




O-92071

Overføring av Langlia til Maridalsvassdraget

Konsekvenser for
vannkvaliteten

NIVA - RAPPORT

Norsk institutt for vannforskning  NIVA

Prosjektnr.:	Undernr:
92071	
Løpenr.:	Begr. distrib.:
2729	

Hovedkontor

Postboks 69, Korsvoll
0808 Oslo 8
Telefon (47 2) 23 52 80
Telefax (47 2) 95 21 89

Sørlandsavdelingen

Televeien 1
4890 Grimstad
Telefon (47 41) 43 033
Telefax (47 41) 44 513

Østlandsavdelingen

Rute 866
2312 Ottestad
Telefon (47 65) 76 752
Telefax (47 65) 78 402

Vestlandsavdelingen

Breiviken 5
5035 Bergen - Sandviken
Telefon (47 5) 95 17 00
Telefax (47 5) 25 78 90

Akvaplan-NIVA A/S

Søndre Tollbugate 3
9000 Tromsø
Telefon (47 83) 85 280
Telefax (47 83) 80 509

Rapportens tittel: Overføring av Langlia til Maridalsvassdraget. Konsekvenser for vannkvaliteten.	Dato: 10/5 1992 Trykket: NIVA 1992
Forfatter(e): Hans Holtan	Faggruppe: VRF
	Geografisk område: Nordmarka
	Antall sider: Opplag:

Oppdragsgiver: Oslo kommune Vann- og avløpsverket	Oppdragsg. ref. (evt. NTNF-nr.): Rekv.nr. 26508
--	--

Ekstrakt: I rapporten er konsekvenser for vannkvaliteten ved en eventuell overføring av Langlia til Maridalsvassdraget diskutert. Bortsett fra humus/fargetall, vil vannkvaliteten i Maridalsvassdraget bli lite endret. Fargeeffekten vil være avhengig av mengder overført vann. Sannsynligvis blir også denne effekten liten. En viss minstevannføring i Sørkedalsvassdraget bør opprettholdes.

4 emneord, norske

1. Drikkevann
2. Vannkvalitet
3. Forurensninger
4. Oslo

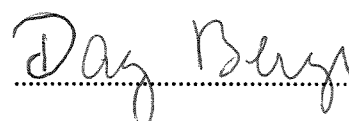
4 emneord, engelske

1. Drinking water
2. Water quality
3. Water pollution
4. Oslo

Prosjektleder



For administrasjonen



ISBN 82-577 -2094-1

Norsk institutt for vannforskning

0-92071
OVERFØRING AV LANGLIA TIL
MARIDALSVASSDRAGET
KONSEKVENSER FOR VANNKVALITETEN

Innhold

	Side
1. INNLEDNING	3
2. KONKLUSJON	4
3. OMRÅDEBESKRIVELSE	6
3.1 Sørkedalsvassdraget	6
3.2 Sandungen/Maridalsvassdraget	7
4. GEOLOGI OG VEGETASJON	8
5. VANNKVALITET	9
5.1 Datagrunnlag	9
5.2 Fysisk-kjemiske forhold i innsjøene	9
5.3 Fysisk-kjemiske forhold i Lysakerelva	10
5.4 Planteplankton	18
5.5 Dyreplankton	19
5.6 Fiskefauna	19
6. DISKUSJON	20
6.1 Overføringens betydning for vannkvaliteten i Maridalsvassdraget	20
6.2 Overføringens betydning for vannkvaliteten i Maridalsvann	20
6.3 Overføringens betydning for Sørkedalsvassdraget og Bogstadvann	22
LITTERATUR	23
BILAG	24

1. INNLEDNING

I brev av 20.02.92 og 17.03.92 fra Oslo kommune, Vann- og avløpsverket (OVA), ble Norsk institutt for vannforskning (NIVA) bedt om å vurdere de limnologiske/biologiske og vanntekniske/humusinnhold-konsekvenser ved en mulig overføring av vann fra Langlia til Maridalsvassdraget (Sandungen, fig. 1).

OVA ønsker prinsippielt bare overføring i tørre år, dvs. at Langlivassdraget skal tjene som reserve i år med lite nedbør.

Dette betyr at det i mange år ikke vil være noen overføring, mens det i tørre år vil bli en meget stor overføring. Foreløpig er størrelsen på den maksimale overføring ikke bestemt.

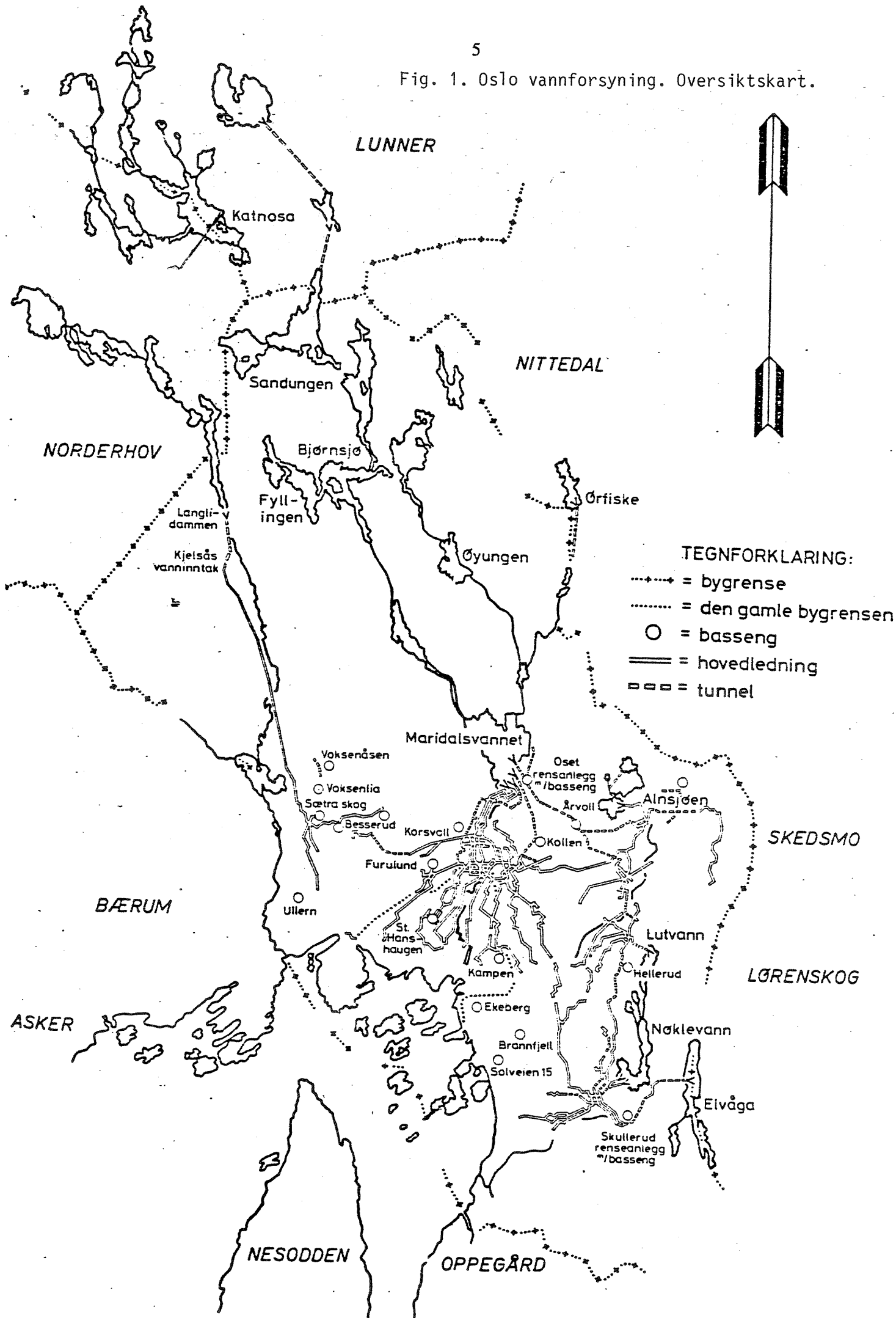
De kvalitative effekter av overføringen skal vurderes mot det eksisterende vannbehandlingsanlegg på Oset, dvs. mikrosiling, lufting og klorering. Det foreligger imidlertid planer om en utvidet vannbehandling med karbonatisering, pH-justering til pH 8-8.5 og økt alkalitet. Filtrering kan også bli aktuell.

NIVAs vurdering skal ta utgangspunkt i det foreliggende datamaterialet (Bilag 1) som er samlet inn av OVA.

2. KONKLUSJON

- Kjemisk er vannet i Langlivann, med unntak av humus-påvirkning, av omtrent samme kvalitet som i Maridalsvannet.
- Fargetallet i Langlivannet er sannsynligvis noe høyere enn i Store Sandungen og omtrent dobbelt så høyt som i Maridalsvannet.
- På veien fra Sandungen til Maridalsvann må vannet passere flere innsjøer. Dette betyr lang oppholdstid og en viss nedbrytning av humusstoffer. Effekten på fargetallene i Maridalsvann, vil avhenge av overført vannmengde. Verste fall situasjoner (ingen nedbrytning) er antydnet i rapporten.
- Vi antar at en overføring av vann fra Langlia til Sandungen ikke vil medføre vesentlige endringer av de biologiske forhold i Maridalsvassdraget.
- Med forankring i aktuelle bruks- og økologiske interesser, bør det utarbeides et helhetlig manøvreringsreglement for vannføringen i Sørkedalsvassdraget, som bl.a. sikrer en akseptabel minstevannføring.

Fig. 1. Oslo vannforsyning. Oversiktskart.



TEGNFORKLARING:

- - - - - = bygrense
- = den gamle bygrensen
- = basseng
- — — = hovedledning
- - - - - = tunnel

3. OMRÅDEBESKRIVELSE

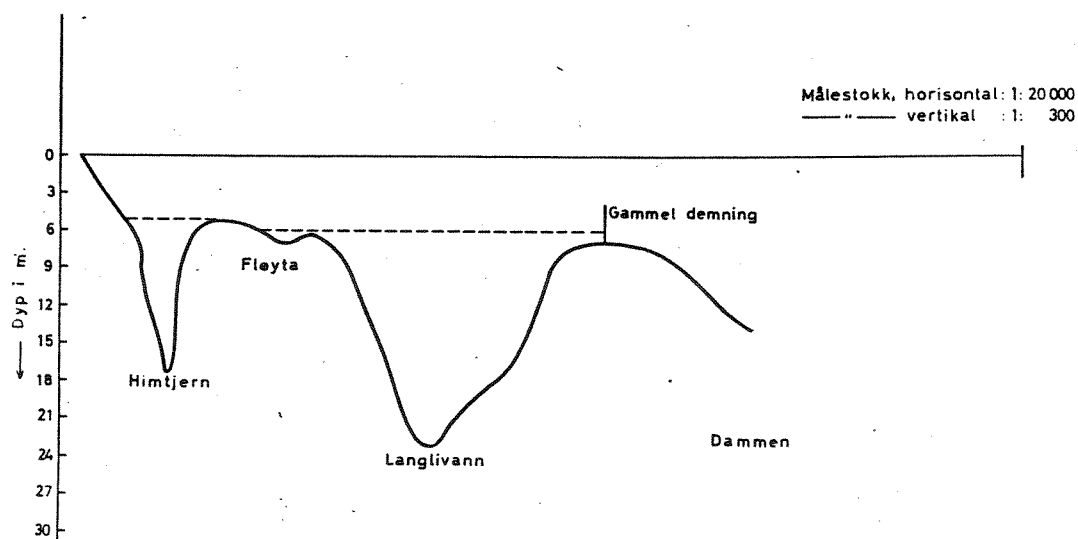
3.1. Sørkedalsvassdraget

Sørkedalsvassdraget som har sine kilder i Heggelivann og Storeflåtan i Ringerike kommune, renner ned gjennom Sørkedalen, danner Bogstadvann og renner siden som Lysakerelva ut i Lysakerfjorden.

