

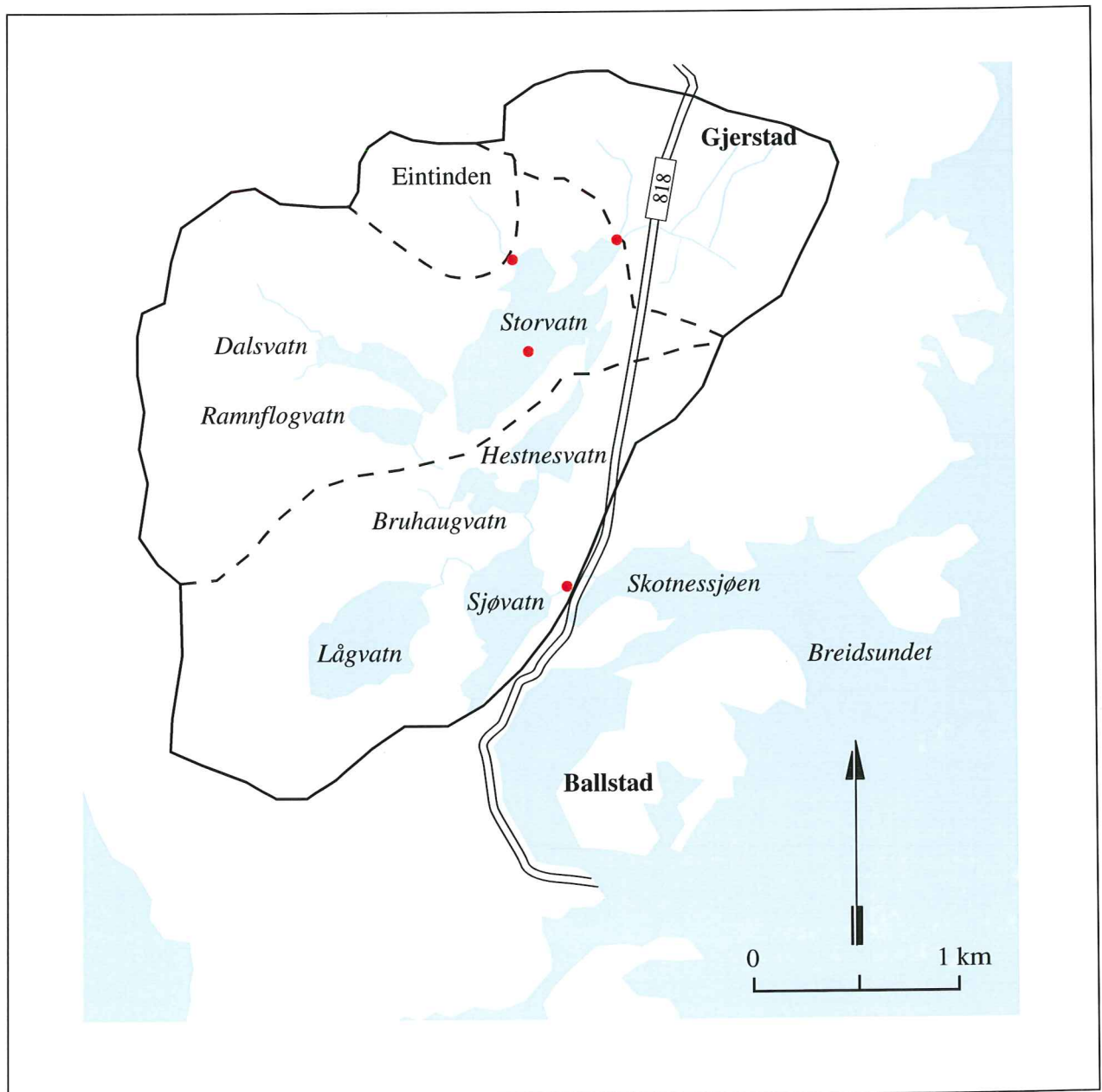
NIVA



RAPPORT LNR 4233-2000

Skotnesvassdraget i Vestvågøy 1999

Tilstandsvurdering og forureningsregnskap



Hovedkontor

Postboks 173, Kjelsås
0411 Oslo
Telefon (47) 22 18 51 00
Telefax (47) 22 18 52 00
Internet: www.niva.no

Sørlandsavdelingen

Televeien 3
4879 Grimstad
Telefon (47) 37 29 50 55
Telefax (47) 37 04 45 13

Østlandsavdelingen

Sandvikaveien 41
2312 Ottestad
Telefon (47) 62 57 64 00
Telefax (47) 62 57 66 53

Vestlandsavdelingen

Nordnesboder 5
5008 Bergen
Telefon (47) 55 30 22 50
Telefax (47) 55 30 22 51

Akvaplan-niva

9296 Tromsø
Telefon (47) 77 75 03 00
Telefax (47) 77 75 03 01

Tittel Skotnesvassdraget i Vestvågøy Tilstandsvurdering og forurensningsregnskap	Løpenr. (for bestilling) 4233-2000	Dato 25. mai 2000
	Prosjektnr. Undernr. O-99126	Sider Pris 37
Forfatter(e) Gjertrud Holtan Pål Brettum	Fagområde Vassdrag	Distribusjon
	Geografisk område Nordland	Trykket NIVA

Oppdragsgiver(e) Fylkesmannen i Nordland, miljøvernavdelingen	Oppdragsreferanse Oddlaug Knutsen
--	--------------------------------------

<p>Ekstrakt</p> <p>Rapporten presenterer og vurderer analyseresultater fra Skotnesvassdraget i Vestvågøy for 1999. Ifølge resultatene (midlere verdier) er vassdraget preget av tilførsler av plantenæringsstoffer (fosfor og nitrogen) og tarmbakterier. Ihh. til SFTs klassifikasjonssystem kan vannkvaliteten på tre av lokalitetene karakteriseres som "god/mindre god" (klasse II og III), mens vannkvaliteten på en av stasjonene må betegnes som "dårlig/meget dårlig" (klasse IV og V). Hovedårsaken til den dårlige vannkvaliteten antas å være tilførsler fra slamavskillere uten påfølgende infiltrasjon i grunnen eller sandfilteranlegg eller/og avrenning av husdyrgjødsel og silopressaft. Datamaterialet om vannkvaliteten er mangelfullt. Det anbefales derfor å fortsette måleseriene inntil en har konstatert at situasjonen er tilfredsstillende.</p>

<p>Fire norske emneord</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Skotnesvassdraget 2. Forurensning 3. Tilførsler 4. Tilstand 	<p>Fire engelske emneord</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Skotnesvassdraget 2. Pollution 3. Loading 4. Water quality status
--	--

Gjertrud Holtan
Gjertrud Holtan
Prosjektleder

Dag Berge
Dag Berge
Forskningsleder

Nils Roar Sælthun
Nils Roar Sælthun
Forsknings sjef

Norsk institutt for vannforskning

O-99126

Skotnesvassdraget i Vestvågøy

1999

Tilstandsvurdering og forurensningsregnskap

Dato: 25. mai 2000
Prosjektleder: Gjertrud Holtan
Medarbeidere: Pål Brettum
" Lida Henriksen
" Terje Hopen

Forord

Miljøvernavdelingen ved Fylkesmannen i Nordland tok i juli 1999 initiativ til en undersøkelse av Skotnesvassdraget i Vestvågøy 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

Fylkesmannen i Nordland, miljøvernavdelingen, søkte om økonomisk støtte til undersøkelsen fra SFT og ga i juli 1999 NIVA i oppdrag å gjennomføre undersøkelsen.

NIVA fikk da ansvaret for:

- bearbeiding, diskusjon og presentasjon av analyseresultatene (4 prøvetakingsrunder i 1999) fra 3 bekkestasjoner og 1 innsjøstasjon
- koordinering og styring av kommunens innsamling av data om befolkning, kloakk og landbruk
- utarbeiding av forurensningsregnskap i Skotnesvassdragets nedbørfelt
- sammenstilling i en tilstandsvurdering

Miljøvern- og jordbrukskonsulent John Gunnar Halse i Vestvågøy har hatt ansvaret for innhenting og bearbeiding av data fra nedbørfeltet, samt innsamling og forsendelse av vannprøver.

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

Overingeniør Håkon Pedersen var ansvarlig for prosjektet ved miljøvernavdelingen fra juli til september 1999. Fra oktober overtok seksjonsleder Oddlaug Knutsen ansvaret for prosjektet.

