

PERSPEKTIVANALYSE AV FORSKNINGS- OG
UTREDNINGSBEHOVET I TELEMAR

Naturressurser
Utbyggingspolitikk
Økonomi

Oslo, januar 1977

Cand.mag. Bjørn Moen, Norsk institutt for by- og regionalforskning (NIBR)
Siv.ing. Jørgen Schjoldager, Norsk institutt for luftforskning (NILU)
Siv.ing. Haakon Thaulow, Norsk institutt for vannforskning (NIVA)

Prosjektnummer NIBR: 855.201
" NILU: EO-2-38.76
" NIVA: O-141/76
ISBN 82-577-0018-5

F O R O R D

Denne rapport er ledd i et samarbeidsprosjekt mellom fylkesadministrasjonen i Telemark og Norges Teknisk-Naturvitenskapelige Forskningsråd (NTNF). Rapporten er utarbeidet av Norsk institutt for by- og regionforskning (NIBR), Norsk institutt for luftforskning (NILU) og Norsk institutt for vannforskning (NIVA) i fellesskap. Formålet med prosjektet er å bidra til en utvikling av fylkets bruk av forskning. Det vil særlig bli lagt vekt på å få til en utvikling der fylkets egne ressurser bl.a. i fylkesadministrasjonen, ved Porsgrunn Ingeniørhøgskole, ved Telemark Distriktshøgskole og ved Statens Forurensningstilsyns (SFT) kontrollseksjon for industriforurensning i nedre Telemark, trekkes aktivt med og om mulig styrkes. En slik utvikling er det antatt vil styrke fylkets evne til å nyttiggjøre seg de nasjonale forskningsmiljøer, samtidig som fylkets egne ressurser for utredning og forskningsbetonte undersøkelser styrkes.

Av praktiske grunner er oppgaven begrenset til miljø-, ressurs- og planleggingsproblemer. Arbeidet er foreløpig lagt opp etter et tre års program som startet i januar 1977. Programmet er delt inn i tre faser:

Første fase, som er avsluttet i og med denne rapport, har bestått i utarbeidelsen av en samlet oversikt over oppgaver av utrednings- og forsknings-karakter i tilknytning til fylkesplanleggingen og med særlige utredninger vedrørende luft- og vannforurensningene. Oversikten er laget med en 10-15 års horisont for øyet.

Annen fase vil bestå i en konkretisering og prioritering av arbeidsoppgaver slik at det blir mulig å fremstille en samlet utrednings- og forskningsplan for Telemark innen de saksområder som er valgt. Arbeidet i denne fasen vil bli nær knyttet til fylkesplanarbeidet og det vil bli lagt særlig vekt på å få en avgrensning i oppgavene slik at Telemarks egne oppgaver og problemer kommer i fokus.

Tredje fase av arbeidet vil bestå i en oppstarting av nye Forsknings- og utredningsoppgaver (FOU) og en samordning av prosjekter under bearbeidelse innen fylket. I denne fase vil arbeidet med en tilpassing av arbeidet i forskningsinstituttene med fylkets egne ressurser være særlig aktuelt.

Ansvarlige saksbehandlere for arbeidet med rapporten ved instituttene har vært:

NIBR: Cand.mag. Bjørn Moen

NILU: Siv.ing. Jørgen Schjoldager

NIVA: Siv.ing. Haakon Thaulow

Rolf Marstrander
Avdelingsdirektør NTNF

Olav Haukvik
Fylkesrådmann i Telemark

INNHOLDSFORTEGNELSE

	Side
FORORD	2
INNHOLDSFORTEGNELSE	4
FIGURFORTEGNELSE	5
TABELLFORTEGNELSE	5
1. FORMÅL OG AVGRENSING	6
1.1 <u>Mål og nytte</u>	6
1.2 <u>Geografisk avgrensing</u>	6
1.3 <u>Tidsperspektiv</u>	6
1.4 <u>Avgrensing av perspektivanalysen</u>	7
2. PROBLEMBESKRIVELSE ETTER FYLKESPLANEN	9
2.1 <u>Naturressurser, utbyggingspolitikk, økonomi</u>	9
2.2 <u>Vannressurser</u>	11
2.3 <u>Luftressurser</u>	19
2.3.1 Grenland	19
2.3.2 Notodden	22
2.3.3 Rjukan	23
2.3.4 Resten av fylket	23
2.4 <u>Fagfelter på siden av instituttene arbeidsområder</u> ..	26
3. IGANGVÆRENDE Fo&U-PROSJEKTER I TELEMARK	27
4. PERSPEKTIVER PÅ FORSKNINGS- OG UTREDNINGSBEHOVET	28
4.1 <u>Generelt</u>	28
4.2 <u>Naturressurser, utbyggingspolitikk, økonomi</u>	30
4.2.1 Generelt	30
4.2.2 Overordnet forsknings- og utviklingsvirksomhet	31
4.2.3 Spesiell forsknings- og utviklingsvirksomhet	38
4.3 <u>Vannressurser</u>	50
4.3.1 Generelt	50
4.3.2 Helhetsvurderinger og problemstillinger generelle for hele fylket	50
4.3.3 Spesielle problemstillinger i de enkelte områder	58
4.4 <u>Luftressurser</u>	70
4.4.1 Grenland	70
4.4.2 Notodden	76
4.4.3 Rjukan	77
4.4.4 Resten av fylket	77
4.5 <u>Fagfelter på siden av instituttene fagområder</u>	81
4.5.1 Naturressurser, utbyggingspolitikk, økonomi	81
4.5.2 Luftressurser	81
4.5.3 Vannressurser	81

FIGURFORTEGNELSE

	Side:
Fig. 1 Forurensningssituasjonen i Telemarkvassdraga	12
Fig. 2 Antall konfliktgrad for viktige brukerinteresser før og etter tiltak	14
Fig. 3 Årlig nedfall av sulfat (g/m^2) basert på målinger fra juli 1972 til juni 1975	24
Fig. 4 Midlere pH i nedbøren basert på målinger fra juli 1972 til juni 1975	24
Fig. 5 Status med hensyn til innlandsfiske, basert på data fra ca. 2000 innsjøer	25
Fig. 6 Vannressursforvaltning, beslutningsmodell - ideelt	51

TABELLFORTEGNELSE

Tabell 1 FOU-prosjekter i Telemark	27
Tabell 2 Naturressurser, utbyggingspolitikk og økonomi i Telemark. Oversikt over aktuelle FOU-oppgaver	47
Tabell 3 Vannressurser i Telemark. Oversikt over aktuelle FOU-oppgaver	67
Tabell 4 Utslippsendringer til luft 1974-1975 for Porsgrunn Fabrikker (PF) og Petrokjemianleggene i Bamble	71
Tabell 5 Luftforurensninger i Telemark. Oversikt over aktuelle FOU-oppgaver	79

1. FORMÅL OG AVGRENSING

1.1 Mål og nytte

Perspektivanalysen har som hovedmål å bidra til at fylkesplanleggingen i Telemark blir best mulig faglig fundert. Dette skjer ved at forsknings- og utredningsbehovet analyseres med utgangspunkt i fylkesplanens problemstillinger.

For å få praktisk verdi vil analysen ta opp konkrete problemområder. En viktig del av analysen vil være å påpeke oppgaver innenfor hvert av instituttene fagfelter, slik at fylket kan diskutere disse videre og ut fra sine ressurser bedre samordne og utnytte forsknings- og utredningsresultater.

I Telemark har forsknings- og utredningsarbeidet ofte tatt utgangspunkt i kort-siktige problemstillinger av akutt karakter, eller i forbindelse med spesielle prosjekter som skal settes i gang. Like viktige, men mer langsiktige problemstillinger har blitt trent i bakgrunnen. Perspektivanalysen tar bl.a. sikte på å legge grunnlaget for at fylket kan arbeide med forsknings- og utrednings-spørsmål etter både kort- og langsiktige retningslinjer.

1.2 Geografisk avgrensing

Perspektivanalysen vil omfatte hele Telemark fylke; både land- og vannarealer. Avgrensing av planområder ut mot Skagerak er skjønnsmessig bestemt av hvor langt ut rekreasjonsinteressene strekker seg.

En mer detaljert oppdeling av fylket i mindre geografiske områder foretas avhengig av hva som er hensiktsmessig i drøftingen av de ulike problemstillinger.

1.3 Tidsperspektiv

Tidsperspektivet er ca. 10-15 år, dvs. det samme som fylkesplanen bygger på i den langsiktige skisseplanen. Denne tidsrammen er imidlertid

kun rettledende. Noen av Fo&U-oppgavene vil være mer kortsiktige, andre fordrer mer kontinuerlig innsats. Dette vil bli drøftet nærmere under omtalen av enkelte problemstillinger.

Eksempel på oppgaver av kortsiktig karakter er utredning av behovet for tiltak med sikte på å forbedre drift av vannforsynings- og avløpsanlegg. Utredninger om befolkningsutvikling og bosettingsmønster er typiske for oppgaver av mer langsiktig karakter. Forskning omkring eutrofiering av Norsjø og Heddalsvatnet er oppgaver som prioriteres høyt på kort sikt p.g.a. påpekt eutrofieringsfare, samtidig som oppgaven vil være viktig for å sikre en langsiktig bruk av en viktig naturressurs.

1.4 Avgrensning av perspektivanalysen

Etter innledende diskusjon har en kommet frem til at den faglige avgrensning bør være et speilbilde av fylkesplanens problemstilling. Hovedområdene er NATURRESSURSER, UTBYGGINGSPOLITIKK OG ØKONOMI.

Stikkord for området NATURRESSURSER er naturressursene vann, luft og landarealer med brukerinteresser tilknyttet (friluftsliv, naturvern, vilt, arealer for utbygging av tekniske anlegg).

Stikkord for området UTBYGGINGSPOLITIKK er befolkningsutvikling, bosettingsmønster, boligmiljø, service samt ulike tekniske anlegg som vannforsyning, avløp, avfall, samferdsel, energi m.v.

Stikkord for området ØKONOMI er nasjonaløkonomi i regional sammenheng, utbyggingskostnader, kommunaløkonomi, bank- og kredittvesen m.v.

I analysen er stoffet disponert etter instituttene fagområder. Disse vil spille inn for det omfang og den detaljering fremstillingen får. Kostnads- og arbeidsdeling mellom instituttene har skjedd før den faglige avgrensning var fastslått. Med den kostnadsfordeling som er avtalt (1/3 på hvert institutt), kan det hevdes at vann- og luftspørsmål får en mer grundig omtale enn "fortjent" i forhold til problemene totalt sett i fylket. F.eks. kan vann- og luftproblemer synes "overomtalt" i forhold til jordvern og friluftsliv fordi sistnevnte problemstillinger bare utgjør en del av NIBR's fagfelt.

Instituttene har ikke gått videre i denne problemstillingen, men finner det viktig å påpeke ovennevnte forhold.

Planens faglige avgrensninger kommer best frem i omtalen fra de enkelte institutter. Vi har forsøkt å være relativt konkrete når det gjelder hva som skal tas opp, men være tilbakeholdende når det gjelder å angi praktiske anvisninger for gjennomføring. Dette har sammenheng med at prioritering, lokalt engasjement m.v. vil komme inn i bildet med full tyngde når en konkret oppgave skal gjennomføres.

Rapporten tar utgangspunkt i og behandler rent faglige problemstillinger. Det er imidlertid viktig å ha for øye den nære sammenheng mellom de faglige oppgaver som skal løses (funksjoner), og det apparat (organisasjon) vi lager oss for å hankses med problemene.

Instituttene vil anbefale at fylket i sin videre vurdering av oppgavene også nøye vurderer den organisasjonsstrukturen og de personalressurser som skal løse oppgavene. Spørsmålet om styrking av institusjoner/etater i fylket, faglig sammensetning m.v. hører hjemme her.

I enkelte sammenhenger har det imidlertid vært naturlig å nevne organisatoriske spørsmål. Dette har både vært naturlig og nødvendig fordi disse forhold i stor grad avgjør hvilket resultat som kan oppnås i praksis.

Figurer og tabeller er gitt fortløpende nummerering, imidlertid har en funnet det hensiktsmessig å gjengi referanser etter hvert institutts perspektiv-analyser (kap. 4).

2. PROBLEMBESKRIVELSE ETTER FYLKESPLANEN

2.1. Naturressurser, utbyggingspolitikk og økonomi (ved NIBR)

Fylkesplanen skal være en oversiktsplan for samordning av statens, fylkeskommunens og kommunenes planlegging for utnyttning av fylkets naturressurser og for behandling av andre spørsmål av felles interesse til fremme av økonomisk vekst og trivsel i fylket.

I tillegg til fylkesplanleggingens samordnende funksjon på fylkesnivået vil den gi viktig grunnlagsmateriale for sentralmyndighetene. Det tilretteleggende arbeid fra statens side for å oppnå en best mulig likevektsutvikling i økonomisk, sosial og kulturell henseende mellom regioner og landsdeler vil måtte skje gjennom en samordning av statens ordinære tiltak og programmer på de ulike områder.

Fylkesplanen vil etterhvert gjøre det mulig for de sentrale myndigheter å gi regionale hensyn gjennomslagskraft både i den økonomiske planlegging og ved fastlegging av retningslinjer for de enkelte sektorer.

Målsettinger, planer og behovsvurderinger fra kommunene vil danne et viktig grunnlag for fylkesplanene. Overfor kommunene må fylkesplanen trekke opp retningslinjer for den regionale utvikling som er tilpasset kommunenes økonomiske og administrative ressurser, den må avklare forholdet mellom regionalpolitikken og bruken av naturressursene slik at kommunene får et bedre grunnlag for sin arealplanlegging og samordningen av statens og fylkeskommunenes tiltak må skje på en måte som gir det best mulige grunnlag for helhetlig kommunal utbygging.

Fylkesplanen skal også danne grunnlag for beslutninger som fattes på fylkesnivå og for de tilrådsninger som fylkets myndigheter gir på en rekke områder. I tillegg til fylkeskommunenes egne oppgaver omfatter dette bl.a. bruken av naturressursene, miljøvern, sysselsettingstiltak og næringslivsutbygging, boligtiltak og en rekke andre oppgaver som direkte berører den enkelte kommune.

Et viktig formål for fylkesplanen blir derfor også å gi de ulike nemnder og organer retningslinjer som kan legges til grunn ved behandlingen av

disse sakene.

De oppgaver og intensjoner som er knyttet til fylkesplanleggingen omfatter således en meget stor del av den samfunnsmessige virksomhet.

I fylkesplan for Telemark, utbyggingsplan 1976 - 81 er det pekt på at sammenstillingen av de kommunale behov og planer med de fylkeskommunale og statlige planer og programmer ikke har latt seg gjennomføre fullt ut. Det kan derfor tenkes at enkelte potensielle konflikter ikke er klarlagt på en slik måte at en politisk avveining er foretatt.

Hovedårsaken til dette synes å være både mangel på ajourførte og vedtatte kommunale planer og manglende retningslinjer for bl.a. bruken av naturressursene og utbyggingen av videregående skoler og helsetjenesten.

Det framgår også at lokaliseringsmønsteret i fylket og forhold vedværende senterstrukturen ikke er avklart.

Sammenstillingen og avveiningen av de ulike tiltak innenfor sektorene i de enkelte områder av fylket viser at målsettingene for bosettingsmønster, befolkningsutvikling og arbeidsplasslokalisering ikke harmonerer fullt ut.

Det synes å være en viss uklarhet og politisk uenighet om mulighetene for å påvirke de utviklingstendenser som finnes. Dette gjelder tiltak for å balansere næringssammensetningen for fylket som helhet og fordelingen av den planlagte arbeidsplassstilvekst på de ulike deler av fylket.

I forbindelse med dette vil også kunnskap om mulighetene for å utforme det planlagte bosettingsmønster være av stor betydning.

2.2 Vannressurser (ved NIVA)

I fig. 1 er hitsatt fra fylkesplanen (1) en oversikt over forurensnings-situasjonen i Telemarksvassdragene. Denne er basert på Stortingsmelding nr. 107 for 1974-1975 "Om arbeidet med en landsplan for bruken av vannressursene". (2)

I omtalen av Telemarks vannressurser nedenfor er disse av praktiske grunner inndelt i tre områder:

- I Skiensvassdraget ovenfor utløpet av Norsjø.
- II Skiensvassdraget nedenfor Norsjø og Grenlandsfjordene.
- III Resten av fylket.

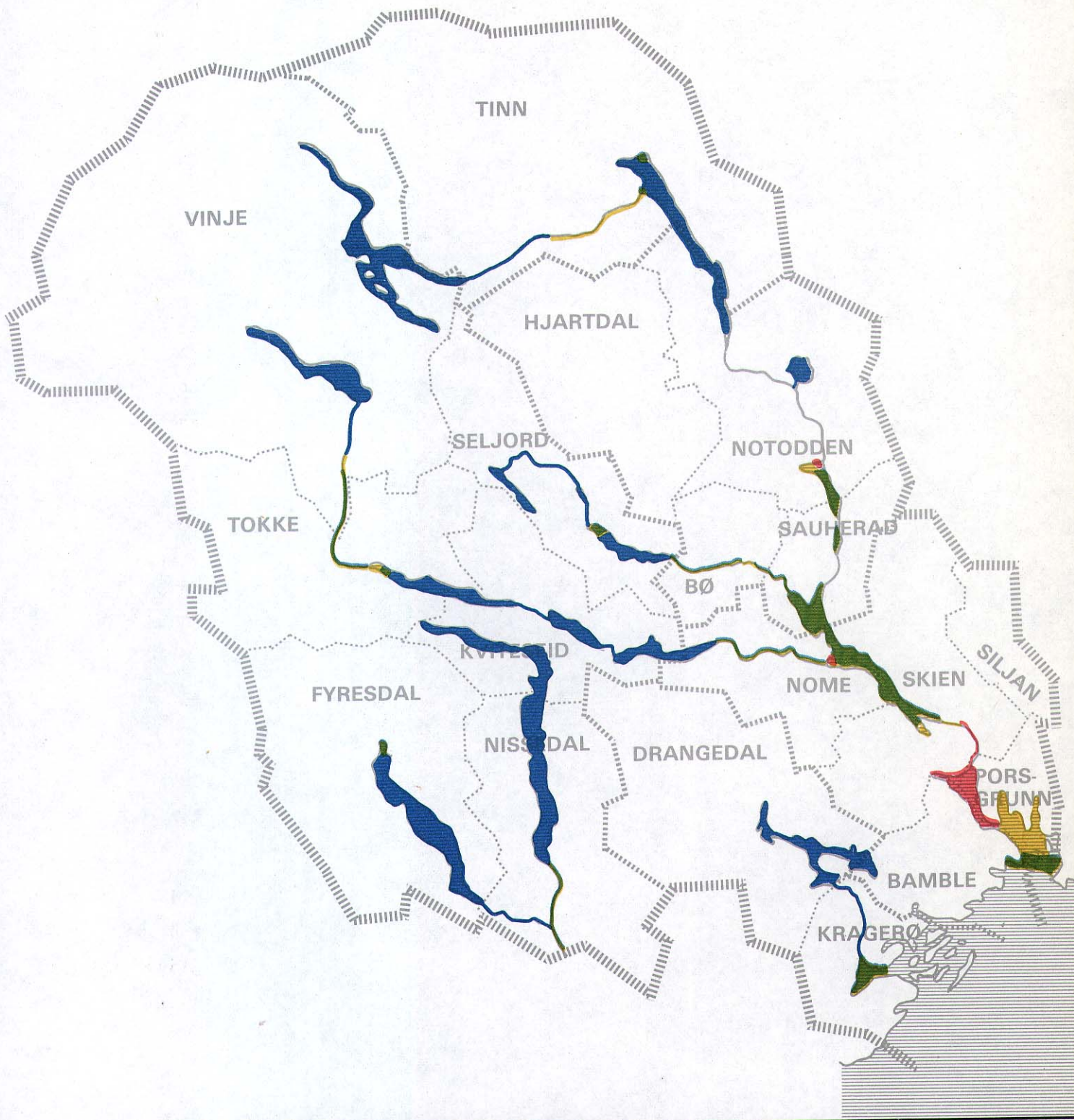
I Skiensvassdraget ovenfor utløpet av Norsjø

Tilstand

Denne delen av vassdraget er moderat til lite forurenset. Lokalt er det imidlertid betydelig til sterkt forurenset ved Notodden og Rjukan, på grunn av industriutslipp som sammen med stor belastning fra kommunale utslipp skaper lokal forurensning. Ved Bø og Ulefoss gir større befolkningskonsentrasjoner også en del lokale problemer.