Fra Storflåtan går vannet gjennom Vesleflåtan, Svarten, Langlivannet og renner sammen med Heggelielva ved Brenna i Sørkedalen.

Langlivannet består egentlig av tre basseng: Himtjern, Langlivann og Dammen. Fig. 2, som er hentet fra Bøyum (1963) viser en lengdeprofil av de tre bassenger.

Fig. 2. Lengdesnitt av Himtjern, Langlivann og Dammen. (Etter Bøyum 1963.)



Demningen er 30 m høy og ligger 2.2 km sør for den gamle demningen. Overløpet ligger 315.2 m o.h. Det nåværende drikkevannsutttak ligger 12 m under overløpet.

I tabell 1 er det gitt noen innsjødata for bassenget.

Tabell 1. Innsjødata for drikkevannsbassenget Langlivann . (Etter Bøyum 1963.)

Høyde over havet	315
Overflateareal	0.761 km ²
Volum	6.504 mill.m ³
Maks. dyp	29.5 m
Middel dyp	8.5
Nedbørfelt	52.5 km ²
Midlere årlig avrenning *	43.484 mill.m ³
Teoretisk oppholdstid	55 døgn (0.15 år)

*Vannbruksplanen oppgir 38 mill.m³/år

3.2. Sandungen/Maridalsvassdraget

Vi antar at vannet fra Langlivann er planlagt pumpet opp i Vesle Sandungen. På sin vei mot Maridalsvannet vil vannet passere innsjøene Store Sandungen, Hakkloa, Bjørnsjøen og Skjærsjøen.

Nedenfor (tabell 2) er det gitt noen innsjødata for de aktuelle innsjøene

Tabell 2. Noen innsjødata for St. Sandungen, Hakloa, Bjørnsjøen og Skjærsjøen.

Innsjødata	St. Sandungen	Hakkloa	Bjørnsjøen	Skjærsjøen	Maridalsvann
H.o.h. m	391.2	373.0	335	258	146.6
Nedbørfelt, km ²	76.25	87.50	114.87	128.52	251.64
Overflate, km ²	2.522	1.816	2.528	0.615	3.9
Volum, mill.m ³	27.82	37.6	17.8	2.56	70.0
Største dyp, m	36.2	56.0	38.8	15.9	45
Midlere dyp, m	11.0	20.7	7.0	4.2	18
Årlig tilsig, mill. m ³	57.23	65.69	86.22	96.46	172
Teoretisk opph.tid, år	0.5	0.6	0.2	0.03	0.44

Vannets totale teoretiske oppholdstid fra Sandungen til og med Skjærsjøen blir ca. 1.3 år. Vannets praktiske oppholdstider blir selvfølgelig kortere. Allikevel antar vi at Langlivannets "lagringstid" i innsjøen medfører:

1. en fullstendig innblanding i innsjøenes egne vannmasser
2. en viss nedbrytning eller reduksjon av humusstoffer og utfelling av eventuelt partikulært materiale. Vannets farge vil i noen grad avta på veien gjennom innsjøene.

4. GEOLOGI OG VEGETASJON

Både Langli- og Sandungen-vassdraget drenerer områder som i geologisk sammenheng tilhører Oslofeltet. Berggrunnen er av vulkansk opprinnelse og består hovedsakelig av permiske dyperuptiver som går under betegnelsen nordmarkitt - en syenittisk dypbergart med stort islett av kalifeldspat. Bergarten avgir i liten grad elektrolytter (salter) til avrenningsvannet.

Løsavsetningene i begge områder består av et tynt lag bregrus.

Områdene er bevokst med skog, og gran og furu er dominerende tresorter. En stor del av feltene består av myr - noe som har betydning med hensyn til tilførsel av humus som ofte gir høye fargetall.

5. VANNKVALITET

5.1. Datagrunnlag

Vannkvalitetsdataene som er lagt til grunn for denne uttalelse er samlet inn av Oslo vann- og avløpsverk og gjelder tidsrommet 1987-1991 (Bilag 1). Vinter som sommer er det samlet inn kjemiske prøver fra innsjøenes overflatelag (blandprøver fra 0.5, 3 og 5 m) og dyplag. Vår og høst er det også samlet inn planteplanktonprøver fra 0-4 m dyp.

5.2. Fysisk-kjemiske forhold i innsjøene.

pH (fig. 3).

Vannets pH varierer mellom pH 6 og 7 i de 4 aktuelle innsjøer. Høyere pH-verdier i overflatelagene om sommeren enn om vinteren har sammenheng med oppvarming og planktonproduksjon.

De laveste pH-verdier (6.0-6.1) gjelder Sandungens dyplag - verdiene her er mellom 0.2 og 0.3 pH-enheter lavere enn i Langlivannet.

Alkalitet (pH 4.2), mekv./l (fig. 4).

Bogstadvannet merker seg ut med betydelig høyere alkalitet enn i de øvrige innsjøer. I de andre innsjøer er alkaliteten lav, dvs. jevnt over < 0.05 mekv./l. Alkaliteten i Langlivann er noe høyere enn i Store Sandungen.

Konduktivitet, mS/m (fig. 5).

Konduktivitetsverdiene er høyest i Bogstadvann (4 mS/m) og noe lavere i Maridalsvann (3 mS/m). I Langlivann og Store Sandungen (2.5 mS/m) er konduktivitetsverdiene omtrent de samme - og noe lavere enn i Maridalsvann.

Kalsium, magnesium, natrium og kalium, mg/l (fig. 6-9).

For alle fire parametre har Bogstadvann de høyeste verdier. Kalsium- (ca 2.5 mg Ca/l), magnesium- (ca 0.4 mg Mg/l) og natriumverdiene (0.6-0.7 mg Na/l) er stort sett av samme størrelsesorden i Langlivann og Store Sandungen og noe lavere enn i Maridalsvann. Kaliumverdiene er høyere i Store Sandungen (0.3 mg K/l) enn i Langlivannet.

Sulfat og klorid, mg/l (fig. 10 og 11).

Sulfatverdiene synes å være av samme størrelsesorden (ca. 4-5 mg/l) i alle innsjøer. Kloridverdiene i overflatelagene i Store Sandungen om sommeren er noe lavere (0.7 mg Cl/l) enn i de øvrige innsjøers dyplag (1.5-2 mg Cl/l). Dette kan skyldes gjennomstrømning.

Næringssaltene fosfor og nitrogen ($\mu\text{g P/l}$ og mg N/l), (fig. 12, 13 og 14).

Næringssaltkonsentrasjonene er noe høyere i Maridalsvann (ca $6 \mu\text{g P/l}$ og ca 0.5 mg N/l) og spesielt Bogstadvann enn i Langlivann og Store Sandungen (ca $5 \mu\text{g P/l}$ og ca 0.35 mg N/l), hvor forholdene er relativt like. På grunn av planteplanktonets forbruk, er nitratverdiene betydelig lavere om sommeren enn om vinteren, spesielt i overflatelagene.

I Langlivannet og Store Sandungen er fosforverdiene av samme størrelsesorden ($5\text{-}6 \mu\text{g/l}$) - dette er vanlige verdier i upåvirkede innsjøer i lavlandet på Østlandet.

Fargetall (mg Pt/l) og total organisk karbon, mg C/l , (fig. 15 og 16).

Fargetallene for Maridalsvannet (9-10) er i overensstemmelse med SIFF's normer for godt drikkevann (<15). I de øvrige innsjøer synes verdien å være til dels betydelig høyere (ca 20-25). Fargetallene og organisk belastning (humus) synes å være av samme størrelsesorden i Langlivann og Store Sandungen.

Aluminium, jern og mangan, mg/l (fig. 17, 18 og 19).

Aluminiumverdiene varierer stort sett i området 0.05 til 0.1 mg Al/l - dette er konsentrasjoner som er vanlig å finne i denne type innsjøer.

Bortsett fra Bogstadvann, er jern- og mangankonsentrasjonene i de andre innsjøer langt lavere enn SIFF's normer for godt drikkevann ($<0.1 \text{ mg Fe/l}$ og $<0.05 \text{ mg Mn/l}$).

5.3. Fysisk-kjemiske forhold i Lysakerelva (Bilag 1).

Om vinteren er pH-verdiene i Lysakerelva betydelig lavere enn i innsjøene, mens sommerverdiene er av samme størrelsesorden som i Bogstadvann.

Konduktivitet-, kalsium- og magnesiumverdiene er også av samme størrelsesorden som i Bogstadvann.

På prøvetakingsstedene var heller ikke næringssaltverdiene og verdier for totalt organisk karbon spesielt høye.

Jernverdiene kan sammenliknes med konsentrasjonsnivåene i Bogstadvann.

Figurene 3-19.

For alle fig. fra 3-19 er : ■ Vinterprøver □ Sommerprøver

Overflateprøvene til venstre på figurene og dypvann til høyre.

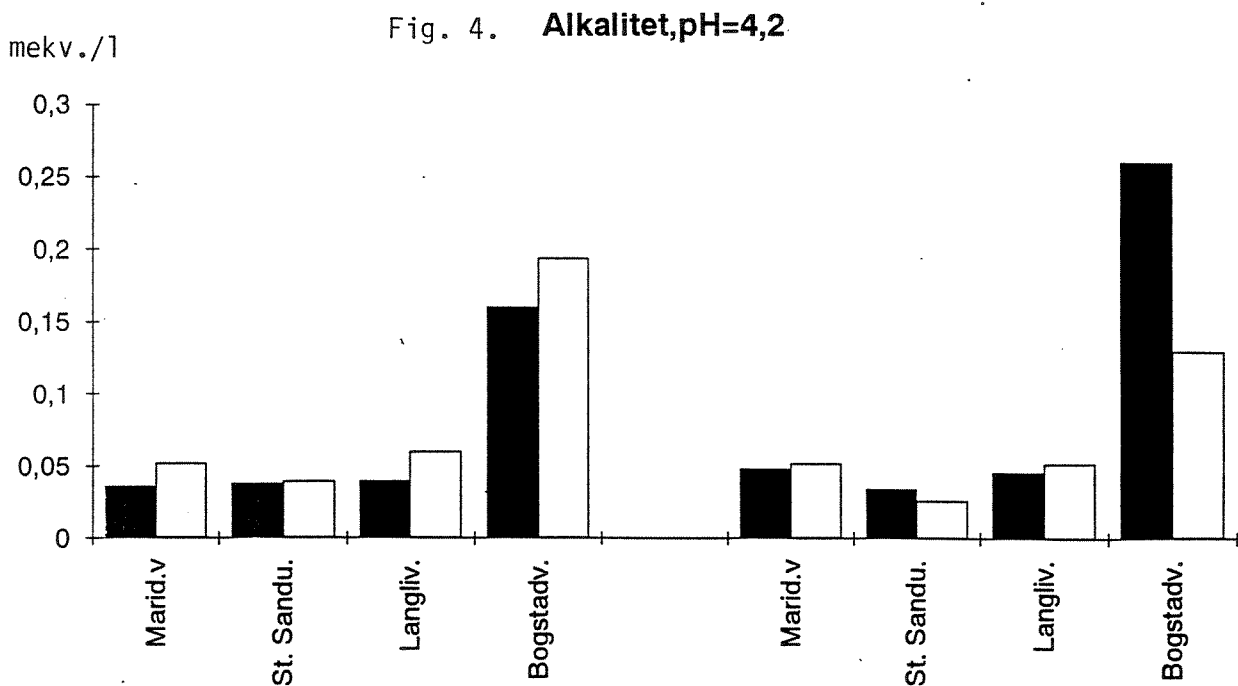
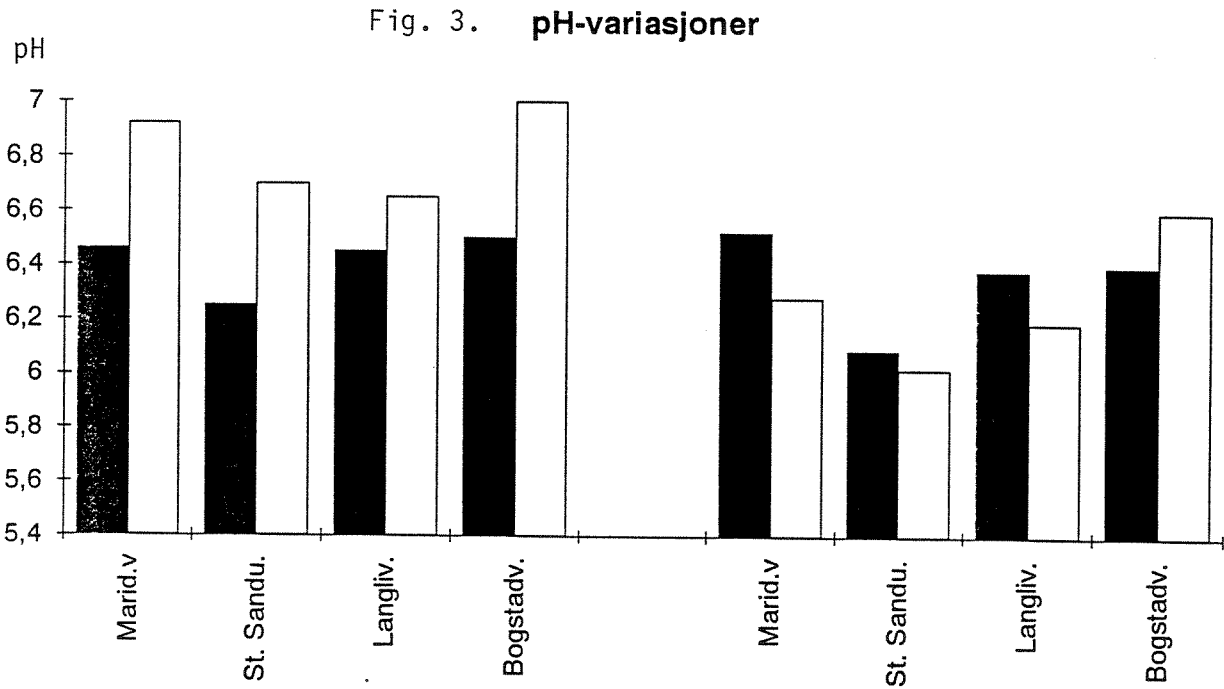


