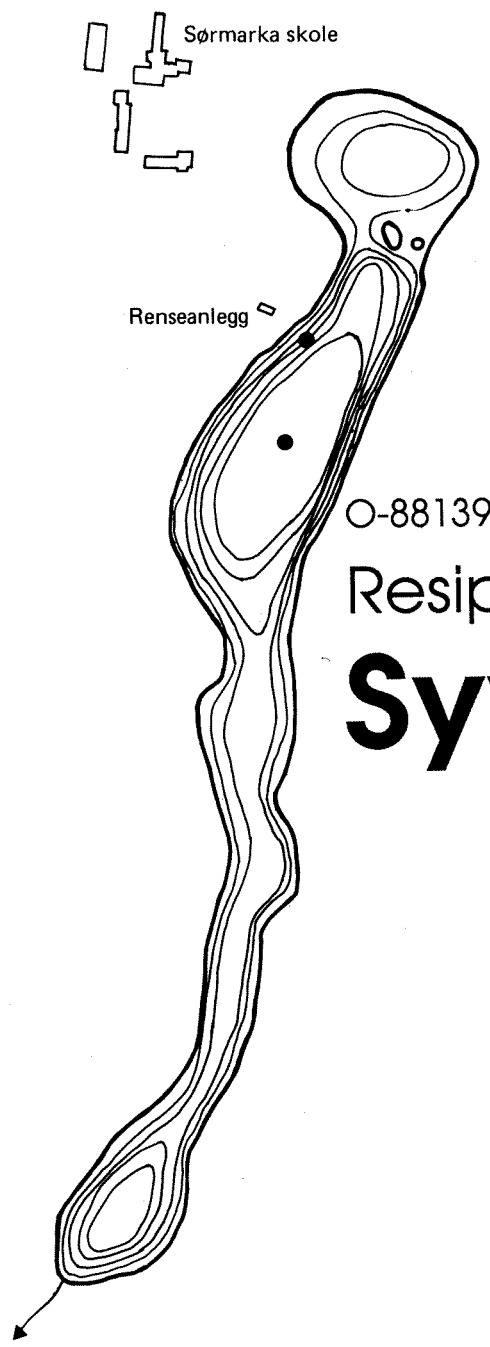


02-2295



O-88139

Resipientundersøkelse av

Syverudtjern

NIVA – RAPPORT

Norsk institutt for vannforskning



NIVA

Hovedkontor
Postboks 33, Blindern
0313 Oslo 3
Telefon (02) 23 52 80
Telefax (02) 39 41 29

Sørlandsavdelingen
Grooseveien 36
4890 Grimstad
Telefon (041) 43 033
Telefax (041) 42 709

Østlandsavdelingen
Rute 866
2312 Ottestad
Telefon (065) 76 752

Vestlandsavdelingen
Breiviken 5
5035 Bergen - Sandviken
Telefon (05) 95 17 00
Telefax (05) 25 78 90

Prosjektnr.: 0-88139
Undernummer:
Løpenummer: 2295
Begrenset distribusjon:

Rapportens tittel: Resipientundersøkelse av Syverudtjern	Dato: 10.11.1989
	Prosjektnummer: 0-88139
Forfatter (e): Dag Hessen	Faggruppe: Vassdrag
	Geografisk område: Østlandet
	Antall sider (inkl. bilag): 16

Oppdragsgiver: L0-skolen, Sørmarka	Oppdragsg. ref. (evt. NTFN-nr.):
---------------------------------------	----------------------------------

Ekstrakt:

Syverudtjern ligger på grensen mellom mesotrof og eutrof tilstand, vurdert ut fra fosfor- og algekonsentrasjoner. L0-skolens renseanlegg har effektiv rensing, og de eksterne tilførsler er beskjedne. De høye fosforkonsentrasjonene skyldes dels intern frigivelse av fosfor fra sediment. På grunn av lokalitetens kritiske belastning bør ytterligere fosfortilførsler unngås.

Påvirkning av nedenforliggende vassdrag antas å være marginal.

