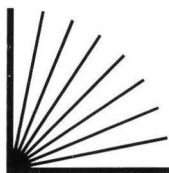


# Melding 1986:4

Nils Roll-Hansen

## Sur nedbør — et storprosjekt i norsk miljøforskning

Fase I av "Sur nedbørs virkning på  
skog og fisk" (SNSF), 1972—1976



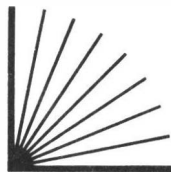
Utredninger om forskning og høyere utdanning  
NAVF's utredningsinstitutt  
Norges allmennvitenskapelige forskningsråd

# Melding 1986:4

Nils Roll-Hansen

## Sur nedbør – et storprosjekt i norsk miljøforskning

Fase I av ”Sur nedbørs virkning på  
skog og fisk” (SNSF), 1972–1976



Utredninger om forskning og høyere utdanning  
NAVF's utredningsinstitutt  
Norges allmennvitenskapelige forskningsråd

# Forord

Prosjektorganisering er karakteristisk for mye forskning i dag, og analyse og evaluering av denne organisasjonsformen er forskningspolitisk viktig. Med denne studien av prosjektet "Sur nedbørs virkning på skog og fisk" (SNSF) følger NAVF's utredningsinstitutt opp sitt arbeid med storprosjekter i norsk forskning. Tidligere er bl.a. publisert en studie av Det Internasjonale Biologiske Program (IBP) i Norge. (Melding 1982:1)

Studien er utført av Nils Roll-Hansen. Vi takker de mange personer og institusjoner som villig har stilt tid og materiale til disposisjon. Et utkast er lest og kommentert av Gunnar Abrahamsen, Kristian Bjor, Kjell Baalsrud, Hans C. Christensen, Eilif Dahl, Richard Horntvedt, Arne Løvlie, Werner Christie Mathisen, Lars Overrein, Ivan Rosenqvist, Arne Semb, Hans Skoie, Nils Andreas Sørensen, Lars Walløe og Richard Wright. (Se forøvrig oversikt over kilder, s. 110).

Oslo, august 1986

NAVF's utredningsinstitutt

*Sigmund Vangnes*

*Hans Skoie*

# Innhold

English summary .....	7
Kap. 1 Innledning .....	11
Kap. 2 Problemets forhistorie .....	17
Kap. 3 Opptakten til prosjektet .....	24
Kap. 4 Uenighet om organisasjonsformen .....	30
Kap. 5 Kritikk av hypotesen om utvasking .....	38
Kap. 6 Fra skog til fisk .....	41
Kap. 7 Miljøverndepartementet engasjerer seg .....	48
Kap. 8 Prosjektet under evaluering .....	58
Kap. 9 Hurdalsmøtet .....	67
Kap. 10 Diskusjoner om planene for fase II .....	80
Kap. 11 Rosenqvists rapport .....	87
Kap. 12 Drøfting av styringsmodellen .....	98
Litteratur .....	106
Andre kilder .....	110
Forkortelser .....	111
Register .....	112

## English summary

The interdisciplinary and interinstitutional Norwegian acid rain project, SNSF<sup>1)</sup>, was carried out in the periode 1972-1980. On a Norwegian scale it was a very large project, one of the largest interdisciplinary research projects or programs in Norway so far. It is also by now safe to say that SNSF turned out to become a pioneer project of international importance. The problem of the biological effects of acid rain was first posed by the Swedes (*Sweden's case study*, 1971). But they did not succeed in organizing a concerted scientific attack. By the time acid rain had become an important political issue in North America the Norwegian project was well under way and provided a model for research in this field.

The present study describes the origins and early development of the SNSF project, up to the crisis that it went through in 1976/77. The purpose is to analyze organizational and policy aspects of the project, attempting to identify some of the factors that led to the crisis.

The differentiation of scientific research is fundamental to the approach of this study. For instance, the difference between basic and applied research, in type of problems attacked, in criteria employed, and in relationship to political debate and political authorities is emphasized. The heated confusion of the debate in 1976/77 did in part result from a lacking sense for the differences between theoretic academic science and practically oriented applied research. A growing popular interest in science policy combined with superficial understanding of the nature and the social links of various kinds of scientific activity, did not make the coordination easier.

The model for the organization of SNSF was taken from technological research. It was applied at the last minute through initiative

---

<sup>1)</sup> SNSF is short for "Sur nedbørs virkning på skog og fisk" which means "Effects of acid rain on forest and fish"

from the Norwegian Research Council for Technology and Science (NTNF). The model involved a small Steering Committee, ideally only three people, with strong central power, and had been successfully applied, for instance, in a project on the operation of ships.

This model from technological research presupposes a project that is well defined from the start in terms of main and subordinate aims which makes it possible to divide up tasks and distribute them to the various participating institutions. When SNSF was started, the model had not yet been fully worked out. This accounts for some weaknesses in the application. The broad critical discussions and the advance planning which is emphasized, especially in more recent descriptions of the model, were neglected in the SNSF. A main reason for this neglect was also the great and unexpected growth of the project during the first years of its existence. It was conceived and started as a relatively small project. Concern for forest growth was the original motivation. A hypothesis that acid rain would leach nutrients, especially Calcium, from the soil and thus retard the growth of trees was taken seriously enough to justify a special research project. However, the emergence of new problems of public concern, especially the extinction of fish populations, soon gave increased impetus, and the project expanded in personnel and resources as well as range of research. Fish death became the salient problem. Briefly, the project was planned on one scale of magnitude and carried out on another, and at the same time the focus changed from forest to fish..

Another difficulty was the prominence of fundamental theoretical questions in the SNSF compared to most technological research projects. For instance the processes of weathering taking place in the soil were poorly known and at the same time of central importance to an understanding of the effects of acid rain. Where the basic theoretical insight is weak it becomes more difficult to plan and divide up a project in the way envisaged by the technological model. New theoretical results are likely to demand comprehensive restructuring of the research programme. Such a project thus poses greater scientific challenges to its leaders than most technological projects.

In hindsight the limited scientific competence of the steering committee appears as a crucial weakness. In addition the project leader was soon drawn away from active research due to the unexpected growth, and this compounded the weakness in scientific leadership. The steering committee consisted of three people: One represented the Norwegian Research Council for Agricultural Science (NLVF),

and was a professor of soil science. One represented the Norwegian Council for Scientific and Industrial Research (NTNF), and was a politician with no scientific training. And one was a representative of the Ministry of Environment, an administrative official trained in law<sup>1)</sup>. In addition to these three members the steering committee had a secretary who came from the administration of the NTNF. He was a technologist and had experience a project leader in missile research.

When the project was subjected to tough criticism by the geologist Ivan Rosenqvist and other academic scientists, the leadership had difficulty in handling the situation. They were not successful in staging a constructive scientific debate which could redirect the project on the points where this was needed. The time limits imposed on the project also tended to make administrative concerns thrive at the expense of scientific discussion. For the Norwegian Ministry of Environment it was important to have results ready by the summer of 1976, due to schedules that were set for international negotiations concerning sulphur emissions.

The strength of the organizational model used in the project showed in its entrepreneurial efficiency. The small Steering Committee with extended powers, in cooperation with the project leader, proved an excellent instrument for channelling funds into the project and building enthusiasm within. The project leader cooperated with a Project Committee ("Prosjektutvalg") which consisted of researchers in charge of subprojects. This Project Committee was very active in discussing and working out new proposals during the expansive early years. The Steering Committee had good connections with the political establishment and the state bureaucracy. Public opinion and political situation in the early 1970s favoured environmental research. When news about fish death in the South-Western Norway started to attract public attention in the autumn of 1972, this created a situation with unusual possibilities. The strategy of the SNSF leadership was well conceived and successfully carried out.

The administrative strength of the project was also clear in its terminal phase, 1979-80. There was little delay in concluding the various tasks, and smooth publication of results. Most importantly,

---

<sup>1)</sup> The representative of the Ministry of the environment changed in the middle of phase I, in May 1974. But the new representative did not have stronger scientific qualifications.

one was able to plan the change of key personell to new jobs in such a way that their work was finished before they left. In contrast to other interdisciplinary research projects, for instance the Norwegian IBP,<sup>1)</sup> there were few if any complaints about difficulty in getting a new job.

One lesson that can be drawn from the present case study is the importance of high scientific competence and authority in project leadership. Scientific authority based on broad insight and experience is not the least important. And some degree of active participation of the leadership in the research work seems a good way to further sound judgement on crucial issues. Lacking sense for the differences between applied and basic science appears to have been one underlying reason for many of the problems that plagued SNSF. This is a distinction with important implications for the organization of research and for the handling of conflicts that arise. SNSF in its first phase was largely managed on a model of applied research but moved to a considerable extent in the territory of basic research.

The crisis that beset SNSF in 1976 was overcome by a reorganization of the project leadership. A new Steering Committee with more competence and will to enter the scientific issues took over from the beginning of 1977.

The development of SNSF during its second phase, 1977-1980, will be the object of a new study due to be published in 1987.

---

<sup>1)</sup> IBP stands for International Biological Programme. Norway made a comparatively large contribution to this international effort. (See Roll-Hansen, 1982.)



# 1 Innledning

Det er en vanlig oppfatning at i samspillet mellom vitenskap og politikk representerer vitenskapen et realitetsprinsipp: Politikken former visjoner om hvordan samfunnet burde være, stiller opp mål for forandring og mobiliserer motivasjon for å realisere dem. Vitenskapelig forskning gir kunnskap om hvordan verden faktisk er og fungerer, og hvordan ønskede endringer kan oppnås. Pålitelig vitenskapelig kunnskap gjør det lettere å formulere målsettinger som faktisk har de konsekvensene man ønsker, og som lar seg gjennomføre i praksis. En grunn til å insistere på at det er forskjell på politikk og vitenskap og opprettholde en betydelig grad av autonomi for vitenskapen, er at den trenger det for å kunne holde tendenser til ønsketenkning i sjakk.

Det er en vanlig misforståelse å tolke vitenskapens krav om objektivitet som et krav om nøytralitet: I et politisk omstridt spørsmål skal ikke vitenskapen ta standpunkt for eller mot. Når vitenskapen besvarer et spørsmål ved å finne ut hvordan det faktisk forholder seg, objektivt om man vil, er det imidlertid ofte slik at svaret passer den ene part i en politisk strid bedre enn den andre. Det skaper vanskeligheter for en politisk bevegelse når det viser seg at den virkelighetsoppfatning som den bygger på trenger modifikasjon. Å få avslørt noen av sine forestillinger som illusoriske kan være ubehagelig. Og det kan i første omgang redusere den politiske slagkraften til en bestemt politisk gruppering. Men for fellesskapet er det en fordel at forestillingene blir korrigert i forhold til virkeligheten. Det øker sjansene for en heldig politikk på lengre sikt. Påstanden om at det er en nær og gjensidig avhengighet mellom den vitenskap og det liberale demokrati som er blitt skapt i Europa de siste par hundre årene, er ikke så populær i dag som den var for 40 år siden, ved slutten av annen verdenskrig. Men den korresjonsmekanismen som her er skissert gir påstanden et visst minimum av rimelighet.

Selv om objektivitetskravet gjelder, betyr ikke det at vitenskapen er

fri for programmatisk visjoner. Forskersamfunnet er ofte dominert av politiske og sosiale holdninger som gir den vitenskapelige virksomheten en tilsvarende orientering. For eksempel er dagens økologiske bevegelse, på liknende måte som rasehygienien i de første årtiene av dette århundret, inspirert av et idealistisk ønske om å redde vår sivilisasjon fra undergangen. I begge tilfellene frykter man at menneskets uvettige tukling med naturens tradisjonelle gang skal føre i ulykken. Rasehygienikerne var redd for at den moderne sosialhjelpstaten skulle føre til en opphopning av dårlig arvemateriale og dermed en degenerasjon av menneskeslekten. Økningen i det registrerte antallet av psykisk utviklingshemmede og mentalt syke ble tatt som et klart tegn på det. Den økologiske bevegelsen er redd for at økosystemet skal bryte sammen, at de mer og mindre naturlige samfunn av planter og dyr som finnes i sjø og på land skal gjennomgå drastiske endringer og mange arter bli utryddet. "Økokatastrofe" ble det kalt i 1970-årene. I dag ser man bl.a. skogskadene i Mellom-Europa som et tegn på at en slik utvikling er i gang.

Når vi skal handle i forhold til initiativer som kommer fra slike politisk-vitenskapelige bevegelser, er det viktig for oss å kunne skille mellom det som er etablerte fakta og det som er mer og mindre vel begrunnede arbeidshypoteser. Overgangen er selvfølgelig flytende. Men det er en vesentlig forskjell på påstander som ligger i forskjellige ender av skalaen. Det å vurdere omtrent hvor på skalaen en bestemt påstand befinner seg, blir en viktig vitenskapelig oppgave. Og en vesentlig side ved vitenskapens sosiale ansvar blir å formidle disse vurderingene til offentligheten. I den norske debatten om rasehygiene hadde Jon Alfred Mjøen i begynnelsen atskillig gehør for sine forslag til rasehygienisk lovgivning. Kritikken fra fagfolk, medisiner og biologer, gikk først og fremst på at han var uvederheftig vitenskapelig sett. Han fremsatte høyst spekulative påstander som fakta. Og de virkninger han forespeilte når det gjaldt forskjellige tiltak var langt mer usikre enn han gav inntrykk av, tildels opplagt uoppnåelige. Men til å begynne med ble ikke selve prinsippene i programmet avvist av ekspertene. Degenerasjon var en mulighet med alvorlige konsekvenser og trengte grundig og seriøs vitenskapelig utforskning. Den skarpeste og mest konsekvente kritikeren av rasehygienien var medisineren og genetikerens Otto Lous Mohr. Han var riktignok også inspirert av et sosialpolitisk program hvor miljøforbedring var hovedprinsippet, men det var likevel en helt sentral faktor i utviklingen av debatten at Mohr kunne påvise at de biologiske forutsetninger som lå til

grunn for det populære rasehygieniske programmet ikke var holdbare (Roll-Hansen, 1980). Hadde det vist seg at rasehygienikerne hadde rett i sin grunnleggende hypotese, nemlig at det foregikk en rask degenerasjon av arvematerialet i de siviliserte land, ville både politisk debatt og handling tatt en annen vei.

De spekulative vitenskapelige hypotesene, teoretiseringen over hva som muligens kan være tilfelle, har imidlertid også sin viktige positive oppgave i offentlig debatt. Vi kan si at vitenskapen har to forskjellige politiske roller. På den ene siden venter vi at den leverer sikker detaljkunnskap og nøkterne vurderinger. På den andre siden skal den inspirere til original og selvstendig tenkning, til radikal "kritikk" av herskende forestillinger. Det forteller noe om vitenskapens sentrale stilling i vår kultur at den har to såvidt forskjellige roller. Begge er både legitime og viktige. Men det kan skape forvirring om den vitenskapelige aktøren, eller publikum, ikke har noenlunde klart for seg hvilken rolle som utføres.

Særlig viktig er det at de myndigheter som tar de endelige beslutninger i omstridte spørsmål, eller har ansvaret for at vedtakene iverksettes, holder tungen rett i munnen. For den som skal gi eller motta vitenskapelige råd i en politisk sak er det avgjørende å vite omtrent hvor man befinner seg i spekteret fra mer uforpliktende teoretisk spekulasjon til solid vitenskapelig faktum. Man kan frykte at med den økende spesialiseringen i vitenskapen vil det bli stadig vanskeligere å finne folk som har tilstrekkelig oversikt og erfaring til å utøve et slikt faglig skjønn.

"Whistle-blowing" er, som antydnet, én viktig rolle for vitenskapsfolk. Hver på sitt område har de en forpliktelse til å bruke sin faglige innsikt til å forsøke å se litt lenger inn i fremtiden enn oss andre, og si fra om mulige farer som truer. Selv om det alltid finnes profeter som skriker for høyt, er det få som i dag vil nekte at den økologiske bevisstgjøringen de siste årtiene har vært verdifull. Rachel Carson utløste en vekkelse med sin bok *Silent Spring* fra 1962. I løpet av 1970-årene ble "sur nedbør" ("acid rain") et internasjonalt symbol for de skjulte trusler mot vårt miljø. Det tok lang tid og mye pågangsmot å vinne forståelse for at usynlig forurensning transportert gjennom luften over tusenvis av kilometer kan gjøre alvorlig skade. Skandinaviske forskere gjorde en pionerinnsats på dette feltet, og ikke minst vil det norske prosjektet Sur Nedbørs Virkning på Skog og Fisk (SNSF) bli stående som en viktig milepel.

Den andre rollen kan kalles *vitenskapelig rådgivning* ("scientific

advice’’). En hovedhensikt med et offentlig storprosjekt som SNSF er å skape solid grunnlag for politisk handling. Slike prosjekter skal gi presis og pålitelig detaljkunnskap som kan danne utgangspunkt for mest mulig treffsikre og fremsynte faglige råd i politiske saker. Skal man forhandle om økologiske skadevirkninger, trenges det velbegrunnete overslag over skadenes omfang og en innsikt i årsakene som gjør det mulig å forutsi fremtidig utvikling. Den største oppdragsgiver for SNSF-prosjektet var Miljøverndepartementet som har brukt resultatene i internasjonale diplomatiske forhandlinger om å begrense tilførselen av ’’sur nedbør’’ fra andre land.

Som annen anvendt forskning var SNSF underlagt en betydelig grad av politisk styring. For SNSF’s vedkommende skjedde det mest direkte via bevilgningene fra Miljøverndepartementet. Det mest relevante for dette departementet var undersøkelser som direkte svarte på spørsmål som sannsynligvis ville komme opp i de internasjonale forhandlingene, og stramme tidsfrister gjorde det mindre aktuelt med undersøkelser som bare kunne gi resultater på lang sikt. Tendensen til ønsketenkning er et klassisk problem i politisk styrt forskning. Selv i relativt åpne samfunn kan illusoriske konklusjoner prege vitenskapen der hvor trykket fra det kulturelle og politiske klimaet blir sterkt. Mellomkrigstidens rasehygiene gir gode eksempler på det. Men mer aktuelt enn en varig vridning av vitenskapen er nok dårlig rådgivning på grunn av ensidig engasjement i bestemte teorier. Slik vitenskapelig ensidighet skyldes ikke bare politisk påvirkning. Lojalitet mot en teori som man har investert mye arbeid i, er en regulær del av forskerens psykologiske habitus. Det øker den enkeltes innsatsvilje. Men det betyr også at den person som har ydet den største forskningsinnsats på et område ikke alltid er den som gir de beste vitenskapelige råd.

Skillet mellom grunnforskning og anvendt forskning spiller en sentral rolle i den følgende beskrivelsen og analysen av SNSF-prosjektet. Jeg har altså ikke fulgt den retningen i moderne vitenskaps-sosiologi som betrakter dette skillet som en illusjon og tildels hevder at det er en alvorlig hindring for en fornuftig forskningspolitikk.

Den amerikanske vitenskaps-sosiologen Dorothy Nelkin, for eksempel, behandler i sine forskningspolitiske studier gjennomgående ’’vitenskap og teknologi’’ som én størrelse (Nelkin, 1984b), og hun har stilt seg tvilende til at ’’kunnskap kan skilles fra sin anvendelse’’ (Nelkin, 1979, s. 108). Ifølge det synet som jeg legger til grunn, er det et hovedpoeng ved grunnforskning og teoretisk kunnskap at de ikke er entydig knyttet til bestemte praktiske handlinger. En og sam-

me teori kan utnyttes i høyst forskjellig teknologi og til helt motstridende praktiske formål. Jo lenger man beveger seg mot den anvendte enden av forskningsskalaen, jo mer entydig blir den praktiske virkningen. Og jo lengre man beveger seg mot den teoretiske siden jo mer flertydig blir virkningen. Derfor er skillet mellom grunnforskning og anvendt forskning politisk viktig. Det sier noe om muligheten for å styre forskning, bort fra uønskede virkninger eller henimot ønskede.

En annen amerikansk vitenskapsteoretiker, Sheldon Krimsky, har gått så langt som til å hevde at fordi distinksjonen mellom grunnforskning og anvendt forskning er så alment akseptert, så er vitenskapens institusjoner dårlig forberedt til å håndtere offentlighetens bekymringer angående vitenskapens natur, hensikter og sosiale virkninger (Krimsky, 1984, s. 276). Det er en farlig ideologisk villfarelse å tro at vitenskap er vesentlig forskjellig fra teknologi, ifølge Krimsky.

Jeg har tvert imot antatt at skillet svarer til faktiske forskjeller i vitenskapelig virksomhet og at disse forskjellene henger sammen med forskjeller i de sosiale roller som vitenskapen spiller. Grunnforskningen er teoretisk med et sterkt spekulativt innslag og er relativt lite tyngt av kortsiktige praktiske forpliktelser. Derfor går den godt sammen med den generelle samfunnskritiske funksjon som vitenskapen bør ha, for eksempel "whistle-blowing". Den anvendte forskningen, på den andre siden, er knyttet nært til teknologisk utvikling eller offentlig forvaltning og fordrer nøkternhet, konsistens og sikkerhet. Her er styringen utenfra relativt sterk. Vage og usikre muligheter som harmonerer dårlig med oppdragsgivernes ønskemål er det som regel liten plass til å utvikle.

Heller ikke har jeg fulgt den nye vitenskapssosiologiske bølgen som betrakter vitenskapelig kunnskap som et produkt av "sosial konstruksjon". Fremheving av hvordan vitenskapelige konklusjoner ofte beror på forskernes kulturelle og personlige forutsetninger snarere enn på beskaffenheten av objektet som undersøkes (Knorr-Cetina og Mulkay, 1983), er en betimelig reaksjon på trangsynt og dogmatisk scientisme. Men en teori som legger ensidig vekt på vitenskapens subjektive side er neppe noe godt grunnlag for en velavveiet forskningspolitikk og vitenskapelig rådgivning. Jeg har holdt meg til mer tradisjonell vitenskapsteori som legger vekt på at vitenskapens mål er konklusjoner som reflekterer objektets egenskaper og er mest mulig uavhengig av de spesielle interessene og forutsetningene som forskerne måtte representere - og at dette målet i betydelig grad kan oppnås.

Ifølge dette vitenskapssynet, som kan kalles det klassisk liberale, er det nettopp utviklingen av en sosial organisasjon og et sett metoder som fremmer produksjonen av slike "objektive" kunnskaper, som er karakteristisk for moderne vitenskap og grunnlaget for dens sentrale sosiale rolle.<sup>1)</sup>

---

<sup>1)</sup> Dette synet er f.eks. skissert av Robert Merton i hans teori om "the ethos of science" (Merton 1973) og utviklet videre innenfor det som ofte kalles Merton-skolen i vitenskapssosiologi.

## 2 Problemets forhistorie

Som det sies i prosjektets tittel, Sur nedbørs virkning på skog og fisk, stod man overfor to praktiske hovedproblemer. Det ene gjaldt eventuelle skadevirkninger på skogen. Det andre virkninger på ferskvannsfisk. Det var slett ikke gitt at det som er skadelig for fisken også er skadelig for skogen. I det følgende skal jeg se nærmere på hvilke konkret foreliggende problemer, og hvilke bekymringer for fremtiden, som i utgangspunktet motiverte forskningsinnsatsen og formet SNSF-prosjektet - i forskersamfunnet, hos politiske myndigheter, og i offentlig opinion.

Fiskedød var et gammelt problem i vassdragene langs Norges sydkyst. Utbyttet av laksefisket gikk sterkt ned i perioden 1900-1919. Det kom også meldinger om at ørreten døde ut i fjellvannene i Aust- og Vest-Agder. Etter oppfordring fra inspektøren for ferskvannsfiskeriene, A. Landmark, tok Knut Dahl (1921) opp problemet. Han var fra 1912 forsøksleder for ferskvannsfiskeriene og fra 1921 professor i fiskeavl ved Norges Landbrukshøgskole. Det viste seg snart at noen tilfeller av plutselig fiskedød kunne forklares som akutt forgiftning på grunn av meget stor surhetsgrad i vannet. Slikt vann kunne oppstå i vassdragene ved sterk nedbør etter langvarig tørke. Sulfider som hadde samlet seg, for eksempel i myrer, ble oksydert til svovelsyre og vasket ut med regnvannet (Dahl, 1923). Dahl kom også frem til at ørretens, og andre laksefiskers, yngel var spesielt ømfindelig for lav pH (stor surhetsgrad) i vannet. Han konkluderte med at mange vassdrag, f.eks. i Nordmarka ved Oslo, var så sure "at en ganske ringe synkning i pH-verdien vil kunne bli skjebnesvanger for fiskens forplantning." Spørsmålet om hvorvidt surheten kunne spille en rolle for fiskens næringsdyr opptok ham også (Dahl, 1926, 240-241).