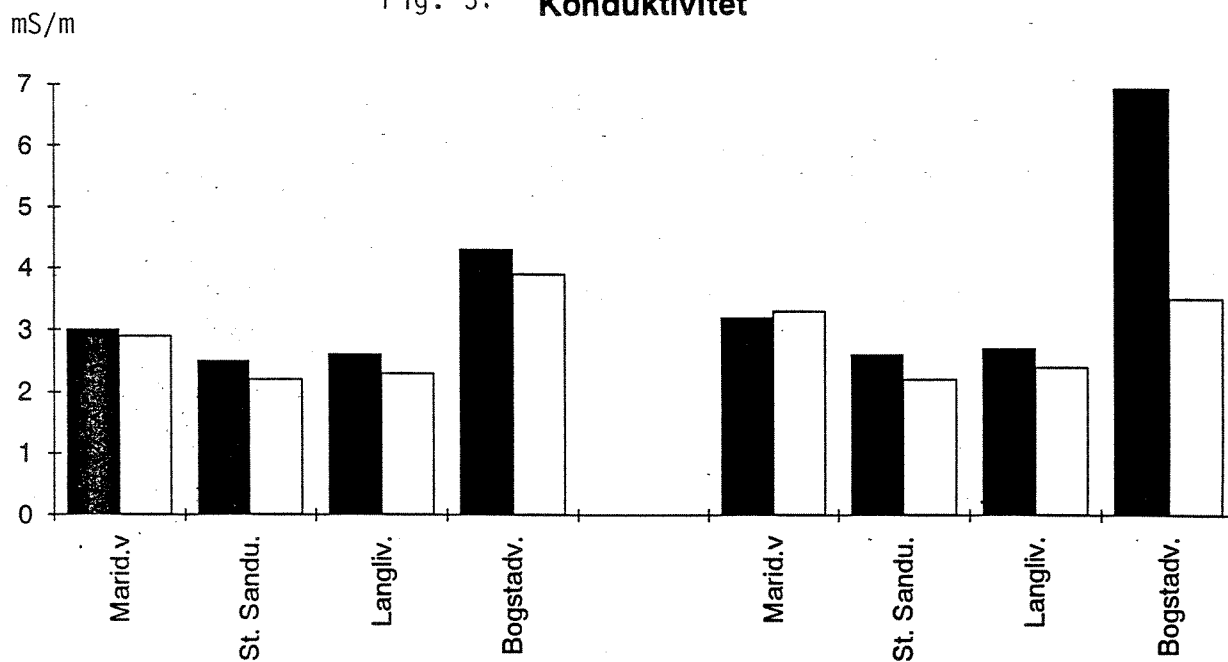
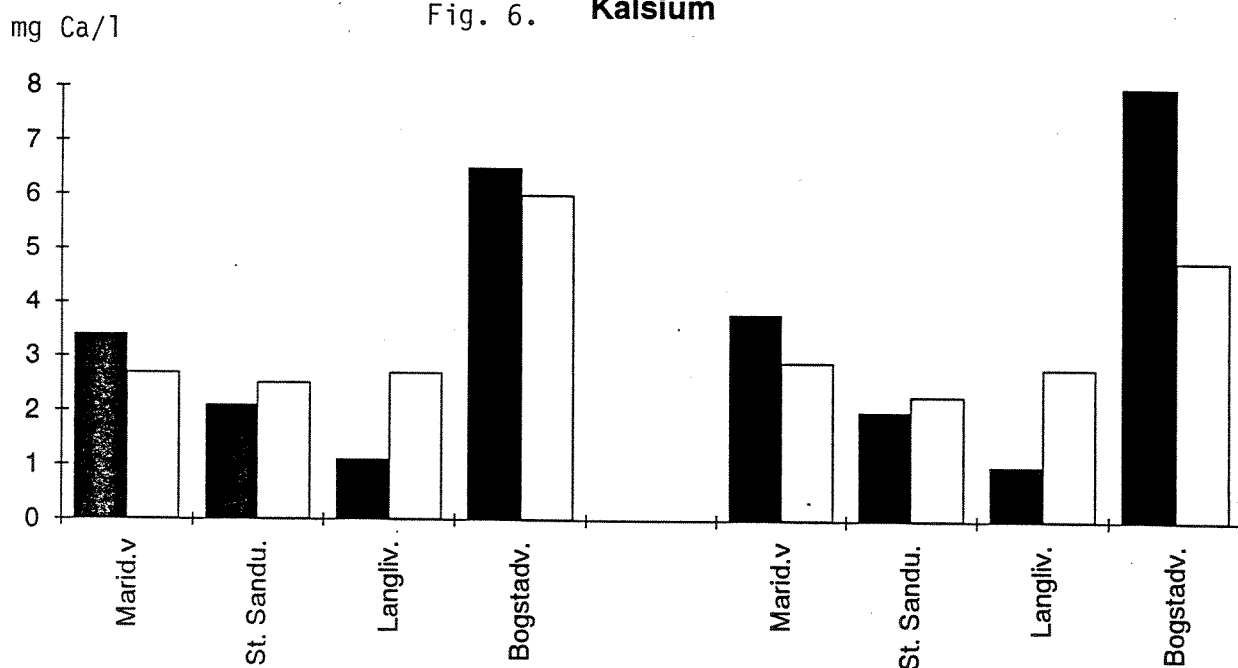
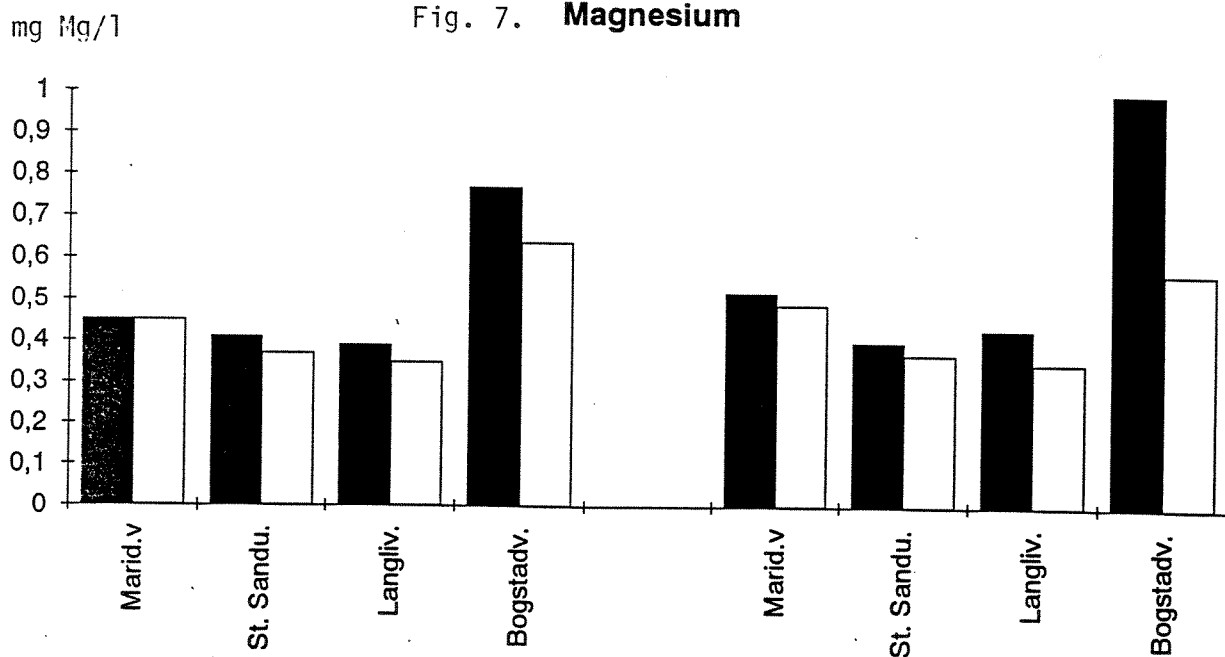
Fig. 5. **Konduktivitet**Fig. 6. **Kalsium**Fig. 7. **Magnesium**

