



O-93123

Kartlegging av tilførsler av forurensning til Grøttemsvassdraget og Daleelva i Nordland

	god kl. I	mindre god kl. II	nokså dårlig kl. III	dårlig kl. IV	meget dårlig kl. V
Grøttemsvassdraget st.GRØ-1					
Grøttemsvassdraget st.GRØ-2					
Grøttemsvassdraget st.GRØ-3					
Grøttemsvassdraget st.GRØ-A					
Daleelva st. DAL-1					
Daleelva st. DAL-2					

NIVA - RAPPORT

Norsk institutt for vannforskning  NIVA

Prosjektnr.:	Undernr.:
93123	
Løpenr.:	Begr. distrib.:
3001	FRI

Hovedkontor	Sørlandsavdelingen	Østlandsavdelingen	Vestlandsavdelingen	Akvaplan-NIVA A/S
Postboks 173, Kjelsås	Televeien 1	Rute 866	Thormøhlensgt 55	Søndre Tollbugate 3
0411 Oslo	4890 Grimstad	2312 Ottestad	5008 Bergen	9000 Tromsø
Telefon (47) 22 18 51 00	Telefon (47) 37 04 30 33	Telefon (47) 62 57 64 00	Telefon (47) 55 32 56 40	Telefon (47) 77 68 52 80
Telefax (47) 22 18 52 00	Telefax (47) 37 04 45 13	Telefax (47) 62 57 66 53	Telefax (47) 55 32 88 33	Telefax (47) 77 68 05 09

Rapportens tittel:	Dato:	Trykket:
Kartlegging av tilførsler av forurensning til Grøttemsvassdraget og Daleelva i Nordland		NIVA 1994
	Faggruppe:	
	vassdrag	
Forfatter(e):	Geografisk område:	
Bjørn Faafeng Gjertrud Holtan	Nordland	
	Antall sider:	Opplag:
	24	50

Oppdragsgiver:	Oppdragsg. ref.:
Fylkesmannen i Nordland, Miljøvernavdelingen	

Ekstrakt:
Vannkvaliteten i Grøttemselva og Daleelva karakteriseres som "dårlig" (vannkvalitetsklasse IV) i SFTs vurderingssystem for ferskvann. Hovedårsaken er tilførsler fra husdyrgjødsel og silopressaft. Beregninger viser at omlag 65% av tilførslene til Grøttemselva og 75% av tilførslene til Daleelva skyldes landbruksaktiviteter. Beregningene tyder også på at det forekommer endel utslipp og tilførsler som ikke er registrert.

4 emneord, norske

1. eutrofiering
2. landbruksforurensning
3. næringsstoffer
4. tiltaksplan

4 emneord, engelske

1. eutrophication
2. agricultural runoff
3. nutrients
4. action plan

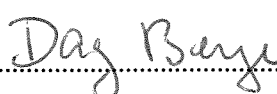
Prosjektleder

.....Bjørn Faafeng.....



For administrasjonen

.....Dag Berge.....



ISBN 82-577-2446-7

Norsk institutt for vannforskning

O-93123

**Kartlegging av tilførsler av forurensning
til Grøttemsvassdraget og Daleelva i Nordland**

5. januar 1994

prosjektleder: Bjørn Faafeng

Medarbeider: Gjertrud Holtan

Tone Jøran Oredalen

for administrasjonen: Dag Berge

FORORD

Fylkesmannen i Nordland, Miljøvernavdelingen, tok i brev av 8. mars 1993 kontakt med NIVA for å få utarbeidet forslag til overvåking av vannforekomster i fylket i 1993. Undersøkelsene skulle omfatte tiltaksplan for følgende vassdrag:

- ✂ Skjerva, Døla og Elvasselva i Vefsnvassdraget, Vefsn kommune
- ✂ Baåga og Hellfjellelva i Herring-Fusta-vassdraget, Vefsn kommune
- ✂ Gleinsvassdraget, Stavsengvatnet og Litlgleinsvatnet i Dønna kommune
- ✂ Grøttemsvassdraget og Daleelva i Sømna kommune

NIVAs programforslag ble bekreftet i brev av 30. april 1993.

Denne rapporten omhandler resultater fra Grøttemsvassdraget og Daleelva. For disse to vassdragene forelå noen analyseresultater fra tidligere og NIVA ble bedt om å vurdere disse, samt å gjennomføre en kartlegging av forurensende aktiviteter i nedbørfeltene og beregne tilførsel av forurensning til vassdragene. Rapporten bør være et nyttig redskap for å gjennomføre forurensningsbegrensende tiltak langs de to vassdragene.

Den avtalte tidsplanen for prosjektet er noe overskredet pga. at bakgrunnsdataene som skulle oversendes ikke forelå til avtalt tid.

Overing. Katalin Nagy har vært Miljøvernavdelingens saksbehandler i dette prosjektet.

Sømna kommune har fremskaffet den foreliggende bakgrunnsinformasjonen som er presentert i Vedlegg.

Gjertrud Holtan har veiledet representanter for Sømna kommune ved innsamling av nødvendige informasjon og stått for bearbeiding av dataene og beregninger av forurensningstilførsler. Tone Jøran Oredalen har assistert ved dette arbeidet. Bjørn Faafeng har vurdert vannkvalitetsdata og har vært NIVAs prosjektleder.

INNHold

	side
FORORD	1
INNHold	2
1. KONKLUSJONER	3
1.1 Vannkvalitet	3
1.2 Forurensningskilder	3
1.3 Anbefalte tiltak	4
2. INNLEDNING	5
2.1 Målsetting	5
2.2 Vassdragsbeskrivelse	5
3. MÅLT VANNKVALITET I ELVENE	7
4. KARTLEGGING AV TILFØRSLER FRA NEDBØRFELTENE	9
4.1 Bruksverdi og brukerinteresser	9
4.2 Teoretisk beregning av forurensningstilførsler	10
4.3 Teoretisk beregnet belastning av P, N og organisk stoff	13
5. LITTERATUR	16
VEDLEGG	17

1. KONKLUSJONER

Vannkvalitet

De eksisterende data viser at både Grøttemsvassdraget og Daleelva er markert påvirket av forurensning fra landbruk og bosetting. 4 av de 6 undersøkte stasjonene hadde "dårlig" vannkvalitet, dvs. de plasseres i den nest dårligste klassen i SFTs vurderingssystem for norske vassdrag.

Grøttemsvassdraget stasjon GRØ-3 er lite påvirket av forurensning og har god vannkvalitet. De øvrige stasjonene i Grøttemsvassdraget er markert forurenset med fosfor og nitrogen og også noe forurenset med tarmbakterier. Daleelva stasjon DAL-2 er mindre forurenset enn stasjon DAL-1.

