

RAPPORT LNR 4356-2001

# Lilands- og Steinslandsvassdragene i Hamarøy kommune

Tilstandsvurdering og  
forurensningsregnskap



Norsk institutt for vannforskning

O-20144

## Lilands- og Steinslandsvassdragene i Hamarøy

2000

### Tilstandsvurdering og forurensningsregnskap

Dato: 25.03.2001  
Prosjektleder: Gjertrud Holtan  
Medarbeidere: Pål Brettum  
" Lida Henriksen  
" Terje Hopen

## Forord

Miljøvernavdelingen ved Fylkesmannen i Nordland tok i juni 2000 initiativ til en undersøkelse av Lilands- og Steinslandsvassdragene i Hamarøy kommune etter mønster fra NIVAs tidligere undersøkelser av vassdrag i Nordland.

Siden 1993 har NIVA gjennomført tilsvarende undersøkelser i følgende vassdrag i Nordland:

- Straumevassdraget i Bø kommune 1993
- Liland- og Farstadvassdraget i Vestvågøy kommune 1993
- Skjerva, Døla i Vefsnvassdraget, Vefsn kommune 1995
- Baåga og Hellfjellelva i Herring-Fusta-vassdraget, Vefsn kommune 1995
- Gleinsvassdraget, Stavsengvatnet og Litlgleinsvatnet i Dønna kommune 1994
- Grøttemsvassdraget og Daleelva i Sømna kommune 1994
- Fersetvassdraget på Vega 1996
- Elsvasselva og Sirijordelva i Hattfjelldal kommune 1996
- Elsvasselva og Sirijordelva i Hattfjelldal 1998
- Skotnesvassdraget i Vestvågøy 2000.

Fylkesmannen i Nordland, miljøvernavdelingen, søkte om økonomisk støtte til undersøkelsen fra SFT og ga i juli 2000 NIVA i oppdrag å gjennomføre undersøkelsen.

NIVA fikk da ansvaret for:

- bearbeiding, diskusjon og presentasjon av analyseresultatene (3 prøvetakingsrunder i 2000) fra 1 stasjon i Lilandsvatnet, 2 innsjøstasjoner og 1 bekkestasjon i Steinslandsvassdraget
- koordinering og styring av kommunens innsamling av data om befolkning, kloakk og landbruk
- utarbeiding av forurensningsregnskap i nedbørfeltene til Lilands- og Steinslandsvassdragene
- sammenstilling i en tilstandsvurdering

Landbrukssjef Roald Larsen i Hamarøy kommune har hatt ansvaret for innhenting og bearbeiding av data fra nedbørfeltet, samt innsamling og forsendelse av vannprøver.

Prøver for kjemisk og bakteriologisk analyse av vannprøvene ble sendt til Næringsmiddeltilsynet i Salten (IKS), mens de biologiske prøvene ble analysert ved NIVA.

Seksjonsleder Oddlaug Ellen Knutsen har vært ansvarlig for prosjektet ved miljøvernavdelingen.

Pål Brettum har analysert planteplanktonmaterialet fra innsjøene og behandlet dette i rapporten.

Forurensningsproduksjon til vassdraget er beregnet med assistanse av Terje Hopen.

Øvrige kapitler er utarbeidet av Gjertrud Holtan som har vært NIVAs prosjektleder. Lida Henriksen har vært behjelpelig med redigering av rapporten. Dag Berge er ansvarlig for faglig kvalitetssikring.

Takk til alle som har deltatt ved gjennomføring av prosjektet.

*Oslo, 25. mars 2001*

*Gjertrud Holtan*

---

# Innhold

<b>1. SAMMENDRAG OG KONKLUSJONER</b>	<b>5</b>
<b>2. INNLEDNING</b>	<b>8</b>
2.1 Mål for undersøkelsen	8
2.2 Vassdragsbeskrivelse	8
<b>3. VANNKVALITET I VASSDRAGET</b>	<b>10</b>
3.1 Måleprogram	10
3.2 Klassifisering av vannkvaliteten	11
3.1.1 Tilstandsklasser	11
3.1.2 Planteplankton	14
3.2 Klassifisering av egnethet	18
<b>4. KARTLEGGING AV TILFØRSLER FRA NEDBØRFELTET</b>	<b>21</b>
4.1 Bruksverdi og brukerinteresser	21
4.2 Teoretisk beregning av forurensningstilførsler	22
4.2.1 Grunnlagsdata og forurensningskilder	22
4.2.2 Forurensende stoffer	22
4.2.3 Beregningsgrunnlag	23
4.2.4 Arealavrenning	23
4.2.5 Punktkilder	24
4.3 Teoretisk beregnet belastning av P, N og organisk stoff	26
<b>5. LITTERATUR</b>	<b>31</b>
<b>6. VEDLEGG: I - VIII</b>	<b>32</b>

---

# 1. SAMMENDRAG OG KONKLUSJONER

Ifølge analyseresultatene fra 2000 var vannkvaliteten i vassdraget særlig preget av tilførsler av næringssaltet fosfor og noe tarmbakterier.

Vannet i området har naturlig et noe høyt innhold av organiske forbindelser fra myrområder. Dette gir dårligere klassifisering av vannkvaliteten, uten at det har særlig praktisk betydning for brukerinteressene.

Vannkvaliteten i vassdraget er klassifisert i hht. SFTs tilstandsklasser i "Klassifisering av miljøkvalitet i ferskvann" (SFT 1997). Systemet er noe endret fra tidligere versjon (SFT 1992), men bygger fortsatt på en inndeling av vannkvalitet i 5 klasser, nå fra klasse I ("meget god") til klasse V ("meget dårlig"):

Ved å benytte midlere verdier fra undersøkelsen 2000 gir analyse-resultatene samlet, grunnlag for følgende klassifisering av tilstanden:

	Meget god	God	Mindre god	Dårlig	Meget dårlig
	Klasse I	Klasse II	klasse III	klasse IV	Klasse V
Lilandsvatnet					
Fjellvatnet					
Steinslandsvatnet					
Steinslandsvassdraget v/utløp					

Det må understrekes at vurderingene av vannkvalitet er foretatt ut fra et beskjedent datagrunnlag fra året 2000. Enkelte høyere analyseverdier kan skyldes kortvarige episoder med forurensningstilførsler. Tilsvarende kan også et lite antall prøver gi et for positivt bilde ut fra tilfeldige variasjoner i forhold til tidspunktene for prøvetaking.

For en samlet vurdering av vannkvaliteten på en stasjon blir det anbefalt at en legger vekt på den dårligste av de tre kritiske parametrene (fosfor, nitrogen og tarmbakterier). Det er valgt å vise klassifisering ifølge disse tre parametrene på skjemaet ovenfor og i teksten nedenfor. I teksten er også tatt med klassifisering pga. øvrige parametre og mulig klassifisering ifølge analyseresultatene fra 1989.

## **Klassifisering av vannkvalitet på bakgrunn av midlere verdier 2000**

Stasjon **LIL-1, Mølnhaugelva** inngår ikke i undersøkelsen fra 2000. Ifølge undersøkelsesresultatene fra 1989 ville vannkvaliteten kunne karakteriseres som "meget god/god" (klasse I-II) pga. næringssaltet nitrogen, tarmbakterier og organisk stoff, men "mindre god" (klasse III) pga. næringssaltet fosfor. Det er ingen fast bosatte i området.

På stasjon **LIL-2, Lilandsvatnet** kan vannkvaliteten karakteriseres som "meget god/god" (klasse I og II) pga. tarmbakterier og næringssaltet nitrogen. Ifølge analyseresultatene for næringssaltet fosfor og siktedyp bør imidlertid vannkvaliteten karakteriseres som "dårlig" (klasse IV). Analyseresultatene for organisk materiale, turbiditet og klorofyll *a* viser "mindre god" vannkvalitet (klasse III). Sammenliknet med analyseresultatene fra 1989 kan det synes som om innsjøen har hatt en negativ utvikling

(bl.a. høyere fosforverdier). Planteplanktonanalysene viser også middels næringsrike til næringsrike vannmasser (klasse III-IV), mens planteplanktonsamfunnet og totalvolumet i 1989 kunne tyde på forholdsvis næringsfattige vannmasser. Nedbørfeltet har i alt 30 fastboende, og ca. 15 % av området er jordbruksarealer.

På stasjon **STE-1, Fjellvatnet** kan også vannkvaliteten karakteriseres som "meget god/god" (klasse I og II), pga. tarmbakterier, næringssaltet nitrogen og organisk stoff, men "mindre god" (klasse III) pga. næringssaltet fosfor og siktedyp. Pga. analyseresultater for parametrene turbiditet og klorofyll *a* bør likevel vannkvaliteten karakteriseres som "dårlig" (klasse IV). Analyseresultatene fra 1989 gir omtrentlig samme klassifisering. Ifølge planteplanktonanalysene ser det heller ikke ut til at det har skjedd noen endring i vannkvaliteten. Som i 1989 kan innsjøens vannmasser betegnes som middels næringsrike til næringsrike, dvs. "mindre god" til "dårlig" vannkvalitet (klasse III-IV). I nedbørfeltet til Fjellvatnet er det ca. 10 fastboende. I underkant av 5 % av nedbørfeltet er landbruksarealer.

På stasjon **STE-2, Steinslandsvatnet** kan vannkvaliteten karakteriseres som "meget god/god" (klasse I og II) pga. av tarmbakterier og næringssaltet nitrogen, men "mindre god" (klasse III) pga. organisk stoff, klorofyll *a* og siktedyp, og "dårlig" (klasse IV) pga. næringssaltet fosfor og turbiditet. Analyseresultatene fra 1989 ville gi omtrentlig samme klassifisering. Planteplanktonanalysene viser også som i 1989 middels næringsrike til næringsrike vannmasser, dvs. "mindre god/dårlig" vannkvalitet (klasse III-IV). Det er bare ca. 3 fastboende i dette området. Nærmere 14 % av det lokale nedbørfeltet er jordbruksareal.

Stasjon **STE-3, Nesvatnan** ble heller ikke undersøkt i 2000. I 1989 ble det bare innhentet og analysert en prøve fra 1 meters dyp. Hvis resultatene fra denne prøven er representative for forholdene, tyder dette på samme vannkvalitet som i Steinslandsvatnet, noe også planteplankton sammensetning og mengde viser. Det er ingen fastboende i området. 16 % av det lokale nedbørfeltet er jordbruksareal.

På stasjon **STE-4, utløp fra Nesvatnan/Steinslandsvassdraget** kan vannkvaliteten karakteriseres som "god" (klasse II) pga. næringssaltet nitrogen og tarmbakterier, men "mindre god" pga. organisk stoff, og "dårlig" pga. næringssaltet fosfor og turbiditet. Analyseresultatene fra 1989 ville også for denne lokaliteten gi omtrentlig samme klassifisering. Det er ingen fastboende i det lokale nedbørfeltet og heller ikke jordbruksareal som er oppdyrket. Området vil naturlig nok være preget av tilførselene oppstrøms.

De høye konsentrasjonene av næringssaltet fosfor, særlig i prøvene fra Lilandsvatnet gir sammen med det lave siktedypet grunn til bekymring.

### **Vannets egnethet til forskjellige typer bruk, samt aktiviteter i nedbørfeltet**

Vannets egnethet til forskjellige typer bruk er forsøkt vurdert ifølge SFTs klassifiseringssystem. Tre prøver i vekstsesongen fra de enkelte stasjoner gir imidlertid bare et bilde av situasjonen i prøvetakingstidspunktet og er et altfor spinkelt grunnlag til å klassifisere egnethet f.eks. som drikkevann. Selv om analyseresultatene for tarmbakterier kan tyde på at vannkvaliteten i Lilandsvatnet (LIL-2) kan være egnet og Steinslandsvatnet (STE-2) godt egnet for formålet viser bl.a. de høye fosforverdiene at det i tilfelle kan synes nødvendig med omfattende rensetiltak.

Mht. friluftsbad og rekreasjon er vannkvaliteten i Lilandsvatnet (LIL-2), Fjellvatnet (STE-1) og Steinslandsvatnet (STE-2) vurdert. Ifølge analyseresultatene for tarmbakterier og pH er vannkvaliteten godt egnet for formålet, mens øvrige parametre viser at vannkvaliteten er mindre egnet. I og med at konsentrasjonene av tarmbakterier ifølge analyseresultatene synes å være tilfredsstillende, bør bading kunne foregå, vel og merke hvis forholdene for øvrig er egnet. Det er viktig her at vannkvaliteten følges, dvs. at prøvetaking skjer der bading foregår eller er forventet å foregå. Dette særlig fordi tarmbakterier kan ha stor variasjon i konsentrasjon over liten avstand, noe som kan ha direkte helsemessige effekter.

For øvrige bruksformål, som f.eks. fritidsfiske, er vannkvaliteten i alle lokaliteter godt egnet ifølge de målte pH-verdiene, mens konsentrasjonene av næringsalter (fosfor) indikerer at innsjøen Fjellvatnet (STE-1) er egnet, mens innsjøene Lilandsvatnet (LIL-2), Steinslandsvatnet (STE-2) og utløpsbekken ikke er egnet for dette formål. Det må her understrekes at fosforkonsentrasjonene i noen få vannprøver er et for dårlig vurderingsgrunnlag. Bl.a. vil f.eks. tilgjengelighet og estetiske forhold sammen med fiskens næringsgrunnlag være av avgjørende betydning.

Mht. jordvanning tyder prøvene/analysene av tarmbakterier på at vannet i Lilandsvatnet, Fjellvatnet og Steinslandsvatnet (LIL-2, STE-1 og STE-2 hhv.) er godt egnet for dette formål, mens øvrige analyser (fosfor og klorofyll *a*) tyder på at vannet er mindre egnet. Vannkvaliteten ved STE-4 (Utløpet fra Steinslandsvassdraget) er ikke vurdert i denne sammenheng.

Analyseresultatene viser først og fremst at tre prøveserier er et for spinkelt grunnlag til å vurdere egnethet for forskjellig bruk. Selv om måleresultatene for tarmbakterier tyder på at vannet er godt egnet f.eks. til jordbruksvanning, viser bl.a. fosforverdiene at vannet er mindre egnet for formålet.

Omtrent halvparten av gårdene/enkelthusene i nedbørfeltene både til Lilands- og Steinslandsvassdraget har slamavskillere (1-kammer) med infiltrasjon, de øvrige har en form for infiltrasjon med avrenning/utslipp til grøft/bekk.

Gjennomsnittlig er ca. 15 % av arealet oppdyrket i nedbørfeltet til Lilandsvatnet, ca. 7.5 % i nedbørfeltet til Steinslandsvassdraget. Landbruket er basert på produksjon av melk og kjøtt.

Ingen av brukene har pålegg om utbedring av gjødselkjeller eller siloanlegg. Alle skal være i tilfredsstillende stand. I nedbørfeltet til Lilandsvatnet ble tilsammen ca. 200 m<sup>3</sup> gras i 2000 lagret i rundballer, i nedbørfeltet til Steinslandsvassdraget, ca. 400 m<sup>3</sup>. Dersom disse er lagret i nærheten av vassdraget kan avrenning herfra føre til betydelig tilførsel av næringsrikt vann.

### **Tilrådnings**

Analyseresultatene fra 2000 kan tyde på at det er behov for omfattende tiltak for å begrense forurensning til vassdraget. Det er derfor svært viktig å finne kildene til forurensningen, og vurdere om eventuelle tiltak bør iverksettes for å redusere tilførslene til vassdraget.

Av mulige tiltak kan nevnes:

- Bytte ut 1-roms slamavskillere med 3-roms og installere infiltrasjonsanlegg ved de boliger som ikke har tilfredsstillende avløpsordning idag.
- Opparbeiding av randsone (kantvegetasjon) av busker/kratt langs vassdragene (mellom dyrka mark og vann) der dette er mulig.
- Kontrollere/ redusere evt. silolekkasjer og utslipp/avrenning fra gjødselkjellere. Sørge for riktig gjødsling og miljøvennlig jordbearbeiding (gjødselplaner). Lagre rundballer så langt fra vassdraget at avrenning unngås.
- Utarbeide og følge driftsplan for vassdragene mht. årlig opprensning etter behov.

Foreliggende målinger gir ikke sikre indikasjoner om kildene til forurensningen. Det anbefales derfor å fortsette overvåking av vannkvaliteten, for å påse at konsentrasjonen av tarmbakterier og næringsalter (særlig fosfor), reduseres til et tilfredsstillende nivå.

## 2. INNLEDNING

### 2.1 Mål for undersøkelsen

Undersøkelsen skulle føre til en beskrivelse av vannkvaliteten i vassdragene. Det skulle også utarbeides et forurensningsregnskap der tilførslene til vassdragene av fosfor, nitrogen og organisk stoff skulle beregnes ut fra tilgjengelig statistikk om bosetting, renseanordninger og landbruksaktiviteter.