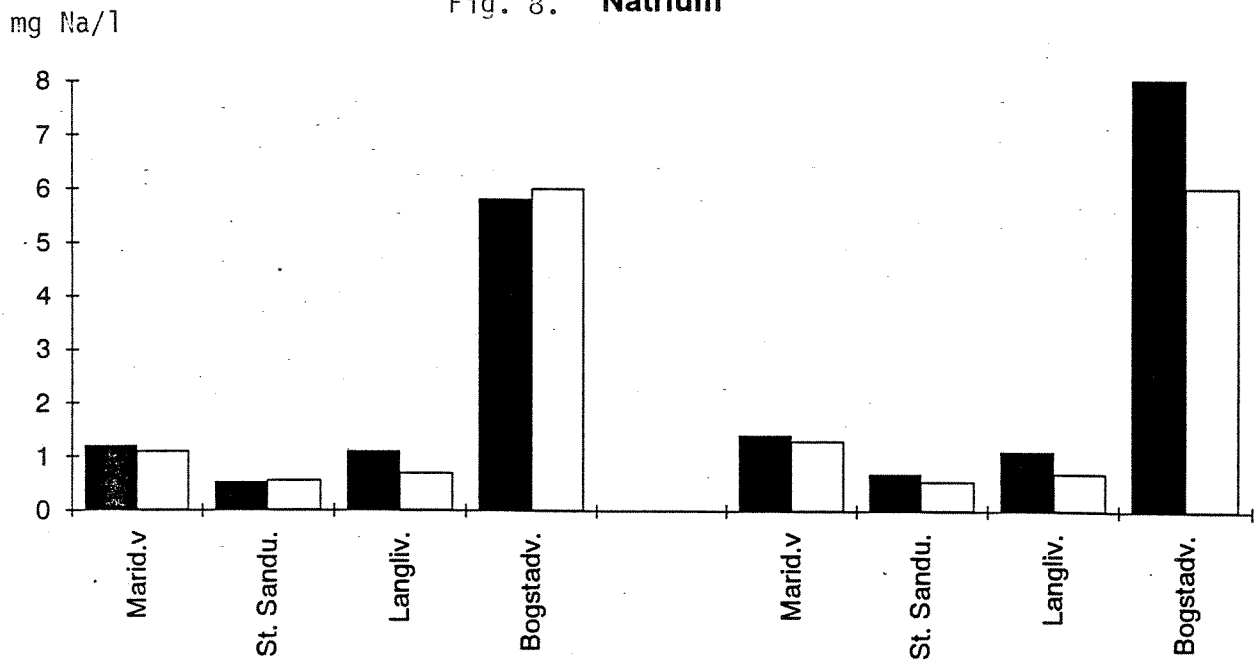
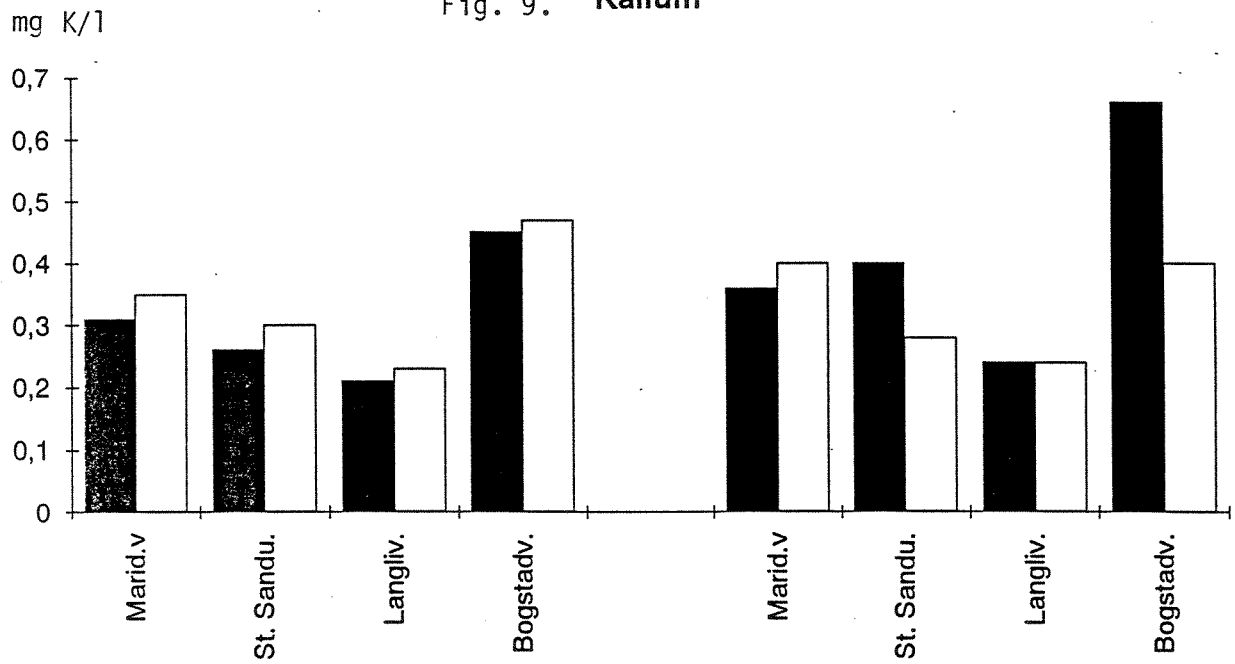
Fig. 8. **Natrium**Fig. 9. **Kalium**

