

Vassdragsundersøkelser som ledd i kommunal saneringsplanlegging.

Eksempel fra Målselv og Bardu kommuner

Av Ottar Kjørstad og Kaare Vennerød

Ottar Kjørstad er cand.scient. 1982, Kjemisk institutt, UiO. UiO, for tiden forsker ved NIVA, Divisjon for miljøteknikk.

Kaare Vennerød er cand.real. 1978, Avdeling for limnologi, UiO, for tiden forsker ved NIVA Divisjon for miljøteknikk.

1. Innledning

Tradisjonelt har planleggingen av kommunale avløpsløsninger hatt som viktigste utgangspunkt at avløpsvannet skal *transporteres vekk* fra boligene.

Den økende bevissthet for forurensningsproblemene i resipientene førte til utviklingen av avløpsrensaneanlegg. Rensaneanleggene skal fjerne avfallsstoffer fra avløpsvannet slik at *resipienten blir minst mulig forurensningsbelastet*.

Rensefilosofien har i hovedsak bygget på at fjerning av organisk stoff og fosfat vil avhjelpe de viktigste, kjente forurensningsproblemene fra kommunalt avløp: Eutrofiering og saprobiering. På dette grunnlag har det utviklet seg en rensaneanleggsteknologi der «% fjerning av organisk stoff og fosfat» er dominerende kriterier for renseseffektiviteten.

Et slikt generelt utgangspunkt har antakelig vært positivt som grunnlag for snarlig iverksetting av forurensningsbegrensende tiltak i en situasjon da forurensningsbelastningen var sterkt økende.

Senere års erfaringer viser imidlertid at det ikke alltid er sammenheng mellom behovet for rensing og den renseseffekten som oppnås ved de tekniske anlegg. Denne uoverensstemmelse har mange årsaker som ikke skal drøftes i detalj her. Vi be-

grenser oss til å påpeke at tiden nå er inne til å utvikle en mer «konsekvensanalytisk rensesfilosofi».

Med en «konsekvensanalytisk rensesfilosofi» menes her at rensesiltakene skal planlegges ut fra en konsekvensanalyse av aktuelle tiltak. En konsekvensanalyse av rensesiltak bør ta utgangspunkt i en analyse av effekten av alternative rensemetoder/nivåer i forhold til forurensningstilstanden i resipienten.

Som ledd i en total kommunal planlegging må også andre konsekvenser utredes. Det gjelder for eksempelvis konsekvenser for arealbruk, økonomi, sysselsetting m.m.

En slik «konsekvensanalytisk rensesfilosofi» har for øvrig en klar forankring i Forurensningslovens § 14.

Det er i dag adskillige organisasjonsmessige og kompetansmessige hindringer for at «utslipper» skal kunne gjennomføre en tilfredsstillende konsekvensanalyse av aktuelle tiltak. Ansvarret innen vannforurensning er fordelt på forskjellige hender. Den instans som kanskje føler problemene nærmest på kroppen — kommunen — har arealplanleggingsansvar og utbyggingsansvar, men ikke tilstrekkelig ansvar og kompetanse innen vannforurensning.

Bardu og Målselv kommuner har tatt initiativ til å finne en løsning på dette problemet i forbindelse med saneringsplanleggning i kommunene. Det er etablert et prosjekt med prosjektledere i hver av kommunene. Prosjektet skal sørge for at oppryddingstiltakene i Målselv/Barduvassdraget er bygget på en rimelig avveining mellom bl.a. økonomi og forventet effekt i vassdraget.

Prosjektet har engasjert ekspertise på forskjellige fagområder for å få en bred vurdering av forurensningsproblemene og aktuelle rensetiltak. Prosjektlederne har utstrakt kontakt med miljøvernmyndigheter på alle plan. Det er planer om å opprette et tverrfaglig prosjektråd bl.a. for å trekke inn forskjellige interesser og kompetanse ved diskusjon av alternative løsninger.

Forfatterne av denne artikkel har fått anledning til å bistå kommunene i forbindelse med generelle vannressursforvaltningsspørsmål samt i limnologiske undersøkelser (resipientvurderinger). Vår del av arbeidet konsentrerer seg om naturfaglig konsekvensanalyse for tiltak utføres samt registreringer av effekter etter tiltak.