Av spesielle problemstillinger belyst ved den pågående resipientundersøkelse i Telemarksvassdraget (3) kan nevnes:

- Norsk Hydros utslipp av ammoniakk til Måna medfører høye konsentrasjoner av nitrogenforbindelser (nitrater i vassdragssystemet nedenfor). Videre bidrar utslippene til lave pH-verdier i vassdraget nedstrøms, spesielt i Tinnsjø - Tinnelva - hvor verdiene ligger på grensen av det tolerable sett ut fra et fiskeribiologisk synspunkt. Sur nedbør virker her sammen med utslippet fra Norsk Hydro og bidrar til de lave pH-verdiene.



FORURENSINGSSITUASJONEN I TELEMARКСVASSDRAGA

FYLKESPLAN TELEMARК

- Lite forurensa
- Moderat forurensa
- Meir forurensa
- Mykje forurensa

MÅLESTOKK

ca. 1 : 1 000 000

- Næringssaltinnholdet i de nedre deler av vassdragssystemet (Heddalsvatn-Bøelva, Norsjø, Skienselva) er av en størrelsesorden som ved gunstige temperatur- og lysforhold betinger betydelig algeproduksjon.
- Heddalsvatn og Norsjø synes å utvikle seg mot eutrofe tilstander. Mens Heddalsvatn synes å være inne i en utvikling som nærmer seg forholdene i Mjøsa, kan situasjonen i Norsjø sammenliknes med tilstanden i Tyrifjorden. De øvrige undersøkte innsjøer i Telemark synes å ligge på et lavt produksjonsnivå (oligotrofe innsjøer).
- Vassdragene i øvre Telemark er tildels sterkt regulerte p.g.a. elektrisk kraftproduksjon. Resultatet av dette er at mange vassdrag for det meste er helt eller delvis tørrlagte. Bare i flomsituasjoner har de en vannføring av noen betydning.
- Resultatet av reguleringene har medført betydelige endringer i ellevannets fysisk/kjemiske kvalitet. Vannets innhold av mineralsalter og næringssalter er på de mest regulerte stedene relativt høyt, og ved gunstige temperatur- og lysforhold vil man kunne forvente betydelige begroingsproblemer p.g.a. reguleringer på de mest utsatte elveavsnitt.
- Begroingen på de undersøkte lokaliteter i Telemarksvassdraget viser at planteplanktonet i hovedsak består av renvannsarter (næringsfattige og sure elver). På enkelte elveavsnitt som f.eks. nederste del av Måna, Vinjeåi og Bøelva viser observasjonresultatene at det foreligger en markert forurensning. På de mest vannfattige elveavsnitt som Morgedalsåi, Flatdalselva, Bordalselva m.fl., er det betydelige begroingsproblemer.
- På de fleste undersøkte elveavsnitt var vannmassene markert bakteriologisk forurenset.

I (19) er disse problemstillingene utdypet.

Konflikter

I landsplanen (2) er det forsøkt gitt en grov vurdering av konfliktgraden for vassdraget sett under ett for noen viktige brukerinteresser, fig. 2 på neste side.

ANTATT KONFLIKTGRAD FOR VIKTIGE BRUKERINTERESSER FØR OG ETTER TILTAK

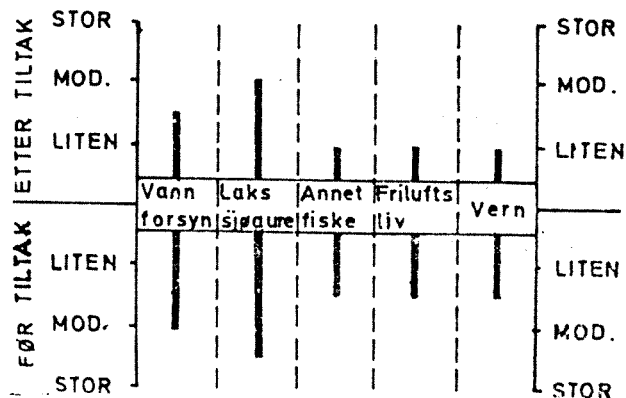


Fig. 2. Antatt konfliktgrad for viktige brukerinteresser før og etter tiltak (2).

Vurderingen gjelder først og fremst for vassdraget sett under ett (inkludert også nedre Skienselva). Lokale vurderinger vil gi andre konfliktgrader p.g.a. varierende forurensningsgrad og sammensetning av brukerinteresser. Av relativt isolerte og klare konflikter av noen størrelse kan nevnes:

- Bøelva. Konflikter p.g.a. forurensning, særlig med vannforsyning og rekreasjonsinteresser.
- Notoddenområdet. Konflikt mellom resipient- og rekreasjonsinteresser.
- Rjukanområdet. Konflikt mellom vassdragsreguleringer og resipient-, rekreasjons- og naturverninteresser.
- Vassdragsreguleringer i øvre Telemark. Konflikter mellom reguleringsinteresser og naturvern/resipientinteresser.

I sistnevnte tilfelle kan konfliktene sies å være mer skjult i noen tilfeller, da reguleringene har forskjøvet brukerinteressene og etablert en ny likevekt.

II SkienSVassdraget fra utløpet av Norsjø og Grenlandsfjordene

Tilstand

Skienselva

På strekningen fra Norsjø til Frierfjorden tilføres Skienselva store mengder kommunalt og industrielt avløpsvann. Det dreier seg spesielt om fosfor- og nitrogenforbindelser, lett nedbrytbart organisk stoff og vanskeligere nedbrytbart organisk stoff som bark og flis, samt div. partikulært materiale. Elva er sterkt preget av disse utslippene:

- Målinger (4) har vist at den nåværende belastning med nedbrytbart organisk stoff er for stor til at man kan unngå lange perioder med kritiske oksygenforhold i elvas sjøvannslag.
- Konsentrasjonene av fosfor og nitrogen i elvas overflatelag viser en markert kloakkvannsbelastning over hele elvestrekninger fra Skien til fjorden.
- Bunn sedimentene i Skienselva består av bl.a. tykke lag av trefiber, flis og bark (8). Sedimentene lukter råttent med et betydelig innhold av kvikksølv og klorerte hydrokarboner.

Grenlandsfjordene

Topografisk sett består de fleste av Grenlandsfjordene av dype bassenger atskilt av grunnere områder - terskler. Ved tersklene blir fjordene oftest smalere også, og tersklene vil ofte være et vesentlig hinder for fornyelse av vannmassene i fjorden, spesielt da for vannmassene under terskelnivå.

Den alt overveiende del av forurensninger som belaster fjordområdene tilføres i Frierfjorden for etterhvert å bli transportert videre. Frierfjorden mottar meget store mengder organisk stoff, fosfor og nitrogenforbindelser fra utslipp av kommunalt og industrielt avløpsvann. Videre slippes ut

metaller og klorerte hydrokarboner i varierende omfang.

Fjordområdene har i de siste 4-5 år vært gjenstand for omfattende undersøkelser, blant annet en nylig avsluttet 3-års undersøkelse av NIVA etter oppdrag fra Fylkesmannen i Telemark ((6), (7), (8), (4), (5), (9), (10)).

Undersøkelsene har i korte trekk vist at:

- Oksygenforholdene i Frierfjordens dypvann er kritiske pga. utslippene av organisk stoff og den produksjonen av organisk stoff i form av plankton som fosfor- og nitrogenutslippene medfører.
- Dårlige oksygenforhold er også registrert i Eidanger-, Brevik- og Langesundsfjordens dypvann. Dette må en anta i stor grad skyldes at det utstrømmende brakkvann tilfører områdene nedbrytbart organisk stoff og plantenæringsstoffer.
- Planktonproduksjonen, tilførsler av partikulært materiale og fargestoffer gjør overflatevannet i de indre deler av fjordområdene grumset og mindre estetisk for bading og andre rekreasjonsformål. I strandsonen medfører utslippene av fosfor og nitrogen sterk begroing med grønnalger. Dette er merkbart helt ut i Møyefjorden og Helgerofjorden.
- Bunnfaunaen i Frierfjorden er artsfattig, bestående av forurensnings-tolerante organismer. Under ca. 20 m dyp synes oksygenmangel å være hovedårsaken til den reduserte faunaen. Fra ca. 30-35 m og dypere er det praktisk talt død bunn.

I fjordområdene utenfor Brevik er forholdene jevnt over langt bedre, med en artsrik og normal bunnfauna.
- Metaller og organiske miljøgifter utgjør et vesentlig problem i fjordområdene. Siden 1972/73 har fiske og salg av brisling fra Grenlandsfjordene vært forbudt.

- Prøver av fisk og andre matnyttige organismer innsamlet i tidsrommet 1974-76 har human-hygienisk sett vist betenkelig høye konsentrasjoner av klorerte hydrokarboner, spesielt stoffet hexaklorbenzen. Etter en rekke år med avtakende kvikksølvkonsentrasjoner i fisk, har det i de siste 2 år blitt registrert høyere verdier igjen uten at årsaken er klarlagt.

Konflikter

Av det foranstående framgår at det for Skienselva er sterke konflikter mellom områdenes bruk som resipient og andre brukerinteresser, i første rekke rekreasjon (sportsfiske o.a.), og i mindre grad yrkesfiske og bruk av elvevann til vannforsyning. Utslipp av trefiber, bark og kvist kan føre til oppgrunning av elvebunnen og dermed utgjøre et problem for båttrafikken på elva.

For Grenlandsfjordene har konfliktene mellom brukerinteressene stort sett sin årsak i Skienselvas og Frierfjordens bruk som resipienter. Konflikten er sterkest i Frierfjorden hvor områdets bruksverdi for rekreasjonsformål (bading, sportsfiske m.v.) og yrkesfiske er helt fortrenget. Fjordens verdi for industriell vannforsyning er også berørt.

For fjordområdene utenfor Brevik er konfliktene mellom brukerinteresser i hovedsaken de samme som for Frierfjorden, men svakere. Forbudet mot brislingfangst og problemet med miljøgifter i fisk skaper vanskeligheter både for yrkesfiskere og sportsfiskere. Likeledes er områdenes bruksverdi for rekreasjonsformål redusert pga. vannmassenes utseende og begroing av grønnalger i strandsonen. Eidangerfjorden er her mest utsatt.

III Resten av fylket

Tilstand

Det er spesielt Kragerøområdet som her peker seg ut. Fjordene rundt Kragerø utgjør et komplisert fjordsystem som mottar betydelige mengder kommunalt og industrielt avløpsvann. De enkelte fjordområder er tildels avgrenset av grunne terskler som bevirker dårlig utskiftning av vannmassene innenfor. Dette gjør Kragerø-fjordene til følsomme resipienter for avløpsvann.

En orienterende resipientundersøkelse sommerstid 1970 og 1971 (11) viste at med unntak av de åpne farvann i Kragerøfjorden og Kilsfjorden var vannmassene og strendene i Kragerø-fjordene mer eller mindre preget av forurensninger. Særlig framstod Hellefjorden, Kalstadkilen og indre del av Kilsfjorden som sterkt forurenset, med vanligvis oksygenfritt dypvann. Målinger utført over en årrekke av Statens Biologiske Stasjon, Flødevigen, viste at mengden av råttent dypvann har tiltatt.

Forøvrig er fjordområdene lite undersøkt hva forurensingstilstand angår.

Konflikter

Kragerøfjordene er meget benyttet i rekreasjonsøyemed og for flere sterkt forurensete områder foreligger klare konflikter mellom bruken som resipient og bruken av områdene til friluftaktiviteter.

For områdene med oksygensvikt i dypvannet vil fravær av fisk i disse vannmassene gjøre områdene mindre egnet både for sportsfiske og yrkesmessig fiske.

2.3 Luftressurser (ved NILU)

En geografisk oppdeling av Telemark fylke med hensyn til luftressursenes tilstand tenkes gjort på følgende måte:

1. Grenland
2. Notodden
3. Rjukan
4. Resten av fylket

Denne rekkefølgen angir grovt avtakende grad av luftforurensning. I de tre førstnevnte områdene har en lokale utslipp av tildels betydelig størrelse.

Med Grenland menes i denne sammenhengen de delene av Skien, Porsgrunn og Bamble kommuner som er direkte påvirket av industriutslippene mellom Norsjø og Langesund. Med Notodden menes områdene direkte påvirket av utslippene i Notodden by. Med Rjukan menes de delene av Tinn kommune, vesentlig Vestfjorddalen som er direkte påvirket av utslippene i Rjukan. I tillegg til de lokale utslippene er hele Telemark utsatt for luftforurensning på regional skala som i stor grad skyldes transport av forurensende stoffer fra andre land. Det faller derfor naturlig å omtale for seg de områdene der denne regionale forurensningen dominerer.

2.3.1 Grenland

Luftforurensningssituasjonen, kort karakteristikk

Den store konsentrasjonen av industri i Grenland gjør området etter norske forhold sterkt belastet med hensyn til luftforurensninger. Ved de store industrianleggene har en foretatt utslippsreduksjoner de siste årene, men nye utslipp har også kommet til.

De forhold som i dag er minst tilfredsstillende, er nivået av støvfall i Brevik, samt konsentrasjonen av nitrogenoksyder og partikulært sulfat i Porsgrunn-Skien. Sommeren 1975 og 1976 ble det også målt ozonkonsentrasjoner som viser fotokjemisk luftforurensning i området.

Støvfallet i Brevik overskrider langt det som f.eks. i Sverige og Vest-Tyskland anses som tilfredsstillende for boligstrøk.

Det er ennå få utenlandske normer for partikulært sulfat, men konsentrasjonen er en rekke steder høyere enn det en anser kan forårsake plager, bl.a. halsirritasjoner. Sulfat er også en viktig del av den "industri-disen" som nedsetter siktbarheten og derfor er et trivselsproblem.

Konsentrasjonen av nitrogendioksyd (NO_2) overskred vest-tyske normer i 1975, og det var også verdier høyere enn nederlandske "alarmnivåer". For eksempel var det sommeren 1975 på et målested i Porsgrunn, Bjørnstadjordet, flere timesverdier høyere enn $500 \mu\text{g}/\text{m}^3$, som er nest høyeste alarmgrense for NO_2 på timesbasis i Rotterdam-området.

Sommeren 1975 og 1976 ble det målt konsentrasjoner av ozon over den amerikanske grenseverdien. Denne er $160 \mu\text{g}/\text{m}^3$ som timesverdi og tillates overskredet én gang pr år. I 1976 var det på Bjørnstadjordet 100 timesverdier av ozon høyere enn $160 \mu\text{g}/\text{m}^3$ fordelt på 20 døgn.

Det slippes ut en lang rekke forskjellige stoffer til atmosfæren i Grenland, og selv om området er blant de best undersøkte i Norge, har en fremdeles mange ubesvarte spørsmål.

Utslipp

Statens forurensningstilsyn (SFT) har gitt konsesjon på følgende utslipp til luft i Grenland:

Porsgrunn Fabrikker (PF):

Støv, sot
Nitrogenoksyder, ammoniakk
Klor og hydrogenklorid
Hydrogenfluorid
Svoveldioksyd
Vinylklorid

Petrokjemi-anleggene, Bamble:

Etylen, propylen, andre hydrokarboner (metan, etan, propan)
Vinylklorid, etylklorid, etylendiklorid
Klor og hydrogenklorid
Karbonmonoksyd
Svoveldioksyd
Støv

Porsgrunn Elektrometallurgiske A/S (PEA):

Støv

Bamble Cellulose:

Støv
Svoveldioksyd
Hydrogensulfid

Norcem, avd. Dalen:

Støv

Union, Skien:

Svoveldioksyd
Støv

Det finnes i tillegg en rekke andre utslipp i området som er mer eller mindre godt kartlagt. Av spesielle stoffer kan nevnes kvikksølv, hydrogen-gass, karbonmonoksyd, klorerte og uklorerte hydrokarboner og løsningsmidler. Disse utslippene kommer dels fra storindustrien og dels fra mellomstor og mindre industri.

Det er også en ikke ubetydelig biltrafikk i området (Grenland har ca 90 000 innbyggere). Variasjonene i trafikk-intensitet innen området er ikke kjent i detalj. Måling av nitrogenoksyder i gatelufta i Skien i 1972 indikerer at luftforurensningen kan bli betydelig nær trafikkerte gater og veier. Dette bekreftes også av målinger i andre byer i Norge.

Det er også kjent at skog, særlig barskog, er en naturlig kilde for hydrokarboner. En kjenner i dag ikke til størrelsen av dette "utslippet".

I 1974 opprettet SFT en egen avdeling for industriforurensning i Grenland. Denne avdelingen har blant annet som oppgave å kontrollere at konsesjonsvilkår oppfylles samt å overvåke luftforurensningene i området.

2.3.2 Notodden

Luftforurensningssituasjonen, kort karakteristikk

Luftforurensningsproblemene i Notodden domineres av industrien i området. Dette gjelder i særlig grad Tinfos Jernverk A/S. Flere steder i området har en målt støvfallsverdier som karakteriseres som uakseptabelt for boligstrøk. Også av svevestøv (den delen av støvet som følger med vinden uten å sedimentere) har en målt verdier høyere enn grenseverdier fra andre land (Sverige).

Av andre stoffer som er målt, har en ikke funnet spesielt høye verdier. Det er imidlertid rimelig å anta at forurensningene fra biltrafikk, særlig karbonmonoksyd og nitrogenoksyder, er større enn ønskelig nær trafikkerte veier, slik som i andre byer.

2.3.3 Rjukan

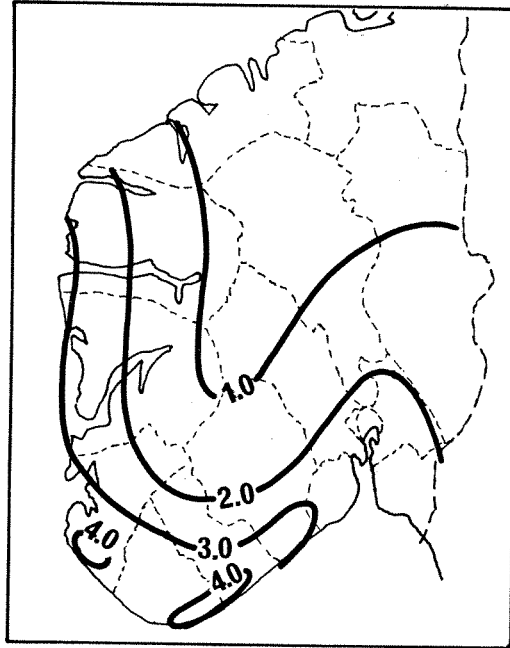
En kjenner ikke til at det har vært foretatt noen kartlegging av luftforurensningene i Rjukan. Topografien i Rjukan gjør at selv et utslipp av moderat størrelse kan gi høye bakkekonsentrasjoner. Dette gjelder særlig i vinterhalvåret, da det er grunn til å anta at hyppigheten av stabil atmosfære med dårlige utluftingsforhold er størst.