Tabell 1 Samlet vurdering av vannkvalitet i de undersøkte elvestasjonene (se stasjonskart figur 1)

	god kl. I	mindre god kl. II	nokså dårlig kl. III	dårlig kl. IV	meget dårlig kl. V
Grøttemsvassdraget st.GRØ-1					
Grøttemsvassdraget st.GRØ-2					
Grøttemsvassdraget st.GRØ-3					
Grøttemsvassdraget st.GRØ-A					
Daleelva st. DAL-1					
Daleelva st. DAL-2					

Forurensningskilder

Tilførslene av fosfor og nitrogen til vassdragene er beregnet ved å registrere kjente forurensningskilder i nedbørfeltene (befolkning og landbruk) ved bruk av omregningsfaktorer (Holtan og Åstebøl 1990). Beregningene ga følgende resultater (figur 2 og 3):



Figur 2 Tilførsler av fosfor og nitrogen til Grøttemsvassdraget. Andel fra forskjellige kilder. Se også tabell 4.3



Figur 3 Tilførsler av fosfor og nitrogen til Daleelva. Andel fra forskjellige kilder. Se også tabell 4.3

Vassdragene tilføres i dag betydelig mer forurensning enn naturlig avrenning fra nedbørfeltene. Naturlig avrenning utgjør bare ca. 20% av de totale tilførsler av fosfor og nitrogen. Avrenning fra landbruksarealer utgjør 65-70% av de beregnede totale tilførsler av fosfor og nitrogen i begge vassdrag.

5 av 13 gjødsellagre, og 3 av 11 pressaftanlegg, i Grøttemsvassdragets nedbørfelt er ikke tilfredsstillende (for liten kapasitet, lekkasjer ol.). Tilsvarende er 3 av 10 gjødsellagre, og 3 av ti pressaftanlegg, ikke tilfredsstillende i Daleelvas nedbørfelt. Samlet kan dette bidra til betydelig forurensning av vassdragene.

Begge vassdragene tilføres mer forurensning enn det som kommer fram i følge de opplysninger som er angitt av Sømna kommune. For begge vassdragene er målte konsentrasjoner av næringsstoffer i vassdraget mer enn dobbelt så høye som det NIVA har beregnet ved å summere kjente forurensningskilder i nedbørfeltene. Dette indikerer at det foregår uforsvarlig håndtering av husdyrgjødsel og silopressaft, og eventuelt at renseanordningene for husholdninger ikke fungerer som forutsatt.

Anbefalte tiltak

Det viktigste tiltaket for å bedre vannkvaliteten i de de undersøkte vassdragene synes å være å utbedre lagre for husdyrgjødsel og silopressaft og påse at spredning kun foregår i perioder av året da næringsstoffene kan omsettes effektivt til planteproduksjon på landbruksarealene. Spredning sent på høsten bør følges opp. Følgende tiltak bør få spesiell oppmerksomhet:

- Påse at gjødsellagrene har stor nok kapasitet og ikke har lekkasjer.
- Unngå all spredning av husdyrgjødsel utenom vekstsesongen
- Utbedre utette siloanlegg.
- Øke bruk av silopressaft som dyrefor. Alternativt må den spres forsvarlig.
- Avpasse bruken av gjødsel til vekstenes behov (gjødselplanlegging).
- Avpasse dyretallet til tilgjengelig spredningsareal for gjødsla.

Utbedring av avløpsanlegg fra boliger kan også bidra til redusert forurensning av vassdragene.

- Dersom det er kostnadseffektivt bør spillvann fra befolkningen, spesielt i de mest tettbygde områdene, samles opp og føres til renseanlegg.
- For spredt bebyggelse anbefales infiltrasjon av avløpsvann fra boliger med slamavskiller der det finnes egnede løsmasser. Kummene må tømmes og anleggene må kontrolleres regelmessig. Der det ikke finnes egnede løsmasser bør en vurdere biologisk klosett eller minirensesanlegg.

Effektene av utbedringene bør følges opp ved hjelp av et systematisk prøvetakings-program i vassdragene.

2. INNLEDNING

2.1 Målsetting

Hovedvekt ved denne undersøkelsen av de to vassdragene Grøttemsvassdraget og Daleelva skulle legges på kartlegging av forurensende aktiviteter i nedbørfeltene og beregning av et forurensningsregnskap. Innsamlingen av bakgrunnsdata skulle utføres av Sømna kommune etter instruksjon fra NIVA. I tillegg skulle foreliggende data om vannkvaliteten i vassdragene vurderes.

2.2 Vassdragsbeskrivelse

De to elver ligger i Sømna kommune i Nordland fylke (fig.2.1).

Grøttemsvassdraget har utspring i fjellpartiet Lysingen (648 m.o.h) og drenerer skog- og myrområder. Størst sammenhengende myrareal er Stormyra, 62 m.o.h. Oppstrøms utløpet i Sørbotnen har elva tilløp fra Holandsvatnet (6 m.o.h). Daleelva har utspring i Grøndalsfjellet (620 m.o.h) og har flere mindre tilløp. De største sammenhengende myrarealer er Dalmyra i N og Svenskmyra. Elva har utløp i Kleivvika.

Elvenes forløp karakteriseres av lavt fall i de nedre partier der flatlendt jordbruksmark dominerer, mens de øvre deler faller bratt ned fra omkringliggende fjell som strekker seg mer enn 600 m.o.h. Bare mindre innsjøer/tjern befinner seg i nedbørfeltene. Det største er Holandsvatnet i Grøttemsvassdragets nedbørfelt.