2. Forurensningstilstanden i vassdraget

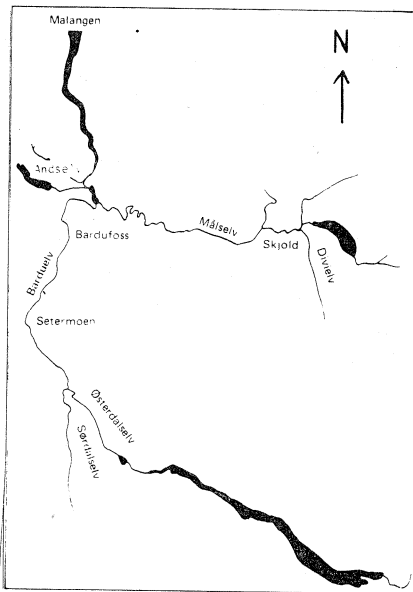
En enkel skisse av vassdraget er gitt i fig. 1.

Den generelle vannkvalitet i vassdraget er kartlagt blant annet gjennom NIVAs undersøkelser fra 1971 og fram til idag, se ref. i NIVA (1981a).

Vassdragets naturlige forutsetninger skulle tilsi en meget god vannkvalitet, med unntak av eventuelle erosjonseffekter i flomperioder samt varierende innhold av breslam fra Sørøstalselven.

Menneskelige aktiviteter som jordbruk,

husholdningsavløp og vannkraftreguleringer forskyver dette bildet slik at det enkelte andre perioder og på enkelte ste-



Figur 1. Målselv/Barduvassdraget.

der registreres problemer i vassdraget. Problemene har i hovedsak bestått i bakteriologisk forurensning, høyt innhold av suspendert stoff og uønsket sterk begroing.

Våre undersøkelser har som formål å dokumentere påvirkningen på vassdraget av kloakkutslipp fra tettstedene Setermoen og Heggelia/Andselv, samt å vurdere effektene av aktuelle rensetiltak før tiltak igangsettes. Undersøkelsene skal fortsette til tiltakene er utført slik at effektene på elva kan registreres.

Sammenhengen mellom tilførsler og effekt i elver er som kjent et uoversiktlig og vanskelig tema. Dette skyldes blant annet at arbeidet med biologiske indikatorer generelt er i en tidlig fase på grunn av store metodiske problemer. Valget av forurensningsparametre eller indikatorer er derfor problematisk. Foreløpig er undersøkelsene konsentrert om parametrene total fosfor, total nitrogen, koliforme bakterier, turbiditet, konduktivitet, temperatur og vannføring.

I det følgende blir presentert resultatene fra bakteriologiske analyser og fosforanalyser oppstrøms og nedstrøms tettstedene Andselv og Setermoen (se fig. 1), som anslagsvis omfatter 2 000 og 4 000 innbyggere.

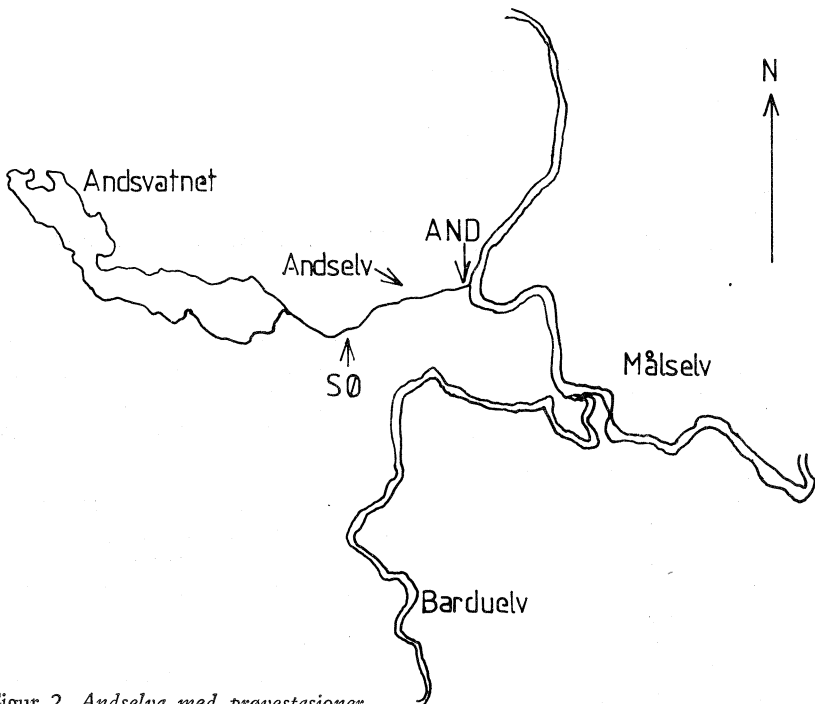
Andselv

Fig. 2 viser prøvestasjonene i Andselva. Andselva er en bielv til Målselva med anslagsvis vannføring $1/2 \text{ m}^3/\text{sek}$.