Da det ble påvist en gradvis forsuring av nedbøren i slutten av 1950-årene, meldte tanken seg snart at dette var en av årsakene til at fisken døde ut. Fiskeforskeren Alf Dannevig viste til at nedbøren var

langt surere på Lista enn på Østlandet og tenkte seg at det var den vestlige vinden fra havet som brakte den skadelige surheten inn over Sørlandet. Det så ut til at gode årganger av laks falt sammen med lite nedbør i gytetiden om høsten (A. Dannevig, 1959). Interessen for sammenhengen mellom forsuring av vassdragene og ørretens tilbakegang vokste utover i 1960-årene (G. Dannevig, 1966).

Bekymring for skogens tilvekst var imidlertid det som utløste SNSF-prosjektet, og denne bekymringen oppstod først i slutten av 1960-årene. Som vi skal se var prosjektet i sine tidligste utforminger konsentrert om skogens tilvekst. Skader på fisken på grunn av sur nedbør spilte i utgangspunktet en underordnet rolle. Men man fant ganske raskt at fiskedøden var et atskillig alvorligere fenomen enn man hadde tenkt seg på forhånd, og skog og fisk ble likestilte i prosjektet. Denne forandringen kom bl.a. til uttrykk i en forandring av prosjektets tittel. Ved starten i mai 1972 het prosjektet "Luftforurensningers virkning på jord, vegetasjon og vann", mens det et halvt år senere hadde skiftet navn til "Sur nedbørs virkning på skog og fisk".

Den svenske jordbunnsforskeren Svante Odén slo alarm våren 1968. Han la frem materiale som viste en rask forsuring av nedbøren over Skandinavia i de foregående ti årene og mente hovedkilden til den sure nedbøren var industriområdene i Mellom-Europa. Videre fremstilte han nedbørens forsuring som hovedårsak til at vassdragene ble surere. Som skadevirkninger av denne langtransporterte forsuren trakk han frem korrosjon av metaller og andre materialer, utdøing av ferskvannsfisk, og en mulig reduksjon i landbrukets produksjon. Spesielt påpekte han at utvasking av næringssalter fra jordbunnen kunne skade skogen. Denne siste hypotesen ble tatt opp av botanikeren Eilif Dahl ved Norges Landbrukshøgskole. Med utgangspunkt i tidligere forskning omkring sammenhengen mellom vegetasjon og jordbunnskjemi (Dahl, Selmer-Andersen, and Saether, 1961; Dahl, Gjems and Kielland-Lund, 1967) gjorde han overslag over forventet tilvekstreduksjon i skogen. Dahl betraktet utvasking av kalsium som nøkkelfaktor og kom til at man kunne vente et tilveksttap opp til ca. 1,5 % pr. år i norske skoger. Dette var en reduksjon stor nok til at det skulle være mulig å måle den ved å se på trærnes årringer. (Dahl, 1969; Dahl og Skre, 1971.)

Hvis det virkelig var slik at skadelige forurensninger i stort omfang ble transportert luftveien over landegrensene, så forelå det et alvorlig problem som bare kunne løses ved internasjonalt samarbeide. De nordiske landene var raske til å ta problemet opp i internasjonale orga-



ner. Men før man kunne vente at andre land skulle sette iverk kostbare tiltak var det to nøkkelspørsmål som måtte avklares. Det første gjaldt selve luftforurensningene: Hvor store var mengdene som kom over landegrensene og hvor kom de fra? Det andre gjaldt virkningene: Hvor stor virkning hadde de på skogens tilvekst eller på fisken? Dessuten hadde man et underliggende spørsmål som skulle bli sentralt i den kritikken som kom til å reise seg mot SNSF-prosjektet i 1976: Kunne det være andre faktorer som var årsak til en vesentlig del av forsureningen i vassdragene?

Langtransport av stoffer i luften hadde siden 1950-årene vært et viktig tema ved det Internasjonale Meteorologiske Institutt i Stockholm. Erik Eriksson hadde organisert et nett av målestasjoner i Skandinavia. I Norge var det jordbunnsforskeren Jul Låg som tok initiativ til å få igang slike stasjoner. Det var materiale fra disse målingene som dannet grunnlaget for Svante Odéns utspill våren 1968. Man visste noe om hvor mye som kom ned i forskjellige områder og at nedfallet hadde økt sterkt de senere årene.

De foreliggende data hadde imidlertid klare svakheter og det var ønskelig med mer presise bestemmelser såvel av utbredelsen som av utviklingstendensen i nedfallet. Dessuten var det avgjørende for eventuelle politiske fremstøt å ha kartlagt hvor forurensningene kom fra. Dette spørsmålet ble i sine hovedtrekk løst for svovelforbindelsenes vedkommende gjennom et OECD-prosjekt hvor Norsk Institutt for Luftforskning (NILU) spilte en sentral rolle. Prosjektet het Long Range Transport of Air Pollutants (LRTAP). Det ble endelig approbert av OECD i april 1972, men var da allerede i realiteten godt igang. Primus motor i hele prosjektet var NILU's sjef Brynjulf Ottar som har gitt en levende beskrivelse av hvordan prosjektet kom i gang og utviklet seg (Ottar, 1975). Det ble en suksess tross en noe reservert holdning fra de store landenes side. Tyskland var negativt ved starten av prosjektet. USA holdt seg helt utenfor. Storbritannia var en delvis motstrebende deltaker. Med sine store utslipp hadde landet økonomiske interesser som stred mot skandinavenes. Det forhindret imidlertid ikke at den engelske formannen i styringsgruppen, L. E. Reed, bidro mye til å styrke det faglige innholdet og gi konklusjonene slagkraft.

Som et litt eldre søsterprosjekt hadde LRTAP innflytelse på utviklingen av SNSF. Det var en betydelig grad av samarbeid og personfelleskap i de to prosjektene. Og på det politiske nivå dannet LRTAP et mønster for hva slags resultater man kunne ønske seg fra SNSF.

Organisatorisk var de imidlertid forskjellige. SNSF var et rent norsk prosjekt mens LRTAP var internasjonalt. I LRTAP ble målingene foretatt av alle de deltagende landene, mens det var norske forskere ved NILU og Meteorologisk Institutt som utførte mesteparten av arbeidet med å stille dem sammen og trekke konklusjoner. I dette henseende var LRTAP et mer sentralisert prosjekt enn SNSF. Det hadde da også en mer veldefinert og avgrenset problemstilling.<sup>1)</sup>

Skogforskere og andre landbruksekspertene stilte seg stort sett nokså skeptiske til hypotesen fra Odén og Dahl. De trodde ikke at utvaskingen av næringssalter kunne gi så store utslag på så kort tid som Dahl og Odén forespeilte. Bl.a. pekte de på at en lang rekke forsøk med kalkning ikke hadde gitt noe positivt utslag på skogens vektst. Likevel mente skogforskerne at på lengre sikt var det grunn til bekymring og at det var viktig med en mer intensiv forskning på spørsmålet.

Svante Odén brukte tildels ganske sterke ord da han la saken frem for den nyopprettede økologikomiteen i det svenske naturvitenskapelige forskningsrådet våren 1968. Situasjonen var å sammenlikne med "en långsamt pågående kemisk krigföring". Og han antydte at situasjonen hadde "passerat et kontrollerbart stadium" slik at forurensningen ville øke i de nærmeste årene selv om alle svovelutslipp ble stoppet (Odén, 1968, s. 6-7).

Skogbiologene Carl Olof Tamm og Erik Björkman forsøkte åpenbart i sine debattinnlegg å dempe faresignalene. Björkman pekte på at skogsmark har stor bufferevne og at den for en stor del har en høy surhetsgrad helt uavhengig av svovelforurensninger. "En förurning genom tillförsel av svavelsyra genom luften är därför åtminstone för närvarande mycket osannolik". (Odén, 1968, s. 69-71). Jordbunnsforskeren T. Troedsson mente at utvasking av kalsium på kort sikt umulig kunne bli så alvorlig som Odén beskrev. "Det är möjligt at Odéns farhågar kan bli aktuella om ett par skogsgenerationer", sa Troedsson. Han mente andre skader av svovelforurensning var langt mer aktuelle (Odén, 1968, s. 73). Også Erik Eriksson, som hadde ledet det registreringsarbeidet som Odén bygget sine advarsler på, hadde innvendinger. Han pekte på muligheten for at en stor del av svovelet går direkte fra jorden til atmosfæren som hydrogensulfid og derfor ikke medfører noen utvasking. Dette trengte nærmere avkla-

---

<sup>1)</sup> I denne korte skissen av LRTAP har jeg hatt stor hjelp av kommentarer fra Arne Semb.

ring understreket han. Dessuten mente han at den forsuringen som var registrert i vassdragene de seneste årene tildels kunne bero på langsomme klimafluktuasjoner som ikke hadde noe med den sure nedbøren å gjøre. (Odén, 1968, s. 74-77).

I Sverige var skogskader på grunn av langtransporterte forurensninger allerede på dette tidspunktet et tema for offentlig debatt. Faren for reduksjon i skogens tilvekst på grunn av det økende svovelinnholdet i nedbøren var blitt diskutert på lederplass i dagsavisene, nevnte Bjørkman i sitt innlegg (Odén, 1968, s. 70). En grunn til skogforskerenes kritiske reaksjon var tydeligvis et ønske om å opptre som ansvarlige og nøkterne vitenskapelige rådgivere overfor myndighetene og offentligheten. De søkte å begrunne det de anså for et rimelig faglig skjønn med hensyn til de farer som var skissert av "whistle-blower" Odén.

Også i Norge kom det etterhvert igang en bred faglig debatt om virkningen av den sure nedbøren. I februar 1969 holdt Norsk Forening for Vassdragspleie og Vannhygiene møte hvor Odén var invitert for å legge frem sitt syn (Odén 1969). Fra norsk side la Dahl frem sine tanker om redusert tilvekst i skogen (Dahl, 1969). Og Einar Snekvik fra fiskeforskningsavdelingen ved Direktoratet for Jakt, Viltstell og Ferskvannsfiske skisserte status i kunnskapen om forsuring av vassdrag og tilbakegang i fiskebestand (Snekvik, 1969).

Ved inngangen til 1970-årene var det en klar og utbredt oppfatning blant fagfolk på miljøspørsmål at sur nedbør var hovedårsak til de senere årenes tilbakegang for laks og ørret i de sørligste landsdelene. En aktiv talsmann for dette synet var byveterinær Bjørn Kjos-Hanssen i Stavanger. Når Sørlandet ble spesielt hardt rammet kom det av en utsatt meteorologisk beliggenhet og uheldig geologi, mente han. Et foredrag Kjos-Hanssen holdt i Stavanger ingeniørforening 14. oktober 1970 ble utførlig referert i *Teknisk Ukeblad*. Han henviste bl.a. til Alf Dannevig's arbeide.

Biologen Alf Dannevig var den første som gjorde oppmerksom på (1959) at den fremadskridende forsuring av Sørlandets og Telemarks vassdrag som er registrert i hele dette århundre kunne skrive seg fra den sure nedbøren. Såvidt foredragsholderen kjente til, var tilsvarende fenomener ikke registrert i andre land. Forklaringen måtte være at Norge var spesielt utsatt på grunn av meteorologiske og geologiske forhold samt den geografiske beliggenhet nær de konsentrerte industristrøk på kontinentet og i Storbritannia.<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> *Teknisk Ukeblad*, 112, nr. 46, 12. november 1970, s. 38

Ivan Rosenqvist var en annen som på denne tiden mente at langtransport av svoveloksyder fra Mellom-Europa og Storbritannia var hovedårsak til at fisken døde ut på Sørlandet. Langtransporten

har medført at nedbøren over Syd-Norge til sine tider kan være så sur at det svarer til pH 3,6 og pH-verdier på ca. 4-4,2 er hyppig forekommende. I de geologiske områder der en ikke har mineraler i jordarten eller fjellet som kan nøytralisere all den svovelsyre som kommer med nedbøren, fører dette igjen til at bekker og elver som på forhånd var sure på grunn av humussyrene nå har fått så lav pH at fiskeyngel ikke vokser opp. (Rosenqvist, 1973, s. 16-17.)

For Rosenqvist som for det senere SNSF-prosjektet var det et hovedpoeng at områder med harde prekambriske bergarter og tynt jorddekke, slik vi har mye av på Sørlandet, var spesielt utsatt:

Her har vi i Norge observert en meget tydelig sammenheng mellom undergrunnens beskaffenhet og surheten i elvevannet i områder der nedbøren er den samme. Det viser seg at selv små korte bekker meget effektivt blir nøytralisert der man har kambrosilurbergarter, hovedsakelig kalker og skifrer. I vesentlig mindre grad blir nedbørens syrer nøytralisert når de renner over Oslo-feltets magmabergarter, og bare i liten utstrekning påvirker undergrunnen vannets surhet der berggrunnen består av prekambriske gneisbergarter. I slike områder kan en til dels direkte ved måling av elvevannets surhet følge de raske sesongmessige variasjonene i nedbørens surhet. (Rosenqvist, 1973, s. 17.)<sup>1)</sup>

Jeg har referert Rosenqvist såpass utførlig både fordi han var representativ for den forsiktige faglige konsensus som hadde dannet seg ved inngangen til 1970-årene, og fordi han senere kom til å opptre som en *advocatus diaboli* overfor SNSF-prosjektet.

Den tidlige faglige debatt om sur nedbør gikk ikke upåaktet av norske myndigheter. Allerede flere år før SNSF-prosjektet startet var langtransport av luftforurensning erkjent som et alvorlig problem. At ferskvannsfisket var skadelidende ble ansett som ganske opplagt, og man ble etterhvert bekymret også for skogen. Regjeringens langtidsprogram for 1970-73 skisserte situasjonen slik:

---

<sup>1)</sup> Ifølge intervju med Rosenqvist 5. september 1984 ble boken, *Geologien og Mennesket*, skrevet omkring 1971. Kapittel I, "De geologiske vitenskaper og menneskene", som dette sitatet er hentet fra, er forfattet av Inge Bryhni og Ivan Rosenqvist.

Et spesielt problem som har dukket opp i de senere år, er at nedbøren over de skandinaviske land stadig er blitt surere. Dette medfører at vannet i vassdrag og innsjøer blir surere, og dette kan ha alvorlige følger for fiskebestanden. Ved spesielle typer jordbunn kan det også medføre utvaskingsfenomener. Den økede surhet i nedbøren tilskrives utslippene av svoveldioksyd i de store industriområder i Vest-Europa. Utviklingen følges bl.a. ved et måleprogram i Nordfjords regi. Regjeringen anser det for viktig å følge opp det internasjonale samarbeid om forurensningsproblemer. (St.meld. 55, 1968-69, s. 92)

Behovet for økt forskningsinnsats på feltet var åpenbart. Hvor sterk opptrappingen skulle bli, og nøyaktig hvor de økte ressursene skulle settes inn, avhang imidlertid av hvor truende situasjonen ble ansett for å være og nøyaktig hvilke farer som ble oppfattet som mest overhengende. Her var et betydelig spillerom for dyktig forskningspolitikk og entrepenørvirksomhet. Man befant seg også midt i denne grønne bølgen med stor offentlig velvilje overfor miljøforskning.

### 3 Opptakten til prosjektet

I begynnelsen av september 1969 ble virkningen av sur nedbør tatt opp på møte i Statens Skogforsøkskommisjon og Eilif Dahl ble bedt om å lage en utredning om spørsmålet innen neste møte.<sup>1)</sup> Dahl bearbeidet sin hypotese om utvasking og la den frem på ny på en konferanse om avsvovling som Nordforsk arrangerte i Stockholm i november 1969. På møtet i Skogforsøkskommisjonen i januar 1970 forelå en rapport fra Eilif Dahl og Oddvar Skre, og "kommisjonen drøftet meget inngående" spørsmålet om "virkningen av sur nedbør på produktiviteten i landbruket".<sup>2)</sup> Man kom til at det var viktig "at det snarest mulig blir tatt et initiativ for å få etablert forskning på området - en forskning som bør søke å belyse den virkning luftforurensetning i hele sin bredde har for skogproduksjonen i første rekke". Skogøkologisk avdeling ved Det Norske Skogforsøksvesen (nå Norsk Institutt for Skogforskning) på Ås ble bedt om å sørge for at det ble laget en plan.<sup>3)</sup> Formann i Statens Skogforsøkskommisjon på denne tiden var professor Peder Braathe som også var leder for Skogforsøksvesenet. Han bidro sterkt til å dra igang forskningen om virkningene av sur nedbør.

---

<sup>1)</sup> Møtebok fra møter i Statens Skogforsøkskommisjon 3.-5. september 1969. På s. 4 står det:

Det ble videre reist spørsmål om man vet noe om hva den surhet i vann og jordsmonn som europeisk industri forårsaker har å si for skogproduksjonen. Det ble pekt på at det ville være av stor betydning å få dette klarlagt. Det ble konkludert med at man skulle be professor Eilif Dahl om en utredning om spørsmålet med sikte på skogbruket innen neste møte i kommisjonen.

<sup>2)</sup> Det ble snart klart at den sure nedbøren ikke var noe stort problem for jordbruket. Mengdene var små i forhold til det som i alle fall ble tilført jorden av gjødsel, og eventuelle uheldige virkninger kunne forholdsvis lett kompenseres ved å forandre gjødslingens sammensetning. Se f.eks. Sorteberg og Ødelien, 1971.

<sup>3)</sup> Møtebok fra møter i Statens Skogforsøkskommisjon 22. og 23. januar 1970.

Skogøkologisk avdeling under sin leder Kristian Bjør la mye arbeid i å følge oppfordringen fra Statens Skogforsøkskommissjon. Og man nøyet seg ikke med planlegging og diskusjoner. Avdelingen bygget på de omfattende forsøk med gjødsling av skog som hadde vært drevet siden 1964. Allerede vinteren 1969-70 ble det startet et pilotprosjekt som undersøkte nedfall av sterk syre, sulfat, m.m. ved Herøya. Hensikten var å se hvordan nedfallet fordelte seg etter avstand fra utslippstedet (Overrein, 1972 a,b). I løpet av 1970 startet omfattende forstudier med lysimeterteknikk. Forskjellige mengder vann med forskjellig surhetsgrad ble tilført isolerte jordprofiler for å se på virkningen av "bl.a. nedbør med forskjellig pH, ulik nedbørintensitet, forskjellige jordtemperaturer og skogsjord av fire forskjellige typer".<sup>1)</sup> Sentralt i dette arbeidet sto forsøksleder Lars Overrein som senere ble leder for SNSF-prosjektet.

Diskusjonen om forskning på den sure nedbørens virkning på skogen foregikk først og fremst i Ås-miljøet. Men det var god kontakt for eksempel med det nyopprettede NILU hvor Bjør var medlem av styret. NILU's sjef Brynjulf Ottar delte mye av landbruksforskernes skepsis til Dahls utregning av mulig produksjonstap i skogen. Ottar var enig med Jul Låg i at en reduksjon av skogens tilvekst på 1,5 % i de mest utsatte områdene i Sør-Norge var "altfor stor". Dette var så mye at det allerede burde vært registrert gjennom undersøkelser av skogens tilvekst. Låg hadde diskutert saken med Dahl uten at de "hadde funnet frem til noen enkel forklaring på denne uoverenstemmelsen".<sup>2)</sup> Forøvrig var Eilif Dahl, Brynjulf Ottar, og Ivan Rosenqvist, som alle tre kom til å spille sentrale roller i utviklingen av SNSF, gamle venner fra realfagsstudiet ved Universitetet i Oslo.

For skogforskningens vedkommende begynte konturene av det senere SNSF-prosjektet for alvor å tre frem i løpet av 1970. Forskjellene mellom de vurderinger og tendenser som gjorde seg gjeldene i denne tidlige fasen og det programmet som ble iverksatt, er imidlertid interessante. En rapport fra Bjør til Statens Skogforsøkskommissjon<sup>3)</sup> høsten 1970 summerte opp resultatet av vårens og sommerens diskusjoner og planlegging. Vi kan merke oss en uttalt skepsis

---

<sup>1)</sup> Notat, "Foreurenning - forsuring, forskning ved Det norske Skogforsøksvesen", av Lars Overrein, 4. mai 1971.

<sup>2)</sup> Brev fra Brynjulf Ottar til Oddvar Skre, 16. februar 1970.

<sup>3)</sup> Til Statens Skogforsøkskommissjon. Rapport fra professor Kristian Bjør, datert 28. august 1970, 2 sider.

når det gjaldt produksjonsmålinger på skogen, vekt på et bredt spektrum av grunnleggende skogøkologiske problemer, og et sterkt innslag av jordbunnskjemii.

Ett av vedleggene til Bjors rapport var et notat fra en gruppe som skulle utrede "forskning angående kjemiske forurensningers virkning på jordbunnens produksjonsevne".<sup>1)</sup> Gruppen, som ble ledet av Lars Overrein, skisserte "de mest aktuelle forskningsoppgaver" med utgangspunkt i bekymringen for "den produksjonsnedgang som eventuelt finner sted som følge av en gradvis forsurening av jordbunnen". Holdningen til kortsiktige, direkte undersøkelser av virkningen på skogproduksjonen var nokså avvisende:

Det synes imidlertid å være en fullstendig blindgate å etablere forskning hvor en først og fremst registrerer tilveksten og ut fra slike resultater forsøker å trekke konklusjoner vedrørende luftforurensning-skogproduksjon. Disse spørsmålene er av en slik vanskelighetsgrad og kompleksitet at en slik registrering isolert sett ikke er av noen interesse - og bør derfor ikke settes i gang på nåværende tidspunkt.<sup>2)</sup>

Men langt fra alle var så negative. Produksjonsmålinger kom til å bli en sentral del av SNSF-prosjektet. De fulgte man produksjonen på forsøksflater som ble vannet med fortynnet svovelsyre, dels undersøkte man utviklingen i årringenes bredde i områder med forskjellig mengde sur nedbør.

Overreins gruppe gikk inn for "å få satt igang forskning av grunnleggende karakter på området", særlig jordbunnskjemisk forskning.<sup>3)</sup>

Det var underforstått at dette trengtes for etter hvert å skape grunnlag for å vurdere og teste Dahls hypotese om produksjonstap på grunn av utvasking. Gruppen understreket at "problemstillingene som reiser

---

<sup>1)</sup> Ibid., s. 1. De fleste av disse vedleggene har det dessverre ikke lyktes å oppspore. Det ville gi en god kontroll på min fortolkning av hvilke oppfatninger som rådet på dette tidspunktet, om de kunne finnes.

<sup>2)</sup> "Utredning om forskningstiltak som bør settes igang innen skogforskningen for å klarlegge i hvilken grad kjemiske forurensninger i luft og nedbør påvirker jordbunnens produksjonsevne". Undertegnet Odd Gjems, Einar Vigerust og Lars Overrein, datert 1. juni 1970. Vigerust var på dette tidspunktet ansatt ved Institutt for jordbunnsforskning på NLH, Gjems og Overrein var ved Skogøkologisk avdeling ved Det Norske Skogforsøksvesen.

<sup>3)</sup> Ibid., s. 2.



seg i forbindelse med kjemiske forurensninger i luft og nedbør på ingen måte er nye". De hadde tvert om aktualisert tidligere forskning, bl.a. gjødsling av skog ved Skogforsøksvesenet, undersøkelser av forholdet mellom jordbunn og vegetasjon ved NLH, og registrering av skogsjorden i Norge i forbindelse med landskogtakseringen.

Bjørn Ila i sin rapport til Statens Skogforsøkskommissjon vekt på god koordinering instituttene imellom. Han foreslo at det "oppnevnes en representativ gruppe" som skulle komme med forslag til en plan for koordinert forskningsinnsats". Et sentralisert storprosjekt med et sterkt styringsutvalg hadde man åpenbart ikke i tankene. På dette tidspunktet var det knapt noen som forestilte seg vesentlige avvik fra etablerte arbeids- og organisasjonsformer. I oktober støttet Statens Skogforsøkskommissjon ønsket om mer forskning på luftforurensningenes virkning på skogen og overlot til Bjørs avdeling ved Skogforsøksvesenet å etablere et kontaktutvalg.<sup>1)</sup>

I april og mai 1971 kom det ny fart i utviklingen. Forskningsplanleggingen hadde modnet og et avisintervju med Eilif Dahl utløste initiativ fra statsrådene Torstein Treholt og Olav Gjærevoll, henholdsvis landbruksminister og pris- og lønnsminister.<sup>2)</sup> Gjærevoll var dessuten professor i botanikk ved Norges Lærerhøgskole i Trondheim.