Pål Brettum har analysert planteplanktonmaterialet fra innsjøen 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. mai 2000

Gjertrud Holtan

Innhold

1. SAMMENDRAG OG KONKLUSJONER	5
2. INNLEDNING	8
2.1 Mål for undersøkelsen	8
2.2 Vassdragsbeskrivelse	8
3. VANNKVALITET I VASSDRAGET	10
3.1 Måleprogram	10
3.2 Klassifisering av vannkvaliteten	11
3.2.1 Tilstandsklasser	11
3.2.2 Planteplankton i Storvatnet	13
3.3 Klassifisering av egnethet	15
4. KARTLEGGING AV TILFØRSLER FRA NEDBØRFELTET	17
4.1 Bruksverdi og brukerinteresser	17
4.2 Teoretisk beregning av forurensningstilførsler	18
4.2.1 Grunnlagsdata og forurensningskilder	18
4.2.2 Forurensende stoffer	18
4.2.3 Beregningsgrunnlag	19
4.2.4 Arealavrenning	19
4.2.5 Punktkilder	20
4.3 Teoretisk beregnet belastning av P, N og organisk stoff	22
5. LITTERATUR	27
6. VEDLEGG: I - VIII	28

1. SAMMENDRAG OG KONKLUSJONER

Ifølge analyseresultatene fra 1999 var vannkvaliteten i vassdraget sterkt preget av tilførsler av næringsstoffer og tarmbakterier.

Heller ikke vannkvaliteten i øvre del av vassdraget (bekken fra Eintinden) kan karakteriseres som bedre enn "god/mindre god". Innhold av næringsstoffer og tarmbakterier var i de fleste prøver langt høyere enn forventet å finne i upåvirkede vassdrag i Nordland.

Vannet i området har naturlig 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 1999 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
Bekk fra Eintinden					
Bekk fra Gjerstad					
Storvatnet					
Utløp fra Sjøvatnet					

Det må understrekes at vurderingene av vannkvalitet er gjort ut fra et beskjedent datagrunnlag fra året 1999. 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.

Klassifisering av vannkvalitet på bakgrunn av midlere verdier 1999

SKO-1, bekk fra Eintinden, skal være mindre påvirket av menneskelig aktivitet enn øvrige stasjoner. Den har likevel ikke bedre enn "god/mindre god" vannkvalitet (klasse II, pga. tarmbakterier og III, pga. næringsstoffer). Det er ingen fast bosatte og heller ikke oppdyrket areal i dette området.

SKO-2, bekk fra Gjerstad har de høyeste konsentrasjonene av næringsstoffer, tarmbakterier og organisk stoff. På denne stasjonen kan vannkvaliteten karakteriseres som "dårlig/meget dårlig" (klasse IV, pga. tarmbakterier og V, pga. næringsstoffer). Dette feltet har i alt 152 fastboende og nærmere 50 % av nedbørfeltet er landbruksarealer.

På stasjon **SKO-3, Storvatnet** kan vannkvaliteten ifølge midlere verdier karakteriseres som "god" (klasse II) pga. av næringssaltet nitrogen og tarmbakterier, men "mindre god" (klasse III) mht. næringssaltet fosfor, organisk stoff og øvrige parametre. Planteplanktonanalysene viser mesotrofe vannmasser, dvs. "mindre god" vannkvalitet (klasse III). Det er ingen fast bosatte i dette området, og bare vel 3 % av det lokale nedbørfeltet er jordbruksareal. Storvatnet vil imidlertid være preget av tilførselene oppstrøms.

På stasjon **SKO-4, utløp fra Sjøvatnet** kan vannkvaliteten også karakteriseres som "god" (klasse II) pga. nitrogen og tarmbakterier, men "mindre god" mht. fosfor og organisk stoff. Området har ialt 48 fastboende. Ca. 15 % av det lokale nedbørfeltet er oppdyrket areal. Også dette området vil være preget av tilførselene oppstrøms.

De høye konsentrasjonene av næringssalter og tarmbakterier, særlig i prøvene fra "Gjerstadbekken" gir grunn til bekymring.

Vannets egnethet til forskjellige typer bruk, samt aktiviteter i nedbørfeltet

Vannets egnethet til forskjellige typer bruk er også vurdert i SFTs klassifiseringsystem. Ut fra denne klassifiseringen er ingen av stasjonene egnet til drikkevann uten omfattende rens tiltak pga. innholdet av tarmbakterier. Mht. friluftsbad og rekreasjon er ikke vannkvaliteten på bekkestasjonene (SKO-1, SKO-2 og SKO-4) vurdert, mens vannkvaliteten i Storvatnet (SKO-3) kan være egnet for disse formål. Det er viktig her 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 tilfredsstillende i Storvatnet (SKO-3), bekken fra Eintinden (SKO-1) og utløpet fra Sjøvatnet (SKO-4), mens konsentrasjonen av næringssalter (fosfor) indikerer at vannet i bekken fra Gjerstad (SKO-2) ikke er egnet for dette formål.

Mht. jordvanning tyder prøvene/analysene på at vannet i Storvatnet er best egnet for dette formål, mens vannet fra "Eintindensbekken" og utløpsbekken fra Sjøvatnet er mindre egnet, og vannet fra "Gjerstadbekken" ikke er egnet for formålet.

Alle gårder/enkelthus i nedbørfeltet til Skotnesvassdraget har slamavskiller, men med direkte utslipp til bekk.

Gjennomsnittlig er ca. 15 % av arealet oppdyrket. Landbruket er basert på produksjon av melk og kjøtt (ialt ca 130 storfe og 230 vinterforet sau).

Kun et bruk har pålegg om utbedring av gjødselkjeller og siloanlegg. Tilsammen ble ca. 2100 m³ gras i 1999 lagret i rundballer. Dersom disse er lagret i nærheten av vassdraget kan avrenning herfra føre til betydelig tilførsel av næringsrikt vann.

Tilrådingar

Analyseresultatene fra 1999 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:

- *Installere infiltrasjonsanlegg ved de boliger som ikke har tilfredsstillende avløpsordning idag.*
- *Opparbeiding av randsone (kantvegetasjon) av busker/kratt langs vassdraget (mellom dyrka mark og vann) der dette er mulig.*
- *Utbedre utett gjødsel-/siloanlegg. Kontrollere/ redusere evt. silolekkasjer og utlipp/avrenning fra gjødselkjellere. Sørge for riktig gjødsling og miljøvennlig jordbearbeiding (gjødselplaner). Lagre rundballer så langt fra vassdraget at avrenning unngås.*
- *Følge utarbeidet driftsplan for vassdraget 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 fosfor, nitrogen og særlig av tarmbakterier reduseres til et tilfredsstillende nivå.

2. INNLEDNING

2.1 Mål for undersøkelsen

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

2.2 Vassdragsbeskrivelse

Skotnesvassdraget munner ut i Skotnessjøen/Breidsundet ca. 1 km nord for Ballstad, helt sør på Vestvågøy (fig. 2.1) og har et nedbørfelt på ca. 7.5 km². Vassdraget består av innsjøene Storvatnet (351 da / 3 m.o.h.), som har tilrenning fra Dalsvatnet og Ramnflogvatnet (hhv. 77 og 48 da / 10 og 14 m.o.h.). Storvatnet drenerer ut i Hestnesvatnet som drenerer til Bruhaugvatnet (hhv. 58 og 53 da / 3 m.o.h.) og videre til Sjøvatnet (173 da / 2 m.o.h.). Lågvatnet (215 da / 33 m.o.h.) drenerer ut i Sjøvatnet. Elvestrekningene mellom innsjøene er korte og utgjør totalt ca. 0.5 km.

Berggrunnen i området består av Lofot-eruptiver fra prekambrium (granitt-gneis- syenitt), som er lite løselige i vann. Løsmasseavsetningene består hovedsakelig av bunnmorene.

Elve-bekkestrekningene i den sjøfiskførende delen av Skotnesvassdraget ble bonitert og el-fisket i 1990 (Karlsen og Sæther, 1991). Videre ble Sjøvatnet og Storvatnet prøvofisket i 1996 (Halvorsen, 1996). Dalsvatnet og Ramnflogvatnet ble også prøvofisket i 1996 (Halse og Utmarkslaget, 1996). Ved prøvegarnfisket i Sjøvatnet og Storvatnet i 1996 ble det ikke fanget sjørret/sjørøye. Det ble da antatt at bestandene i hovedsak består av stasjonær fisk.