4 emneord, norske:

1. Avløpsvann
2. Resipientundersøkelse
3. Eutrofiering
- 4.

4 emneord, engelske:

1. Waste-water
2. Recipient surveillance
3. Eutrophication
- 4.

Prosjektleder:

Dag Hessen

For administrasjonen:

Dag Børge

ISBN 82-577-1597-2

Norsk Institutt for Vannforskning (NIVA)

0 - 88139

RESIPENTUNDERSØKELSE AV SYVERUDTJERN

Saksbehandler: Dag O. Hessen

Medarbeider: Tone Jøran Oredalen

FORORD

I samband med utslippstillatelse for renseanlegget ved Landsorganisasjonens skole, Sørmarka studie- og konferansesenter, ble senteret pålagt av fylkesmannen (27. mai 1988) å foreta undersøkelser av Syverudtjernet som er resipient. På forespørsel fra Sørmarka (13 juli 1988), utarbeidet NIVA et program for resipientundersøkelse, basert på fylkesmannens pålegg. Undersøkelsen ble gjennomført fra høst 1988 til sommer 1989, og resultater med konklusjon følger i vedlagte rapport.

Vi takker LO-skolen for velvillig bistand under undersøkelsen.

INNHOLD

Seksjon	Side
KONKLUSJON	4
1. INNLEDNING	5
2. LOKALITETSBEKRIVELSE	6
3. RESULTATER	
3.1. Temperatur og oksygen	6
3.2. Vannkjemi	8
3.3. Bakteriologi	9
3.4. Klorofyll og plankton	10
4. DISKUSJON	12
LITTERATUR	16

KONKLUSJON

1. Syverudtjern er betydelig påvirket av næringsalter med stor algetetthet og oksygensvinn i dypere vannlag. Vurdert både ut fra konsentrasjoner av fosfor, klorofyll og alger ligger lokaliteten på overgangen fra mesotrof mot eutrof tilstand.
2. Tilstanden er likevel betydelig forbedret fra 1965 da tjernet var karakterisert ved periodevis høye konsentrasjoner av løst fosfor og masseoppblomstring av blågrønnalger. Blågrønnalgene utgjør i dag en svært liten andel av den totale algebiomasse, og algesamfunnet er i større grad preget av "mesotrofe" (middels næringskrevende) arter.
3. Det ble ikke påvist systematiske forskjeller i konsentrasjoner av næringsalter i perioder med og uten drift i renseanlegget, og heller ingen forhøyede konsentrasjoner ved renseanleggets utløp. Antall fekale indikatorbakterier var svært lavt og indikerer høy renseeffektivitet ved anlegget.
4. Den eksterne fosfortilførsel synes i dag lav, og de relativt høye fosforkonsentrasjoner som ble målt i lokaliteten kan for en stor del skyldes intern remobilisering av sedimentbundet fosfor.
5. Selv en relativt beskjeden økning av de eksterne fosfortilførsler til Syverudtjern vil føre lokaliteten over i eutrof tilstand. L0-skolens renseanlegg har ved kontroller vist å ha meget høy renseeffektivitet, men fordi resipienten ligger på grensen av akseptabel belastning bør ikke totaltilførselene økes. Tilgjengeligheten av tilført fosfor fra renseanlegget vil reduseres om utløpet forlenges ut til dypeste punkt i vannet.
6. Den lave vanngjennomstrømningen, samt opptak av fosfor i naturlig vegetasjon i og ved utløpsbekken, indikerer at fosfortilførsler fra Syverudtjern har en helt marginal innvirkning på det nedenforliggende vassdrag.

1. INNLEDNING

Landsorganisasjonens skole, Sørmarka kurs- og konferansesenter, har utslippstillatelse gitt 26. september 1978 tilsvarende utlipp på opp til 170 personekvivalenter (p.e.). Fylkesmannen påpeker i brev av 27. mai 1988 at senere tilførselsmålinger, samt nye beregninger i forbindelse med ombygging av renseanlegg, indikerer at tilførslene i perioder tilsvarer 200-300 p.e. Fra LO-skolen søkes pr. 4. mai 1988 om utvidelse av utslippstillatelse fra 170 til 300 p.e. Fra 27. mai samme år gis LO-skolen midlertidig tillatelse til å slippe ut rensed kloakk fra inntil 300 p.e. Endelig avgjørelse tas på bakgrunn av en resipientvurdering.