2.3.4 Resten av fylket

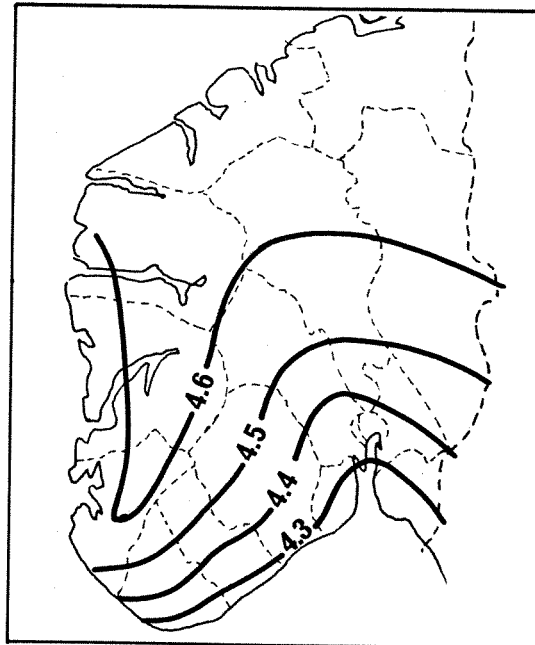
Telemark fylke blir som andre deler av det sørlige Norge påvirket av forurensninger som er sluppet ut i andre land. Særlig har langtransporten av svoveloksyder fått bred omtale. Figur 3 viser nedfallet av sulfat med nedbør (våtdeposisjon g/m^2 år) over Sør-Norge. Figur 4 viser middelveidier for pH i nedbøren. En ser av figurene at Telemark ligger svært nær og delvis omfatter områdene som får størst belastning.

Virkningene av sur nedbør er ennå ikke helt klarlagt. Foreløpige konklusjoner fra prosjektet "Sur nedbørs virkning på skog og fisk" (SNSF-prosjektet) indikerer klare forsureningsproblemer i innsjøer også i Telemark. Figur 5 som er fra en av SNSF-prosjektets fagrapporter indikerer hvilke områder i Telemark som er mest utsatt.

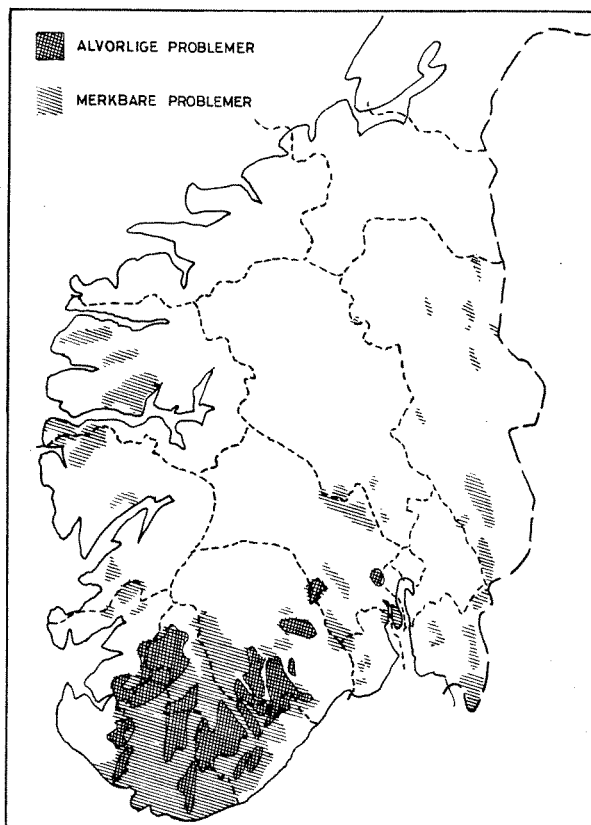
Enkelte målinger tyder på at Telemark i visse tilfeller også får tilførsel av ozon og andre oksydanter utenfra. En har imidlertid altfor få målinger til å si noe sikkert om omfanget av denne tilførselen.



Figur 3: Årlig nedfall av sulfat (g/m^2) basert på målinger fra juli 1972 til juni 1975. (Kilde: SNSF-prosjektet, fagrapport FR 6/76, mars 1976, side 22).



Figur 4: Midlere pH i nedbøren basert på målinger fra juli 1972 til juni 1975. (Kilde: SNSF-prosjektet, fagrapport FR 6/76, mars 1976, side 23).



Figur 5: Status med hensyn til innlandsfiske, basert på data fra ca 2000 innsjøer. (Kilde: SNSF-prosjektet, fagrapport FR 6/76, mars 1976, side 97).

2.4. Fagfelter på siden av instituttene arbeidsområder

Enkelte emner fra den tilsendte oversikt "Forsknings- og utredningsoppgaver i samfunnsutbyggingen i Telemark" er ikke behandlet direkte i instituttene problembeskrivelse foran.

Dette gjelder særlig punktene:

- 1.1. Landbruksarealenes bevaringsverdighet
- 1.4. Registreringer vedr. friluftsliv
- 1.5. Natur og landskapsvern
- 1.6. Viltressursene

Som spesielle ressursområder, krever FOU-virksomhet på disse emner kompetanse som en antar fortrinnsvis finnes ved Norges Landbrukshøgskole og universitetene.

På grunnlag av slike spesialanalyser forutsettes det at disse naturressursene etterhvert innpasses i utarbeidelsen av naturressursregnskap for fylket evt. behandles særskilt i budsjettanalyser.

Temaer under punkt 2.6 Tekniske anlegg faller på samme måte utenfor instituttene behandling.

Dette gjelder punktet samferdsel hvor det er pekt på to oppgaver:

"Samfunnsmessige konsekvenser av alternative transporttilbud" og

"Kartlegging av trafikkstøy".

Begge disse emner antas å høre inn under Transportøkonomisk Instituttets fagfelt. Temaet energiforsyning er heller ikke behandlet særskilt av instituttene. Visse spørsmål vedrørende energi er berørt i avsnitt 4.2 og 4.3. Dette kan gjelde energi i naturressursregnskapet samt energiproduksjon og minstevannføring i regulerte vassdrag.

Punktene 3.1 Nasjonaløkonomi med regionalisering av nasjonal-regnskap, 3.3 Bank og Kredittvesen og 3.4 Personlig formue og inntekt anses å ligge utenfor instituttene nåværende fagfelter.

Punkt 3.2 Kommunal økonomi er ikke behandlet spesielt. Det kan nevnes at NIBR nettopp har startet et prosjekt innenfor dette tema hvor kommunenes økonomi vil bli analysert i forhold til slike forhold som bosettingsmønster, servicetilbud, næringsgrunnlag og statlige overføringer.

3. IGANGVÆRENDE FOU-PROSJEKTER I TELEMARK

I tabell 1 er gjengitt uten kommentarer 26 prosjekter. De 21 første er fra en liste utarbeidet av Telemark fylke. Prosjekt 22-26 er tilføyet av NILU.

PROSJEKT	UTFØRES AV	OPPDRAGSGIVER
1. RESIPIENTUNDERSØKELSE AV FJORDOMRÅDENE OG NEDRE DEL AV VASSDRAGET	NIVA	TELEMARK FYLKESKOMMUNE/ INDUSTRIEN
2. RESIPIENTUNDERSØKELSE AV TELEMARKS-VASSDRAGET OVENFOR SKOTFOSS	NIVA	TELEMARK FYLKESKOMMUNE/ INDUSTRIEN
3. BRUKSPLAN FOR VASSDRAGENE	PLAN- OG UTBYGGINGS- AVDELINGEN/NIVA	TELEMARK FYLKESKOMMUNE
4. VASSDRAGSUNDERSØKELSER I FORBINDELSE MED OVERFØRING AV VANN TIL SØNSTEVANN REGULERINGSMAGASIN	NIVA	ASKER OG BÆRUM KRAFTSELSKAP
5. VASSDRAGSUNDERSØKELSER I FORBINDELSE MED UTBYGGINGEN AV KJELA KRAFTVERK	NIVA	NVE-STATSKRAFTVERKENE
6. VASSDRAGSUNDERSØKELSER I FORBINDELSE MED REGULERING AV TINNELVA	NIVA	SKK
7. VASSDRAGSUNDERSØKELSER I FORBINDELSE MED SUNDSBARMSKJØNNET	NIVA	
8. INTERKOMMUNALT SAMARBEID OM DRIFT AV RENSEANLEGG I MIDT- OG VEST-TELEMARK	NTNF'S UTVALG FOR DRIFT AV RENSEANLEGG/ ING. V. TVEITEN	NTNF'S UTVALG FOR DRIFT AV RENSEANLEGG
9. UTBEDRING AV SELCO KLOAKKRENSANLEGG		NTNF'S UTVALG FOR DRIFT AV RENSEANLEGG
10. SANDFILTERANLEGG VED BØ RENSEANLEGG	NLH/NIVA	
11. SUR NEDBØRS VIRKNING PÅ SKOG OG FISK	SNSF	MILJØVERNDEPARTEMENTET
12. ORGANISKE MILJØGIFTER I FRIEKFJORDEN	DIVERSE ORGANER	
13. BAMBLEUNDERSØKELSEN	I.S. MILJØPLAN/ NIVA/NILU	INDUSTRIEN
14. HELSEUNDERSØKELSEN (under planlegging)		
15. HYTTER OG BYGDEMILJØ		
16. TURVELIDPROSJEKTET		
17. HARDANGERVIDDA		
18. FISKEFORSØK	LANDBRUKSSELSKAPET/NLH	
19. DIVERSE FORSØKSRINGER ETC. INNEN LANDBRUKET		
20. SJØFUGLUNDERSØKELSE	ORNITOLOGISK FORENING	
21. UNDERSØKELSER AV VERNEVERDIGE VÅTMARKSOMRÅDER	FYLKET	
22. ATMOSFÆRISKE SPREDNINGSFORHOLD I NEDRE TELEMARK	NILU	NORSK HYDRO, SFT
23. KORROSJONSUNDERSØKELSER	NILU	MALINGPRODUSENTER, MALINGBRUKERE
24. OZONMÅLINGER, KRAGERØ	NILU	MILJØVERNDEPARTEMENTET
25. OVERVÅKNING AV LUFTKVALITETEN I GRENLAND	SFT	SFT
26. OVERVÅKNING AV LUFTKVALITETEN I NOTODDEN	NILU	MILJØVERNDEPARTEMENTET

Tabell 1. FOU-prosjekter i Telemark.

4. PERSPEKTIVER PÅ FORSKNINGS- OG UTREDNINGSBEHOVET.

4.1 Generelt

I dette kapittelet har hvert institutt foretatt en analyse av FO&U-behovet innenfor sine fagfelter. På slutten av hvert institutts analyse, er det angitt en tabell hvor det for hver oppgave er rubrikker for aktuelle institusjoner, tidsperspektiv og prioritering. Hver av disse krever noen kommentarer.

Når det gjelder aktuelle institusjoner har vi i de fleste tilfeller nevnt bare de tre institutter som har utført analysen for å illustrere den fagkompetanse som er aktuell. Dette betyr imidlertid ikke at bare disse institusjonene kan tenkes å kunne utføre oppgavene.

Vi har også tillatt oss å sette opp fylket, hvor aktiv innsats for fylkesnivået vil være helt vesentlig for oppgavens gjennomføring.

For å angi tidsperspektivet er det kun brukt to forkortelser: K - kortsiktig, L - langsiktig. Det er her nødvendig å skille mellom selve FOU-oppgavens tidsperspektiv og tidsperspektivet for den problemstilling som oppgavene tar opp. Eksempelvis kan etablering av systematikk for forurensningstilførsler være en kortsiktig utredningsoppgave, mens selve bruken av resultatene er en typisk langsiktig og vel egentlig en kontinuerlig prosess. En oppgave som arbeid med en vannbruksplan vil være både kort- og langsiktig. Kortsiktig fordi det kreves en innsats for metodeutvikling, langsiktig fordi det bør skje en revisjon av en slik plan med jevne mellomrom.

For prioritering er det valgt en skala 1 - 3 med 1 som høyeste prioritering og 3 som laveste prioritering. Prioriteringen gjelder tid, dvs. i hvilken rekkefølge vi mener oppgavene bør påbegynnes. Tallangivelsen gir således ikke uttrykk for noen økonomisk eller personellmessig prioritering.

Instituttene vil understreke at en med hensikt har valgt en "trang" skala. Slike prioriteringer kan fra instituttens side ikke bli annet enn veiledninger og danne grunnlaget for videre diskusjoner i fylket. Dette gjelder prioriteringen innen hvert enkelt institutts arbeidsfelt, men ikke minst den totale prioritering mellom instituttens arbeidsområder, noe som ikke er berørt.

Prioritering, mulighet for gjennomføring av FOU-oppgaver, henger nøye sammen med forhold som valg av arbeidsform (fylket utfører oppgaven selv, engasjerer utenforstående hjelp), kapasitet i fylkets administrasjon, tilgang på økonomiske midler, behovet for og fremdriften av sentral tilrettelegging, prioritering av politisk art m.v.

4.2. Naturressurser, utbyggingspolitikk og økonomi (ved NIBR)

4.2.1. Generelt

Perspektiver på behovet for forsknings- og utredningsvirksomhet i Telemark innenfor NIBR's arbeidsfelt kan naturlig behandles i to avsnitt. Det ene avsnitt vil bestå av oppgaver som fremtrer som viktige i nasjonal sammenheng og således har relevans også for andre fylker enn Telemark. Slike oppgaver er karakterisert ved at de har preg av metodeutvikling og forbedring av eksisterende planleggingsrutiner.

Det andre avsnittet vil bestå av oppgaver som kan sies å angå spesielle forhold og områder i Telemark. Disse oppgavene karakteriseres ved at de preges av tilstandsbeskrivelser og spesielle analyser av forhold som i høyere grad er særpreget for Telemark.

Viktige oppgaver i nasjonal sammenheng gjelder bl.a. metodeutvikling for naturressursregnskap, utvikling og forbedring av sysselsettingsbudsjetteringen, kunnskap om arbeidsmarkedets funksjon og de potensielle arbeidskraftressurser, kunnskap om boligpreferansers stabilitet og utvikling av boligprogrammeringsmetoder. Slik FoU-virksomhet vil ha et dobbeltsidig formål ved på den ene siden å fremskaffe kunnskap som gjør at den politiske styring på nasjonalt nivå kan skje på et mer vitenskapelig fundert grunnlag og på den andre siden å tilrettelegge kunnskap slik at informasjon om lokale forhold og særpreg kan få innflytelse på og inpasses i den nasjonale politikk. Denne dobbeltsidighet stiller bestemte krav både til de metoder som benyttes ved informasjonsinnhenting og til den måten informasjonen presenteres på. Fylkesplanleggingen kommer her inn som et meget viktig faktor både gjennom den informasjon om lokale forhold som fylkesplandokumentene gir planleggere og politikere på nasjonalt nivå og gjennom de lokale virkninger som oppstår ved bruk av generelle og spesielle nasjonale virkemidler.

Det synes å være knyttet forhåpninger til at fylkesplanleggingen på sikt kan føre til at en del av de spesielle virkemidler i regional- og distriktpolitikken etterhvert kan bli avløst av mer generelle og lettere håndterbare virkemidler som inngår som naturlige ledd i fylkesplanleggingen.

Viktige oppgaver ut fra lokale og særegne forhold i Telemark synes å være bl.a. virkninger av ulike typer reiselivsbedrifter m.h.t. rekruttering, lokalisering og miljøpåvirkning, tekniske, økonomiske og miljømessige virkninger av økt hyttebygging, forholdet mellom Grenland og de indre deler av Telemark herunder registrering/overvåking av internt flyttemønster, senterstruktur og lokalisering av servicefunksjoner, Rjukans spesielle situasjon, mulighetene for desentralisert industriutbygging og potensielle holdingsmessige hindringer for arbeidskraftrekruttering, planlegging og tilrettelegging for spredt boligbebyggelse.

Slik FoU-virksomhet vil primært være innrettet på å fremskaffe kunnskap til bruk for kommunale og fylkeskommunale planleggere og politikere. Den kunnskap som fremskaffes vil bestå av beskrivelser av forhold i Telemark og således ikke ha som formål stor generaliserbarhet. I den grad slik kunnskap om antatt spesielle Telemarksforhold kan brukes og innpasses i fylkesplanleggingen, vil dette kunne virke som mønster og ramme for behandlingen av lignende oppgaver i fylkesplanarbeidet andre steder.

4.2.2. Overordnet forsknings- og utviklingsvirksomhet

1. Utvikling og bruk av naturressursregnskap

Ressursregnskap og ressursbudsjett vil være et supplement til de øvrige informasjons- og styringssystemer innenfor ressursforvaltningen. Det skiller seg imidlertid fra disse ved at det retter seg mot naturressursanalyser, og ved at det først og fremst tar opp langsiktige problemer og disposisjoner.

I en ressursammenheng er det ikke bare de enkelte ressurser og deres tilstand eller beholdning som interesserer. En må også vurdere selve ressursbruken, som uttak, transport og produksjon. Dette blir vanligvis lite behandlet i den fysiske oversiktsplanleggingen, men disse oppgavene bør trolig inngå som en del av arbeidet til de lokale og regionale myndighetene.

Innenfor den fysiske oversiktsplanleggingen har en i dag ikke noen samlet metode for analyse og vurdering av naturgrunnet. Det har medført at naturgrunnet er blitt tilfeldig behandlet i den enkelte generalplan. Ofte blir det kun en verbal beskrivelse supplert med kartframstillinger. Den videre analyse av naturgrunnet i forhold til næringsliv og bosetting blir derfor mangelfull.

Ressursregnskap og -budsjett kan bli verdifulle hjelpemidler som metode og arbeidsmåte i den fysiske oversiktsplanlegging. En kan dermed sikre en grundigere og mer systematisk vurdering av naturressursene, samtidig som resultater kan presenteres på en mer enhetlig måte. Den lokale og regionale ressursutnyttelse bør kunne vurderes i forhold til de retningslinjer som blir trukket opp i det nasjonale ressursbudsjett. Den politiske diskusjon av ressursforvaltningen kan på denne måten bli mer fruktbar.

En avveining mellom regionale og nasjonale hensyn forutsetter at regnskaps- og budsjett-tallene er oppdelt etter regioner. Behovet for slike regiondata vil avhenge av den vekt en legger på de regionale og lokale myndigheters syn på ressursproblemer og i hvilken utstrekning avgjørelsesmyndigheten delegeres. Grunnlaget for denne stedfestingen av ressursdata bør være hensynet til det geografiske område hvor ressursproblemer er størst og til det forvaltningsnivå hvor problemene best kan løses. Selv om ressursknapphet er nasjonale og internasjonale problemer, må oppgavene ofte løses i de områder hvor ressursen er knapp eller kritisk. En rekke ressurser har dessuten regional karakter, slik som sand-, grus- og drikkevannsressurser. Mange ressursproblemer må derfor løses regionalt. Et regnskap kan ikke besvare alle de spørsmål som kan stilles om ressursbruken. Derimot kan det avdekke problemer som bør undersøkes nærmere. På fylkesnivået vil bruken av naturressursregnskapet først og fremst foregå ved at de deler av regnskapet som ikke er direkte sammenknyttet analyseres. Dette kan bli viktig når en skal vurdere totale virkninger som den samlede ressursutnyttelse har, innenfor et begrenset geografisk område. Dette er forhold som ikke gjenspeiles i et regnskap. Det gir bare informasjon om kultivering, uttaksform, avfall og utslipp. Regnskapets mengdetall må derfor vurderes i forhold til naturmiljøet. I vurderingen av naturmiljøet kan det imidlertid også være ønskelig å trekke inn de kvalitative egenskaper. Dette gjelder særlig spørsmål innen natur- og landskapsvern. Det er viktig at slike problemer ikke behandles isolert, men ses i sammenheng med den samlede utnyttelsen av ressursen.