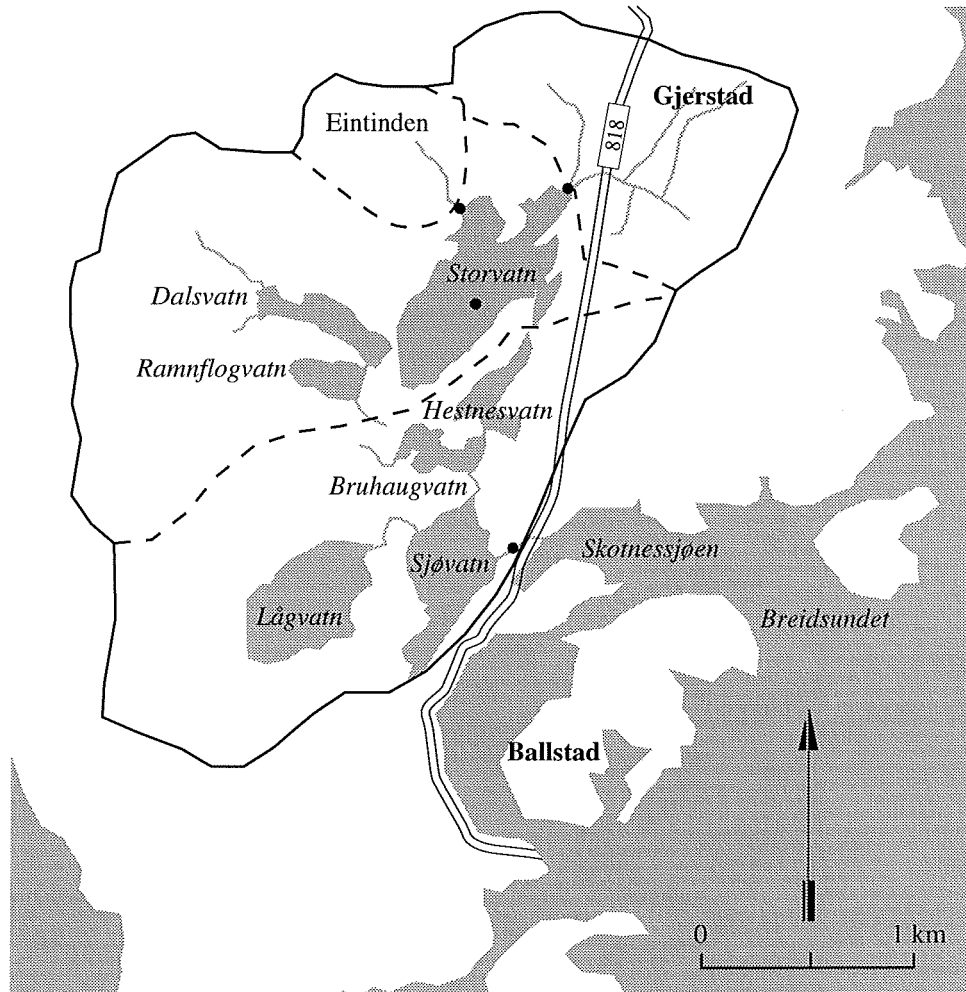
Driftsplan for vassdraget ble utarbeidet av Skotnes og Omegn Utmarkslag i 1997 (ny utgave i 1999). For å kunne se utviklingen i fiskebestandene skal det ifølge Driftsplanen foretas prøvofiske i alle innsjøer i august og september i år (2000).

På grunn av økende problemer med algevekst og gjengroing i vassdraget ble det i brev fra Fylkesmannen i Nordland (18.09.97) gitt tillatelse til å fjerne, og deretter ble vannvegetasjon og mudder fjernet på aktuelle lokaliteter i 1997 og 1998. Ifølge Driftsplanen var situasjonen bra etter opprensningen i 1998, men det anbefales der at det foretas årlig rensking etter behov.

I 1999 ble vannkvaliteten på fire stasjoner i vassdraget undersøkt (fig. 2.1). 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 kart 1:50.000.

stasjons- betegnelse	Navn	UTM-koordinater	Vannprøver fra:
SKO-1	Bekk fra Eintinden	33WVR 387 544	1999
SKO-2	Bekk fra Gjerstad	33WVR 394 544	1999
SKO-3	Storvatnet	33WVR 385 535	1999
SKO-4	Utløp fra Sjøvatnet	33WVR 391 528	1999



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

3. VANNKVALITET I VASSDRAGET

3.1 Måleprogram

I måleprogrammet i 1999 inngikk følgende parametre for de tre bekkestasjoner og den ene innsjøstasjonen:

- Total fosfor og total nitrogen
- Totalt organisk karbon (TOC)
- Tarmbakterier (termotabile koliforme bakterier)

I tillegg ble parametrene pH, konduktivitet, turbiditet, fosfat, nitrat, klorofyll *a*, planteplankton og siktedyp målt i innsjøen ved hver prøvetaking.

Prøver ble tatt fra de fire stasjonene den 12. juli, 27. juli, 23. august og 6. september 1999.

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 bestemt som TOC (totalt organisk karbon). 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 sykdomsfremmende bakterier, virus og parasitter.

pH måles for bedømmelse av forsuring samt ved eutrofivurderinger (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

3.2.1 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"):

Tilstandsklassene er vurdert i forhold til de målinger som er foretatt i vassdraget i 1999.

Gjennomsnittet av de fire målingene brukes for klassifiseringen ihht. tabellene under. Med bare fire målinger pr. sesong kan tilfeldige variasjoner gjøre ganske store utslag i gjennomsnittsverdien. Spesielt for tarmbakterier, der det kan forekomme svært høye enkeltverdier pga. kortvarige utslipps-episoder, brukes medianverdien som er den midterste verdien når alle årets verdier sorteres etter størrelse, evt. gjennomsnittsverdien av de to midterste verdiene) istedenfor middel-verdien. Dette fordi et fåtall målinger totalt og pr. sesong kan gi tilfeldige variasjoner og gjøre ganske store utslag i middelverdien. Der enkeltverdier har stor betydning blir dette kommentert i teksten under. Det hadde selvsagt vært ønskelig med flere/hyppigere målinger, men budsjett- og tidsrammen tillot ikke dette. Vi tror likevel at undersøkelsen gir en brukbar beskrivelse av tilstanden i vassdraget.

Ved vurdering av vannkvaliteten for både bekkestasjonene og innsjøstasjonen 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 innsjøstasjonen, 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	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 årgjennomsnitt av analyseresultater fra de fire stasjonene i 1999. Samtlige analyseresultater er vist i Vedlegg.

Tabell 3.2 de fire stasjonene

SKO-1, Bekk fra Eintinden

År	Tot-P	Tot-N	TOC	Term. Koli	pH	Kond.	Turb.
1999	17.8	443	18.3	93			

SKO-2, Bekk fra Gjerstad

År	Tot-P	Tot-N	TOC	Term. Koli	PH	Kond.	Turb.
1999	320	1850	25.7	>876			

SKO-4, Utløp fra Sjøvatnet

År	Tot-P	Tot-N	TOC	Term. Koli	pH	Kond.	Turb.
1999	18.5	325	4.1	29			

SKO-3, Storvatnet

År	Tot-P	PO ₄ -P	Tot-N	NO ₃ -N	TOC	Term. Koli	pH	Kond.	Klf-a	Turb.	Sikte dyp
1999	19.5	3.7	343	<19.5	4.8	36	6.7	7.7	4.37	1.2	2.4

Det må understrekes at vurderingene under er gjort ut fra et beskjedent datagrunnlag fra året 1999. 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 året 1999 for de fire parametrene brukt for klassifisering etter SFTs system for vannkvalitet i ferskvann (SFT 1997).

På stasjon **SKO-1, Bekk fra Eintinden** skal være mindre påvirket av menneskelig aktivitet enn øvrige stasjoner. Den har likevel ikke bedre enn "god/mindre god" vannkvalitet (klasse II og III) mht. tarmbakterier og næringssalter. I følge analyseresultatene for organisk materiale bør imidlertid vannkvaliteten karakteriseres som "meget dårlig".

Stasjon **SKO-2, Bekk fra Gjerstad** har de høyeste konsentrasjonene av næringssalter, tarmbakterier og organisk stoff. På denne stasjonen kan vannkvaliteten karakteriseres som "dårlig/meget dårlig" (klasse IV og V) mht. tarmbakterier og næringssalter/organisk materiale.

På stasjon **SKO-3, Storvatnet** kan vannkvaliteten karakteriseres som "god" (klasse II) mht. nærings-saltet nitrogen og tarmbakterier, men "mindre god" (klasse III) mht. nærings-saltet fosfor, organisk materiale og øvrige parametre. Planteplanktonanalysene viser mesotrofe vannmasser, dvs. "mindre god" vannkvalitet (klasse III).

På stasjon **SKO-4, Utløp fra Sjøvatnet** kan vannkvaliteten også klassifiseres som "god" (klasse II) mht. nitrogen og tarmbakterier, og "mindre god" (klasse III) mht. fosfor og organisk materiale.