NIVA begynte prøvetaking høsten 1988, ut fra et program utarbeidet etter fylkesmannens pålegg. Det ble tatt prøver ved i alt fire tidspunkt: 9. oktober 1988 samt 13. april, 24. mai og 26. juli 1989. Noen egentlig vinterprøve ble ikke tatt på grunn av de usikre isforholdene gjennom hele vinteren. Prøven i april ble imidlertid tatt så tett opptil isgang som mulig. Prøveprogrammets målsetting var dels å vurdere belastningen i selve Syverudtjern, dels å vurdere forurensningstilførslene herfra til Hobølvassdraget. Prøver ble tatt på to stasjoner, en ved dypeste punkt i sentralbassenget (sentral) og en ved utslippet fra renseanlegget (renseanl.). Stasjonenes plassering framgår av Figur 1. De ulike parametre framgår av tabell. 1.

Tabell 1. Fysisk-kjemiske og biologiske parametre undersøkt i Syverudtjern. Tot.P og Tot.N er totalmengden av henholdsvis fosfor og nitrogen. OrtoP: løst reaktivt fosfor, O_2 : løst oksygen, Chl: klorofyll a, Coli: Koliforme bakterier, PP: planteplankton. DP: dyreplankton.

Stasjon	Dyp	Tot.P	OrtoP	TotN	NO_3	NH_4	Farge	pH	O_2	Chl	Coli	PP	DP
Sentral	0-4 m	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
"	10 m	x		x					x		x		
Renseanl	0-4 m	x	x	x	x	x					x		
"	6 m	x		x					x		x		

Høsten 1988 ble Syverudtjern loddet opp v.h.a. ekkolodd som ble kjørt i øst-vest retning over i alt 8 transekter, inkludert de tre markerte bassengene. Dette danner grunnlag for dypdekartet (Fig. 1).