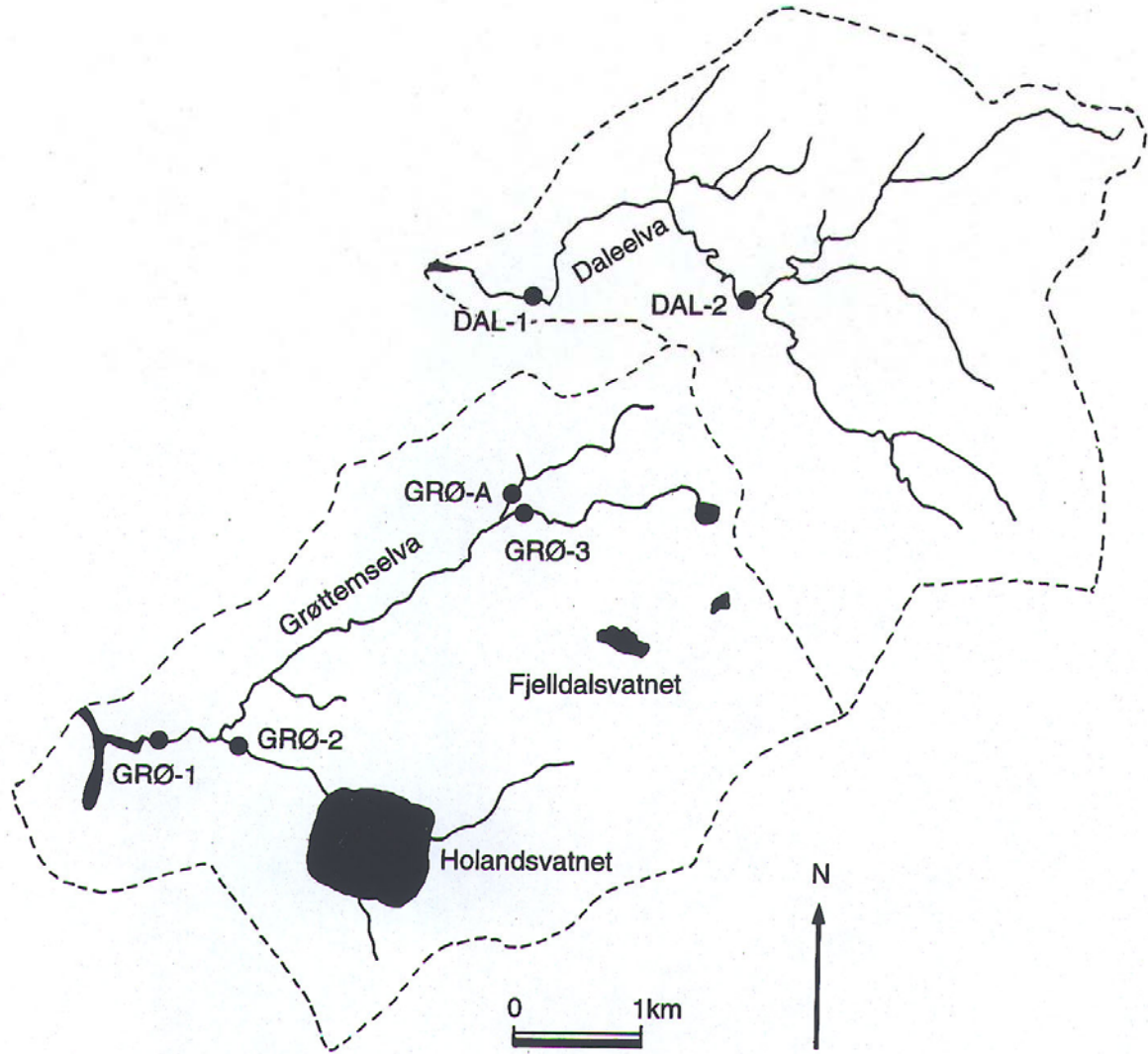
Berggrunnen i Grøttemsvassdragets nedbørfelt domineres av glimmerskifer og -gneis, mens granitt og granodioritt er dominerende i Daleelvområdet. Disse bergartene er kalkfattige og lite løselige i vann, noe som gjør at vassdraget er preget av ionefattig vann med lav bufferkapasitet.

I skogsområdene er bjørk det vanligste treslaget.

Vassdraget er tidligere undersøkt av Fylkesmannen i Nordland, Miljøvernnavdelingen: med kjemiske vannanalyser to ganger i 1988 (FM i Nordland 1989), tre ganger i 1989 (FM i Nordland 1990) og én gang i 1993 (Sømna kommune 1993). Det ble konkludert med at vassdragene hadde så høye konsentrasjoner av næringsstoffer og tarmbakterier at det var påvirket av forurensning fra landbruksvirksomhet og bebyggelse.

Følgende stasjoner ble undersøkt (data fra FM i Nordland 1990):

kode	stasjonsnavn	kartblad	UTM koordinater
GRØ-1	Grøttemsvassdraget v. utløp	1825 IV	UN 711504
GRØ-2	Holdalselva v. Åshaugen	1825 IV	UN 718504
GRØ-3	Grøttemsvassdraget v. Mølnhaugen	1825 IV	UN 741522
GRØ-A	Elv fra nord v. Mølnhaugen	1825 IV	UN 740524
DAL-1	Dalelva v. Dalmoen	1825 IV	UN 742539
DAL-2	Dalelva v. Nedremoan	1825 IV	UN 759539



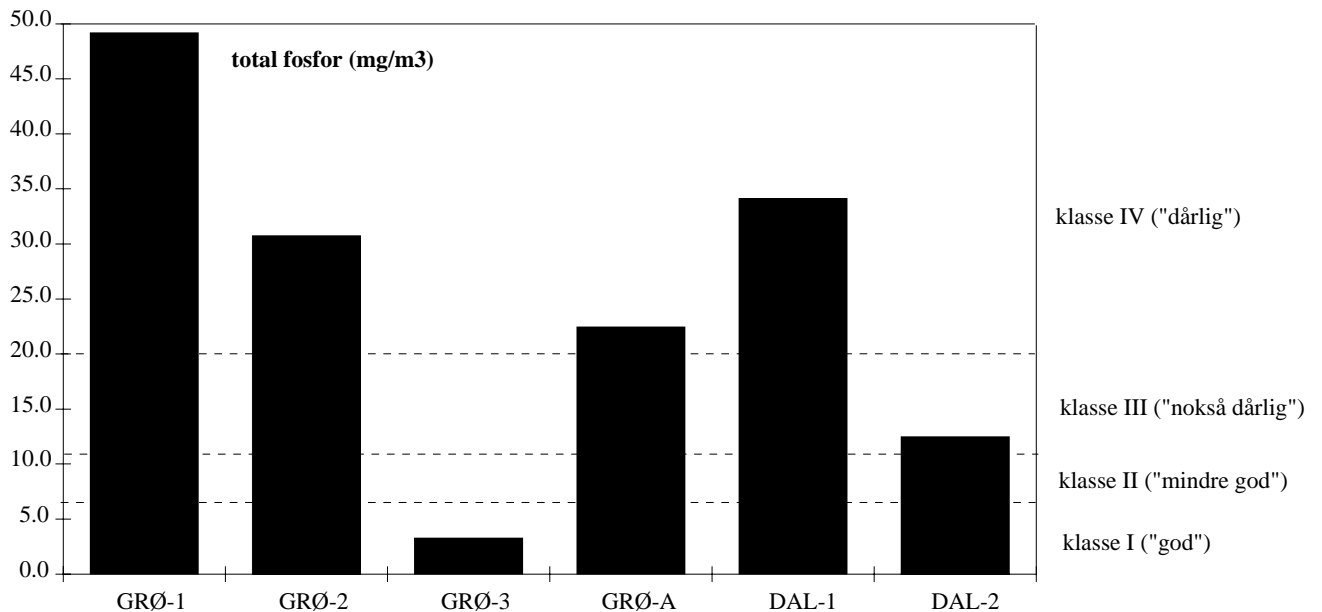
Figur 2.1 Grøttemsvassdraget og Daleelva med nedbørfelter

3. MÅLT VANNKVALITET I ELVENE

Vurderingene av vannkvalitet i de to vassdragene baserer seg på måleserier i regi av Miljøvernavdelingen, Fylkesmannen i Nordland. De første undersøkelser av vassdragene ble utført i 1988 med vannprøver fra hhv. 12. juli og 18. august. Måleresultatene er ikke angitt i rapport 7A/89 fra Fylkesmannen i Nordland, Miljøvernavdelingen, men vannkvaliteten på stasjonene GRØ-1 og DAL-A er vurdert i hht. SFTs daværende kriterier til å være påvirket både mht. eutrofiering (næringsstoffer) og mikrobiologi (tarmbakterier). Det foreligger tre måleserier fra 1989 (4. juli, 14. august og 25. september), samt en serie fra 1993 (20. september). Selv om datagrunnlaget er ganske spedt, gir det antakelig et ganske godt bilde av situasjonen i de forskjellige deler av vassdraget.