SKO-1	Meget god	God	Mindre god	Dårlig	Meget dårlig
Fosfor					
Nitrogen					
Tarmbakterier					
TOC					

SKO-2	Meget god	God	Mindre god	Dårlig	Meget dårlig
Fosfor					
Nitrogen					
Tarmbakterier					
TOC					

SKO-4	Meget god	God	Mindre god	Dårlig	Meget dårlig
Fosfor					
Nitrogen					
Tarmbakterier					
TOC					

SKO-3	Meget god	God	Mindre god	Dårlig	Meget dårlig
Fosfor					
Nitrogen					
Tarmbakterier					
TOC					
Turb.					
Klf. a					
Siktedyp					

Figur 3.1 Samlet vurdering av vannkvalitet for de fire stasjonene 1999 (pga. medianverdier for tarmbakterier, midlere verdier for øvrige parametre). Varierende vannkvalitet fra år til år kan gi varierende klassifisering.

For en samlet vurdering av vannkvalitete 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.

3.2.2 Planteplankton i Storvatnet

Det ble i 1999 også samlet inn kvantitative planteplanktonprøver fra Storvatnet fire ganger i perioden fra midten av juli til begynnelsen av september, altså en kort del av vekstsesongen.

Analyseresultatene er gitt i figur 3.2 og tabell VIII (Vedlegg). Som det fremgår av figuren var det relativt mye planteplankton i denne perioden, spesielt var det stor biomasse i juli, da det ble registrert et maksimum på omkring $1400 \text{ mm}^3/\text{m}^3$. Om det var større algebiomasser tidligere i vekstsesongen vet en ikke, men det er ikke usannsynlig.

Figuren viser at det var blågrønnalger eller cyanobakterier (Cyanophyceae) som var den dominerende gruppen ved registrert maksimum, med artene *Anabaena flos-aquae* og *Anabaena planctonica* som de viktigste elementene. Disse artene utgjorde på det tidspunktet 68 % av det samlede planteplanktonvolum. Mot slutten av prøveperioden ble planteplanktonsamfunnet mer sammensatt. Under maksimum ble registrert 29 arter/taksa, senere i sesongen opp til 41 arter/taksa. Da var gruppene kiselalger (Bacillariophyceae) og grønnalger (Chlorophyceae) mest fremtredende i planktonsamfunnet med arter som kiselalgen *Diatoma tenuis* og grønnalgen *Dictyosphaerium pulchellum* v. *minutum*. De andre gruppene var av mer underordnet betydning.

De planteplanktonvolumer og den artssammensetning en registrerte i de innsamlete prøvene viser at vannmassene i Storvatnet er påvirket av forurensende tilførsler. Ut fra den algebiomasse en registrerte må en bedømme vannmassene som mesotrofe, men det relativt store innholdet av blågrønnalger kan ikke utelukke at det har vært større algemengder tidligere i sesongen, og at en med algeundersøkelser gjennom hele vekstsesongen ville ha bedømt vannkvaliteten til å være i en tidlig eutrof tilstand (Brettum 1989).

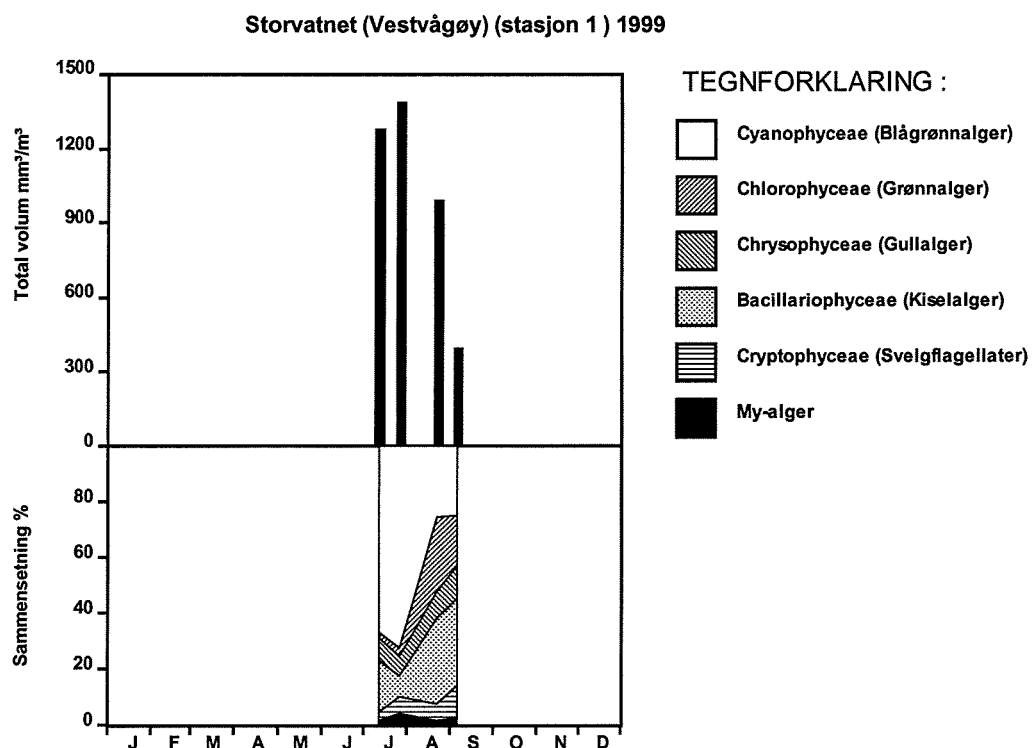


Fig. 3.2 Variasjon i totalvolum og sammensetning av planteplankton i Storvatnet (Vestvågøy) (stasjon 1), 1999. Totalvolum gitt i mm³/m³=mg/m³ våtvekt.

3.3 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	Godt egnet
II	Egnet	Egnet	Egnet
III	Mindre egnet	Mindre egnet	Mindre egnet
IV	Ikke egnet	Ikke egnet	Ikke egnet

Ut fra denne klassifiseringen er ingen av stasjonene egnet til **drikkevann** uten omfattende rensing pga. innholdet av tarmbakterier, vurdert pga. analyseresultatene fra undersøkelsen i 1999.

Når det gjelder **friluftsbad og rekreasjon** er ikke vannkvaliteten på stasjonene SKO-1, SKO-2 og SKO-4 (bekkene) vurdert i denne sammenheng.

Ifølge analyseresultatene for tarmbakterier og pH er vannkvaliteten i Storvatnet (SKO-3) godt egnet for friluftsbad og rekreasjon, og egnet ifølge turbiditet- og siktedypverdiene, vel og merke hvis forholdene for øvrig er egnet. De målte fosfor- og klorofyllverdiene viser imidlertid at vannkvaliteten er mindre egnet for formålet. 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 bunnssubstratet i gyteområder for laksefisk.

Ifølge de målte fosforverdiene er bekkestasjonene SKO-1 og SKO-4 egnet for fritidsfiske, mens stasjon SKO-2 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-biologiske vannkvalitet være av avgjørende betydning.

Ifølge de målte parametre, dvs. fosfor, klorofyll-a og siktedyp er også stasjonen i Storvatnet (SKO-3) egnet for fritidsfiske.

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.

Mht. **jordvanning** skiller 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.*

Vannet fra st. SKO-3 (Storvatnet) er egnet for jordbruksvanning, dvs. at

Vannet er egnet til jordvanning, og kan brukes på vekster i kategori I inntil to uker før innhøsting, eller inntil høstingsdagen ved dryppvanning. Vannet kan brukes restriksjonsfritt til andre vekster.

Pga. måleresultatene fra 1999 for tarmbakterier og fosfor er imidlertid vannet fra stasjonene SKO-1 og SKO-4 mindre egnet for jordbruksvanning, 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).

Mht. stasjon SKO-2 er vannkvaliteten her pga. 1999-målingene ikke egnet til jordbruksvanning, dvs. at:

Vannet er uegnet som vanningsvann, og skal ikke brukes på noen typer vekster. For vekster i kategori III tillates opp til 150 TKB og 1500 KB.

Med fokus på brukerinteressene i vassdraget vil vi på det sterkeste anbefale at det foretas regelmessige undersøkelser av vannkvaliteten mhp. innhold av tarmbakterier. 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 brukerinteresser

Det er spredt bosetning langs vassdraget. Tilsammen var det i 1999 ca. 68 husstander og ca. 200 fastboende. Praktisk talt alle 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, 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 Skotnesvassdragets nedbørfelt.

	SKO-1		SKO-2		SKO-3		SKO-4	
	pers.	hus	Pers	hus	pers.	hus	pers.	Hus
Slamavsk. til bekk	0	0	152	52	0	0	48	16
IALT	0	0	152	52	0	0	48	16

I alt er det 4 fritidsboliger (hytter) i nedbørfeltet til Skotnesvassdraget (tabell II, Vedlegg). De 4 hyttene ligger alle på vestsiden av Stortvatnet (SKO-3). 2 av hyttene er svært enkle. De benyttes ikke til overnatting og inngår derfor ikke i forurensningsregnskapet. Øvrige 2 hytter har heller ikke innlagt vann, og har utslipp av vaskevann etc. i terrenget. De har såkalte utedoer. Hyttene benyttes ca. 2 uker i året. Det er antatt 2 brukere pr. hytte.