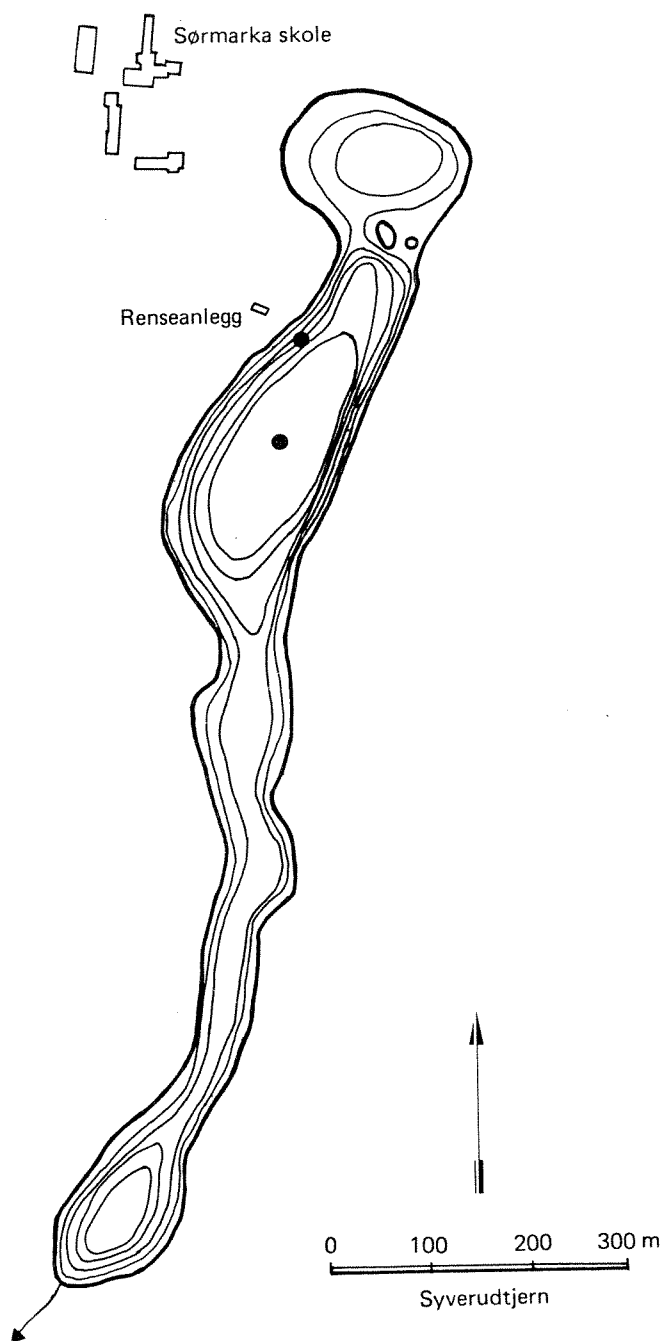
2. LOKALITETSBEKRIVELSE

Syverudtjern ligger i Ski kommune og tilhører Hobølvassdraget. Tjernet er ca. 1.3 km langt, men bare 150 m på det bredeste og har et areal på ca. 0.2 km². Det er karakterisert ved en bratt skrånende strandsone ned til et stabilt bunnplatå på 11-12 m i de sentrale områder (Fig. 1). Tjernet har et middeldyp på ca. 4 m, og vurderes etter dette som grunt ved bruk av fosforbelastningsmodeller (Berge 1987). Med det store volum/arealforholdet, samt den beskyttede beliggenheten, oppstår det imidlertid raskt skiktninger i vannet, og omrøringen er mindre enn den man normalt finner i "grunne" sjøer. Tjernet har et svært begrenset nedbørfelt, ca. 1.1 km² (Skulberg 1965). Nedbørfeltet omfatter i alt vesentlig barskog og myrområder, i liten grad bebyggelse og dyrket mark. Det er bare to mindre tilløpsbekker, en til det nordre bassenget og et myrdrenert sig i det sentrale bassenget. Tilførsler fra myr setter sitt preg på vannet, som er utpreget humøst (myrvannstjern). Med unntak av snøsmeltingsperioder har begge tilløpsbekkene lav eller ingen vannføring. Syverudtjern drenerer gjennom en bekk i sørenden ut i Ålielva som renner til innsjøen Langen. Utløpsbekken er tilgrodd, og drenerer gjennom et område av myr og forsumpet skogsmark. Det beskjedne gjennomstrømningen tilsier lang oppholdstid på vannet. Et tidligere estimat (Skulberg 1965) på 5 måneder teoretisk oppholdstid er basert på et innsjøvolum på 250 000 m³. Opploddingen viser at midlere dyp er minst det dobbelte av det som lå til grunn for denne beregningen, dvs. et innsjøvolum på ca. 500 000 m³, noe som tilsier en teoretisk oppholdstid (vannutskiftningstid) på nærmere et år.

3. RESULTATER

3.1. Temperatur og oksygen.

Temperatur og oksygendata fra sirkulasjonsperioden etter isgang (13. april), indikerer at tjernet fullsirkulerer om våren ut fra den homogene temperaturfordelingen (Tabell 2) og nærvær av oksygen i dyplagene. Vannet hadde ikke fullsirkulert ved prøvetaking om høsten (9. oktober), hvor det var markert oksygensvinn med dannelse av hydrogensulfid i bunnlagene. Vår (24. mai) og sommer (27. juli), ble det registrert en markert temperaturskikting og oksygensvinn med H₂S dannelse i bunnlagene (10 m) ble registrert allerede 24. mai.



Figur 1. Dybdekart for Syverudtjern, basert på opplodding 1989. Intervall på dybdekoter: 2 m. Stasjonene avmerket.

Tabell 1. Temperatur ($^{\circ}\text{C}$), oksygen (mg/l), siktedyp (m), farge (mg Pt/l) og pH i Syverudtjern.

	9. oktober		13. april		24. mai		26. juli	
Dyp	Temp	O_2	Temp	O_2	Temp	O_2	Temp	O_2
0 m	9.5		4.9		17.0		21.5	8.86
1 m	9.5		4.7		16.4		21.0	
2 m	9.5		4.6		15.3		20.5	8.54
3 m	9.5		4.6		12.3		19.7	
4 m	9.5		4.6		10.9		18.0	3.74
6 m	7.5	5.68	4.5	5.87	8.2	4.45	12.5	
10 m	6.4	0.91	4.5	4.87	5.2	0.88	8.0	0.45
Sikt	0.8		2.0		1.5		2.5	
Farge	81.8		70.5		56.4		45.2	
pH	-		6.59		-		7.17	