### 2.2 Vassdragsbeskrivelse

Lilandsvassdraget munner ut i Lilandspollen (fig. 2.1A) og har et nedbørfelt på vel 5 km<sup>2</sup>. Vassdraget består av innsjøen Lilandsvatnet (500 da / 2 m.o.h.), har tilløp fra Hansbakkfjellet (895 m.o.h.) og utløp i Lilandspollen. Myr omgir innsjøen, men det meste av nedbørfeltet består av skogkledde åser med bjørk som viktigste treslag. Steinslandsvassdraget (fig. 2.1B) som har et nedbørfelt på ca. 9 km<sup>2</sup>, har utspring i Vågsfjellet (848 m.o.h.) og utløp i Steinslandsosen i Økssundet. Foruten flere små tilløpsbekker består vassdraget hovedsakelig av en rekke forholdsvis små innsjøer som alle ligger under 10 m.o.h. Av innsjøer kan nevnes Fjellvatnet (650 da / 5 m.o.h.), Steinslandsvatnet (300 da / 5 m.o.h.) og Nesvatnan (180 da / 3 m.o.h.). De bratte liene opp mot Vågsfjellet er delvis bevokst med bjørkeskog.

Berggrunnen i begge undersøkelsesområder består av ulike typer monzonitt, dvs. harde bergarter som er lite løselige i vann. Løsmasseavsetningene består hovedsakelig av bunnmorene.

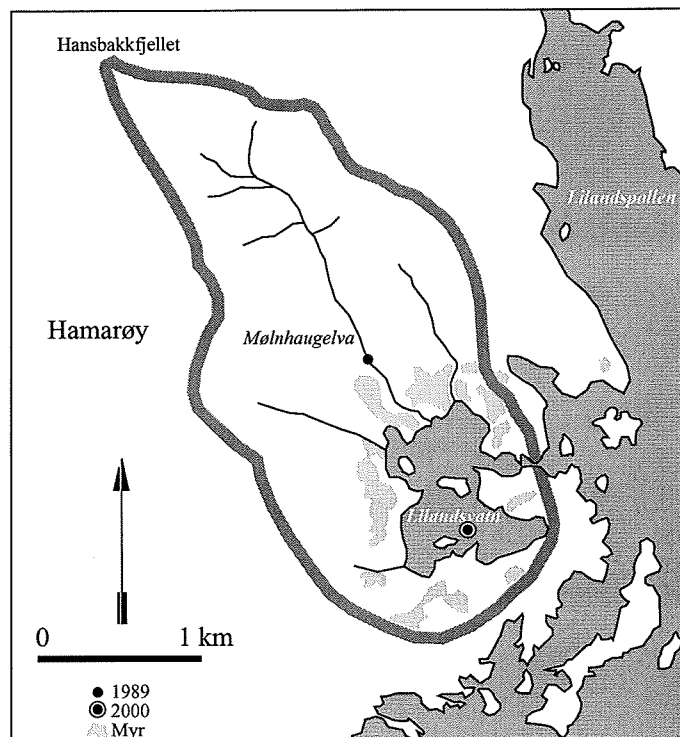
Høsten 2000 foretok Nordnorske ferskvannsbioologer prøvefiske i Lilandsvatnet, Fjellvatnet, Steinslandsvatnet og Nesvatnan. Ved prøvegarnfisket ble det ikke fanget sjørøye og kun enkelt-eksemplarer av sjørret. Det ble da antatt at bestandene i hovedsak består av stasjonær fisk. Samtidig/i forkant av prøvegarnfisket ble det foretatt dybdemålinger i innsjøene. Lilandsvatnet ble funnet å ha et maksimums dyp på ca. 6 – 7 m, Fjellvatnet ca. 11 m, Steinslandsvatnet ca. 9.5 m og Nesvatnan ca. 3 m, dvs. at alle innsjøene er relativt grunne. Rapport fra undersøkelsen og dybdekart er under utarbeiding (Lisbeth Jørgensen, pers. medd.).

I 1989 ble det utført en undersøkelse av vannkvaliteten på to stasjoner i Lilandsvassdraget (Mølnhaug-elva og Lilandsvatnet) og fire stasjoner i Steinslandsvassdraget (Fjellvatnet, Steinslandsvatnet, Nesvatnan og utløpet av Steinslandsvassdraget (MVA, Fylkesmannen i Nordland, 1990). I 2000 er en stasjon i Lilandsvassdraget (Lilandsvatnet) og tre stasjoner i Steinslandsvassdraget (Fjellvatnet, Steinslandsvatnet og Steinslandsvassdragets utløp), undersøkt (fig. 2.1A og B). Analyseresultatene (midlere verdier) fremgår av tabell 3.2 og av tabellene VII og VIII i Vedlegg.

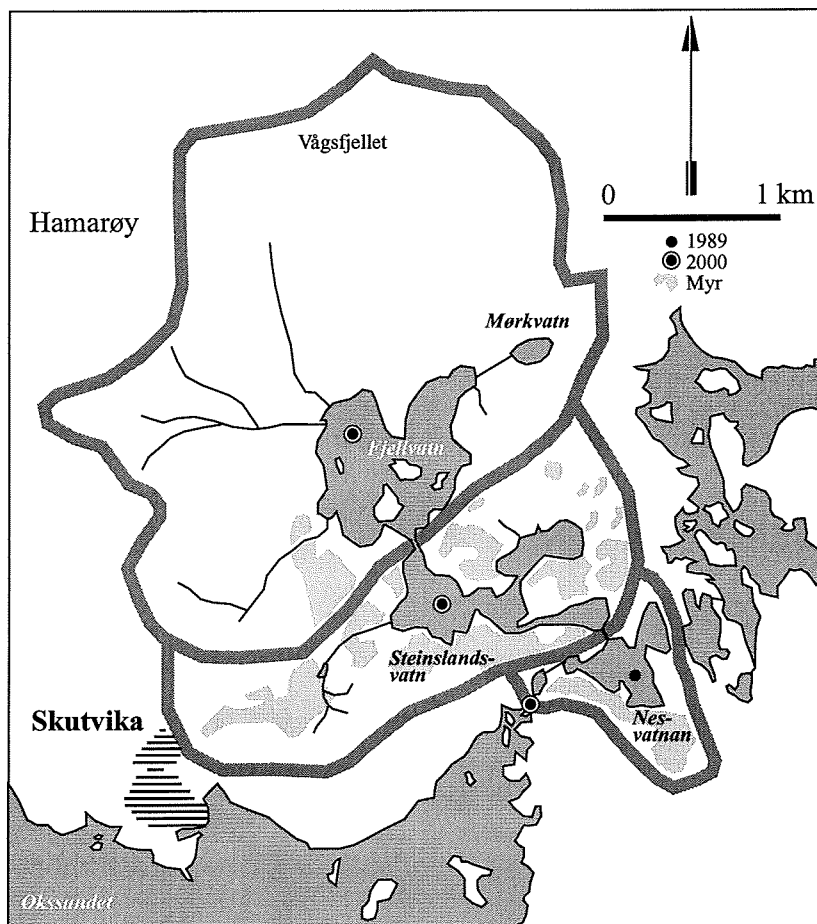
*Tabell 2.1 Prøvetakingsstasjoner for vannkvalitet og hvilket år stasjonene er undersøkt. Kartreferansene (UTM) gir nøyaktig plassering av stasjonene på kartblad 1231 III (1:50.000).*

Stasjons- Betegnelse	Navn	UTM-koordinater	Vannprøver fra:
LIL-1	Mølnhaugelva	33WWR 205 517	1989
LIL-2	Lilandsvatnet	33WWR 212 507	1989, 2000
STE-1	Fjellvatnet	33WWR 150 470	1989, 2000
STE-2	Steinslandsvatnet	33WWR 155 461	1989, 2000
STE-3	Nesvatnan	33WWR 166 457	1989
STE-4	Steinslandsvassdraget v/utløp	33WWR 161 455	1989, 2000





Figur 2.1A Kart over nedbørfeltet med prøvetakingsstasjoner.



Figur 2.1B Kart over nedbørfeltet med prøvetakingsstasjoner og grenser mellom delnedbørfelt.

## 3. VANNKVALITET I VASSDRAGET

### 3.1 Måleprogram

I måleprogrammet i 2000 inngikk følgende parametre for den ene bekkestasjonen (Steinslandsvassdraget v/utløp) og de tre innsjøstasjonene:

- PH, konduktivitet, turbiditet
- Total fosfor, fosfat og total nitrogen, nitrat
- Totalt organisk karbon (TOC)
- Tarmbakterier (termotabile koliforme bakterier)

I tillegg ble parametrene klorofyll a, planteplankton og siktedyp målt i innsjøene ved hver prøvetaking.

Prøver ble tatt fra de fire stasjonene den 10. juli, 7. august og 5. september 2000.

Plantenæringsstoffene **fosfor og nitrogen** bidrar til økt vekst av planter i vann og på landjorda. Mens nitrogen er det viktigste vekstbegrensende stoffet i havet og i jord, er fosfor det viktigste i ferskvann. Økt tilførsel av fosfor fører til kraftig vekst av mikroskopiske alger (planteplankton) og til dels gjengroing av grunne innsjøer med vegetasjon. Viktige kilder til disse stoffene er urensset husholdningskloakk, husdyrgjødsel og silopressaft. Utvasking av fosfor og nitrogen fra naturområder alene vil ikke være tilstrekkelig til å skape dårlig vannkvalitet.

Innholdet av **organisk stoff** ble i 1989 bestemt som kjemisk oksygenforbruk, oksidasjon med permanganat. I 2000 ble organisk materiale bestemt som TOC (totalt organisk karbon). Forutsatt at prøvene ikke inneholder for mye partikulært materiale, er det en brukbar korrelasjon mellom disse parametrene. Organisk stoff bidrar til økt oksygenforbruk i bekker og elver, og overbelastning fører til fiskedød pga. oksygenmangel. Ved nedbrytning frigis også fosfor og nitrogen til vannet. De viktigste kilder er de samme som for nitrogen og fosfor, men slike stoffer lekker også ut naturlig i beskjedne mengder fra skogsjord og myr.

**Tarmbakterier** finnes i store mengder i tarmfloraen hos varmblodige dyr, inklusive mennesker. Slike bakterier brukes som indikator på fersk forurensning fra mennesker eller husdyr fordi disse bakteriene ikke kan overleve lenge i vassdrag (ca. 1 – 3 døgn). Ved høye konsentrasjoner av tarmbakterier er det derfor stor fare for smitte av sykdomsfremkallende bakterier, virus og parasitter.

**Ph** måles for bedømmelse av forsuring samt ved eutrofivurderinger (hvv. lav/høy pH).

**Konduktiviteten** karakteriserer den generelle vannkvaliteten (Vannets saltholdighet innvirker f.eks. på giftstoffers effekt og organismelivets artssammensetning.). **Turbiditeten** angir påvirkning av partikulært materiale, og **siktedypet** bestemmes av vannets innhold av partikler, planteplankton og lyshemmende stoffer i innsjøer. **Klorofyll a** og **alge**-volum er mål for mengden alger og er viktige for klassifisering av vannkvalitet i innsjøer, og er direkte relatert til vannets innhold av næringsalter.

## 3.2 Klassifisering av vannkvaliteten

### 3.1.1 Tilstandsklasser

Vannkvaliteten i vassdraget er klassifisert i hht. SFTs tilstandsklasser i "Klassifisering av miljøkvalitet i ferskvann" (SFT 1997). Systemet bygger på en inndeling av vannkvalitet i 5 klasser fra klasse I ("meget god") til klasse V ("meget dårlig"):

I 1989 ble det samlet inn og analysert prøver fra de to elvestasjonene i juli, august og november, dvs. 3 ganger, fra innsjøstasjonene Lilandsvatnet, Fjellvatnet og Steinslandsvatnet 2 ganger (juli og august), fra Nesvatnan 1 gang (juli). Analyseresultatene fra 1989 er i liten grad behandlet nedenfor, men benyttet i "Sammendrag og konklusjoner" som sammenlikningsgrunnlag, dvs. for å se om det kan ha skjedd vesentlige endringer i vannkvaliteten.

Tilstandsklassene er vurdert i forhold til de målinger som er foretatt i vassdragene i 2000. Gjennomsnittet av de tre målingene brukes for klassifiseringen ihht. tabellene under. Med bare tre målinger pr. sesong kan tilfeldige variasjoner gjøre ganske store utslag i gjennomsnittsverdien. Dette fordi et fåtall målinger totalt og pr. sesong kan gi tilfeldige variasjoner og gjøre ganske store utslag i middelveidien. Der enkeltverdier har stor betydning blir dette kommentert i teksten nedenfor. Det hadde selvsagt vært ønskelig med flere/hyppigere målinger, men budsjett- og tidsrammen tillot ikke dette. Vi antar likevel at undersøkelsen gir en brukbar beskrivelse av tilstanden i vassdraget.

Ved vurdering av vannkvaliteten for både innsjøstasjonene og bekkestasjonen blir det her lagt spesiell vekt på tre av parametrene: fosfor, nitrogen og tarmbakterier, fordi disse angir direkte virkninger på vannkvaliteten og problemer for brukerinteresser. Totalt organisk karbon (TOC) brukes som støtteparameter. I tillegg er klorofyll *a* og siktedyp brukt som nøkkelparametre for innsjøstasjonene, turbiditet og planteplankton som støtteparametre. Resultatene fra planteplanktonundersøkelsen er behandlet i kapittel 3.2.2.

Tabell 3.1 Klassifisering av vannkvalitet: SFTs tilstandsklasser (SFT 1997)

		Fosfor	Nitrogen	KOF/ TOC	Tarm- Bakterier	Turbidi- tet	Kloro- fyll-a	Sikte- Dyp
I	Meget god	<7	<300	<2.5	<5	<0.5	<2	>6
II	God	7-11	300-400	2.5-3.5	5-50	0.5-1	2-4	4-6
III	Mindre god	11-20	400-600	3.5-6.5	50-200	1-2	4-8	2-4
IV	Dårlig	20-50	600-1200	6.5-15	200-1000	2-5	8-20	1-2
V	Meget dårlig	>50	>1200	>15	>1000	>5	>20	<1

Tabell 3.2 viser årsgjennomsnitt av analyseresultater fra alle stasjoner i 1989 og 2000. Samtlige analyseresultater er vist i Vedlegg.

Tabell 3.2 Middelveidier for undersøkte år på alle stasjoner

#### Lilandsvassdraget

LIL-1, Mølenhaugelva											
År	Tot-P	PO <sub>4</sub> -P	Tot-N	NO <sub>3</sub> -N	KOF	Term. Koli	pH	Kond.	Kif-a	Turb.	Sikte dyp
1989	12,4		133		2,8	20	7,1				

Tabell 3.2 forts.:

<b>LIL-2, Lilandsvatnet</b>											
År	Tot-P	PO <sub>4</sub> -P	Tot-N	NO <sub>3</sub> -N	KOF/ TOC*	Term. Koli	pH	Kond.	Klf-a	Turb.	Sikte dyp
1989	21,4		325		6,75		6,63	5,7		0,95	2,4
2000	30	9,3	350	<10	4,90	1	6,93	5,0	5,14	3,13	1,8

**Steinslandsvassdraget**

<b>STE-1, Fjellvatnet</b>											
År	Tot-P	PO <sub>4</sub> -P	Tot-N	NO <sub>3</sub> -N	KOF/ TOC*	Term. Koli	pH	Kond.	Klf-a	Turb.	Sikte dyp
1989	22,1		425		3,3		7,01	6,6		2,10	2,5
2000	18,7	2,8	310	<10	2,57	2	7,03	5,6	9,04	2,96	2,7

<b>STE-2, Steinslandsvatnet</b>											
År	Tot-P	PO <sub>4</sub> -P	Tot-N	NO <sub>3</sub> -N	KOF/ TOC*	Term. Koli	pH	Kond.	Klf-a	Turb.	Sikte dyp
1989	29,5		449		6,55		6,72	7,3		1,80	2,2
2000	26,0	5,7	363	<10	3,93	0	7,07	6,7	7,0	2,47	2,5

<b>STE-3, Nesvatnan</b>											
År	Tot-P	PO <sub>4</sub> -P	Tot-N	NO <sub>3</sub> -N	KOF	Term. Koli	pH	Kond.	Klf-a	Turb.	Sikte dyp
1989	21,1		316		5,20		6,79	6,9		0,36	2,0

<b>STE-4, Utløp Steinslandsvassdraget</b>											
År	Tot-P	PO <sub>4</sub> -P	Tot-N	NO <sub>3</sub> -N	KOF/ TOC*	Term. Koli	pH	Kond.	Klf-a	Turb.	Sikte dyp
1989	21,2		320		6,10	1	6,78				
2000	23,0	2,8	350	<10	4,13	5	7,07	6,8		2,37	

\* = Organisk stoff ble i 1989 målt som KOF, i 2000 som TOC (se side 10)

Det må understrekes at vurderingene under er gjort ut fra et beskjedent datagrunnlag fra året 2000. Enkelte høye analyseverdier kan skyldes kortvarige episoder. Tilsvarende kan også få prøver gi et for positivt bilde ut fra tilfeldige variasjoner i forhold til tidspunktene for prøvetaking.