Arealfordelingen for de enkelte vassdragsdeler fremgår av tabell I (Vedlegg). Oppdyrket areal utgjør fra 0 (SKO-1) til nærmere 50% (SKO-2) i de enkelte nedbørfelt, og i gjennomsnitt 14.7% av nedbørfeltet til Skotnesvassdraget oppstrøms utløpet i Skotnessjøen (Breidsundet). Fra ca. 8 til 60% (og i gjennomsnitt 49%) av nedbørfeltet til de enkelte vassdragsdeler består av fjell- og utmark, dvs. såkalt "lite produktive områder". For øvrig utgjør fra 13- 80% (gjennomsnittlig 23%) av arealet i nedbørfeltet til Skotnesvassdraget skogsterreng (for det meste bjørkeskog og noe plantet sitkagran) og myrområder. Fra myrområdene tilføres vannet humusstoffer som bl.a. påvirker vannets farge. I tillegg er det regnet med at en mindre del av nedbørfeltene til SKO-2, SKO-3 og SKO-4 består av såkalt tettstedsareal (veier, gårdsplasser etc.). Dette utgjør i gjennomsnitt 0.4% av det totale feltet.

Det er i de nedre deler av feltet (Gjerstad og Skotnes) at jordbruksaktiviteten har størst betydning. Til dels er arealene her oppdyrket ned til vannkanten, og særlig i disse områder vil vannet til tider være påvirket av avrenning fra jordbruket. Driften er basert på melk- og kjøttproduksjon (storfe/sau).

Området rundt utløpsbekken fra Storvatnet brukes som husdyrbeite. Tabell III (Vedlegg) gir en oversikt over husdyrhold i de enkelte nedbørfelt. Som nevnt ovenfor har de fleste gårdene separate anlegg for behandling av husholdningskloakk.

Bekken mellom Sjøvatnet og fjorden er lagt om og hadde opprinnelig et annet utseende (Fylkesmannen i Nordland, 1991). Et kloakkrør fra et hus like ved munner ut i bekken. Vi er ikke kjent med at det er foretatt andre tekniske inngrep (reguleringer) i området.

Området er mye brukt til turgåing/friluftsliv; bading (på to steder i Storvatnet), bærplukking og ikke minst fiske både sommer og vinter. Det har flere ganger vært arrangert "Friluftslivets dag" i området.

Innsjøen Lågvatn forsyner Ballstad- og Gjerstadorrådet med drikkevann.

Utmarkslaget er aktivt, og har satsset mye på å legge til rette for fritidsfiske. Ferdselsveiene blir vedlikeholdt, og det er bygd rasteplasser og gapahuk. Ifjor begynte Utmarkslaget med et "ganske" omfattende fiske med garn (forbeholdt grunneierne). Det selges fiskekort til almenheten.

Mht. fugleliv kan nevnes at det hekker mange arter ender i/ved vassdraget, særlig artene stokkand, brunnakke og toppand. Storlom finnes også.

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 tilførselene 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 forurensnings-koeffisienter.

Avrenning fra uberørte landarealer er et naturlig fenomen og hører egentlig ikke inn under forurensningsbegrepet, 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 forurensningstilførsler til vassdrag. Datagrunnlaget angående forurensningsproduksjonen 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 forurensningstilførsler 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).

Miljøansvarlig, teknisk etat og jordbrukskontoret i kommunen har vært hjelpelige 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. km² 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. km² og år, og for avrenning fra skog- og myrarealer er koeffisientene 6 kg P og 150 kg N pr. km² 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. km² 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 gjødsel-avrenning 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 (BOF₇) pr. km² og år benyttet.

4.2.5 Punktkilder

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 næringssalter (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 ₇)
Melkekyr	12.6	82	1155
Storfe >12 mndr.	7.0	40	924
Storfe <12 mndr.	3.6	25	460
Vinterfåret 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 forsommeren. 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 daa innmark. Det er ikke tatt hensyn til at en del av dyra beiter i utmarka om sommeren (ca 3 mndr.).

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

	Antall dyreenheter	Dyreenheter pr. 4 daa innmark
SKO-1	0	0
SKO-2	41.8	0.28
SKO-3	63.4	2.5
SKO-4	0	0

I Norge benyttes 4 daa innmark pr. husdyrenhet som et mål på minimum spredningsareal for optimal drift, i Sverige 10 daa (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 BOF₇ til 0.1%.

Avrenning fra førsiloer: Veiledende koeffisienter er 0.1 kg P, 0.3 kg N og 15 kg org. stoff pr. m³ innlagt silomasse. Ifølge oppgaver fra miljøansvarlig/landbrukskontoret i Vestvågøy kommune ble det i 1999 på brukene i de enkelte nedbørfelt innlagt 180 og 1000 m³ (SKO-2 og SKO-3 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 miljøansvarlig i kommunen ble det i Gjerstadorrådet (SKO-2) i 1999 lagt ned ca. 1080 m³ av avlingen i i rundballer, mens det i området som drenerer til Storstvartnet (SKO-3) ble lagt ned ca. 1000 m³. Rundballene lagres ute på jordene (spredt). 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 vassdraget. 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 (BOF₇) 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 miljøansvarlig/landbrukskontoret i Vestvågøy 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 BOF₇. Ifølge Vestvågøy kommune har praktisk talt alle boliger innlagt bad og vannklosett (dvs. full sanitær standard). I tabell II (Vedlegg) fremgår avløpsanordning og antatt renseseffekt i de enkelte områder. For spredt bebyggelse som vi har forstått består av både gamle og nye hus har vi regnet med en gjennomsnittlig renseseffekt som for 3-roms slamavskillere, som inngår i forurensnings-budsjettet. Det er videre antatt i gjennomsnitt 3 personer pr. husstand. Tømming av septiktanker/slamavskillere, foregår i privat regi. Slammet kjøres til slamdeponi som ligger utenfor nedbørfeltet.

Opplysninger om fritidsboliger/enkle hytter (2 i nedbørfeltet til Storstvatnet), uten innlagt vann og med utedo, er gitt i samme tabell. Ifølge "Håndboken" er 1 pe lik forurensningsproduksjonen pr. person og døgn. For denne type hytter som er så enkelt utstyrt, er forurensningsmengden som pe beregnet til 0.06 pr. person (bruksdøgn). Videre er det tatt hensyn til antall hytter i området, 2 brukere pr. hytte og beregnet forurensningsproduksjon for 14 bruksdøgn pr. hytte og år.

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 Skotnesvassdraget (SKO-1, SKO-2, SKO-3 og SKO-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 vassdraget (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 BOF₇.

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 Skotnesvassdraget til utløp i Skotnessjøen/Breidsundet.