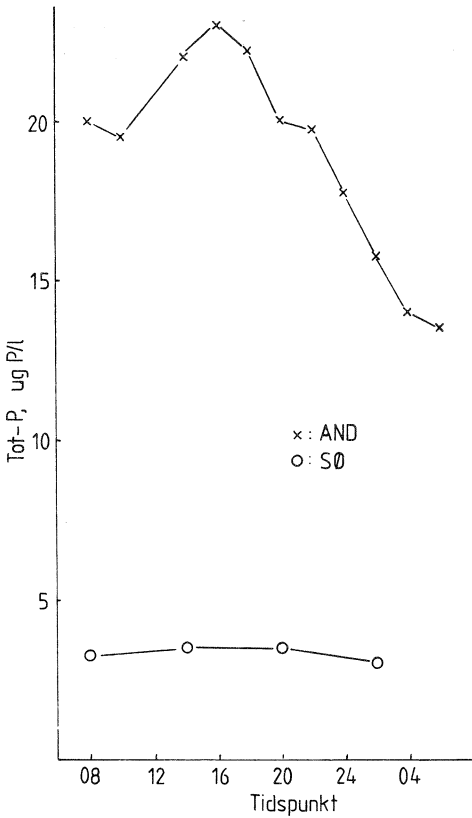
Fig. 3 og tabell 1 viser variasjoner over døgnet 28.—29.7.82 av tot-P og koliforme bakterier i Andselva oppstrøms og nedstrøms tettstedet Andselv.

Tettstedet har en tydelig påvirkning på vannkvaliteten i Andselva. Forløpet av tot-P-kurven indikerer sammenhengen med den menneskelige døgnrytme.

Fig. 4 viser bakterietall gjennom døgnet i Målselv oppstrøms og nedstrøms utløpet av Andselv og kloakkutslippet fra Andselimoen. Tallene dokumenterer at problemene i området rundt Andselv også gir utslag på vannkvaliteten i Målselva.



Figur 2. Andselva med prøvestasjoner.



Figur 3.
Fosforkonsentrasjoner i Andselva gjennom døgnet 28.—29.7.82.

Setermoen

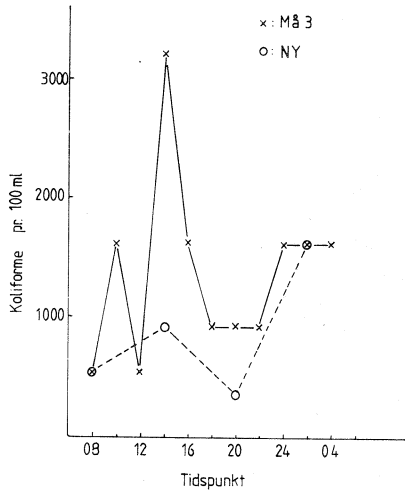
Fig. 5 viser prøvestasjonene B I og Ba II. Fig. 6 og 7 angir tot-P-konsentrasjonen gjennom to døgn, 22.—23.6.82 og 6.—7.10.82. Tabell 2 angir bakterietallet de samme døgn.

Resultatene viser en klar påvirkning på elva ved passering gjennom Setermoen. Variasjonene over døgnet indikerer sammenhengen med pulsering i husholdningsavløp.

Tabell 1.

Termostabile koliforme bakterier (antall pr. 100 ml) i Andselva oppstrøms (SØ) og nedstrøms (AND) tettstedet Andselv gjennom døgnet 28.—29.7.82.

Tidspunkt	Sted	
	AND	SØ
08	>3218	2
10	>3218	
12	>3218	
14	>3218	0
16	>3218	
18	3218	
20	3218	2
22	>3218	
24	1084	
02	>3218	0
04	>3218	
06	3218	



Figur 4.
Bakterietall Måselva oppstrøms (NY) og nedstrøms (Må3) utløpet av Andselva og kloakkutslipp fra Andselvmoen. Prøver gjennom døgnet 28.—29.7.82.