3.2. Vannkjemi.

Syverudtjern har et lite siktedyp, fra maks 2.0 (april) til 0.8 (oktober). Til tross for et betydelig humusinnhold og markert brunfarge (60-80 mg Pt/l) hadde overflatevannet en pH på 6.59 allerede i april. Innholdet av næringssalter viste svært konstante verdier (Tab. 3), med totP stabilt rundt 20-30 $\mu\text{g/l}$, og totN mellom 800 og 1400 $\mu\text{g/l}$. Andelen løste næringssalter var lav, med løst P (orto P) i størrelsesorden 1.5 - 2.5 $\mu\text{g/l}$ utenom sirkulasjonsperiodene, og et maksimum på 5 $\mu\text{g/l}$ under sirkulasjon i april. Det ble ikke påvist noen systematiske forskjeller mellom sentralstasjonen og selve utslippsstedet for noen av de vannkjemiske parametrene. Ved den siste prøvetakingsdatoen, 26/7-89, ble det også analysert på totalfosfor fra det sydligste bassenget. Blandprøven fra 0-4 m viste ikke noe systematisk avvik fra prøvene i sentralbassenget eller ved utløpet av renseanlegget. Det var på denne tiden ingen vannføring i utløpsbekken, men det ble tatt prøve fra øvre del av denne hvor det fortsatt sto vann. TotP lå her noe lavere enn i selve vannet (11 $\mu\text{g P/l}$), noe som indikerer et markert opptak i vegetasjonsbeltet ved utløpet.

Tabell 2. Nærings saltfraksjoner i Syverudtjern ved de to stasjonene.

Dato	Stasjon	Dyp	Tot.P	Orto P	Tot.N	NO ₃	NH ₄
9/10-89	Sentral	0-4 m	20.0	2.0	800	53	170
" 88	"	10 m	55.0	-	1700	-	-
"	Renseanl.	0-4 m	20.0	2.5	700	58	180
"	"	6 m	23.0	-	800	-	-
13/4-89	Sentral	0-4 m	22.0	5.0	1400	350	257
"	"	10 m	19.0	-	1300	-	-
"	Renseanl.	0-4 m	22.0	3.5	1300	355	257
"	"	6 m	18.0	-	1100	-	-
24/5-89	Sentral	0-4 m	28.0	2.0	1140	285	53
"	"	10 m	37.0	-	1100	-	-
"	Renseanl.	0-4 m	26.0	1.5	863	285	47
"	"	6 m	15.0	-	863	-	-
26/7-89	Sentral	0-4 m	17.0	2.0	750	127	30
"	"	10 m	29.0	-	1240	-	-
"	Renseanl.	0-4 m	15.0	1.0	618	133	32
"	"	6 m	19.0	-	677	-	-

3.3. Bakteriologi.

Med unntak av april ble lave bakterietall funnet for hele undersøkelsesperioden (Tabell 4). Totalcoli (37 °C) ble bare talt ved første prøverunde, og lå i området 100-200 bakterier/100 ml. Indikatorbakterier for fersk fekal forurensning, termotabile coli (44 °C) fantes normalt i antall på 1-5 (maks 12) bakterier pr 100 ml. I april ble det imidlertid påvist h.h.v. 20 og 32 bakterier/100 ml ved overflate og 6 m dyp ved renseanlegget.

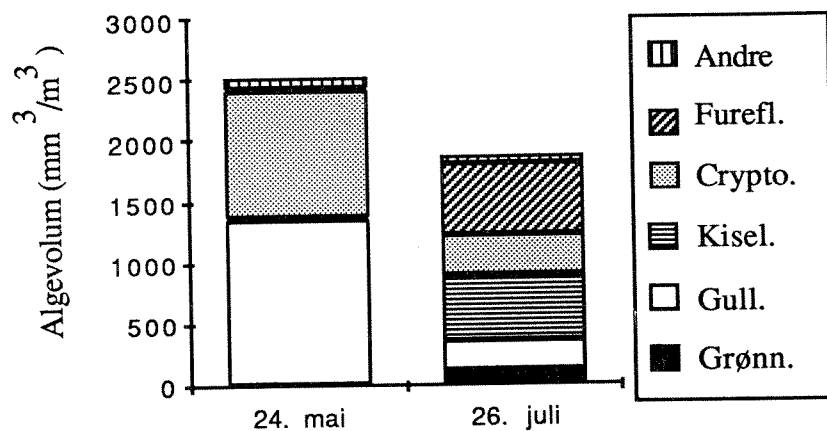
Tabell 4. Koliforme (37 °C) og termostabile koliforme (44 °C) bakterier fra to stasjoner. Antall bakterier pr. 100 ml.