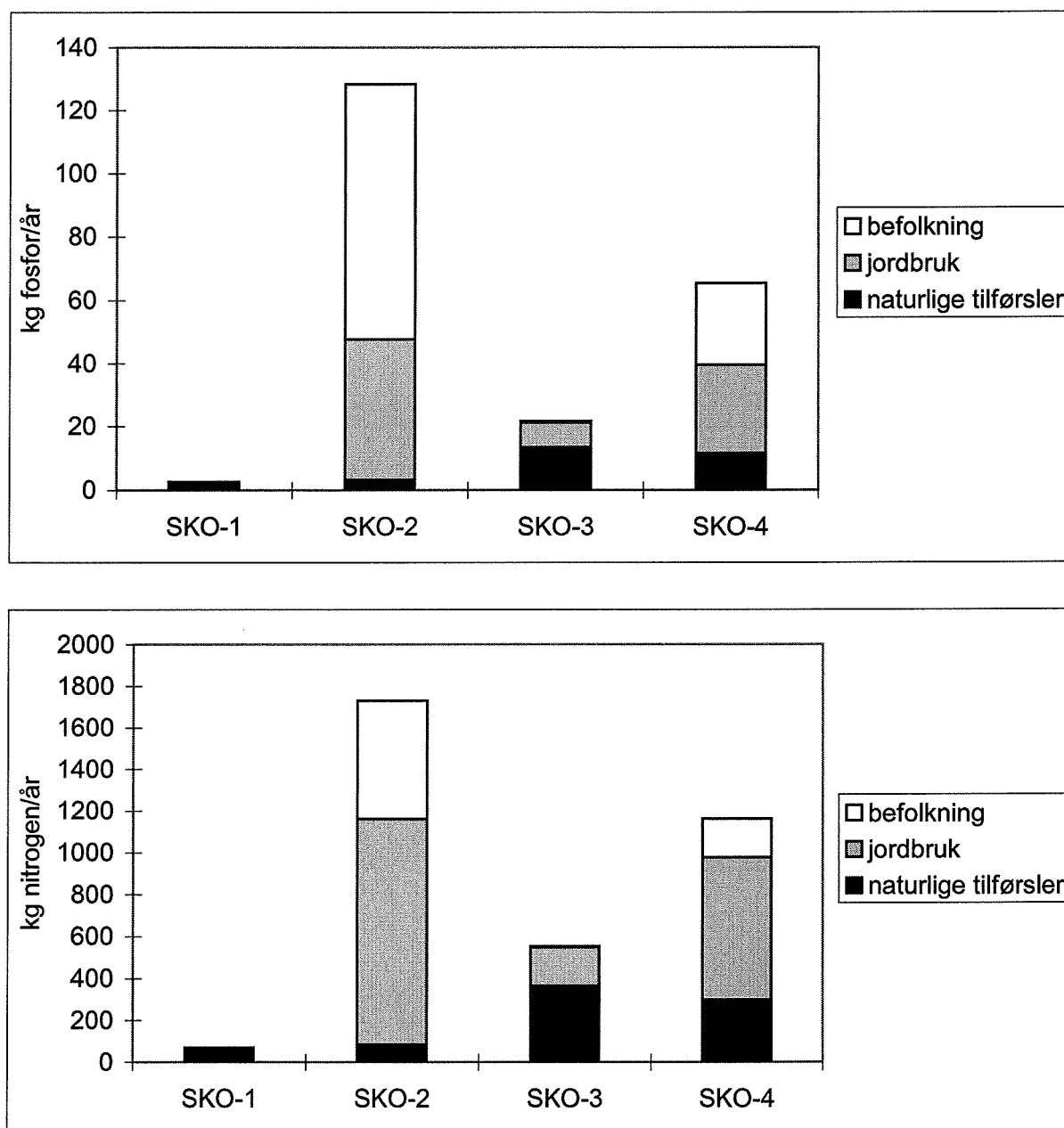
Av tabellen fremgår at gjennomsnittlig vel 85 % av P- og nærmere 80 % av N-tilførslene skyldes menneskelige aktiviteter, hvor det bør være mulig å sette inn tiltak for å redusere tilførslene og dermed bedre vannkvaliteten.

Resultatene er også presentert i figur 4.1.

Tabell 4.4 Teoretisk beregnet fosfor- og nitrogentilførsel fra 4 delfelter (kg/år)

FOSFOR				
	SKO-1	SKO-2	SKO-3	SKO-4
naturlige tilførsler	2.7	3.3	13.5	11.5
jordbruk	0	44.3	7.7	28.0
befolkning	0	80.7	0.5	25.8
I alt	2.7	128.3	21.7	65.3

NITROGEN				
	SKO-1	SKO-2	SKO-3	SKO-4
naturlige tilførsler	70	85	366	298
jordbruk	0	1076	183	680
befolkning	0	569	4	182
I alt	70	1730	552	1160



Figur 4.1 Teoretisk beregnet tilførsel av fosfor (øverst) og nitrogen (nederst) til lokale delfelter til de fire målestasjonene i 1999.

Det er ingen målestasjon for vannføring i Skotnesvassdraget, men NVE (1987) angir ca. 45 - 50 l/s/km² for årlig vanntilførsel for området. Ut fra vanntilførselen og teoretiske verdier for forurensnings-belastning, 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 4 stasjoner ut fra dataene i tabell 4.4 og målte verdier (gjennomsnitt i 1999) fra tabell i Vedlegg. Enheter mg N/m³ og mg P/m³.

				Beregnet 1999	Målt 1999
SKO-1:	P =	2.7 kg / 0.7 x 10 ⁶ m ³	=	3.9	17.8
	N =	70 " / 0.7 x 10 ⁶ m ³	=	100	443
SKO-2:	P =	128.3 kg / 1.7 x 10 ⁶ m ³	=	75.5	320
	N =	1730 " / 1.7 x 10 ⁶ m ³	=	1018	1850
SKO-3:	P =	152.7 kg / 7.7 x 10 ⁶ m ³	=	20.1	19.5
	N =	2352 " / 7.7 x 10 ⁶ m ³	=	310	345
SKO-4:	P =	218.0 kg / 11.8 x 10 ⁶ m ³	=	18.5	18.5
	N =	3512 " / 11.8 x 10 ⁶ m ³	=	298	325

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 de to stasjonene øverst i vassdraget (SKO-1 og SKO-2) ligger de målte fosforverdiene mer enn 4 ganger høyere enn de beregnede, mens det er meget god overensstemmelse mellom målte og beregnede verdier for stasjonene SKO-3 (innsjøen) og SKO-4 (vassdraget i alt).

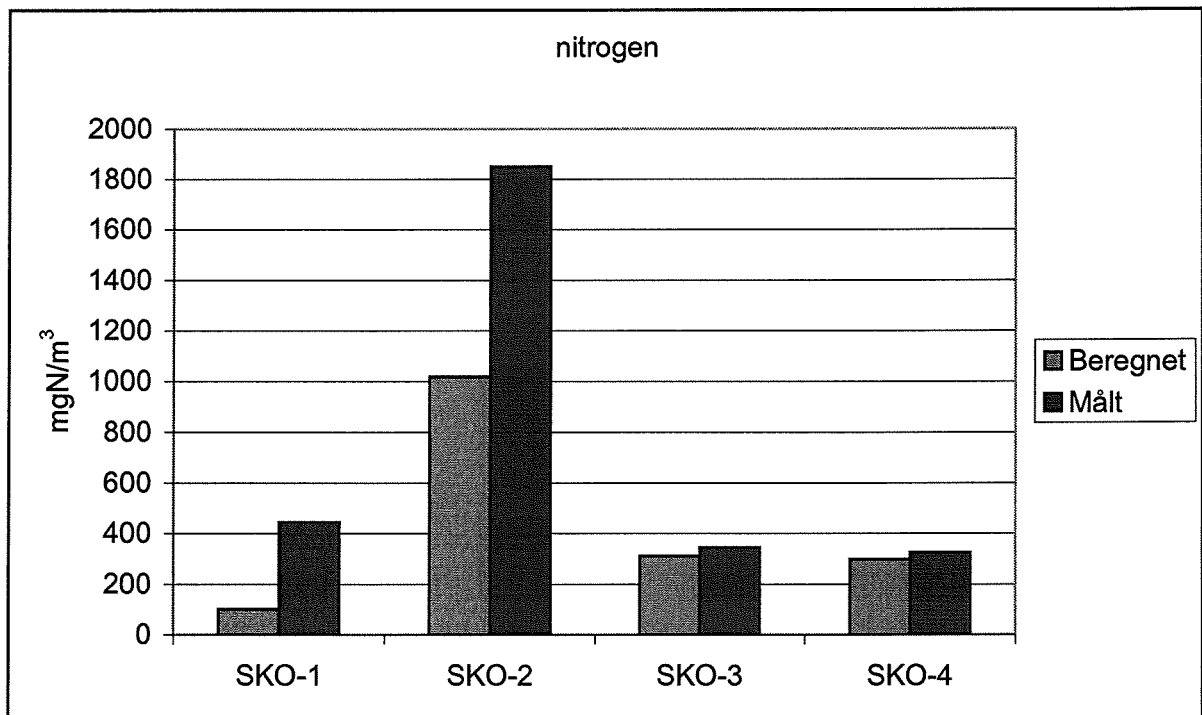
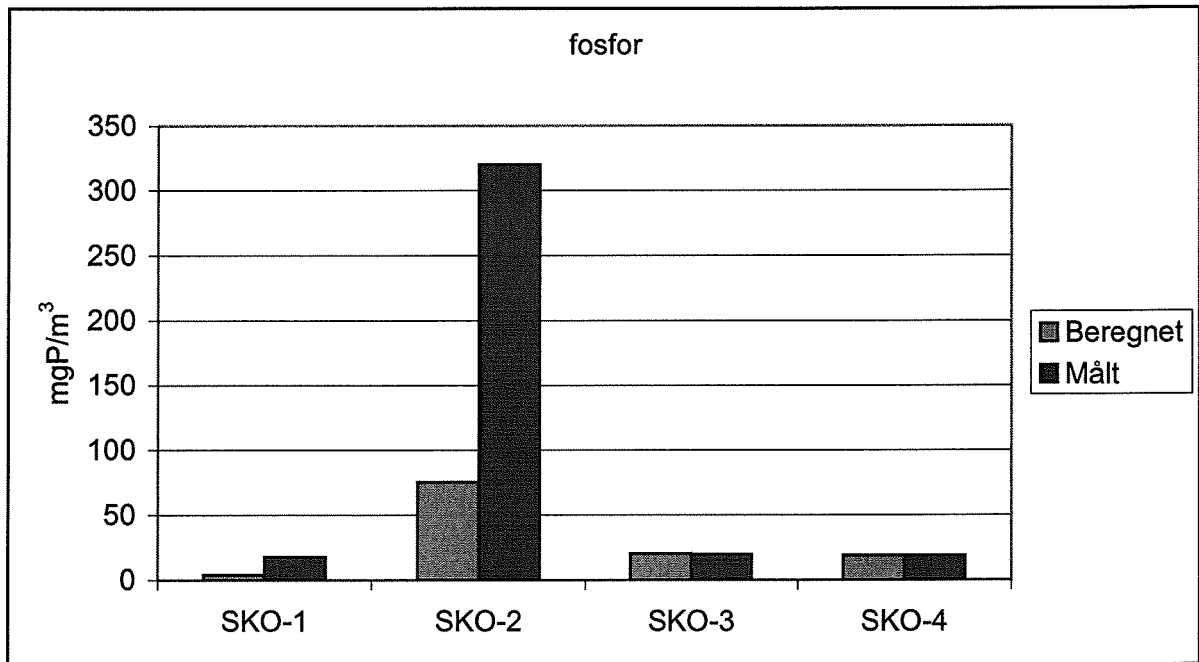
For nitrogen ligger de beregnede verdiene for de to øverste stasjonene SKO-1 og SKO-2 også betydelig lavere enn måleresultatene. For SKO-3 og SKO-4 er det god overensstemmelse mellom målte og beregnede verdier.