21. april var Dahl i møte i Arbeidsgruppen mot nederbördens försurning i Stockholm hvor han bl.a. diskuterte med Svante Odén, og 23. april trykket Aftenposten et stort oppslått intervju med overskriften "Svovelregnet truer skogene. Mot katastrofe om utslippet øker". Her uttalte Dahl at "vi må regne med at skogproduksjonen både i Sør-Norge, Finland og Sverige vil bli redusert til det halve innen en 20-30-års periode, hvis vi ikke snart får stanset de økende utslipp av svoveldioksyd til atmosfæren". Han pekte på britisk og mellom-

---

<sup>1)</sup> Møtebok fra møter i Statens Skogforsøkskommissjon 22. og 23. oktober 1970, s. 3. Kommisjonen vedtok følgende:

Statens Skogforsøkskommissjon mener at spørsmålet om luftforurensningers forsurende effekt på skogjordbunnen og dens eventuelle nedsettende virkning på skogproduksjonen, er sentrale spørsmål innen skogforskningen og bør dekkes av skogforskningsinstituttene. I dette arbeidet, - og i forurensningsspørsmålet i videre forstand i forhold til skogbruket, - bør det søkes den best mulige koordinering og arbeidsdeling gjennom et kontaktutvalg som Skogøkologisk avdeling bør ha ansvaret for eksisterer og fungerer.

<sup>2)</sup> Olav Gjærevoll var pris- og lønnsminister fra mars 1971 til mai 1972. Han overtok det nyopprettede Miljøverndepartementet 8. mai 1972 og ledet det frem til 8. oktober samme år.

europaisk industri som hovedansvarlige og gjentok forøvrig essensen i de foredrag som Odén og han selv tidligere hadde holdt i faglige fora. Den landbruksvitenskapelige kritikken som hevdet at det var usannsynlig med et produksjonstap av den størrelse som Dahl forespeilte, ble ikke nevnt i Aftenposten.

Noen dager senere, 27. april, kunne avisen fortelle at "Landbruksministeren tar saken". Landbruksminister Thorstein Treholt mente problemet var størst for skogbruket, men han nevnte også at "sur nedbør har ødelagt mye for fiskebestanden". Det trengtes såvel handling som fortsatt forskning i saken. Avisen kunne samtidig fortelle at Gjærevoll ville ta opp spørsmålet om reduksjon av utslipp i atmosfæren, allerede 3. mai på et møte i ECE (Economic Commission of Europe) om miljøvern i Praha.

Samme dag som Treholt uttalte seg i Aftenposten, 27. april, holdt forskerne møte på Ås med Nils Brandt<sup>1)</sup> fra NILU som møteleder og referent. Bakgrunnen for Brandts initiativ til dette møtet var NILU's arbeid med langtransport av luftforurensninger. LRTAP-prosjektet, som jeg tidligere har omtalt, var i startfasen, og man ønsket å utbygge samarbeidet om forskning på virkningen av forurensningene. Brandt styrte en bred debatt ordnet i tre hovedtemaer, nedbør, jordbunn og vann, og laget et fyldig referat.<sup>2)</sup> På dette møtet ble det valgt et "initiativ og kontaktutvalg" som bestod av Hans Holtan fra NIVA, Jack Nordø fra Meteorologisk Institutt, Lars Overrein fra Det Norske Skogforsøksvesen, og Nils Brandt fra NILU.

På sitt første møte 18. juni ble utvalget enig om så fort som mulig å få igang en pilotundersøkelse. På en rekognoseringsstur i dagene 10.-12. august fant utvalget sammen med Bjørn frem til et passende forsøksområde i Birkenes kommune i Aust-Agder.<sup>3)</sup>

Dahls intervju med Aftenposten førte til at landbruksminister Treholt sammenkalte til møte i departementet i første del av mai.<sup>4)</sup> Her deltok ved siden av Treholt og Dahl, bl.a. Brynjulf Ottar, Kristian Bjørn og skogdirektør Hans Kristian Seip. Sistnevnte hevdet at

---

<sup>1)</sup> Brandt var biolog, spesialist på måling av årringer hos trær, og nylig ansatt ved NILU med særlig ansvar for kontakten med de biologiske forskningsmiljøene.

<sup>2)</sup> Referat fra kontaktmøtet med emnet sur nedbør og dens virkninger på Det Norske Skogforsøksvesen, den 27. april 1971. Kjeller, 21. juni 1971. Undertegnet Nils Brandt.

<sup>3)</sup> Brev fra Nils Brandt til NLVF, 16. august 1971.

<sup>4)</sup> Brev fra Thorstein Treholt til Eilif Dahl, 27. april 1971.

Dahl tok for hardt i og mente å kunne finne feil i hans resonnementer.<sup>1)</sup> Diskusjonene i landbruksdepartementet våren og sommeren 1971 synes ikke å ha ledet til konkrete tiltak. Antakelig har skogforskernes skepsis til Dahls beregninger dempet bekymringen, men det er klart at disse drøftingene var med på å forberede grunnen for SNSF-prosjektets start den følgende vår.<sup>2)</sup>

Miljøet omkring NIVA deltok også aktivt i diskusjonen om den sure nedbørens virkninger. Norsk Forening for Vassdragspleie og Vannhygiene holdt møte på Ås 26. mai med Bjor som foredragsholder. Han snakket om "Forskning som har med vann å gjøre ved Det norske Skogforsøksvesen" (Bjor, 1971).

I slutten av november la forskernes initiativ- og kontaktutvalg fram den forventede planen for et samarbeidsprosjekt kalt "luftforurensning - virkning på jord, vegetasjon og vann". Man trakk opp et arbeidsprogram for 1972 konsentrert om Birkenesfeltet. Prosjektrammen var tre år og man tenkte seg en utvidelse til flere felter i 1973.<sup>3)</sup>

Denne planen utgjorde sammen med et kort følgeskriv søknaden som professor Bjor sendte til NLVF og NTNf lille julaften 1971 på vegne av NVE (Norges vassdrags- og elektrisitetsvesen), NILU, NIVA og NISK.<sup>4)</sup> Og denne søknaden dannet det direkte utgangspunktet for SNSF-prosjektet. I begynnelsen av mai 1972 var prosjektet formelt etablert og den første beskjedne bevilgning på 100 000 kroner fra hvert av de to forskningsrådene gitt.

---

<sup>1)</sup> Telefonsamtale med Hans Kristian Seip 12. april 1985.

<sup>2)</sup> Samtale med Rolf Sæther 26. februar 1985. Sæther var i 1971 personlig konsulent for Treholt. Han utarbeidet i september et notat med forslag om at landbruksministeren skulle sammenkalle til møte med representanter for en rekke forskningsinstitusjoner for å organisere forskningen på virkningene av sur nedbør.

<sup>3)</sup> "Plan for samarbeidsprosjekt vedrørende luftforurensning og dens virkning på jord, vegetasjon og vann i våre skog- og fjellområder." Kjeller, Oslo, Ås, den 26. november 1971, undertegnet Hans Holtan (NIVA), Einar Joranger (NILU), Sverre Krogh (NVE), Lars Overrein (NISK).

<sup>4)</sup> Fra 1. desember 1972 fikk Det Norske Skogforsøksvesen nytt navn, nemlig Norsk Institutt for Skogforskning (NISK).

## 4 Uenighet om organisasjonsformen

SNSF-prosjektets organisasjonsform, slik den utviklet seg våren 1972, var meget forskjellig fra den som var blitt skissert i søknaden fra desember 1971. Istedenfor et relativt løst samarbeid mellom selvstendige institutter fikk man et sentralisert prosjekt med prosjektleder og et styringsutvalg på tre personer pluss en sekretær. Ingen av de tre medlemmene av styringsutvalget hadde direkte tilknytning til noen av de fire forskningsinstituttene, og bare én var forsker, nemlig Jul Låg. Han var professor i jordbunnsfag ved NLH. Denne styringsformen var uventet for de sentrale initiativtakerne. Heller ikke hadde de tenkt seg at forskningen på virkningene av sur nedbør skulle samles innenfor ett prosjekt i så stor grad som det skjedde i 1972 og de nærmeste årene fremover.

Ved inngangen til 1972 følte fagfolk sterkt at det trengtes mer forskning på virkningene av sur nedbør. For eksempel skrev Eilif Dahl et notat hvor han foreslo et faglig råd under NLVF med bred representasjon fra vitenskapelige institusjoner og forvaltningsorganer.<sup>1)</sup> Rådet skulle være et sakkyndig organ for myndighetene i "alle spørsmål som knytter seg til de biologiske virkninger av syre-nedfallet", utarbeide forslag til forskningsprogram på området og foreslå tiltak. Norsk Forening for Vassdragspleie og Vannhygiene arrangerte 24. januar et stort, lukket symposium for å bidra til "å samle og koordinere norske kunnskaper" om sur nedbør og dens virkninger. Foredragene ble publisert i et spesialnummer av foreningens tidsskrift *Vann* (nr. 1 1972). I flere miljøer tenkte man på nye

---

<sup>1)</sup> "Ad: De biologiske virkninger av luftens og nedbørens forurensning". Notat datert 19.2.72. Vedlagt brev fra Eilif Dahl til personlig konsulent for landbruksministeren, Rolf Sæther, 19.2.72.

prosjekter. For eksempel lanserte NILU's sjef Brynjulf Ottar "en undersøkelse av i hvilken grad den sure nedbøren virker forsurende på elver og innsjøer i Syd-Norge". Det var tenkt som et tredje prosjekt om sur nedbør ved siden av OECD-prosjektet om langtransport og samarbeidsprosjektet i Birkenes som tok for seg virkningene på skogen. Dette tredje prosjektet bygget i sin "grunntanke" på diskusjoner med professor Ivan Rosenqvist.<sup>1)</sup>

I den planen for Birkenesprosjektet som fulgte søknaden av 23. desember 1971 tenkte man seg det øverste styringsorganet som et utvalg sammensatt av en representant for hvert av de fire forskningsinstituttene og en representant for hvert av de to forskningsrådene, NTNf og NLVF. Dette utvalget skulle utpeke "en av prosjektets aktive forskere" som prosjektleder med "ansvar for å lede og koordinere forskningsvirksomheten".<sup>2)</sup> NTNf's Komite for forurensningsspørsmål diskuterte prosjektet i møter 19. januar og 2. februar. I sin anbefaling til NTNf's styre forutsatte komiteen den styringsformen som søkerne hadde foreslått, og foreslo forøvrig stortingsmann Per Hysing-Dahl som NTNf's representant og formann i prosjektutvalget dersom han var villig.<sup>3)</sup> Samme styringsform ble også forutsatt i brev 18. februar fra NTNf til NLVF sammen med beskjed om at man ville bevilge kr 100 000 dersom NLVF gjorde det samme.<sup>4)</sup>

En måned senere forslo imidlertid NTNf en helt ny styringsform overfor NLVF: "Styringsutvalget for prosjektet begrenses til 3 personer, som har bred administrativ erfaring og som ikke er direkte involvert i prosjektet." De tre skulle representere henholdsvis NTNf, NLVF og Miljøverndepartementet. Sistnevnte "må sees på som den viktigste bruker av resultatene, idet det er dette departement som må ta initiativ til en eventuell internasjonal avtale om begrenning av forurensende utslipp på grunnlag av prosjektets resultater".<sup>5)</sup>

Brynjulf Ottar var raskt ute med et alternativ til NTNf-forslaget. I et notat om "Formen ved organisasjon av tverrvitenskapelige pro-

---

<sup>1)</sup> Brev fra Ottar til H.C. Christensen i NTNf, 21.1.1972. Christensen var på dette tidspunktet sekretær for NTNf's Komite for forurensningsspørsmål.

<sup>2)</sup> Se forannevnte "Plan for samarbeidsprosjekt ...", s. 4-5.

<sup>3)</sup> Notat: "B 1510. 3805 - Luftforurensningers virkning på skog, vegetasjon og vann. Søknad fra Det Norske Skogforsøksvesen om en bevilgning på kr 416 500 i 1972." Til NTNf fra Komite for forurensningsspørsmål, 3. februar 1972.

<sup>4)</sup> Brev fra NTNf til NLVF, 18. februar 1972, undertegnet Tore Tysland og H.C. Christensen.

<sup>5)</sup> Brev fra NTNf til NLVF, 17. mars 1972, undertegnet H.C. Christensen.

sjekter'' hevdet han sterkt at instituttene selv måtte ta seg av den faglige styring og kontroll. Forskningsrådenes utvalg for prosjektet burde bare ha et ''bevilgningsmessig ansvar''. Det skulle delta i utarbeidelsen av en prosjektplan, men når denne var undertegnet, overtok instituttene prosjektutvalg ansvaret for gjennomføringen. Planen fordelte bevilgninger og oppgaver på de deltagende instituttene. I det aktuelle tilfellet, Birkenesprosjektet, var prosjektperioden tre år. Først ved slutten av denne perioden, når spørsmålet om en fortsettelse reiste seg, ville forskningsrådenes utvalg igjen komme inn. Prosjektlederen skulle sørge for koordinering og fremdrift av prosjektet ifølge planen, og være underlagt instituttene prosjektutvalg.

Ottar argumenterte med at instituttsjefene i hans organisasjonsmodell ville føle et større ansvar, og gjøre større anstrengelser for å bringe prosjektet vel i havn. Etter NTNFM-modellen kunne man derimot komme i den uheldige situasjon at forskningsrådenes utvalg måtte overta den faglige kontroll.

Hvis finansieringsplanen svikter, så vil med en slik ordning, ansvaret i første omgang falle på prosjektleder og instituttsjefer. Det sier seg selv at det må oppstå helt uforutsette og meget vanskelige forhold, hvis ikke sjefene for 4 forskningsinstitutter ser seg best tjent med å ordne forholdene seg i mellom i en slik situasjon hvor de bare har seg selv å bebreide for sviktende planlegging.

Helt annerledes ville det bli hvis man tenker seg at forskningsrådenes utvalg skulle disponere midlene, og betale ut etter hvert innenfor den avtalte fase ut fra en vurdering av situasjonen. Uansett hva slags system en fant på, så ville det gi instituttene alle muligheter til å fraskrive seg sitt ansvar for arbeidets fremdrift. Det ville i virkeligheten bety at forskningsrådenes utvalg overtok den faglige kontroll av prosjektet.<sup>1)</sup>

Professor Bjør ved NISK var også skeptisk til den nye styringsmodellen: ''Vi søkte om prosjekt og fikk styringsutvalg på kjøpet'', bemerket han i tilbakeblikk.<sup>2)</sup> Instituttsjef Kjell Baalsrud ved NIVA var derimot godt fornøyd: ''Jeg vil heller bli styrt av legfolk enn av forskere.'' <sup>3)</sup> Et samarbeide mellom institusjoner glir lettest når det er utenforstående som har styringen. I det lille Norge er det vanskelig å

---

<sup>1)</sup> Brynjulf Ottar: Formen ved organisasjon av tverrvitenskapelige prosjekter. Notat, 5 sider. Kjeller, 20. mars 1972, s. 2-3.

<sup>2)</sup> Intervju med Bjør, Ås 29. mai 1984.

<sup>3)</sup> Intervju med Baalsrud, Oslo 4. september 1985.

finne kompetente fagfolk som samtidig er uavhengige. Derfor er det ofte bedre å satse på legfolk som kan administrere, mente Baalsrud.<sup>1)</sup>

NLVF forholdt seg pragmatisk og godtok det nye forslaget fra NTNF selv om det brøt med "det tidligere som var skissert i søknaden". Man ville komme igang med undersøkelsene så snart som mulig og foreslo bare mindre endringer i NTNF's utkast til avtale. Den viktigste var at publisering skulle skje etter "samråd" med Styringsutvalget, ikke etter "godkjenning".<sup>2)</sup> Låg fryktet at en slik bestemmelse kunne bli oppfattet som et "inngrep i forskningens frihet".<sup>3)</sup>

Den styringsfilosofien som ble anvendt på SNSF-prosjektet hadde NTNF utviklet gjennom mange års erfaringer med teknologisk forskning og utviklingsarbeide. Man var kommet til at et lite styringsutvalg som hadde utstrakte fullmakter og besto hovedsakelig av brukere var gunstig for en effektiv og hurtig løsning av oppgavene. I en artikkel signert av Robert Major, NTNF's direktør, ble erfaringene summert opp slik:

Prosjektkomiteén bør ikke være for stor. Tre personer synes i de fleste tilfeller å gi tilstrekkelig oversikt og erfaring og samtidig tilfredsstillende beslutningsdyktighet. Medlemmene av prosjektkomiteén bør ha erfaring i styring av forskningsprosjekter. Ofte vil to representanter for brukerne av resultatene og en fra forskningssiden være gunstig. Prosjektkomiteén bør ha styringsretten over alle de midler som fra sentralt hold satses på prosjektet. (Major, 1974, s. 101.)

I SNSF-prosjektets ledelse var det ikke minst styringsutvalgets sekretær Hans C. Christensen som hadde et bevisst forhold til denne styringsfilosofien. I oppbyggingsfasen var han meget aktiv når det gjaldt organisatoriske spørsmål og stod i nær kontakt med prosjektlederen Overrein.<sup>4)</sup>

---

<sup>1)</sup> Brev fra Kjell Baalsrud til forfatteren, 19. mars 1986, med kommentarer til et utkast til foreliggende rapport. Et liknende synspunkt ble hevdet av Lars Strand i samtale 26. februar 1985.

<sup>2)</sup> Brev fra NLVF til NTNF, 19. april 1972, undertegnet Magne Stubbsjøen og Amund Rein.

<sup>3)</sup> Referat fra forberedende møte i Styringsutvalget. Notat av H.C. Christensen, datert 28. april 72.

<sup>4)</sup> Intervju med H.C. Christensen, i Oslo, 16. august 1985.

Prosjektledelsen betraktet selve styringsformen som en viktig ny-skapning. Det fremgår av et informasjonsskriv fra september 1972:

Dette interinstitusjonelle forskningsprosjekt representerer, både med hensyn til organisering og finansiering, en ny angrepsmåte på et vanskelig tverrfaglig problemkompleks. Det ventes å gi et viktig bidrag til forståelsen av luftforurensningers, og ganske spesielt sur nedbørs, virkning på det biologiske livsmiljø i våre jord-, skog- og fjellområder. Videre ventes at de administrative erfaringer som gjøres med prosjektet vil komme andre til nytte i fremtiden.<sup>1)</sup>

Ifølge NTNFS styringsfilosofi var det et ansvar for prosjektledelsen, dvs. Styringsutvalget og prosjektlederen, å "skaffe oversikt over og planlegge prosjektet, dele dette opp i egnede delprosjekter og fordele oppgavene mellom de instanser som best kan bidra på de forskjellige områder". (Major, 1974, s. 102.) Jo mer uklar målsettingen for et prosjekt er i utgangspunktet jo vanskeligere blir selvfølgelig en slik oppgave. Ikke minst blir den faglig krevende hvis uløste grunnforskningsproblemer spiller en sentral rolle. Her var det en klar forskjell mellom de prosjekter hvor NTNFS-filosofien var utviklet og det prosjektet man nå brukte den på, nemlig et bredt økologisk prosjekt sterkt avhengig av en rekke uavklarte grunnforskningsproblemer.

Styringsutvalget i SNSF-prosjektet hadde et prosjektutvalg å støtte seg til i faglige spørsmål. Her satt bl.a. prosjektlederen og kontaktmennene for de forskjellige deltakende forskningsinstituttene. Disse kontaktmennene dannet bindeleddet mellom prosjektlederen og forskerne. De hadde ansvar for gjennomføringen av delprosjektene ved sine respektive institusjoner. Dessuten ble det holdt enkelte felles møter for Styringsutvalget og Prosjektutvalget hvor også instituttlederne deltok.

Prosjektutvalget hadde en viktig rolle de første årene som et sted hvor nye ideer ble klekket ut. Under ledelse av Overrein stod det for entreprenørskapet i prosjektets første ekspansive periode. Første året ble budsjettforslaget undertegnet av prosjektlederen og Prosjektutvalget i fellesskap. Senere ble prosedyren at Prosjektutvalget diskuterte sakene mens prosjektlederen formulerte forslagene og undertegnet. Det var også prosjektlederen som la frem og begrunnet budsjettforsla-

---

<sup>1)</sup> "Informasjonsskriv nr. 1 om NLVF-NTNF's forskningsprosjekt: Sur nedbørs virkning på skog og fisk." Blindern, 25. september 1972. Skrevet var utformet av Christensen i samarbeid med Overrein.



gene overfor Styringsutvalget. Overrein fylte nøkkelrollen som prosjektleder på en dynamisk måte og bidro derved vesentlig til at prosjektet ekspanderte så sterkt i de første årene. Det er en vanlig oppfatning blant prosjektets deltakere at etter hvert ble Prosjektutvalget et problembarnt organisatorisk sett. Det hadde sin verdi som et forum hvor man møttes og utvekslet meninger og erfaringer, men var til liten hjelp når det gjaldt å ta avgjørelser om prosjektets utvikling.<sup>1)</sup>

Foruten en omlegning mot mer sentralisert organisasjon og styring foregikk det som nevnt også en gradvis utvidelse av prosjektets arbeidsoppgaver. Det vokste til å bli et helt program. Et eksempel på at en oppgave som opprinnelig var tenkt som et selvstendig prosjekt ble integrert i SNSF, var NILU's "modellstudie".

Jeg har allerede omtalt Ottar's skisse for en studie av sammenhengen mellom surheten i nedbøren og vassdragene i brev til Christensen i januar 1972: "Ved hjelp av data for jordbunnens sammensetning vil en ... prøve å komme frem til en funksjon som uttrykker sammenhengen mellom avløpsvannets og nedbørens surhet".<sup>2)</sup>

På et utvidet møte i Styringsutvalget<sup>3)</sup> 16. august la Ottar frem et notat, "Forslag til modellstudier av virkningen av sur nedbør på pH i elver og vann". I første omgang gjaldt det korttidsvirkninger, dvs. "en tidsskala på timer-uker". Hensikten var "å få et prognose-redskap som kan brukes til å forutsi virkningen av spesielt sure nedbørssituasjoner".<sup>4)</sup> Slike episodestudier ble utført i regi av SNSF allerede senere på høsten 1972. Ifølge møtereferatet sa Ottar at NILU så det som "sin oppgave" å skaffe en samlet oversikt over skadevirkningene av den sure nedbøren, og var i ferd med å bygge opp en "systemanalytisk kapasitet" for å utvikle en "modell for totalsituasjonen i Norge". NILU hadde søkt NTNf om kr 865 000 til dette arbeidet i 1973.<sup>5)</sup>

På spørsmål fra Christensen om hvordan dette arbeidet forholdt seg til fellesprosjektet (SNSF), svarte Ottar at han "oppfattet fellesprosjektets målsetting å være å klarlegge mekanismer og årsakssammen-

---

<sup>1)</sup> Her bygger jeg på samtaler med en rekke prosjektdeltakere foretatt i 1984, 1985 og 1986.

<sup>2)</sup> Brev fra Brynjulf Ottar til Hans C. Christensen, 21. januar 1972.

<sup>3)</sup> I tillegg til Styringsutvalget og prosjektlederen deltok to representanter for hver av de fire samarbeidende forskningsinstitusjonene, NISK, NILU, NIVA og NVE.

<sup>4)</sup> Forslag til modellstudier av virkningen av sur nedbør på pH i elver og vann. Kjøller, 15. august 1972, 3 sider.

<sup>5)</sup> Referat fra møte i Styringsutvalget, 7/72, onsdag 16. august 1972.

henger i virkningen av den sure nedbøren på skog og fisk. Dette grunnleggende arbeide måtte suppleres med data fra forskjellige deler av landet'', og disse data ville så inngå i en modellstudie. For Ottar var det altså modellstudien som skulle gi en samlet oversikt over skadevirkningene, forsåvidt det gjaldt økt surhet av vassdragene. Styringsutvalgets formann, Per Hysing-Dahl kommenterte at ''en avgrensning mellom de to prosjektene trengte nærmere avklaring''.<sup>1)</sup>

I slutten av august 1972 var altså situasjonen at NILU ønsket å etablere et prosjekt om ''biologiske skadevirkninger av den sure nedbøren'' organisert uavhengig av SNSF. Et notat av Ottar datert 29. august skisserer et prosjekt som skulle ta utgangspunkt i NAVF's Numedals-prosjekt og dessuten bygge på målinger av surhetsvariasjonene i vassdragene i Syd-Norge utført av Direktoratet for jakt, viltstell og ferskvannsfisk. I NAVF's prosjekt var det ''utarbeidet overordentlig detaljerte karter over berggrunnen og løsmasser i hele vassdraget. Det er videre foretatt omfattende undersøkelser av de kjemiske prosesser som foregår ved forvitring og utvasking ved nedbør i området. Surhetsvariasjoner i avløpsvannet er studert i tre karakteristiske nedslagsfelter og i hovedvassdraget''.<sup>2)</sup> NAVF's Numedals-prosjekt ble ledet av Ivan Rosenqvist.

