	
Merismopedia tenuissima	14.5
Sum - Blågrønnalger	14.5
Chlorophyceae (Grønnalger)	
Cosmarium sp. (l=8 b=8)	0.4
Elakatothrix gelatinosa (genevensis)	15.3
Monoraphidium dybowskii	3.8
Monoraphidium griffithii	13.7
Oocystis rhomboidea	1.3
Oocystis submarina v. variabilis	2.9
Quadrigula closterioides	1.1
Ubest. kuleformet gr.alge (d=5)	0.5
Ubest. ellipsoidisk gr.alge	1.9
Sum - Grønnalger	40.9
Chrysophyceae (Gullalger)	
Chromulina sp. (Chr. pseudonebulosa ?)	0.5
Chrysococcus spp.	0.5
Dinobryon bavaricum	4.9
Dinobryon crenulatum	0.9
Ochromonas sp. (d=3.5-4)	2.3
Ochromonas spp.	4.2
Små chrysomonader (<7)	17.1
Stichogloea doederleinii	0.9

Store chryomonader (>7)	10.3
Ubest.chrysophyceae	0.2
	<hr/>
Sum - Gullalger	41.8
Cryptophyceae (Svelgflagellater)	
Cryptomonas marssonii	0.3
Cryptomonas sp. (I=20-22)	2.6
Katablepharis ovalis	2.9
Ubest.cryptomonade (Chroomonas sp.?)	1.1
Ubest.cryptomonade (I=6-8) Chro.acuta ?	3.6
	<hr/>
Sum - Svelgflagellater	10.5
Dinophyceae (Fureflagellater)	
Gymnodinium cf.lacustre	1.5
Gymnodinium cf.uberrimum	14.0
Gymnodinium sp. (I=14-16)	19.5
Peridinium sp. (I=15-17)	5.0
Ubest.dinoflagellat	0.9
	<hr/>
Sum - Fureflagellater	40.9
My-alger	
My-alger	49.7
	<hr/>
Sum - My-alge	49.7
	<hr/>
Sum total :	198.2

Tabell VIII. Sammensetning av dyreplankton i innsjøer og tjern 22.8.2008. Basert på håvtrekk fra sjiktet 0-2 m. 1 = sjelden/få individer, 2 = vanlig, 3 = rikelig/dominerende. * usikker artsbestemmelse.

	Yksensjøen	Vintertjernet	Rosettjernet	Svarttjernet	Jøstjernet	Stålsætertj.
<u>HJULDYR (Rotifera):</u>						
Keratella cochlearis					2	
Kellicottia longispina		3	1	1	3	3
Asplanchna priodonta				1	2	1
Synchaeta spp.	2					
Polyarthra vulgaris	3	1	3		3	2
Conochilus spp.						1
<u>HOPPEKREPS (Copepoda):</u>						
Hetercope appendiculata						1
Acanthodiptomus denticornis		2-3				
Eudiptomus gracilis		3	1	1	2	2
Diaptomidae ubest. naup./cop.		2	2		2	3
Mesocyclops leuckarti			1	1	3	
Thermocyclops oithonoides		3	2*	2		2
Cyclopoide copepoditer ubest.	1					
Cyclopoide nauplier ubest.		2	1	1	2	2
<u>VANNLOPPER (Cladocera):</u>						
Leptodora kindtii						
Diaphanosoma brachyurum			2	1		2
Holopedium gibberum	2	1	2			3
Daphnia longispina-gr.		2-3			1	
Daphnia cristata						1
Ceriodaphnia quadrangula	2		3	2	2	
Bosmina longispina	3	1		3		2
Bosmina longirostris						1
Chydorus cf. sphaericus	1					
Polyphemus pediculus	1					
Totalt antall taksa	8	8	8	8	8	13

Tabell IX. Middellengder av vannlopper (voksne hunner). H.g. = *Holopedium gibberum*, D.b. = *Diaphanosoma brachyurum*, D.l. = *Daphnia longispina*-gruppen, C.q. = *Ceriodaphnia quadrata*, B.l. = *Bosmina longispina*. Antall målte individer i parentes.

	H.g.	D.b.	D.l.	C.q.	B.l.
Yksensjøen	1,05 (22)	-	-	0,64 (20)	0,51 (20)
Vintertjernet	-	-	1,60 (21)	-	-
Rosettjernet	1,07 (12)	0,80 (12)	-	0,57 (10)	-
Svarttjernet	-	-	-	-	0,46 (20)
Jøstjernet	-	-	-	0,46 (13)	-
Stålsætertjernet	0,81 (20)	-	-	-	0,44 (20)

Tabell X. Begroingsobservasjoner fra Øksna.

Fylke:	Hedmark	Kommune:	Løten
Dato:	02.09.08	Elv:	Øksna
Prøvetaker:	JEL	Stasjon:	Korperud
Bearbeidet av:	RAR	UTM:	32V 0628165-6760508

Elvens bredde (m) :	10	Strømhastighet (Fossende-Stryk-Rask-Moderat-Langsom):	S-R
Vannføring (Høy-Middels-Lav):	L (-M)	Lysforhold (Gode-Middels-Dårlige):	

Substrat (dekksjikt i elv; prosent av ulike kategorier der begroingsprøve tas):

Leire:		Grus (0.2-2cm):	20	Stor stein (15-40cm):	30
Sand:		Små stein (2-15cm):	30	Blokker/Svaberg:	20

Dekningsgrad (mengdeangivelse av begroing, % dekning av elveleiet):

+ = enkeltfunn **1** = <5% **2** = 5-12% **3** = 12-25% **4** = 25-50% **5** = 50-100%

Organismer som ikke er angitt med dekningsgrad, men likevel finnes i prøvene er angitt med:

x = liten forekomst xx = vanlig xxx = stor forekomst

Viktige begroingsorganismer (Dekningsgrad/mengde angitt til høyre):

Moser:	<i>Scapania undulata</i>	1
	<i>Fontinalis dalecarlica</i>	1
Alger:	<i>Microspora palustris</i>	4
	<i>Binuclearia tectorum</i>	x
	<i>Mougeotia</i> spp.	x
	<i>Penium</i> sp.	x
	<i>Tabellaria flocculosa</i>	xx
	<i>Frustulia rhomboides</i>	x
	Ubestemte kiselalger	xx
Nedbrytere:	Jernbakterier	xx

Tilstandsklasse (Skala: I-II-III-IV-V) : **I**

Kommentar: Begroingen på stasjonen var dominert av grønnalgen *Microspora palustris* som er vanlig i rent, næringsfattig og ofte noe surt vann. Levermosen *Scapania undulata* finnes ikke i næringsrikt vann med forurensningspåvirkning. Grønnalgen *Binuclearia tectorum* er en god rentvannsindikator. Bortsett fra en del jernbakterier ble det ikke funnet nedbrytere i prøvene.