Selv om analysematerialer er spinkelt er forskjellene så store at vi ser at de beregnede verdiene må være altfor lave for stasjonene SKO-1 og SKO-2. Vi må derfor anta at det er betydelige forurensningskilder i øvre halvdel av Skotnesvassdraget 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).

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 for bekken fra Gjerstad (SKO-2) i Skotnesvassdraget. Høy nedbør kan også bidra til at gjødselen spres under lite gunstige betingelser og dermed bidrar til større forurensning.

Forskjellen mellom målte og beregnede verdier for bekken fra Eintinden (SKO-1) er vanskeligere å forklare. Analyseresultatene både av fosfor og nitrogen kan tyde på at området som bekken drenerer kan være næringsrikt fra naturens side. Dermed kan de benyttede koeffisienter for beregning av tilførsler fra naturområder være for lave. Fjellgrunnen i området tyder ikke på dette. Vi har ingen bedre forklaring på de høye verdiene som ble funnet i prøvene enn mulig påvirkning fra beitende husdyr eller ville dyr. Særlig kan de høye bakterietallene tyde på fersk fekal påvirkning.



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.
- 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 forurensningsregnskap. NIVA-rapport l.nr. 3549-96. 30 s.
- Fylkesmannen i Nordland. Miljøvernadv., 1991: Fisk og fiskemuligheter i småvassdrag med anadrome laksefisk. Del 3: Lofoten og Ofoten. Rapport 3:91.
- Halvorsen, Morten, 1996: Fiskeribiologiske undersøkelser i vassdrag i Lofoten 1996 – Foreløpig rapport. Vesterålen Regionråd 1996.
- 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.
- Skotnes og Omegn Utmarkslag, 1999: Driftsplan for Skotnesvassdraget 2000 – 2003.
- 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 fagtjeneste for landbruket. Ås/Bodø. 119 s.

6. VEDLEGG: I - VIII

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

Tabell I : Arealfordeling totalt og i de enkelte nedbørfelt 1999 (km² og prosentvis).

Elv/Delfelt	Nedbørfelt		Innsjøareal		Fjell og utmark		Skog/myr		Jordbruksareal		Tetstedsareal	
	Totalt	Lokalt	km ²	%	km ²	%	km ²	%	km ²	%	km ²	%
SKO-1	0,50	0,50	0	0,0	0,1	20,0	0,4	80,0	0	0,0	0	0,0
SKO-2	1,21	1,21	0	0,0	0,1	8,3	0,5	41,3	0,6	49,6	0,01	0,8
SKO-3	4,80	3,09	0,48	15,5	2,1	68,0	0,4	12,9	0,1	3,2	0,01	0,3
SKO-4	7,50	2,70	0,49	18,1	1,4	51,9	0,4	14,8	0,4	14,8	0,01	0,4
Sum	7,5	7,5	0,97	12,9	3,7	49,3	1,7	22,7	1,1	14,7	0,03	0,4

Tabell II : Bosatte og avløpsforhold i de enkelte nedbørfelt (1999).

H = Husstander
 P = Antall personer
 F = Antall fritidsboliger

	Husstander/ Bosatte/ Fritidsboliger			Slamavskiller/ direkte utslipp						Slamavskiller via infiltrasjon/sandfilter						Fritidsboliger / brukere *		
	H	P	F	1-roms		2-roms		3-roms		1-roms		2-roms		3-roms		F	P	
Rense- effekt i %				P: 5 N: 5 Org.st: 25	P: 10 N: 10 Org.st: 30	P: 15 N: 15 Org.st: 35	P: 10 N: 10 Org.st: 70	P: 20 N: 15 Org.st: 80	P: 80 N: 20 Org.st: 90									
Område:																		
SKO-1	0	0	0															
SKO-2	52	152	2			52	152									2	4	
SKO-3																		
SKO-4	16	48				16	48											

* Eldre hytter uten innlagt vann og med utedo/utslipp vaskevann etc. i terreng

**Tabell III : Oversikt over antall husdyr på årsbasis (1999) samt innhold av fosfor (P), nitrogen (N) og organisk stoff (BOF7) i husdyrgjødsla.
Benevning : antall og kg/år.**

Lokalitet	SKO-1			SKO-2			SKO-3			SKO-4			
	Antall	kg P/ år	kg N/ år	Antall	kg P/ år	kg N/ år	Antall	kg P/ år	kg N/ år	Antall	kg P/ år	kg N/ år	kg org.st. år
Hest				2	8	48							
Melkekyr				12	76	492							
Storfe >12 mndr.				5	18	100	83	291	1660				38346
Storfe <12 mndr.				5	9	63	24	43	300				5520
Vinterfåret sau				162	103	702	68	43	295				227
Avlsgris													
Slaktegris													

* Ifølge landbrukskontoret er beitetiden om sommeren 3 måneder for melkekyr og storfe, 4 måneder for sau.

Tabell IV : Gjødelse og siloanlegg. Oversikt over tilstand på anlegg, samt over nedlagt silomasse (m³), og dyretall for beregning av avløp fra melkerom (1999).

Tilstand gjødelse-/siloanlegg : Ti = tilfredsstillende

Ut = må utbedres/rep./for liten kapasitet

Ny = bør bygge nytt

Disponering av silopressaft : In = infiltrasjon

Sp = spredning dyrka mark

Fô = fôr

Lokalitet	Kapasitet gjødelseanl. t/år	Husdyrgjødelse Tilstand anlegg			Silo- / pressaft			Disposisjon pressaft			Avløp melkerom Antall kyr for beregning			
		Ti	Ut	Ny	Nedlagt silomasse m ³ /år	Mengde press- saft m ³ /år	Tilstand anlegg	Ti	Ut	Ny		In	Sp	Fô
SKO-1														
SKO-2		2	1		180		2	1						12
SKO-3		1			1000		1							
SKO-4														

Tabell V : Teoretisk beregnet forurensningsbelastning (1999).
Benevning: kg/år.