NILU's søknad til NTNF vant imidlertid ikke fram. På neste møte i Styringsutvalget kunne Christensen opplyse at NTNF's komite for forurensningsspørsmål hadde behandlet NILU's søknad om 375 000 til ''Samlet vurdering av den sure nedbørs virkning'', at komiteen hadde anbefalt kr 300 000 ''i en middels høy B-prioritet'' og at bevilgningen ble gitt til fellesprosjektet, det vil si SNSF.<sup>3)</sup> Dette forslaget var for lavt prioritert til å nå opp.<sup>4)</sup> Men vel et år senere etablerte SNSF en systemanalytisk gruppe.<sup>5)</sup>

Når prosjektet så sterkt forandret karakter i løpet av 1972 beror det på den kombinerte virkningen av sentralisering i styring og vekst i ressurser og oppgaver. I løpet av høsten 1972 ble Miljøverndeparte-

---

<sup>1)</sup> Referat fra møte i Styringsutvalget, 7/72, onsdag 16. august 1972.

<sup>2)</sup> B. Ottar, ''Samlet vurdering av den sure nedbørens virkninger'', notat, datert Kjeller, 29. august 1972.

<sup>3)</sup> Referat fra møte i Styringsutvalget, 8/72, 24. oktober 1972, s. 2.

<sup>4)</sup> Se referat fra møte i Styringsutvalget, 9/72, 22. november 1972, s. 3.

<sup>5)</sup> Brev fra SNSF's Styringsutvalg til statshydrolog Bo Wingaard ved NVE, 7. desember 1973. Wingaard blir her utpekt til leder av den systemanalytiske gruppen.

mentet sterkt interessert i prosjektet<sup>1)</sup> og gav for 1973 en ekstrabevilgning på 1,25 millioner kroner.<sup>2)</sup> Denne bevilgningen økte styringsutvalgets handlingsrom vesentlig. Det samlede budsjettet for 1973 ble på 3,6 mill. hvorav 1,45 mill. var egeninnsats fra de deltagende instituttene.<sup>3)</sup> Av de 2,2 mill. som ble direkte bevilget til prosjektet kom altså over halvparten fra Miljøverndepartementet. Dette departementet fikk dermed en sterk interesse i og innflytelse på prosjektets videre utvikling.

---

<sup>1)</sup> På forsommeren hadde Miljøverndepartementet vært tilbakeholdende med å love økonomisk støtte. Hysing-Dahl hadde konferert med statsråd Gjærevoll uten særlig resultat: "Selv om statsråd Gjærevoll stilte seg positivt til prosjektet, syntes muligheten for et ... bidrag å være små. Man må derfor ikke basere planene for 1973 på noe tilskudd fra Miljøverndepartementet". Referat fra møte i Styringsutvalget, 6/72, 27. juni 1972, s. 1.

<sup>2)</sup> Denne ekstrabevilgningen ble først endelig klarert på forsommeren 1973. Se referat fra møte i Styringsutvalget, 6/73, 7. juni 1973.

<sup>3)</sup> *Sur nedbørs virkning på skog og fisk. Årsberetning 1973* (Oslo 1974), s. 25.

## 5 Kritikk av hypotesen om utvasking

Den første skarpe konfrontasjonen omkring forskningen på virkningene av sur nedbør skjedde i forbindelse med Røykskaderådets behandling av planer for et varmekraftverk på Slagenstangen i 1972. Konfrontasjonen involverte ikke sur nedbør-prosjektet direkte, men gjaldt i høy grad den hypotesen om nedsatt skogproduksjon som hadde utløst det.

I mars 1971 ba Røykskaderådet Dahl og Skre om "å vurdere sannsynlige eller mulige skader for landbruket ved utslipp av røyk fra det planlagte varmekraftverk på Slagenstangen som A/S Hafslund har søkt konsesjon for". Teorien om utvasking av næringssalter tilsa en jevnt synkende tilvekst i skogen omkring. Dahl og Skre beregnet et sannsynlig tilveksttap på ca. 5000 m<sup>3</sup> pr år.<sup>1)</sup> I en artikkel i Teknisk Ukeblad argumenterte Dahl for at "det kan være samfunnsøkonomisk lønnsomt å benytte radikale tiltak for å redusere utslippene". Skadene ved utslipp av svoveloksyder var så store at det ville være riktig enten å rense oljen eller røyken for svovel, eller å benytte andre typer energikilder som ikke forurenset. (Dahl, 1971.)

Etter at Røykskaderådet hadde inntatt en meget restriktiv holdning til svovelutslipp for det planlagte varmekraftverket på Slagenstangen, rykket Aksel Lydersen ut i Aftenposten under overskriften "Politisk svoveldioksyd".<sup>2)</sup> Lydersen var professor i kjemiteknikk ved NTH og medlem av NTNF's forurensningskomite. Når flertallet i rådet fra rådet at det ble gitt tillatelse til å slippe ut svoveldioksyd i det hele

---

<sup>1)</sup> En vurdering av mulige eller sannsynlige skader for landbruket ved utslipp av røyk fra et planlagt varmekraftverk på Slagenstangen, av Eilif Dahl og Oddvar Skre, Botanisk Institutt, Norges Landbrukshøgskole, 15. mai 1971.

<sup>2)</sup> Aksel Lydersen, "Politisk svoveldioksyd", Aftenposten, 9. mars 1972.

tatt, mente Lydersen det var uttrykk for en helt utopisk holdning til problemene. Rådets mindretall hadde foreslått visse restriksjoner på utslippet, bl. a. skulle ikke oljen inneholde mer enn 1 vektprosent svovel. Dette ville ifølge Lydersen gi en brøkdel av det utslipp som var vanlig ved europeiske varmekraftverk og dermed en god utgangsposisjon for internasjonale forhandlinger.

Røykskaderådets flertall bygget i stor grad på konsulentuttalelsen fra Skre og Dahl, og i Teknisk Ukeblad for 2. mars 1972 presenterte Lydersen en kritikk av deres overslag når det gjaldt mulige skadevirkninger. Han mente at de systematisk hadde valgt urimelig ugunstige forutsetninger. Med rimelige forutsetninger havnet man på tall som bare var en syvendedel av det Skre og Dahl hadde kommet frem til. Dette var også et svært usikkert tall, innrømmet Lydersen, men dog mer sannsynlig. Hans budskap var at selv om man tidligere hadde vært for uforsiktig med forurensende utslipp, måtte man ikke nå gå til den motsatte ytterlighet (Lydersen, 1972).

En mer uvørent formulert kritikk av Dahl og Skre kom en måned senere fra Nils Andreas Sørensen, professor i organisk kjemi ved NTH. Han grep først og fremst fatt i usikkerheten når det gjaldt virkningen av svovelnedfall på skogens vekst. Han stilte seg tvilende til at den sammenhengen mellom skogens vekst og calciuminnholdet i jorden som Dahl og Skre bygget på kunne brukes på en så enkel måte som de gjorde til å forutsi virkningen av sur nedbør. Konsulentuttalelsen fra Dahl og Skre gav et skoleeksempel på hvordan statistikk ikke må brukes, skrev Sørensen, og avsluttet med følgende kraftsats: "Om denne regresjonsanalyse har hatt noen som helst innvirkning på realisasjon av varmekraftverk i Norge, står man derimot overfor en køpenickiade av helt usedvanlig art" (Sørensen, 1972).

Dahl forsvarte i detalj sin beregning av produksjonsnedgangen i skogen (Dahl, 1972). Han fikk også støtte for sine synspunkter fra to forskere ved Institutt for skogskjøtsel ved NLH (Aune og Krogsrud, 1972).

Uenigheten mellom Dahl og Lydersen dreiet seg blant annet om forvitringens betydning. Dahl og Skre regnet at den økte syretilførselen i en viss utstrekning ble kompensert av økt forvitring, og tallfestet dette til mellom 0 og 20 %.<sup>1)</sup> Lydersen hevdet at kunnskapen på

---

<sup>1)</sup> Eilif Dahl og Oddvar Skre, "En vurdering av mulige eller sannsynlige skader for landbruket ved utslipp av røyk fra et planlagt varmekraftverk på Slagenstangen", Botanisk Institutt, NLH, 15. mai 1971, s. 15.

dette punktet var meget mangelfull. Det eneste man med sikkerhet kunne si var at "bidraget ligger mellom 0 og 100 %. For å ta et tall har jeg regnet med 50 %". I sitt svar hevdet Dahl at "Lydersens 50 % utvilsomt ligger for høyt" (Dahl, 1972, s. 4). Men i et skrift utgitt av Norges Naturvernforbund samme år, regnet Skre med at "forvitring og bufning i humuslaget kan kompensere 60 % av Ca-tapet" (Skre, 1972, s. 37).

I et nytt innlegg holdt Lydersen fremdeles på at Dahls regnestykke var tendensiøst, selv om han hadde litt mindre å innvende enn første gang. Lydersen tok også opp Sørensens poeng om at Dahl og Skre var for raske til å slutte fra en korrelasjon til et årsaksforhold (Lydersen og Lydersen, 1972).

På tampen av denne debatten kom et innlegg fra Ivan Rosenqvist som mente å kunne påvise, på grunnlag av undersøkelser i Numedalsvassdraget, at den faktiske utvaskingen av kalk (kalsium) ikke var så stor som Dahls beregninger forutsatte. Utvaskingen så ikke ut til å være vesentlig forskjellig fra det man skulle vente uten sur nedbør. Rosenqvist advarte som Lydersen mot overdreven frykt for forurensninger:

Det forekommer oss at man må være forsiktig med å trekke alt for store økologiske og forstmessige konklusjoner fra Dahls beregnede tall, så lenge de kjemiske analyser peker i en annen retning. (Rosenqvist og Jensen, 1972.)

## 6 Fra skog til fisk

Ved siden av at prosjektets organisatoriske oppbygning forandret seg sterkt i startfasen, skjedde det, i løpet av det første året, en betydelig forskyvning av det faglige tyngdepunktet. Problemet om nedgangen i ferskvannsfisket ble sidestillet med problemet om nedsatt tilvekst i skogen. Samtidig begynte prosjektet sin vekst fra et lite samarbeidsprosjekt mellom fire forskningsinstitusjoner til et dominerende program i norsk miljøforskning. Støtten fra det nyopprettede Miljøverndepartementet var en avgjørende faktor i prosjektets utvikling.

Som allerede påpekt var det frykten for nedsatt tilvekst i skogen som utløste prosjektet. I de tidlige planer var det skogen som dannet fokus for problemstillingene. Skogen måtte imidlertid sees i sin økologiske sammenheng, og prosjektets opprinnelige tittel var "Luftforurensningers virkning på jord, vegetasjon og vann". Fisken kom inn som et underordnet punkt, som beboer av vannet.<sup>1)</sup> Grunnen til at hovedvekten lå på skogen var selvfølgelig dens langt større økonomiske betydning.

Da NTNFS Komite for forurensningsspørsmål drøftet prosjektet 17. april 1972 ble skogen klart oppfattet som hovedproblemet, selv om man også brukte tid på å diskutere fisk: "Formannen reiste spørsmålet om det burde trekkes en zoolog inn i prosjektet. Sekretæren antok at dette særlig ble aktuelt hvis man skulle utvide prosjektet til å omfatte virkningen av sur nedbør på fisk. ... Det var enighet om at hovedsiktepunktet i prosjektets første fase måtte være å belyse virkningen av den sure nedbøren på skogen."<sup>2)</sup>

---

<sup>1)</sup> Se for eksempel "Forslag til arbeidsprogram og budsjett for 1973", arbeidsnotat 8/72, undertegnet av prosjektutvalget og datert 11.8.72.

<sup>2)</sup> Referat fra møte i NTNFS Komite for forurensningsspørsmål, 4/72, mandag 17. april 1972, Blindern. Formann var Gudmund Harlem og sekretær Hans C. Christensen.

Men som jeg har nevnt i det foregående stilte de fleste skogforskere seg tvilende til Dahls hypotese om utvasking av næringssalter og mente at eventuelle virkninger først ville vise seg på lengre sikt. Dahls antydning om en tilvekstreduksjon på omkring én prosent i året ble ikke tatt særlig alvorlig. Denne oppfatningen innebar at man neppe kunne nå særlig langt i retning av å løse problemet innenfor en så begrenset tidsramme som prosjektet arbeidet med. Skulle man først satse på dette forskningsfeltet ville det være best å legge hovedvekten på mer langsiktige undersøkelser.

De stramme tidsrammene som prosjektet var underlagt fremtvang likevel en sterk satsing på kortsiktige produksjonsundersøkelser. Analyser av årringbredde var en nærliggende metode. Det forelå allerede et stort datamateriale av målinger, og man kunne bygge direkte på landsskogtakseringen for å få frem et estimat av det eventuelle produksjonstapet for landet som helhet. I Sverige var det dessuten gjort undersøkelser som syntes å vise at den sure nedbøren hadde ført til en reduksjon i årringenes bredde (*Sweden's case study*, 1971, s. 59). Årringmålinger ble derfor en sentral del av SNSF-prosjektets forsøk på å svare på spørsmålet om den sure nedbøren førte til reduksjon i skogens tilvekst, og hvor stor denne reduksjonen eventuelt var. Det ble også satset på feltforsøk hvor det ble vannet med svovelsyre i forskjellige fortyninger. Her hadde man muligheter for å undersøke virkningen av syremengder som lå langt over det "naturlige" nedfallet og finne ut hvor mye det skulle til for å få utslag i løpet av den perioden man hadde til rådighet. Selv om årringmålingene sviktet ville dette i alle fall gi en pekepinn om den kortsiktige virkningen av sur nedbør.

På tross av at skogen var utgangspunktet ser det ut til at uttrykket "virkning på skog og fisk" allerede i mai-juni 1972 var i ferd med å bli ledelsens standarduttrykk for å beskrive prosjektets målsetting. På Styringsutvalgets tredje møte, 30. mai, deltok representanter for de fire forskningsinstituttene, NISK, NIVA, NVE og NILU, i en bred debatt om målsettingen og programmet for 1973/74. Et så omfattende forskningsfelt som "luftforurensningers virkning på jord, vegetasjon og vann" krevet en avgrensning, det var "enighet om at i den første 3-års fase må man legge hovedvekten på den sure nedbørs virkning på skog og fisk". Referatet nevnte også ønskeligheten av at resultatene allerede "etter den første 3-års periode er så vidt godt underbygget at de kan brukes av myndighetene i forbindelse med tiltak for å begrense utslipp av svovelforbindelser til luft, både nasjonalt og internasjonalt".



nalt''.<sup>1)</sup> Man skimter i denne diskusjonen en klassisk motsetning: Forskerne ønsket bredt anlagte forsøk for å få ''innsikt i de kompliserte årsakssammenhenger og legge et solid grunnlag for det videre arbeid'',<sup>1)</sup> brukerne ønsket anvendelige resultater så raskt som mulig.

I Styringsutvalgets diskusjoner våren 1972 gikk særlig Låg inn for at fisken skulle få en sentral plass i prosjektet.<sup>2)</sup> På et møte i juni understreket Låg at man måtte ha den totale biologiske sammenheng for øye:

Det var faglig sett en nær sammenheng mellom regnets virkning på trekronen og vegetasjonen for øvrig, i humuslaget og i vassdragene. Prosjektet vil i alle tilfelle gi et så godt grunnlag for vurdering av virkningen på fisk at det ville være synd å holde dette utenfor.

Holmøy fra Røykskaderådet var derimot i tvil om forskningen på fisk burde ha like høy prioritet som skog. Mens det var liten tvil om at surt vann var skadelig for fisk, så var virkningen på skog meget om-diskutert. Han pekte på at de økonomiske verdiene som muligens var berørt var ''2-3 størrelsesordener større'' for skog enn for fisk.<sup>3)</sup>

Fisken kom for alvor i fokus høsten 1972. I august skiftet prosjektet navn til ''Sur nedbørs virkning på skog og fisk'' (SNSF), og omtrent samtidig ble målsettingen spissformulert i to punkter:

- å klarlegge så eksakt som mulig sur nedbørs virkning på skogens tilvekst og på ferskvannsfisk
- å studere luftforurensningenes virkning på jord, vegetasjon og vann i den bredde som er nødvendig for pkt. 1.<sup>4)</sup>

Denne formuleringen likestilte skog og fisk. Dessuten betød den en prioritering innen det brede programmet som var skissert tidligere ved uttrykkelig å underordne studiene av jord, vegetasjon og vann under klarlegging av virkningen på skog og fisk. Den praktiske målsettingen med prosjektet ble innskjerpet.

---

<sup>1)</sup> Referat fra møte 3/72 i Styringsutvalget, 30. mai 1972.

<sup>2)</sup> Samtaler med Christensen 16. august 1984, med Låg 2. oktober 1984, og med Christensen 6. mars 1986.

<sup>3)</sup> Referat fra møte 6/72 i Styringsutvalget, tirsdag 27. juni 1972.

<sup>4)</sup> Utkast til informasjonsskriv om forskningsprosjektet ''Sur nedbørs virkning på skog og fisk'', vedlagt brev fra Christensen til Overrein, 31. august 1972. Det var Christensen som var opphavsmann til disse formuleringene.

På møtet i Styringsutvalget 24. oktober understreket prosjektlederen at "omfanget av fiskedøden i vann i de sydlige fjelltrakter var langt større enn han hadde trodd. Det synes å ha foregått drastiske endringer de siste årene". Behovet for å styrke prosjektets fiskeribiologiske side var klart. Kontakter med Havforskningsinstituttet og med forskningsavdelingen til Direktoratet for jakt, viltstell og ferskvannsfiske gav imidlertid ikke det ønskede resultat. Disse forskningsinstitusjonene hadde ikke personell å stille til rådighet. Styringsutvalget vedtok derfor at det snarest skulle ansettes en fiskeribiolog på prosjektet med arbeidsplass på NIVA.<sup>1)</sup>

Vanskeligheten med å få besatt denne stillingen illustrerer et hovedproblem for prosjektet i den tidlige fase, nemlig mangelen på erfarne og vel kvalifiserte forskere på noen av nøkkelområdene. Stillingen som fiskeribiolog ble første gang avvertet med søknadsfrist 1. desember 1972. Først i August 1973 ble stillingen fylt, med en hovedfagstudent i zoologi. Jordbunnskjemien var forøvrig det området som led mest fordi medarbeidere falt fra av uforutsette grunner og det viste seg vanskelig å skaffe erstatninger.

Den økende fiskedøden var begrunnelsen for prosjektets søknad om en ekstrabevilgning på 1,6 mill. for 1973: 75 000 fra NLVF, 150 000 fra NTNf og 1,4 mill. fra Miljøverndepartementet. I forhold til det opprinnelige søknadsbeløpet på 650 000 for 1973 var dette en meget sterk økning. Økningen trengtes for "å gjennomføre et utvidet forskningsprogram i 4 nye forsøksområder" i Vestre Telemark, til feltstudier, nytt utstyr og et omfattende kjemisk analyseprogram. Blant annet trengtes 640 000 til bygging av 6 nye måledammer.<sup>2)</sup>

Man la altså opp et stort apparat for å registrere sammenhengen mellom de kjemiske egenskapene hos nedbøren og vannet i vassdragene, særlig surheten. Til å begynne med håpet man å kunne nå langt med episodestudier, dvs. foreta en intensiv registrering i forbindelse med større regnvær. Sterkt forurenset nedbør ville slå ut i den kjemiske sammensetningen av vannet i bekker og innsjøer. Som tidligere nevnt var dette en tanke Rosenqvist hadde vært inne på: I områder med prekambriske gneisbergarter "kan en til dels direkte ved måling av elvevannets surhet følge de raske sesongmessige variasjoner i nedbørens surhet" (Rosenqvist, 1973, s. 17).

---

<sup>1)</sup> Referat fra møte 8/72 i Styringsutvalget, tirsdag 24. oktober 1972.

<sup>2)</sup> Søknad til NLVF, NTNf og Miljøverndepartementet fra SNSF-prosjektet, datert 2. februar 1973.

Allerede i slutten av 1972 fikk man en pekepinn om episodestudienes begrensning når det gjaldt å avklare årsakssammenhengen. Forsker Egil Gjessing fra NIVA gjennomgikk på Styringsutvalgets møte 22. desember resultatene av to episodestudier fra Birkenesfeltet. I det første tilfellet var surheten i utløpet større enn i nedbøren. I det andre tilfellet var det omvendt. Forskjellen lå i at man foran den første episoden hadde hatt en lang tørkeperiode mens man foran den andre hadde hatt en langvarig regnværperiode. Man kunne altså tenke seg at den kjente prosessen med oksydasjon av jordens svovelforbindelser hadde gjort seg gjeldende. Gjessing understreket også, ifølge møtereferatet, at "det er nødvendig å ta hensyn til andre elementer enn sure komponenter for å forstå virkningene av den sure nedbør i avrenningsområdet".<sup>1)</sup> Nøytrale salter i nedbøren kunne tenkes å gi surt vann i bekker og innsjøer.

Slike episodestudier utført i SNSF-prosjektet er senere stadig blitt trukket frem av Rosenqvist som eksempel på at jordkjemien er avgjørende for vannets surhet og at nedbøren bare har en indirekte virkning. (Se f.eks. Rosenqvist, 1977, s. 54.) Han har hevdet at SNSF-forskerne overså eller sterkt undervurderte denne faktoren. Når det gjelder de konklusjoner Gjessing trakk, synes kritikken å skyte over målet. Men det kan kanskje sies at prosjektets totale opplegg i den tidlige fasen, med så sterk satsing på måledammer f.eks., avslørte en litt naiv tro på hva man kunne finne ut ved å korrelere surheten i nedbøren med surheten i vassdragene.

En følelse av tidspress synes å ha gjort seg sterkt gjeldende i prosjektet fra slutten av 1972. NILU's prosjekt om langtransport av luftforurensning var ventet fullført i 1975. Dette gav en enestående anledning til å ta opp problemet med den sure nedbøren internasjonalt. Det var ikke godt å vite når en ny like god anledning kunne by seg. Derfor var det så viktig at mest mulig resultater angående virkningene av den sure nedbøren kunne foreligge til samme tid. På det utvidete møtet i Styringsutvalget 22. desember understreket Bjørn viktigheten av å samkjøre resultatene fra OECD's langtransportprosjekt som NILU ledet og det norske SNSF. Og det var fisken som hastet, på skogen kunne man ikke vente avgjørende resultater på så kort tid.

Bjørn minnet om at det er ingen i Europa som satser på forskning på virkningene av sur nedbør. I Sverige har innsatsen vært svak etter

---

<sup>1)</sup> Referat fra møte 10/72 i Styringsutvalget, 22. desember 1972, s. 2.

innspurten foran FN's miljøvernskonferanse i Stockholm. Ansvaret på virkningssiden faller derfor på Norge, og han fant det naturlig at vi påtok oss dette ansvar. Når det gjaldt den sure nedbørs virkning på skog, mente han at det var nokså usikkert hva vi kunne få av resultater i 1975. Forsøksperioden er antakelig for kort til å få de endelige tendenser. Når det gjelder forholdet mellom sur nedbør og vannkvalitet i terreng med små jordmasser, mente han at det var godt håp om å få klare korrelasjoner.<sup>1)</sup>

Før SNSF-prosjektet kom igang var det først og fremst den vitenskapelige avdeling for ferskvannsfisk ved Direktoratet for vilt og ferskvannsfisk (DVF) som hadde beskjeftiget seg med problemene omkring fiskedøden. Som fortalt i et tidligere kapittel var bl.a. Einar Snekvik en aktiv deltaker i de diskusjonene som ledet opp til SNSF-prosjektet. Denne avdelingen av DVF lå på Ås og hadde god kontakt med f.eks. skogforskerne ved NISK. At de ikke var med på søknaden om et fellesprosjekt fra NISK, NIVA, NILU og NVE i desember 1971 var naturlig nok siden prosjektet først og fremst dreide seg om virkningene på skogen. Etter at SNSF-prosjektet var utvidet til å gjelde fisk i like høy grad som skog, var situasjonen en annen.

I slutten av januar 1973 holdt Christensen og Baalsrud på vegne av SNSF et møte med den vitenskapelige avdelingen for ferskvannsfisk ved DVF. Det viste seg imidlertid at "avdelingen ikke hadde ønske om eller mulighet for å engasjere seg sterkt i fellesprosjektet", selv om den gjerne ville bidra så langt den kunne med sin begrensede arbeidskapasitet.<sup>2)</sup> Ved siden av begrenset kapasitet var det øyensynlig også en annen grunn til avdelingens forholdsvis reserverte holdning til større innsats i SNSF-prosjektet, nemlig at den betraktet problemet som løst i hovedsaken. Den anså "årsakssammenhengen for helt klar, fra sur nedbør over vannforsuring til fiskedød". På årsmøtet i International Council for Exploration of the Sea<sup>3)</sup> hadde fiskerikonsulent Rosseland lagt frem en rapport om nedgangen i laksefisket på Sørlandet hvor han slo fast at "the increase in acidity in the rivers

---

<sup>1)</sup> Referat fra møte 10/72 i Styringsutvalget, 22. desember 1972, s. 3.