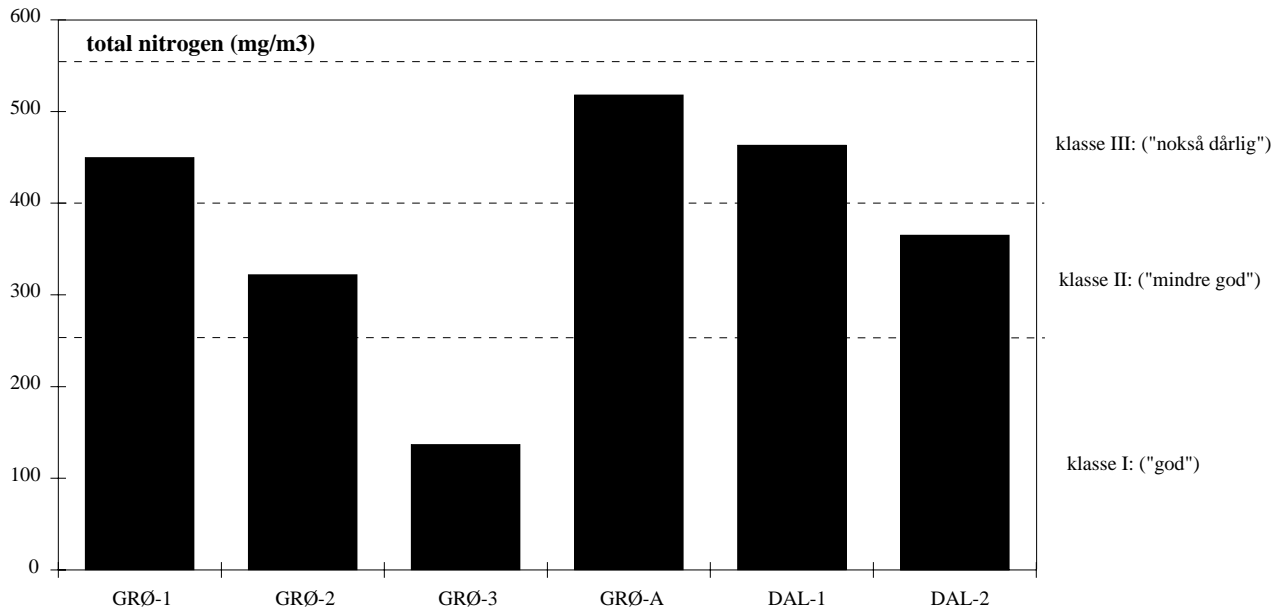
I figurene under er gjennomsnittsverdier av de foreliggende måleresultatene fra hver stasjon presentert. Dette gjelder fosfor, nitrogen og tarmbakterier (termotabile koliforme bakterier), som er gode indikatorer for forurensning fra husholdninger og landbruk. Gjennomsnittsverdiene er klassifisert i 5 tilstandsklasser i henhold til SFTs "Vannkvalitetskriterier for Ferskvann" (SFT 1992). Tilstandsklassene går fra klasse I ("god") til V ("meget dårlig").

Figur 3.1 viser at begge vassdragene er tydelig påvirket av tilførsler av fosfor. Tre av de fire stasjonene i Grøttemsvassdraget i klasse IV ("dårlig"), og én i klasse I ("god"). En stasjon i Daleelva faller i klasse IV ("dårlig"), og én i klasse III ("nokså dårlig").



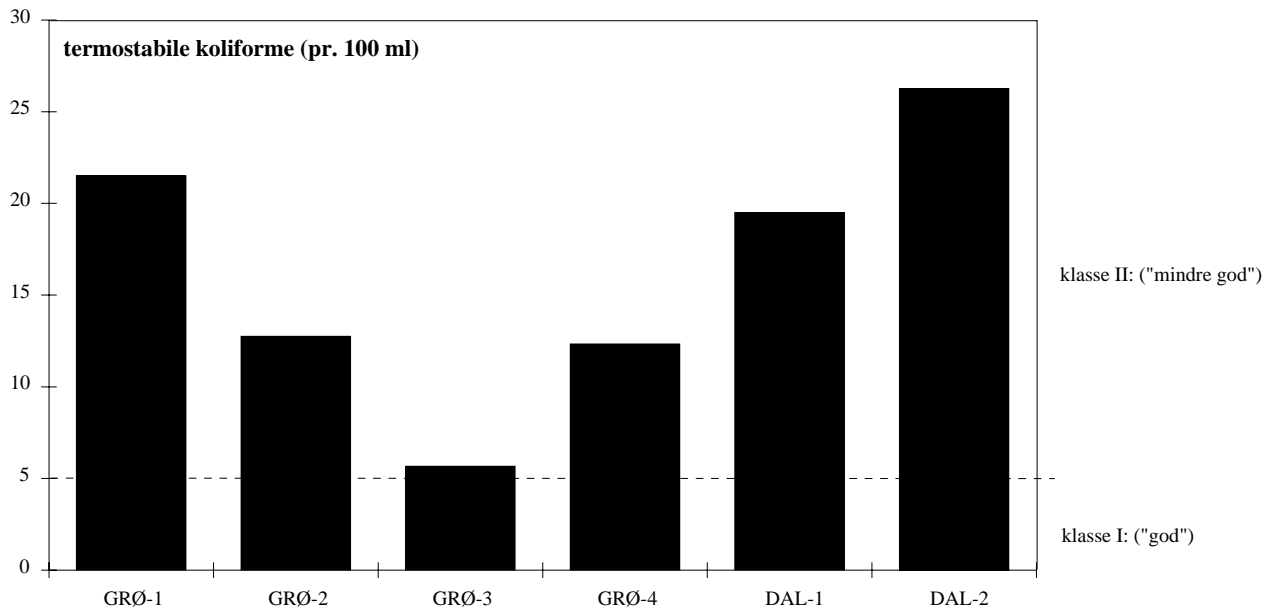
Figur 3.1 Total fosfor på de undersøkte stasjonene i Grøttemsvassdraget og Daleelva 1989 (3 serier) og 1993 (1 serie). Data fra Fylkesmannen i Nordland, miljøvernavdelingen

Vassdragene er også tydelig påvirket av nitrogen (figur 3.2). For nitrogen fordeler stasjonene i Grøttemsvassdraget seg med én i klasse I ("god"), én i klasse 2 ("mindre god") og to i klasse III ("nokså dårlig"). De to stasjonene i Daleelva er hhv. i klasse II ("mindre god") og klasse III ("nokså dårlig").