Fig. 10. Sulfat

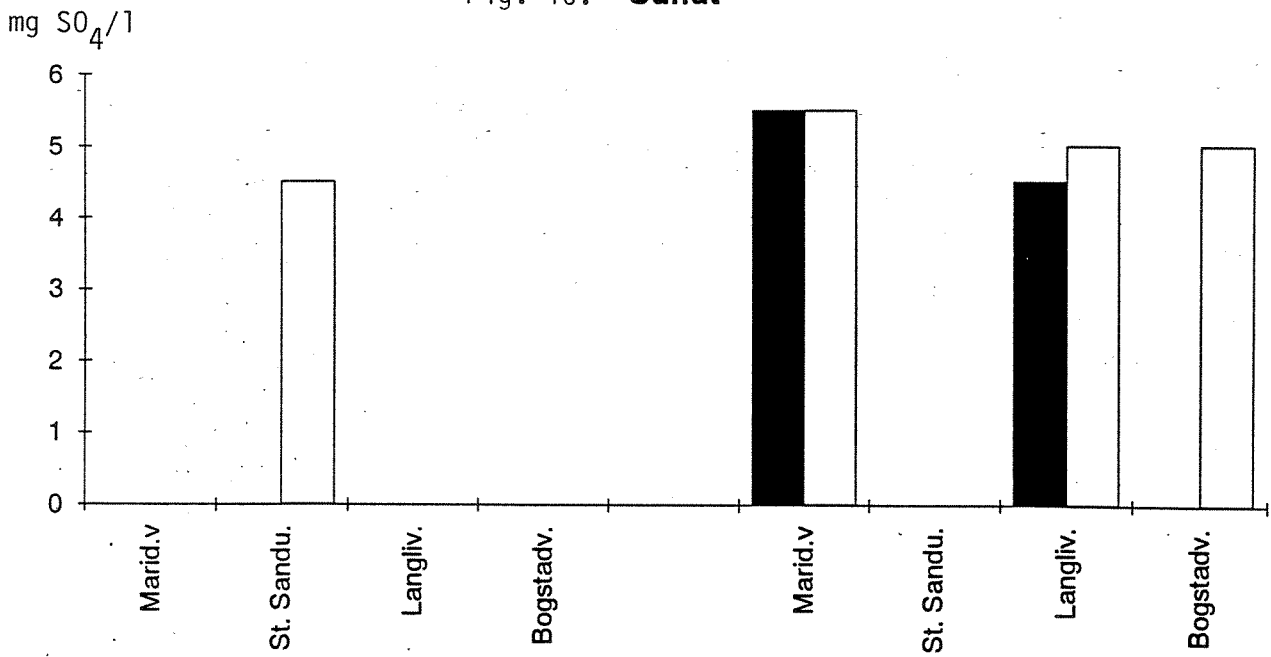


Fig. 11. Klorid

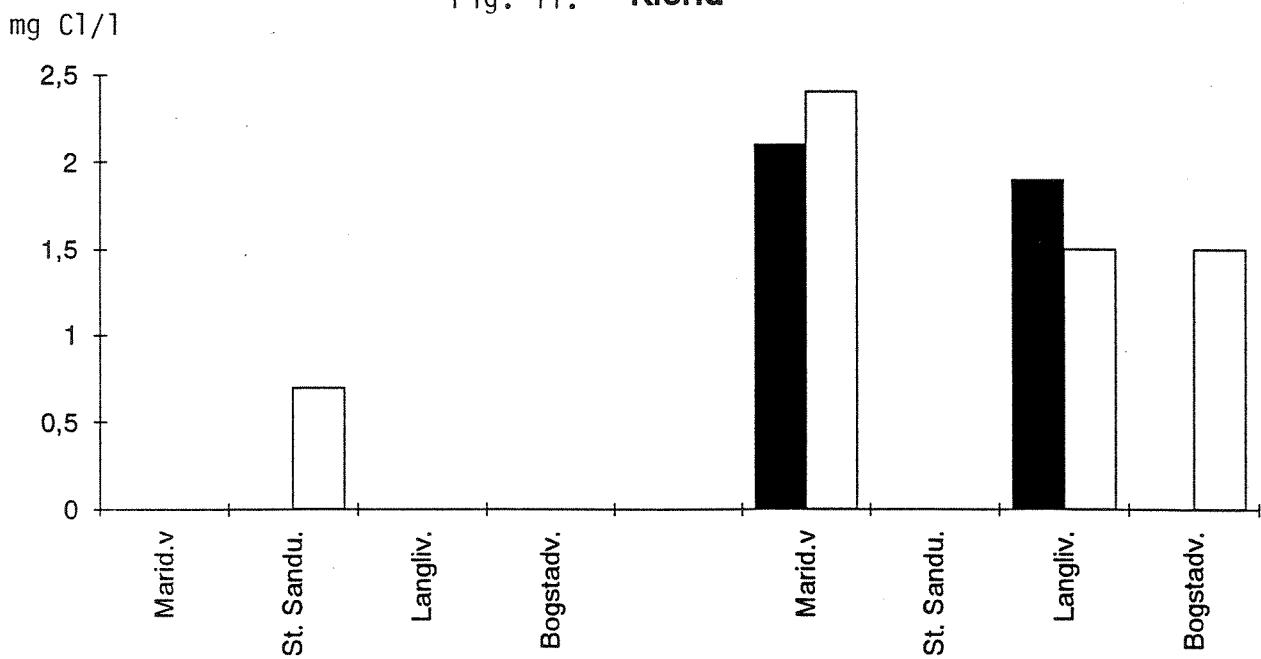


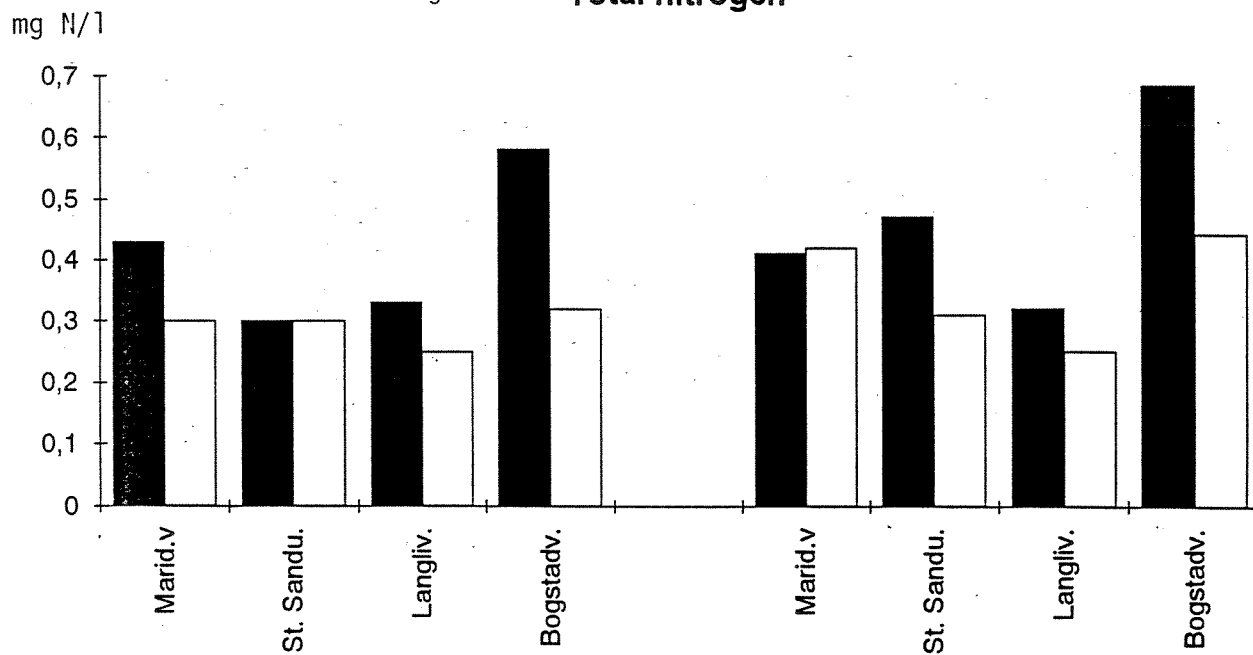
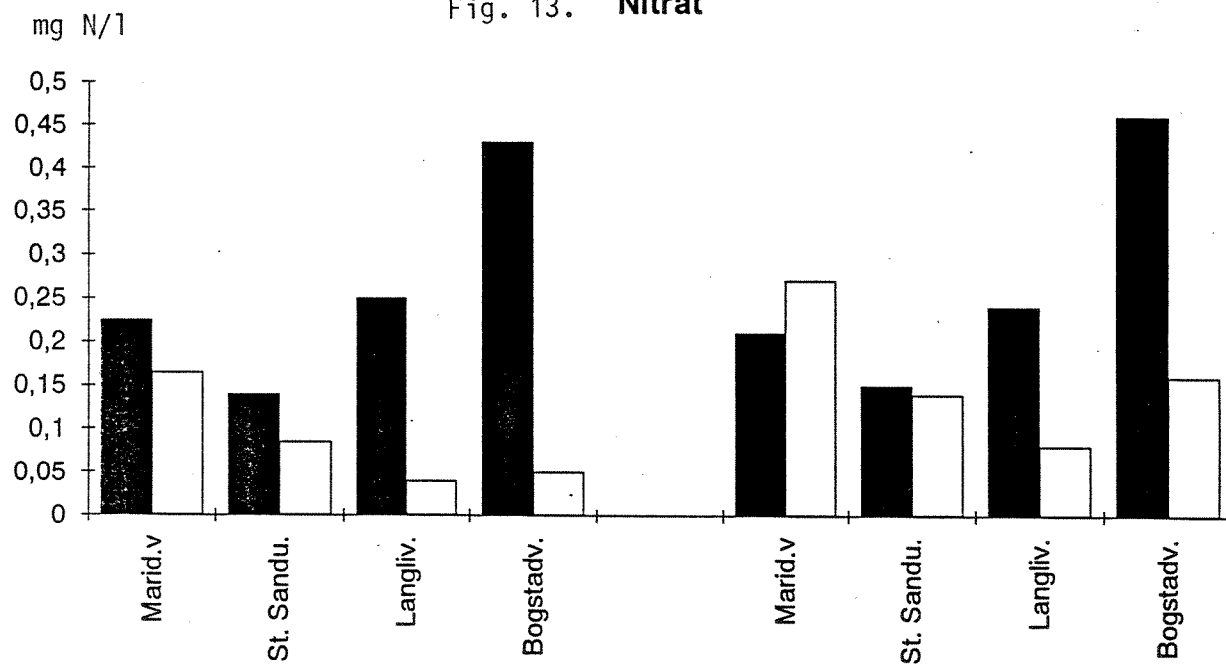
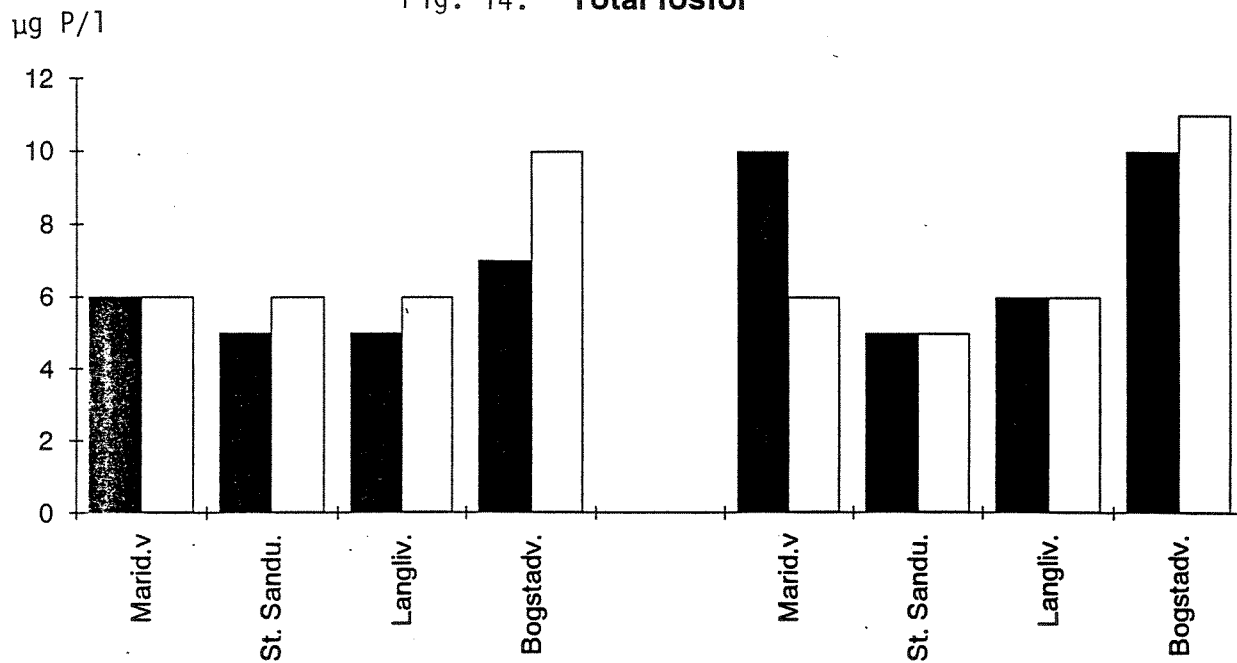
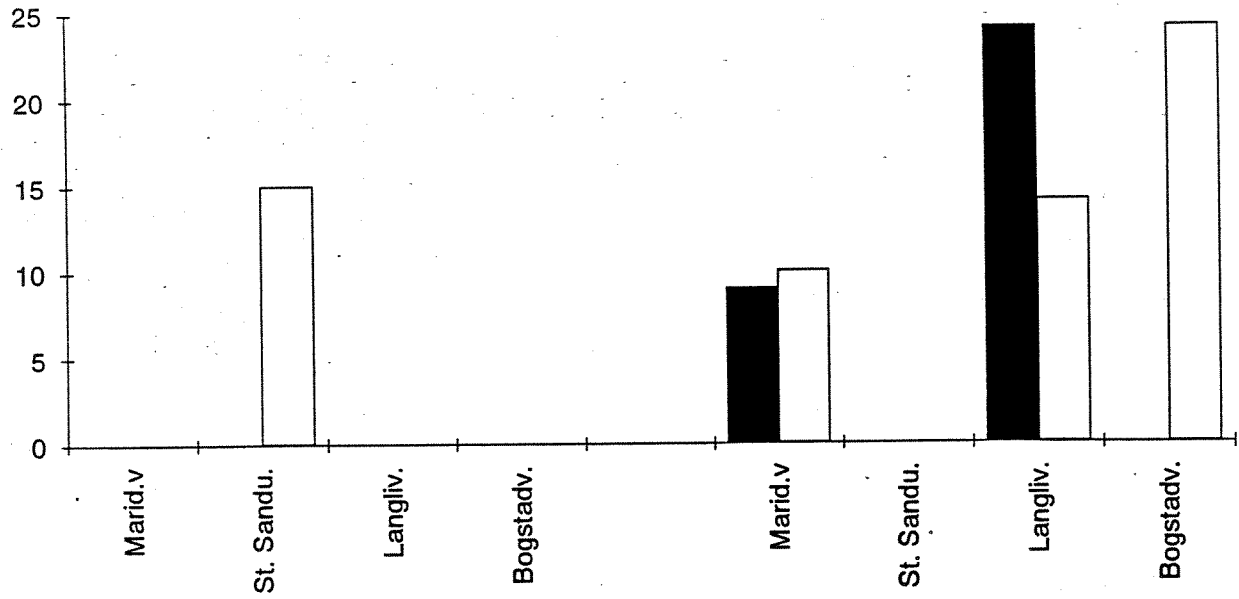
Fig. 12. **Total nitrogen**Fig. 13. **Nitrat**Fig. 14. **Total fosfor**