<sup>2)</sup> Denne fremstillingen av møtet bygger hovedsakelig på et referat skrevet av Christensen: Utkast. Notat. Møte med ledelsen for den vitenskapelige avdelingen for ferskvannsfiske, Direktoratet for jakt, viltstell og ferskvannsfiske på Ås, vedrørende fellesprosjekt "Sur nedbørs virkning på skog og fisk", 31. januar 1973. Datert 1. februar 1973.

<sup>3)</sup> ICES er et viktig organ for internasjonalt samarbeide om fiskeriforskning.

is due to an increasing amount of sulphuric acid in the rain".<sup>1)</sup> På denne bakgrunnen er det ikke så forbausende om avdelingen var lite interessert i å gå forpliktende inn i et sterkt sentralstyrt prosjekt med en ledelse som hadde liten ekspertise på fiskeforskning.

Forurensningskomiteen i NTNF stilte seg positivt til søknaden om ekstrabevilgning for 1973. Den økende fiskedøden og behovet for raske resultater rettferdiggjorde en slik økning i innsatsen. Men komiteen minnet også om at "forsuringens mulige virkninger på skog er det største problem i Norge".<sup>1)</sup> Interessen for fiskedøden måtte ikke komme til foretrekkelig for arbeidet med skogen, som økonomisk sett var det viktigste, sa komiteens formann Gudmund Harlem.<sup>2)</sup>

Spørsmålet om skogens tilvekst var utgangspunktet for SNSF-prosjektet, grunnen til at det overhodet ble startet. Men det var fiskedøden som gjorde opptrappingen i 1973 mulig og dermed startet den ekspansjonen som gjorde prosjektet så stort og omdebattert som det faktisk ble. Miljøverndepartementet spilte en avgjørende rolle i forskyvningen av tyngdepunktet fra skog mot fisk. NTNF og NLVF bidro bare med en liten del av ekstrabevilgningen på 1,5 millioner. Det aller meste, nesten 85 %, kom fra Miljøverndepartementet, og fiske-siden i SNSF-prosjektet ble først og fremst dette departementets prosjekt. Siden fiskesiden av prosjektet kom til å dominere den offentlige oppmerksomhet, ble prosjektet som helhet knyttet sterkt til Miljøverndepartementet. Landbruksdepartementet kom i bakgrunnen på tross av at det var et landbruksproblem som var prosjektets utgangspunkt og som fortsatt hadde størst økonomisk interesse.

---

<sup>1)</sup> Innstilling fra Komité for forurensningsspørsmål til NTNF om SNSF's søknad om ekstrabevilgning for 1973. Datert 8. februar 1973.

<sup>2)</sup> Referat fra møte i Komité for forurensningsspørsmål, 2/73, mandag 5. februar 1973.

## 7 Miljøverndepartementet engasjerer seg

I forhold til de opprinnelige planer fikk SNSF-prosjektet en uventet vekst i perioden 1973-1975, samtidig som hovedvekten ble lagt om fra skog mot fisk. Det økonomiske grunnlaget for denne utviklingen var som allerede nevnt Miljøverndepartementets bevilgninger. I 1973 fikk prosjektet en ekstrabevilgning på 1,25 mill. kroner fra Miljøverndepartementet. I 1974 ble det gitt 1,5 mill. og i 1975 gjorde departementets bevilgning et hopp til 4,8 millioner. For perioden 1973-1975 bevilget Miljøverndepartementet i alt 7,55 mill. til prosjektet mens de to forskningsrådene, NLVF og NTNf bevilget 5,1 mill.<sup>1)</sup> I 1974 gikk departementet inn for å forsere prosjektet av hensyn til de internasjonale forhandlingene om begrensninger i utslipp av SO<sub>2</sub>. Ekspedisjonssjef Erik Lykke ble oppnevnt som departementets representant i Styringsutvalget fra mai 1974 og kom til å spille en meget aktiv rolle.

Styringsutvalgets formann Per Hysing-Dahl hadde i juni 1972 møte med den nylig utnevnte miljøvernminister Olav Gjærevoll om finansiering. Gjærevoll var meget positiv til prosjektet, men ville ikke stille i utsikt direkte bevilgninger. Styringsutvalget fant derfor å måtte foreta en betydelig reduksjon i det budsjettet som prosjektlederen hadde lagt frem for 1973. Budsjettrammen ble redusert fra 2,8 mill. til 1,6 - 1,7 mill. Man håpet på 0,25 fra NLVF, 0,4 fra NTNf og 1 mill. i egeninnsats fra de deltagende institusjonene.<sup>2)</sup> Reduksjonen rammet særlig utbyggingen av nye forsøksområder i tillegg til Birkenesfeltet. Tidlig på høsten 1972 tenkte Styringsutvalget seg at finansieringsrammen skulle vokse fra 1,6-1,7 mill. i 1973 til 2,5 mill. i 1974 og 1975.<sup>3)</sup>

---

<sup>1)</sup> Beretning. Fase I. Mai 1972–Sept. 1976. SNSF-prosjektet (Oslo-Ås 1976), s. 32.

<sup>2)</sup> Referat fra møte 6/72, 27.6.72, i Styringsutvalget, s. 1.

<sup>3)</sup> Søknad til NTNf og NLV for 1973, datert 18.8.72, undertegnet av Per Hysing-Dahl. Se også «Informasjonsskriv nr. 1» fra prosjektet, datert Blindern 25.9.72.

Men i løpet av høsten 1972 var situasjonen forandret. Både forskerne og den offentlige opinionen var blitt sterkt opptatt av fiskedøden. I januar 1973 vedtok Styringsutvalget å søke om tilleggsbevilgninger for 1973: 75 000 fra NLVF, 150 000 fra NTNf og 750 000 fra Miljøverndepartementet.<sup>1)</sup> Tilleggsbevilgningen gjaldt særlig utbygging av nye forsøksfelt som var et viktig ledd i kartleggingen av skadens utbredelse. Miljøverndepartementet var velvillig og gav i juni 1973 en bevilgning på i alt 1,25 mill. Sammen med tilleggsbevilgninger fra forskningsrådene øket dette prosjektets finansieringsramme til ca. 3,2 mill., dvs. praktisk talt en fordobling.

I sin begrunnelse for bevilgningen la departementet vekt på at mest mulig kunnskap om den sure nedbørens virkninger burde foreligge innen utgangen av 1975. Da ville nemlig resultatene fra OECD-prosjektet om langtransport foreligge og man ville gå inn i en runde med forhandlinger om reduksjon av utslipp i OECD-land. "Hvis godt underbygde resultater ikke er klare på dette tidspunkt, vil de antakelig komme for sent, idet det - som fremhevet fra Norges Teknisk-Naturvitenskapelige Forskningsråds side - vil være vanskelig å få tatt opp en slik sak internasjonalt en gang til", skrev Miljøverndepartementet til Finansdepartementet i mars 1973.<sup>2)</sup>

Også i 1974 la Styringsutvalget mye arbeid i å skaffe ekstrabevilgninger. Av et anslått ekstra-behov på 800 000 ved årets begynnelse lyktes det å skaffe det meste. Igjen var Miljøverndepartementet generøst med et tillegg på 500 000 til den regulære bevilgningen på 1 mill. Men, som formannen i Styringsutvalget sa, representerte arbeidet med å skaffe tilleggsbevilgninger "en betydelig merbelastning i Utvalgets arbeid".<sup>3)</sup> Den betydelige økningen i prosjektets finansieringsramme fra 3,2 mill. i 1973 til 5,8 mill. i 1974 skyldtes imidlertid for det meste en fordobling av forskningsrådenes bevilgninger og av institusjonenes egeninnsats (se tabell 1, s. 50).

En ny stor ekspansjon av prosjektet fra 1974 til 1975 bygget igjen hovedsakelig på ekstrabevilgning fra Miljøverndepartementet. Finansieringsrammen nådde i 1975 10 mill. og fortsatte på omtrent dette nivået frem til 1979. Miljøverndepartementet bidro i 1975 med 4,8 mill., eller nesten halvparten av prosjektets totale finansiering. De-

---

<sup>1)</sup> Referat fra møte 1/73, 10. januar 1973, i Styringsutvalget, s. 2.

<sup>2)</sup> Brev fra Miljøverndepartementet til Finansdepartementet av 26. mars 1973, undertegnet, statssekretær Ingvald Godal og ekspedisjonssjef Kåre Grønbech.

<sup>3)</sup> Referat fra møte 5/74, 2. mai 1974, i Styringsutvalget, s. 1.

partementets forsering gjaldt særlig virkning på fisk. Det var her man kunne vente klare resultater på kort sikt. Ifølge et revidert 1975-budsjett, godkjent av Styringsutvalget i august samme år, gikk det 1,3 mill. av prosjektbevilgningen til skog og 3,2 til fisk. Når det gjaldt den totale finansieringsrammen, var forskjellen mellom skog og fisk mindre fordi egeninnsatsen var 1 mill. for skog og 0,8 mill. for fisk.<sup>1)</sup>

En oversikt over kilder og økonomisk innsats ved de forskjellige instituttene som deltok i SNSF-prosjektet for årene 1972 til 1976 er gitt i tabell 1 og figurene 1 og 2. Figur 1 viser bl.a. hvordan skogforskningen i langt høyere grad enn fiskeforskningen ble finansiert over ordinære budsjetter, dvs. som egeninnsats. Figur 3 viser prosjektmidler og egeninnsats for hele perioden 1972-1980.

Tabell 1 Oversikt over prosjektets finansiering i årene 1972-1976. Hentet fra: *SNSF-prosjektet. Beretning, fase I* (Oslo-Ås, 1976), s. 32. Tallene angir 1 000 kr.

	1972	1973	1974	1975	Sum 72-75	1976
NLVF	100	325	750	750	1 925	1 000
NTNF	100	550	1 100	1 600	3 350	1 850
MD	—	1 259	1 500	4 800	7 550	4 450
Sum prosjekt- midler	200	2 125	3 350	7 150	12 825	7 300
Egeninnsats	400	1 120	2 425	2 805	6 750	2 200
Totalt	600	3 245	5 775	9 955	19 575	9 500

Mens Styringsutvalget opprinnelig tenkte seg en ramme på 2,5 mill.<sup>2)</sup> for 1975 ble det nesten 10 mill. Miljøverndepartementets økende interesse for SNSF-prosjektet kom bl.a. til uttrykk da direktør Tor Holmøy forlot Styringsutvalget. Han ble erstattet av ekspedisjonssjef Erik Lykke da han sluttet i Statens Forurensningstilsyn for å ta et dommerembete. "Det syntes mer hensiktsmessig å ha en representant som satt mer sentralt i departementets behandling av prosjektet", sa Holmøy på Styringsutvalgets møte 1. april 1974.<sup>3)</sup> Lykke

<sup>1)</sup> Revidert budsjett og arbeidsprogram 1975. SNSF-prosjektet. Godkjent av Styringsutvalget 21.8.1975. Ås, 21. august 1975, Lars Overrein.

<sup>2)</sup> Se s. 48.

<sup>3)</sup> Referat fra møte 4/74 i Styringsutvalget, 1. april 1974, s. 1.



Figur 1 Fordeling av budsjettmidler. SNSF-prosjektet. Beretning, fase I (Oslo-Ås, 1976), s. 33.

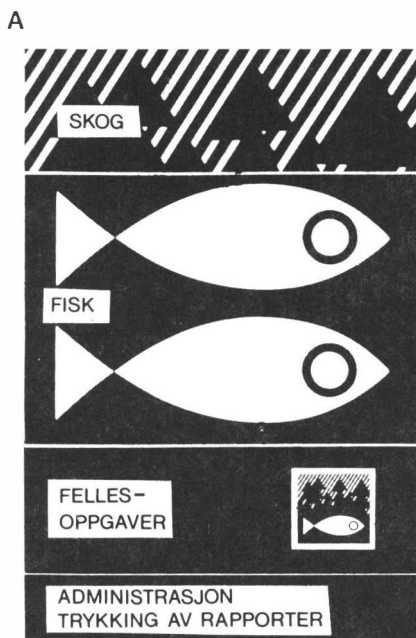
Fig. 16.

A. Prosjektmidlenes relative fordeling på hovedfelter i fase I.

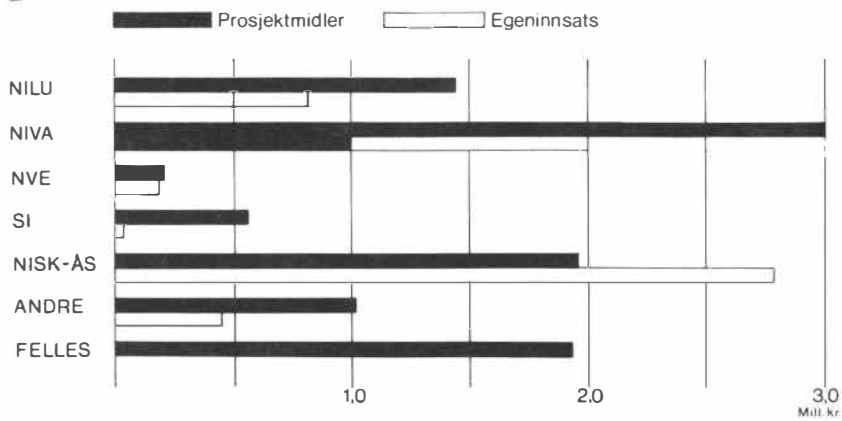
B. Innsatsen i 1974 + 1975 fordelt på institutter og felleskonto.

Mørk søyle: Prosjektmidler.

Lys søyle: Egeninnsats.



B

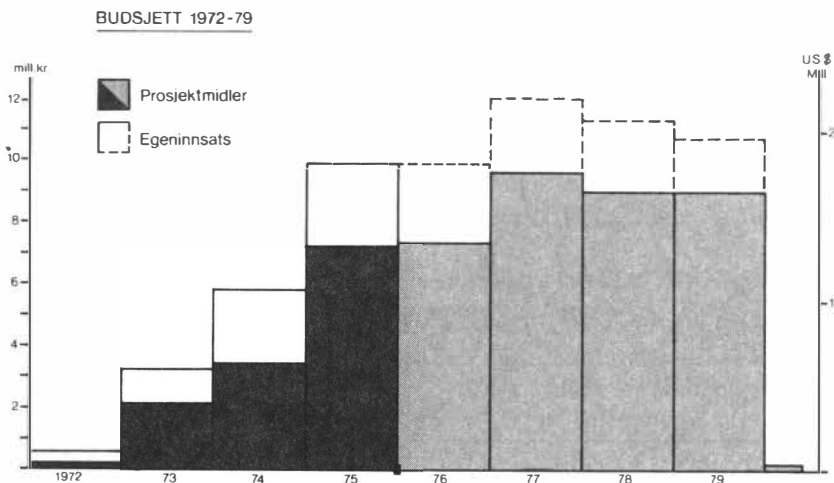


Figur 2 Aktivitetsutviklingen i Prosjektet. SNSF-prosjektet. Beretning, fase I (Oslo-Ås, 1976), s. 35.

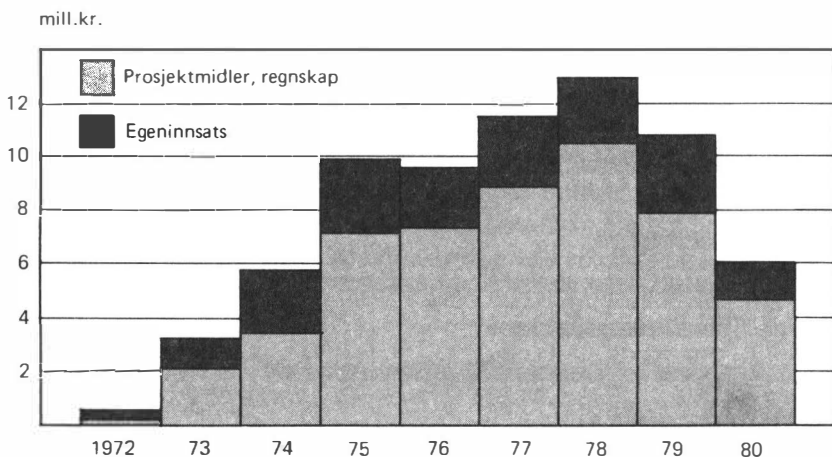
Mørke søyer: Anvendte prosjektmidler til og med 1975.

Lyse søyer: Budsjetterte midler i fase II.

Hvite felt: Egeninnsats.



Figur 3 SNSF-regnskap 1972-1980. SNSF-prosjektet. Sluttrapport 1972-1980 (Oslo-Ås, desember 1980), s. 28.



møtte første gang 2. mai. Statsråd var på denne tiden Tor Halvorsen. Han hadde sittet fra oktober 1973 og ble avløst av Gro Harlem Brundtland i september 1974.

En ekspansiv stemning hersket i prosjektledelsen sommeren 1974. På styringsutvalgets møte 17. juni la prosjektlederen frem forslag om at 1975-budsjettet måtte økes til 9 mill., dvs. 2 mill. mer enn i det tidligere langtidsprogrammet for 1975-79. I begrunnelsen for utvidelsen ble det blant annet pekt på at forsuringen omfattet langt større geografiske områder enn man hadde trodd. "Man kan i dag ikke med sikkerhet si om noe område i landet er fri for forsuring og episoder med sterkt sur nedbør". Tilbakegangen i fiskebestanden var også raskere enn ventet. Dessuten var det nye viktige oppgaver: mikroforurensninger og fiskegenetikk. Man så muligheter for å utvikle fisk som tålte større surhet i vannet. "Prosjektlederen sa til slutt at fra hans synspunkt ville han ikke anse det forsvarlig å gjøre annet enn å foreslå en så sterk økning av budsjettet", heter det i møtereferatet.<sup>1)</sup>

Styringsutvalget mente dette budsjettforslaget viste at prosjektet trengte en ny finansieringsmåte. "Den raske utvikling av vår forståelse av problemene og det sterke opinionspress gjorde at behovet for midler vokste meget raskere enn man hadde forutsett." En direkte henvendelse til Stortinget syntes å være den beste løsning. "Prosjektet må tas ut av sin nåværende økonomiske sammenheng og legges fram for Stortinget", sa formannen Per Hysing-Dahl. Man håpet at dette kunne komme så raskt at det kunne bidra til finansieringen av 1975-budsjettet. Styringsutvalget ble enig om å gå frem i to trinn: først legge de utvidete planer frem for forskningsrådene og få deres samtykke, dernest "kan Miljøverndepartementet gå videre med tekst til proposisjonen".<sup>2)</sup>

Det økende opinionspresset bygget på en utbredt oppfatning av at skader, ikke bare på ferskvannsfisk, men også på skogen, var et etablert faktum, selv om det ofte ble føyet til at belegget enda var svakt. Et vedtak i friluftsnemda i Hedmark fylke er ganske representativt. Det ble oversendt til Miljøverndepartementet med tilslutning fra fylkesutvalget. Her heter det blant annet:

I følge forskningsresultater som også dekker Hedmark, er det påvist klare forandringer i jordbunnskjemiske og -biologiske forhold i løpet av de sis-

---

<sup>1)</sup> Referat fra møte 7/74 i Styringsutvalget, 17. juni 1974, s. 2.

<sup>2)</sup> Referat fra møte 7/74 i Styringsutvalget, 17. juni 1974, s. 2-3.

te år. Det er meget sannsynlig at dette på lengre sikt må slå ut i nedsatt tilvekst på skog, men en har ennå ingen klare forskningsresultater som viser dette for Hedmark sin del. Tørravsetningen av SO<sub>2</sub>-forbindelsen på nåler og blad må også antas å ha negative effekter for planteproduksjonen. De alvorlige konsekvenser dette vil få også på det økonomiske plan understreker omfanget av denne sak.<sup>1)</sup>

Formuleringen kunne gi inntrykk av at nedsatt tilvekst på grunn av sur nedbør faktisk var påvist for andre deler av landet, hvilket ikke var tilfellet.

Også i Landbruksdepartementet var holdningen at den sure nedbøren sannsynligvis reduserte tilveksten, om enn ikke så mye som Eilif Dahl hadde forutsagt. Det som manglet var de vitenskapelige bevisene. Men prosjektets fase I var bare fire år, og med årringmålinger, som var den aktuelle metoden, ville det være vanskelig å påvise selv en produksjonssenkning på 10-20 %. Landbruksdepartementet støttet forslaget om en fase II for prosjektet, men antydte at en avklaring av skogproblemene ville ta lengre tid enn prosjektet var planlagt for:

Prosjektet har gått over en fireårsperiode - det er altfor kort tid til å bringe klarhet i dette kompliserte årsaksvirkningskompleks.<sup>2)</sup>

I november 1974 fremholdt Lykke at Miljøverndepartementet var stemt for å forsere prosjektet for å skaffe mer underlagsmateriale til de internasjonale forhandlingene om begrensning i SO<sub>2</sub>-utslipp. 1975/76 var en kritisk fase i forhandlingsarbeidet. Man fikk "heller holde et noe lavere nivå i resten av Fase II", mente Lykke.<sup>3)</sup>

I Miljøverndepartementet var det tro på at man allerede ved avslutningen av prosjektets første fase ville ha betydningsfulle resultater for skogen. Åringsundersøkelsene hadde ikke gitt resultat. Jordbunnundersøkelsene og kunstig vanning med fortynnet svovelsyre hadde heller ikke gitt "sikre holdepunkter". Men det fantes

indikasjoner som, sett i sammenheng, gir grunn til å regne med at forsureningen gradvis vil føre til alvorlige forandringer i jordbunnen, som igjen vil føre til reduksjon i skogens tilvekst og markerte forandringer i plante-

---

<sup>1)</sup> Vedtak i Friluftsnemda for Hedmark fylke 17. desember 1974, oversendt Miljøverndepartementet fra Fylkesmannen i Hedmark 23. desember 1974.

<sup>2)</sup> Notat skrevet av skogdirektør Hans Kristian Seip oversendt miljøvernminister Gro Harlem Brundtland fra landbruksminister Thorstein Treholt, 1. april 1975.

<sup>3)</sup> Referat fra møte 9/74 i Styringsutvalget, 5. november 1974, s. 1.

bestandens sammensetning og utbredelse. En regner med å legge frem interessante resultater av foreløpige undersøkelser ved utgangen av fase I.<sup>1)</sup>

Samtidig som man vinteren 1974-75 arbeidet for å forsere prosjektet fikk det også en ny og mer målrettet faglig inndeling. Virkningene på fisk hadde allerede en god stund vært likestilt med skog og etter hvert fått større ressurser. Den gamle hovedinndelingen i jord, vegetasjon og vann ble likevel brukt i årsmeldingen for 1973. Men i neste årsmelding var hovedinndelingen skog og fisk. Emnene under jord var fordelt og hadde tilsynelatende fått mindre plass.<sup>2)</sup>

Forskning på mottiltak var et emne som stadig kom opp i 1974 og 1975. Det var klart at begrensning i utslippene av SO<sub>2</sub> ville bli kostbart, og at alternative metoder til å bøte på skadene derfor var interessante. Det var særlig kalking av vassdrag man hadde i tankene. Et annet mottiltak som bl.a. ble diskutert av Kristian Bjor, var å erstatte barskog med løvskog.<sup>3)</sup>

Både NTNf og NLVF la stor vekt på forskning på mottiltak, ifølge referatet fra Styringsutvalgets møte 2. mai 1974. Imidlertid ble det også pekt på at "Departementet ut fra sine erfaringer med den internasjonale forhandlings situasjon hadde funnet at studier av mottiltak neppe ville være av så stor betydning at det var rimelig å gjennomføre selvstendige studier av denne sak innen de budsjettmessige begrensninger man stod overfor".<sup>4)</sup> I motsetning til de to forskningsrådene var Miljøverndepartementet lite interessert i studier av mottiltak.

Et brev fra NLVF og NTNf til Miljøverndepartementet i januar 1975 pekte på at "spørsmålet om mottiltak lett kan bli reist av de andre parter under de internasjonale forhandlinger, som et alternativ til begrensning av SO<sub>2</sub>-utslippene. Det må derfor være viktig innen rammen av prosjektets fase II å gjennomføre avgrensede studier med henblikk på å få et rimelig grunnlag for realistiske vurderinger av mulighetene for mottiltak og deres begrensninger".<sup>5)</sup> Denne formuleringen bygget bl.a. på en uttalelse fra NTNf's Komite for forurens-

---

<sup>1)</sup> "Notat. SNSF-prosjektet. Utfyllende kommentarer til utkast til stortingsproposisjon." Miljøverndepartementet. ØT, 8.4.1975, s. 2-3.

<sup>2)</sup> SNSF-prosjektet, årsberetning 1973 (Oslo, 1974), s. 28-31.

<sup>3)</sup> Referat fra "Møte med instituttsefene", 21. mai 1975, s. 2.