Figur 3.2 Total nitrogen på de undersøkte stasjonene i Grøttemsvassdraget og Daleelva 1989 (3 serier) og 1993 (1 serie). Data fra Fylkesmannen i Nordland, miljøvernavdelingen

Tarmbakterier, som indikerer direkte påvirkning fra urensset kloakkvann fra boliger eller fersk avrenning av husdyrgjødsel, er vist i figur 3.3. Samtlige undersøkte stasjoner er noe påvirket og faller i klasse II ("mindre god").



Figur 3.3 Tarmbakterier (termostabile koliforme bakterier) på de undersøkte stasjonene i Grøttemsvassdraget og Daleelva 1989 (3 serier) og 1993 (1 serie). Data fra Fylkesmannen i Nordland, miljøvernavdelingen

4. KARTLEGGING AV TILFØRSLER FRA NEDBØRFELTENE

4.1 Bruksverdi og brukerinteresser

Det er spredt bosetning rundt / langs de to vassdragene. Alle boliger har full standard, dvs. innlagt vann, bad, vannklosett etc. Av tabell II (Vedlegg) fremgår en oversikt over bosetning og avløpsanordning med antatt renseseffekt etc.

I nedbørfeltet til Grøttemsvassdraget er det 30 husstander med tilsammen 95 bosatte. 16 personer bor i hus som er bygd før 1965, 66 fra perioden 1965 til 1980 og 13 personer i hus som er bygd etter 1980. De fleste gårdene har separate anlegg for behandling av husholdningskloakk.

I nedbørfeltet til Daleelva er det 35 husstander og en bosetning på 63 personer. Her bor 17 personer i hus bygd før 1965, 22 i hus bygd mellom 1965 og 1980, og 24 bor i hus som er bygd etter 1980. Ved Daleelva er det i tillegg en barnehage med 3 heltidsansatte, 7 barn på full dag og 5 barn på halvdag. Av barna er 3 "heldags" og "1 halvdags" bosatt i området, mens de øvrige (barn og personale) er bosatt utenfor nedbørfeltet. Barnehagen er utstyrt med slamavskiller og infiltrasjonsanlegg.

Det er antatt at samtlige boliger bygd etter 1965 har avløpskum/slamavskiller, men at kvaliteten på septiktankene fra perioden 1965 til 1980 (forskrift om utslipp av avløpsvann) er dårligere enn i hus bygd etter 1980. Det var i denne perioden heller ikke så strenge krav til infiltrasjon i grunnen. Overløp fra eldre septiktanker antas å gå direkte i grunn eller grøft (tabell II (Vedlegg)).

Det er registrert kun 3 fritidsboliger i hvert av nedbørfeltene. Dette er enkle hytter uten innlagt vann og med utedo. Hyttene benyttes noen få uker om sommeren og noen dager i jaktseasonen (ca. 4 uker i året). Det er antatt 3 brukere pr. hytte. Da hyttene ligger langt fra vann/elv, antas eventuelle tilførsler herfra å ha liten innvirkning i forurensningssammenheng, men er tatt med for best mulig å få fram helheten (tabell V (Vedlegg)).

Arealfordelingen for vassdragene fremgår av tabell I (Vedlegg). Ca. 35 % innenfor nedbørfeltet til Grøttemsvassdraget og vel 50% av Daleelvas nedbørfelt består av fjell- og utmark, dvs. såkalt "lite produktive områder". Forøvrig er ca. 47% av arealet i nedbørfeltet til Grøttemsvassdraget skogsterreng og myrområder, i Daleelvområdet i underkant av 31%. Fra myrområdene tilføres vannet humusstoffer som bl.a. påvirker vannets farge. Oppdyrket areal utgjør h.h.v. ca. 14 og 18% (Grøttemsvassdraget og Daleelva).

Jordbruksaktiviteten innenfor nedbørfeltene til de to vassdragene er stor. Arealene er for det meste dyrket helt ned til vannkanten. Bare unntaksvis er det beholdt vegetasjonsbelter langs elvebredden (i hovedsak i de høyestliggende jordbruksområder). Vann og vassdrag vil til tider være påvirket av avrenning fra jordbruket. Driften er basert på melk- og kjøttproduksjon (storfe/gris). Tabell III (Vedlegg) gir en oversikt over husdyrhold i de to nedbørfeltene. Som nevnt har de fleste gårdene separate anlegg for behandling av husholdningskloakk, men ifølge kommunen er det registrert utslipp av urensset kloakkvann til elvene.

De to elver er ikke berørt av tekniske inngrep (vannkraft/vannforsyning).

Begge elver er registrert som lakseførende med overvekt av sjørørret. Det antas at den kraftige forurensningen i området fører til reduksjon i produksjonen. Gytteforholdene er neppe gode under dagens forhold.

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 kanskje 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 (Holtan og Åstebøl 1990). 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 kvantifiseres. Arbeidet med dette har i første rekke vært konsentrert om algevekst-stimulerende 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.

Tilførsler fra uberørte landarealer 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 for forurensningsproduksjonen er usikkert. Det er derfor viktig å være oppmerksom på at de benyttede koeffisienter (kap. 4.3.3-4.3.5) og beregninger, bare må betraktes som retningsgivende.

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.

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).

Sømna kommune 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. 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 Va og b, Vedlegg). Arealavrenningen fra jordbruket vil variere fra landsdel til landsdel, og avhenger bl.a. av nedbørmengder, jordbearbeiding, gjødselbruk og produksjonstype.

Avrenning fra dyrka mark (hovedsakelig eng (95%)) og gjødslet beite, er beregnet ved hjelp av koeffisientene 70 kg P og 1700 kg N pr. km² og år. Landbrukskontoret i Sømna anslår gjennomsnittlig årsforbruk av handelsgjødsel i h.h.v Grøttem- og Daleelvas nedbørfelt til ca. 97 og 94 kg /daa., dvs. ca. 17.5 kg N og ca. 2 kg P/daa. Både handels og naturgjødselbruk samt silo-pressaft benyttet som gjødsel antas for alle områder å være medregnet i overnevnte avrenningskoeffisienter.

Det såkalte tettstedsarealet består hovedsakelig av gårdsplasser og veier. 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 elvenes nedbørfelt. Av tabell IV (Vedlegg) fremgår en oversikt over gjødsel- og siloanleggenes kapasitet og tilstand, samt praksis mht spredning /disponering av gjødsel og silopressaft etc. Nedenfor er veiledende gjødselproduksjon for de aktuelle dyreslag angitt.

Tabell 4.1 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)
Hest	7,8	48	950
Melkekyr	12,6	82	1155
Storfe >12 mndr.	7,0	40	924
Storfe <12 mndr.	3,6	25	460
Avlsgris	5,5	16	85
Slaktegris *	0,8	4	25

* kg pr. innsatt dyr på årsbasis.

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 % i anvendt vår- og sommerspredt gjødselmengde tilføres vassdragene. Spredning utenom vekstsesongen skal ikke forekomme side begge vassdragene ligger i såkalte "prioriterte områder". Imidlertid er det med bakgrunn i vannanalysene grunn til å anta at det har foregått spredning på uheldige tidspunkter. Slik "ekstra" avrenning er ikke medregnet.