Dato	Stasjon	Dyp	Koli 37 °C	Koli 44 °C
9/10-88	Sentral	0.5 m	163	12
"	"	10 m	13	0
"	Renseanl.	0.5 m	177	4
"	"	6 m	140	5
13/4-89	Renseanl.	0.5 m	-	20
"	"	6 m	-	32
25/5-89	Sentral	0.5 m	-	5
"	"	10 m	-	1
"	Renseanl.	0.5 m	-	2
"	"	6 m	-	1
26/7-89	Sentral	0.5 m	-	0
"	"	10 m	-	-
"	Renseanl.	0.5 m	-	1
"	"	6 m	-	-

3.4. Klorofyll og plankton.

I skiktet 0-4 m var det i mai h.h.v. 19.2 og 13.4 µg klorofyll a /l ved sentralstasjonen og renseanlegget. I juli ble klorofyllinnhold bestemt bare i sentralbassenget som da hadde 9.3 µg/l.

Nedgangen i klorofyllinnhold fra mai til juli ble reflektert i en tilsvarende utvikling i tetthet av planteplankton. I mai var den totale tetthet 2518 mm/m³, i juli var dette redusert til 1873 mm/m³ (Figur 2). Planteplanktonet var i mai dominert av Chrysophyceer (gullalger) og Chryptophyceer. Andelen og biomasse av disse gruppene var sterkt redusert i juli, hvor Bacillariophyceae (kiselalger) og Dinophyceae (fureflagellater) var blitt de dominerende gruppene. Grønnalger og blågrønnalger ble knapt påvist i mai, og forekom i meget små konsentrasjoner også i juli.



Figur 2. Biomasse (mm^3/m^3) av de viktigste hovedgrupper av alger i Syverudtjern.

Dyreplanktonet var dominert av tre arter krepsdyrplankton: cladocerene (vannloppene) Daphnia longiremis og Bosmina longispina, samt copepoden (hoppekrepsen) Eudiaptomus gracilis. I tillegg var det store mengder av hjuldyrene Keratella quadrata, Keratella cochlearis, Filinia longiseta og Asplanchna priodonta. Den relative artssammensetningen var omtrent lik i mai og juli. Total biomasse av dyreplankton i slutten av mai var $146 \mu\text{g}$ tørrvekt/l, 40 % av dette var krepsdyrplankton (effektive algebeitere) mens 60 % var hjuldyr. Dette hadde økt til $190 \mu\text{g}$ tørrvekt/l mot slutten av juli. Ved denne datoen utgjorde krepsdyrplanktonet om lag halvparten av den totale biomasse.

4. DISKUSJON

Både fosfor og nitrogenkonsentrasjoner samt algemengde og klorofyll i Syverudtjern viser at tjernet er eksponert for en betydelig belastning av næringsalter. Selv om totalt upåvirkede humustjern kan ha totP verdier på 5 µg/l eller mer, er 20-30 µg/P langt over det man kan forvente som bakgrunnsverdi i denne type lokaliteter. Dette bekreftes av de relativt høye algemengder, som viser at mye av totP er bundet i alger. pH i humøse lokaliteter er gjerne lav (< 6) på grunn av humussyrer og høyt CO₂-innhold. pH på 6.6 i Syverudtjern indikerer en betydelig primærproduksjon og høyt forbruk av CO₂, noe som gir økt pH. Lavt siktedyp og oksygensvinn i dyplagene er vanligvis klare indikasjoner på sterk algevekst og eutrofi. I humøse lokaliteter vil humusinnholdet i seg selv gi lavt siktedyp og sterk dekomponering av organisk materiale (humus) vil gi lavt oksygeninnhold i hele vannsøylen, og ofte oksygensvinn i dypere vannlag selv i upåvirkede, næringsfattige lokaliteter. Siktedyp og oksygensvinn i Syverudtjern styres åpenbart både av humusinnhold og algemengde, men det relative bidrag fra disse to parametrene er usikkert.