<sup>4)</sup> Referat fra møte 5/74 i Styringsutvalget, 2. mai 1974, s. 2.

<sup>5)</sup> Brev fra NLVF og NTNf til Miljøverndepartementet, 6.1.1975, undertegnet av Robert Major og Ottar Jamt.

ningssspørsmål. Ekspedisjonssjef Grønbech i Miljøverndepartementet var medlem av komiteen, men "deltok ikke i vurderingen av denne sak, da han ønsket å stå fritt under den videre behandling" i departementet.<sup>1)</sup> Saken var tydeligvis omstridt. Allerede i mars 1974 het det i referat fra Styringsutvalget at det er "delte meninger i Miljøverndepartementet om ... det er nødvendig med så omfattende studier av mottiltak som Styringsutvalget vil foreslå".<sup>2)</sup>

På tross av utvidelsen av prosjektet i 1975 ble ikke forskning på mottiltak tatt opp i større utstrekning. Dette var tydeligvis en grunn til en tiltakende skepsis til styringen av prosjektet fra forskningsrådenes side. I november 1975 skrev NTNf igjen til SNSF's styringsutvalg: "Når det gjelder spørsmålet om omfanget av studier av mottiltak, mener Komiteen at en bør vurdere på ny om det skulle legges større vekt på disse innen prosjektets ramme. Komiteen vil eventuelt komme tilbake til dette".<sup>3)</sup> Rådet for Skogforskning og styret for Norsk Institutt for Skogforskning skrev også brev til Styringsutvalget om at studier av mottiltak var viktige.<sup>4)</sup>

I juni 1975 behandlet Stortinget Miljøverndepartementets proposisjon om videreføring av SNSF-prosjektet. Resultatet ble en finansieringsramme på 35,5 mill. for årene 1976-1979 pluss en ekstrabevilgning på 5 mill. for å styrke prosjektet i overgangsfasen 1975-76. Offentlighetens bekymring for den sure nedbørens ødeleggende virkninger på naturmiljøet var sterk. Og det synes ikke som noen gjorde større anstrengelser for å korrigere den utbredte oppfatningen at store skader på skogen var et faktum og ikke bare en hypotese. Representanten Astrid Gjertsen uttalte for eksempel:

Det er allment godkjent at disse luftforurensningen og den sure nedbøren er årsaken til den uhyggelige fiskedøden i en lang rekke sjøer og vassdrag i Sør-Norge, og også - som nevnt av andre talere tidligere i kveld - medfører store skadevirkninger for skogen.<sup>5)</sup>

Selve proposisjonen var mer forsiktig i sitt ordvalg når det gjaldt skogen. Det var "grunn til å regne med" reduksjon i skogens tilvekst:

---

<sup>1)</sup> Brev fra NTNf's komite for forurensningsspørsmål til NTNf om videreføring av SNSF-prosjektet 1976-79 9. desember 1974. Undertegnet Gudmund Harlem.

<sup>2)</sup> Referat fra møte 3/74 i Styringsutvalget, 14. mars 1974, s. 2.

<sup>3)</sup> Brev fra NTNf til Styringsutvalget for SNSF, 24.11.1975, undertegnet Robert Major. Forteller at NTNf har bevilget 1,85 mill. for 1976.

<sup>4)</sup> Referat fra møte 3/75 i Styringsutvalget, 5. mai 1975, s. 2.

<sup>5)</sup> Forhandlinger i Stortinget, 10. juni 1975, s. 4982.

Det fryktes også at forsuren av jordbunnen kan føre til skader på vegetasjonen, særlig på skogen. Vi har her ikke så sikre holdepunkter som for fisken, idet det tar lengre tid å få resultater av forskningen. Det er grunn til å regne med at forsuren vil føre til en reduksjon i skogens tilvekst. Selv små endringer kan her gi store utslag på lengre sikt.<sup>1)</sup>

---

<sup>1)</sup> Stortingsproposisjon nr. 172 (1974-75). Om videreføring av forskningsprosjektet "Sur nedbørs virkning på skog og fisk", s. 2.

## 8 Prosjektet under evaluering

Høsten 1975 tok NTNF og NLVF initiativ til en studie av "organisasjonsmodellens virkemåte". Underdirektør Magne Stubsjøen fra NLVF og avdelingsdirektør Rolf Marstrander fra NTNF intervjuet i alt 11 personer involvert i prosjektet, og i januar 1976 forelå deres rapport på 7 sider. Et sentralt poeng var at et høyt vitenskapelig nivå, som kunne gi internasjonal anerkjennelse, var vesentlig også for prosjektets rolle i "bestrebelsene på å få redusert de svovelsure utslipp".<sup>1)</sup>

Brevet til intervjuobjektene var vedlagt Robert Majors artikkel om "Gjennomføring av inter-institusjonelle forskningsprosjekter" som ble omtalt i kapittel 4. SNSF ble betegnet som et "målrettet" prosjekt organisert etter retningslinjene i denne artikkelen. Siden interinstitusjonelle prosjekter var noe relativt nytt ønsket man å summere opp erfaringene. NTNF og NLVF hadde "besluttet å studere nærmere hvorledes den organisasjonsmodell som er valgt for SNSF-prosjektet virker". En hensikt var "å få ideer til eventuelle forbedringer i opplegget med tanke på SNSF-prosjektets neste fase".<sup>2)</sup>

Det var på denne tiden en sterk interesse både i og utenfor forskningsmiljøene for problemene omkring langtransporterte luftforurensninger. Ikke minst i NTNF-miljøet foregikk det debatt om den beste strategi i bestrebelsene på å få redusert disse forurensningene, og spesielt om hvilken rolle forskningen burde spille. Et notat av Rolf Marstrander fra juni 1975 summerte opp noen "synspunkter som er kommet fram".

Innledningsvis understreket notatet to ting: nødvendigheten av en

---

<sup>1)</sup> R. Marstrander og M. Stubsjøen, rapport om organisasjonsmodellens virkemåte i SNSF-prosjektet (uten tittel), Oslo, 15. januar 1976, 7 sider, s. 2.

<sup>2)</sup> Brev fra NTNF/NLVF ved R. Marstrander og M. Stubsjøen til instituttsjef Kjell Baalsrud, 11. august 1975.



prioritering som sørget for at ressursene ble konsentrert om de viktigste forskningsoppgavene, og kravet om vitenskapelig integritet, at man hadde dekning for de resultater som ble lagt frem. Særlig i spørsmål som angår forurensninger "kan forskerne lett bli opinionsdannende uten å ha dekning for sine utsagn. På lang sikt er en slik utvikling ødeleggende for forskningens tillit".<sup>1)</sup>

Når det gjaldt forskningen ble det pekt på at skadevirkningene i utslippslandene, f.eks. helseskader og korrosjon, ikke ble utforsket. Når det gjaldt "systematiske studier" som grunnlag for valg av strategi, så var det et arbeide som tillå departementet. NTNf kunne eventuelt peke på muligheter og bistå med personell. Strategien måtte utvikles og justeres i takt med kunnskapsnivået og danne et grunnlag for prioritering av forskningsarbeid. NTNf-miljøet ville gjerne bidra til en strategikutvikling. Men departementet burde etablere "en styringsgruppe for arbeidet, slik at strategidiskusjonen blir departementets og ikke NILU's eller andre forskergruppers". Målet var å bidra til "en mer presisert strategi i arbeidet med begrensning av virkningene av langtransport av forurensninger".<sup>2)</sup>

Ledelsen i NTNf var tydeligvis opptatt av å skape et fruktbart og effektivt samspill mellom forskning og politikk i spørsmålet om langtransport av luftforurensninger. En forutsetning for et slikt samspill var en klar fordeling av ansvaret. Miljøverndepartementet skulle stå for den politiske strategien, forskningsinstitusjonene for kunnskapsutviklingen.

Så raskt som SNSF hadde vokst var det naturlig at en viss skepsis til den faglige kvaliteten gjorde seg gjeldende i forskningsmiljøene. Som Lykke sa i mai 1975: "prosjektets store dimensjon har skapt tvil om berettigelsen av en så stor innsats hos forskere som holder på med andre aktiviteter".<sup>3)</sup> Ivan Rosenqvist var på denne tiden rådsmedlem i NLVF og hadde god anledning til å følge såvel forskningspolitikken omkring SNSF som de resultatene som etter hvert ble lagt frem. Brynjulf Ottar var også kritisk. Hans økenavn på prosjektet, "Sur Fisk", ble så populært at utenforstående av og til brukte det i den tro at det var det offisielle navn.

Jul Låg fremførte noen av de kritiske synspunktene i Styringsutval-

---

<sup>1)</sup> Rolf Marstrander, Notat. Langtransport av forurenset nedbør. Blindern, 2. juni 1975, s. 1.

<sup>2)</sup> Samme sted, s. 3.

<sup>3)</sup> Referat fra møte med instituttsjefene, 21. mai 1975, s. 2.

get. Men de synes ikke å ha hatt så stor gjennomslagskraft. I mai 1975 understreket han at det var av "grunnleggende betydning å få utkrystallisert resultater som var modne for publisering i anerkjente internasjonale vitenskapelige tidsskrifter". Grunnmaterialet for det internasjonale møtet i juni 1976 måtte legges frem i god tid før møtet slik at det kunne kritiseres og evalueres grundig.<sup>1)</sup> I september 1975 understreket Låg at på møtet i juni "må vi klart og greit legge frem hva vi har kunnet bevise, hva vi har kunnet sannsynliggjøre og hva vi ennå ikke vet noe om".<sup>2)</sup> Han trakk altså frem den viktige forskjellen mellom spekulativ hypotese og velbekreftet konklusjon og anbefalte at man var ganske eksplisitt i å plassere sine påstander i forhold til denne skalaen.

En sak Låg flere ganger kom tilbake til var at man måtte legge vekt på å sikre seg lange tidsserier blant annet ved best mulig å utnytte foreliggende "historiske data". Han hadde jo selv vært foregangs- mann i arbeidet med å opprette norske stasjoner for registrering av innholdet i nedbøren i 1950-årene, og han fremhevet stadig verdien av å kjenne de langsiktige tendensene både når det gjaldt innholdet i nedbøren<sup>3)</sup> og surheten i vassdragene.<sup>4)</sup>

På et møte mellom Styringsutvalg og instituttsjefer 5. november 1975 diskuterte man planen om et internasjonalt seminar i juni 1976 og et foregående forskerseminar i slutten av februar. Brynjulf Ottar "pekte på betydningen av å få inn eventuelle kritiske kommentarer fra norske forskere til materialet snarest, slik at dette kunne innarbeides i samlerapporten" som skulle legges frem på juniseminaret.<sup>5)</sup> Styringsutvalget diskuterte samme dag de to møtene og kom til at på februararmøtet burde man invitere flere deltakere utenfor prosjektet, "da man følte et sterkt behov for kritisk vurdering av utenforstående".<sup>6)</sup>

Formidlingen av prosjektets resultater til offentligheten ble også diskutert. Lykke pekte på farene ved overfladiske og tendensiøse fremstillinger i massemediene:

---

1) Samme sted, s. 4.

2) Referat fra møte 6/75 i Styringsutvalget, 1. september 1975, s. 1.

3) Referat fra møte 9/74 i Styringsutvalget, 5. november 1974, s. 1. Møte med instituttsjefene, 21. mai 1975, s. 3.

4) Referat fra møte 9/75 i Styringsutvalget, 19. november 1975, s. 2.

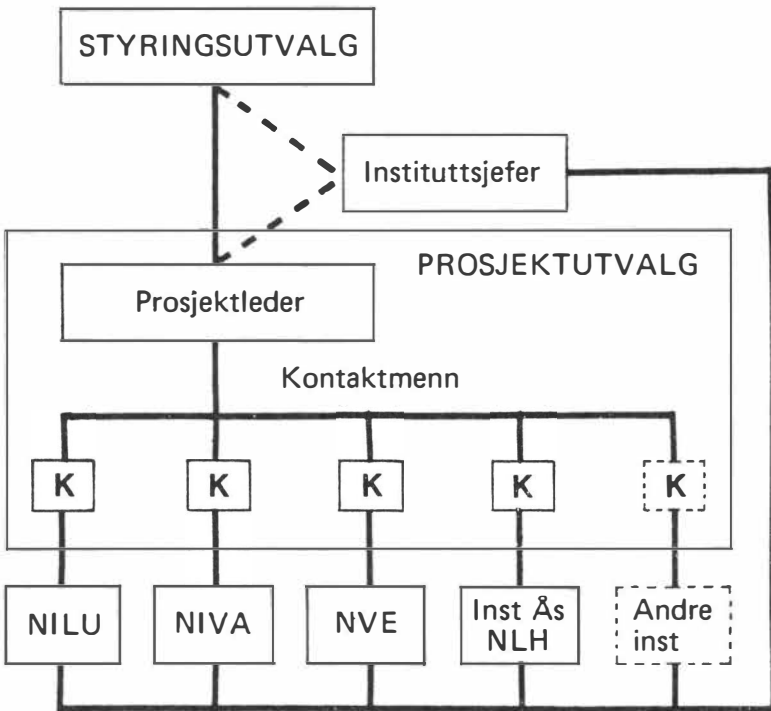
5) Referat fra møte med instituttsjefene, 5. november 1975, s. 2.

6) Referat fra møte 8/75 i Styringsutvalget, 5. og 11. november 1975, s. 1.

Gjennom massemedienes engasjement har folk fått en skjev oppfatning av omfanget av skader fra sur nedbør på skog og fisk. Konklusjonene er trukket for langt ut over det vi forskningsmessig har dekning for.<sup>1)</sup>

Som forklart i kapittel 4 var det NTNF-modellen som ble lagt til grunn for organiseringen av SNSF. På ett punkt var det imidlertid en betydelig forskjell fra den vanlige strukturen i NTNF-prosjekter. SNSF hadde et *prosjektutvalg*. I de vanlige NTNF-prosjektene lå såvel den faglige som den økonomiske og administrative myndigheten i styringsutvalget. I SNSF laget man en todeling mellom styringsutvalg og prosjektutvalg (se figur 4).

Figur 4 Organiseringen av prosjektet "Sur nedbørs virkning på skog og fisk". Hentet fra Gerhardsen (1974) s. 68.



<sup>1)</sup> Referat fra møte 8/75 i Styringsutvalget, 5. november 1975, s. 4.

I boken som NLVF utgav til sitt 25-års jubileum i 1974 finner vi følgende beskrivelse av SNSF-prosjektets struktur i en artikkel av Torvald Gerhardsen, styreformann i Norges Fiskeriforskningsråd:

Det øverste organ for prosjektet er Styringsutvalget, som har en representant for hvert av de to forskningsråd og en fra Miljøverndepartementet. Prosjektlederen er ansvarlig overfor Styringsutvalget for gjennomføring og koordinering av hele forskningsprosjektet. Som sine nærmeste medarbeidere har prosjektlederen fire kontaktmenn som koordinerer innsatsen på prosjektet fra de deltakende institutter, Norsk institutt for luftforskning (NILU), Norsk institutt for vannforskning (NIVA), Norges Vassdragsvesens hydrologiske avdeling, og "Ås-instituttene", dvs. Norsk institutt for skogforskning (NISK) og flere institutter ved Norges landbrukshøgskole (NLH). Prosjektlederen og kontaktmennene utgjør sammen et prosjektvalg. Mens Styringsutvalget arbeider med overordnede administrative, forskningspolitiske og finansielle spørsmål, utgjør prosjektutvalget den faglig administrative enhet i prosjektet. Styringsutvalget har regelmessige møter med instituttsjefene for de deltakende institutter og med prosjektutvalget, for å sikre bred enighet om arbeidsprogram, budsjett, langtidsplasser o.l. (Gerhardsen, 1974, s. 68).

Tanken med todelingen var at mens Styringsutvalget ordnet med bevilgninger, holdt "kontakt til forvaltningen" og trakk opp "hovedlinjer for prosjektets organisasjon og administrasjon", skulle "prosjektledelsen" konsentrere seg om de faglige spørsmål (Gerhardsen, 1974, s. 69). Hvilken rolle Prosjektutvalget var tiltenkt er uklart i denne artikkelen. Det skulle ta seg av "faglige administrative" spørsmål, men klart underordnet Styringsutvalget.

Ideelt sett kunne man tenke seg Prosjektutvalget som prosjektets høyeste faglige organ mens Styringsutvalget hadde det overordnede økonomiske og administrative ansvar. Todelingen i Gerhardsens artikkel var imidlertid meget forskjellig fra den todeling i bevilgningsmessig og faglig ansvar som Brynjulf Ottar trakk opp i sitt notat fra mars 1972.<sup>1)</sup> Ifølge Ottars modell skulle hele ansvaret for fremdriften av prosjektet innenfor en treårsperiode ligge hos et organ tilsvarende prosjektutvalget, dvs. et organ som bestod av forskere fra de

---

<sup>1)</sup> Artikkelen er ført i pennen av H. C. Christensen. Samtale med Christensen 16. august 1985.

institusjonene som deltok i prosjektet. Slik SNSF utviklet seg kom hele den overordnede styringen, såvel økonomisk-administrativ ledelse som forskningsmessige prioriteringer, til å ligge i hendene på Styringsutvalget og prosjektlederen.

Mens Marstrander og Stubsjøen holdt på med evaluering av organisasjonsformen gikk prosjektledelsen igang med å ansett en assisterende forskningssjef. Annonsen krevet "solid forskningsmessig bakgrunn" og ønsket "erfaring i forskningsadministrasjon".

Stillingen krever en solid forskningsmessig bakgrunn, og det er ønskelig med erfaring i forskningsadministrasjon. Søkere bør dessuten ha omfattende kjennskap til og interesse for vitenskapelig publiseringsvirksomhet, og bør eventuelt kunne overta det redaksjonelle ansvar for Prosjektets publikasjonsserier. Det er mulig at vedkommende vil kunne bruke en begrenset del av sin tid som aktiv forsker ved Prosjektet.<sup>1)</sup>

Spesielle krav til høye faglige kvalifikasjoner på ett eller flere av prosjektets forskningsområder ble ikke nevnt. Og det ble gjort klart at aktiv forskning ikke skulle være noen vesentlig oppgave for den assisterende forskningssjefen. Det var primært en administrator og ikke en forsker man søkte. Ansettelsen av cand.real. Arne Tollan ble klarert i Styringsutvalget i november.<sup>2)</sup>

Den tidligere omtalte rapporten fra Marstrander og Stubsjøen la stor vekt på Prosjektutvalget. Den sa lite eksplisitt om hvorvidt det hadde fungert etter intensjonene. Men det ble antydnet at Prosjektutvalgets medlemmer hadde vært for bundet av hensynet til sitt eget institutt og at dette hadde hindret en effektiv målstyring av prosjektet.<sup>3)</sup>

Ifølge rapporten hvilte ansvaret for å skape et "faglig samkjørt prosjekt ... med stor tyngde" på prosjektlederen. Det sterke arbeidspresset på ham svekket "informasjonsstrømmen mellom prosjektledelsen og prosjektets enkelte delprosjekter og medarbeidere. Dette igjen svekker noe av den målstyring og tverrvitenskapelighet som

---

<sup>1)</sup> Referat fra møte 6/75 i Styringsutvalget, 1. september 1975. Vedlegg 2. Søknadsfristen ble satt til 25. oktober. (Se referat fra møte 8/75, s. 2.)

<sup>2)</sup> Referat fra møte 9/75 i Styringsutvalget, 19. november 1975, s. 1. Tollan hadde tidligere arbeidet for Nordisk IHD-komite og Vassdragsvesenet.

<sup>3)</sup> R. Marstrander og M. Stubsjøen, Rapport om organisasjonsmodellens virkemåte i SNSF-prosjektet (uten tittel), Oslo, 15. januar 1976, 7 sider, s. 5.

SNSF-prosjektet etterstreber".<sup>1)</sup> Marstrander og Stubsjøen uttrykte seg forsiktig, men det ser ut til at en viss bekymring om den faglige styringen av prosjektet gjorde seg gjeldende. Deres anbefaling var at det ble ansatt en assisterende prosjektleder:

Den prosjektinterne faglige kommunikasjon er god, men kunne vært bedre. Det synes derfor å være behov for å styrke prosjektledelsen, ved at prosjektlederen får en høyt kvalifisert medarbeider på heltid. Det vil både styrke målstyringen innen prosjektet og muligheten for under utarbeidelsen av planer å trekke mest mulig kompetanse fra instituttene inn i vurderingene.<sup>2)</sup>

I NLVF hadde man allerede en stund vært urolig over manglende styring og kontroll med SNSF-prosjektet. Under drøftelsen av planene for videreføringen i 1976-77 i NLVF's arbeidsutvalg i desember 1974 ble det fremhevet at

selv om sur nedbørs virkning på skog og fisk etter hvert er blitt en stor politisk sak, bør prosjektet så vidt mulig underlegges den samme oppfølging både faglig, budsjett- og regnskapsmessig som andre NLVF-prosjekter.<sup>3)</sup>

Ved ansettelsen av assisterende forskningssjef reagerte NLVF på at det ble lagt for liten vekt på vitenskapelige kvalifikasjoner. I følge forslaget som var lagt frem av forskningssjefen skulle det kreves "betydelig forskningsmessig bakgrunn samt erfaring fra vitenskapelig publiseringsevne".<sup>4)</sup> NLVF fant at det ikke gikk klart frem "om det er tale om en høyt kvalifisert vitenskapelig medarbeider eller en mer administrativ". Hvis vedkommende skulle ansettes i sjefsregulativets klasse 2 måtte det kreves dosents kompetanse.<sup>5)</sup> Senere beklaget NLVF seg over at det ved utlysningen ikke var tatt hensyn til innvendigene og godtok under tvil styringsutvalgets forslag til ansettelse.<sup>6)</sup> NTNf hadde tydelig er mer fleksibel holdning til vanlige

---

<sup>1)</sup> Samme sted, s. 4.

<sup>2)</sup> Samme sted, s. 1.

<sup>3)</sup> NLVF's møtebok 1974, arbeidsutvalget 17. desember, s. 133.

<sup>4)</sup> Referat fra møte 5/75 i Styringsutvalget, 13. og 21. august 1975, s. 4.

<sup>5)</sup> NLVF's møtebok 1975, arbeidsutvalget 12. september, s. 101. Brev fra NLVF ved Ottar Jamt til SNSF's styringsutvalg ved H. C. Christensen, 16. september 1975.

<sup>6)</sup> Utkast til brev fra NLVF ved Ottar Jamt til SNSF's styringsutvalg ved Per Hysing-Dahl, 14. januar 1976.

stillingsregulativer. Forøvrig antyder episoden at prosjektledelsen på dette tidspunktet var mer opptatt av å styrke administrativ effektivitet enn vitenskapelig innsikt.

Tidlig i februar 1976 holdt Rolf Marstrander foredrag om NTNFModellen for organisering av forskningsprosjekter. Det foregikk på et seminar om tverrfaglige prosjekter arrangert av NAVF. Marstrander presiserte at han snakket om "målrettede, interinstitusjonelle programmer med klar brukeradresse". De måtte også ha en viss størrelse, minst et årsbudsjett på 7-800 000. Organisasjonen av programmene hadde tre hovedledd: styringsgruppe, prosjektleder, og forskergrupper. Om Marstrander kommenterte SNSF's atypiske oppbygging fremgår ikke av det publiserte sammendraget. SNSF blir der bare brukt som eksempel på at forskergrupper ved universiteter og høyskoler ofte gir vanskeligheter med fremdriften sammenliknet med forskergrupper ved anvendte institutter.

Et viktig forbehold tok Marstrander med hensyn til slike interinstitusjonelle målrettede prosjekter. Det må ikke bli for mange av dem, da vil de lett komme til å tørke ut fagmiljøene. "Kansje 10 % av den samlede omsetning til slike programmer er en øvre grense."<sup>1)</sup> Major hadde vært inne på samme betenkelighet uten å antyde noe tall for begrensningen (Major, 1974, s. 103).

I debatten etter Marstrandens foredrag fremhevet Stubsjøen at selv om NLVF hadde noen anvendte institutter, liknet rådet også mye på NAVF i at "en stor del av forskningen må vi få gjennomført ved de vitenskapelige høyskoler". NLVF brukte styringsutvalg ved "gjennomføringen av tverrfaglige og flerinstitusjonelle programmer", f.eks. SNSF. Men "styringsutvalg til tross, - NLVF setter instituttene i fokus". Man prøvde så langt som mulig å la instituttene være "det administrative og det operative apparat i forskningen".<sup>2)</sup>

Både Marstrander og Stubsjøen advarte altså mot en for utstrakt bruk av NTNFModellen med streng målrettet styring. De offisielle kommentarene til SNSF-prosjektet var riktignok meget forsiktige formulert. Men med sin størrelse, sin brede tverrfaglighet, og sin spesielle variant av NTNFModellen, var SNSF høyst aktuelt for debatten om prosjektforskning. Internt i forskningsmiljøene og spesielt i de

---

<sup>1)</sup> Rolf Marstrander, "Planlegging og gjennomføring av tverrvitenskapelige programmer". Planlegging og gjennomføring av tverrfaglige prosjekter. Rapport fra et seminar arrangert av NAVF's administrasjon 3.-4. februar 1976, s. 85-89.