Tabell 2. *Termostabile koliforme bakterier (antall pr. 100 ml) i Barduelva oppstrøms (B I) og nedstrøms (Ba II) Setermoen gjennom døgnene 22.—23.6.82 og 6.—7.10.82.*

Dato: Tidspunkt	22.-23.6.82		6.-7.10.82	
	B1	Ba2	B1	Ba2
9 - 10	0	1836	5	1084
11 - 12		1836	13	3218
13 - 14		79	5	3218
15	2	172	0	1836
17		1084	2	1836
19		1084	2	1836
21	0	542	2	1836
23		542	2	1609
01		918	2	542
03	2	542	0	130
05		70	0	172
07			2	172

Representativiteten av prøvene nedstrøms Setermoen er forsøkt sikret ved at det 22.—23.6.82 ble tatt prøver fra 5 punkter i elveprofilen gjennom hele døgnet. På dette grunnlag ble det valgt prøvestasjoner for senere prøvetakinger.

3. Konsekvensanalyse før oppryddings-tiltak

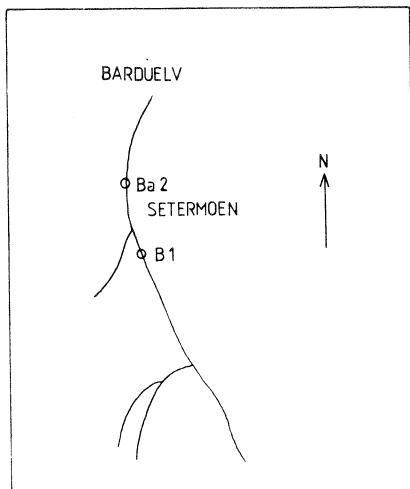
Naturlige spørsmål å stille seg for kommunene er:

1) Hvilken rolle spiller avløpsvannet fra tettstedene i forhold til andre forureningsstiltforsler?

2) Vil de aktuelle rensertiltakene ved tettstedene gi effekter på vannkvaliteten i vassdraget?

For å svare tilfredsstillende på disse spørsmålene kreves kunnskap om forureningsstiltforsler fra forskjellige kilder. Dessuten forutsettes kunnskaper om virkningen av brevannsavrenning og vassdragsreguleringer på stofftransporten i vassdraget.

De videre undersøkelser vil forhåpentligvis gi mer innsikt i disse forholdene. En foreløpig oversikt over beregnede totaltilforsler av fosfor fra hele nedbørfeltet er gitt i tabell 3.



Figur 5.
Barduelva ved Setermoen med prøve-
stasjoner.

Tallene viser at utslipp fra tettstedene sannsynligvis gir et betydelig bidrag til den *totale tilførsel* av fosfor til vassdragene. Det bør her nevnes at biotilgjengeligheten av fosfor fra kommunale avløp normalt regnes som vesentlig større enn fra jordbruksavrenning og arealavrenning.

Resultatene gitt under pkt. 2 over viser klart at avløpet fra tettstedene har markante effekter på vassdragets vannkvalitet. De bakteriologiske forhold i elva blir radikalt forverret ved passering gjennom tettstedene. Fosforkonsentrasjonene viser også en tydelig økning.

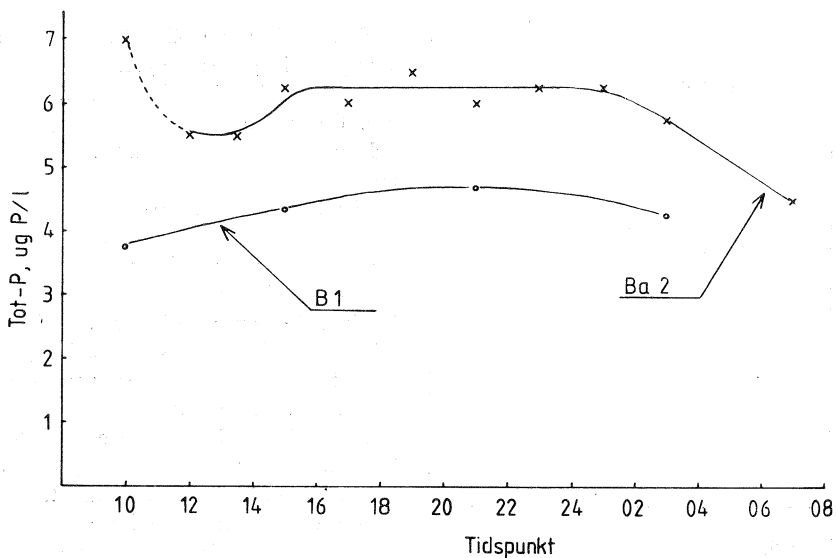
Vår foreløpige konklusjon er at konsekvensene av 90—100% fjerning av tilførsler av fosfor og bakterier fra tettstedsavløpene vil gi vesentlige forbedringer av forurensningssituasjonen i vassdraget.