Under er midlere verdier for nevnte parametre fra året 2000 for de fire undersøkte lokaliteter brukt for klassifisering etter SFTs system for vannkvalitet i ferskvann (SFT 1997). Elvestasjonen, LIL-1, Mølnhaugelva, ble ikke undersøkt i 2000, og inngår derfor ikke i vurderingsskjemaet (fig. 3.1), bare i teksten nedenfor. Det samme gjelder innsjøen, STE-III, Nesvatnan.

På stasjon **LIL-1, Mølnhaugelva**, ville vannkvaliteten ifølge analyseresultatene fra 1989 kunne karakteriseres som "meget god/god" (klasse I-II) pga. næringssaltet nitrogen, tarmbakterier og organisk stoff, men "mindre god" (klasse III) pga. næringssaltet fosfor.

På stasjon **LIL-2, Lilandsvatnet** kan vannkvaliteten karakteriseres som "meget god/god" (klasse I og II) mhp. tarmbakterier og næringssaltet nitrogen. Lokaliteten har likevel ikke bedre enn "mindre god" vannkvalitet (klasse III) mhp. organisk materiale, turbiditet og klorofyll a. I følge analyseresultatene for næringssaltet fosfor og siktedypet bør dessuten vannkvaliteten karakteriseres som "dårlig".

På stasjon **STE-1, Fjellvatnet** kan også vannkvaliteten karakteriseres som "meget god/god" (klasse I og II) mhp. tarmbakterier og næringssaltet nitrogen. Stasjonen har videre de laveste konsentrasjonene av næringssalter og organisk stoff. Vannkvaliteten bør likevel karakteriseres som "mindre god" (klasse III) mhp. næringssaltet fosfor og siktedypet og "dårlig" (klasse IV) mhp. parametrene turbiditet og klorofyll a.

På stasjon **STE-2, Steinslandsvatnet** kan vannkvaliteten karakteriseres som "meget god/god" (klasse I og II) mhp. tarmbakterier og næringssaltet nitrogen, men "mindre god" (klasse III) pga. organisk stoff, klorofyll a og siktedyp, og "dårlig" mhp. næringssaltet fosfor og turbiditet.

Stasjon **STE-III, Nesvatnan**, ble heller ikke undersøkt i 2000. Hvis analyseresultatene fra den ene prøven som ble innhentet i 1989 er representative for forholdene, tyder dette på samme vannkvalitet som i Steinslandsvatnet (STE-2).

På stasjon **STE-4, Steinslandsvassdraget v/utløp** kan vannkvaliteten klassifiseres som "god" (klasse II) mhp. tarmbakterier og nitrogen, "mindre god" (klasse III) mhp. organisk materiale og "dårlig" mhp. fosfor og turbiditet.

LIL-2	Meget god	God	Mindre god	Dårlig	Meget dårlig
Fosfor					
Nitrogen					
Tarmbakterier					
TOC					
Turb.					
Klf. a					
Siktedyp					

STE-1	Meget god	God	Mindre god	Dårlig	Meget dårlig
Fosfor					
Nitrogen					
Tarmbakterier					
TOC					
Turb.					
Klf. a					
Siktedyp					

STE-2	Meget god	God	Mindre god	Dårlig	Meget dårlig
Fosfor					
Nitrogen					
Tarmbakterier					
TOC					
Turb.					
Klf. a					
Siktedyp					

STE-4	Meget god	God	Mindre god	Dårlig	Meget dårlig
Fosfor					
Nitrogen					
Tarmbakterier					
TOC					
Turb.					

Figur 3.1 Samlet vurdering av vannkvalitet for de fire stasjonene i 2000 (pga. midlere verdier). Varierende vannkvalitet fra år til år kan gi varierende klassifisering.

For en samlet vurdering av vannkvaliteten på en stasjon blir det anbefalt at en legger vekt på den dårligste av de tre kritiske parametrene (fosfor, nitrogen og tarmbakterier), spesielt ved klassifisering av egnethet til forskjellige bruksformål. For en samlet vurdering se kapittel 1: Sammendrag og konklusjoner.

### 3.1.2 Planteplankton

I 2000 ble det fra Lilandsvatnet i Lilandsvassdraget, og fra Fjellvatnet og Steinslandvatnet i Steinslandsvassdraget samlet inn kvantitative planteplanktonprøver på tre tidspunkter i vekstsesongen. Innsamlingen skjedde 10. juli, 7. august og 4. september. Prøvene var blandprøver fra 0-4 m i Lilandsvatnet, blandprøver 0-5 m i Steinslandsvatnet og blandprøver fra 0-6 m i Fjellvatnet. Analyseresultatene er gitt i tabellene VIII.1-VIII.3 og fremstilt i figurene 3.2-3.4.

I 1989 ble det samlet inn og analysert kvantitative planteplanktonprøver fra 1 m dyp i de samme innsjøene ved to tidspunkter det året, 11. juli og 17. september (Brettum 1990). Nedenfor har en tatt for seg analyseresultatene for 2000, og i den grad det har vært egnet, benyttet analyseresultatene fra 1989 som sammenligningsgrunnlag for å se om det har skjedd vesentlige endringer i vannkvaliteten basert på planteplanktonets totalvolum og sammensetning.

#### Lilandsvatnet (figur 3.2, tabell VIII.1, Vedlegg)

Innsjøen hadde et rikt planteplanktonsamfunn med et relativt stort antall arter/taksa og et forholdsvis stort totalvolum planteplankton forekom ved registrert maksimum 10. juli, som på dette tidspunktet var  $2952 \text{ mm}^3/\text{m}^3$ . Totalvolumet varierte imidlertid ganske mye på de tre prøvetakingstidspunktene, men gjennomsnittsveriden for de tre analyserte prøvene fra denne innsjøen var  $1424 \text{ mm}^3/\text{m}^3$ . Selv om det er mulig og også sannsynlig at det kan ha vært høyere totalvolum alger til andre tidspunkter av sesongen 2000, antyder de registrerte verdiene det omtrentlige nivå for maksimum algebiomasse i 2000.

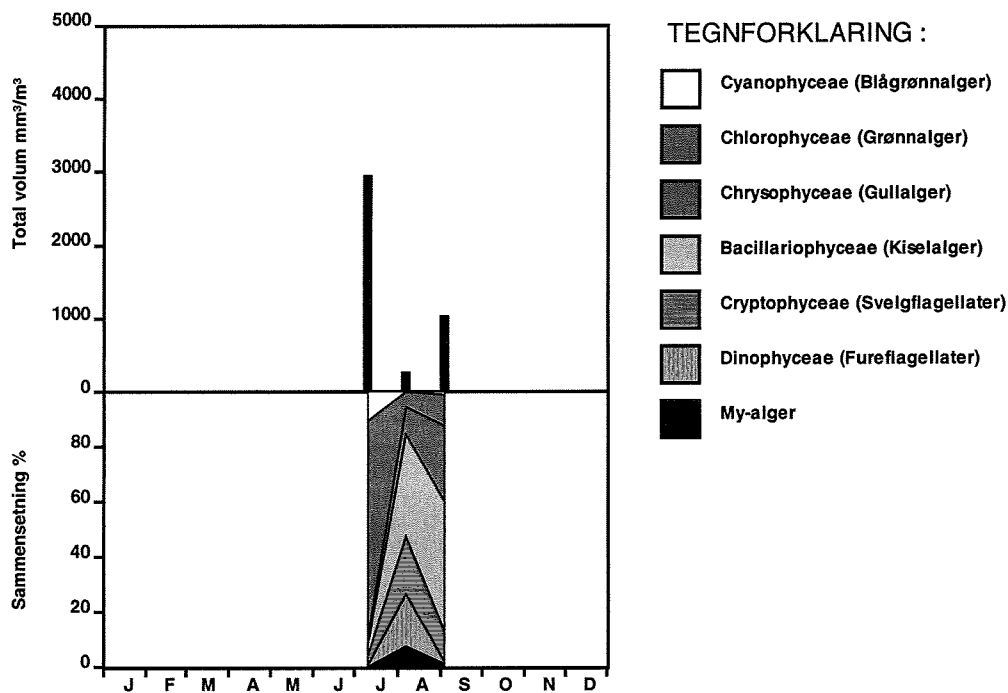


Fig. 3.2 Variasjon i totalvolum og sammensetning av planteplankton i Lilandsvatnet (Hamarøy) (stasjon LIL-2), 2000. Totalvolum gitt i  $\text{mm}^3/\text{m}^3 = \text{mg}/\text{m}^3$  våtvekt.

Basert på Brettum (1989) viser dette mesotrofe vannmasser på overgangen mot eutrofe vannmasser. I 1989 ble det på de to prøvetakingstidspunktene den gang registrert et maksimum totalvolum planteplankton 11. juli på  $648 \text{ mm}^3/\text{m}^3$  og selv om det også den gang sannsynligvis kan ha vært høyere algebiomasse til andre tider av sesongen, viser analyseresultatene at vannmassene i Lilandsvatnet er blitt mer næringsrike, eutrofe i den mellomliggende perioden. Resultatene i 1989 viste oligotrofe, næringsfattige vannmasser på overgangen mot oligomesotrofe, det vil si mot middels næringsrike vannmasser.

Det ble i sesongen 2000 registrert 73 arter/taksa av planktonalger i Lilandsvatnet. De to prøvene fra 1989 hadde bare 50 ulike alger/taksa, men bare 32 arter/taksa var felles i prøvene fra de to årene. Et tredje prøvesett fra 1989, ville kunne endre noe på dette forholdet, men når en ser på artsinventaret de to årene viser disse også til dels store endringer både i sammensetning og mengde. Det er særlig innen gruppen grønnalger (Chlorophyceae) at en registrerer flere arter og til dels andre arter i 2000 sammenlignet med 1989.

Ved maksimum i 2000 var planteplanktonsamfunnet dominert av gruppen grønnalger som utgjorde hele 79% av det samlede planteplanktonvolum. Innenfor gruppen var det spesielt to arter, *Crucigenia fenestrata* og *Crucigenia tetropedia* som dominerte totalt med henholdsvis 35 og 43% av totalvolumet. Ved minimum i august, og i september, var det kiselalger (Bacillariophyceae) som var den mest fremtredende gruppen, med mer enn 40% av totalvolumet på det meste, først og fremst gjennom arten *Asterionella formosa*.

Analyseresultatene fra 2000 for Lilandsvatnet, med de registrerte totalvolum av planktonalger, de store skiftninger i biomasse for de ulike gruppene og totalvolumet, og det registrerte artsinventaret, viser et algesamfunn ute av likevekt. Dette er vanlig i vannmasser der det har skjedd en markert eutrofiering over relativt kort tidsrom. Som vist ovenfor har vannkvaliteten i Lilandsvatnet forandret seg fra oligo-oligomesotrofe, eller forholdsvis næringsfattige i 1989, til mesotrofe-eutrofe og mer næringsrike i 2000.

### Fjellvatnet (figur 3.3, tabell VIII.2, Vedlegg)

Denne innsjøen, som er den øverste i Steinslandsvassdraget, hadde et mer beskjedent planteplankton-samfunn enn Lilandsvatnet, med hensyn til antall arter/taksa. Bare 55 arter/taksa ble registrert i prøvene i 2000. Ved undersøkelsen i 1989 (Brettum 1990) ble 46 arter/taksa registrert. Imidlertid var det her, som i Lilandsvatnet svært lite felles arter/taksa ved sammenligning mellom artslistene da og i 2000. Kun 25 arter/taksa var felles. Også her gjelder at et tredje prøvesett fra 1989 ville ha endret noe på dette, men neppe så mye at det ville forandret inntrykket av et til dels betydelig endret planteplanktonsamfunn fra 1989 til 2000.

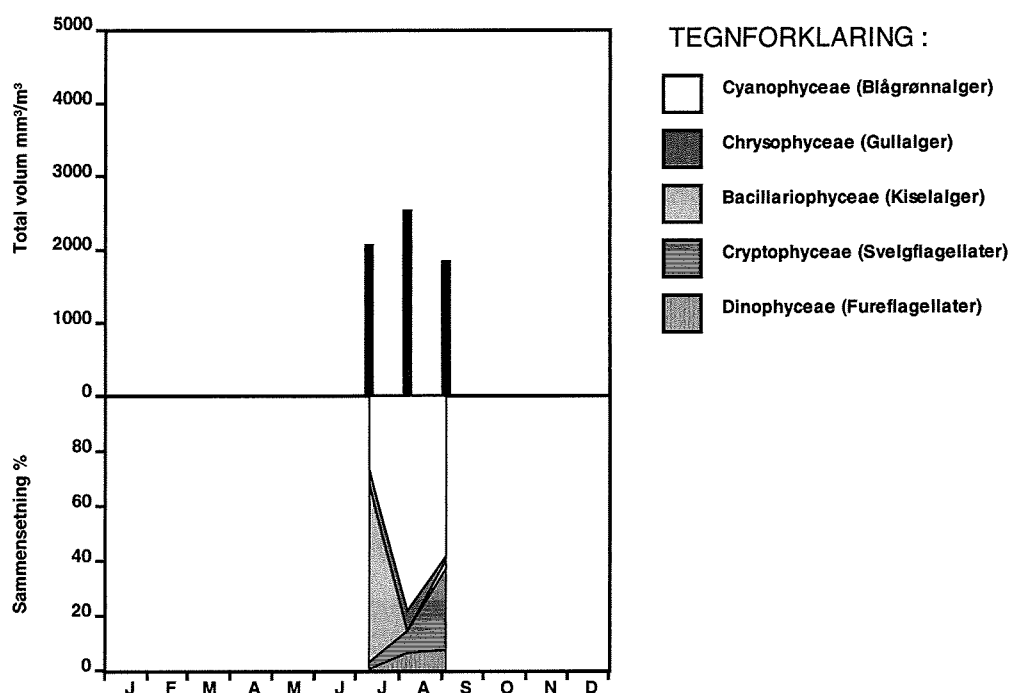


Fig. 3.3 Variasjon i totalvolum og sammensetning av planteplankton i Fjellvatnet (Hamarøy) (stasjon STE-1), 2000. Totalvolum gitt i  $\text{mm}^3/\text{m}^3 = \text{mg}/\text{m}^3$  våtvekt.

Det var også innen gruppen grønnalger (Chlorophyceae) at en registrerte den største endringen i artsinventaret, men denne gruppen var av helt underordnet kvantitativ betydning i planteplanktonet i Fjellvatnet.

Som figur 3.3 og tabell VIII.2 viser var det forholdsvis jevne verdier for totalt planteplanktonvolum på de tre prøvetakingsdatoene, med registrert maksimum 7. august med  $2555 \text{ mm}^3/\text{m}^3$ . Gjennomsnittet for de tre prøvene var  $2182 \text{ mm}^3/\text{m}^3$ . Her som for Lilandsvatnet gjelder det at algevolumet kan ha vært noe større til andre tider enn prøvetakingstidspunktene. Basert på Brettum (1989) viser analyse-resultatene for 2000 at vannmassene i Fjellvatnet må betegnes som mesotrofe til eutrofe, det vil si middels næringsrike til næringsrike vannmasser.

Det var i Fjellvatnet først og fremst dominans av gruppen blågrønnalger, cyanobakterier (Cyanophyceae) og en trådformet art innen denne gruppen, *Anabaena planctonica*. Volumet av denne arten utgjorde en stor prosentandel av det samlede planteplanktonvolum i vekstsesongen 2000, ved maksimum nærmere 80% av totalvolumet. Når det gjelder totalvolumene en registrerte i Fjellvatnet var det ikke så store forskjeller fra 1989 til 2000. I 1989 registrerte en  $2605 \text{ mm}^3/\text{m}^3$  som maksimum, det vil si omtrent som i 2000.



I 1989 som i 2000 var det trådformete blågrønnalger som dominerte (Brettum 1990). Den gang utgjorde gruppen ved maksimum hele 85% av totalvolumet. Av andre grupper var kiselalgene (Bacillariophyceae) i 2000 en fremtredende gruppe i planteplanktonsamfunnet i juli ved arten *Asterionella formosa*. Den utgjorde da 64% av totalvolumet. Om høsten i september var gruppen svelgflagellater (Cryptophyceae) mer fremtredende i planktonet ved ulike arter innen slekten *Cryptomonas*.

Det registrerte artssamfunnet med dominans av blågrønnalger (cyanobakterier), og kiselalgen *Asterionella formosa* tidlig i veksts sesongen, støtter opp om bedømmelsen av vannkvaliteten i Fjellvatnet som mesotrof til eutrof, det vil si middels næringsrik til næringsrik.

### Steinslandsvatnet (figur 3.4, tabell VIII.3, Vedlegg)

Denne innsjøen, som ligger nedenfor Fjellvatnet i Steinslandsvassdraget, hadde et betydelig større mangfold av arter/taksa enn Fjellvatnet. Hele 76 arter/taksa ble registrert i prøvene fra 2000. Analyse-resultatene fra 1989 (Brettum 1990) viser at antall arter/taksa den gang var 52. 38 arter/taksa var felles i denne innsjøen, fra 1989 til 2000.