<sup>2)</sup> Samme sted, s. 94.

forskningsadministrative organer var diskusjonen om SNSF-prosjektet godt i gang før den politiske og offentlige debatten om prosjektet brøt ut i 1976. Mange var bekymret over svak faglig styring og for sterk politisk innflytelse fra Miljøverndepartementet.

Stort sett foregikk diskusjonen i forskningsmiljøene muntlig i private sammenhenger og lar seg derfor vanskelig dokumentere og analysere. Et lite innblikk får vi i en kort brevveksling mellom en forsker på prosjektet, Richard Wright, og Rolf Marstrander. Wright oppfattet SNSF's avvik fra NTNF-modellen som en konsekvens av prosjektets størrelse: "the project leader was apparently unable to maintain adequate contact with the 40 scientists and so an additional level of organization was added - the 'prosjektutvalg'". Han pekte på tre uheldige følger av dette ekstra nivå i den faglige administrasjonen. Prosjektlederen får for lite kontakt med de utførende forskerne. Styringsutvalget mottar informasjon filtrert gjennom to lag, "and thus is only vaguely aware of on-going scientific research". Og de enkelte forskerne får liten oversikt, "and thus tend to isolate themselves rather than attempt investigations involving scientists from other institutes". Wright hadde ingen konkrete forslag til omorganisering, men viste til NAVF-seminaret. "It appears that NTNF suffers from many of the same difficulties that beset the other large projects discussed at the recent NAVF-seminar. Perhaps some of the solutions suggested might be useful to NTNF as well."<sup>1)</sup>

Marstrandens svar var kort og alment formulert, men ikke uten implikasjoner i den aktuelle situasjon: "Jeg er ganske enig i dine kommentarer vedr. SNSF, noe vedlagte rapport vil overbevise deg om." Han var også enig i Wrights betraktninger om at det var noe å lære av NAVF-seminaret: "Mitt innlegg på symposiet var i stille forståelse med symposieledelsen satt på spissen for å presisere en arbeidsform som NAVF-systemet gjerne ser mer av hos seg, eller i alle fall drøftet".<sup>2)</sup>

---

<sup>1)</sup> Brev fra Richard F. Wright til Rolf Marstrander, 17. februar 1976. For øvrig var dette reaksjoner som bygget på relativt kort erfaring med norsk forskning. Wright kom til Norge og startet i SNSF i september 1974.

<sup>2)</sup> Brev fra Rolf Marstrander til Richard F. Wright, 23. februar 1976.



## 9 Hurdalsmøtet

På forskerseminaret i Hurdal 26. og 27. februar 1976 fikk utkastene til rapporten fra prosjektets første fase tildels en meget hard kritikk. Kritikken kom uventet for prosjektets forskere, "som lyn fra klar himmel".<sup>1)</sup> Ivan Rosenqvist var den skarpeste, men to andre professorer fra Universitetet i Oslo deltok også, limnologen Johannes Kjensmo og zoologen Arne Løvlie. Professorene Aksel Lydersen og Nils Andreas Sørensen fra NTH var også tilstede.

Hensikten med seminaret i Hurdal var å få gjennomdiskutert utkastet til rapporten fra fase I som skulle legges frem på det internasjonale møtet i juni samme år. Fremdriften av denne rapporten var vel planlagt og forberedt. I september var det blitt utnevnt et eget publiseringsutvalg bestående av professor Lars Strand fra NISK og institutt-sjef Kjell Baalsrud fra NIVA. De skulle bistå Styringsutvalget og forskningssjefen med "vurdering av retningslinjer og prinsipielle spørsmål" i forbindelse med publiseringen og de to møtene, Hurdalsseminaret og konferansen i juni.<sup>2)</sup> Det ble etter hvert avklart at man skulle ha 4 samlerapporter fra prosjektets forskjellige deler pluss en oversiktsrapport som stilte konklusjonene sammen til en helhet.<sup>3)</sup>

Da grovutkast til samlerapportene forelå kom Låg med "forslag til visse prinsipielle endringer" i en diskusjon i Styringsutvalget. "Etter en lengre drøftelse ble Låg og Overrein bedt om å se på hvordan Lågs forslag kunne bli tatt hensyn til i ferdigstilling av samlerapportene for Hurdalsmøtet", forteller referatet.<sup>4)</sup> Innholdet i Lågs bemerk-

---

<sup>1)</sup> Intervju med Gunnar Abrahamsen 15. juni 1984, og med Egil Gjessing 26. september 1984. Disse to ble spesielt hardt kritisert av Rosenqvist.

<sup>2)</sup> Referat fra møte 6/75 i Styringsutvalget, 1. september 1975, s. 1.

<sup>3)</sup> Referat fra møte 9/75 i Styringsutvalget, 19. november 1975, s. 2.

<sup>4)</sup> Referat fra møte 1/76 i Styringsutvalget, 5. februar 1976, s. 2.

ninger fremgår til en viss grad av referatet for det neste møtet i Styringsutvalget. "Låg pekte på hvor viktig det var å unngå mistanke om å ha forutfattede konklusjoner", står det i referatet fra møtet 18. februar. "Han hadde sett visse tendenser til dette i det første grovutkastet til samlerapportene". Styringsutvalget var enig om at samlerapportene burde ha "en mest mulig nøktern vitenskapelig karakter. De mer generelle vurderinger ivaretas i det avsluttende kapittel, som skrives av forskningssjefen".<sup>1)</sup>

"Hvor sikter norsk miljøvernpolitikk - mot åndelig edruskap eller delirium hystericum?" var tittelen på et foredrag som Nils Andreas Sørensen holdt i Trondheimsavdelingen av Norsk Kjemisk Selskap 17. februar, altså vel en uke før møtet i Hurdal. Her fulgte han opp sin tidligere kritikk av visse typer forskning på sur nedbør med angrep på Miljøverndepartementets politiske styring av forskning. Sørensen innrømmet at prosjektet "langt på vei hadde gitt valuta for pengene". Men han var betenkt over at "myndighetene hadde servert regningen før resultatene forelå. Før den første femtedel av forskningsrapportene fra prosjektet så dagens lys, gikk norske myndigheter offisielt ut til en rekke land, fra England til Polen, med henvendelser som forutsetter at sur nedbør forårsaket alvorlige skader på skog og fisk i Norge. Ikke minst overfor forskerne som er engasjert i prosjektet er en slik fremgangsmåte aldeles utilstedeilig".<sup>2)</sup>

Sørensen mente at prosjektet i annen fase burde konsentrere seg om mottiltak, dvs. kalking av vassdrag. Prosjektet hadde ikke påvist noen nedsettelse av skogens tilvekst. Et resultat som han hadde gjort seg upopulær ved å hevde var "klart allerede før forskningsprosjektet startet".

Omkostningene var for Sørensen hovedgrunnen til å satse på kalking av vassdragene heller enn å gå inn for rensing av utslippene. Han anslo kostnadene ved kalking av Sørlandsvassdragene til 22 millioner kroner pr. år mens røkgassrensing ved Vest-Europas varmekraftanlegg alene ville koste 8 milliarder. "Forholdet mellom de to 'regninger' er altså ca. 1:1000, konstaterte Sørensen, som fant det meningsløst å betegne dem som alternativer."<sup>2)</sup>

Sørensens skarpe angrep på norsk miljøvernpolitikk ble levert umiddelbart før en større miljøvernkonferanse, "Plankonsekvenser

---

<sup>1)</sup> Referat fra møte 2/76 i Styringsutvalget, 18. februar 1976, s. 2.

<sup>2)</sup> "Velmente miljøverniltak er rene meningsløsheter. NTH-professor etterlyser ettertankens lutrende skjærsild", *Adresseavisen*, 19. februar 1976.

av knapphet på naturressurser'', arrangert av Norske Sivilingeniørers Forening i samarbeid med bl.a. Miljøverndepartementet. Denne konferansen foregikk også i Trondheim. Blant foredragsholderne var miljøvernminister Gro Harlem Brundtland, og tidligere miljøvernminister Olav Gjærevoll. Den siste understreket betydningen av at økologene ble trukket inn i vurderingen av naturinngrep.<sup>1)</sup>

Mens utkast til samlerapportene ble sendt ut til deltakerne på seminaret i Hurdal på forhånd, ble oversiktskapitlet lagt frem muntlig av Overrein. Han ville unngå å bli sittende og forsvare et bestemt standpunkt og ønsket at hovedkonklusjonene skulle formuleres ferdig på bakgrunn av diskusjonene om de fire samlerapportene.<sup>2)</sup> Overreins utkast til oversiktskapittel var formulert i nokså generelle termer, lite fokusert på spørsmålet om virkningen på skog og fisk. Forskjellen mellom konklusjonene for de to ble ikke fremhevet. For de utsatte delene av Sør-Norge ble terrestriske og akvatiske økosystemer omtalt under ett:

The impact of acid precipitation on these ecosystems is manifest in immediate short-term alterations to ecosystem structure and function, as well as more subtle but just as fundamental long-term changes. Further, disturbances caused within the terrestrial ecosystems lead to indirect effects on aquatic ecosystems for lakes and streams receive a major portion of this water and dissolved chemicals from terrestrial runoff.<sup>3)</sup>

Det negative resultatet når det gjaldt den hovedhypotesen som gav startskuddet for prosjektet, nemlig nedsatt tilvekst i skogen på grunn av utvasking av næringssalter, er også fremstilt i forholdsvis vage termer. Forskerne, Abrahamsen, Bjør, Hornvedt og Tveite, hadde vist at

immediate and direct effects are difficult to document, and even that apparent short-term increases in forest growth may occur locally. But over the long-term chronic deposition of acid pollutants apparently must lead to the acidification of soils. The changes documented, reduction of soil pH, lowering of base-saturation, increased leaching of nutrients and pos-

---

<sup>1)</sup> ''Politikken må avgjøre naturspørsmålene'', ''Ressursforvaltningen en politisk hovedsak'', *Adresseavisen*, 20. februar 1976.

<sup>2)</sup> Samtale med Lars Overrein 4. mars 1986.

<sup>3)</sup> ''Impact of acid precipitation on forest and freshwater ecosystems in Norway'', første utkast til overbygning, Lars Overrein, Ås, 25. februar 1976, s. 4.

sible disruption of ecologically important soil biochemical processes all suggest that acid precipitation threatens forest productivity and other parts of the forest ecosystem.

Under Hurdalsseminaret ble det holdt møte i Styringsutvalget hvor man blant annet diskuterte rapporten som skulle legges frem på junimøtet. Om det oppsummerende sluttkapitlet, eller "overbygningen", heter det i referatet at det skulle være en "syntese hvor man oppsummerer 'hva man har bevist, hva man kan sannsynliggjøre og hva man ennå ikke vet.'"<sup>1)</sup> Denne tredelingen av konklusjonene er den samme som Låg hadde gått inn for tidligere for å skille klarere mellom det som fremdeles måtte anses som hypoteser og det som kunne anses som temmelig sikre fakta.

Det oppsummeringskapitlet som i rapporten til junimøtet ble trykt som "General Introduction and Synthesis" var sterkt omarbeidet fra utkastet til Hurdalsmøtet, under en viss påvirkning av Lågs tredeling. Men også her kan en leser lett få inntrykk av at det var påvist skader på skogen. I et oppsummerende avsnitt står det:

The data gathered during the first three years of The SNSF-project indicate that the emissions of air pollutants in central Europe lead to major changes in Norway's natural ecosystems. Adverse effects are particularly acute in southernmost Norway, where the terrestrial and aquatic ecosystems have insufficient buffer capacities to counter the massive deposition of acidic compounds. The effects on terrestrial ecosystems are subtle and difficult to document over the short term, but may be serious over the long term when remedial action may come too late. Long-term and episodic inputs of sulphate lead to acid stress in streams and lakes and to loss of fish populations. (SNSF, 1976, s. 12.)

Rosenqvists kritikk under Hurdalsmøtet ble uttrykt i sterke ordelag. Når relativt unge folk, som tildels hadde kort erfaring på de forskningsområder det dreide seg om, ble utsatt for ganske direkte angrep fra en autoritet som Rosenqvist, ble det skapt en vanskelig psykologisk situasjon. I prosjektets nøkkelposisjoner var det dessuten mangel på personer med den faglige erfaring og autoritet som trengtes for å legge til rette en saklig vitenskapelig debatt i en kontroversiell situasjon. Dette fortsatte å prege debatten om virkningene av sur nedbør lenge etter Hurdalsmøtet.

---

<sup>1)</sup> Referat fra møte 3/76 i Styringsutvalget, 27. februar 1976, s. 1.

Da Rosenqvist var kommet hjem fra Hurdal og hadde kjølt seg ned et par dager, sendte han et skarpt brev til NLVF. Han var bekymret over "det vitenskapelige nivå ved deler av prosjektet". Såvel av de fremlagte rapportene som av svar på muntlige spørsmål "fremgikk det klart at deltakere i prosjektet til dels hadde beveget seg langt utenfor de områder hvor de måtte ha vitenskapelig kompetanse". Viktige geologiske faktorer som forvitring og forekomsten av løsavleiringer var ignorert. En alternativ forklaring som ikke var undersøkt var at forsureningen skyldtes forandringer i beite og annen bruk av utmarksområder.

Rosenqvist var bekymret for den politiske virkningen av rapportene i den formen de hadde. Det ville være uheldig om de inneholdt utsagn som "en hvilken som helst vitenskapsmann fra de land man skal forhandle med kan plukke fra hverandre". Rapporten burde begrense seg til å si:

Dette og dette har vi funnet der og der. I disse og disse vassdrag og innsjøer er fisken død. I våre forsøksfelter har skogen ikke tatt skade, men snarere vist øket tilvekst.

Materialet gav etter Rosequists oppfatning ikke noe grunnlag for "antydningene om at skogstilveksten i fremtiden kommer til å gå ned, langt mindre til å komme med kategoriske utsagn om at dette vil skje". Som konklusjon anbefalte han "en betydelig personalutbytting. Å fortsette som nå uten kursendring kan synes å være å kaste gode penger etter dårlige".<sup>1)</sup>

Det var ikke rart at en såvidt drastisk konklusjon begrunnet i polemisk stil ble utgangspunkt for en debatt preget av personlige motsetninger. Både i prosjektledelsen og blant SNSF's forskere følte man seg personlig angrepet, og kommunikasjonen med kritikerne ble for en stor del dårlig.

NLVF bad Styringsutvalget om en kommentar til Rosenqvists brev. Styringsutvalget svarte at hovedsynspunktene ikke var nye, og at man på forhånd var klar over "svakheter i materialet som ble lagt frem". Allerede før Hurdalsmøtet var man i gang med "en videre ferdigstilling av materialet". Man hadde invitert til kritikk og møtet hadde for såvidt svart til sin hensikt. I det videre arbeidet ville man legge større vekt på å få kontakt med universitetsinstitutter, bl.a. Ro-

---

<sup>1)</sup> Brev til NLVF fra Ivan Rosenqvist, 1. mars 1976.

senqvists institutt. Svaret nevnte også at man fra universitetsforsker-nes side hadde ønsket "mer omfattende undersøkelser av grunnleggende karakter". Styringsutvalget var enig i ønskeligheten av mer grunnforskning på området, men påpekte vanskeligheten med å inn- passe slik virksomhet i "et relativt kortsiktig, målrettet pro- sjekt".<sup>1)</sup>

Styringsutvalgets svar til NLVF var unnvikende når det gjaldt det konkrete faglige innholdet i Rosenqvists kritikk. Det virker som pro- sjektledelsen til å begynne med ikke tok det så veldig alvorlig. To da- ger før svaret ble sendt, hadde det vært et møte mellom Rosenqvist, Baalsrud, Gjessing og Overrein. Ifølge et kort referat varte det en time og førte ikke til at nye faglige momenter kom frem. "Fortolk- ninger av enkelte resultater kan være noe forskjellig, men ellers skul- le alt *faglig* være avklart."<sup>2)</sup>

Styringsutvalgets svar utløste et nytt brev fra Rosenqvist som fikk støtte av et brev fra Kjensmo og Løvlie. De to sistnevnte skrev at styringsutvalgets brev får "oss til å tro at prosjektledelsen ikke har oppfattet alvoret i den kritikk som bl.a. av oss ble reist mot innholdet (og ikke bare presentasjonsformen) i de foreløpige rapporter som fo- relå til møtet".<sup>3)</sup> Rosenqvist gjentok i sitt brev at "bastante kon- klusjoner" og "prognoser om den fremtidige utvikling av jordbun- nens kjemiske karakter og fiske- og tømmertilveksten i videre deler av landet" røpet "en alvorlig mangel på vitenskapelig kritisk og selvoritisk evnè."<sup>4)</sup>

Med Rosenqvists brev fulgte et notat om "Numedalsprosjektet i relasjon til forskningsprosjektet: Sur nedbørs virkning på skog og fisk". Som nevnt i kapittel 4 var NILU's modellstudie, prosjektet som Brynjulf Ottar fremmet i 1972, basert på bl.a. å utnytte resultatene fra Numedalsprosjektet. Det var ledet av Rosenqvist og hadde gått fra 1967, hovedsakelig finansiert av NAVF. Man hadde utført en grundig kartlegging av berggrunn og løsavleiringer i et område på 6000 km<sup>2</sup> og hadde gjort en lang rekke undersøkelser av relevans for SNSF-prosjektets problemstillinger. Rosenqvist nevnte bl.a. at

---

<sup>1)</sup> Brev til NLVF fra Styringsutvalget i SNSF, 10. mars 1976, undertegnet Per Hysing-Dahl.

<sup>2)</sup> Referat fra møtet på Geologisk Institutt 8. mars til Styringsutvalget for SNSF-prosjektet, fra Lars Overrein, Ås-NLH, 22. mars 1976.

<sup>3)</sup> Brev fra Johannes Kjensmo og Arne Løvlie til Styringsutvalget for SNSF, 17. mars 1976.

<sup>4)</sup> Brev fra Ivan Rosenqvist til Styringsutvalget for SNSF, 17. mars 1976.

man hadde "undersøkelser over nedbør og avløp på forskjellige berggrunnstyper", "geokjemisk regnskap for et helt nedslagsdistrikt", studier over de marine sedimenters forvitring og forvitringshastighet" og "studier over hvorledes og i hvilken grad sure komponenter i nedbøren reagerer med jordsmonn og undergrunn". Men først og fremst, skrev Rosenqvist, hadde man ekspertise på jordbunnskjemiske prosesser av betydning for SNSF-prosjektet.

Med Overrein som prosjektleder og Låg i Styringsutvalget virket det i utgangspunktet som jordbunnskjemien skulle bli vel ivarettatt. Men ingen av dem drev aktiv forskning i prosjektet. Overrein ble etter hvert som prosjektet ekspanderte oppslukt av administrative oppgaver, og Institutt for jordbunnsforskning ved NLH, hvor Låg var professor, kom ikke til å delta aktivt i prosjektet. Uheldige omstendigheter bidro forøvrig til at jordbunnskjemien ble et svakt punkt. Odd Gjems, forsøksleder ved Skogøkologisk avdeling ved NISK, var med i den tidligste planleggingen, og var tiltenkt en viktig rolle.<sup>1)</sup> Fra januar 1971 fikk han imidlertid permisjon for oppdrag i Uganda, vendte syk tilbake i 1973 og døde i desember 1974. Forøvrig hadde man vanskelig for å få tak i kvalifiserte folk, eller de sluttet etter forholdsvis kort tid. De jordbunnskjemiske studiene frem til Hurdalsmøte ble ledet av Gunnar Abrahamsen som i utgangspunktet var spesialist på jordbunnens zoologi.<sup>2)</sup>

---

<sup>1)</sup> Intervju med Jul Låg, Ås, 2. oktober 1984.

<sup>2)</sup> I et brev av 25. februar 1986 har Kristian Bjørn redegjort for bemanningsproblemene når det gjaldt jordkjemien:

Det stemmer at forsøksleder Odd Gjems sto sentralt i jordkjemisk sammenheng ved de innledende prosjektdrøftinger. Han hadde permisjon for oppdrag i Uganda fra 31/12-70 til 1/3-73. Da vendte han syk tilbake og døde 7/12-74. Med sin doktorgrad på leirmineraler (med Rosenqvist som meget positiv opposent) kunne han ha vært en nøkkelmann for prosjektet på forvitringsproblemer som var ett av prosjektets svake punkter.

Da prosjektet ble en realitet med styringsutvalg våren 1972, hadde Lars Overrein og jeg et møte med Institutt for jordbunnsforskning, NLH, for å få instituttet til å ta ansvaret for jordkjemien i prosjektet. Som medlem av styringsutvalget, følte sikkert Låg dette som en utfordring. Jeg tror den underbemannede undervisningssituasjonen var årsaken til at Instituttet ikke påtok seg denne forpliktende innsats i prosjektet. I starten regnet Overrein selv med at han skulle få noe tid til å arbeide som jordforsker i prosjektet, men han ble snart oppslukt av administrasjon. Høsten 1972 ble forskningsstipendiat Osvald Haugbotn ved Institutt for jordbunnsforskning faglig løst tilknyttet prosjektet. Haugbotn arbeidet da med sin lisensiatoppgave "Nedbørsundersøkelser i Sarpsborg-distriktet og undersøkelser over virkninger av forsurende nedfall på jordas kjemiske egenskaper". Avhandlingen er datert mars

Rosenqvist hadde truffet et ømt punkt. Hvorfor hadde ikke SNSF utnyttet bedre den kunnskap og ekspertise som Numedalsprosjektet hadde produsert? Det var jo blant annet utdannet en rekke studenter under Rosenqvist. Øyensynlig hadde man her et slående eksempel på manglende kontakt mellom grunnforskningen ved universitetet og den anvendte instituttforskningen.

I svaret til Kjensmo og Løvlie skrev Styringsutvalget ganske kort at det satte pris på kommentarene som ble gitt på Hurdalsmøtet og at de for en stor del var innarbeidet i rapporten fra fase I. Man var også interessert i fortsatt samarbeid om prosjektets fase II og ville komme tilbake til det.<sup>1)</sup> Rosenqvist fikk et lengre svar hvor Styringsutvalget bl. a. nevnte at det forgjeves var gjort "flere forsøk på å få kontakt med Deres institutt". Utvalget mente også det var en viss forskningspolitisk meningsforskjell. Formålet med SNSF var "å gi best mulig veiledning for myndighetene med hensyn til å bedømme behov for internasjonale tiltak mot forurensende utslipp". Resultater kan gi god veiledning "selv om man ikke har klarlagt alle underliggende årsaks-mekanismer". Forøvrig fremhevet utvalget at det sentrale resultatet var "sammenhengen mellom tilførsler i sure komponenter og endringer i fiskebestanden".<sup>2)</sup>

I mars, april og mai var det mye diskusjon og mange møter om SNSF. Dels gjaldt det resultatene fra fase I, dels programmet for fase II. NTNFS komite for forurensningsspørsmål hadde møte 26. mars

---

1973. Haugbotn tok våren 1973 engasjement i Zambia før han hadde rodd i land avslutningen av lisensiatgraden.

Det var forutsatt at Haugbotn skulle ansettes som forsker i SNSF-prosjektet, da han hadde tatt lisensiatgraden etter hjemkomsten våren 1975. Han tok til i SNSF-prosjektet sent på året i 1975, men fikk annen stilling så han forlot prosjektet alt 15. juli 1976.

Stillingen ble da utlyst, og lic. agric. Arne Stuanes ble ansatt. Stuanes arbeidet da ved Institutt for jordbunnsforskning, men for å få nær tilknytning til prosjektet ellers, ble NISK hans arbeidssted fra 15. februar 1977.

Det var tidligere forgjeves gjort betydelige anstrengelser for å knytte jordbunnsforskere til prosjektet, bl. a. Dale Johnsen fra U.S.A. og Ingvar Nilson fra Sverige.

I stillingen etter Odd Gjems ble Gunnar Abrahamsen ansatt 1. januar 1974. Som spesialist i jordbunnszoologi gikk han inn i prosjektet, men med den vanskelige dekning på jordkjemi-siden bygde han seg overraskende fort opp også som jordbunnskjemiker. (Han blir i nær framtid utnevnt som Lågs etterfølger.)

<sup>1)</sup> Brev til Johannes Kjensmo fra Styringsutvalget i SNSF, utkast 24. mars 1976.