I overslaget under er det beregnet antall dyreenheter i de to 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 3 mndr.).

Tabell 4.2 Beregnet antall dyreenheter (tilsvarer 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 da innmark
Grøttemsvassdraget	364.8	0.60
Daleelva	377.6	0.55

Gjødsellagre: For de fleste brukene i nedbørfeltene til de to elver, ble lagrenes tilstand vurdert å være i brukbar forfatning. P- og N-tapet er her anslått til hhv. 0,15 og 0,5 %, og tapet av organisk stoff som BOF₇ til 0.1%. For de lagre som er oppgitt å ha noe for liten kapasitet og lagre med noe lekkasje er P-tapet beregnet til h.h.v. 0.5 og 1.5%, N-tapet til 1.5 og 5.5%, og tap av organisk stoff til 0.3 og 0.5%. For gårdsanlegg med lagre i så dårlig forfatning at det er gitt pålegg om nybygg er P-tapet beregnet til 10%, N-tapet til 12% og tap av org. stoff til 1%. Dette gjelder to gjødsellagre og ett siloanlegg i Grøttemsvassdragets nedbørfelt.

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 Landbrukskontoret i Sømna kommune ble det i 1992 på brukene i nedbørfeltene til Grøttem- og Daleelva innlagt hhv. 5070 m³ og 5695 m³. Lekkasje og avrenningsprosent er satt som for husdyrgjødsel (se ovenfor). Ved evt. infiltrasjon i grunnen vil avrenningen være høyere (ca. 25%). Slik avrenning skal ifølge kommunen imidlertid ikke forekomme i dette område, og er derfor ikke beregnet.

Gras høstet som rundballer lagres ute som foliepakket fór. Eventuell pressaft fra rundballene vil etterhvert sive ut på lagringsplassen. Hvor mye som kan renne av til innsjøer og elver er vanskelig å beregne, og eventuell tilførsel er ikke undersøkt. Slik tilførsel vil hovedsaklig skje på seinhøsten og vinteren når forholdene er ugunstige for biologisk produksjon. Det antas at denne typen forurensning har beskjedent omfang. Ifølge kommunen benyttes det normalt lite rundballer i Sømna, men i år med avlinger over normalen vil hovedtyngden av avlingstoppen bli lagret ute som fórballer.

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. De fleste melkerommene ble vurdert å være i god forfatning, dvs. en beregnet avrenningsprosent på 10, 75 og 10 for hhv. P, N, og org. stoff. Ifølge opplysninger fra landbrukskontoret i Sømna kommune brukes fosforfritt vaskemiddel for rengjøring av melkerom i nedbørfeltet til de to elvene. 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 Sømna kommune er det i praktisk talt alle boliger innlagt bad og vannklosett (dvs. full standard). I tabell II (Vedlegg) fremgår avløpsanordning og antatt renseseffekt i de to områder.

Opplysninger om fritidsboliger/enkle hytter (4 i hvert nedbørfelt), uten innlagt vann og med utedo, er gitt i samme tabell. Ifølge "Håndboken" er 1 pe lik forurensningsproduksjon 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 utgangspunkt i antall hytter i hvert område, 3 brukere pr. hytte og beregnet forurensningsproduksjonen for 30 bruksdøgn pr. hytte og år.

Tilførsel fra barnehagen i Daleelvas nedbørfelt er beregnet for barn og ansatte som er bosatt utenfor feltet. (dvs. 3 heltidsansatte x 0.4 pe, 4 heldagsbarn x 0.3 pe og 4 halvdagsbarn x 0.15 pe). Det er antatt at barnehagen utenom faste fridager (helligdager) holder stengt ca. 1 måned om sommeren.

4.3 Teoretisk beregnet belastning av P, N og organisk stoff

På bakgrunn av de foreliggende opplysninger om aktiviteter i nedbørfeltene til Grøttem- og Daleelva, er tilførsler av de eutrofierende (algevekstfremmende) 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) i innsjøen, Holandsvatnet, er ikke beregnet. Tilførslene må derfor ses i denne sammenheng. I tabell V, a og b (Vedlegg) er tilførslene fordelt på de enkelte kilder. For organisk stoff er tilførslene ufullstendige, og oppgitt som BOF₇.

Med forbehold om usikkerhetsmomentene (kap. 4.3.2), er det beregnet retningsgivende verdier for årlige tilførsler av fosfor, nitrogen og organisk stoff til Grøttemsvassdraget og Daleelva.

Av tabell 4.3, a og b, fremgår de beregnede tilførsler fra hovedkildene til de to elver, og dermed fra disse områder til utløp i tilhørende fjordavsnitt.

Tabell 4.3. Grøttemsvassdraget og Daleelva. Teoretisk beregnet tilførsel av fosfor, nitrogen og organisk stoff, 1993 (- = ikke beregnet).

a) Grøttemsvassdraget	Fosfor		Nitrogen		Org.stoff (BOF ₇)	
	kg	%	kg	%	kg	%
- Naturlig avrenning	78	20	2065	27	-	
- Jordbruk	255	65	5015	67	6513	83
- Befolkning	59	15	418	6	1297	17
SUM	392	100	7498	100	7810	100

b) Daleelva	Fosfor		Nitrogen		Org.stoff (BOF ₇)	
	kg	%	kg	%	kg	%
- Naturlig avrenning	51	17	1478	21	-	
- Jordbruk	212	70	5224	75	6433	89
- Befolkning	40	13	287	4	758	11
SUM	303	100	6989	100	7191	100

Av tabell 4.3 fremgår det at fra ca. 70 til vel 80 % av P- og N-tilførslene til de to vassdragsområder skyldes menneskelige aktiviteter, hvor det bør være mulig å sette inn tiltak for å bedre vannkvaliteten.

Ut fra årlig vanntilførsel, ca. 45 l/s/km² (NVE, 1987) og teoretiske verdier for forurensningsbelastning, kan gjennomsnittlige konsentrasjoner av P og N i de enkelte lokaliteter beregnes:

Grøttemsvassdraget:

$$P = 392 \text{ kg} / 25.7 \times 10^6 \text{ m}^3 = 15.3 \text{ } \mu\text{g/l}$$

$$N = 7498 \text{ " } / 25.7 \times 10^6 \text{ m}^3 = 490 \text{ } \mu\text{g/l}$$

Daleelva:

$$P = 303 \text{ kg} / 21.7 \times 10^6 \text{ m}^3 = 14.0 \text{ } \mu\text{g/l}$$

$$N = 6989 \text{ " } / 21.7 \times 10^6 \text{ m}^3 = 322 \text{ } \mu\text{g/l}$$

Ved et par anledninger ble det i regi av Fylkesmannen i Nordland (MVA) samlet inn og analysert prøver fra Grøttemsvassdraget og Daleelva sommeren 1988 (12.7 og 18.8). Ved klassifisering av tilstand m.h.t. vannkvalitet (næringsssalter), ble begge elver plassert i kl. III (Nokså dårlig), dvs. en P-konsentrasjon fra 11 til 20 $\mu\text{g/l}$ og en N-konsentrasjon fra 400 til 500 $\mu\text{g/l}$. Når disse verdier legges til grunn ser beregningene ut til å være av rimelig størrelsesorden. Ifølge analyseresultater fra prøver samlet inn sommeren 1989 (3 ganger) var imidlertid gjennomsnittlig fosforkonsentrasjon i Grøttemsvassdraget ca 40 $\mu\text{g/l}$ og i Daleelva 30-40 $\mu\text{g/l}$. Ved en anledning er det også innhentet prøver høsten 1993 (20.9).