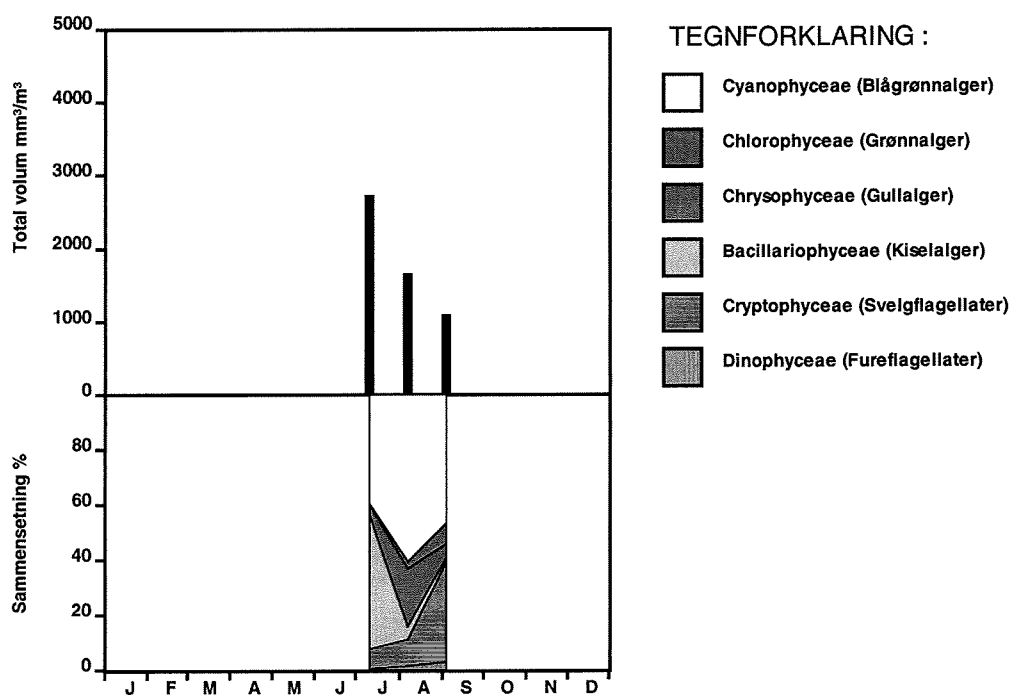


Fig. 3.4 Variasjon i totalvolum og sammensetning av planteplankton i Steinslandsvatnet (Hamarøy) (stasjon STE-2), 2000. Totalvolum gitt i  $\text{mm}^3/\text{m}^3 = \text{mg}/\text{m}^3$  våtvekt.

Dette var noe høyere enn i Fjellvatn, og som for Fjellvatnet kan en regne med at antall felles arter/taksa de to årene ville ha økt noe med et tredje prøvesett i 1989. Økningen i antall arter har skjedd i første rekke innen gruppen grønnalger (Chlorophyceae) her som i Fjellvatnet, selv om denne gruppen også i Steinslandsvatnet var av helt underordnet kvantitativ betydning i veksts sesongen 2000. Også innen gruppen gullalger (Chrysophyceae) var det en betydelig kvalitativ endring, men heller ikke denne gruppen var av noen større kvantitativ betydning. Som figur og tabell viser var det en jevn reduksjon i totalvolum planteplankton gjennom sesongen. Maksimum ble registrert 10. juli med  $2740 \text{ mm}^3/\text{m}^3$  og gjennomsnittet for de tre prøvetakingstidspunktene var  $1845 \text{ mm}^3/\text{m}^3$ . Her som for Fjellvatnet og Lilandsvatnet gjelder det at totalvolumet kan ha vært noe større andre tider av sesongen, men de registrerte verdier gir en god indikasjon på nivået for algebiomassen i vannmassene i Steinslandsvatnet.

Basert på Brettum (1989) viser analyseresultatene for 2000 at vannmassene i Steinslandsvatnet må betegnes som mesotrofe til eutrofe, det vil si middels næringsrike til næringsrike vannmasser som i Fjellvatnet. Som i Fjellvatnet var det også gruppen blågrønnalger, cyanobakterier (Cyanophyceae) som dominerte planteplanktonet gjennom sesongen, med den trådformete arten *Anabaena planctonica*. Gruppen, og denne arten, utgjorde på det meste omkring 60% av totalvolumet, selv om det ved maksimum algevolum i juli var noe mindre. Registrert totalvolum i 1989 var på 2459 mm<sup>3</sup>/m<sup>3</sup>, så kvantitativt var det heller ikke i Steinslandsvatnet noen vesentlig endring fra 1989 til 2000. Også i 1989 var blågrønnalgen den dominerende gruppen ved maksimum. Den gang utgjorde den 74% av totalvolumet.

Av andre grupper var, som i Fjellvatnet, gruppen kiselalger (Bacillariophyceae) i 2000 en fremtredende gruppe tidlig i sesongen. I juli, ved maksimum algevolum, utgjorde gruppen 48% av totalvolumet i første rekke ved arten *Asterionella formosa*, som i Fjellvatn. På samme måte var gruppen svelgflagellater (Cryptophyceae) en fremtredende gruppe om høsten i september gjennom ulike arter innen slekten *Cryptomonas*.

Det registrerte artssamfunnet med dominans av blågrønnalger (Cyanobakterier) og kiselalger *Asterionella formosa* tidlig i vekstsesongen støtter, som for Fjellvatnet, opp om bedømmelsen av vannkvaliteten i Steinslandsvatnet som mesotrof til eutrof, det vil si middels næringsrik til næringsrik.

Som **konklusjon** kan en si at planteplanktonsamfunnet i Fjellvatnet og Steinslandsvatnet var svært like både kvalitativt og kvantitativt når en sammenligner analyseresultatene for 2000. Det samme var tilfelle når en sammenligner analyseresultatene for undersøkelsen i 1989 for disse to innsjøene. Det en har registrert når en sammenligner 1989 med 2000 er en endring av og til dels økning av artsinventaret innen gruppene grønnalger (Chlorophyceae) og gullalger (Chrysophyceae). Begge disse gruppene var i 1989 og 2000 av kvantitativt helt underordnet betydning i de to innsjøene. Ut fra planteplanktonanalysene ser det derfor ikke ut til at det har skjedd noen endring av betydning i vannkvaliteten. Begge innsjøenes vannmasser må betegnes som mesotrofe til eutrofe, det vil si middels næringsrike til næringsrike.

Når det gjelder Lilandsvatn har det derimot skjedd en betydelig eutrofierende utvikling i perioden mellom 1989 og 2000. I 1989 var det et sammensatt planteplanktonsamfunn uten dominans av noen grupper eller arter spesielt og med totalvolum som ut fra Brettum (1989) tilsier oligotrofe til oligomesotrofe, eller forholdsvis næringsfattige vannmasser. I 2000 viser analysene et planteplanktonsamfunn ute av likevekt med store skiftninger i biomasse og med skiftende dominans av enkelte grupper og arter gjennom sesongen. Basert på Brettum (1989) er vannmassene i Lilandsvatn i dag mesotrofe til eutrofe, det vil si middels næringsrike til næringsrike.

### 3.2 Klassifisering av egnethet

Vannets egnethet til forskjellige typer bruk er også vurdert i SFTs klassifiseringssystem. Forskjellige brukerinteresser vil ha forskjellige krav til vannkvalitet. Under vises egnethet for drikkevann, friluftsbad og jordvanning for hhv. tarmbakterier og fosfor.

Tabell 3.3 Egnethet av vannkvalitet for forskjellige bruksformål, tarmbakterier: (SFT 1997)

Tilstandsklasse	Drikkevann	Friluftsbad og rekreasjon	Jordvanning
I	Godt egnet	Godt egnet	Godt egnet
II	Egnet	Egnet	Egnet
III	Mindre egnet	Mindre egnet	Mindre egnet
IV	Ikke egnet	Ikke egnet	Ikke egnet

Tabell 3.4 Egnethet av vannkvalitet for forskjellige bruksformål, fosfor (støtteparameter): (SFT 1997)

Tilstandsklasse	Drikkevann-råvann	Friluftsbad og rekreasjon	Jordvanning
I	Godt egnet		Godt egnet
II	Egnet	Egnet	Egnet
III	Mindre egnet	Mindre egnet	Mindre egnet
IV	Ikke egnet	Ikke egnet	Ikke egnet

Ifølge analyseresultatene for tarmbakterier kan vannkvaliteten i Lilandsvatnet være egnet (klasse II) som råvann for **drikkevannsforsyning**, mens Fjellvatnet ikke er egnet (klasse IV) og Steinslandsvatnet er godt egnet (klasse I). Steinslandsvassdragets utløp er ikke vurdert i denne sammenheng. Å være godt egnet vil si at råvannet ikke krever noen behandling ut over finsiling og desinfisering for å gi et tilfredsstillende drikkevann. Å være egnet kan i tillegg til finsiling og desinfisering bety at råvannet behøver pH-justering og/eller lufting. At råvannet ikke er egnet betyr at det vil være nødvendig med omfattende vannbehandling for å produsere et tilfredsstillende drikkevann, f.eks. membranfiltrering eller kjemisk felling før desinfisering.

Tre prøver i vekstsesongen fra de enkelte stasjoner gir imidlertid bare et bilde av situasjonen i prøvetidspunktet og er et altfor spinkelt grunnlag til å klassifisere egnethet som drikkevann. Når dessuten bl.a. støtteparameteren fosfor fører både Lilandsvatnet og Steinslandsvatnet inn i klasse IV, vil det kunne være fare for oppblomstring av blågrønnalger som f.eks. cyanobakterier (blågrønnalger).

Ut fra denne klassifiseringen er ingen av stasjonene egnet til **drikkevann** uten omfattende rensing bl.a. pga. innholdet av næringssalter, vurdert pga. analyseresultatene fra undersøkelsen i 2000.

Når det gjelder **friluftsbad og rekreasjon** er vannkvaliteten på stasjonen STE-4 (utløpsbekken) ikke vurdert i denne sammenheng.

Ifølge analyseresultatene for tarmbakterier og pH er vannkvaliteten i Lilandsvatnet, Fjellvatnet og Steinslandsvatnet (hhv. stasjonene LIL-2, STE-1 og STE-2) godt egnet for friluftsbad og rekreasjon, men mindre egnet ifølge turbiditet- og siktedypverdiene. De målte fosfor- og klorofyllverdiene viser også at vannkvaliteten er mindre egnet for formålet. I og med at konsentrasjonene av tarmbakterier ifølge analyseresultatene synes å være tilfredsstillende, bør bading likevel kunne foregå vel og merke hvis forholdene for øvrig er egnet. For å kunne gi en sikrere konklusjon bør vannkvaliteten følges med minst 10 prøver fordelt på en eller to badesesonger. Vurderingsgrunnlaget er derfor ikke godt nok, men gir en antydning om forholdene. Ved vurdering av vannkvaliteten for disse formål er det videre viktig at prøvetakingen skjer der bading foregår eller er forventet å foregå. Dette er spesielt viktig når det gjelder tarmbakterier som kan ha en stor variasjon i konsentrasjon over liten avstand, og som kan ha direkte helsemessige effekter.

Mht. klassifisering av egnethet for **fritidsfiske** er næringssaltparametre tatt med pga. den negative innvirkning begroing kan ha på bunnsstratet i gyteområder for laksefisk.

Ifølge de målte pH-verdiene er alle lokaliteter godt egnet for fritidsfiske, mens fosforverdiene viser at innsjøen Fjellvatnet er egnet, mens innsjøene Lilandsvatnet og Steinslandsvatnet samt utløpsbekken ikke er egnet for dette formål. Det må her understrekes at fosforkonsentrasjonene i noen få vannprøver er et for spinkelt vurderingsgrunnlag. Bl.a. vil f.eks. tilgjengelighet og estetiske forhold sammen med fiskens næringsgrunnlag og kjemisk-biologisk vannkvalitet være av avgjørende betydning.

For øvrig viser målingene av siktedyp at Fjellvatnet er egnet, men de målte klorofyll-a-verdiene indikerer at innsjøen er mindre egnet for fritidsfiske. Ifølge klorofyll-a-verdiene er innsjøene Lilandsvatnet og Steinslandsvatnet egnet for fritidsfiske, Steinslandsvatnet også pga. siktedypmålingene, mens Lilandsvatnet er mindre egnet ifølge disse målingene.

Å være godt egnet for fritidsfiske betyr at vannkvaliteten ikke skaper noen problemer for organismenes livssyklus i vannet, og at det ikke er noen helserisiko forbundet med å anvende fisken som mat, dvs. at fiskens kvalitet er god.

Å være egnet for (klasse II) betyr i denne sammenheng at vannets kvalitet kan skape visse problemer for noen viktige næringsorganismer, f.eks. marflo (*Gammarus*), der den er vanlig forekommende. Selve fiskefaunaen er lite berørt bortsett fra at kvaliteten kan være noe redusert. Å være mindre egnet (klasse III) kan i denne sammenheng bety at vannkvaliteten kan være en betydelig stressfaktor, spesielt for laksefisk. Bl.a. kan reproduksjon og oppvekstmuligheter være skadelidende. Lukt- og smak-ulemper vil kunne forekomme.

Mht. **jordvanning** skilles det mellom tre kategorier vekster (Statens landbrukstilsyn 1994):

- I. *Frukt, bær, salat, kinakål, blomkål, brokkoli, gulrot og andre typer grønnsaker som blir spist rå uten å skrelles.*
- II. *Vekster som skrelles eller varmebehandles før de spises f.eks. potet, hodekål, løk og fôrvekster som ikke tørkes eller ensileres.*
- III. *Korn eller belgvekster, fôrvekster som tørkes eller ensileres, samt vekster i idretts- og parkanlegg.*

Pga. måleresultatene fra 2000 for tarmbakterier er vannet fra stasjonene LIL-2, STE-1 og STE-2 (Lilandsvatnet, Fjellvatnet og Steinslandsvatnet) godt egnet for jordbruksvanning, dvs. at

*Vannet er godt egnet til jordvanning, og kan brukes på alle typer vekster helt inn til innhøstingsdag.*

Måleresultatene fra 2000 for fosfor og klorofyll a viser imidlertid at vannet fra Lilandsvatnet og Steinslandsvatnet er mindre egnet pga. fosfor- og egnet pga. klorofyllverdiene, mens Fjellvatnet er egnet pga. fosfor- og mindre egnet for jordbruksvanning pga. klorofyllverdiene, dvs. at

*Vannet er mindre egnet til jordvanning, og skal under ingen omstendigheter brukes på vekster i kategori I. Kan brukes til vekster i kategori II inntil to uker før innhøsting. Kan brukes restriksjonsfritt for vekster i kategori III (for vekster i denne kategorien tillates opp til 150 TKB og 1500 KB).*

Vannkvaliteten ved STE-4 (utløpet av Steinslandsvassdraget) er ikke vurdert i denne sammenheng.

Analysereultatene viser først og fremst at tre prøveserier er et for spinkelt grunnlag for å vurdere egnethet til forskjellig bruk. Selv om måleresultatene for tarmbakterier tyder på at vannet er godt egnet f.eks. til jordbruksvanning, viser bl.a. fosforverdiene at vannet er mindre egnet for formålet.

Med fokus på brukerinteressene i vassdraget vil vi på det sterkeste anbefale at det foretas regelmessige undersøkelser av vannkvaliteten mhp. innhold av tarmbakterier og næringsalter (fosfor). Dermed vil man til enhver tid ha en brukbar oversikt over om vannet er av tilfredsstillende kvalitet for de forskjellige bruksformål.

## 4. KARTLEGGING AV TILFØRSLER FRA NEDBØRFELTET

### 4.1 Bruksverdi og brukeinteresser

Det er spredt bosetning langs Lilands- og Steinslandsvassdragene. Tilsammen var det i 2000 10 husstander og ca. 30 fastboende i nedbørfeltet til Lilandsvassdraget, 4 husstander og ca. 12 fastboende i nedbørfeltet til Steinslandsvassdraget, hvorav 3 husstander og ca. 9 fastboende ved Fjellvatnet, 1 husstand og ca. 3 fastboende i nedbørfeltet til Steinslandsvatnet. I nedbørfeltet til Nesvatnan er det ingen fastboende og heller ikke nedstrøms. De fleste boliger har full sanitær standard, dvs. innlagt vann, bad og vannklosett. Av tabell II (Vedlegg) fremgår en oversikt over bosetning og avløpsanordning med antatt renseseffekt etc. De fleste gårdene har separate anlegg for husholdningskloakk, dvs. slamavskiller med direkte utslipp til bekk/grøft, noe som også gjelder øvrige husholdninger/bosatte.

Fordelingen av bosatte og avløpsanordninger i de enkelte delfelt er vist i tabell 4.1 og mer detaljert i Vedlegg.

Tabell 4.1 Fordeling av antall personer (pers.) og husstander (hus) og avløpsanordninger i hvert av de 4 delfeltene i Lilands- og Steinslandsvassdragenes nedbørfelt.