Andre analysemetoder vil bestå i å knytte økonomi og økologi sammen i én modell. En må her legge vekt på nyanserte beskrivelser av sammenhengen mellom natur- og samfunnssystemet. Utilbørlig forenkling av disse sammenhengene kan føre til at alvorlige konsekvenser overses. Dette gjelder særlig når en arbeider med begrensede problemstillinger, som f.eks. å studere luftforurensninger og de økologiske virkninger av eventuelle rens tiltak. En "riktig" løsning ut fra en overforenklet modell kan være å slippe forurensningene direkte ut i

vann istedenfor i luft (f.eks. ved støvrensning i vanntårn). Det kunne gi ren luft med et minimum av kostnader. Men dette er neppe den optimale løsning i en total-økologisk sammenheng. Dette poenget illustrerer også at en ikke uten videre kan lage seg en god totalmodell selv om en både har gode økonomiske og gode økologiske modeller. En må også lage en god modell for hvorledes de henger sammen. Ressursregnskapet kan være en slik sammenkoblingsmodell, om enn ikke definert matematisk.

2. Arbeidskraftressurser og sysselsettingsbudsjettering

Gjennom hele etterkrigstiden har ett av de fremste mål i arbeidsmarkedspolitikken vært å sikre full sysselsetting. Dette politiske mål har det vært allmenn enighet om.

De grunnleggende virkemidler i arbeidsmarkedspolitikken har gjennomgått store forandringer. Mens tiltak og virkemidler tidligere i stor grad var innrettet mot å stimulere til mobilitet på arbeidsmarkedet, er det tatt i bruk flere nye virkemidler hvis formål er å bidra til desentralisering og utbygging av et arbeidsplasstilbud som er i bedre harmoni med det eksisterende bosettingsmønster. På samme tid er bl.a. trygdesystemet bygget ut slik at arbeidstakere som ikke lenger har sin fulle arbeidskapasitet er gitt flere valgmuligheter m.h.t. inntekt.

De senere års utvikling på arbeidsmarkedet viser imidlertid at vår viten om sentrale forhold og sammenhenger er høyst mangelfull.

Bare for få år siden var den faglige og politiske debatt om bruken av Norges framtidige oljeinntekter sterkt preget av antagelser om at arbeidskraftressursenes størrelse ville begrense den innenlandske bruk av oljeinntekter. I dagens situasjon er problemstillingen i ferd med å bli snudd idet det fra flere hold stilles spørsmål om ikke det høye kostnadsnivå i Norge vil føre til en teknologisk utvikling med sterk rasjonalisering og automatisering som følge. Dette vil kunne gi svært beskjeden sysselsettingsvekst i årene som kommer. Usikkerheten om den framtidige utvikling og de handlingsmuligheter som finnes, vil stille krav til økt kunnskap både om arbeidsmarkedets funksjon og om arbeidskraftressursenes omfang, fordeling og kvalifikasjoner. Det er erkjent at tallet på registrerte arbeidsledige ikke er noe godt mål for situasjonen på arbeidsmarkedet. For å beskrive situasjonen i forhold til målsettingen "arbeid for alle" er denne type data utilstrekkelige. Dersom denne målsetting skal nåes vil det kreve en betydelig innsats forskningsmessig for å avklare bl.a. hvem og under hvilke betingelser, som ønsker arbeid. Dette er kunnskap som er av avgjørende betydning når offentlige tiltak, f.eks. av regionalpolitisk karakter, skal settes inn.

På noe lengre sikt vil kunnskapsgrunnlaget om arbeidsmarked og arbeidskraftressurser med utvikling av bedre metoder som f.eks. sysselsettingsbudsjett, være et ledd i arbeidet med å regionalisere den makroøkonomiske planlegging. Etter hvert som dette arbeidet videreutvikles, vil det bli mulig å integrere regionalpolitiske mål og tiltak i den generelle økonomiske politikk slik at mange av de eksisterende spesielle virkemidler kan avvikles eller innrettes særskilt på avgrensede områder hvor behovet for ekstraordinære tiltak er størst. Dette kan neppe skje på en forsvarlig måte uten at det i den makroøkonomiske planlegging føres inn regionale arbeidsmarkeds data spesifisert på grupper av arbeidstakere, kvalifikasjoner og lokale arbeidsmarkeder.

3. Boligprogrammering, boligbygging og ringvirkninger på boligmarkedet

De tendenser til boligmetning som er registrert de senere år, aktualiserer behovet for kunnskap om boligpreferanser og boligmarkedenes funksjon.

Et omslag fra en situasjon med størst mulig boligproduksjon hvert år til en situasjon med mer differensiert etterspørsel vil stille nye krav til boligprodusenter, kommuner og boligpolitiske virkemidler.

En mulig framtidig situasjon for våre byer kan bli preget av forholdet mellom folks boligpreferanser og byenes muligheter til, på et begrenset areal, å produsere boliger som vil kunne opprettholde folketallet. Flyttemotivundersøkelsen har fortalt oss at den viktigste årsaken til at folk flytter ut av byene er ønsket om å forbedre sin boligsituasjon. Med en økende interesse for småhus er det fare for at de yngre barnefamiliene oftere vil flytte ut i byenes nabo-kommuner hvor det finnes areal til å produsere småhus. Med dagens skattesystem vil dette både på kort og på lang sikt redusere byenes skattefundament.

Studier i USA og Skottland har vist at produksjon av en ny bolig skaper bevegelser videre i boligmarkedene. Sammen med studier av ulike boligmarkeder og forventet boligmetning, vil studier av de flyttekjeder som skapes ved produksjonen av en ny bolig gi oss større kunnskap om hvordan de ulike boligmarkedene fungerer.

En situasjon med boligmetning vil kreve mer nyansert kunnskap både om deler av boligmarkedet (delmarkeder etter boligtype og -alder, standard og pris) og om ulike grupper av boligkjøpere (familiestørrelse- og sammensetning, preferanser og betalingssevne). Dette kan danne bedre utgangspunkt for å vurdere tilpasningen mellom de ulike boligmarkedene og de ulike boligkjøpere slik at man får et bedre grunnlag for å vurdere volum, boligtype og pris for nyproduksjon av boliger.

Ved å definere ulike boligmarkeder kan en også bedre diskutere hva en forventet boligmetning innebærer. Selv om boligkjøperne ikke avtar de produserte boliger, behøver ikke dette bety en situasjon med boligmetning. Potensielle flyttere kan være utilfredse med sin nåværende bolig, men de kan også mene at den er bedre enn de nye boliger som produseres. Feilen kan ligge i type bolig, beliggenhet, pris eller manglende fysisk og/eller sosialt miljø. I en situasjon hvor markedet ikke avtar produksjonen kan en ikke umiddelbart slutte at markedet er mettet. Årsaken kan ligge i at markedet produserer feil vare sett med kjøpernes øyne. Vi vet lite om de prosesser som vil forekomme innenfor boligsektoren og i befolkningens sosiale sammensetning med stagnasjon og tilbakegang i byenes befolkningstall. Stagnasjonen vil kreve fantasi og vilje til å vurdere nye og andre løsninger enn de som har vært gangbare i en planlegging som hadde vekst- og pressproblemer som rammebetingelser. Det er grunn til å anta at det kan bli nødvendig med mer selektive virkemidler innenfor boligpolitikken enn før.

Undersøkelser av variasjoner i ulike boligmarkeders sammensetning og funksjonsmåte har derfor krav på interesse.

De kommunale boligbyggeprogrammer kan utvikles både som kommunalt styringsredskap og som hjelpemiddel i den statlige boligpolitikk.

4. Ressurs- og miljøindikatorer i planleggingen

Innenfor samfunnsvitenskapene har levevilkårsanalyser etter hvert blitt omfattet med betydelig politisk og faglig interesse. Slike arbeider viser hvordan befolkning i forskjellige deler av landet har ulike muligheter for arbeid, undervisning og andre fellesgoder, boforhold, materielle goder og mulighet for selvutfoldelse. Helse, trygghet og tilhørighet f.eks. til lokalsamfunn sammen med et godt fysisk miljø og naturopplevelse har således stor betydning for de fleste. På den annen side har man i forslaget til ny planleggingslov, i St.meld. om tiltak mot forurensninger etc. lagt vesentlig vekt på at arbeid med miljøbeskrivelser må intensiveres. Dette skal særlig gjøres i forbindelse med etablering av ny virksomhet som antas å ha betydelig innvirkning på miljøforholdene. Miljøbegrepet tas i denne sammenheng oftest som uttrykk for kvaliteten av luft, vann, grunn og klimaforhold i områder der dette får betydning for befolkningens helse og trivsel. Det er videre i høy grad en ressurspolitisk målsetting med framheving av betydningen av sammenheng og gjensidig avhengighet mellom elementene i naturen som settes i fokus. (Jfr. NIVA kap. 4.3.2, oppgave nr. 2.)

I et forsøk på å gi en allsidig belysning av både ressurs- og miljømessige konsekvenser av etablering av større virksomhet eller konsekvensanalyser av utbygging i sin alminnelighet, vil det være en oppgave å forsøke å forene de forannevnte samfunnsfaglige og fysiske forskningsretninger i mest mulig operativ kunnskap.

En mulighet for å skaffe et samlet og oversiktlig bilde av miljø- og ressursforholdene i samfunnet i dag og mulighet for å beskrive utviklingen i disse forhold over tid, kan ligge i å utvikle et apparat av indikatorer som gir et kvantitativt mål på nøkkelaspekter som har med kvaliteten av menneskets omgivelser å gjøre.

Hovedhensikten med indikatorene vil være å skape et informasjons- og dokumentasjons-underlag for beslutningstaking.

Generelt sett kan ressurs- og miljø- brukes til følgende hovedformål:

- i) Beskrivelse av omgivelsenes tilstand og måling av utvikling over tid for sammenlikning av forhold for ulike befolkningsgrupper og for felter av naturmiljøet enkeltvis.
- ii) Måling av effektivitet og sammenlikning av forskjellige planer og tiltak med sikte på å fremskaffe et bedre grunnlag for ressursallokering og budsjettering, f.eks. innenfor et kommuneplanarbeide.
- iii) Identifisering av lokale problemkonsekvenser med hensyn til dårlig fysisk og sosialt miljø til nytte innen oversiktsplanleggingen.
- iv) Som middel til kommunikasjon med den lokale befolkning vedrørende miljøforhold.

5. Reiselivsbedrifters betydning i distriktpolitikken

Siden 1961 har Distriktenes Utbyggingsfond hatt ansvar for å støtte bedrifter innen reiselivsnæringen på samme måte som fondets virksomhet vis á vis industrien. Den enkelte bedrift er DUF's finansieringsobjekt og den enkelte søknad vurderes i første rekke bedriftsøkonomisk. Det må alltid være utsikter til at bedriften kan holdes gående. Samtidig skal også midlene gi den størst mulige økonomiske, sysselsettings- og trivselmessige effekt i området hvor støtten gis. Det synes klart at virkningene er forskjellige ved investering innen ulike typer reiselivsvirksomhet. Denne virksomheten er arbeidskraftintensiv og det er grunn til å anta at ulike anleggstyper har svært forskjellige direkte

og indirekte virkninger.

Når det gjelder direkte og indirekte skapt sysselsetting er spørsmålet ikke bare hvor stor sysselsetting som skapes, men også om denne sysselsettingen representerer et variert og på andre måter tilfredsstillende arbeidstilbud. Det bør klarlegges hvordan arbeidsplassene i reiselivsbedriftene fordeler seg på bedriftstype, og hvordan den indirekte skapte sysselsetting er fordelt på bransjer. Videre er det både når det gjelder direkte og indirekte sysselsetting, av interesse å få klarlagt om det er helårs- eller sesongarbeidsplasser og heltid- eller deltidsarbeid, spørsmålet om kvinnelige arbeidsplasser, lønnsforhold m.v.

Reiselivsnæringens betydning for det lokale servicetilbud er for det første arhengig av om reiselivsbedriftene i seg selv representerer et tilbud for lokalsamfunnet, og dernest om reiselivsvirksomheten medfører at det øvrige servicetilbudet så vel fra privat virksomhet som fra offentlige institusjoner er bedre enn det ellers ville ha vært. Spørsmål som bør klarlegges i denne sammenheng er f.eks. om turistbedriftene dekker lokale behov for å få avholdt arrangementer av forskjellige slag, restaurantbesøk m.v., om reiselivsvirksomheten medfører et mer variert varetilbud i forretninger og bedre kommunikasjoner, og videre om reiselivsvirksomheten kan sies å forårsake at visse nødvendige terskelverdier for forskjellige virksomheter oppnås eller blir opprettholdt.

Det er en kjensgjerning at turisttrafikken enkelte steder er til ulempe for stedlig befolkning og næringsliv. En nærmere klarlegging bør gå ut på å undersøke hvilke sider ved turisttrafikken som blir oppfattet som ulemper og hvilke sider som eventuelt blir positivt oppfattet. Forhold som betraktes som ulemper kan f.eks. være overfylte transportmidler, trafikk- og parkeringsvansker og kanskje motsetningsforhold mellom turistnæringen og stedets befolkning når det gjelder disponering av friarealer m.v. Positive forhold i samband med reiselivsvirksomheten kan være utvidede kontakter og bedre rekreasjonsmuligheter.

Det er her bl.a. spørsmål om det tilbud reiselivsbedriftene i seg selv representerer virkelig betyr noe som lokaliseringsfaktor for andre typer bedrifter, og videre om eventuelle indirekte virkninger (f.eks. bedre tilbud av varer eller service) er av utsalgsgivende betydning i denne sammenheng. Er videre disse forhold av en slik betydning at det f.eks. er lettere for bedriftene å skaffe arbeidskraft som må hentes utenfra.

Et naturlig spørsmål er også om et tilbud av reiselivsaktiviteter (f.eks. hotell med restaurant og skitrek) er en betydelig trivselsfaktor for den stedlige

befolkning. Kanskje er det slik at betydningen av et slikt tilbud oppveies av f.eks. dårligere trafikkforhold i turistsesongen. Dersom det skulle være en positiv "nettovirkning" av reiselivsvirksomheten, er det videre spørsmål om denne betyr så mye at den f.eks. kan kompensere for et dårligere lønnet eller på andre måter mindre tilfredsstillende arbeid på vedkommende sted enn det er mulig å oppnå andre steder.

4.2.3. Spesiell forsknings- og utviklingsvirksomhet

6. Hyttebygging og lokalmiljø

Antall hytter har økt betraktelig i årene etter krigen. Det er sikkert mange årsaker til denne økningen. De viktigste er vel økt fritid og ferie, bedre kommunikasjoner og bilen som allemannseie, bedre økonomi for den største delen av befolkningen i våre større byområder og manglende daglig kontakt med naturen. Dette gir folk både større muligheter og antageligvis også større behov for hyttebygging og hytteliv.

Det er grunn til å anta at hytter/fritidsbebyggelse vil øke også i framtida. Miljøvernministeren har f.eks. uttalt at ønsket om hytte er et rettmessig krav og lansert større offentlig innsats for å legge forholdene til rette for økt hyttebygging.

Denne utviklingen vil antagelig ikke bli helt uten problemer.

Dette vil være forhold som angår kommunene direkte ved å påvirke økonomi, planleggingskapasitet og administrasjon. Det kan føre til at kapital bindes til tekniske anlegg som utnyttes bare i deler av året. Hyttebyggingen kan på den annen side føre til økte skatte- og avgiftsinntekter direkte og indirekte gjennom at sysselsettingstilbud og aktivitet skapes.

Økt hyttebygging innebærer også potensielle interessemotsetninger mellom feriefolk og ulike grupper av den bofaste befolkning. Dette kan gjelde konkurranse om utnyttelse av arealer og naturressurser som fiske og beitemark.

De foreløpige erfaringer fra NIBR's prosjekt Hytter og bygdemiljø hvor bl.a. Telemarkskommunene Kragerø, Tinn og Tyresdal inngår som undersøkelsesområder, tyder på at det mangler mye kunnskap om mange av hyttebyggingens virkninger, både de positive og de negative.

For det offentlige engasjement i hyttebyggingen ved planlegging og tilrettelegging, vil det være nødvendig med mer eksakt viten både om kommunal-økonomiske og miljømessige virkninger i dag og i framtida.

7. Planlegging av spredt boligbebyggelse.

Spredt bosetting er den tradisjonelle boform i Norge. Inntil 1950 utgjorde den spredt bosatte befolkning flertallet av alle innbyggere i landet. Men selv i dag omfatter den ca. tredjedelen av rikets befolkning og den alt overveiende del av det bebodde areal.

De problemer denne bosettingsform medfører har imidlertid ikke vært søkt løst ved spesielt tilpasset metodikk, hverken for planlegging eller forvaltningsprosedyre. Stort sett har "løsningen" vært å søke å forhindre ny slik bebyggelse idet fagmyndighetene har konsentret oppmerksomheten om bebyggelsens negative sider. Spørsmålet om hva slags samfunn den svært reduserte, men stedbundne landbruksbefolkning skal leve i, har imidlertid begynt å gjøre seg gjeldende i stadig sterkere grad.

Stortingsmelding nr. 27 (1971-72) etterlyser "en mer bestemt målsetting som grunnlag for myndighetenes planer og særlig enkeltbyggesaker". NIBR registrerte tidlig i prosjektet "Erfaringer fra generalplanarbeidet" at et handlingsmønster for den spredte bebyggelse savnes helt.

I prosjektet "Spredt boligbebyggelse - forslag til planleggings- og behandlingsprosedyre" er det utarbeidet forslag bl.a. om:

- generalplansoner med vedtekter for den spredte bebyggelse tilpasset de lokale forhold
- vegledende retningslinjer for samfunnsmessig service i spredt bebygde strøk
- vedtektskriterier med hensyn på (1) jord- og skogvern, (2) natur- og kulturlandskap, (3) vegtilknytningen, (4) vann- og kloakkforholdene, (5) det sosiale miljø
- mulig planprosedyre for offentlig tilrettelegging av spredt boligbebyggelse
- forslag til forenklet prosedyre for tomtefradeling og byggesaksbehandling.

Fylkestingets behandling av fylkesplan for Telemark, utbyggingsplan 1976-81, tilkjenner et politisk ønske om å opprettholde bosettingen i distriktene. Fylkestinget mener at en kontrollert spredt boligbebyggelse er et viktig virkemiddel for å nå dette målet.

Forsøk på å bruke ovennevnte forslag i praksis og tilpasse det til varierende lokale forhold i enkelte kommuner i Telemark bør derfor ha krav på interesse.

8. Byforbedring og sentrumsutvikling

Knapphet på arealer for utbyggingsformål og en økt etterspørsel på arealer og anlegg for private og offentlige servicetjenester og fellesaktiviteter, fører til krav om sterkere utnyttelse av arealer og bebyggelse i de utbygde og sentrale deler av byer og tettsteder. Dette er områder som representerer vesentlige verdier og ressurser som det er viktig å utnytte best mulig for flest mulig, men som samtidig også må vernes og beskyttes på like linje med våre andre nasjonale miljøressurser. De funksjoner som bedriftsøkonomisk har de største fordeler av en sentral beliggenhet vil ha en tendens til å trenge ut funksjoner som f.eks. bolig, håndverk og småindustri. Dette skaper økte interessekonflikter, og dermed utbyggings-, utbedrings-, vedlikeholds- og driftsproblemer i by- og tettstedssentrene og deres randsoner, -problemer som de lokale politiske og administrative myndigheter trenger mer kunnskap om og et bedre planapparat for å kunne håndtere. I tilknytning til den nye planleggingsloven og lov om fornyelse av tettbygde strøk, er det behov for mer viten om på hvilket verdigrunnlag alternative former for bruk og tiltak i form av bevaring og/eller forbedring og fornyelse skal vurderes.