Fig. 15. **Fargetall, filtrert**

mg C/l

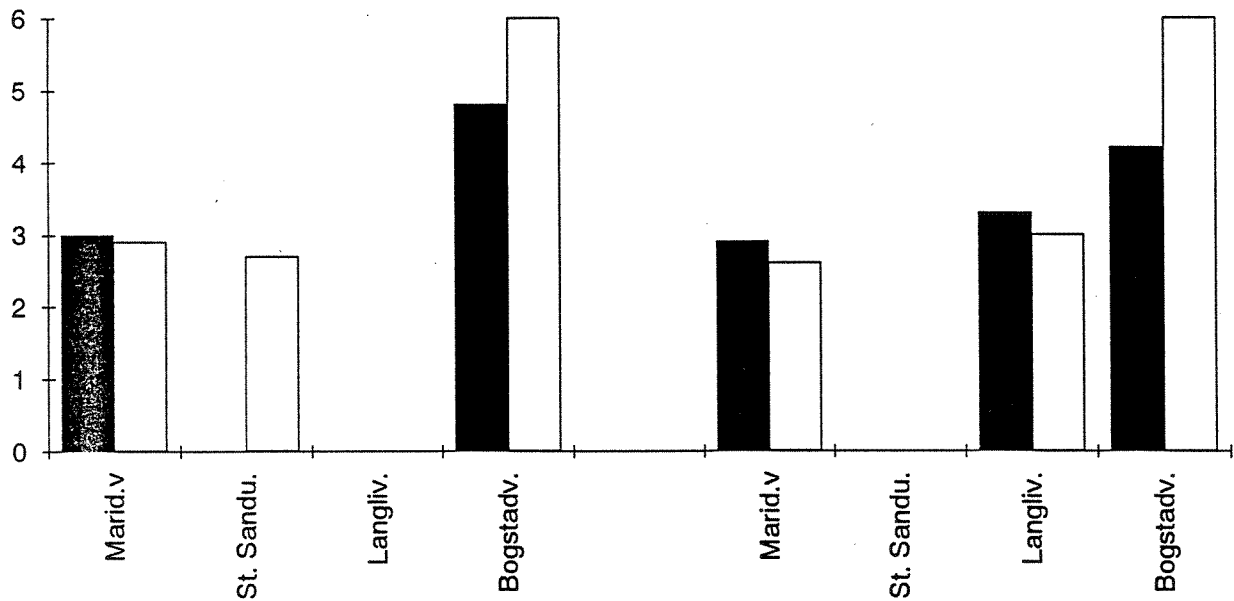
Fig. 16. **Total organisk karbon**

Fig. 17. Aluminium

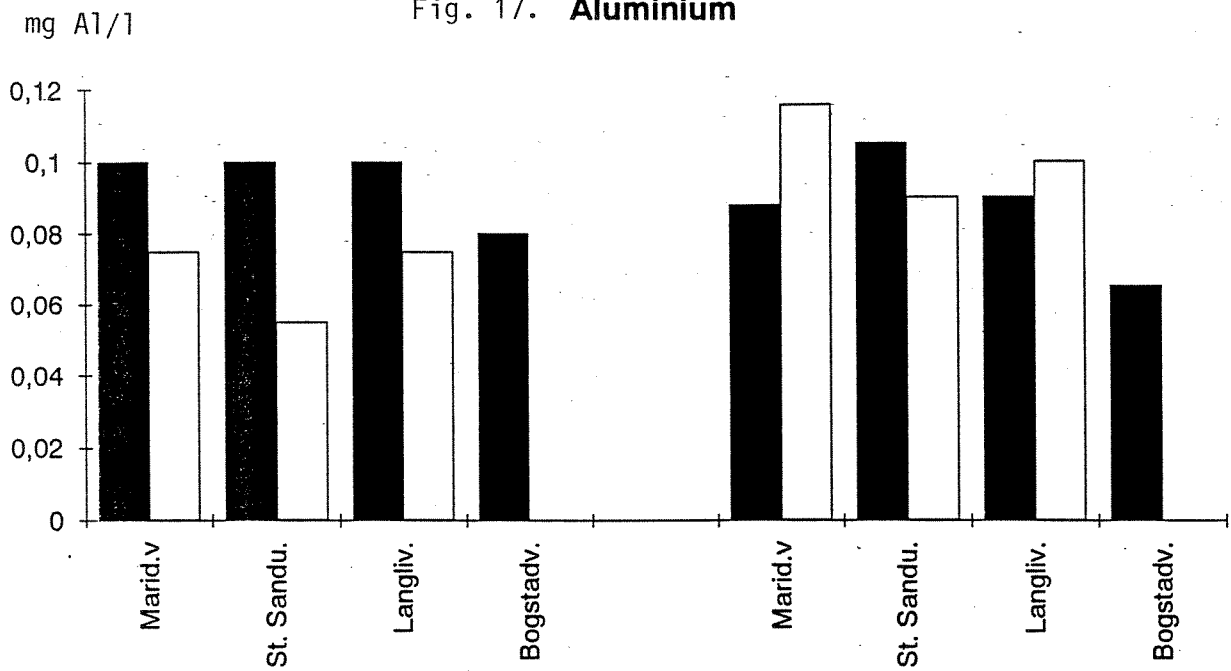


Fig. 18. Jern

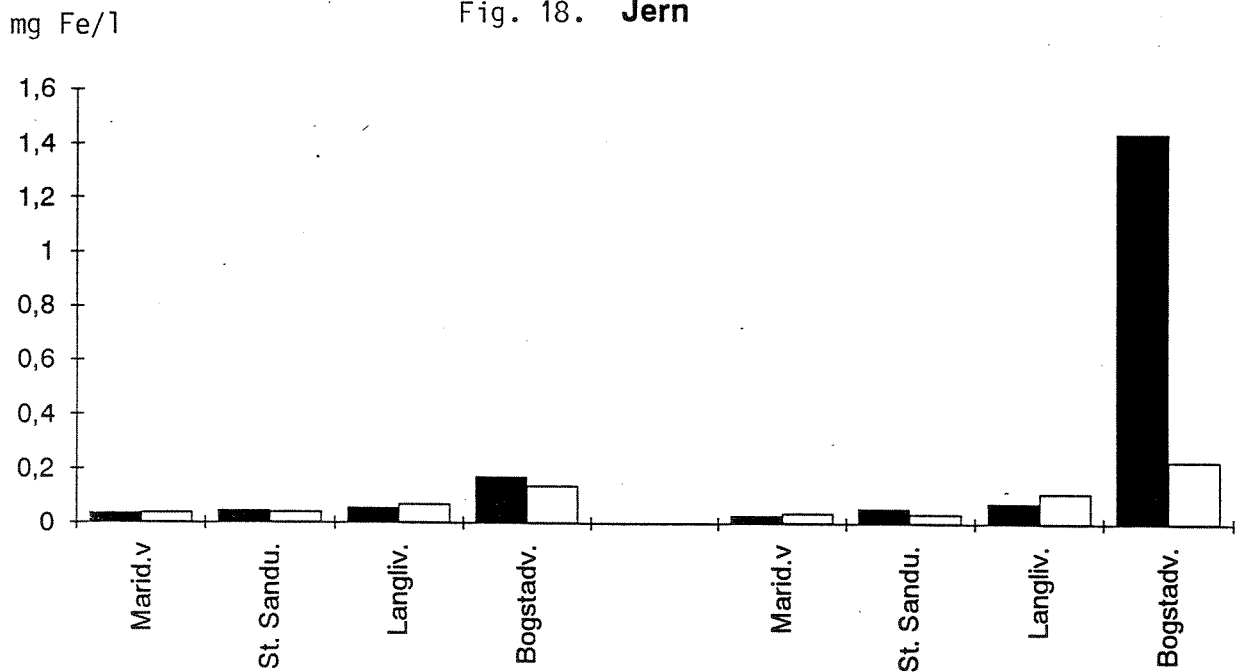
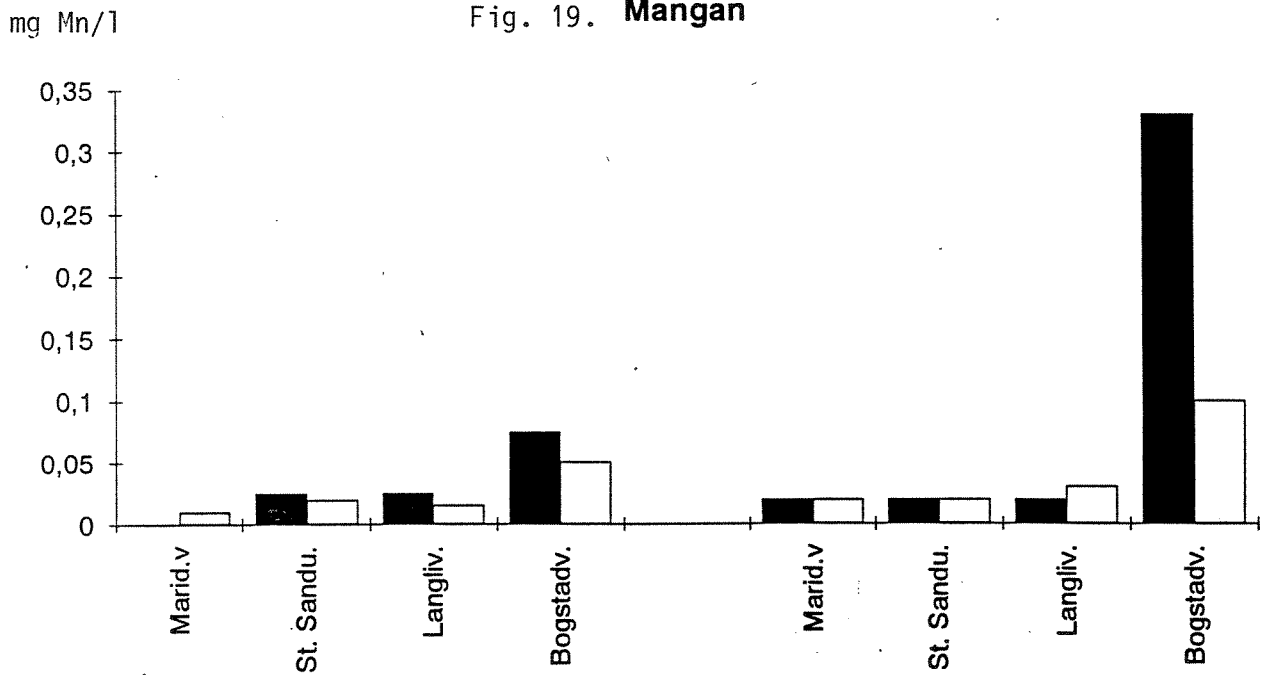


Fig. 19. Mangan



5.4. Planteplankton

Klorofyll

De foreliggende klorofyllverdier for de fire innsjøer (overfl. blandprøver) er:

Maridalsvann:	1.6 $\mu\text{g kl./l}$
Store Sandungen:	1.9 " "
Langlivann:	3.0 " "
Bogstadvann:	4.6 " "

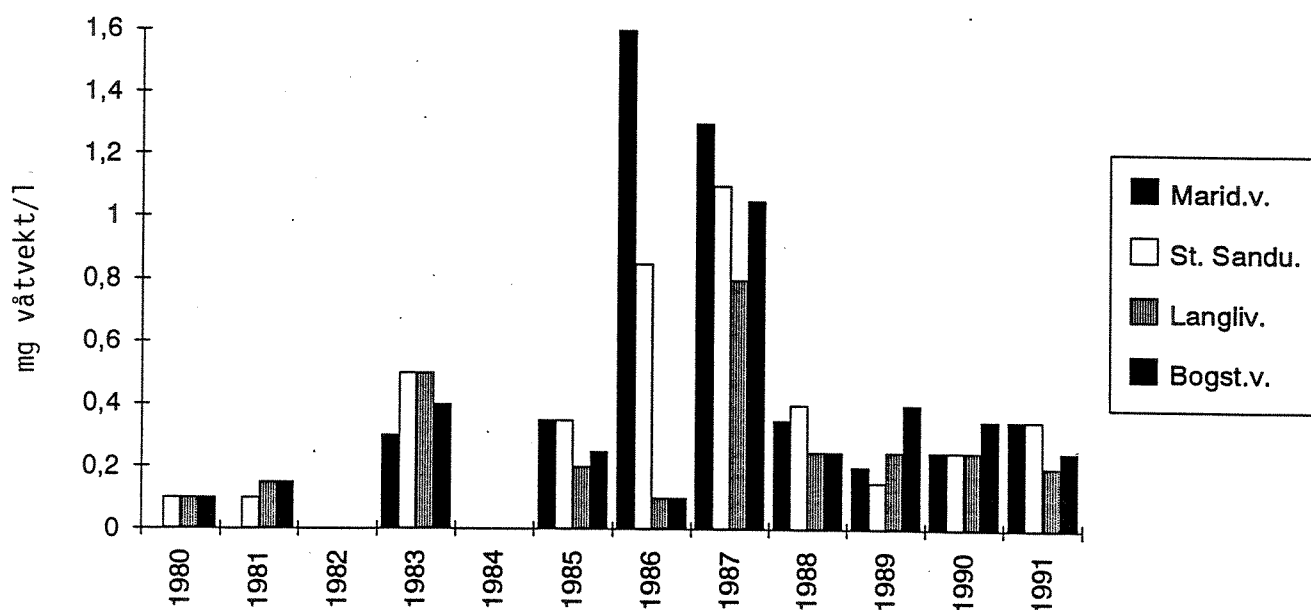
Mengdene av planteplankton kan variere betydelig i løpet av sommeren, og det er derfor vanskelig å vurdere mengden over tid ut fra de gitte klorofyllverdier som gjelder kun ett tidspunkt. Erfaringsmessig bør mengden (målt som klorofyll a) som middel over sommeren ikke overstige 2 $\mu\text{g kl./l}$ i lite påvirkede innsjøer. Vi antar at dette gjelder Maridalsvannet, Store Sandungen og Langlivannet, mens Bogstadvannet sannsynligvis ligger over denne verdi.

Planteplanktonbiomasse (telleresultater).

I tidsrommet 1980-1991 er det vår og høst samlet inn kvantitative planteplanktonprøver. Arbeidet er utført av Øivind Løvstad (Limnoconsult). Resultatene av tellingene er gitt i Bilag 1. Fig. 20 viser middelverdiene for de ulike år og innsjøer.

På bakgrunn av to prøver pr. sommer er det ikke mulig å ha noen mening om variasjonsmønster og total biomasse, men på bakgrunn av resultatene synes Maridalsvann og Bogstadvann å ha de høyeste verdier. Verdiene er imidlertid lave, spesielt i Store Sandungen og Langlivannet, hvor biomasseverdiene synes å være av samme størrelsesorden.

Fig. 20. **Planteplanktonbiomasse.**



Planteplanktonets artssammensetning.

Det foreligger ingen data for planteplanktonets artssammensetning i innsjøene. I henhold til Øivind Løvstad er artssammensetningen omtrent slik man vanligvis finner den i lite eller ikke påvirkede innsjøer i dette området. Innslaget av blågrønnalger har i følge Løvstad økt i de senere år, uten at han kunne gjøre rede for årsaken til dette.

5.5. Dyreplankton.

Det er ikke foretatt undersøkelser av dyreplanktonet i forbindelse med dette oppdraget. Ved en undersøkelse som ble foretatt i Store Sandungen i 1971 (Holtan og Kjellberg 1972), ble det konstatert at dyreplanktonet i denne innsjø var dominert av hoppekrepsen *Cyclops scutifer* og hjuldyret *Kellicottia longispina*. Vi antar at de samme organismer også er dominerende i Langlivannet.