	LIL-2		STE-1		STE-2		STE-3		STE-4	
	pers.	hus	pers.	hus	pers.	hus	pers.	hus	pers.	hus
Slamavsk. og infiltr.	15	5	3	1	3	1	0	0	0	0
Infiltr./ avr. til grøft	15	5	6	2	0	0	0	0	0	0
IALT	30	10	9	3	3	1	0	0	0	0

I alt er det 5 fritidsboliger (nye hytter) i nedbørfeltet til Lilandsvassdraget (tabell II, Vedlegg). De 5 hyttene ligger alle ca. ½ km fra Lilandsvatnet. En av hyttene har innlagt vann og vannklosett. De øvrige har vanlig "hyttestandard", dvs. er uten innlagt vann og har bio-/utedo. I nærområdet til Fjellvatnet, ca. 10 – 50 m fra vannkanten, er det 3 hytter. Hyttene er nye, men enkelt utstyrt, dvs. uten innlagt vann og med bio-/utedo. I nærområdet til Steinslandsvatnet er det 2 hytter, som begge ligger nær vannet (ca. 10 – 20 m fra vannkanten). Hyttene er nye, men har ikke innlagt vann og har bio-/utedo. I nedbørfeltet til Nesvatnan er det en hytte med standard som de øvrige, dvs. uten innlagt vann og med bio-/utedo. Det hentes vann fra brønn eller bekk. Vaskevann etc. slippåes ut i terrenget. Hyttene benyttes hovedsakelig om sommeren. Det er antatt ca. 30 bruksdøgn pr. hytte og år med 4 brukere av hver hytte. I nedbørfeltet til Nesvatnan og nedstrøms er det ingen hytter.

I nedbørfeltet til Steinslandsvassdraget, (STE-2, Steinslandsvatnet) er det i tillegg en skole med 40 elever og 5 lærere/ansatte i 2000 – 2001. Ingen elever eller ansatte er fra nærområdet. Alle er bosatt i Skutvik., dvs. utenfor nedbørfeltet.

Ved Steinslandsvatnet (STE-2) er det videre et forsamlingslokale med tilsammen 200 sitteplasser, som benyttes til forskjellige typer arrangementer, ca. 8 – 10 ganger, i året. Ca. 40 av brukerne antas å være bosatt i nærområdet mens de øvrige besøkende, ca. 160 er bosatt utenbygds.

Arealfordelingen for de enkelte vassdragsdeler fremgår av tabell IA og B (Vedlegg). I nedbørfeltet til Lilandsvassdraget utgjør oppdyrket areal ca. 15 %. Vel 47 % består av fjell og utmark, dvs. "såkalt lite produktive områder", mens nærmere 19 % er skogsterreng (for det meste bjørkeskog) og myrområder. Fra myrområdene tilføres vannet humusstoffer som bl.a. påvirker vannets farge. I tillegg er det regnet med at ca. 9.5 % av nedbørfeltet består av såkalt tettstedsareal (veier, gårdsplasser etc.)

Oppdyrket areal utgjør fra nærmere 5 % (STE-1) til 16 % (STE-3) i de enkelte nedbørfelt, og i gjennomsnitt ca. 5 % av nedbørfeltet til Steinslandsvassdraget oppstrøms utløpet i Steinslandsosen. Fra ca. 0 (STE-2 og STE-4) til 40 % (STE-3), og i gjennomsnitt vel 21 % av nedbørfeltet til de enkelte vassdragsdeler består av fjell- og utmark. For øvrig utgjør fra 8 (STE-3) - 88 (STE-4) % (gjennomsnittlig 59 %) av arealet i nedbørfeltet til Steinslandsvassdraget skogsterreng (for det meste bjørkeskog) og myrområder. Det er ikke medregnet såkalt tettstedsareal i dette området.

Selv om nærområdene til de enkelte vannforekomster ikke er oppdyrket, og ligger ca. 50 – 100 m fra vannkanten, vil det f.eks. i forbindelse med nedbør kunne forekomme avrenning fra jordbruket. Vannet vil derfor til tider kunne være påvirket av denne avrenningen. Driften er basert på melk- og kjøttproduksjon (storfe).

Tabell III (Vedlegg) gir en oversikt over husdyrhold i de enkelte nedbørfelt. Dyra er ute på beite om sommeren, fra 2 – 3 måneder. Som nevnt ovenfor har de fleste gårdene separate anlegg for behandling av husholdningskloakk.

Vi er ikke kjent med at det er foretatt eller er planer om å foreta tekniske inngrep (reguleringer) i området. Pga. problemer med algevekst og gjengroing særlig i Steinslandsvassdraget, og særlig nær utløpet av innsjøene og i utløpsbekken ble vannvegetasjon og mudder fjernet for noen tid tilbake. Vi vil anbefale at det foretas jevnlig opprensning, etter behov.

Området er mye brukt til turgåing/friluftsliv; bading, bærplukking og ikke minst fiske både sommer og vinter. Ingen av vannforekomstene benyttes idag som drikkevann, og er heller ikke så vidt vi vet planlagt benyttet til dette formål. Drikkevannet hentes fra kommunalt anlegg utenfor de to nedbørfelt.

Ytre Hamarøy Grunneierlag ble opprettet i fjor (2000). Det er Grunneierlaget som selger fiskekort til almenheten.

Mht. fugleliv kan nevnes at både Lilandsvatnet, Steinslandsvatnet og Nesvatnan er fredet som naturreservat. Det hekker mange arter i/ved vassdragene.

## **4.2 Teoretisk beregning av forurensningstilførsler**

### **4.2.1 Grunnlagsdata og forurensningskilder**

Grunnlaget for beregning av forurensningstilførsler er informasjon om forskjellige typer arealbruk og menneskelige aktiviteter innenfor et område. Kildene kan være nedbør, arealavrenning, landbruksvirksomhet, befolkning, avfallsplasser, servicenæring - institusjoner og industribedrifter. Nevnte kilder medfører økt tilførsel først og fremst av tarmbakterier, næringssalter, organisk stoff og partikulært materiale, men også av forskjellige typer miljøgifter.

### **4.2.2 Forurensende stoffer**

Teoretisk beregning av forurensningsproduksjon og forurensningstilførsler har som utgangspunkt at det er en sammenheng mellom ulike typer forurensningsskapende aktivitet og den mengde forurensning som produseres. Størrelsen av produksjonen samt avløpsforhold og forurensningsbegrensende tiltak bestemmer størrelsen av den tilførsel resipienten mottar.

For å kunne kvantifisere tilførslene og utarbeide regnskap/budsjett, er det en forutsetning at de enkelte kilder og forurensninger kan tallfestes. Arbeidet med dette har i første rekke vært konsentrert om algevekststimulerende stoffer (plantenæringsstoffene fosfor og nitrogen) og nedbrytbart organisk materiale, dvs. tilførsler som fører til eutrofiering og saprobiering. Det er også for disse stoffer det er utarbeidet teoretiske forureningskoeffisienter.

Avrenning fra uberørte landarealer er et naturlig fenomen og hører egentlig ikke inn under forureningsbegrepet, men må likevel tas med for å gjøre regnskaps- og budsjettssystemet fullstendig.

Selv om rapporten bygger på de siste forsknings- og erfaringsdata, knytter det seg ofte usikkerhet til teoretisk beregning av forurenningstilførsler til vassdrag. Datagrunnlaget angående forureningsproduksjonen er usikkert. Det er derfor viktig å være oppmerksom på at de benyttede koeffisienter (kap. 4.2.3-4.2.5) og foretatte beregninger, bare må betraktes som retningsgivende mht. angitte tallverdier.

I den grad det har vært mulig, er det skilt mellom produksjon og tilførsler. Med produksjon menes det som skapes i / tilføres feltet, f.eks. hvor mye gjødsel som anvendes i vassdragets nedbørfelt, mens tilførsler er den mengden av dette som ifølge målinger og beregninger når fram til selve vassdraget.

### 4.2.3 Beregningsgrunnlag

Grunnlaget for de teoretiske beregninger er hovedsakelig hentet fra revidert utgave av "Håndbok i innsamling av forurenningstilførsler til vassdrag og fjorder" (Holtan og Åstebøl, SFT 91:10). De koeffisienter som er oppgitt bygger på erfaringer fra andre deler av landet enn Nord-Norge, og er til dels modifisert i henhold til det vi antar er mer i tråd med de lokale forhold. Koeffisientene for beregning av avrenning fra landbruksarealer er antakelig noe for lave i nedbørrike områder med mye kyr.

Arealene er planimetrert på kart, hovedfeltene på kart i målestokk 1:50.000 (M-711-serien), delfelt, innsjøareal etc. i målestokk 1:20.000 (økonomiske kart).

Landbrukssjefen og teknisk etat i kommunen har vært behjelpelige med å fremskaffe opplysninger om bosetning, avløpsforhold etc., samt jordbruksareal og driftsforhold.

### 4.2.4 Arealavrenning

Avrenningen er beregnet ifølge opplysninger om arealene og teoretiske koeffisienter, og er delt inn i 5 kategorier:

- Tilførsel direkte til innsjøoverflate fra atmosfæren.
- Naturlig tilførsel fra nedbørfeltet (her fjell og utmark).
- Avrenning fra skog- og myrareal.
- Tilførsler fra jordbruksvirksomhet (arealavrenning og punktkilder).
- Overflateavrenning fra tettstedsareal

Som tilførsler fra atmosfæren regnes bare nedbør direkte på innsjøoverflate. Stoffer som tilføres via nedbøren til landoverflaten blir omsatt i jordsmonnet og kommer med ved avrenningsberegninger. Målinger/analyser har vist at nedbørens bidrag av næringssaltene fosfor og nitrogen varierer både regionalt og med tiden.

Ved beregning av tilførsler i forbindelse med nedbør, er koeffisientene 10 kg P og 200 kg N pr. km<sup>2</sup> og år benyttet.

Arealavrenning fra fjell-, skog- og myrområder varierer fra landsdel til landsdel, fra år til år og over året.

For avrenning fra fjellarealer settes tilførslene til 3 kg P og 100 kg N pr. km<sup>2</sup> og år, og for avrenning fra skog- og myrrealer er koeffisientene 6 kg P og 150 kg N pr. km<sup>2</sup> og år benyttet.

Ved beregning av tilførsler fra jordbruksvirksomhet, er det skilt mellom arealavrenning og utslipp fra punktkilder (tabell V, Vedlegg ). Arealavrenningen fra jordbruket vil variere fra landsdel til landsdel, og avhenger bl.a. av nedbørmengder, jordbearbeiding, gjødselforbruk og produksjonstype.

Avrenning fra dyrka mark (hovedsakelig eng) og gjødslet beite, er beregnet ved hjelp av koeffisientene 70 kg P og 1700 kg N pr. km<sup>2</sup> og år. Både handels- og husdyr-gjødselforbruk samt silopressaft benyttet som gjødsel antas for alle områder å være medregnet i ovennevnte koeffisienter. Som nevnt under kap. 4.2.3 antas koeffisientene for å beregne gjødselavrenning å være for lave i nedbørrike områder med høy produksjon av husdyrgjødsel. Dette vises særlig i år med høy nedbør.

For beregning av tilførsler fra tettstedsarealer (villabebyggelse etc) er koeffisientene 50 kg P, 350 kg N og 2500 kg org. stoff (BOF<sub>7</sub>) pr. km<sup>2</sup> og år benyttet.

#### 4.2.5 Punktkilder

Avrenning /utslipp fra punktkilder (husdyrgjødsel og silo) er beregnet for Lilandsvatnet og Steinslandsvatnet, men ikke for Fjellvatnet hvor gårdens driftsbygning ligger utenfor nedbørfeltet.

Gårdsdriften er som nevnt basert på melk- og kjøttproduksjon. I tabell III (Vedlegg) er det gitt en oversikt over antall husdyr og dyreslag i de enkelte vassdragsdeler, samt over produsert mengde næringsalter (P, N) og organisk stoff i husdyrgjødsel på årsbasis. Av tabell IV (Vedlegg) fremgår en oversikt over gjødsel- og siloanleggenes tilstand, samt over nedlagt silomasse, og dyretall for beregning av avløp fra melkerom. Nedenfor (Tabell 4.2) er veiledende gjødselproduksjon for de aktuelle dyreslag angitt.

Tabell 4.2 Veiledende verdier for gjødselproduksjon (P, N, og org. stoff) i kg/dyr og år (Holtan og Åstebøl 1991)

Dyreslag	Kg pr.dyr og år		
	Fosfor	Nitrogen	Org. stoff (BOF <sub>7</sub> )
Melkekyr	12.6	82	1155
Storfe >12 mndr.	7.0	40	924
Storfe <12 mndr.	3.6	25	460
Vinterfôret sau	1.9	13	10
Avlsgris	5.5	16	85
Slaktegris	0.8	4	25

Avrenning av husdyrgjødsel fra dyrket mark: Som nevnt ovenfor er det antatt at P- og N-avrenningen inngår i koeffisientene 70 kg P og 1700 kg N pr. år. For organisk stoff, hvor det ikke er utarbeidet avrenningskoeffisienter, er det regnet med at 1% av anvendt vår- og sommerspredt gjødselmengde tilføres vassdraget. Der hvor spredning foregår utenom vekstsesongen vil avrenningen kunne være vesentlig høyere enn det som beregnes ved hjelp av forurensningskoeffisientene. I følge opplysninger fra kommunen spres gjødsel om våren og sommeren. Der hvor gjødsel-/siloanlegg har for liten kapasitet antas det at spredning også kan forekomme utover høsten, noe som vil føre til at avrenningen øker. Slik "ekstra" avrenning er ikke medregnet i dette forurensnings-budsjettet.



I overslaget nedenfor er det beregnet antall dyreenheter i de enkelte nedbørfeltene og antall dyreenheter pr. 4 da innmark. Det er ikke tatt hensyn til at en del av dyra beiter i utmarka om sommeren (ca 2 - 3 mndr.).

*Tabell 4.3 Beregnet antall dyreenheter (tilsvarende fosformengden i gjødsla omregnet til antall melkekyr) i hvert delnedbørfelt og antall dyreenheter pr. da innmark. Det understrekes at det reelle spredearealet kan være betydelig større.*

	Antall dyreenheter	Dyreenheter pr. 4 daa innmark
LIL-2	15.05	0.075
STE-1	35.61	0.475
STE-2	19.81	0.260
STE-3	0	0
Ste-4	0	0

I Norge benyttes 4 da innmark pr. husdyrenhet som et mål på minimum spredningsareal for optimal drift, i Sverige 10 da (Bingman, 1988).

Gjødsellagre: Anleggenes tilstand er vurdert å være i brukbar forfatning, dvs. i tilfredsstillende stand. P- og N-tapet er her anslått til hhv. 0.15 og 0.5%, og tapet av organisk stoff som BOF<sub>7</sub> til 0.1%.

Avrenning fra fôrsiloer: Veiledende koeffisienter er 0.1 kg P, 0.3 kg N og 15 kg org. stoff pr. m<sup>3</sup> innlagt silomasse. Ifølge oppgaver fra landbrukssjefen i Hamarøy kommune ble det i 2000 på brukene i de enkelte nedbørfelt innlagt 60 og 150 m<sup>3</sup> (LIL-2 og STE-2 hhv.). Lekkasje og avrenningsprosent er satt som for husdyrgjødsel (se ovenfor). Ved evt. infiltrasjon i grunnen vil avrenningen være høyere (ca. 25%). Vi har ikke kjennskap til om slik avrenning forekommer i området, og har derfor ikke forsøkt å beregne dette.

Gras høstet som rundballer lagres ute i store poser av plastfolie. Når posene åpnes om vinteren vil noe av pressafta havne på bakken. Hvor mye som kan renne av til innsjøer og elver er ikke undersøkt. Ifølge landbrukssjefen i kommunen lagres rundballene ute på jordene (spredt) i god avstand fra de enkelte vannforekomster. Eventuell tilførsel fra denne kilden vil hovedsakelig skje om vinteren, dvs. når forholdene er ugunstige for biologisk produksjon, og antas totalt sett å være av liten betydning i forurensningssammenheng. Vi har derfor ikke forsøkt å beregne slik tilførsel til vassdragene. I mindre bekker og lokalt i hovedvassdraget kan imidlertid effektene være betydelige, spesielt på fiskerogn og yngel.

Avrenning fra melkerom: Veiledende koeffisienter er 0.1 kg P, 0.35 kg N og 4.1 kg org. stoff (BOF<sub>7</sub>) pr. melkeku pr. år. Melkerommet er vurdert å være i god forfatning, derfor er det brukt en beregnet avrenningsprosent på 10, 75 og 10 for hhv. P, N, og org. stoff. Ifølge opplysninger fra landbrukssjefen i Hamarøy kommune brukes fosforfritt vaskemiddel for rengjøring av melkerom. Bruk av et slikt vaskemiddel er beregnet å redusere P-innholdet i melkeromsavløpet med ytterligere 40%.

Tilførsel av kloakkvann: I moderne husholdninger, dvs. for boliger med full standard, er produksjonen pr. individ og døgn ca. 1.7 g P, 12 g N og 46 g organisk stoff som BOF<sub>7</sub>. Ifølge Hamarøy kommune har de fleste boliger innlagt bad og vannklosett (dvs. full sanitær standard). I tabell III (Vedlegg) fremgår avløpsanordning og antatt renseeffekt for de enkelte hus/områder. Tømming av septiktanker/slamavskillere, foregår i kommunal regi. Slammet kjøres til slamdeponi som ligger utenfor nedbørfeltet.