Dette krever detaljerte undersøkelser av de sentrale byområders betydning for lokalsamfunnet. Slike studier vil omfatte såvel bosituasjonen, arbeids- og servicesituasjonen som rekreasjons- og ferdselssituasjonen. Studiene er nødvendige for å avklare hva som eventuelt bør bevares og hvilke tiltak som må iverksettes for å oppnå forbedring.

Det kan utarbeides retningslinjer og beslutningsgrunnlag som gjør det mulig for kommunene å vurdere konsekvenser som ulike tiltak og bruksendringer i de sentrale områdene medfører for de enkelte befolkningsgrupper og for offentlige og private interessegrupper.

Erfaringene hittil har vist at det har vært vanskelig å komme i gang med byfornyelsesoppgavene uten at det samarbeides med de lokale interesse- og beboergrupper. Det må derfor utvikles metoder og retningslinjer som kan brukes i en "åpen" planleggingsprosess, hvor det forutsettes et aktivt og reelt samarbeid mellom disse gruppene og de folkevalgte organer og deres rådgivere. Det er da behov for overførbar og kontrollerbar informasjon mellom samarbeidsplanene. Virksomheten må ta sikte på også å utrede konkrete planer og tiltak, og i noen utstrekning også på deltaking i og gjennomføring av eksperimenter i samarbeid med lokale myndigheter og interessegrupper.

9. Servicefunksjoner og senterstruktur

Med en allment akseptert politisk målsetting om i hovedtrekk å opprettholde det nåværende bosettingsmønster, vil kunnskap om servicefunksjoners lokaliseringsbetingelser og terskelverdier få økt betydning. Ved siden å sørge for at tilgangen på varer og tjenester gjøres mest mulig likt tilgjengelig, må servicenæringer som vil få en økende andel av den totale sysselsetting, også vurderes som et virkemiddel i lokaliseringspolitikken.

Det foreligger en god del registreringer av typer og antall servicefunksjoner i byer og tettsteder i Norge. Disse registreringene gir et bilde av gårsdagens lokaliseringsfaktorer og dagens lokalisering.

For planbyggingsformål er slik kunnskap verdifull, men ikke tilstrekkelig. I tillegg må det innhentes opplysninger om de normer og retningslinjer som servicenæringens bransjeorganisasjoner selv legger til grunn for sin planlegging.

På grunnlag av slik generell kunnskap vil en analyse av senterstrukturen og servicefunksjonens fordeling i fylket kunne klarlegge både de underutnyttede muligheter som foreligger og potensielle trusler mot den struktur som finnes.

Med utgangspunkt i slik kunnskap vil det bli mulig å oppfylle fylkestingets vedtak om senterstrukturen ved behandlingen av fylkesplan 1976-81. Utforming av senterstrukturen er en viktig del av fylkesplanleggingen både fordi likeverdig servicedekning er et overordnet mål og fordi servicenæringen har et potensielt arbeidsplassstilbud for områder som bør tilføres nye arbeidsplasser.

10. Bosettingsmønster og interne flyttinger

Både i generalplandokumenter fra kommunene i Telemark og i forbindelse med fylkesplanarbeidet, er endringene i befolkningssammensetningen i de ulike deler/kommuner i fylket viet spesiell oppmerksomhet. I de øvre deler av fylket synes man å være bekymret for at veksten i Grenland fører til en ugunstigere befolkningsutvikling enn man har hatt før.

Det er usikkert i hvor stor grad dette skjer. Delvis skyldes dette at offentlig statistikk bare i beskjeden grad gjør det mulig å overvåke den interne flytting som foregår i et fylke. For de siste årene lar det seg gjøre å beregne flyttebalanser mellom kommunene for hvert år i totale tall. Ønsker man å analysere flytteutvekslingen mer i detalj ved å trekke inn bakgrunnsopplysninger om flytterne som f.eks. kjønn, alder, familiesituasjon o.l., kan dette bare skje ved spesielle analyser.

Ser man den befolkningsmålsetting som fylkestinget har vedtatt i forhold til Statistisk Sentralbyrå's siste regionale befolkningsframskriving, synes det klart at grundig og ajourført kunnskap er om de interne flyttebalanser er nødvendig. Det er her såvidt store forskjeller både mellom den framtidige befolknings totale størrelse og befolkningens fordeling at målsettingen neppe oppnås uten tiltak og virkemidler som er svært godt tilpasset den aktuelle situasjon m.h.t. det interne flyttemønster.

Et opplegg for systematisk og sammenhengende overvåking av flyttingene mellom kommunene i Telemark synes derfor å ha verdi. En slik registrering bør suppleres med spesialundersøkelser av stikkprøvekarakter hvor det innhentes tilleggs kunnskap om forskjellige bakgrunnsopplysninger.

11. Potensiell tilbakeflytting

Fylkets befolkningsmålsetting innebærer bl.a. en høy årlig nettoinnflytting. Det meste av dette flyttetilskuddet må antas å komme fra andre fylker. Telemark har de siste 20-25 årene hatt lav befolkningstilvekst og forholdsvis høy utflytting. Av fylkene i Østlandsområdet er Telemark det fylket som lengst har beholdt et negativt flytteutbytte med Oslo-regionen (Oslo og Akershus). Fylket er i så måte dårligere stillet enn både Hedmark, Oppland, Buskerud og Agder-fylkene. Årsakene til dette må bl.a. søkes i arbeidsmark-

edet og sysselsettingsutviklingen, herunder bruken av de ulike regionalpolitiske virkemidler.

De erfaringer en har om f.eks. bedriftsetablering utenfor de mest sentrale strøk av landet, tyder på at mulighetene for å få rekruttert arbeidstakere med de nødvendige kvalifikasjoner er av stor betydning. En vet lite om i hvilken grad bedrifter har forsøkt å rekruttere arbeidstakere som kan gis mulighet til å flytte tilbake til/nærmere sitt oppvekststed. Også for Telemark er det rimelig å anta at det i Oslo og Østlandsområdet finnes mange potensielle tilbakeflyttere med de nødvendige kvalifikasjoner.

Det er rimelig å anta at en del av de mange som flyttet fra Telemark i 1950-årene og 60-årene har skaffet seg fag/spesialutdanning som det kan være mangel på i Telemark.

Vi vet fra tidligere undersøkelser at tilbakeflyttingsønskene kan være betydelige blant utflyttere. En har ofte kartlagt dette tilbakeflyttingspotensialet ved hypotetiske spørsmål. Det er store problemer med denne form for spørsmål. Imidlertid kan en fastslå fra Flyttemotivundersøkelsen at en ikke ubetydelig andel av flyttinger fra f.eks. Sør-Norge til Nord-Norge er tilbakeflyttinger til oppvekstkommunen.

Det er grunn til å anta at kunnskap om utflyttede Telemarkingers villighet til å flytte tilbake, deres kvalifikasjoner, krav, eventuelle hindringer o.l. vil kunne gi verdifulle bidrag til å oppfylle fylkesplanens mål for nettoinnflytting og til bruken av de virkemidler som trenges.

Slik kunnskap vil også kunne ha verdi i arbeidet med utformingen av bosettingsmønsteret kommunene i mellom. Dette kan også gjelde en analyse av utkantkommunenes situasjon med vekt på tiltaksplanlegging hvor eventuelle tilbakeflyttere fra Grenlandsområdet kan bli en viktig ressurs for disse lokalsamfunnene.

12. Lokale arbeidskraftressurser

I fylkesplanen legges det fram prognoser for arbeidskraftbehovet som antyder at det om kort tid kan bli mangel på arbeidskraft i Telemark.

Til dels bygger prognosene på etablerte definisjoner av bl.a. hvem som registreres som yrkesaktive og arbeidsløse.

En rekke undersøkelser fra de senere årene har avdekket store forskjeller mellom registrert faktisk sysselsetting og villighet til å ta arbeid dersom mulighet gis. Dette gjelder såvel landsomfattende utvalgsundersøkelser som mindre registreringer i kommuner og regioner.

Disse undersøkelsene har klarlagt at det finnes betydelig uutnyttet arbeidskapasitet særlig hos gruppene: ungdom, hjemmeværende husmødre, delvis arbeidsuføre og sysselsatte i primærnæringene.

Det synes også klart at det innenfor disse gruppene finnes potensielle arbeidstakere med yrkesmessige kvalifikasjoner som ikke utnyttes fullt ut.

Det er grunn til å anta at det finnes mange ulike årsaker til at disse gruppenes arbeidskraft ikke er fullt utnyttet. Undersøkelser har klarlagt at manglende arbeidstilbud i nærheten, muligheter til tilfredsstillende barnetilsyn og utilfredsstillende arbeidstid er blant de viktigste.

Disse forhold og andre mulige hindringer er ofte preget av lokale forhold slik at det er nødvendig med relativt detaljert kunnskap om de potensielle arbeidskraftressurser for å utforme og bruke virkemidler som gir den tilskitete effekt.

I en situasjon med forventet arbeidskraftmangel i Telemark, bør undersøkelser av de lokale arbeidskraftressurser ha krav på stor interesse. Slike undersøkelser bør kartlegge de potensielle arbeidskraftressursers omfang, fordeling og kvalifikasjoner. Det bør også legges vekt på en virkemiddelorientert analyse av de hindringer som begrenser de ulike grupper potensielle arbeidstakers muligheter til å delta i arbeidslivet.

13. Industriutbygging i bygdemiljø

Det synes å være et sterkt politisk ønske i Telemark om å skape et mer allsidig næringsliv i fylket. For fylket som helhet vil dette kreve at industriens dominerende posisjon dempes gjennom sterkere vekst i de tjenesteytende endringer.

For kommunene i de øvre deler av fylket vil et slikt ønske også kunne innebære satsing på industri som supplement til primær- og service-næringene.

Industrien i Telemark består i stor grad av store konsernbedrifter som har både kapasitet og kompetanse til å drive koordinerende langtidsplanlegging. Dette bør være et gunstig utgangspunkt for større satsing på underleveranser og deleproduksjon i mindre produksjonsenheter i områder i noen avstand fra konsernbedriftenes hovedanlegg.

Grundige vurderinger av ulike lokaliseringssteders muligheter og forutsetninger vil være nødvendige.

Dette gjelder både vanlige lokaliseringsfaktorer som tomteareal, kommunikasjoner o.l. og andre vanskeligere kvantifiserbare forhold som angår mulighetene for å utvikle et industrielt miljø. På visse steder er det grunn til å regne med at det finnes yrkes- og produksjonstradisjoner som kan lette innføringen av industriarbeidsplasser i bygdemiljøet.

Andre steder kan industriutbygging hindres av til tilvante holdninger og uvillighet til å ta slikt arbeid. Dersom Telemark både skal oppnå et mer variert næringsgrunnlag og opprettholde et mest mulig balansert bosettingsmønster, vil en kartlegging av potensielle hindringer og muligheter for spredning av industriarbeidsplassene i fylket være verdifull.

14. Ensidige industristeder - eksemplet Rjukan

Situasjonen på Rjukan eller Norsk Hydro's omlegging av produksjonen i 1960-årene har vært preget av stor usikkerhet m.h.t. Rjukansamfunnets framtid. Det har vært arbeidet mye med å skaffe kommunen nye erstatningsarbeidsplasser, likevel har kommunen hatt stor utflytting. Statistisk Sentralbyrå's siste befolkningsframskriving viser at nedgangen i folketall ventes å fortsette. I en slik situasjon med befolkningsnedgang og reduserte inntekter for kommunen er det særlig viktig å foreta investeringer og utbygging på et sikrest mulig grunnlag og velge de tiltak som best kan opprettholde lokalsamfunnet.

Dette krever god kunnskap om innbyggernes behov og ønsker, holdninger og framtidsplaner. Hvilke forhold er det som gjør at folk blir boende på Rjukan på tross av utrygge arbeidsforhold? Hvilke tiltak kan kommune og fylke sette i verk som reduserer ulempene og usikkerheten?

Dette kan gjelde de fleste av de forhold som omfattes av kommunal og fylkeskommunal planlegging som f.eks. boligområder, boligtyper, trafikksystem, daghjem og servicetilbud.

Kunnskap og Rjukans situasjon og om de erfaringer som er høstet på ulikt hold vil imidlertid også ha verdi utenfor kommunen og fylket.

Som lokalsamfunnstype har Rjukan mange fellestrekk med andre ensidige industristeder i Norge. Kostnadsutviklingen i Norge og den internasjonale konkurransen vil kunne føre til at enkelte av disse samfunnene kan komme i en situasjon som Rjukan har vært og er i.

Systematisk oversikt over de positive og negative erfaringer som finnes lagret i Rjukansamfunnet kan derfor bli verdifulle momenter i andre ensidige industrisamfunns beredskapsopplegg dersom en lignende situasjon skulle oppstå der.

Tabell 2. Naturressurser, utbyggingspolitikk og økonomi i Telemark.
Oversikt over aktuelle FOU-oppgaver.

Oppgavetype	Aktuelle institusjoner	Tidsperspektiv K: Kortsiktig L: Langsiktig	Prioritering 1: Høyest 3: Lavest
<u>Overordnet FOU-virksomhet</u>			
1. Utvikling og bruk av naturressursregnskap	NIBR, SSB, MD, fylket, TDH	L/K	1
2. Arbeidskraftressurser og sysselsettingsbudsjettering	NIBR, AD, AF, fylket	L/K	2
3. Boligprogrammering, boligbygging og ringvirkninger på boligmarkedet	NIBR, fylket, NBBL, HB	K	1
4. Ressurs- og miljøindikatorer i planleggingen	NIBR, MD	L	3
5. Reiselivsbedrifters betydning i distriktpolitikken	NIBR, DUF, TDH, NLH, LØI	K	3
<u>Spesiell FOU-virksomhet</u>			
6. Hyttebygging og lokalmiljø	NIBR, TDH, NLH, LØI	K	1
7. Planlegging av spredt boligbebyggelse	Fylket, NIBR, TDH, NIVA	K	1
8. Byforbedring og sentrumsstruktur	NIBR, kommunene	K/1	1
9. Servicefunksjoner og senterstruktur	NIBR, NPI	L	2
10. Bosettingsmønster og interne flyttinger	NIBR, SSB, fylket	L	2
11. Potensiell tilbakeflytting	NIBR	L	2
12. Lokale arbeidskraftressurser	NIBR, AF, TDH	K	1
13. Industriutbygging i bygdemiljø	IØI, NIBR, TDH	K	2
14. Ensidige industristeder - eksemplet Rjukan	IØI, NIBR	K	2

SSB : Statistisk Sentralbyrå
MD : Miljøverndepartementet
AD : Arbeidsdirektoratet
AF : Arbeidsformidlingen (lokalt)
NBBL: Norske Boligbyggelags Landsforbund
HB : Den Norske Stats Husbank
DUF : Distriktenes Utbyggingsfond
TDH : Telemark Distriktshøgskole
NLH : Norges Landbrukshøgskole
LØI : Norges Landbruksøkonomiske Institutt
NPI : Norsk Produktivitetsinstitutt
IØI : Industriøkonomisk institutt

REFERANSER

A. Offentlige plandokumenter

1. Telemark fylkeskommune: Fylkesplan Telemark, utbyggingsplan 1976-81.
Skien 1976.
2. Regionplanrådet for Grenland: Grenlandsregionen. Regionplanskisse 1972.
Skien 1972.
3. Regionplanrådet for Vest-Telemark: Vest-Telemarkregionen. Utkast til
regionplan 1974. Skien 1974.
4. Regionplanrådet for Tinn/Vinje: Tinn/Vinjeregionen. Regionplanskisse 1972.
Skien 1972.
5. Skien kommune: Skien generalplan, generalplanutkast 1972.
6. Siljan " : Generalplan Siljan 1975.
7. Kragerø " : Generalplan for Kragerø kommune 1971.
8. Notodden " : Generalplan 1972.
9. Drangedal " : Generalplan for Drangedal kommune 1973.
10. Nome " : Generalplan for Nome kommune 1972.
11. Nissedal " : Generalplan Nissedal kommune.
12. Fyresdal " : Generalplan for Fyresdal kommune 1972.
13. Tokke " : Generalplan for Tokke kommune 1974.
14. Vinje " : Vinje kommune. Generalplan 1970-74. 1970.
15. Telemark fylke: Konsekvensanalyse for Grenland ved etablering av petrokjemisk
industri i Bamble. ASPLAN A/S. Sandvika 1975.
16. NOU 1972:9 Utbyggingsplan for Tinn kommune. Oslo 1972.

B. Forskningsrapporter o.l.

17. NIBR rapport 40: Opplegg for et ressursregnskap. Oslo 1975.
18. NIBR rapport 33: Servicefunksjoners lokalisering i Norge. Oslo 1974.
19. NIBR rapport 35: Miljøkvaliteter. Oslo 1974.
20. NIBR arbeidsrapport 22/76: Naturressursene og generalplanen. Oslo 1976.
21. NIBR arbeidsrapport 28/76: Spredt boligbebyggelse. Oslo 1976.
22. NIBR arbeidsrapport 30/76: Miljøregistrering og brukerdeltaking. Oslo 1976.
23. NIBR arbeidsrapport 31/76: Flytting og levevilkår. Oslo 1976.
24. NIBR arbeidsrapport 8/77: Arealregnskap og jordregistreringer. Oslo 1977.
25. NIBR arbeidsrapport 9/77: Miljøindikatorer. Oslo 1977.

26. NIBR arbeidsrapport 10/77: Servicefunksjoners lokalisering og befolkningsunderlag i byer og tettsteder. Oslo 1977.
27. NIBR arbeidsrapport 11/77: Veileder i datakilder for bolig/boligmiljø - en bibliografi. Oslo 1977.
28. NIBR arbeidsrapport 12/77: Hva vet vi om bygde-Norge? Oslo 1977.
29. Årdalsprosjektet, rapport 8, samlerapport: Miljøundersøkelser i Årdal. Oslo 1976.
30. Norske boligbyggelags landsforbund: Skien. Boligundersøkelse 1975. Oslo 1976.

4.3 Vannressurser (ved NIVA)

4.3.1 Generelt

På generell basis kan FOU-behovet i vannressursforvaltningen analyseres på bakgrunn av en "ideell beslutningsmodell for forvaltning av vannressurser", som vist i fig. 6 på neste side.

Modellen søker å systematisere beslutningselementene. FOU-aktiviteten kan dels ta sikte på å bedre helheten (vannbruksplan) eller ta sikte på å styrke det faglige innhold i hver enkelt boks eller styrke koplingen (informasjonsstrømmen) mellom bokser. Spesielle FOU-oppgaver vil kunne sies å fremstå som "svake ledd" i beslutningskjeden. Disse vil det være nødvendig å styrke for at totalresultatet skal bli best mulig. (For en nærmere forklaring til modellen, se litt. (12).)

En inndeling av FOU-oppgaver strengt systematisk etter modellen i fig. 3 kunne teoretisk sett vært ønskelig. Men variasjonene i problemene innenfor et så stort område som hele Telemark fylke gjør dette vanskelig. Modellen er imidlertid brukt som rettesnor i disponeringen av stoffet.

Vi har valgt å dele inn FOU-virksomheten i to hovedgrupper:

1. Helhetsvurderinger og problemstillinger som er generelle for hele fylket.
2. Spesielle problemstillinger i de enkelte områder.