Sammenhengen mellom totalfosfor og klorofyll i grunne norske innsjøer kan beskrives på logaritmisk form som

$$Klf.a = 0.6 [P]_{\lambda}^{0.96}$$

der $[P]_{\lambda}$ er midlere totP-konsentrasjon i vannmassene (Berge 1987). En midlere totP konsentrasjon på 25 µg/l gir altså en predikert klorofyllkonsentrasjon på 13.2 µg/l, noe som stemmer bra med de målte verdier. Dette indikerer også at det relativt høye totP-innholdet ikke skyldes mineralbundet fosfor.

Ut fra empiriske data for grunne innsjøer er følgende funksjon for sammenheng mellom middeldyp og øvre akseptable fosforkonsentrasjon beregnet (Berge 1987):

$$[P]_{\lambda} = -8.68 \cdot \ln z + 30.13$$

ved middeldyp (z) på 4 m blir grenseverdien for $[P]_{\lambda} = 23 \mu\text{g P/l}$, dvs. praktisk talt dagens totP-nivå.

Oksygenmangel i dyplagene kan, spesielt i kombinasjon med høy pH, gi mobilisering av sedimentbundet fosfor. Selv om pH ikke blir spesielt høy i Syverudtjern, indikerer de forhøyede totP-verdier i dyplagene under perioder med oksygensvinn på en markert frigivelse av fosfor fra sedimentene ("indre gjødsling"). Dette fosforet kan transporteres til

øvre vannlag under sirkulasjonsperioder. De relativt høye totP-verdier i tjernet kan derfor i noen grad skyldes slike interne tilførsler.

Det foreligger få bakgrunnsdata fra Syverudtjern. Ved en tidligere NIVA-undersøkelse (Skulberg 1965), lå pH i de øvre vannlag (0-4 m) på 6.5 - 7.2 og oksygensvinn ble registrert under 7 m (2. juni 1965). I vårsituasjonen (20. mai) ble det ved denne tidligere undersøkelsen registrert svært høye verdier for løst fosfor (18 µg/l), men allerede 2. juni var dette nede på 3 µg/l i de øvre vannlag. Nedgangen ble tolket som et resultat av opptak av løst fosfor i planktonalgene. Til sammenlikning ble det 24. mai 1989 registrert bare 2 µg løst P/l i de øvre vannlag, og et maksimum på 5 µg under vårsirkulasjon, noe som indikerer klart bedre forhold siden 1965.

Det er utarbeidet et norsk vurderingssystem for vannkvalitet hvor sjøene deles opp i fire "tilstandsklasser" (Vannkvalitetskriterier for ferskvann, SFT TA 630, 1989). Etter parametrene klorofyll, tot-P, tot-N og siktedyp som er brukt her havner Syverudtjern i den "dårligste" kategorien (4). På bakgrunn av en landsomfattende undersøkelse av påvirkede sjøer (Faafeng m. fl. 1989) er det foreslått en inndeling mer direkte knyttet til trofibeget etter kriteriene klorofyll, totalt algevolum, tot-P, tot-N og siktedyp. Etter en samlet vurdering av disse parametrene ligger tjernet etter denne inndelingen på grensen mellom mesotrof og eutrof.

Biomasse og artssammensetning av planktonalger er generelt den beste indikator på trofisisituasjonen i en sjø. Den algebiomasse som ble funnet i Syverudtjern indikerer, i likhet med fosforverdiene, at sjøen står på overgangen mesotrof - eutrof. Det er sannsynlig at prøvetaking i juni ville avdekket enda høyere algebiomasse enn det som ble funnet i mai- og juli-prøvene. Algesamfunnet (artssammensetningen) er likevel ikke klart eutroft. Den lave andelen av grønnalger og blågrønnalger i vannet er mer karakteristisk for mesotrofe forhold. Dette i motsetning til undersøkelsen i 1965 da algesamfunnet var dominert av kiselalger tidlig i sesongen (dominans av Asterionella formosa) og utviklet seg mot fullstendig dominans av blågrønnalger med masseoppblomstring av artene Anabaena cf. spiroides og Coelosphaerium naegelianum. Både fosforkonsentrasjonene og algesamfunnet forøvrig pekte i 1965 mot en innsjø inne i en betenkelig eutrofieringsutvikling.