Tilsvarende opplysninger om fritidsboliger/hytter, de fleste uten innlagt vann og med bio-/utedo, er gitt i samme tabell. Ifølge "Håndboken" er 1 pe lik forurensningsproduksjonen pr. person og døgn. For fritidsboliger med full sanitær standard (dvs. 1 av hyttene i nedbørfeltet til Lilandsvatnet) har vi beregnet 0.8 pe/person. For øvrige hytter som er enklere utstyrt (uten innlagt vann og med bio-/utedo) er forurensningsmengden som pe beregnet til 0.06 pr. person (bruksdøgn). Videre er det tatt hensyn til antall hytter i området, 4 brukere pr. hytte og beregnet forurensningsproduksjon for 30 bruksdøgn pr. hytte og år.

Tilførsel fra skolen i Steinslandsvassdragets nedbørfelt (STE-2) er beregnet for elever og ansatte som er bosatt utenfor feltet (dvs. 5 lærere/ ansatte x 0.4 pe og 40 elever x 0.3 pe). Det er regnet med 250 skoledager i året. Skolen er utstyrt med 3-roms slamavskiller og har infiltrasjon.

Mht. forsamlingslokalet i Steinslandsvassdragets nedbørfelt er tilførselen beregnet på følgende måte. For tilførsel fra de enkelte arrangementer har vi regnet at 1 person/-besøkende utgjør 0.03 pe/besøk (sitteplass). Forsamlingslokalet har 200 sitteplasser og antall arrangementer på årsbasis er oppgitt til ca. 10, med ca. 160 "utembygds" besøkende pr. gang, dvs. 160 gjester x 0.03 pe x 10 ganger. Forsamlingslokalet er utstyrt med 3-roms slamavskiller og har infiltrasjon.

### 4.3 Teoretisk beregnet belastning av P, N og organisk stoff

På bakgrunn av de foreliggende opplysninger om aktiviteter i nedbørfeltene til de enkelte vassdragsdeler i Lilands- og Steinslandsvassdragene (LIL-2, STE-1, STE-2, STE-3 og STE-4), er tilførsler av de eutrofierende (algevekst-fremmende) stoffer fosfor og nitrogen, teoretisk beregnet og vurdert. Der det har vært mulig inngår også organisk stoff, som ved nedbrytning kan gi vekststimulering.

Eventuell tilbakeholdelse (retensjon) av fosfor i innsjøer/dammer, er ikke beregnet. Transporten i nedre deler av vassdragene (nedenfor innsjøene) må derfor ses i denne sammenheng. I tabell V (Vedlegg), er tilførslene fordelt på de enkelte kilder. For organisk stoff er tilførslene ufullstendige, og oppgitt som BOF<sub>7</sub>.

Med forbehold om usikkerhetsmomentene (kap. 4.2.3), er det beregnet retningsgivende verdier for årlige tilførsler av fosfor, nitrogen og organisk stoff til de enkelte områder.

Av tabell 4.4 (mer fullstendig i tabell VI i Vedlegg), fremgår de beregnede tilførsler fra hovedkildene til de enkelte områder, og dermed ialt fra Lilandsvassdraget til utløp i Lilandspollen og Steinslandsvassdraget til utløp i Steinslandsosen/Økssundet.

Av tabellen fremgår at ca. 84 % av P- og nærmere 77 % av N-tilførslene i Lilandsvassdraget skyldes menneskelige aktiviteter, og gjennomsnittlig i Steinslandsvassdraget nærmere 60 % av både P og N, hvor det bør være mulig å sette inn tiltak for å redusere tilførslene og dermed bedre vannkvaliteten.

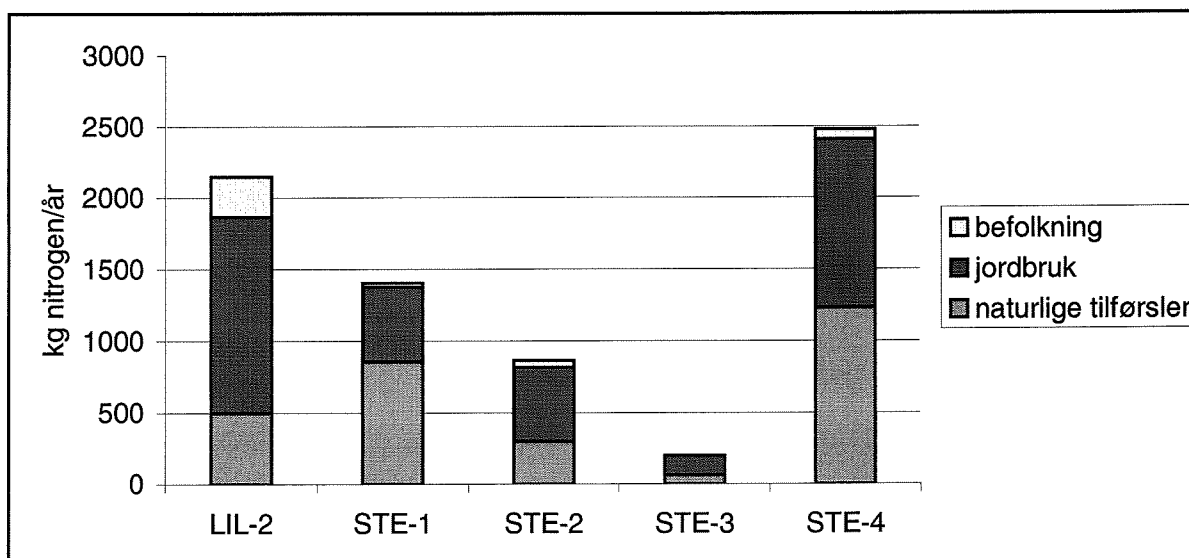
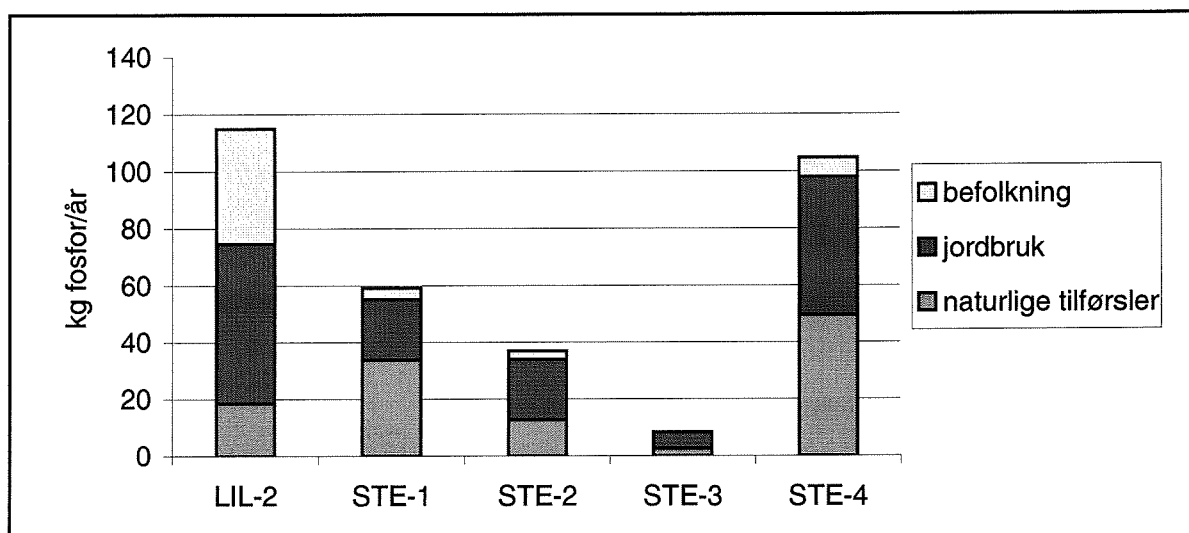
Resultatene er også presentert i figur 4.1.

Tabell 4.4 Teoretisk beregnet fosfor- og nitrogentilførsel fra Lilandsvatnet (LIL-2) og fra 3 delfelter i Steinslandsvassdraget (STE-1 - STE-3) og fra vassdraget totalt (STE-4) (kg/år)

FOSFOR					
	LIL-2	STE-1	STE-2	STE-3	STE-4
naturlige tilførsler	18.5	33.8	12.6	2.6	49.5
jordbruk	56.2	21.5	21.4	5.6	48.5
befolkning	40.2	3.8	2.9	0	6.7
I alt	114.9	59.1	36.9	8.2	104.7

## NITROGEN

	LIL-2	STE-1	STE-2	STE-3	STE-4
naturlige tilførsler	500	857	300	62	1232
jordbruk	1365	522	520	136	1178
befolkning	283	25	46	0	71
I alt	2148	1404	866	198	2481



Figur 4.1 Teoretisk beregnet tilførsel av fosfor (øverst) og nitrogen (nederst) til Lilandsvatnet(LIL-2) og til lokale delfelter til 3 målestasjoner i Steinslandsvassdraget (STE-1, STE-2, STE-3) og til vassdraget totalt (STE-4) 2000.

Det er ingen målestasjoner for vannføring i de to vassdragene, men NVE (1987) angir ca. 45 l/s/km<sup>2</sup> for årlig vanntilførsel for området. Ut fra vanntilførselen og teoretiske verdier for forurensningsbelastning, har vi beregnet antatte gjennomsnittlige konsentrasjoner av P og N i de enkelte lokaliteter (tabell 4.5).

Tabell 4.5 Beregnet gjennomsnittlig konsentrasjon av fosfor og nitrogen på 1 stasjon i Lilandsvassdraget og 4 stasjoner i Steinslandsvassdraget ut fra dataene i tabell 4.4 og målte verdier (gjennomsnitt i 2000 og 1989) fra tabell i Vedlegg. Enheter mg N/m<sup>3</sup> og mg P/m<sup>3</sup>.

				Beregnet	Målt	
				2000	2000	1989
LIL-2:	P =	115 kg / 7.5 x 10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup>	=	15.3	30.0	21.4
	N =	286 " / 7.5 x 10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup>	=	286	350	325
STE-1:	P =	59.1 kg / 9.5 x 10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup>	=	6.2	18.7	22.1
	N =	1404 " / 9.5 x 10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup>	=	148	310	425
STE-2:	P =	96 kg / 12.1 x 10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup>	=	7.9	26.0	29.5
	N =	2270 " / 12.1 x 10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup>	=	188	363	449
STE-3:	P =	104 kg / 12.9 x 10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup>	=	8.1		21.1
	N =	2468 " / 12.9 x 10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup>	=	191		316
STE-4	P =	105 kg / 13.0 x 10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup>	=	8.1	23.0	21.2
	N =	2481 " / 13.0 x 10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup>	=	191	350	320

Et teoretisk beregnet forurensningsbudsjett vil ofte være en viktig del ved undersøkelser av vannforekomster selv om det bare kan indikere fordelingen av forurensningskildene. Beregningsgrunnlaget kan kontrolleres mot/sammenliknes med målte verdier i vassdraget (Tabell 4.5). For stasjonen i Lilandsvatnet er gjennomsnitt av målte fosforverdier dobbelt så høy som beregnet verdi. For stasjonene i Steinslandsvassdraget ligger de målte fosforverdiene ca. 3 ganger høyere enn de beregnede.

For nitrogen ligger de beregnede verdiene for alle stasjoner også betydelig lavere enn måleresultatene.

Selv om analysematerialet er spinkelt er forskjellene så store at vi ser at de beregnede verdiene må være altfor lave. Vi må derfor anta at det kan være forurensningskilder i begge vassdrag som ikke er registrert. Dette gjelder både mht. P- og N-tilførsler. Liknende forhold har vi også funnet i flere andre landbruksforurensede vassdrag i Nordland. Det gjelder f.eks. vassdrag i:

- Vestvågøy (Faafeng og medarbeidere 1993a)
- Bø (Faafeng og medarbeidere 1993b)
- Sømna (Faafeng og medarbeidere 1994)
- Vefsn (Faafeng og medarbeidere 1995)
- Vega (Faafeng og medarbeidere 1996)
- Vestvågøy (Holtan og medarbeidere 2000).

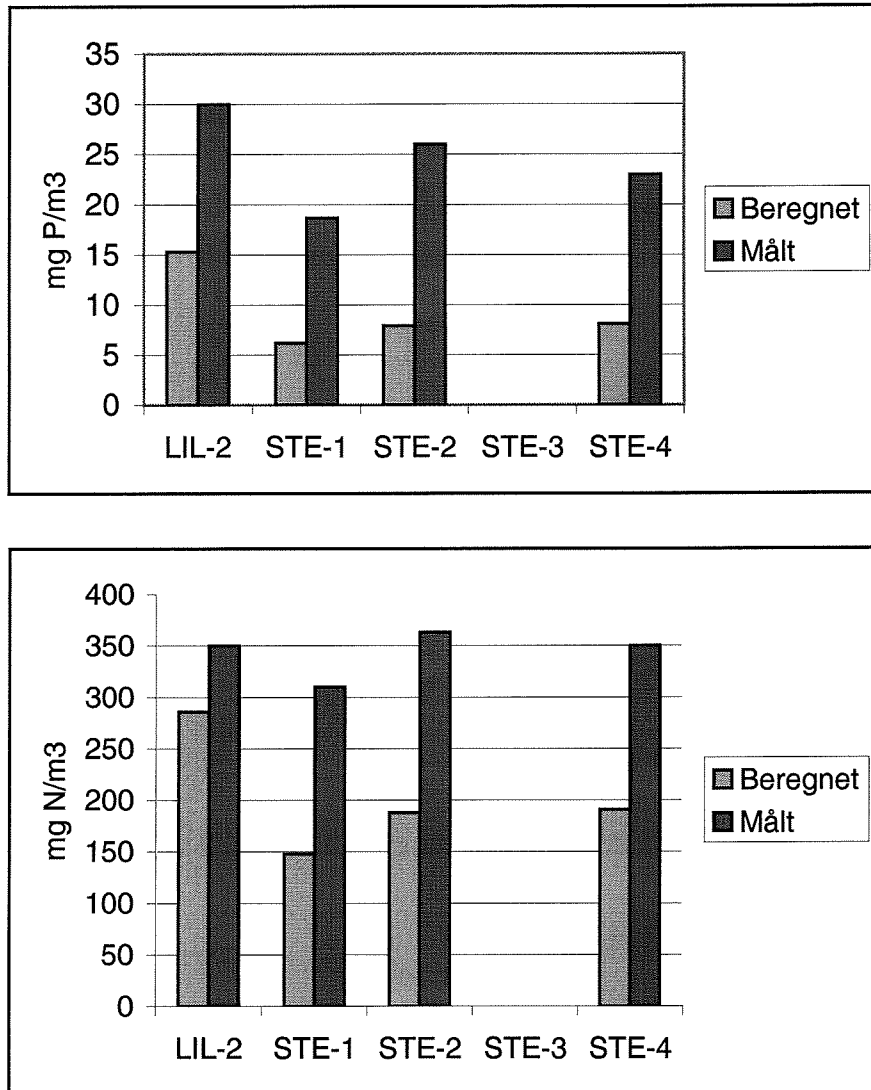
I flere av disse vassdragene ble det i ettertid påvist forurensningskilder som var større enn antatt, spesielt knyttet til lagring og spredning av husdyrgjødsel og silopressaft. Analyseresultatene kan tyde på at dette også kan være tilfelle både for Lilandsvatnet og for stasjonene i Steinslandsvassdraget. Høy nedbør kan også bidra til at gjødselen spres under lite gunstige betingelser og dermed bidrar til større forurensning. Medvirkende årsak til de høye verdiene som ble funnet i prøvene, kan også skyldes mulig påvirkning fra beitende husdyr eller ville dyr.

Videre kan den ugunstige situasjonen som har etablert seg i begge vassdrag, ha sammenheng med liten gjennomstrømning/utskiftning av vann på grunn av lite nedbørfelt oppstrøms innsjøene kombinert med forurensningstilførsler fra landbruk/bebyggelse. Det antas at denne prosessen kan forsterkes av oksygensvinn i bunnlagene under islagt periode. Dette vil kunne medføre utlekking av næringssalter fra bunnsedimentene og prosessen vil holdes i gang.

Medvirkende årsak til de høye fosforverdiene kan også være at permeable jordarter (myr og morene) har dårlig tilbakeholdelse av næringssalter, dvs. at en større andel av forurensningsproduksjonen kommer fram til vassdraget. Oppdyrket myr har liten evne til å holde på fosforet som tilføres i form av gjødsel sammenliknet med siltig østlandsjord.

Analyseresultatene både for fosfor og nitrogen kan også tyde på at områdene som vassdragene drenerer kan være næringsrike fra naturens side. Dermed kan de benyttede koeffisienter for beregning av tilførsler fra naturområder være for lave. Fjellgrunnen i området tyder imidlertid ikke på dette.

Det antas derfor at de mest sannsynlige forklaringer på tilstanden i vassdragene er nevnt i foregående avsnitt.