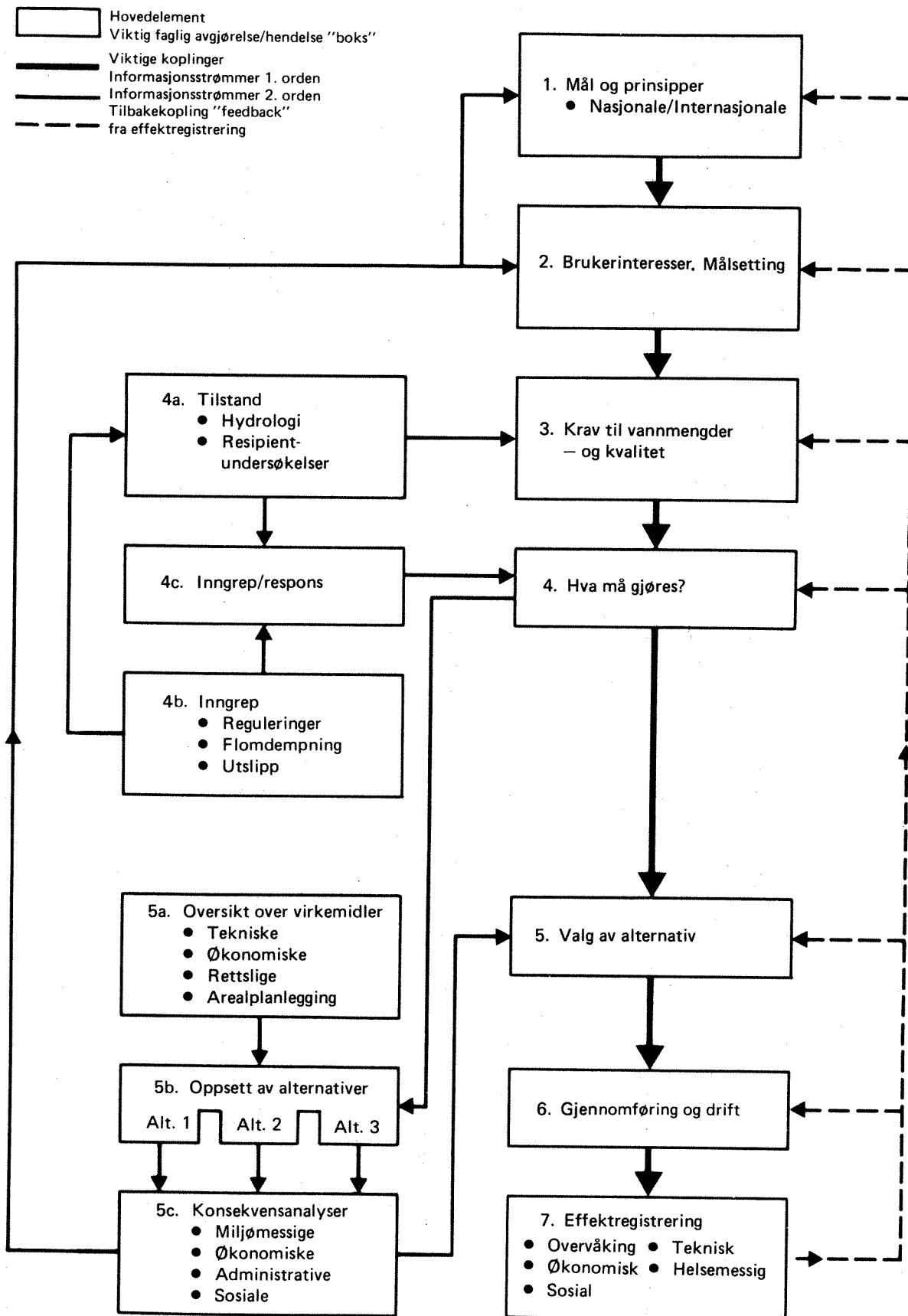
I omtalen av hovedgruppe 2 er vannressursene i fylket inndelt som nevnt i kapittel 2.3.

4.3.2 Helhetsvurderinger og problemstillinger generelle for hele fylket

1. Vannbruksplan

Planlegging for utnyttelse av naturressurser forutsettes å skje ved oversiktsplanlegging etter bygningslovens bestemmelser. Vann er en av de naturressurser som forutsettes behandlet i fylkes- og generalplaner. En vannbruksplan, eller flerbruksplan for utnyttelse og vern av vannressurser, kan sies å være en

Fig. 6. Vannressursforvaltning, beslutningsmodell – ideelt.



fagplan for vann underordnet oversiktsplanen (fylkesplanen). Vannbruksplanen har hovedsakelig to siktemål:

- Bidra til at ulike bruksmåter for vann i vassdraget avveies best mulig mot hverandre.
- Bidra til at sektoren vann koordineres best mulig med andre samfunnssektorer.

En nærmere omtale av vannbruksplaner er gitt i litt. (12).

Det er fattet vedtak om utarbeidelse av en vannbruksplan i Telemark fylke (1). NIVA arbeider for tiden med å utvikle en modell for en slik plan. Bøelva er valgt som prøvevassdrag.

Videreføringen av modellprosjektet, mulige organisasjonsformer for en slik plan m.v. vil bli vurdert under dette prosjektet.

Prosjektet kan sies å ha både lang- og kortsiktig karakter og er allerede prioritert høyt.

2. Normer for vannkvalitet - miljøindikatorer

En viktig utredningsoppgave omfatter utviklingen av en hensiktsmessig måte å beskrive vannkvalitet på.

Det vil bli et økende behov for å kunne foreta en slik beskrivelse både ut fra den generelle tilstand, og ut fra den bruk vi gjør oss av vannressursen. For å kunne meddele vassdragenes tilstand til almenheten, politikere og andre på en best mulig måte, kunne informere om effekten av iverksatte tiltak, er det behov for en relativt lettfattelig klassifisering av vannkvalitet og grad av anvendbarhet for de enkelte brukerinteresser. De retningslinjer (minstekrav til vannkvalitet) som fylkesplanen inneholder, bør bearbeides videre.

Tilretteleggelsen av et klassifiserings- og normsystem må skje på nasjonal basis, og NIVA er i samarbeid med miljøvernmyndighetene i startfasen med en forskningsmessig behandling av disse spørsmålene. Det er imidlertid ikke mulig å utvikle et system uten en viss geografisk tilpasning.

Etter at veiledende normer for kvalitet er utarbeidet fra sentralt hold, vil det være en viktig oppgave å tilpasse systemet til vannressursene i Telemark. Et slikt system vil utgjøre et viktig verktøy i en vannbruksplan, som vel som at systemet antas å ha en generell betydelig informasjonsverdi vis-a-vis almenheten, politikere m.v. Oppgaven bør, når forholdene ligger til rette for det, prioriteres relativt høyt.

Miljøindikatorer kan sies å være en videreføring av arbeidet med normer. Miljøindikatorer forsøker å beskrive en vannressurs' verdi ut fra andre enheter enn kroner og ører. I tillegg til data som vedrører selve vannet, trekkes bruksmåte, brukerhyppighet, tilgjengelighet m.v. inn. Et eks. på en miljøindikator for rekreasjon er:

"Lengde (eller) areal av offentlig strand pr. 1000 innbyggere, tilgjengelig innen 1½ times reisetid med offentlig kommunikasjonsmiddel, der vannet tilfredsstillende kravene til badevann formulert av de statlige helsemyndigheter."

Miljøindikatorer kan sies å utgjøre broen mellom samfunns- og naturvitenskap i vannressursforvaltningen, og vil eventuelt kunne bearbeides ved et samarbeide mellom NIBR og NIVA. (Jfr. NIBR, kap. 4.2.2, oppgave nr. 4.)

Bruk av miljøindikatorer for å beskrive vannressursenes verdi vil også kreve tilrettelegging på nasjonalt plan. NIBR har laget en foreløpig rapport om miljøindikatorer for miljøverndepartementet (13). Arbeidet videreføres i OECD-regi som eget prosjekt.

3. Forurensningstilførsler

Et sentralt grunnlagsmateriale for en god vannforvaltning er et kontinuerlig kjennskap til forurensningstilførsler, kvalitativt og kvantitativt. Det er et behov for å holde regnskap med de viktigste parametre, f.eks. organisk

stoff og fosfor (etter hvert som samfunnsutvikling og tiltak mot forurensninger settes inn). Kjennskap til tilførsler har sentral betydning på to hovedfelter:

- "I vannet" er gode data nødvendige for å vurdere sammenheng mellom tilførsler og påvirkning i resipienten.
- "På land" danner kjennskapet til tilførslerne fundamentet for teknisk/økonomisk valg og prioritering av tiltak.

Fylket bør ta sikte på å etablere en systematikk for inndeling og registrering av tilførsler. Registrering av kilder er et arbeid hvor EDB vil kunne hjelpe til.

Også denne arbeidsoppgaven vil vi anta krever en sentral tilrettelegging. Det kan nevnes at NIVA er i gang med et forprosjekt som på generell basis tar opp systematikk og metodikk for registrering og kvantifisering av forurensnings-tilførsler.

Kontinuerlig kjennskap til inngrep i vannressursene, herunder kjennskap til tilførslerne, utgjør den ene "bærepilar" for en god vannforvaltning. Den andre kan sies å bestå i en overvåkning av selve tilstanden i vannressursen. Siktemålet må være ved et systematisert opplegg å kunne foreta en kontinuerlig sammenlikning mellom inngrep og påvirkning for å kunne belyse effekten av og behovet for tiltak.

Det vil være naturlig at den metodiske tilrettelegging skjer felles for hele landet (jfr. NIVAs forslag til nasjonalt program for overvåkning) (14).

4. Drift av vannforsynings- og avløpsanlegg (VA-anlegg)

En forsvarlig rentabilitet av investeringene i vannforsynings- og avløpsanlegg i form av bedre drikkevann og renere vassdrag, forutsetter at disse anleggene drives tilfredsstillende. En slik oppgave er for kloakkrensaneanlegg godt i gang i regi av NTNFs utvalg for drift av rensaneanleggs prosjekt "Interkommunalt samarbeidet om drift av kloakkrensaneanlegg i Telemark".

I forbindelse med arbeidet med sikring av vannkilder (vannforsyningsplan for fylket, oppgave nr. 5) vil det være en naturlig og viktig oppgave å utrede de tilsvarende spørsmål på vannforsyningssiden. Vi vil anta at erfaringer fra prosjektet med drift av kloakkrensaneanlegg også vil kunne komme til nytte på vannforsyningssiden.

Arbeidet med å sikre en god drift for fylkets VA-anlegg krever i tillegg til det kommunale arrangement innsats både fra regionalt og sentralt hold. I tillegg til det arbeid NTNFs utvalg for drift av renseanlegg utfører kan spesielt nevnes det utvalg som for tiden arbeider med de personellmessige spørsmål i forbindelse med anlegg og drift av VA-anlegg (nedsatt av Miljøverndepartementet).

Fylkets innsats for å tilrettelegge forholdene for en god drift av VA-anlegg er en kortsiktig og høyt prioritert oppgave.

5. Sikring av drikkevannskilder

Dette er en oppgave som er prioritert høyt i fylkesplanen og omtalt nærmere her. Helsemyndighetenes strategi i slike spørsmål er:

- Det bør nyttes vannkilder minst mulig påvirket av sivilisatorisk virksomhet.
- Der dette ikke er mulig må forurensningene begrenses og preventive tiltak iverksettes, ofte i form av restriksjoner på virksomheten i nedbørfeltene.
- Grunnvann bør generelt foretrekkes fremfor overflatevann.

Arbeidet med å sikre drikkevannskildene kan, som påpekt i fylkesplanen, hensiktsmessig skje gjennom utarbeidelse av en sektorplan for vannforsyningen i fylket, tilsvarende den som "Landsplanen" (2) har initiert på avløpssiden.

Kilder, sikringstiltak i nedbørfelt, planer for tekniske anlegg samt prioritering og finansiering bør inngå i en slik plan. Arbeidet bør gis høy prioritet, men uten at man kan si at behovet er akutt.

Planen (fylkesplanen for vannforsyning) kan sees på som en del av vannbruksplanen, men kan påbegynnes uavhengig av denne p.g.a. de mange lokale kilder med mindre brukerkonflikter som måtte inngå. Det er særlig for større regionale kilder hvor flere brukerinteresser konkurrerer (f.eks. Norsjø) at sammenhengen mellom bruksplanen og vannforsyningsplanen er særlig viktig.

Arbeidsrapporten "Overflatevannkilder i Østfold - Rogaland" (15) utført av Statens institutt for folkehelse (SIF) i forbindelse med landsplanen vil sammen med Norges geologiske undersøkelse (NGU) arbeide med kartlegging av grunnvannressursene danne et godt utgangspunkt for en slik vannforsyningsplan.

6. Overvåking av vannressursene

I Telemark er man inne i en periode hvor det skjer og vil skje betydelige inngrep i vassdragene. Reguleringer er forestående, og omfattende tiltak mot utslipp skal settes inn både mot forurensningskilder fra industri, jordbruk og bebyggelse. Samtidig har vi påvirkning fra luftbårne forurensninger (Sur nedbør).

Det må være en uhyre viktig og høyt prioritert oppgave å følge opp påvirkningen av disse inngrepene. Vi har behov for:

- Å måle effekten av miljøverninvesteringene.
- Skaffe basis for vurdering av ytterligere tiltak.
- Etablere kunnskaper om vassdragstilstanden og sammenhengen mellom inngrep og påvirkning.
- Etablere støttekunnskaper for mer omfattende, problemorienterte undersøkelser.

Det vises til NIVAs rapport "Forslag til nasjonalt program for undersøkelse av resipienter" (14) og videre til NIVAs forslag til program for overvåking av Grenlandsfjordene og nedre del av Skienselva (16).

I overvåkingssammenheng vil det være spesielt interessant å forsøke å følge virkningene av de reduserte utslippene av ammoniakkforbindelser fra Rjukan. Etter opplysninger fra bedriften er utslippene i ferd med å bli redusert fra 30-40 tonn/uke til ca. 10 tonn/uke. (Jfr. kap. 2.3)

Selve utredningsoppgaven har kortsiktig karakter. Det haster å komme igang med den praktiske gjennomføring av arbeidet. Selve problemstillingen er imidlertid typisk langsiktig, fordi overvåking i sin natur er en kontinuerlig prosess og fordi lengre tids observasjoner pga. de naturlige variasjoner er nødvendig for å oppnå en viss utsagnskraft om effekten av tiltak og utvikling i vassdragene generelt.

Overvåkingen av vassdrag vil i sin alminnelighet kunne supplere og støtte de forsknings- og utredningsoppgaver som går på mer isolerte problemstillinger.

7. Spredt bebyggelse

Fylkestinget har i vedtak 2.12.1976 konkret gitt uttrykk for et ønske om å legge forholdene tilrette for spredt bosetting i fylket.

NIBR har i kapittel 4.2 drøftet dette ut fra et videre perspektiv (oppg. nr. 7). Det er nødvendig å peke på at en realisering av fylkestingets ønsker vil kreve relativt betydelig innsats fra kommuner og fylker for at en slik målsetting skal kunne forenes med krav til jordvern, trafiksikkerhet og miljøvern m.v.

Vann- og avløpsforhold er en viktig lokaliseringsfaktor, og forurensningsproblemer av lokalhygienisk karakter er uløselig knyttet til et bosettingsmønster hvor hvert hus har sin vannforsyning og sitt kloakkutslipp.

Særlig på avløpssiden er det nødvendig med planlegging, informasjon og kontroll av avløpstekniske anlegg. Det utøvende arbeide vil skje i kommunen, men en tilrettelegging fra fylkesnivå antas å være nødvendig.

Vi vil ikke konkretisere oppgaven nærmere, men har funnet det riktig på bakgrunn av fylkestingets vedtak å påpeke problemstillingen spesielt.

8. Administrasjons- og organisasjonsspørsmål

Det er av avgjørende betydning for å få gjennomført oppgaver i praksis at det apparat som skal gjennomføre disse kvalitativt og kvantitativt er i stand til dette.

Dette kan høres ut som en selvfølgelighet, men det er etter instituttets mening mye som tyder på at mangelen på kvalifisert arbeidskraft på alle forvaltningsnivåer; Stat, fylke og kommune utgjør en viktig begrensende faktor for hva som kan oppnås. Det er desto viktigere at de ressursene som er tilgjengelige, utnyttes optimalt.

Vi mener det derfor bør være en sentral utredningsoppgave å se på de personellmessige konsekvenser av de faglige mål en setter seg og prioriter og justere de begrensninger som ligger i arbeidskraftressursene. Mer konkret; Det vil være behov for å vurdere: Absolutt behov, faglig sammensetning, organisasjonsmessig tilhørighet, samt mandat og myndighetsfordeling. En vil anta at en organisasjonsmessig avklaring vil være et nødvendig ledd i arbeidet med å løse fylkets mange problemer med vann- og luftressursdisponering.

4.3.3 Spesielle problemstillinger i de enkelte områder

Disse problemstillingene kan hver for seg sies å ha som mål å bidra til et bedre beslutningsgrunnlag slik at totalresultatet, i form av vannbruksplanen, skal bli best mulig.

I Skien vassdraget ovenfor utløpet av Norsjø

9. Minstevannføringer i regulerte vassdrag

Brukerinteressenes sammensetning er resultat av årelang tilpassing og historisk utvikling. De omfattende vassdragsreguleringer i øvre Telemark ble gjennomført i en tid hvor samfunnet tillat forskjellige bruksmåter av vassdraget en noe annen vekt enn tilfellet er i dag. Reguleringene er i konflikt med flere interesser, særlig naturvern, fiske, friluftsliv og resipientinteressene.

Vi tror det vil være meget viktig å stille spørsmålet om den fordeling av vannressursene som i dag er etablert, hvor kraftforsyningsinteressene er dominerende, er riktig og bør fortsatt være retningsgivende. Som et eksempel kan vi nevne at det vel ville være tvilsomt om Rjukanfossen ville bli nærmest fullstendig tørrlagt hvis konsesjonsbehandling hadde vært aktuelt i dag.

Det er kanskje urealistisk å regne med betydelige endringer i gjennomførte reguleringer, men etter vårt syn bør det være en viktig oppgave å ta opp minstevannføringsproblematikken i allerede regulerte vassdrag på bred basis.

Et slikt prosjekt kunne tenkes å inneholde følgende elementer:

- En avveining av brukerinteresser ved endringer i manøvreringsreglementet for enkelte kraftverk (økt naturvern og rekreasjonsverdi forsøkes veiet mot tap i kraftproduksjonen).
- Vurdering av minstevannføringer av hensyn til fiske, rekreasjons- og resipientinteresser.

Oppgaven byr også på svært vanskelige problemstillinger og kan sies å ha en mer langsiktig karakter som utrednings- og forskningsoppgave i og med at konfliktene er lite akutte, og eventuelle endringer vil i alle tilfelle måtte forberedes og vurderes over noen tid.

10. Eutrofiering av innsjøene i Telemark

Det er en særlig høyt prioritert oppgave å bevare en tilfredsstillende vannkvalitet i Heddalsvatn og Norsjø såvel som i de andre innsjøene i Telemark. Dette kommer klart til uttrykk i fylkesplanen, og forsåvidt også ved Stortingets behandling av landsplanen våren 1977.

Allerede utførte (3), (19) og igangværende undersøkelser har ledet til vedtak om tiltak mot utslipp for å senke fosforbelastningen på Norsjø og Heddalsvatn. Eutrofieringsproblemene i de større innsjøene i vassdraget er sentrale for vassdragets helhet og det er behov for å gå videre med spesielle problemstillinger. Av slike kan nevnes:

- Undersøkelse av kvantitative endringer i biomasse og primærproduksjon ved endringer i fosfatkonsentrasjoner.
- Sammenheng mellom utslipp, forandringer og fosfatkonsentrasjoner i resipienten.

- Videreutvikling av empiriske og eventuelt matematiske modeller for å kunne forutsi en utvikling.

Innsjøene i Telemarkvassdraget har stor bruksmessig verdi for mange formål, og kunnskaper om hvordan sjøene reagerer er av avgjørende betydning for valg av tiltak, prioritering m.v.