På bakgrunn av dataene fra 1965, synes det som den eksterne belastning til Syverudtjernet har avtatt, og situasjonen i vannet generelt er blitt noe bedre. Situasjonene med oksygensvinn (og frigivelse av sedimentbundet fosfor) kan i dag ikke uten videre tilskrives dagens

eksterne fosforbelastninger, men er trolig en effekt av "gamle synder" lagret i sedimentet. Dagens høye algeproduksjon vil imidlertid også gi en betydelig dekomponering (og oksygenforbruk) av sedimentert planktonmateriale. Som tidligere nevnt vil også de naturlige tilførsler av humus (myrvann) med høyt innhold av organisk materiale gi et betydelig oksygenforbruk i dyplagene.

Forekomst av fekale indikatorbakterier tyder på en lav kloakkbelastning (høy renseeffektivitet ved renseanlegget). En teknisk vurdering av LO-skolens renseanlegg (Storhaug 1986), konkluderer med at det eksisterende anlegg har en rensekapasitet for organisk stoff tilsvarende belastningen fra ca. 500 personer. Det ble imidlertid anbefalt en omfattende utskifting av teknisk utstyr og anleggelse av et utjevningsbasseng samt at slamlagringskapasiteten måtte økes. Dette ble gjennomført i 1987. En test av renseanleggets effekt ved fire datoer i 1987, viste meget høy renseeffektivitet for fosfor, med unntak av ombyggingsperioden. Med unntak av aprilsituasjonen, bekreftes en høy renseeffektivitet ved den lave tilførselen av termostabile koliforme bakterier. Forutsatt en tilsvarende høy renseeffektivitet, synes eksterne fosfortilførsler fra renseanlegget å være beskjedne. På grunn av lokalitetens "kritiske" tilstand bør eksterne tilførsler fortsatt holdes på et lavt nivå, og noen vesentlig økning ut over dagens nivå må frarådes.

Utslippet fra renseanlegget er i dag på 6 m dyp. Dette dypet er oksygenert gjennom det hele den isfrie periode. Ved en ytterligere dykking av utslippet, ned til under 10 m, vil man kunne få en vesentlig reduksjon i biologisk respons på tilførte næringssalter. I Syverudtjern vil dette kunne oppnås ved en svært begrenset forlengelse av avløpet (jfr. Fig. 1).

Algetettheten er primært styrt av tilgangen på løst fosfor. I tillegg til dette kan også dyreplanktonets beiting av planktonalger være en viktig regulerende mekanisme for algetetthet i de fleste lokaliteter. Betydningen av dyreplankton i denne sammenheng avhenger både av algesamfunnets beitbarhet og sammensetning av dyreplanktonsamfunnet. Stor tetthet av dyreplanktospisende fisk (eks. småvokst abbor, sik, mort) vil redusere forekomsten av de store dyreplanktonartene og dermed gi en redusert beiteeffektivitet på algene. Dyreplanktonsamfunnet i Syverudtjern er karakterisert av små arter og dominans av "mikrodyreplankton" (hjuldyr). Dette indikerer en relativt stor bestand dyreplanktonspisende fisk i vannet. Biomasseforhold mellom planteplankton og dyreplankton var ca. 2 om våren, men avtok til under 1 om sommeren. Dette indikerer at dyreplanktonets betydning som "algeregulatorer" øker utover sommeren, og at dette i perioder kan

være en viktig faktor for begrensning av algebiomasse i lokaliteten.

Den beskjedne vanngjennomstrømning tilsier at fosforbidraget fra Syverudtjern til det nedenforliggende vassdrag er liten. I 1989 var utløpsbekken tørrlagt store deler av sommeren. Enkeltprøven i juli indikerte også et betydelig reduksjon av fosfor fra vann til bekk, antakelig forårsaket av opptak i strandvegetasjon.

LITTERATUR

Berge, D. 1987. Fosforbelastning og respons i grunne og middels grunne innsjøer. NIVA-rapport 0 - 85110.

Faafeng, B., Brettum, P. og Hessen, D. 1989. Landsomfattende eutrofiundersøkelse av 350 eutrofierte innsjøer. NIVA-rapport 0 -87124.

Skulberg, O. 1965. Eutrofiering av Syverudtjernet - en vurdering av tjernet som resipient for kloakk fra Landsorganisasjonens skole, Sørmarka. NIVA-rapport 0 - 44/65.

Storhaug, R. 1985. Notat vedrørende teknisk vurdering av LO-skolens renseanlegg. Aquateam, rapport 8609.