5.6. Fiskefauna.

Ifølge Holtan og Kjellberg 1972, består fiskefaunaen i Store Sandungen av aure, røye, sik, abbor og ørekyte. Sik og røye er blitt satt ut. Innsjøen har en bra forekomst av småfallen røye og abbor. Siken har god kvalitet med vekter opp mot ett kilo. Det er en middels bestand av aure.

I Langlivannet er det ikke satt ut røye og her finnes ifølge M. Grande (pers. med.) aure, sik, abbor og ørekyte, men altså ikke røye. Ål kan også forekomme i denne innsjø, noe som i denne sammenheng har liten betydning.

6. DISKUSJON

6.1. Overføringens betydning for vannkvaliteten i Maridalsvassdraget.

Både pH, alkalitet og de fleste mineralsalter, har gjennomgående noe høyere verdier i Langlivann enn i Store Sandungen. Overføringen vil, hva disse stoffer angår, neppe ha noen negativ innvirkning på vannkvaliteten i Store Sandungen - snarere tvert i mot.

Fosfor- og nitrogenkonsentrasjonene er lave og også av samme størrelsesorden i de to innsjøer. Vi antar derfor at overføringens innvirkning på planteplanktonproduksjonen i Store Sandungen ikke vil bli merkbar.

Det er mulig Langlivannet er noe sterkere belastet med humusstoffer - høyere fargetall og TOC-verdier - enn Store Sandungen, men ut fra måleresultatene er forskjellen meget liten, og vi antar at mulig påvirkning knapt vil være målbar. Størrelsen av de overførte vannmengder vil selvfølgelig ha betydning i denne sammenheng.

Vannets innhold av aluminium, jern og mangan er av samme størrelsesorden i de to innsjøer og overføringen vil derfor ikke ha noen betydning i denne sammenheng.

Planteplanktonbiomassen synes også å være av samme størrelsesorden i de to innsjøer og organismesamfunnenes artssammenheng er ifølge Løvstad (pers.med.) temmelig like.

Det foreligger ingen observasjoner av dyreplanktonet i Langlivann, men det er liten grunn til å anta at artssammensetningen er vesentlig forskjellig i de to innsjøer.

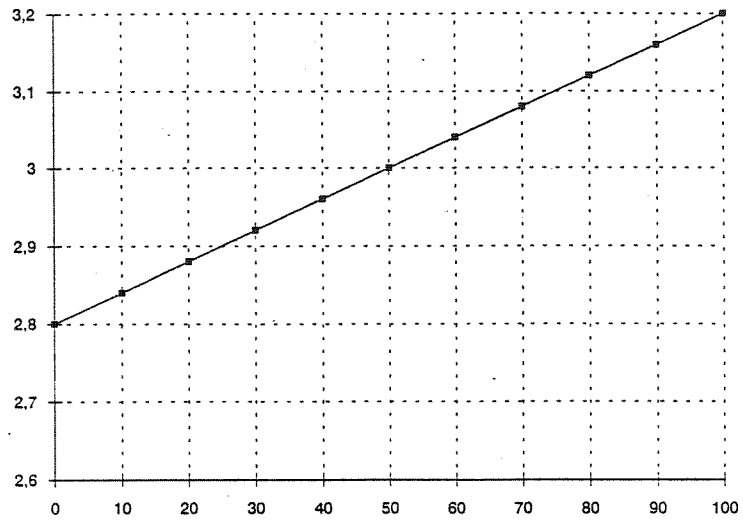
Bortsett fra at røye ikke finnes i Langlivann, er fiskefaunaen den samme i de to innsjøer. En overføring vil derfor ikke medføre endringer i fiskefaunaens artssammensetning i Store Sandungen.

Vi antar at inntaket legges i dypet (under sprangsjiktet) av Langlivann. Dette vil i så fall bety at de overførte vannmengder (om sommeren) har en lavere temperatur enn temperaturen i overflaten av Sandungen. Dette kan i noen grad innvirke på de biologiske forhold, i hvert fall lokalt, i praktisk sammenheng vil badevannstemperaturen bli nedsatt. Imidlertid antar vi at eventuelle endringer neppe vil få vesentlige konsekvenser for Sandungen som økosystem.

6.2. Overføringens betydning for vannkvaliteten i Maridalsvann.

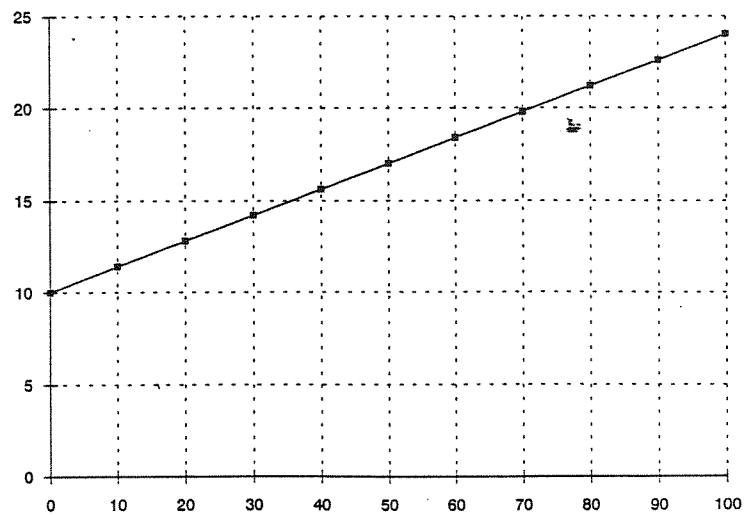
Bortsett fra humuspåvirkning/fargetall, har Langlivann minst like god vannkvalitet som Maridalsvann. Som nevnt overfor, antar vi at fargetallet vil avta på veien fra Sandungen til Maridalsvann. Mengde overført vann vil imidlertid være bestemmende for eventuelle endringer av humuspåvirkningen eller fargetallet i Maridalsvannet. Hvis TOC og fargetallet overhodet ikke endres på veien ned mot Maridalsvann, vil råvannskvaliteten i Maridalsvann endres lineært med mengde overført vann, slik fig. 21 og 22 viser. Vi har her tatt utgangspunkt i oppservasjonsresultatene: 2.8 mg C/l og fargetall på 10 i Maridalsvann og 3.2 mg C/l og fargetall på 24 i Langlivann. Det er således ikke tatt hensyn verken til variasjon i tid eller reduksjon av humusstoffene på veien Sandungen - Maridalsvann. Vi antar derfor at påvirkningen vil bli langt mindre enn det figurene antyder.

Fig. 20. TOC, mg C/l. Påvirkning av vannkvaliteten i Maridalsvann ved overføring.



% Langlivann av total vannmengde

Fig. 21. Fargetall. Påvirkning av Maridalsvann ved overføring.



% Langlivann av total vannmengde

Hvis vi forfølger tankegangen om at humusinnholdet/fargetallet ikke endrer seg på strekningen Sandungen - Maridalsvnn, kan vi foreta følgende beregningsoverslag:

Vannforbruk i Oslo:	110 mill m ³ /år	=	301370 m ³ /døgn
Minstevannføring i Akerselva:	1 m ³ /s	=	86400 m ³ /døgn
Tilsammen			387770 m³/døgn

Langlivannets magasin er 3,38 mill.m³. Hvis denne vannmengde overføres i løpet av 3 mndr., blir dette 37555 m³/døgn. Vannet fra Langlia blir i så fall ca. 10 % av nødvendig tilførsel til Maridalsvannet. Fargetallet vil dermed øke fra 10 til 12.

Langlivassdragets nyttbare magasin er 14.5 mill.m³. Overføres alt dette vannet i løpet av 3 mndr., dvs. ca. 160 000 m³/døgn, vil dette utgjøre ca. 40 % av nødvendig tilførsel. Fargetallet vil dermed øke fra 10 til ca. 15.

Disse tankeeksperimenter må bare betraktes som "verste fall tilfeller". På grunn av nedbrytning av humusstoffene ned gjennom vassdraget, antar vi at fargepåvirkningen blir betydelig mindre.

Når det gjelder surhetsgrad og kjemisk vannkvalitet for øvrig, vil eventuelle overføringseffekter neppe bli målbare i Maridalsvann.

6.3. Overføringens betydning for Sørkedalsvassdraget og Bogstadvann.

Overføringen av vann fra Langlivann til Sandungen, skal bare finne sted i perioder når vannforsyningen er prekær, dvs. i eller etter tørkeperioder. Under slike perioder vil også vannføringen i Sørkedalselva tørke inn. En reduksjon av vann fra Langlivann kan derfor få betydelige negative konsekvenser for organismelivet i vassdraget samt for den praktiske bruk: bading, fiske, forurensning osv. For å redusere skadevirkningene bør det utarbeides en samlet reguleringsplan for vassdraget med sikte på å opprettholde en viss minstevannføring i elva når dette er nødvendig.. I denne sammenheng vil vi henvise til Vannbruksplan for Sørkedalsvassdraget, som er utarbeidet av Etat for miljørettet helsevern, Oslo kommune (januar 1991). I dette dokument heter det for øvrig at ved det nåværende vannuttak (11.1 mill. m³/år) er "Langlielva nesten tørrlagt i lange perioder". I så fall vil en overføring av tilsvarende vannmengde til Sandungen i liten grad forverre forholdene sammenliknet med nåtilstanden.

Vi antar imidlertid at de nåværende forhold i perioder er lite tilfredsstillende og vi vil derfor anbefale at eventuell overføring av vann fra Langlivann til Sandungen som nevnt innarbeides i den samlede reguleringsplan. En nærmere uttalelse om minstevannføringens størrelse må gjøres på bakgrunn av data om naturlige vannføring- og vannstandsvariasjoner. Mindre inngrep (terskler, endring av elveleiet o.l.) kan også være aktuelle i forbindelse med å legge forholdene tilrette for de bruksformer som knytter seg til vassdraget.

LITTERATUR

Oslo kommune. Etat for miljørettet helsevern, 1992: Vannbruksplan for Sørkedalsvassdraget.

Statens institutt for folkehelse, 1987: G2. Kvalitetsnormer for drikkevann. Publikasjon i G-serien.

Bøyum, A., 1963: Langlivann, Himtjern og Dammen. En limnologisk undersøkelse. Hovedfagsoppgave i Geografi.

Holtan, H. og G. Kjellberg, 1972: Nordmarksvassdraget. Regionallimnologisk undersøkelse og vurderinger vedrørende overføring av vann fra Randsfjord/Hurdalsjøen. NIVA-rapport O-69/70.

BILAG 1

Bilag 1.

Saksbeh.: Kristiansen/JFK

OSLO VANN- OG AVLØPSVERK
HERSLEBSGT. 5
0561 OSLO 5

OVERFØRING AV LANGLIA TIL MARIDALSVASSDRAGET

Analysedata fra Langlia + Store Sandungen + Bogstadvann +
Maridalsvann + Sørkedalselva følger vedlagt. Analysene er
utført av OVA i tidsrommet 1987-91.