Dette innebærer

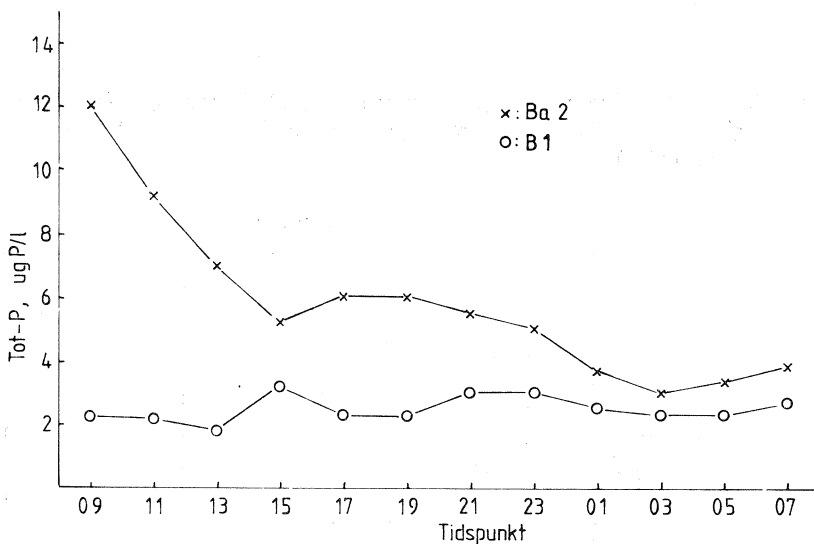
- 1) en radikal bedring av bakteriologiske forhold

Tabell 3. Foreløpige beregnede fosfortilførsler (kg P/år) til vassdraget fra hele nedbørfeltet. Beregningen er utført på grunnlag av NIVA (1981 b) og Berge og Nygaard (1978).

Kilde	Produksjon	Rensning og Retensjon	Tilførsel
Tettstedsavløp	10 300	1 680	8 620
Jordbruk	118 220	114 940	3 280
Arealavrenning	37 610	-	37 610
Spredt bosetning	3 670	1 835	1 835
Total	169 800	118 455	51 345



Figur 6. Fosforkonsentrasjoner i Barduelva oppstrøms (B I) og nedstrøms (Ba II) Setermoen gjennom døgnet 22.—23.6.82.



Figur 7. Fosforkonsentrasjoner i Barduelva oppstrøms (B I) og nedstrøms (Ba II) Setermoen gjennom døgnet 6.—7.10.82.

- 2) en klar nedgang i biotilgjengelige fosfortilførsler til elva og dermed økt mulighet for at uønsket begroing unngås lokalt og i nedre deler av vassdraget
- 3) forbedringer vil lett kunne påvises etter tiltak.

4. Videre registreringer fram til tiltakene er utført

På grunnlag av de foreløpige undersøkelser er det lagt opp et program for prøvetakingen som skal dokumentere tilførslene fra tettstedene gjennom året. Disse rutinemessige undersøkelsene skal fortsette til tiltak er gjennomført.

Parallelt vil vi gjøre nærmere vurderinger og beregninger av forurensningstilførslene fra de forskjellige kildene. Det er blant annet planer om å utføre grundigere studier av tilførslene fra jordbruket.

Det er videre planer om å innhente data om og analysere hydrodynamiske forholds betydning for partikkeltransport og stoffomsetning i vassdraget. Dette gjelder spesielt fosfortransport og tilgjengelighet over året.

Forurensningseffektene er ofte biologiske. I områder hvor det synes å være dokumenterbare biologiske effekter av forurensningene er det planer om å utføre grundige undersøkelser av egnete arter eller organismsamfunn.

Det vurderes hvorvidt bruk av automatisk registrering (sensorer) kan gi verdifull informasjon om de problemstillinger som er skissert i prosjektet.