Figur 4.2 Sammenlikning av målt fosfor- og nitrogenkonsentrasjon (mørke søyler) og beregnet verdi ut fra opplysninger om forurensningskilder (lysere søyler).

## 5. LITTERATUR

- Bingman, I., 1989: Miljöskydd vid djurhållning. Naturvårdsverket. Almäna råd 89:6. 43 s.
- Brettum, P. 1989. Alger som indikator på vannkvalitet i norske innsjøer. Planteplankton. NIVA-rapport nr.2344. O-86116. 111 s.
- Brettum 1990. Vurdering av trofigrad i innsjøer i Nordland fylke basert på mengde og sammensetning av planteplankton. NIVA-notat. O-8922801. 2.januar 1990.
- Faafeng, B.A., P. Brettum, D.O. Hessen og G. Holtan ,1993a: Straumevassdraget i Bø kommune. Karakterisering av vannkvaliteten og tiltaksplan mot forurensning. NIVA-rapport l.nr. 2912. 94s.
- Faafeng, B.A., P. Brettum, D.O. Hessen og G. Holtan, 1993b: Farstad- og Lilandsvassdragene i Vestvågøy kommune. Karakterisering av vannkvaliteten og tiltaksplan mot forurensning. NIVA-rapport l.nr. 2911. 99s.
- Faafeng, B.A., P. Brettum, G. Holtan og M. Mjelde, 1994: Forurensningstilførsler og vannkvalitet i 4 innsjøer på Dønna i Nordland. NIVA-rapport l.nr. 3069. 52 s.
- Faafeng, B.A. og G. Holtan, 1994: Kartlegging av tilførsler av forurensning til Grøttemsvassdraget og Daleelva i Nordland. NIVA-rapport l.nr. 3001. 24s.
- Faafeng, B.A.,G. Holtan og E.A. Lindstrøm, 1995: Vannkvalitet i Skjerva/Døla i Vefsna-vassdraget og Baåga/Hellfjellelva i Fustavassdraget og tiltaksplan mot forurensninger. NIVA-rapport l.nr. 3001. 24s.
- Faafeng, B.A. og G. Holtan, 1996: Elsvasselva og Sirijordselva i Hattfjelldal. Tilstandsvurdering og forureningsregnskap. NIVA-rapport l.nr. 3549-96. 30 s.
- Fylkesmannen i Nordland. Miljøvernadv., 1990: Vassdragsovervåking 1989. Rapport 5:90.
- Holtan, G. og S.A. Borgvang, 1999: Elsvasselva og Sirijordelva i Hattfjelldal 1998. Ny tilstandsvurdering og oppdatert forureningsregnskap. NIVA-rapport l.nr. 4045-99.
- Holtan, G. og P. Brettum, 2000: Skotnesvassdraget i Vestvågøy 1999. Tilstandsvurdering og forureningsregnskap. NIVA-rapport l.nr. 4233-2000.
- Holtan, H. og S. O. Åstebøl, 1990: Håndbok i innsamling av data om forurensningstilførsler til fjorder og vassdrag. Revidert utgave. NIVA-rapport l.nr. 2510. 53 s.
- NVE, 1987: Avrenningskart over Norge. Hydrologisk avd., NVE. 8 kartblad.
- Statens forurensningstilsyn, 1992: Klassifisering av miljøkvalitet i ferskvann. Kortversjon. SFT-veiledning 92:06. 32 s.
- Statens forurensningstilsyn, 1997: Klassifisering av miljøkvalitet i ferskvann. SFT-veiledning 97:04. 31 s.
- Statens landbrukstilsyn, 1994: Kvalitetskrav for vann til jordvanning. Utredning foretatt av en arbeidsgruppe nedsatt av STIL. 96 s.
- Tveitnes, S. (red.), 1993: Husdyrgjødsel. Norges landbrukshøgskole, Statens forskningsstasjoner i landbruk og Statens fag tjeneste for landbruket. Ås/Bodø. 119 s.

## **6. VEDLEGG: I - VIII**

- I Arealfordeling av nedbørfelt
- II Bosatte og avløpsforhold
- III Husdyr
- IV Gjødsel og siloanlegg
- V Beregnet tilførsel til vassdraget
- VI Tilførsel fordelt på kilder
- VII Vannkjemiske analyseresultater
- VIII Kvantitative planteplanktonprøver



## Liland- og Steinslandsvassdragene

Tabell I : Arealfordeling i de enkelte nedbørfelt (km<sup>2</sup> og prosentvis beregnet, år 2000).

Elv/Delfelt	Nedbørfelt		Innsjøareal		Fjell og utmark		Skog/myr		Jordbruksareal		Tettstedsareal	
	Totalt	Lokalt	km <sup>2</sup>	%	km <sup>2</sup>	%	km <sup>2</sup>	%	km <sup>2</sup>	%	km <sup>2</sup>	%
A: Lilandsvassdraget	5,30	5,30	0,5	9,4	2,5	47,2	1,0	18,9	0,8	15,1	0,5	9,4
Lilandsvatnet												
B: Steinslandsvassdraget	6,38	6,38	0,65	10,2	1,75	27,4	3,68	57,7	0,3	4,7	0	0,0
Fjellvatnet	8,58	2,20	0,3	13,6	0	0,0	1,6	72,7	0,3	13,6	0	0,0
Steinslandsv.	9,08	0,50	0,18	36,0	0,2	40,0	0,04	8,0	0,08	16,0	0	0,0
Nesvatnan	9,16	0,08	0,01	12,5	0	0,0	0,07	87,5	0	0,0	0	0,0
Steinslandsvassdr. utl.												
Sum	9,16	9,16	1,14	12,4	1,95	21,3	5,39	58,8	0,68	7,4	0	0,0

**Tabell II : Bosatte og avløpsforhold i de enkelte nedbørfelt (2000).**

H = Husstander  
 P = Antall personer  
 F = Antall fritidsboliger  
 A = Ansatte  
 E = Elever

Husstander/ Bosatte/ Fritidsboliger	Utslipp via infiltrasjon/grøft			Slamavskiller via infiltrasjon/sandfilter						Fritidsboliger			Annen aktivitet							
	H	P	F	1-roms			2-roms			3-roms			H	A	E	Forsamlings- lokale	H	P		
				H	P	F	H	P	F	H	P	F							P	F
Rense- effekt i %				P:	10		P:	20		P:	80		P:	80						
				N:	10		N:	15		N:	20		N:	20						
				Org.st:	30		Org.st:	80		Org.st:	90		Org.st:	90						
A: Lilandsvassdraget Lilandsvatnet	9	27	5	4	3	1	5	3						4	4					
B: Steinslandsvassdraget Fjellvatnet **	3	9	3	2	3		1	3						4	3					
Steinslandsv. Nesvatnan	1	3	2				1	3						4	2	1	5	40	1	160
Steinslandsvassdr. utl.	0	0	1											4	1					
	0	0	0																	

\* Hytter uten innlagt vann og med bio-/utedo. Utslipp av vaskevann etc. i terreng  
 \*\* En av helårsboligene er uten innlagt vannklosett, og er derfor beregnet med lavere spesifikk forurensningsmengde.  
 ( dvs. 0.4 g P, 1.2 g N og 28 g org.stoff/persondøgn )

**Tabell III : Oversikt over antall husdyr på årsbasis (2000) samt innhold av fosfor (P), nitrogen (N) og organisk stoff (BOF7) i husdyrgjødsla.  
Benevning : antall og kg/år.**

Lokalitet	A: Lilandsvassdraget			B: Steinslandsvassdraget												
	Lilandsvatnet			Fjellvatnet			Steinslandsvatnet			Nesvatnan			Steinslandsvassdr. Utl.			
Dyreslag *	Antall	kg P/ år	kg N/ år	kg org.st. år	Antall	kg P/ år	kg N/ år	kg org.st. år	Antall	kg P/ år	kg N/ år	kg org.st. år	Antall	kg P/ år	kg N/ år	kg org.st. år
Hest																
Melkekyr																
Storfe >12 mndr.	16	93	533	12320	20	210	1367	19250	11	116	752	10588				
Storfe <12 mndr.	21	57	394	7245	17	99	567	13090	9	53	300	6930				
Vinterføret sau					21	57	394	7245	13	35	244	4485				
Avisgris																
Slaktegris																

\* Ifølge landbrukskontoret er melkekyr og storfe ute på beite ca 2 måneder om sommeren, ungdyr ca. 3 måneder.

**Tabell IV : Gjødelse og siloanlegg. Oversikt over tilstand på anlegg, samt over nedlagt silomasse (m<sup>3</sup>), og dyretall for beregning av avløp fra melkerom (2000).**

**Tilstand gjødelse-/siloanlegg :**

Ti = tilfredsstillende

Ut = må utbedres/rep./for liten kapasitet

Ny = bør bygge nytt

In = infiltrasjon

Sp = spredning dyrka mark

Fô = fôr

**Disponering av silopressaft :**

Lokalitet	Kapasitet gjødselanl.		Husdyrgjødsel			Silo- / pressaft			Disposisjon pressaft			Avløp melkerom Antall kyr for beregning		
	t/år		Ti	Ut	Ny	Nedlagt silomasse m <sup>3</sup> /år	Mengde press-saft m <sup>3</sup> /år	Ti	Ut	Ny	In		Sp	Fô
A: Lilandsvassdraget														
Lilandsvatnet	100	1				60		1					1	
B: Steinslandsvassdraget														
Fjellvatnet *	0					0								
Steinslandsv.	222	1				150		1					1	11
Nesvatnan														
Steinslandsvassdr. utl.														

**Tabell V : Teoretisk beregnet forurensningsbelastning (2000).  
Benevning: kg/år.**

Lokalitet	A: Lilandsvassdraget						B: Steinslandsvassdraget						Steinslandsvass dr. utl.					
	Lilandsvatnet			Fjellvatnet			Steinslandsv.			Nesvatnan			Steinslandsvass dr. utl.					
	Fosfor P kg/år	Nitrogen N kg/år	Org.st. BOF7 kg/år	Fosfor P kg/år	Nitrogen N kg/år	Org.st. BOF7 kg/år	Fosfor P kg/år	Nitrogen N kg/år	Org.st. BOF7 kg/år	Fosfor P kg/år	Nitrogen N kg/år	Org.st. BOF7 kg/år	Fosfor P kg/år	Nitrogen N kg/år	Org.st. BOF7 kg/år			
<b>Type avrenning</b>																		
Nedbør på innsjøoverflate	5,0	100		6,5	130		3,0	60		1,8	36		0,1	2				
Fjell og utmarksarealer	7,5	250		5,3	175		0,0	0		0,6	20		0,0	0				
Skog- og myrarealer	6,0	150		22,1	552		9,6	240		0,2	6		0,4	11				
<b>Sum naturlige tilførsler</b>	18,5	500		33,8	857		12,6	300		2,6	62		0,5	13				
Avrenning fra jordbruksarealer	56,0	1360	195,5	21,0	510	395	21,0	510	220	5,6	136	0	0,0	0	0			0
Lekkasje fra gjødselanlegg	0,2	5	19,6	0,5	12	40	0,3	6	22	0,0	0	0	0,0	0	0			0
Lekkasje fra siloanlegg	0,01	0,09	0,90	0,00	0,00	0,00	0,02	0,23	2,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00			0,00
Lekkasje fra melkerom	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,07	2,89	4,51	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00			0,00
<b>Sum jordbrukstilførsler</b>	56,2	1365	216	21,5	522	435	21,4	520	249	5,6	136	0	0,0	0	0			0
Avrenning fra tettstedsarealer	25,0	175	1250,0	0,0	0	0	0,0	0	0	0,0	0	0	0,0	0	0			0
Kloakkvann fra bosetning	15,1	106	216,6	3,7	25	72	1,7	12	15	0,0	0	0	0,0	0	0			0
Kloakkvann fra fritidsboliger	0,16	1,31	3,22	0,01	0,21	0,10	0,00	0,14	0,07	0,00	0,07	0,03	0,00	0,00	0,00			0,00
Annen aktivitet (skole, forsaml.lok.)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,21	34,06	16,32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00			0,00
<b>Sum tilførsler fra befolkning</b>	40,2	283	1470	3,8	25	72	2,9	46	31	0,0	0	0	0,0	0	0			0
<b>Totale tilførsler</b>	115	2147	1686	59	1404	507	37	866	280	8,2	198	0	0,5	13	0			0

**Tabell VI: Teoretisk beregnet tilførsel av fosfor, nitrogen og organisk stoff til de enkelte elvestrekninger og til vassdragene i alt ( kg/år og prosentvis).**

	Fosfor		Nitrogen		Org.stoff (BOF7)	
	kg	%	kg	%	kg	%
<b>A: Lilandsvassdraget</b>						
Lilandsvatnet						
Naturlig avrenning	18,5	16,1	500	23,3		
Jordbruk	56,2	48,9	1365	63,6	216	12,8
Befolkning	40,2	35,0	283	13,2	1470	87,2
Sum	115,0	100,0	2147	100,0	1686	100,0
<b>B: Steinslandsvassdraget</b>						
Fjellvatnet						
Naturlig avrenning	33,8	57,2	857,0	61,1		
Jordbruk	21,5	36,4	521,6	37,2	435,0	85,8
Befolkning	3,8	6,3	25,0	1,8	71,9	14,2
Sum	59,1	100,0	1404	100,0	507	100,0
Steinslandsv.						
Naturlig avrenning	12,6	34,2	300	34,7		
Jordbruk	21,4	58,0	520	60,0	249	88,8
Befolkning	2,9	7,8	46	5,3	31	11,2
Sum	36,9	100,0	866	100,0	280	100,0
Nesvatnan						
Naturlig avrenning	2,6	32,0	62	31,3		
Jordbruk	5,6	67,9	136	68,7	0	0,0
Befolkning	0,0	0,0	0	0,0	0	100,0
Sum	8,2	100,0	198	100,0	0	100,0
Steinslandsvassdr. utl.						
Naturlig avrenning	0,5	100,0	13	100,0		
Jordbruk	0,0	0,0	0	0,0	0	
Befolkning	0,0	0,0	0	0,0	0	
Sum	0,5	100,0	13	100,0	0	0,0
Vassdraget ialt						
	105		2480		787	

Tabell VII. Vannkjemiske analyseresultater 1989 og 2000

\* = Organisk stoff ble i 1989 målt som KOF, i 2000 som TOC (se s. 10)

Dato	Prøve- dyp m	pH	Kond. mS/m	Turb. FTU	Tot-P µgP/l	PO <sub>4</sub> -P µgP/l	Tot-N µgN/l	NO <sub>3</sub> -N µgN/l	KOF/ TOC*	Klf.a µg/l	Term.koli pr. 100 ml	Sikte- dyp m	Visuell farge	Farge mg Pt/l
<b>A: LILANDSVASSDRAGET</b>														
<b>Mølnhaugelva</b>														
11.07.89		7,09			13,0		136		2,2		46			23
21.08.89		7,18			20,1		172		4,9		4			19
07.11.89		7,03			4,0		90,7		1,3		9			8
<b>Lilandsvatnet</b>														
11.07.89	1	6,75	5,6	0,89	21,5		306		6,2			2,5	gulig brun	30
17.09.89	1	6,51	5,8	1,00	21,3		343		7,3			2,3	gulig brun	
10.07.00	0-4	7,1	4,6	2,4	28,0	<2,0	280	<10	4,4	7,74	0	1,5	brun	
07.08.00	0-4	6,8	5,1	2,5	31,0	9,0	380	<10	5,5	1,43	4	2,5	"	
05.09.00	0-4	6,9	5,3	4,5	31,0	18	390	11,0	4,8	6,26	0	1,5	"	

Tabell VII (forts.). Vannkjemiske analyseresultater 1989 og 2000

Dato	Prøvedyp m	pH	Kond. mS/m	Turb. FTU	Tot-P µgP/l	PO <sub>4</sub> -P µgP/l	Tot-N µgN/l	NO <sub>3</sub> -N µgN/l	KOF TOC* mg/l	Klf.-a µg/l	Term.koli pr. 100 ml	Siktedyp m	Visuell farge	Farge mg Pt/l
<b>B: STEINSLANDSVASSDRAGET</b>														
<b>Fjellvatnet</b>														
11.07.89	1	7,29	6,4	2,4	17,5		298		3,2			2,5	grønnlig gul	16
	7	6,90	6,3	1,8	24,1		348		2,3					15
17.09.89	1	6,84	7,0	2,2	23,1		514		4,0			2,5	gulig brun	28
	7	6,98	6,8	2,0	23,5		538		3,7					
10.07.00	0-5	7,0	5,3	1,9	19,0	<2,0	200	<10	2,2	5,35	1	2,5	grønn	
07.08.00	0-6	7,0	5,6	3,8	20,0	2,5	340	<10	2,8	9,67	4	2,5	"	
05.09.00	0-6	7,1	5,9	3,2	17,0	5,0	390	11,0	2,7	12,10	1	3,0	grønnlig gul	
<b>Steinslandsvatnet</b>														
11.07.89	1	7,18	6,8	2,2	20,9		324		4,4			2,2	grønn/ gulig brun	30
	5	6,81	7,5	1,2	17,7		311		4,4					34
17.09.89	1	6,60	7,4	1,2	27,5		476		6,3			2,2	rødlig brun	15
	8	6,28	7,5	2,6	51,9		686		11,1					
10.07.00	0-5	7,1	5,7	2,4	18,0	<2,0	240	<10	2,9	7,25	0	2,5	grønnlig gul	
07.08.00	0-5	7,1	7,9	2,7	30,0	<2,0	420	<10	5,4	7,67	0	2,5	"	
05.09.00	0-5	7,0	6,6	2,3	30,0	15,0	430	<10	3,5	6,08	0	2,5	"	