OVA, Seksjon for miljøtilsyn, mars 1992

Pu A. Halling

OSLO VANN- OG AVLØPSVERK
HERSLEBSGT. 5
0561 OSLO 5

		STORE SANDUNGEN			
		Vinter		Sommer	
		0,5+3+5m	25m	0,5+3+5m	25m
Surhetsgrad,	pH	6,25	6,09	6,7	6,02
Alkalitet, pH _{4,2}	mekv/l	0,038	0,034	0,04	0,026
Konduktivitet,	mS/m	2,5	2,6	2,2	2,2
Kalsium,	mgCa/l	2,1	2	2,5	2,3
Magnesium,	mgMg/l	0,41	0,4	0,37	0,37
Natrium,	mgNa/l	0,52	0,68	0,56	0,55
Kalium,	mgK/l	0,26	0,4	0,3	0,28
Sulfat,	mgSO ₄ /l			4,5	
Klorid,	mgCL/l			0,7	
Total nitrogen,	mgN/l	0,3	0,47	0,3	0,31
Nitrat,	mgN/l	0,14	0,15	0,085	0,14
Total fosfor,	mgP/l	0,005	0,005	0,006	0,005
Fargetall, filtrert				15	
Tot.org.karbon,	mgC/l			2,7	
Aluminium,	mgAl/l	0,1	0,105	0,055	0,09
Jern,	mgFe/l	0,046	0,054	0,04	0,036
Mangan,	mgMn/l	0,025	0,02	0,02	0,02
Klorofyll,	ug/l			1,9	

		MARIDALSVANN			
		Vinter		Sommer	
		0,5+3+5m	35m	0,5+3+5m	35m
Surhetsgrad,	pH	6,46	6,52	6,92	6,28
Alkalitet, pH _{4,2}	mekv/l	0,036	0,048	0,052	0,052
Konduktivitet,	mS/m	3	3,2	2,9	3,3
Kalsium,	mgCa/l	3,4	3,8	2,7	2,9
Magnesium,	mgMg/l	0,45	0,52	0,45	0,49
Natrium,	mgNa/l	1,2	1,4	1,1	1,3
Kalium,	mgK/l	0,31	0,36	0,35	0,4
Sulfat,	mgSO ₄ /l		5,5		5,5
Klorid,	mgCL/l		2,1		2,4
Total nitrogen,	mgN/l	0,43	0,41	0,3	0,42
Nitrat,	mgN/l	0,225	0,21	0,165	0,27
Total fosfor,	mgP/l	0,006	0,01	0,006	0,006
Fargetall, filtrert			9		10
Tot.org.karbon,	mgC/l	3	2,9	2,9	2,6
Aluminium,	mgAl/l	0,1	0,088	0,075	0,116
Jern,	mgFe/l	0,036	0,028	0,038	0,026
Mangan,	mgMn/l		0,02	0,01	0,02
Klorofyll,	ug/l			1,6	

Oslo-vann- og avløpsverk

OSLO VANN- OG AVLØPSVERK
HERSLEBSGT. 5
0561 OSLO 5

		LANGLIVANN			
		Vinter		Sommer	
		0,5+3+5m	20m	0,5+3+5m	20m
Surhetsgrad,	pH	6,45	6,38	6,65	6,19
Alkalitet, pH _{4,2}	mekv/l	0,04	0,046	0,06	0,052
Konduktivitet,	mS/m	2,6	2,7	2,3	2,4
Kalsium,	mgCa/l	1,1	1	2,7	2,8
Magnesium,	mgMg/l	0,39	0,43	0,35	0,35
Natrium,	mgNa/l	1,1	1,1	0,7	0,7
Kalium,	mgK/l	0,21	0,24	0,23	0,24
Sulfat,	mgSO ₄ /l		4,5		5
Klorid,	mgCL/l		1,9		1,5
Total nitrogen,	mgN/l	0,33	0,32	0,25	0,25
Nitrat,	mgN/l	0,25	0,24	0,04	0,08
Total fosfor,	mgP/l	0,005	0,006	0,006	0,006
Fargetall, filtrert			24		14
Tot.org.karbon,	mgC/l		3,3		3
Aluminium,	mgAl/l	0,1	0,09	0,075	0,1
Jern,	mgFe/l	0,054	0,076	0,07	0,113
Mangan,	mgMn/l	0,025	0,02	0,015	0,03
Klorofyll,	ug/l			3	

		SØRKEDALSELVA			
		Vinter		Sommer	
		Kirken-LYS1,	Bakk-LYS2	Kirken-LYS1,	Bakk-
Surhetsgrad,	pH	5,7	5,8	6,9	6,8
Alkalitet, pH _{4,2}	mekv/l				
Konduktivitet,	mS/m	3	4	3,7	3,9
Kalsium,	mgCa/l	4	4,8	3,2	3,8
Magnesium,	mgMg/l	0,74	0,77	0,49	0,77
Natrium,	mgNa/l				
Kalium,	mgK/l				
Sulfat,	mgSO ₄ /l				
Klorid,	mgCL/l				
Total nitrogen,	mgN/l	0,38	0,48	0,29	0,48
Nitrat,	mgN/l				
Total fosfor,	mgP/l	0,008	0,007	0,006	0,007
Fargetall, filtrert					
Tot.org.karbon,	mgC/l	3,4			
Aluminium,	mgAl/l				
Jern,	mgFe/l	0,19	0,17	0,09	0,17
Mangan,	mgMn/l				
Klorofyll,	ug/l				

Oslo-vann- og avløpsverk

OSLO VANN- OG AVLØPSVERK
HERSLEBSGT. 5
0561 OSLO 5

		BOGSTADVANN			
		Vinter		Sommer	
		0,5+3+5m	8m	0,5+3+5m	8m
Surhetsgrad,	pH	6,5	6,4	7	6,6
Alkalitet, pH4,2	mekv/l	0,16	0,26	0,194	0,13
Konduktivitet,	mS/m	4,3	6,9	3,9	3,5
Kalsium,	mgCa/l	6,5	8	6	4,8
Magnesium,	mgMg/l	0,77	1	0,64	0,57
Natrium,	mgNa/l	5,8	8	6	6
Kalium,	mgK/l	0,45	0,66	0,47	0,4
Sulfat,	mgSO4/l				5
Klorid,	mgCL/l				1,5
Total nitrogen,	mgN/l	0,58	0,68	0,32	0,44
Nitrat,	mgN/l	0,43	0,46	0,05	0,16
Total fosfor,	mgP/l	0,007	0,01	0,01	0,011
Fargetall, filtrert					24
Tot.org.karbon,	mgC/l	4,8	4,2	6	6
Aluminium,	mgAl/l	0,08	0,065	<0,5	<0,5
Jern,	mgFe/l	0,17	1,44	0,136	0,23
Mangan,	mgMn/l	0,075	0,33	0,05	0,1
Klorofyll,	ug/l			4,6	2,2

Oslo-vann- og avløpsverk

INNSJØER I AKERSELV-VASSDRAGET.

OSLO VANN- OG AVLØPSVERK
HERSLEBSGT. 5
0561 OSLO 5

AKERSELV-VASSDRAGET (AKR)

Store Sandungen	SSA
Bjørnsjøen	BJØ
Helgeren	HEL
Maridalsvannet	MAR
Trollvann	TRO

Tabell 1. INNSJØER I AKERSELV-VASSDRAGET. Total fytoplanktonbiomasse (i mg våtvekt/l) i mai/juni (V) og august (H) 1980 - 1991. (1 - 4 m dyp).

	SSA		BJØ		HEL		MAR		TRO	
	V	H	V	H	V	H	V	H	V	H
1980	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1			16.5	9.2
1981	0.1	0.2	0.3	0.4	0.1	0.1				
1982				0.5						2.2
1983	0.5	0.5	0.1	0.6	0.1	0.3	0.3		3.2	x
1984									4.5	x
1985	0.2	0.2	0.3	x	0.2	x	0.2	0.5	1.0	10.1
1986	0.1	x	0.2	x		0.2	1.6	1.6	5.2	6.0
1987	0.7	0.9	0.7	0.7	0.3	x	1.1	1.5	9.6	1.8
1988	0.3	0.2	0.2	0.1	0.1	0.2	0.2	0.5	6.3	0.7
1989	0.2	0.3	0.2	0.6	0.7	0.3	0.3	0.1	0.2	2.7
1990	0.1	0.4	0.1	0.3	0.1	0.2	0.1	0.4	0.7	3.4
1991	0.1	0.3	0.2	0.3	0.2	0.3	0.1	0.6	1.3	3.2

Tabell 2. INNSJØER I AKERSELV-VASSDRAGET. Midlere total fytplanktonbiomasse (i mg våtvekt/l) 1980 - 1991. (1 - 4 m dyp).

	SSA	BJØ	HEL	MAR	TRO
1980					
1981					
1982					
1983					3.5
1984					4.7
1985		0.4	0.3		
1986	0.3	0.4	0.2	0.2	
1987			0.2	0.6	
1988			0.4		
1989					
1990					1.9
1991					2.3

Tabell 1. INNSJØER I LYSAKERELV-VASSDRAGET (LYS). Total fytoplanktonbiomasse (i mg våtvekt/l) i mai/juni (V) og august (H) 1980 - 1991. (1 - 4 m dyp).

	STO		LAG		BOA		LIL		STØ	
	V	H	V	H	V	H	V	H	V	H
1980	0.05	0.1	0.1	0.1			6.4?	0.3	0.3	0.3
1981		0.5	0.1	0.3			0.5	0.1	0.1	0.1
1982						0.6	0.4		3.1	x
1983	0.2	0.2	0.3	0.2	0.8	1.3	0.4			0.2
1984					0.5	0.8	1.6	1.1	0.4	0.5
1985	0.6	0.4	0.3	0.3						
1986	0.3	x	0.1	x	0.3	1.6	0.3	0.2	0.1	0.1
1987	0.7	x	1.2	x	0.2	x	0.5	0.4	0.2	3.2
1988	0.3	0.2	0.3	0.4	1.8	1.3	0.6	0.4	1.2	0.1
1989	0.3	0.4	0.5	0.4	0.5	0.1	0.2	0.3	0.1	0.1
1990	0.2	0.8	0.3	0.3	0.3	0.3	0.5	0.3	0.03	0.2
1991	0.2	0.6	0.2	0.8	0.4	0.9	0.1	0.1	0.3	2.2

Tabell 2. INNSJØER I LYSAKERELV-VASSDRAGET (LYS). Midlere total fytoplanktonbiomasse (i mg våtvekt/l) 1980 - 1991. (1 - 4 m dyp).

	STO	LAG	BOA	LIL	STØ
1980					
1981					
1982					3.6
1983					
1984					
1985					
1986	0.5	0.2			
1987	0.4	0.5	1.3		
1988			1.2	0.4	0.5
1989				0.5	0.2
1990					
1991					

Sto = Storflåtan

Lag = Langvassan

Boa = Bogstadsan

Lil = Lillvassan

Stø = Strømsdammen

LYSAKERELVA.

Generell forurensningsgrad		
	1983 1984	1990/1991
LYS1		2.4
LYS2		2.4
LYS3		1.8
LYS4		1.6
LYS5		2.4
LYS6		2.6
LYS7		4.0

Resultatene for 1990 og 1991 er slått sammen da de var svært like.

15.7. 1990 og 7.9.1991

STASJONER

	LYS1	LYS2	LYS3	LYS4	LYS5	LYS6	LYS7
BLÅGRØNNALGER:							
<u>Tolypothrix</u> sp.			2	2			
<u>Phormidium autumnale</u> .	2						2
<u>Oscillatoria limosa</u>		1					
KISELALGER:							
<u>Eunotia</u> spp.	1	1	1				
<u>Tabellaria flocculosa</u>	1	1	2	1	1	1	
<u>Achnanthes minutissima</u>	1	1	1	1	1	1	
<u>Fragilaria</u> sp.		1					1
<u>Synedra</u> sp.	1	1					
<u>Ceratoneis arcus</u>	1			1			1
<u>Meridion circulare</u>		1					
<u>Diatoma vulgare</u>		1	1		1	1	
<u>Gomphonema</u> spp.	1	1	1		1		
<u>Melosira varians</u>					1	2	
<u>Surirella ovata</u>		1					
<u>Synedra ulna</u>	2	2	1		1	2	
<u>Navicula</u> spp.		2				2	2
<u>Nitzschia</u> spp.		1					
<u>Nitzschia palea</u>		1					
KLASSE	2.4	2.4	1.8	1.6	2.4	2.6	4.0

Norsk institutt for vannforskning  NIVA

Postboks 69 Korsvoll, 0808 Oslo
ISBN 82-577-2094-1