Det er meget viktig å sette seg i stand til å sette inn tiltak før en kvalitetsforringelse med betydelige skadevirkninger oppstår. Preventive tiltak er generelt å anbefale fremfor en utbedring av skadene etter at de allerede er oppstått. På en slik bakgrunn bør R&U-virksomheten gis høy prioritet.

Fortsatte resipientundersøkelser bør i tillegg til spesielle problemstillinger omfatte en mer rutinemessig overvåkning jfr. pkt. 6.

NIVAs pågående undersøkelser skjer i samarbeidet med distriktshøgskolen i Bø. Distriktshøgskolen er spesielt engasjert i problemstillinger omkring eutrofiering av innsjøer i fylket.

11. Utslipp av PAH-forbindelser til Heddalsvatn

Tinnfoss Jernverk har utslipp av gassvaskevann til Heddalsvatn. Bedriften sender (2g pr. år) prøver av avløpsvannet til NIVA for analyse. Det tas også prøver i resipienten i nordenden av vannet hvor bedriften deponerer slam. Avløpsvannet inneholder bl.a. PAH-forbindelser (polysykliske aromatiske hydrokarboner) som dannes bl.a. ved ufullstendig forbrenning av fossilt materiale.

Stoffgruppen PAH tiltrekker seg oppmerksomhet fordi den omfatter forbindelser som er mistenkt for eller påvist å være kreftfremkallende. I denne forbindelse har bl.a. Verdens Helseorganisasjon anbefalt et maksimumsnivå av PAH på 0,2 µg/l i drikkevann. NIVA har foretatt et litteraturstudium om PAH fra ferrosilisiumindustri (17).

Særlig med tanke på Norsjø som sentral drikkevannskilde er det behov for videre undersøkelser omkring PAH. I tillegg til generelle undersøkelser (bio-test-forsøk, giftgrenser for fisk og andre akvatiske organismer) bør man i Telemarksvassdraget skaffe seg kjennskapt til både referansedata (bakgrunnsdata) for upåvirkede områder ovenfor utslippet, så vel som til stoffgruppens utbredelse i vann, sedimenter og organismer i Heddalsvatn og vassdraget nedenfor.

Problemstillingen kan ikke sies å være akutt, men fortjener absolutt oppmerksomhet. Det er en økende mistanke om at langtidsvirkninger av slike stoffer selv i meget lave konsentrasjoner kan være kreftfremkallende. Behovet for betydelige sikkerhetsmarginer for konsentrasjonen av slike stoffer i drikkevann aksentuerer tiltak selv om virkningen ikke kan påvises.

Forskningsarbeidet knyttet til denne problemstillingen må imidlertid sies å ha mer langsiktig karakter.

Betydelige konsentrasjoner av PAH er også registrert i sedimenter fra Frierfjorden, sannsynligvis fra elektrometallurgiske bedrifter og andre kilder nærmere fjorden.

II SkienSVassdraget nedenfor Norsjø og Grenlandsfjordene

Gjennomføring av det overvåkingsopplegg som NIVA har foreslått for SkienSVassdraget nedenfor Norsjø og i Grenlandsfjordene vil i stor grad støtte opp under nedenfornevnte oppgaver.

12. Endringer av strøm- og vannutskiftningsforhold i Frierfjorden pga. dyp-utslipp av avløpsvann fra petrokjemiindustrien

Varmt kjølevann og prosessvann fra petrokjemianleggene i Bamble vil bli ledet ut på 24-35 m dyp i Frierfjorden. Det vil så stige mot overflaten og innlagres under brakkvannslaget. Utslippene utgjør ca. $5 \text{ m}^3/\text{s}$. Mens avløpsvannet stiger mot innlagringsnivå innblandes 50-100x mer sjøvann, så den vannmengden som rives med og som "løftes" opp til innlagringsnivå blir $250-500 \text{ m}^3/\text{s}$. Til sammenlikning kan nevnes at SkienSelvas midlere vannføring er ca. $270 \text{ m}^3/\text{s}$.

Hvilke konsekvenser dette vil få for strømforhold og vannutskiftningsprosesser i fjordens mellomliggende sjøvannslag og dypvann er ikke vurdert. Etter at fabrikanleggene er kommet i drift bør strømforhold og vannutskiftningsprosesser undersøkes og sammenliknes med resultatene av en tilsvarende undersøkelse NIVA utførte i 1975.

Målsettingen er relativt kortsiktig, men arbeidet bør få høy prioritet da resultatene kan få betydning for planlegging av framtidige dyputslipp til Frierfjorden og tolkning av resultatene fra overvåkningsprogrammet.

13. Forurensningstransport til ytre fjordområder

Fjordområdene utenfor Brevik tilføres i dag store mengder forurensninger fra Frierfjorden og er samtidig de som har størst verdi for rekreasjonsformål.

Det er utført og skal i de nærmeste år gjennomføres store rensetiltak både i Frierfjordområder og i utenforliggende områder. Disse tiltakene ventes å resultere i en vesentlig endring av belastningssituasjonen for Grenlandsfjordene. For å kunne bedømme effekten av disse tiltakene, samt avgjøre hvor eventuelle videre rensetiltak bør settes inn, vil en modell for kvantifisering av transporten av forurensninger fra Frierfjorden til de utenforliggende områder ha stor verdi.

For miljøgiftenes vedkommende er det spesielt viktig å finne ut i hvilken grad de spres til andre organismer (f.eks. sjøfugl og sjøfugl- og fiskepisende rovfugl; evt. sel og oter; mennesker). Det må vurderes om utslippsreduksjonene av HCB (heksaklorbenzen) etc. føres til lavere nivåer i fisk (torsk best egnet egnet for måling av tidsgradienter).

Modellen vil ha nytteverdi både på kort og lang sikt, og bør således kunne gis relativt høy prioritet.

14. Miljøgifter i fisk

De kjente utslipp av kvikksølv til Frierfjorden er nå små, av størrelsesorden 10 kg Hg/år.

Høsten 1975 ble registrert en sterk økning av kvikksølvinnholdet i vannmasser og i fisk i Grenlandsfjordene, uten at dette direkte kan tilbakeføres til økte utslipp. Også i 1976 har en registrert større kvikksølvmengder i fisk enn man skulle vente ut fra de mengder som slippes ut. Man bør ta sikte på å finne årsaken til dette misforhold mellom utslippsmengder og målte konsentrasjoner, og bl.a. se på hvilken betydning utlekking av kvikksølv fra bunnsedimenter i Frierfjorden og Skienselva kan ha i denne sammenheng.

15. Biologiske tester med potensielle miljøgifter

Giftighet, akkumuleringsgrad og persistens av de fleste klorerte hydrokarboner som slippes ut i Frierfjorden er lite kjent. Det er videre uvisst hvilke biologiske virkninger utslippene av kjemiske stoffer fra petrokjemianleggene vil få ved at de utgjør et tillegg til den øvrige belastning av området.

Organismesamfunnene er en integrert faktor for det samlede stress. De ovennevnte spørsmål bør besvares gjennom biologiske tester med de viktigste klorerte hydrokarboner samt komponenter fra petrokjemianleggene.

Noe er tatt opp ved NIVAs egne forskningsprosjekt, men arbeidet må utvides for å kunne gi et fyllestgjørende svar.

16. Historisk metode for undersøkelse av sammenhengen mellom utslipp og påvirkning

Generelt kan vi si at den historiske metode består i en systematisk undersøkelse av tidligere forhold i resipienten og tilsvarende endringer i utslippsmengdene. "På land" fremskaffes en utslippskurve bakover i tiden basert på befolkningsutvikling, utvikling av sanitær-teknisk standard, industrihistorie m.v. for noen utvalgte parametre. I resipienten systematiseres alle data om fortiden. Både vitenskapelige undersøkelser og sammensetning av brukerinteresser må tas med. Da særlig omfattende undersøkelser over lang tid (70-80 år) er meget sjeldne i Norge (unntatt i særlig interessante resipienter som f.eks. Oslo-fjorden), må en i stor grad hente opplysninger på annen måte. Dette kan eksempelvis gjøres ved å undersøke følgende kilder:

- Historiske data (årbøker fra fiskeri- og friluftsansjasjoner m.v.).
- Avisutklipp
- Klager til aktuelle forvaltningsorganer (helseråd).
- Intervjuer med folk som har bodd lang tid ved resipienten.

Det vil være aktuelt å følge belastningsutviklingen tilbake i tiden for flere stoffgrupper. Industriens bidrag med organisk stoff kan føres ca. 100 år tilbake i tiden, nærings saltene ca. 20-30 år (N og P) og miljøgifter likeledes 20-30 år. Det kommunale bidraget kan med korrigeringer for utviklingen av sanitær standard og tekniske avløpsanlegg, føres meget langt tilbake i tiden.

I resipienten vil en med utgangspunkt i tilførte stofftyper kunne angripe flere forskjellige forurensningsvirkninger. Her kan nevnes stikkordsmessig: Skienselvas utseende (slamavsetninger, fiberflak), fiskets utvikling (lukt og smak, nedgang i fangstkvantum), eutrofieringsgrad (både i vannmassene og begroingsutviklingen i strandsoner med fastsittende alger).

Metoden kan sies å være et supplement til andre angrepsmåter (f.eks. modeller, kvalifisert skjønn, enklere masseberegninger) for å belyse sammenhengen mellom utslipp og påvirkning. Metoden kan tenkes å gi mer direkte og sikrere svar i mange tilfeller, fordi en i realiteten søker opplysninger om "et gjennomført forsøk i skala 1:1." Metoden egner seg best for resipientområder som er sterkt belastet og hvor det er foregått forverring over en periode på maksimum 70-80 år.

Sedimentundersøkelser vil kunne ha betydning for å kontrollere de resultater metoden indikerer. I gunstige tilfeller vil det med tidsdatering (med radioaktive isotoper av bly) være mulig å tidfeste med god nøyaktighet viktige hendelser i resipienters historie. F.eks. i en fjord med råttent bunnvann forårsaket av forurensningstilførsler, kan sedimentprøver fortelle omtrent når overganger fra oksygenholdig til oksygenfritt bunnvann fant sted.

NIVA har allerede utført enkelte sedimentundersøkelser i Frierfjorden (18) som bl.a. antyder at råttent bunnvann i fjorden innfant seg frem til 1870-1880 årene - på den tiden industrivirksomheten ved Frierfjorden for alvor kom i gang. Frierfjorden vil være et egnet område for studier av forurensningstilførsler, vannkvalitet, brukerinteresser og bunnsedimenter bakover i tiden. Resultatene vil bidra til å betegne effekten av omfattende vannforurensningsbegrensende tiltak i området.

III Resten av fylket

Her er det spesielt Kragerøfjorden som peker seg ut. Den foreliggende kunnskap om disse fjordenes forurensningstilstand er i dag mangelfull. De arbeidsoppgaver som det er aktuelt å ta fatt på vil dermed ha som siktemål å fremskaffe data som gjør det mulig å vurdere sammenhengen mellom belastning og resipientforhold, avgjøre hvor rensetiltakene må settes inn og bedømme effekten på resipienten av disse.

17. Forurensningstilførsler til Kragerøfjorden

En kartlegging av forurensningstilførslene til fjordene nevnes som en spesiell oppgave i tillegg til det som er nevnt om samme emne under pkt. 4.3.2. I tillegg til de vanlige mål ved en slik undersøkelse, vil oppgaven i dette området også være av betydning for planlegging, gjennomføring og resultatvurdering av en eventuell resipientundersøkelse.

18. Resipientundersøkelse i Kragerøfjordene

NIVAs orienterende undersøkelser sommerstid 1970-71 (72) er ikke tilstrekkelig som beskrivelse av Kragerøfjordenes forurensningstilstand. En mer målrettet resipientundersøkelse bør utføres for å få klarlagt følgende forhold:

- Fjordområdenes nåværende tilstand, om mulig også utviklingen siden 1970.
- Sammenhengen mellom forurensningsbelastning og tilstand for de enkelte fjorder.
- Hvilke rensetiltak som bør settes inn, og forventet effekt på fjordområdene av disse.
- Dataene fra undersøkelsene bør utgjøre et referansemateriale for senere kontrollundersøkelser når rensetiltakene er fullført.

Når dette grunnleggende arbeidet er gjennomført kan spørsmålet om videre utrednings- og forskningsoppgaver tas opp til ny vurdering.

I tabell 2 på neste side er FO&U oppgavene om Telemarks vannressurser fremstilt. For kommentarer til tabellen vises til punkt 4.1.

Tabell 3. Vannressurser i Telemark. Oversikt over aktuelle FOU-oppgaver.

Oppgavetype, ramme og beskrivelse	Aktuelle institusjoner	Tidsperspektiv K: Kortsiktig L: Langsiktig	Prioritering 1: Høyest 3: Lavest
<p><u>Helhetsvurderinger og problemstillinger generelle for hele fylket</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • 1. Vannbruksplan • 2. Normer for vannkvalitet miljøindikatorer • 3. Forurensningstilførsler • 4. Drift av VA-anlegg • 5. Sikring av drikkevannskilder • 6. Overvåking av vannressurser • 7. Spredt bebyggelse • 8. Administrasjons- og organisasjons-spørsmål 	<p>NIVA, NIBR, fylket</p> <p>NIBR, NIVA</p> <p>NIVA</p> <p>NIVA, NTNFs utvalg drift av RA</p> <p>SIFF, NGU, fylket</p> <p>NIVA, fylket</p> <p>Fylket</p> <p>Fylket</p>	<p>KL</p> <p>K</p> <p>K</p> <p>K</p> <p>KL</p> <p>KL</p> <p>K</p> <p>K</p>	<p>1</p> <p>2</p> <p>3</p> <p>1</p> <p>2</p> <p>1</p> <p>3</p> <p>1</p>
<p><u>Spesielle problemstillinger i de enkelte områder</u></p> <p><u>I. Skiensvassdraget ovenfor utløpet av Norsjø</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • 9. Minstevassføringer i regulerte vassdrøg • 10. Eutrofiering av innsjøene i Telemark • 11. Utslipp av PAH-forbindelser til Hedalsvannet 	<p>NIVA, NVE</p> <p>NIVA</p> <p>NIVA</p>	<p>L</p> <p>KL</p> <p>L</p>	<p>2</p> <p>1</p> <p>3</p>
<p><u>II. Skiensvassdraget nedenfor Norsjø og Grenlandsfjordene</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • 12. Endringer av strøm- og vannutskiftningsforhold pga. dyputslipp av avløpsvann fra petrokjemiindustri • 13. Forurensningstransport til ytre fjordområder • 14. Miljøgifter i fisk • 15. Biologiske tester med potensielle miljøgifter • 16. Historisk metode for undersøkelse av sammenheng mellom utslipp og påvirkning 	<p>NIVA</p> <p>NIVA</p> <p>NIVA, SI, NVH, FD</p> <p>NIVA, NIBR, fylket, industrier</p>	<p>K</p> <p>K</p> <p>KL</p> <p>K</p> <p>K</p>	<p>2</p> <p>3</p> <p>1</p> <p>3</p> <p>2</p>
<p><u>III. Resten av fylket</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • 17. Forurensningstilførsler til Kragerøfjordene • 18. Resipientundersøkelse i Kragerøfjordene 	<p>Fylket, SFT, NIVA</p> <p>NIVA</p>	<p>K</p> <p>K</p>	<p>2</p> <p>2</p>

SIFF: Statens Institutt for Folkehelse
 NGU : Norges geologiske undersøkelse
 NVE : Norges Vassdrags- og Elektrisitetsvesen
 SI : Sentralinstituttet for industriell forskning
 NVH : Norges Veterinærhøyskole
 FD : Fiskeridirektoratet
 SFT : Statens Forurensningstilsyn

REFERANSER

1. Telemark fylkeskommune "Fylkesplan Telemark. Utbyggingsplan 1976-81".
2. Miljøverndepartementet. St. meld. 107 for 1974-75 "Om arbeidet med en landsplan for bruken av vannressursene".
3. NIVA, "Telemarksvassdraget. Fremdriftsrapport nr. 1. Undersøkelser 1975/76". O-112/70, Oslo 1976.
4. NIVA, "Resipientvurderinger av nedre Skienselva, Frierfjorden og tiliggende fjordområder. Rapport nr. 5. Fremdriftsrapport fra de hydrokjemiske undersøkelsene mars 1974 - desember 1975". O-111/70, Oslo 1976.
5. NIVA, "Resipientvurderinger av nedre Skienselva, Frierfjorden og tiliggende fjordområder. Rapport nr. 3. Fremdriftsrapport fra de sedimentgeokjemiske undersøkelsene i juli 1975". O-111/70, Oslo 1976.
6. NIVA, "Resipientvurderinger av nedre Skienselva, Frierfjorden og tiliggende fjordområder. Rapport nr. 1. Tidligere undersøkelser - Generelle forhold - Forurensningstilførsler". O-111/70, Oslo 1973.
7. NIVA, "Resipientvurderinger av nedre Skienselva, Frierfjorden og tiliggende fjordområder. Rapport nr. 2. Fremdriftsrapport fra undersøkelsen mars 1974 - februar 1975". O-111/70, Oslo 1975.
8. NIVA, "Resipientvurderinger av nedre Skienselva, Frierfjorden og tiliggende fjordområder. Klorerte hydrokarboner i sedimenter og biologisk materiale. Foreløpig rapport om heksaklorbenzen, pentaklorbenzen og oktaklorstyren". O-111/70, Oslo 1976.
9. Sentralinstituttet for industriell forskning. "Teknisk rapport nr. 7. Analyse av halogenerte hydrokarboner i brisling fra Frierfjorden og omkringliggende fjorder". NTNf-opdrag B. 1520. 3610, Oslo 1975.
10. Sentralinstituttet for industriell forskning. "Teknisk rapport nr. 10. Klorerte organiske forbindelser i fisk fra Frierfjorden og Eidangerfjorden". NTNf-opdrag nr. 451, Oslo 1976.

11. NIVA, "Undersøkelse av sjøresipienter i Kragerøområdet. Fremdriftsrapport nr. 1". O-55/69, Oslo 1972.
12. NIVA, "Vannressursforvaltning" - Fremdriftsrapport A4-22, Oslo 1977.
13. NIBR, "Miljøindikatorer", kommentarutgave. Prosjekt 181-201, Oslo 1976.
14. NIVA, "Forslag til nasjonalt program for undersøkelser av resipienten. Del 1. Overvåking av vannkvalitet. O-38/75, Oslo 1976.
15. Miljøverndepartementet "Landsplan for bruken av vannressursene" Arbeidsrapport. Overflatevannkilder Østfold - Rogaland. Utført av SIFF, Oslo 1975.
16. NIVA, "Forslag til overvåking av forurensningene i Grenlandsfjordene og nedre del av Skienselva". O-129/76, Oslo 1976.
17. NIVA, "Undersøkelser av PAH fra ferrosilisiumindustri. Litteraturstudium". O-5/76, Oslo 1977.
18. NIVA, "Resipientundersøkelser av nedre Skienselva, Frierfjorden og tiliggende fjordområder. Rapport nr. 3. Fremdriftsrapport fra sedimentgeokjemiske undersøkelser i juli 1975", O-111/70. Oslo 1975.
19. NIVA, "Telemarkvassdraget. Fremdriftsrapport nr. 2. Undersøkelser 1975/76". O-112/70, Oslo 1976.

4.4 Luftressurser (ved NILU)

En vil i dette kapitlet bruke den samme geografiske inndelingen som i pkt 2.4, det vil si at en deler fylket inn i Grenland, Notodden, Rjukan og resten av fylket. En har søkt å spesifisere de aktuelle oppgavene innen hvert område. I tabell 4 (side 71) er det sammenfattet oppgaver, aktuelle institusjoner, tidsperspektiv og forslag til prioritering.