Tabell VII (forts.). Vannkjemiske analyseresultater 1989 og 2000

Dato	Prøvedyp m	pH	Kond. mS/m	Turb. FTU	Tot-P µgP/l	PO <sub>4</sub> -P µgP/l	Tot-N µgN/l	NO <sub>3</sub> -N µgN/l	KOF TOC* mg/l	Klf.a µg/l	Term.koli pr. 100 ml	Siktedyp m	Visuell farge	Farge mg Pt/l
<b>Nesvatnan</b>														
11.07.89	1	6,79	6,9	0,36	21,1		316		5,2			2	gulig brun	36
<b>Utløp Steinslandsvassdraget</b>														
11.07.89		6,84			19,6		281		5,2		2			37
21.08.89		6,99			34,8		350		6,1		1			21
07.11.89		6,52			9,3		328		7,0		0			41
10.07.00		7,2	6,6	2,3	27,0	3,0	290	<10	3,8		0			
07.08.00		7,0	6,0	2,3	20,0	3,0	310	<10	3,8		10			
05.09.00		7,0	7,9	2,5	22,0	2,5	450	<10	4,8		4			

Tabell VIII.1 Kvantitative planteplanktonanalyser av prøver fra : Lilandsvatnet (Hamarøy), 0-4 m

Verdier gitt i mm<sup>3</sup>/m<sup>3</sup> (=mg/m<sup>3</sup> våtvekt)

	År	2000	2000	2000
	Måned	7	8	9
	Dag	10	7	4
<b>Cyanophyceae (Blågrønnalger)</b>				
Anabaena planctonica		54,9	.	.
Anabaena solitaria		251,1	.	6,4
Sum - Blågrønnalger		306,0	0,0	6,4
<b>Chlorophyceae (Grønnalger)</b>				
Ankistrodesmus falcatus		2,3	.	.
Ankyra lanceolata		1,5	.	1,9
Carteria sp. (l=6-7)		2,1	.	.
Chlamydomonas sp. (l=12)		1,6	.	.
Chlamydomonas sp. (l=8)		0,3	.	.
Closterium gracile		.	.	0,5
Cosmarium contractum		.	.	0,4
Cosmarium margaritifera		.	5,2	.
Crucigenia fenestrata		1058,0	.	1,7
Crucigenia tetrapedia		1259,3	4,2	93,3
Elakatothrix gelatinosa (genevensis)		0,3	.	.
Gyromitus cordiformis		2,7	.	.
Koliella sp.		.	.	0,1
Monoraphidium arcuatum		0,3	.	.
Monoraphidium contortum		0,6	0,2	.
Monoraphidium minutum		1,0	.	.
Pediastrum duplex		1,0	.	.
Pseudosphaerocystis lacustris		.	.	8,5
Selenastrum capricornutum		.	.	0,2
Sphaerocystis Schroeteri		.	.	7,7
Staurastrum gracile		.	.	6,4
Staurastrum paradoxum		.	2,0	.
Staurastrum petsamoense v.minus		6,0	.	.
Staurastrum smithii		.	0,5	.
Ubest. kuleformet gr.alge		5,3	.	.
Ubest. kuleformet gr.alge (d=9)		.	2,4	.
Sum - Grønnalger		2342,2	14,5	120,5
<b>Chrysophyceae (Gullalger)</b>				
Bicosoeca sp.		0,1	.	.
Bitrichia chodatii		0,3	0,3	.
Chromulina nebulosa		.	.	0,7
Craspedomonader		0,4	0,9	0,8
Cyster av Chrysolykos skujai		.	0,2	.
Dinobryon bavaricum		3,1	.	.
Dinobryon bavaricum v.vanhoeffenii		12,8	.	.
Dinobryon crenulatum		1,6	.	.

Dinobryon divergens	.	0,5	.
Dinobryon sertularia	1,6	.	.
Løse celler Dinobryon spp.	6,9	.	.
Mallomonas akrokomos (v.parvula)	.	1,9	14,3
Mallomonas caudata	8,0	11,9	259,0
Mallomonas crassisquama	9,0	.	.
Ochromonas sp. (d=3.5-4)	6,3	3,9	4,3
Små chrysomonader (<7)	18,1	6,2	4,3
Spiniferomonas bourellyi	0,8	.	.
Store chrysomonader (>7)	5,2	0,9	4,3
Synura sp. (l=9-11 b=8-9)	2,8	.	.
Ubest.chrysomonade (Ochromonas sp.?)	0,3	.	.
Ubest.chrysofytce	.	.	0,1
Sum - Gullalger	77,2	26,6	287,8
<b>Bacillariophyceae (Kiselalger)</b>			
Asterionella formosa	86,0	22,8	477,8
Fragilaria sp. (l=30-40)	.	.	1,1
Fragilaria sp. (l=40-70)	3,2	.	.
Fragilaria ulna (morfortyp"ulna")	.	.	0,0
Navicula sp.	0,5	.	.
Rhizosolenia longiseta	15,9	75,1	0,4
Tabellaria flocculosa	.	.	9,4
Sum - Kiselalger	105,6	97,9	488,8
<b>Cryptophyceae (Svelgflagellater)</b>			
Chilomonas sp.	.	.	12,7
Chroomonas sp.	14,6	6,4	.
Cryptomonas cf.erosa	29,7	.	34,5
Cryptomonas erosa v.reflexa (Cr.refl.?)	10,6	3,6	8,5
Cryptomonas marssonii	19,9	.	17,0
Cryptomonas sp. (l=15-18)	.	1,6	1,9
Cryptomonas spp. (l=24-30)	11,9	.	6,6
Cyathomonas truncata	.	0,4	.
Katablepharis ovalis	0,8	4,5	2,1
Rhodomonas lacustris (+v.nannoplantica)	12,9	28,2	14,2
Ubest.cryptomonade (Chroomonas sp.?)	.	11,1	17,9
Sum - Svelgflagellater	100,4	55,7	115,3
<b>Dinophyceae (Fureflagellater)</b>			
Gymnodinium cf.lacustre	1,1	.	.
Gymnodinium cf.uberrimum	6,8	46,2	9,0
Gymnodinium sp. (l=14-16)	.	3,2	.
Sum - Fureflagellater	7,9	49,4	9,0
<b>Euglenophyceae (Øyealger)</b>			
Euglena sp. (l=40)	0,6	.	.
Trachelomonas volvocina	.	3,0	13,1
Sum - Øyealger	0,6	3,0	13,1
<b>My-alger</b>			
My-alger	12,3	20,9	13,7
Sum - My-alge	12,3	20,9	13,7
Sum totalt :	2952,1	268,1	1054,5

Tabell VIII.2 Kvantitative planteplanktonanalyser av prøver  
fra : Fjellvatnet (Hamarøy), 0-6 m

Verdier gitt i mm<sup>3</sup>/m<sup>3</sup> (=mg/m<sup>3</sup> våtvekt)

	År	2000	2000	2000
	Måned	7	8	9
	Dag	10	7	4
<b>Cyanophyceae (Blågrønnalger)</b>				
Anabaena planctonica		546,6	1967,1	1067,6
Sum - Blågrønnalger		546,6	1967,1	1067,6
<b>Chlorophyceae (Grønnalger)</b>				
Ankyra lanceolata		.	.	0,5
Botryococcus braunii		.	.	0,7
Chlamydomonas sp. (I=8)		0,8	1,6	0,8
Cosmarium subcostatum		0,3	.	.
Dictyosphaerium pulchellum		.	.	1,4
Eudorina elegans		.	2,8	.
Gonium pectorale		0,5	0,6	.
Gyromitus cordiformis		2,7	1,4	.
Koliella sp.		0,1	.	.
Monoraphidium contortum		1,5	.	.
Pandorina morum		.	3,2	.
Paulschulzia pseudovolvox		.	0,6	3,8
Pseudosphaerocystis lacustris		.	.	0,8
Quadrigula pfitzeri		.	.	0,5
Spermatozopsis exsultans		.	0,3	.
Sphaerocystis schroeteri		.	.	23,1
Staurastrum gracile		.	.	3,6
Staurodesmus indentatus		.	.	0,6
Sum - Grønnalger		5,8	10,5	35,7
<b>Chrysophyceae (Gullalger)</b>				
Bitrichia chodatii		0,3	.	.
Chromulina nebulosa		0,1	4,1	0,3
Chrysochromulina parva		.	19,5	.
Craspedomonader		53,7	1,9	7,3
Dinobryon divergens		0,4	.	.
Dinobryon sociale		0,8	.	.
Mallomonas caudata		6,5	4,9	1,6
Mallomonas spp.		.	.	2,0
Ochromonas sp. (d=3.5-4)		8,2	1,5	9,3
Små chrysomonader (<7)		29,6	19,6	5,7
Store chrysomonader (>7)		2,6	8,6	0,9
Ubest.chrysomonade (Ochromonas sp.?)		0,4	.	.
Uroglena americana		7,6	132,8	.
Sum - Gullalger		110,2	192,9	27,0
<b>Bacillariophyceae (Kiselalger)</b>				

Achnanthes sp. (I=15-25)	.	.	0,4
Asterionella formosa	1352,6	2,3	50,2
Fragilaria sp. (I=30-40)	0,6	.	.
Fragilaria sp. (I=40-70)	4,8	1,1	0,1
Nitzschia sp.	.	1,3	.
Rhizosolenia longiseta	.	.	0,4
Tabellaria flocculosa	0,8	.	1,6
Sum - Kiselalger	1358,7	4,6	52,6
<b>Cryptophyceae (Svelgflagellater)</b>			
Cryptomonas cf.erosa	6,0	46,6	192,9
Cryptomonas erosa v.reflexa (Cr.refl.?)	3,8	17,0	101,8
Cryptomonas marssonii	.	.	8,5
Cryptomonas parapyrenoidifera	3,7	.	.
Cryptomonas sp. (I=15-18)	.	6,6	.
Cryptomonas spp. (I=24-30)	16,5	36,5	192,1
Cyathomonas truncata	0,4	.	.
Katablepharis ovalis	9,1	3,6	3,2
Rhodomonas lacustris (+v.nannoplanctica)	11,3	41,1	8,0
Ubest.cryptomonade (Chroomonas sp.?)	1,7	44,1	44,1
Sum - Svelgflagellater	52,5	195,6	550,5
<b>Dinophyceae (Fureflagellater)</b>			
Gymnodinium cf.uberrimum	10,0	171,6	87,0
Peridinium umbonatum (P.inconspicuum)	.	1,0	.
Peridinium willei	.	.	57,6
Ubest.dinoflagellat	.	1,1	.
Sum - Fureflagellater	10,0	173,7	144,6
<b>Euglenophyceae (Øyealger)</b>			
Trachelomonas volvocina	.	0,7	8,7
Sum - Øyealger	0,0	0,7	8,7
<b>My-alger</b>			
My-alger	14,3	10,2	6,4
Sum - My-alge	14,3	10,2	6,4
Sum totalt :	2098,1	2555,2	1893,2

Tabell VIII.3 Kvantitative planteplanktonanalyser av prøver fra : Steinslandsvatnet, 0-5 m

Verdier gitt i mm<sup>3</sup>/m<sup>3</sup> (=mg/m<sup>3</sup> våtvekt)

	År	2000	2000	2000
	Måned	7	8	9
	Dag	10	7	4
<b>Cyanophyceae (Blågrønnalger)</b>				
Anabaena planctonica		1080,0	1002,2	510,0
Sum - Blågrønnalger		1080,0	1002,2	510,0
<b>Chlorophyceae (Grønnalger)</b>				
Ankistrodesmus falcatus		0,4	.	.
Ankyra lanceolata		.	.	14,9
Botryococcus braunii		.	.	0,8
Carteria sp. (I=6-7)		0,4	.	.
Chlamydomonas sp. (I=8)		0,8	0,4	.
Cosmarium phaseolus		.	.	8,0
Dictyosphaerium pulchellum		.	.	2,8
Elakatothrix gelatinosa (genevensis)		.	1,0	.
Euastrum bidentatum		.	.	0,4
Eudorina elegans		0,4	.	6,4
Gonium pectorale		.	0,6	.
Gyromitus cordiformis		4,0	3,6	.
Koliella sp.		0,3	0,2	.
Monoraphidium arcuatum		0,3	.	.
Monoraphidium contortum		1,3	.	0,2
Oocystis marssonii		.	.	0,7
Oocystis parva		.	.	4,2
Paulschulzia pseudovolvox		.	0,5	.
Pseudosphaerocystis lacustris		2,8	.	.
Quadrigula pfitzeri		.	1,4	8,5
Scenedesmus ecomis		.	1,2	.
Sphaerellopsis sp.		.	.	17,5
Sphaerocystis Schroeteri		.	12,7	.
Staurastrum gracile		.	2,4	3,2
Staurastrum petsamoëense v.minus		2,0	.	.
Staurodesmus indentatus		.	.	0,7
Ubest. kuleformet gr.alge (d=9)		.	12,1	10,7
Ubest.ellipsoidisk gr.alge		.	.	2,0
Sum - Grønnalger		12,5	36,1	80,9
<b>Chrysophyceae (Gullalger)</b>				
Aulomonas purdyi		.	0,1	0,1
Bitrichia chodatii		.	0,3	.
Chrysidiastrum catenatum		0,8	.	.
Chrysochromulina parva		.	0,1	.
Chrysolykos planctonicus		.	0,2	.
Chryso-sphaerella longispina		5,6	314,4	.
Craspedomonader		32,4	7,2	0,4
Cyster av chrysophyceer		.	.	19,7
Dinobryon bavaricum		0,7	0,3	0,3
Dinobryon borgei		.	.	0,1
Dinobryon divergens		1,3	.	.

Dinobryon sertularia	0,7	.	.
Dinobryon sociale	1,9	.	.
Mallomonas akrokomos (v.parvula)	.	0,9	3,7
Mallomonas caudata	8,6	1,4	10,6
Mallomonas crassisquama	.	6,8	.
Mallomonas punctifera (M.reginae)	.	5,0	.
Mallomonas spp.	.	.	2,0
Ochromonas sp. (d=3.5-4)	11,2	3,2	3,0
Små chrysomonader (<7)	21,0	4,7	9,0
Spiniferomonas bourellyi	0,4	.	.
Store chrysomonader (>7)	3,4	3,4	6,0
Ubest.chrysophyce	0,6	.	.
Uroglena americana	2,0	1,6	.
Sum - Gullalger	90,7	349,7	54,9
<b>Bacillariophyceae (Kiselalger)</b>			
Asterionella formosa	1323,4	84,5	11,0
Eunotia gracilis	0,2	.	.
Fragilaria sp. (l=40-70)	4,0	.	.
Navicula sp.	.	.	1,2
Nitzschia sp.	1,3	1,3	.
Rhizosolenia longiseta	3,2	1,2	.
Stephanodiscus hantzchii v.pusillus	.	1,1	0,9
Tabellaria fenestrata	.	.	3,6
Sum - Kiselalger	1332,1	88,1	16,7
<b>Cryptophyceae (Svelgflagellater)</b>			
Cryptomonas cf.erosa	27,0	49,6	185,5
Cryptomonas erosa v.reflexa (Cr.refl.?)	23,6	22,3	100,7
Cryptomonas marssonii	9,3	4,2	13,5
Cryptomonas parapyrenoidifera	41,3	.	.
Cryptomonas sp. (l=15-18)	9,5	.	1,6
Cryptomonas spp. (l=24-30)	34,0	16,4	86,1
Katablepharis ovalis	10,1	1,6	0,8
Rhodomonas lacustris (+v.nannoplantica)	25,8	9,7	2,0
Ubest.cryptomonade (Chroomonas sp.?)	15,9	50,1	14,6
Sum - Svelgflagellater	196,6	153,8	404,8
<b>Dinophyceae (Fureflagellater)</b>			
Ceratium hirundinella	6,0	.	.
Gymnodinium cf.uberrimum	10,8	19,8	6,8
Peridinium umbonatum (P.inconspicuum)	.	0,5	.
Peridinium willei	.	8,5	27,0
Sum - Fureflagellater	16,8	28,8	33,8
<b>Euglenophyceae (Øyealger)</b>			
Trachelomonas volvocina	.	2,7	13,1
Sum - Øyealger	0,0	2,7	13,1
<b>My-alger</b>			
My-alger	11,4	11,6	8,4
Sum - My-alge	11,4	11,6	8,4
Sum totalt :	2740,2	1673,0	1122,6