Lokalitet	SKO-1			SKO-2			SKO-3			SKO-4		
	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
Type avrenning												
Nedbør på innsjøoverflate	0,0	0		0,0	0		4,8	96		4,9	98	
Fjell og utmarksarealer	0,3	10		0,3	10		6,3	210		4,2	140	
Skog- og myrarealer	2,4	60		3,0	75		2,4	60		2,4	60	
Sum naturlige tilførsler	2,7	70		3,3	85		13,5	366		11,5	298	
Avrenning fra jordbruksarealer	0,0	0	0,0	42,0	1020	118	7,0	170	440	28,0	680	0
Lekkasje fra gjødselanlegg	0,0	0	0,0	2,2	52	58	0,6	11	44	0,0	0,0	0
Lekkasje fra siloanlegg	0,0	0	0,0	0,0	0,3	2,7	0,2	2	15	0,0	0,0	0
Lekkasje fra melkerom	0,0	0	0,0	0,1	3	4,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0
Sum jordbrukstilførsler	0,0	0	0	44,3	1076	184	7,7	183	500	28,0	680	0
Avrenning fra tettstedsarealer	0,0	0,0	0,0	0,5	4	25	0,5	4	25	0,5	4	25
Kloakkvann fra bosetning	0,0	0,0	0,0	80,2	566	1659	0,0	0	0	25,3	179	524
Kloakkvann fra fritidsboliger	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,003	0,020	0,077	0,00	0,00	0,00
Sum tilførsler fra befolkning	0,0	0	0	80,7	569	1684	0,5	4	25	25,8	182	549
Totale tilførsler	3	70	0	128	1730	1868	22	552	525	65	1160	549

Tabell VI : Storvatn 1999. Teoretisk beregnet tilførsel av fosfor, nitrogen og organisk stoff til de enkelte elvestrekninger og til vassdraget i alt. (kg/år og prosentvis)

	Fosfor		Nitrogen		Org.stoff (BOF7)	
	kg	%	kg	%	kg	%
SKO-1						
Naturlig avrenning	2,7	100,0	70	100,0		
Jordbruk	0,0	0,0	0	0,0	0	
Befolkning	0,0	0,0	0	0,0	0	
Sum	2,7	100,0	70	100,0	0	
SKO-2						
Naturlig avrenning	3,3	2,6	85	4,9		
Jordbruk	44,3	34,5	1076	62,2	184	9,8
Befolkning	80,7	62,9	569	32,9	1684	90,2
Sum	128,3	100,0	1730	100,0	1868	100,0
SKO-3						
Naturlig avrenning	13,5	62,2	366	66,3		
Jordbruk	7,7	35,5	183	33,1	500	95,2
Befolkning	0,5	2,3	4	0,6	25	4,8
Sum	21,7	100,0	552	100,0	525	100,0
SKO-4						
Naturlig avrenning	11,5	17,6	298	25,7		
Jordbruk	28,0	42,9	680	58,6	0	0,0
Befolkning	25,8	39,5	182	15,7	549	100,0
Sum	65,3	100,0	1160	100,0	549	100,0
Vassdraget ialt	218,0		3512		2941	

Tabell VII. Skotnesvassdraget. Vannkjemiske analyseresultater 1999

SKO-1, Bekk fra Eintinden

Dato	Tot-P µg P/l	Tot-N µg N/l	TOC mg C/l	Term. Koli pr. 100 ml
12.07.99	21.0	510	21.9	300
27.07.99	20.0	480	19.3	5
23.08.99	16.0	380	16.8	43
06.09.99	14.0	400	15.0	22
Middel	17.8	443	18.3	93

SKO-2, Bekk fra Gjerstad

Dato	Tot-P µg P/l	Tot-N µg N/l	TOC mg C/l	Term. Koli pr. 100 ml
12.07.99	220	2000	31.8	2000
27.07.99	610	2200	27.6	98
23.08.99	240	1600	20.03	>1000
06.09.99	210	1600	23.2	406
Middel	320	185	125.7	>876

SKO-4, Utløp fra Sjøvatnet

Dato	Tot-P µg P/l	Tot-N µg N/l	TOC mg C/l	Term. Koli pr. 100 ml
12.07.99	17	320	4.5	12
27.07.99	18	380	4.5	13
23.08.99	18	280	3.6	72
06.09.99	21	320	3.9	18
Middel	18.5	325	4.1	29

SKO-3, Storstvatnet

Dato	Prøve- dyp	pH	Kond mS/m	Turb FTU	Tot-P µg P/l	PO ₄ -P µg P/l	Tot-N µg N/l	NO ₃ -N µg N/l	TOC mg C/l	Klf-a µg/l	Term. Koli pr. 100 ml	Siktedyp m
12.07.99	0-6	6.8	7.7	1.3	16	2.0	320	<10	4.2	7.31	95	3
27.07.99	0-4	6.6	7.7	1.7	20	2.5	420	<10	5.6	4.38	4	2
23.08.99	0-4	6.9	7.7	0.9	17	2.1	280	<10	4.6	3.02	0	2
06.09.99	0-5	6.6	7.8	0.9	25	8.0	350	63	4.6	2.76	46	2.5
Middel		6.7	7.7	1.2	19.5	3.7	343	<19.5	4.8	4.37	36	2.4

Tabell VIII Kvantitative planteplanktonanalyser av prøver fra :
Storvatnet (Vestvågøy), 1

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

	År	1999	1999	1999	1999
	Måned	7	7	8	9
	Dag	12	27	23	6
Cyanophyceae (Blågrønnauger)					
Achroonema sp.		1,5	64,1	40,8	0,7
Anabaena flos-aquae		298,1	934,9	185,5	70,5
Anabaena planctonica		559,3	3,4	25,5	26,6
Woronichinia naegeliana		.	1,6	.	.
Sum - Blågrønnauger		858,9	1004,0	251,8	97,9
Chlorophyceae (Grønnauger)					
Ankistrodesmus falcatus		0,2	.	2,7	.
Chlamydomonas sp. (I=12)		.	6,4	.	9,5
Chlamydomonas sp. (I=8)		2,1	.	2,7	1,3
Closterium sp.		.	.	.	0,2
Cosmarium abbreviatum		0,6	.	.	.
Cosmarium sp.		.	.	2,7	4,0
Dictyosphaerium pulchellum		9,6	.	.	.
Dictyosphaerium pulchellum v.minutum		.	6,4	195,6	6,4
Elakathrix gelatinosa (genevensis)		.	1,3	0,5	0,4
Euastrum denticulatum		0,4	.	.	.
Eudorina elegans		6,4	3,4	3,8	.
Gonium sociale		.	.	1,6	2,1
Gyromitus cordiformis		.	.	5,6	2,7
Koliella longiseta		.	.	2,0	1,7
Micractinium pusillum		.	.	4,1	.
Monoraphidium contortum		0,7	1,3	17,4	5,7
Monoraphidium dybowskii		.	.	3,7	2,1
Paulschulzia tenera		0,6	.	.	.
Scenedesmus armatus		.	.	1,9	16,7
Scenedesmus ecomis		.	2,1	8,0	7,2
Staurastrum anatinum		.	.	2,0	.
Staurastrum avicula		.	.	.	8,0
Staurastrum gracile		4,0	.	3,6	.
Staurastrum paradoxum		.	3,2	.	.
Teilingia granulata		1,2	16,5	6,9	.
Ubest.ellipsoidisk gr.alge		.	.	3,7	4,0
Sum - Grønnauger		25,9	40,5	268,2	71,9
Chrysophyceae (Gullalger)					
Chromulina nebulosa		0,1	1,1	.	.
Chrysochromulina parva		6,3	0,3	0,4	.
Craspedomonader		11,0	18,9	7,0	3,3
Dinobryon cylindricum		.	.	.	1,1

Ochromonas sp. (d=3.5-4)	9,3	6,0	4,4	7,2
Små chrysomonader (<7)	47,1	40,3	24,1	11,0
Store chrysomonader (>7)	27,6	32,7	55,1	23,3
Synura sp. (l=9-11 b=8-9)	.	.	3,7	2,0
Sum - Gullalger	101,3	99,4	94,7	47,9
Bacillariophyceae (Kiselalger)				
Asterionella formosa	227,4	81,6	2,9	4,4
Diatoma tenuis	.	8,7	273,0	102,0
Nitzschia sp.	.	.	0,5	1,6
Stephanodiscus hantzschii	.	.	9,5	8,8
Tabellaria flocculosa	7,7	9,0	12,2	7,0
Sum - Kiselalger	235,1	99,4	298,1	123,8
Cryptophyceae (Svelgflagellater)				
Cryptomonas cf.erosa	.	28,6	23,3	40,8
Cryptomonas cf.pyrenoidifera	29,7	.	12,7	.
Cryptomonas erosa v.reflexa (Cr.refl.?)	7,5	.	.	.
Cryptomonas spp. (l=24-30)	1,0	26,5	7,5	2,5
Cyathomonas truncata	.	0,8	.	1,3
Katablepharis ovalis	2,1	10,5	10,5	1,2
Rhodomonas lacustris (+v.nannoplanctica)	1,0	20,7	6,6	0,7
Sum - Svelgflagellater	41,3	87,1	60,7	46,5
Dinophyceae (Fureflagellater)				
Gymnodinium cf.lacustre	0,9	.	1,9	.
Peridiniopsis edax	.	1,9	4,7	5,6
Peridinium sp. (l=15-17)	.	8,7	.	.
Peridinium umbonatum (P.inconspicuum)	1,2	.	1,4	.
Sum - Fureflagellater	2,1	10,6	7,9	5,6
My-alger				
My-alger	19,0	56,0	16,7	9,9
Sum - My-alge	19,0	56,0	16,7	9,9
Sum totalt :	1283,6	1396,9	998,1	403,3