4.4.1 Grenland

Endringer i utslippene, virkning på luftkvaliteten

Da det sommeren 1974 ble gitt konsesjon på utslipp til luft for petrokjemi-anleggene i Bamble, ble det samtidig pålagt rensetiltak ved Porsgrunn Fabrikker. Utslippene i området en kan vente når petrokjemi-anleggene kommer i drift i 1977-78 har derfor en annen sammensetning enn tidligere. De viktigste utslippsendringene er sammenfattet i tabell 3. Av tabellen framgår følgende:

- Utslippene av svoveldioksyd, klor, ammoniakk, nitrogenoksyder og vinylklorid blir redusert.
- Utslippene av hydrokarboner (etylen, propylen og løsningsmidler) vil øke.

En viktig oppgave vil være å bestemme innvirkningen på luftkvaliteten av disse endringene.

Den mest direkte måten å fastslå virkningene er ved å måle konsentrasjonen av de viktigste stoffene. For at et slikt måleprogram alene skal gi tilstrekkelig informasjon, må det måles mange steder, og mange stoffer må måles. I praksis vil en derfor bruke en kombinasjon av målinger og vurderinger basert på det generelle kjennskapet til problemet. En slik vurdering kan være kvalitativ eller kvantitativ, og jo mer kvantitativ vurderingen er, desto mer dekkende blir uttrykket "modell".

Tabell 4: Utslippsendringer til luft 1974 - 1978 for Porsgrunn Fabrikker (PF) og petrokjemianleggene i Bamble. (Alle utslipp er angitt i kg/time.)

	Utslipp fra PF 1974	Reduksjoner PF 1974 - 1978	Utslipp Bamble	Totalt 1978
SO ₂	355	244	5	116
Cl ₂ og HCL (som Cl)	192	114	16	94
NH ₃ (målt) 1)	164	66	-	98
NO _x (som N) 2)	434	275	51	210
Vinylklorid 3)	250	85	27	192
Etylen	-	-	95	95
Propylen	-	-	5	5
Løsningsmidler 4)	-	-	80	80
Støv	167	20	4	151

- 1) Diffuse utslipp antagelig av samme størrelsesorden som målte utslipp.
- 2) Inkludert fyring på PF og i Bamble.
- 3) Dagens utslipp fra PF er oppgitt til 30 kg/h.
- 4) Utslipet i Bamble vil muligens bare bli 40 kg/h.

Å forutsi kvalitativt endringer i luftkvaliteten er enklere, men også her har en usikkerheter, særlig for stoffer som reagerer kjemisk i atmosfæren. For de stoffene som anses mest problematiske i området i dag, vil en anslå følgende endringer:

Støvfall : Ingen vesentlig reduksjon
 Nitrogenoksyder og partikulært sulfat : Reduksjon
 Hydrokarboner : Økning
 Ozon (fotokjemiske oksydanter) : Ingen vesentlig reduksjon, muligens økning.

For støvfall, nitrogenoksyder og partikulært sulfat er vurderingen knyttet direkte til utslippsendringene. For ozon er vurderingen basert på at når nitrogenoksydkonsentrasjonen avtar og hydrokarbonkonsentrasjonen øker, vil teoretisk forholdene i Grenland ligge bedre til rette for dannelsen av ozon og andre fotokjemiske oksydanter. Fotokjemiske oksydanter dannes som kjent

ved kjemiske reaksjoner i atmosfæren mellom nitrogenoksyder, hydrokarboner og oksygen med sollyset som drivende kraft.

Videre arbeid

De viktigste oppgavene de nærmeste år vil bestå dels av målinger, dels av utredningsprosjekter. Flere av oppgavene er nærmere beskrevet i referanse 1. Her følger en kort oppsummering:

Forbedret utslippsoversikt for Grenland

Det er grunn til å tro at flere av utslippene ikke er godt nok kjent. Dette gjelder særlig hydrokarboner, både fra industri og fra byområdene (biltrafikk). En har til nå basert utslipp fra husoppvarming og trafikk på salgsoppgaver av olje og bensin fra 1971 og fordelt utslippene etter folketettheten. Disse oppgavene bør oppdateres og resultater fra trafikktelling innarbeides i utslippsoversikten. En utslippsoversikt av god kvalitet er av stor betydning for å vurdere tiltak mot forurensningene, og den er også en forutsetning for at modellberegninger skal vise samsvar med målinger.

Utslipp av hydrokarboner fra skog

Det er kjent at skog, særlig barskog, er en naturlig kilde for hydrokarboner. I diskusjonen omkring de høye ozonverdiene sommeren 1976 ble det fra enkelte hold hevdet at hydrokarboner fra skog kunne være et viktig bidrag til ozondannelsen.

Flere av hydrokarbonene fra barskog er reaktive, det gjelder blant annet terpener (umettede C_{10} -forbindelser) og isopren (umettet C_5). Det er grunn til å tro at utslippene fra naturlige kilder alene ikke er tilstrekkelig til å overskride de vanlige grenseverdiene for hydrokarboner og ozon. I et område der en har både naturlige og antropogene kilder kan imidlertid saken stille seg annerledes.

Meteorologiske målinger

Det måleprogrammet som pågår i dag bør fortsette. Måleprogrammet er kort omtalt i referanse 1.

Måling av forurensninger, kontinuerlig

De viktigste stoffene å måle, inntil videre på permanent basis er følgende:

- Støvfall
- Nitrogenoksyder
- Ozon
- Partikulært sulfat
- Hydrokarboner

Støvfall bør i hovedsak måles i Brevik-området. Nitrogenoksyder bør måles i hovedvindretningene fra Herøya og ved trafikkerte gater og veger. Ozon og partikulært sulfat bør måles 3-5 steder fordelt over hele området. Utbredelsen av disse stoffene, særlig ozon, er ikke godt nok kjent i dag. Hydrokarboner bør måles i nærheten av petrokjemi-anleggene i Bamble og i byområdene.

Måling av forurensninger, stikkprøver

Følgende stoffer anses viktig å måle på stikkprøvebasis:

- Vinylklorid
- Reaktive hydrokarboner og PAN
- Ozon, flymålinger
- Kvikksølv
- Heksaklorbenzen

En bør velge ut vær-situasjoner og steder en venter høye verdier. Vinylklorid, kvikksølv og heksaklorbenzen slippes ut fra Herøya, men utslippene er tildels dårlig kjent. Reaktive hydrokarboner er viktige for dannelsen av ozon, og PAN (peroksyacetylnitrat) er en oksydant som ofte dannes sammen med ozon. Flymålinger i situasjoner en kan vente høye verdier, vil på kort sikt gi god informasjon om utbredelsen av ozon.

Statistisk databearbeiding

Ved statistiske metoder knytter en sammen meteorologiske og luftkjemiske data. Dette kan gi nyttig informasjon om endringer i forurensningssituasjonen.

Spredningsberegninger

Ved spredningsberegninger nytter en utslippsdata, meteorologiske data og kjemiske reaksjonslikninger til å beregne konsentrasjonen av forurensende stoffer. Slike beregninger kan brukes til å:

- a) kartlegge sammenhengen mellom utslipp og konsentrasjoner i omgivelsene.
- b) forutsi endringer i luftkvaliteten som følge av endringer i forurensningskilder.
- c) vurdere tiltak for å bedre luftkvaliteten.
- d) etablere kontroll med utslippene og med luftkvaliteten.
- e) oppdage eventuelle feil i data for utslipp, meteorologi eller luftkvalitet.

Nytten av spredningsberegninger er særlig stor i områder der mange kilder av forskjellig type bidrar til luftforurensningene, slik som i Grenland.

Spredningen av gasser som ikke reagerer kjemisk i atmosfæren er atskillig studert i Grenland. Det anses nå viktig å utvikle beregningsmodellene videre slik at spredningen av gassen som reagerer kjemisk også kan beskrives bedre enn tilfellet er idag.

Spredning av tunge gasser

Våren 1977 var det blant annet i pressen atskillig diskusjon om virkningene av mulige akutte utslipp av eksplosjonsfarlige gasser fra petrokjemianleggene i Bamble. Seinere faglige diskusjoner der blant andre NILU og Vassdrags- og havnelaboratoriet i Trondheim (VHL) har deltatt, har avdekket behov for å studere nærmere konsekvensene av slike ulykkes-utslipp. Fordi det her er tale om konsentrerte utslipp av gasser som delvis er tyngre enn luft, vil spredningen skje på en annen måte enn det som er vanlig i luftforurensningssammenheng. NILU anser det viktig at dette problemet studeres nærmere.

Luftforurensninger og helse

På grunn av de relativt høye konsentrasjonene av luftforurensninger en har i Grenland, har NILU utarbeidet planer for å studere nærmere sammenhengen mellom luftforurensningene og befolkningens helsetilstand. Dette har særlig aktualitet fordi innholdet i luften av partikulært sulfat er høyt. I en større amerikansk helseundersøkelse ble det funnet at konsentrasjonen av partikulært sulfat var den luftforurensningskomponenten som var sterkest korrelert med den almene helsetilstanden. Samvirkningen av svoveloksyder og fotokjemiske oksydanter er muligens også en viktig faktor.

Forslaget til en slik undersøkelse er nærmere beskrevet i Referanse 2. Undersøkelsen tenkes gjennomført i nært samarbeid med helsemyndighetene, både sentralt og lokalt.

Korrosjon

Atmosfærisk korrosjon av metaller er ikke spesielt høy i Grenland. Dette er tilfelle fordi konsentrasjonen av svoveldioksyd er relativt lav og fordi nedbøren ikke er spesielt sur, den er snarere nøytral eller svakt alkalisk. Imidlertid har flere malinger dårlig motstandsevne i alkalisk miljø. Utprøving av ulike malinger og andre belegg har derfor stor betydning. Dette arbeidet utføres i dag i området av NILU.

Vegetasjonsskader

I 1970-71 ble skogsskadene omkring Herøya undersøkt av Norsk institutt for skogforskning. Det ble konkludert at de iakttatte skadene vesentlig skyldtes kortvarige, høye konsentrasjoner av svoveldioksyd særlig i 1967-1969, eventuelt med en tilleggsvirkning av de andre luftforurensningskomponentene i området. Siden slutten av 1960-tallet er utslippene av SO₂ vesentlig redusert. Imidlertid har utslippene fra petrokjemianleggene i Bamble og målingene av ozon 1975 og 1976 på ny aktualisert diskusjonen omkring vegetasjonsskader i Grenland, se Referanse 3. Det er kjent at både etylen og fotokjemiske oksydanter kan medføre skade på vekster av ulike slag, blant annet nåletrær og potet- og tomatplanter. Det bør derfor være av interesse å studere mulige vegetasjonsskader nærmere, særlig etter at utbredelsen av ozon er bedre bestemt og petrokjemianleggene i Bamble er kommet i drift.

4.4.2 Notodden

Endringer i utslippene, virkning på luftkvaliteten

I mars 1975 fastsatte Miljøverndepartementet nye utslippsregler for ferrolegeringsverk. Det ble krevd installering av posefiltre for alle verk, og tidsfristene varierte innenfor perioden 1977-1981 avhengig av forholdene ved hvert enkelt verk.

Ved Tinfos Jernverk A/S skal ca 30% av samlet støvutslipp renses innen 1.7.1977. Resten av støvutslippet skal renses innen 1.1.1980.

Det er ventet at utslippreduksjonen ved Tinfoss Jernverk A/S vil bedre luftkvaliteten i området i vesentlig grad.

Når posefiltre installeres, vil røykgasstemperaturen gå noe ned. Dette vil gi gassene mindre overhøyde med derav følgende redusert fortykning i bakkenivå. Konsentrasjonen av de stoffene som ikke oppsamles i filterne vil derfor øke. For ferrolegeringsverk gjelder dette i særlig grad SO₂. I dag er ikke SO₂ noe stort problem i Notodden, men konsentrasjonen kan altså øke i framtida.

Flere norske ferrolegeringsverk vurderer også å produsere elektrisitet fra varmeinnholdet i røykgassene. En antar at elektrisitetsforbruket kan reduseres med inntil 30% ved dette, altså en vesentlig reduksjon. Også ved denne metoden vil imidlertid temperaturen i avgassene reduseres betraktelig. Resultatet kan bli en ytterligere økning av SO₂-konsentrasjonen.

Videre arbeid

En bør måle svevestøv og støvfall på et lite antall målesteder for å fastslå at støvkonsentrasjonen går ned når posefiltre installeres.

En bør måle svoveldioksyd for å fastslå om og eventuelt i hvilken grad konsentrasjonen øker som følge av at røykgasstemperaturen går ned.

4.4.3 Rjukan

Som nevnt kjenner en ikke til at det har vært foretatt noen kartlegging av luftforurensningene i Rjukan. En slik undersøkelse bør foretas, og en bør starte med å lage en utslippsoversikt for området. En slik utslippsoversikt bør omfatte svoveldioksyd, nitrogenoksyder og støv (inkludert toksiske metaller). En bør også måle bakkekonsentrasjoner i hovedvindretningene fra utslippskildene.

4.4.4 Resten av fylket

Det er ikke noe som tyder på at utslippene i Europa vil bli vesentlig redusert i de nærmeste årene. Dette gjelder både for svoveldioksyd og for nitrogenoksyder og hydrokarboner. Det er derfor viktig fortsatt å kartlegge både omfanget og virkningene av luftforurensninger som tilføres fra andre land.

Undersøkelsene av sur nedbørs virkninger vil fortsette gjennom SNSF-prosjektet når det gjelder virkningene på skog og fisk.

SNSF-prosjektet skal avsluttes 31.12.1979. Det er ikke bestemt hva som skal skje etter denne dato, men det vil være naturlig at både tilførsel av sur nedbør og vannkvalitet overvåkes i et mindre antall forsøksfelter i Telemark.

Overvåkingen av tilførslene ventes å bli koordinert gjennom "European monitoring and Evaluation Programme", som omfatter både Øst- og Vest-Europa og som NILU deltar i gjennomføringen av.

For Telemark må det også være av stor betydning å undersøke mottiltak mot forsurening av vassdragene. Dette arbeidet koordineres nå av Miljøverndepartementet og omfatter dels forsøk med kalking og dels forsøk med oppdrett av motstandsdyktige fiskearter og stammer av arter.

Virkningene av sur nedbør på skog er mer omdiskutert enn virkningene på fisk. Det er ennå ikke påvist at sur nedbør har medført nedsatt produktivitet i norske skoger. Det kan imidlertid bli nødvendig å fortsette å studere virkninger på skogproduksjonen også etter SNSF-prosjektets avslutning 31.12.1979.

Forsurning av elver og vatn forårsaker økning av korrosjonshastigheten. Dette har gitt seg utslag i kortere levetid for rørgater til kraftverk i Telemark. Også av denne grunn er det viktig å kartlegge utredelsen av sur nedbør, samt å foreta detaljstudier i de vassdrag som er mest utsatt. Se forøvrig Referanse 5.

Som tidligere nevnt har en indikasjoner på at Telemark i visse vær-situasjoner får tilført ozon og andre oksydanter utenfra. Dette bør undersøkes nærmere, og en bør foreta ozonmålinger i sommerhalvåret på ett eller to målesteder som ikke er utsatt for utslippene i Telemark. NILU vil opprette en slik målestasjon sommeren 1977.

Tabell 5. Luftforurensninger i Telemark.

Oversikt over aktuelle oppgaver.

Oppgavetype	Aktuelle institusjoner	Tidsperspektiv K: kortsiktig L: langsiktig	Prioritering 1: høyest 3: lavest
<u>Grenland</u>			
Forbedret utslipps-oversikt	NILU, SFT, industrien	K	2
Hydrokarboner fra skog	NILU, SFT	L	3
Meteorologiske målinger	NILU, SFT, industrien	KL	2
Målinger av forurensninger, kontinuerlig	NILU, SFT	KL	2
Måling av forurensninger, stikkprøver	NILU, SFT, industrien	KL	2
Statistisk databehandling	NILU	L	2
Spredningsberegninger	NILU, UiO	L	2
Spredning av tunge gasser	NILU, VHL, industrien	K	2
Luftforurensninger og helse	NILU, UiO, SIFF, fylket	KL	2
Korrosjon	NILU	L	2
Vegetasjonsskader	NISK	L	2
<u>Notodden</u>			
Måling av forurensninger	NILU, kommunen	L	1
<u>Rjukan</u>			
Kartlegging av utslipp	NILU, kommunen	K	1
Måling av forurensninger	NILU, kommunen	K	1
<u>Resten av fylket</u>			
Tilførsel fra andre land	NILU, SNSF	KL	2
Virkninger på skog og fisk	SNSF	KL	2
Tiltak mot forurensning	NIVA, NISK, MD	KL	2
Korrosjon	NILU	L	2

- MD - Miljøverndepartementet
 NISK - Norsk institutt for skogforskning
 SIFF - Statens institutt for folkehelse
 SFT - Statens forurensningstilsyn
 SNSF - Prosjektet sur nedbørs virkning på skog og fisk
 UiO - Universitet i Oslo
 VHL - Vassdrags- og havnelaboratoriet, Trondheim

REFERANSER

- (1) Prosjektforslag: Fortsatte undersøkelser i Grenland. NILU 26.11.1976.
- (2) Prosjektforslag: Undersøkelse av luftforurensningers virkning på helsetilstanden i Grenland. Lillestrøm, 29. oktober 1976.
- (3) Horntvedt, R. Om risikoen for skogskader i forbindelse med Rafnesutbyggingen. Vestlandets Forstlige Forsøksstasjon, notat 29.4.1974.
- (4) Impact of Acid Precipitation on Forest and Freshwater Ecosystems in Norway. SNSF-prosjektet, fagrapport FR 6/76, mars 1976.
- (5) Korrosjon i vannkraftverk. Programforslag. NILU 22.1.1975.

4.5 Fagfelter på siden av instituttene arbeidsområder

Det fremgår av avsnitt 2.4 at enkelte av de oppgaver som er ansett å ligge utenfor instituttene fagfelter, på noe sikt vil kunne innpasses i den FoU-virksomhet som er behandlet i avsnittene 4.2, 4.3 og 4.4.

4.5.1 Naturressurser, utbyggingspolitikk, økonomi (NIBR)

For NIBR's del gjelder dette enkelte naturfaglige vurderinger i forbindelse med opplegg for ressursregnskap og videre forskning innenfor temaet lokalforvaltningens økonomi hvor bl.a. temaet samspill mellom offentlig og privat sektor på lokalt nivå vil bli viet interesse.

4.5.2 Luftressurser (NILU)

Av problemstillinger som delvis faller på siden av NILUs arbeidsområde, men som likevel har tilknytning til luftforurensninger kan nevnes følgende:

- a) Innendørs luftforurensning (f.eks. i industrien).
- b) Rensetiltak i industrien.
- c) Trafikkregulering.

Oppgaver under pkt. a omfatter yrkeshygieniske problemer. Pkt. b omfatter installering av rensutstyr, prosessendringer etc for å redusere utslipp av luftforurensninger. Pkt. c berører NILUs fagfelt idet utforming av gater og veier samt trafikkflyt har innvirkning på konsentrasjonsnivået av luftforurensninger i trafikerte områder.

4.5.3 Vannressurser (NIVA)

Av oppgaver utenfor NIVAs fagfelt, men som ligger nær opp til studier av vannressursene, kan nevnes stikkordsmessig:

- videreføring av arbeidet med verneverdige vassdrag.
- videreføring av arbeidet med en våtmarksplan for fylket.
- utredning og planlegging av tiltak for bedre utnyttelse av vassdragene for ferskvannsfiske.

Disse oppgavene kan sies å være deler innenfor en vannbruksplan, men den faglige bearbeidingen av selve problemstillingene (F.eks. ferskvannsfiske-sektoren) ligger utenfor NIVA's fagfelt.