Da ble h.h.v. P- og N-konsentrasjonen i prøven fra Grøttemsvassdraget (nær utløpet) målt til 74 $\mu\text{g P}$ og 480 $\mu\text{g N/l}$, i Daleelva til 34 $\mu\text{g P}$ og 600 $\mu\text{g N/l}$. Selv om analyse materialet er spinkelt tyder dette på at de beregnede tilførselstallene, bortsett fra N-tilførselen til Grøttemsvassdraget, er for lave. Det er imidlertid vanskelig å sammenlikne de forskjellige verdiene da de teoretiske beregninger angir et årgjennomsnitt, mens de målte verdier gjenspeiler situasjonen i vassdraget på et bestemt tidspunkt/i en bestemt periode. Der målt konsentrasjon i vassdraget er mer enn dobbelt så høy som beregnet, er det likevel rimelig å anta at det må være forurensningskilder i nedbørfeltet som ikke er registrert. Dette gjelder begge elver m.h.t. P-tilførsel, og for Daleelva, også N-tilførsel.

5. LITTERATUR

Fylkesmannen i Nordland. Miljøvernadv. 1989: Vassdragsovervåking 1988. Rapport 7A:89. 119 s.

Fylkesmannen i Nordland. Miljøvernadv. 1990. Vassdragsovervåking 1989. Rapport 5:90. 172 s.

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.

Statens forurensningstilsyn, 1992: Klassifisering av miljøkvalitet i ferskvann. Kortversjon. SFT-veiledning 92:06. 32 s.

Sømna kommune, brev av 27.9.93. Kopi av analyseresultater fra Næringsmiddeltilsynet i Brønnøy.

VEDLEGG

Kartlegging av forurensende aktiviteter

Tabell I	Grøttems- og Daleelva Arealfordeling (km ² og prosentvis)
Tabell II	Grøttems- og Daleelva. Bosatte og avløpsforhold (1993)
Tabell III	Grøttems- og Daleelva. Oversikt over antall husdyr, på årsbasis, samt innhold av P, N og org. stoff i husdyrgjødsel (1993)
Tabell IV	Grøttems- og Daleelva. Oversikt over gjødsel- og siloanleggenes kapasitet og tilstand, gjødselspredning utenom vekstsesongen, oversikt over nedlagt silo-masse og disponering av pressaft, samt dyretall for beregning av avløp fra melkerom (1993)
Tabell V	Grøttems- og Daleelva. Teoretisk beregnet forurensningsbelastning (1993). Fosfor, nitrogen, organisk stoff.

Tabell I: Grøttems- og Daleelva
Arealfordeling (km² og prosentvis)

Område	Nedbørfelt		Innsjø-areal		Fjell		skog/myr		Jordbruk		Tettstad	
	km ²	km ²	%	km ²	%	km ²	%	km ²	%	km ²	%	
Grøttemsvassdraget	18.10	0.80	4.4	6.30	34.8	8.50	47.0	2.45	13.5	0.07	0.4	
Daleelva	15.20	0.00	0	7.80	51.3	4.65	30.6	2.75	18.1	0.06	0.4	

Tabell II Grøttems- og Daleelva. Bosatte og avløpsforhold (1993).

	Husstander/ bosatte	Eldre boliger (bygd før 1965)	Nyere boliger (bygd 1966- 1980)	Bosatt i:		Annen aktivitet/brukere **
				Nyere boliger (bygd etter 1980)	Fritidsboliger /brukere *	
Avløpsanordning		Ingen renseanordning/ direkte utslipp	Slamavskiller/ direkte utslipp	Slamavskiller via infiltr./sandfilter		Slamavskiller via infiltr./sandfilter
Renseeffekt (%)			P:5, N:5, org. stoff: 25	P: 20, N: 15, org. stoff: 90	50	P: 20, N: 15, org. stoff: 90
Antall:						
Grøttemsvassdraget	30/95	16	66	13	4/3	
Daleelva	35/63	17	22	24	4/3	1/15

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

**= Barnehage

Tabell III :Grøttemsvassdrag og Daleelva

Oversikt over antall husdyr på årsbasis,samt innhold av

N, P og organisk stoff i husdyrgjødsel (1993)

Område	Grøttemsvassdrag et					Daleelva				
	Dyreslag	antall	kg P/år	kg N/år	BOF7/ år	Inne- føring mnd/år	antall	kg P/år	kg N/år	BOF7/ år
Hest	0	0	0	0		16	124.8	768	15200	7
Melkekyr	176	2217.6	14432	203280	12	201	2532.6	16482	232155	12
Storfe >12 mnd.	202	1414	8080	186648	12	177	1239	7080	163548	12
Storfe <12mnd.	201	723.6	5025	92460	9*	234	842.4	5850	107640	9*
Avlsgris	22	121	352	1870	12	0	0	0	0	
Slaktegris	128	102.4	512	10880	12	0	0	0	0	
		4578.6	28401	495138			4738.8	30180	518543	

* I følge opplysninger fra landbrukskontoret er halvparten av dyra ute på beite om sommeren (ca. 3 mnd.)

Tabell IV Grøttemsvassdraget og Daleelva. Oversikt over gjødsel- og siloanleggenes kapasitet (m³), tilstand på anlegg og spredning av gjødsel utenom vekstsesongen, samt oversikt over nedlagt silomasse (m³), disponering av pressaft og dyretall for beregning av avløp fra melkerom.

• *Tilstand gjødsel-/siloanlegg:*

Ti = tilfredsstillende,
Li = for liten kapasitet,
Ut = må utbedres,
Ny = bør bygge nytt.

• *Disponering av silopressaft:*

Sp = spredning dyrka mark,
Fô: = fôr.