På lokalt hold diskuteres muligheten for en styrket laboratorietjeneste i Målselv/Bardu-området — blant annet i forbindelse med etablering av et sentralslakteri i Målselv. En lokal laboratorie-

tjeneste vil selvsagt gjøre arbeidet med rutinemessige registreringer enklere.

5. Effektanalyse etterat tiltak er utført

En slik analyse har tre hovedmål:

- 1) faglig dokumentasjon av sammenheng mellom konkrete, spesifiserte tekniske tiltak og effektene på vassdraget
- 2) grunnlag for valg av riktige avløpsløsninger i andre områder
- 3) lokal bevisstgjøring for at investeringer på miljøvernsektoren gir konkrete resultater.

Når en slik analyse skal utføres (1986—1987), vil det foreligge adskillige data (se pkt. 4 over). Det er av stor viktighet at arbeidet med løsninger i avløpssystemene blir spesifisert grundig, slik at tekniske forandringer kan kobles best mulig til registrerte forandringer i resipienten. Det vil være spesielt viktig at stadiene i sanering av avløpsnett er dokumentert og tidfestet.

6. Betydningen av den naturfaglige konsekvensanalyse for valg av tiltak

En kommunal konsekvensanalyse av saneringstiltak bør omfatte konsekvenser når det gjelder vassdragets vannkvalitet, arealbruksinteresser, økonomi, sysselsetting, bosetningsstruktur mm. En vurdering av konsekvensene av vannkvalitetsendringer for de andre brukerinteressene i vassdraget hører også naturlig med.

De undersøkelsene som er beskrevet i denne artikkelen omfatter bare en liten del av en slik konsekvensanalyse. Vi har forsøkt å understreke viktigheten av å fremskaffe en mest mulig presis kunnskap om hva som kan forventes av virkninger i resipienten ved aktuelle tekniske tiltak.

Dersom denne kunnskap er god nok gs de politiske myndigheter muligheter til å prioritere tiltak ut fra forholdene i den enkelte resipient og ikke ut fra generaliserte forskrifter alene. Disse gir kanskje for høy rensesgrad noen steder, for lav andre — til totalt sett for høy pris?

7. Sammendrag

Tiden er nå inne til å legge mer vekt på en «konsekvensanalytisk rensefilosofi», der rens tiltakene skal planlegges ut fra en konsekvensanalyse av aktuelle tiltak. Dette gjelder for konsekvenser på blant annet resipient, arealbruk, økonomi og sysselsetting. En slik filosofi har forankring i Forurensningslovens § 14.

De organisasjonsmessige og kompetansemessige problemer med å gjennomføre slike konsekvensanalyser er foreløpig store. Målselv og Bardu kommuner forsøker å overvinne disse problemene gjennom legging i nedbørfelte ttil Målselv/ nom et felles prosjekt som skal koordi-

nere kommunenes saneringsplanlegging i nedbørfel tet til Målselv/Bardu-vassdraget. Det er ansatt prosjektleder i hver kommune. Fylkesmannens miljøavdeling er de koordinerende organ.

Som del av prosjektet foretas undersøkelser av forurensningstilstanden i vassdraget, spesielt i områdene der oppryddingstiltak planlegges.

Vassdragets naturlige tilstand tilsier en meget god vannkvalitet. Menneskelige aktiviteter som jordbruk og kommunale avløp skaper imidlertid endel problemer, blant annet med begroing og hygienisk forurensning.

Det er dokumentert slik påvirkning på vassdraget fra tettstedene Andselv og Setermoen. De planlagte oppryddingstiltak vil uten tvil resultere i en tydelig bedring i disse forhold.

Undersøkelsene skal fortsette fram til etter at tiltak er gjennomført, slik at effektene kan registreres og være til nytte for konsekvensanalyser ved saneringsplanlegging i andre områder.

LITTERATUR

- Berge, F. S. og I. Nygaard, 1978. Vannbruksplan for Målselv-Barduvassdraget. Institutt for Vassbygging, NTH, Trondheim.
- NIVA, 1981 a. Rutineundersøkelser av MÅLSELV—BARDU-vassdraget 1979—1980. Statlig programforforur ensningsovervåking. Rapp 16/81. 48 s.
- NIVA, 1981 b. REBUS. Regnskaps- og budsjettssystem for forurensende tilførsler til vassdrag og fjorder. 0-78111, del A. 112 s.