Kilde	Husdyrgjødsel					
	Kap. gjødsel anlegg m ³ /år	Tilstand anlegg				Spredning utenom vekstsesongen
		Ti	Li	Ut	Ny	
Grøttemsvassdraget	7364	8	1	2	2	0
Daleelva	6989	7	1	2	0	0

Kilde	Silo-/pressaft							Avløp melkerom		
	Kap. silo-anlegg m ³ /år	Nedlagt silomasse m ³ /år	Tilstand anlegg				Disp. pressaft		Antall kyr for beregning	
			Ti	Li	Ut	Ny	Sp.			Fô
Grøttemsvassdraget	4618	5070	8	1	1	1	x	x	176	
Daleelva	4769	5695	7	0	3	0	x	x	201	

Tabell V Grøttemsvassdraget og Daleelva, 1993
Teoretisk beregnet forurensningsbelastning
(- = ikke beregnet)

Lokalitet Parameter	A. Grøttemsvassdraget			B. Daleelva		
	Fosfor P kg/år	Nitrogen N kg/år	Organisk stoff BOF ₇ kg/år	Fosfor P kg/år	Nitrogen N kg/år	Organisk stoff BOF ₇ kg/år
Type avrenning						
Nedbør på innsjøoverflate	8	160	-	-	-	-
Fjell- og utmarksarealer	18,9	630	-	23,4	780,0	-
Skog- og myrarealer	51,0	1275	-	27,9	697,5	-
Sum naturlige tilførsler	77,9	2065	-	51,3	1477,5	-
Avrenning fra jordbruksarealer	171,5	4165	4934,9	192,5	4675,0	5172,8
Lekkasje fra gjødselanlegg	79,0	782,8	1438,9	15,2	463,9	997,8
Lekkasje fra siloanlegg	3,6	21,3	137,2	3,0	32,1	179,7
Lekkasje fra melkerom	0,7	46,2	72,2	0,8	52,8	82,4
Sum jordbrukstilførsler	254,8	5015,3	6513,2	211,5	5223,8	6432,7
Avrenning fra tettstedsarealer	3,5	24,5	175,0	3,0	21,0	150,0
Kloakkvann fra bosetning	55,3	393,1	1121,6	35,4	255,4	602,8
Kloakkvann fra fritidsboliger	0,1	0,2	0,5	0,1	0,2	0,5
Kloakkvann fra barnehage	-	-	-	1,4	10,2	4,6
Sum tilførsler fra befolkning	58,9	417,8	1297,1	39,9	286,8	757,9
Totale tilførsler	391,6	7498,1	7810,3	302,7	6988,1	7190,6

Målt vannkvalitet i Grøttemselva og Daleelva

Total fosfor

dato	GRØ-1	GRØ-2	GRØ-3	GRØ-A	DAL-1	DAL-2
04/07/89	43.0	43.0	3.8		46.9	19.0
14/08/89	34.0	27.4	3.5	36.2	22.3	10.0
25/09/89	45.7	22.6		19.1	33.3	8.9
02/07/90	119.0	68.0		228.0	138.0	16.0
13/08/90	19.0	13.0		23.0	28.0	9.0
29/10/90	161.0	435.0		15.0	22.0	9.0
21/09/93	74.0	30.0	2.5	12.0	34.0	12.0
snitt	70.8	91.3	3.3	55.6	46.4	12.0
median	45.7	30.0	3.5	21.1	33.3	10.0

Total nitrogen

dato	GRØ-1	GRØ-2	GRØ-3	GRØ-A	DAL-1	DAL-2
04/07/89	576	401	153		457	358
14/08/89	368	237	137	685	367	303
25/09/89	375	370		419	428	369
02/07/90	541	403	76	1164	474	267
13/08/90	376	271	155	486	606	376
29/10/90	1089	2048	138	335	498	395
21/09/93	480	280	120	450	600	430
snitt	544	573	130	590	490	357
median	480	370	138	468	474	369

koliforme bakterier

dato	GRØ-1	GRØ-2	GRØ-3	GRØ-4	DAL-1	DAL-2
04/07/89	8	13	8		23	13
14/08/89	5	8	5	13	8	5
25/09/89	13	23		23	31	66
21/09/93	60	7	4	1	16	21
snitt	22	13	6	12	20	26
median	11	11	5	13	20	17

Vedlegg

Klassifisering av vannkvalitet

SFT har utarbeidet et system for klassifisering av vannkvalitet (SFT 1992) som blir benyttet for denne undersøkelsen. Vannkvaliteten inndeles i 5 tilstandsklasser fra I (god) til V (meget dårlig) for et antall forskjellige parametre. Her har vi brukt fem forskjellige mål for vannkvalitet etter dette systemet og i tillegg begroingsorganismer i bekker:

for bekker:

- fosfor
- nitrogen
- tarmbakterier (termostabile koliforme bakterier)
- begroing

for innsjøer:

- fosfor
- nitrogen
- klorofyll
- siktedyp

Tilstandsklassene vurderes i forhold til de målinger som ble gjort i vassdraget i 1992. Gjennomsnittet av årets målinger brukes for klassifisering i hht. tabellen under. For tarmbakterier brukes medianverdien (som er den midterste verdien når alle årets verdier sorteres etter størrelse).

Ved vurdering av vannkvaliteten blir det lagt spesiell vekt på tre av parametrene i bekkene: fosfor, tarmbakterier og begroing, fordi disse angir direkte virkninger på vannkvaliteten og problemer for brukerinteresser. For enkelthets skyld blir hver stasjon karakterisert ved én typisk vannkvalitetsklasse for disse tre parametrene, evt. ved den som gir dårligst vannkvalitet.

Tabell I.1 Klassifisering av vannkvalitet: SFTs tilstandsklasser (SFT 1992)

		fosfor	nitrogen	klorofyll	siktedyp	tarmbakterier
I	god	<7	<250	<2	>7	<5
II	mindre god	7-11	250-400	2-3.7	4-7	5-50
III	nokså dårlig	11-20	400-550	3.7-7.5	2-4	50-200
IV	dårlig	20-50	550-800	7.5-20	1-2	200-1000
V	meget dårlig	>50	>800	>20	<1	>1000

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

Tabell I.II Egnethet av vannkvalitet for forskjellige bruksformål, fosfor og nitrogen:(SFT 1992)

tilstandsklasse	drikkevann friluftsbad rekreasjon	jordvanning sportsfiske
I	<i>godt egnet</i>	<i>godt egnet</i>
II	<i>egnet</i>	<i>godt egnet</i>
III	<i>mindre egnet</i>	<i>egnet</i>
IV	<i>ikke egnet</i>	<i>mindre egnet</i>
V	<i>ikke egnet</i>	<i>ikke egnet</i>

Tabell I.III Egnethet av vannkvalitet for forskjellige bruksformål, tarmbakterier:(SFT 1992)

tilstandsklasse	drikkevann	jordvanning rekreasjon friluftsbad sportsfiske
I	<i>egnet</i>	<i>godt egnet</i>
II	<i>mindre egnet</i>	<i>godt egnet</i>
III	<i>mindre egnet</i>	<i>egnet</i>
IV	<i>ikke egnet</i>	<i>mindre egnet</i>
V	<i>ikke egnet</i>	<i>ikke egnet</i>

NIVA



Norsk institutt for vannforskning

Postboks 173 Kjelsås, 0411 Oslo

Telefon: 22 18 51 00 Fax: 22 18 52 00

ISBN 82-577-2446-7