<sup>2)</sup> Brev fra Styringsutvalget i SNSF til Ivan Rosenqvist, 7. april 1976, Underteignet H.C. Christensen.



hvor det ble spurt om ikke årringsmålingene kunne vente noen år. Utslagene fra år til år var små og materialet ville i alle tilfeller ligge der for senere undersøkelser.<sup>1)</sup> Aksel Lydersen, som var medlem av komiteen, skrev et notat som ble vedlagt referatet. Det inneholder en forsiktig formulert kritikk, men man sitter igjen med inntrykk av at prosjektet er unødig stort. Han har flere innvendinger mot vekstforsøkene der man foretok kunstig vanning med fortynnet svovelsyre. For eksempel inneholdt nedbøren en blanding av svovelsyre og salpetersyre, ikke bare svovelsyre. Når det gjaldt fisken mente Lydersen at det som gjensto vesentlig var en "finpussing" av resultatene. Det man ikke hadde fått klarlagt gjaldt først og fremst mulige mottiltak. Hvordan kalker man på beste måte? Kan forsuring motvirkes ved at barskog erstattes med løvskog? Osv.<sup>2)</sup>

I et notat av 22. april orienterte Lykke miljøvernministeren og departementsråden om en del av det som hadde skjedd: "SNSF-prosjektet. Kritikk fra professorene, Løvlie, Kjensmo og Rosenqvist". Angående Hurdalsmøtet stod det: "Løvliens kritikk var tildels meget konstruktiv, mens Rosenqvists og Kjensmos kommentarer gjennomgående var mindre konkrete". Prosjektets forskningsledelse var pålagt å gi en skriftlig fremstilling av hovedpunktene i den kritikk som var fremkommet til Styringsutvalgets møte 29. april. Man arbeidet også med planer om å styrke prosjektutvalget og kanskje innby NAVF til å tiltre styringsutvalget. Forøvrig var det viktigste å få avklart de faglige implikasjonene av kritikken:

Hvis det kan reises berettiget tvil om en sammenheng mellom fiskedød og forurensningstilførsler utenfra som de berørte forsker mener er klart påvist både i Sverige og Norge, vil det få følger for resultatene av juni-konferansen. Dette bør derfor tas opp som et hovedpunkt på et møte mellom ovennevnte professorer, Baalsrud Gjessing, Overrein og eventuelt andre fra prosjektet og styringsutvalget, som statsråden ønsker.<sup>3)</sup>

Når Lykke i dette notatet navngir "prosjektets forskningsledelse" som Baalsrud, Gjessing og Overrein gjenspeiler det at Miljøvernde-

---

<sup>1)</sup> Referat fra møte 2/76 i NTNf's Komité for forurensningsspørsmål, 26. mars 1976.

<sup>2)</sup> Aksel Lydersen til NTNf's komité for forurensningsspørsmål, Trondheim 2. april 1976.

<sup>3)</sup> SNSF-prosjektet. Kritikk fra professorene Løvlie, Kjensmo og Rosenqvist. Notat fra ekspedisjonssjef Erik Lykke til Departementsråden og Statsråden i Miljøvernde-departementet, 22. april 1978.

partementet i første rekke var opptatt av fisken. Baalsruds formelle basis var som medlem av publiseringsutvalget, sammen med Lars Strand. Forøvrig reflekterer sammensetningen av denne tremannsgruppen NIVA's sterke posisjon i prosjektet. Av prosjektmidlene fikk NIVA i 1974 og 1975 i alt 4 millioner mens NILU fikk 1 og NISK 1,9.<sup>1)</sup>

På Styringsutvalgets møte 29. april meddelte Lykke at "statsråd Brundtland ønsket et møte med Styringsutvalget, representanter for rådene og professorene Rosenqvist, Kjensmo og Løvlie for å få avklart hvorvidt det fremdeles er noen vesentlig uenighet om det er en årsakssammenheng mellom tilførsler, forsuring og fiskedød". Dette møtet var satt til 14. mai. Styringsutvalget fant imidlertid at denne avklaringen ville være så tidkrevende at man burde holde et forhåndsmøte med de tre professorene den 6. mai. Man skulle konsentrere seg om årsakene til fiskedød og ikke gå inn på skogen.<sup>2)</sup> Når Miljøverndepartementet interesserte seg mest for fisken skyldtes det dels at det var her man hadde de akutte problemene, dels at man anså skogen for Landbruksdepartementets område. På dette tidspunktet var "skogdøden" i Mellom-Europa enda ikke kommet i fokus.

På diskusjonsmøtet 6. mai var også hovedforfatterne til rapporten fra fase I tilstede, dvs. Abrahamsen, Dovland, Gjessing og Leivestad, foruten Baalsrud som medlem av publiseringsutvalget. I et notat som Løvlie skrev etter møtet blir uenigheten presisert. Innledningsvis skriver han at diskusjonen ble ført på grunnlag av de foreløpige rapportene fra Hurdalsmøtet siden "representantene for universitetsmiljøene ikke hadde fått oversendt de endelige samlerapportene".<sup>3)</sup>

Det var enighet om at forsuring var årsaken til at fisken døde ut. Uenigheten gjaldt årsaken til forsuringen av vassdragene. I hvilken grad skyldtes det "antropogent SO<sub>2</sub>-utslipp", og hvor beviskraftige var de data som SNSF-prosjektet hadde lagt fram.

Professorene var ikke enig i at den økte surheten i vassdragene "generelt skyldes økning i sur nedbør". Kjensmo og Rosenqvist mente at det kunne skje en forsuring selv uten økning i antropogent

---

<sup>1)</sup> SNSF-prosjektet. Beretning fase I (Oslo-Ås, 1976) s. 33.

<sup>2)</sup> Referat fra møte 7/76 i Styringsutvalget, 29. april 1976, s. 1.

<sup>3)</sup> Notat utarbeidet av professor Arne Løvlie om de sentrale punkter hvor det hersker enighet eller uenighet mellom representanter for Universitetsmiljøene og representanter for prosjektet "Sur nedbørs virkning på skog og fisk", Arne Løvlie, 7. mai 1976.

SO<sub>2</sub>, og det materialet som var lagt frem ga ikke grunnlag for å vurdere hvor stor en slik forsuring kunne være. De hevdet med andre ord at prosjektet hadde neglisjert muligheten for at andre kilder til forsuring kunne spille en betydelig rolle.

Professorene mente også at det fremlagte materialet var for svakt til å tillate en vurdering av utviklingen i vassdragene på lengre sikt. Det var klart at man under snøsmelting kunne få episoder med spesielt surt vann som kunne føre til fiskedød. Årsaken kunne altså her klart spores tilbake til syreinnholdet i nedbøren. Men de pekte på at episoder med surt ellevann etter kraftig nedbør var kjent langt tilbake, altså i fravær av stort antropogent SO<sub>2</sub>-utslipp.

Forøvrig kunne Rosenqvist "stort sett erklære seg enig i det balanserte syn forskningssjef Overrein gav uttrykk for" på dette møtet, et syn som han mente stod i sterk kontrast til "det syn som ble fremlagt i de foreløpige samlerapporter".<sup>1)</sup>

Kritikken fra universitetsmiljøet fikk etter hvert god anledning til å komme til orde overfor Styringsutvalg og forskningsledelse. Den virket i første omgang til å dempe konklusjonene noe i samlerapporten fra fase I. Viljen til å ta hensyn til kritikken og dra nytte av kritikernes fagkunnskaper kom også til uttrykk i at Løvlie ble medlem av Styringsutvalget for fase II. Fra juli møtte medlemmene i det nye styringsutvalget regelmessig på Styringsutvalgets møter. Universitetsmiljøets innflytelse på prosjektet ble ytterligere styrket da Lars Walløe i januar 1977 kom inn som ny formann i styringsutvalget.

En annen hovedkanal for kritikk var NTNf's forurensningskomite. Christensen skrev 11. mai et notat om "Retningslinjer for utarbeidelsen av fase II" hvor forurensningskomiteens skepsis til forseringen av skogundersøkelsene blir trukket frem. Komiteen hadde vært inne på at man burde "trappe ned arbeidet med årringsanalyser", og at det kunne ta "meget lang tid å få registrert virkningene av sur nedbør på skog". Skogforskerne burde derfor "presisere hva de venter å oppnå av resultater i løpet av fase II, og hva som vil trenge lenger tid".<sup>2)</sup> Innsatsen på skogsiden fortsatte imidlertid å være stor. En grunn var feltforsøk som krevde tid for å gi resultater. En annen grunn var den

---

<sup>1)</sup> Notat utarbeidet av professor Arne Løvlie om de sentrale punkter hvor det hersker enighet eller uenighet mellom representanter for Universitetsmiljøene og representanter for prosjektet "Sur nedbørs virkning på skog og fisk", Arne Løvlie, 7. mai 1976.

<sup>2)</sup> Retningslinjer for utarbeidelse av program for fase II. Notat til Styringsutvalget fra sekretæren, HCC 11.5.76.

relativt store egeninnsatsen fra NISK's side. Og forøvrig ble det fra forskjellig hold argumentert med at man måtte satse på skogsiden fordi man der visste minst.

Etter at samlerapportene fra fase I var revidert på bakgrunn av diskusjonene under og etter Hurdalsmøtet ble de trykket og lagt frem på en internasjonal konferanse på Gaustadblikk og Rjukan 14.-19. juni. Konferansen ble arrangert av SNSF og Miljøverndepartementet i fellesskap og tok sikte på å presentere resultatene av prosjektet for innbudte representanter for land i Europa og Nord-Amerika, blant dem de viktigste bidragsyterne til langtransportert luftforurensning i Norge, som England, Tyskland, Polen og Tsjekkoslovakia. De fleste utenlandske deltakerne representerte myndighetene i sine respektive land eller internasjonale organisasjoner og var dels aktive forskere på feltet dels byråkrater. Det ble sagt i innbydelsen at man ønsket en blanding av fagfolk og administratorer. Konferansen var ikke åpen for pressen. Ved konferansens åpning stilte miljøvernminister Gro Harlem Brundtland hovedspørsmålet: "What is our general assessment of effects from emission of acid components, and in particular sulphur dioxide?" Og hun føyde til: "Here this conference can make an important contribution".<sup>1)</sup> Den offisielle rapporten summerte opp konklusjonene og representerte "a consensus of the scientific opinions of the participants". Formuleringen var klar om enn forholdsvis forsiktig:

Whereas no unambiguous effect on tree growth has been demonstrated at present, the disappearance of fish from freshwater lakes, streams and rivers in certain regions was recognized as being strongly linked with increased acidity due to acid precipitation.<sup>2)</sup>

Med uttrykket "strongly linked" var departementets mål om en internasjonal anerkjennelse av en årsakssammenheng mellom fiskedød og langtransportert luftforurensning i alle fall delvis nådd. Foredragene på konferansen ble publisert i et spesialnummer av tidsskriftet *Ambio*<sup>3)</sup> (nr. 5-6, 1976).

<sup>1)</sup> Opening statement by Gro Harlem Brundtland, Norwegian Minister of environment, at the international conference on the effects of acid precipitation, Telemark, Norway, 15 June 1976, p. 4.

<sup>2)</sup> "Report from the international conference on the effects of acid precipitation. Telemark, Norway, June 1976". *Ambio*, 5 (1976), 200201, 201.

<sup>3)</sup> *Ambio. A journal of the human environment, research and management*, er et skandinavisk basert internasjonalt økologisk tidsskrift.

Formidlingen av resultatene til et bredere publikum fortsatte imidlertid å være problematisk. Et referat i Teknisk Ukeblad var konsentrert om mulighetene for å begrense utslippene i andre land. Nærmere 50 milliarder kroner pr. år ville det koste Europa å redusere utslippene til et akseptabelt nivå. Men "er norsk natur så mye verdt for Storbritannia, Vest-Tyskland, Øst-Tyskland, Polen og Tsjekkoslovakia?" Referatet som var skrevet av journalist Lars Sigurd Sunnanå i NRK tok virkningene for "katastrofale" uten å komme nærmere inn på hva de bestod i: "I løpet av de fem dagene konferansen varte, ble det ene beviset etter det andre på svovelutslippenes katastrofale virkninger i norsk natur lagt frem til diskusjon" (Sunnanå, 1976). At man ikke hadde funnet noen virkning på skogens tilvekst ble ikke nevnt.

SNSF-prosjektets fase I var nå i det vesentlige avsluttet og planene for fase II var under stadig drøfting i prosjektets styringsutvalg og andre organer. Meningsutvekslingen under og etter Hurdalsmøtet hadde tildels ført til meget anspente relasjoner, særlig mellom professor Ivan Rosenqvist og fiskedelen av prosjektet. Rosenqvists kritikk fikk respons både i universitets- og i NTNF-miljøet. Men foreløpig var diskusjonen intern. Den foregikk i forskningsmiljøene og i forskningspolitiske organer.

## 10 Diskusjoner om planene for fase II

Etter hvert som kritikken fra universitetshold gjorde seg gjeldende utover våren 1976 kom det igang en diskusjon om justering av arbeidsprogrammet for fase II, tildels også om styringsstrukturen. En betydelig usikkerhet og famling gjorde seg gjeldende. Avklaringen kom først våren 1977, etter at Lars Walløe hadde overtatt som formann i styringsutvalget.

''Planlegging for fase II'' var tema på Styringsutvalgets møte 29. april. Assisterende forskningssjef Arne Tollan hadde skrevet et ''Notat vedrørende strukturering av arbeidsprogram og prosjektutvalg.'' Her ble det foreslått at prosjektutvalget skulle utvides og at det skulle få et arbeidsutvalg på fire personer, nemlig forskningssjef, assisterende forskningssjef og prosjektlederne for skog og fisk. Dette arbeidsutvalget skulle ha ''ansvar for overordnet koordinering av faglig virksomhet''. I større saker av faglig karakter skulle det kunne ''avgi innstilling gjennom forskningssjefen''.<sup>1)</sup> Forslaget var utløst av et ønske hos prosjektets seniorforskere om mer deltakelse i den faglige ledelsen. Diskusjonen av notatet ble imidlertid utsatt, og først i oktober kom reorganiseringen av prosjektutvalget opp i Styringsutvalget. Man ble da enig om å utvide prosjektutvalget, selv om det ble et nokså tungrodd organ. Noe arbeidsutvalg ble ikke opprettet.<sup>2)</sup>

På møtet 29. april tok man forøvrig til underretning et brev fra NAVF som tilbød seg å bistå med å kontakte fagfolk i grunnforskningstiljøene. En framdriftsplan for det videre arbeid med planleggingen av fase II ble trukket opp hvor man bl.a. tok sikte på ''et bredt

---

<sup>1)</sup> Notat vedrørende strukturering av arbeidsprogram og prosjektutvalg. Arne Tollan, 23. april 1976.

<sup>2)</sup> Referat fra møte 14/76 i Styringsutvalget, 18. oktober 1976, s. 2.

møte med Forskningsrådene og universitetsmiljøene umiddelbart før eller etter ferien for å få synspunkter på fase II".<sup>1)</sup>

Da Styringsutvalget diskuterte programmet for fase II den 22. mai, altså etter drøftingene med "de tre professorene", var det enighet om at det trengtes "en dyptpløyende diskusjon omkring opplegget av fase II". At dette ville ta tid var "en belastning for forskerne i prosjektet", men man ønsket å ha resultatet av junimøtet før man gikk videre i å fastlegge programmet. Prosjektledelsen ble anmodet om å lage et notat med utgangspunkt i de problemer som ennå var uløst i forhold til hovedmålsettingen.<sup>1)</sup>

Forøvrig skulle prosjektets jordbunnskjemiker slutte og man ble enig om å ansette en amerikaner uten utlysning av stillingen, ellers kunne man lett miste ham. Dessuten opplyste forskningssjefen at det for tiden ikke var noen kvalifisert jordbunnsforsker i Norge ledig til å gå inn i prosjektet. Han minnet også om at "jordbunnsproblemer var kommet enda mer i fokus etter Hurdalsmøtet".<sup>2)</sup>

Fra juli 1976 hadde man en overgangsordning i Styringsutvalget. 5. juli møtte også de nye representantene som skulle ta over i fase II. Det var ernæringsforskeren Nicolay Eeg-Larsen, tidligere formann i NLVF, som skulle bli formann i det nye Styringsutvalget. Det var genetikeren og planteforedleren Knut Aastveit som var medlem i arbeidsutvalget i NLVF, og det var Arne Løvlie. Formannen, Per Hysing-Dahl, foreslo at man skulle holde slike utvidete møter i Styringsutvalget "inntil avslutningen av fase I som ventelig kan gjøres i løpet av september."<sup>3)</sup>

I prosjektets ekspansive fase halvannet år tidligere hadde Styringsutvalget tro på at avgjørende resultater kunne oppnås i løpet av fase II også for skogens vedkommende. Ved utgangen av 1979 ville det foreligge "omfattende vitenskapelige resultater om virkningen av sur nedbør på":

- skogproduksjonen i ulike deler av landet.
- forvitring, transport av plantenæringsselementer i jord, forsurening av jord og virkninger på viktige jordbunnsbiologiske reaksjoner.
- forskjellige planter og plantesamfunn på ulike utviklingsstadier i skog- og fjellområdene.

---

<sup>1)</sup> Referat fra møte 7/76 i Styringsutvalget, 29. april 1976, s. 2.

<sup>2)</sup> Referat fra møte 9/76 i Styringsutvalget, annen del, 22. mai 1976, s. 3.

<sup>3)</sup> Referat fra møte 10/76 i Styringsutvalget, 5. juli 1976, s. 1.

- fiskeforekomstene i de berørte deler av landet, og et betydelig bedre kjennskap til virkningen på fiskens naturlige næringsgrunnlag.
- kjemiske forhold i et større antall vann og vassdrag innen landets grenser.
- viktige sider av plantevekst i vann og vassdrag.<sup>1)</sup>

Når det gjaldt de to første punktene, som hadde sitt utspring i Eilif Dahls utvaskingshypotese, syntes ikke utsiktene til svar innen 1980 gode i 1976. Ved konferansen i juni på Gaustadblakk gjorde den svenske skogøkologen Carl Olof Tamm opp status. Han understreket at skogen er et komplisert system og at forurensningene har mange og motstridende effekter:

The forest ecosystem is a complicated structure. Soil biological processes, which are sensitive to changes in acidity and base saturation, are linked together in a system with many feed-back mechanisms, both positive and negative. It is therefore difficult to forecast the ultimate result of the actual atmospheric acidification (due to both sulfur and nitrogen compounds) and to judge the rate of the process.

Likevel var det hans vurdering at en negativ virkning på tilveksten var sannsynlig på lengre sikt.

Considering that some soil processes (in particular nitrogen turnover) have been affected in acidification experiments, the most likely conclusion seems to be that Scandinavian forest ecosystems are affected by acid rain in a direction which means less productivity in the long run and less stability in certain respects (*eg* regarding restorative processes after a clear-felling). (Tamm, 1976, s. 238.)

Styringsutvalget konstaterte på sitt møte 5. juli at resultatene som angikk fisk "hadde hatt tilstrekkelig gjennomslagskraft og var blitt akseptert" på junikonferansen. Det som trengtes i fase II på denne siden var først og fremst en konsolidering. Og selv om man "ikke har fått entydige resultater på skogsiden" burde arbeidet fortsette. Forøvrig ble det minnet om at stortingsproposisjonen (nr. 132, 1974/75) om prosjektet hadde sagt at det skulle foretas "beregninger av skadevirkningenes totale omfang" og at man skulle søke kvantitative ut-

---

<sup>1)</sup> Styringsutvalgets forslag til videreføring av SNSF-prosjektet i fase II, 28. november 1974. Punkt 7 "Avslutningen av prosjektet", s. 25.



trykk for sammenhengen mellom forurensninger og skadevirkninger for ulike områder av landet.<sup>1)</sup>

På Styringsutvalgets følgende møte 10. august la assisterende forskningssjef Arne Tollan frem utkast til arbeidsprogram for 1977-79. Det var blant annet bygget på et notat om "Ubesvarte faglige spørsmål" som Tollan hadde gjennomgått på det foregående møtet. I forslaget gikk man ut fra at de vitenskapelige hovedproblemene innen prosjektets forskningsfelt var:

- *Kjemiske stoffers mobilitet* i jord og vann ved økende surhet.
- Naturlige nedbørfelters kjemiske respons på tilførsel av sur nedbør.
- Holdbarhet og betydning av den såkalte *oligotrofieringshypotese* at økende surhet i innsjøer fører til langsommere nedbryting av organisk materiale. Derved minsker tilgangen på næringselementer til sjøens organismsamfunn og i neste omgang den biologiske produksjon. Sjøen blir stadig næringsfattigere, oligotrof, med sedimentering av organisk materiale.
- Det er et metodisk problem å finne egnet angrepsmåte for undersøkelse av eventuelle effekter av sur nedbør på skogstræs tilvekst.<sup>2)</sup>

Skogen stod altså i fokus med problemene om utvasking og forvitring i jordbunnen og med mangelen på en fintfølende metode til å måle eventuelle virkninger på tilveksten. Dessuten reistes spørsmålet om sur nedbør virkelig fører til at innsjøer forandrer økologisk karakter og blir næringsfattige.

Programutkastet gjennomgikk prosjektets forskjellige aktivitetsområder, med korte kommentarer til pågående og eventuell ny virksomhet. Av nye aktiviteter ble høyeste prioritet bl.a. gitt til undersøkelse av sviskader fra SO<sub>2</sub> på planter studert i vekstkammer.<sup>3)</sup> og til plantefysiologiske eksperimenter med henblikk på finne ut i hvilken fase av sin utvikling "plantene er mest følsomme overfor sur nedbør."<sup>4)</sup> Begge disse to typene forsøk gjaldt altså mulige mekanismer for virkning på skogstrær helt forskjellige fra utvasking av næringsalter fra jordbunnen.

Når det gjaldt vannkvalitet ønsket man undersøkelser i flere småområder i tillegg til de man allerede hadde, for å kunne gi bedre

---

<sup>1)</sup> Referat fra møte 10/76 i Styringsutvalget, 5. juli 1976, s. 2.

<sup>2)</sup> Utkast til arbeidsprogram og budsjett for SNSF-prosjektet i perioden 1977-79. Oslo-Ås, 27. juli 1976, Lars N. Overrein og Arne Tollan. 13 s.

<sup>3)</sup> Referat fra møte 11/76 i Styringsutvalget, 10. august, s. 6

<sup>4)</sup> Samme sted, s. 4.

geografisk dekning. Man la videre stor vekt på populasjonsdynamiske undersøkelser hos fisk for å finne ut mer om hvordan reproduksjons-skader virket og hvilken rolle en eventuell redusert vekst spilte. Utarbeidelsen av kjemiske parametre for fiskens livsvilkår ble også høyt prioritert.<sup>1)</sup>

Den historiske utviklingen av norske vassdrags forsurening fikk bare andre prioritet. Man regnet at mulighetene for ny kunnskap var sterkt begrenset av mangel på pålitelige gamle målinger. Prioritet 2 ble også gitt til undersøkelser av endret bruk av områdene som alternativ årsak til forsyring,<sup>2)</sup> altså den muligheten som bl.a. Rosenqvist skulle komme til å legge vekt på.

Det ble vedtatt at dette utkastet skulle legges til grunn for søknaden for 1977, med en rekke justeringer. Forøvrig vedtok Styringsutvalget "å gi høyeste prioritet til undersøkelser av mulige skader på skog og vegetasjon, fordi man her vet minst". Låg pekte på at man også burde se nærmere på om tilførselene av nitrogen fra luftforurensning "gir en ekstra tilvekst av målbar størrelse".<sup>3)</sup> En slik positiv effekt kunne tenkes å være årsaken til at man ikke hadde funnet noen negativ virkning av den sure nedbøren. Denne prioriteringen av forskningen på skog var en respons på den kritiske holdningen som var kommet til uttrykk i NTNF's forurensningskomite angående denne siden av prosjektet.<sup>4)</sup>

Ønsket om mer forskning på mottiltak fra NTNF's Komite for forurensningsspørsmål ble også diskutert. Styringsutvalget fant at "arbeidet med praktiske mottiltak går ut over prosjektets nåværende ramme". Slike forsøk kunne bli kostbare og måtte søkes dekket av andre midler. Men en viss konsesjon ble gitt. Innenfor prosjektet foreslo Styringsutvalget "et noe utvidet program på de grunnleggende aspekter ved mottiltak"<sup>5)</sup>

På Styringsutvalgets neste møte, 8. september, understreket Lykke at det hastet med å få frem et arbeidsprogram for 1977-79, da oppdragsgiverne trengte dette til sin budsjettbehandling. Christensen refererte fra NTNF's Komite for forurensningsspørsmål som ønsket en nærmere orientering om programmet. Komiteen ønsket sterkere inn-

---

1) Samme sted, s. 9-11.

2) Samme sted, s. 10.

3) Referat fra møte 11/76 i Styringsutvalget, 10. august, s. 1-2.

4) Se kapittel 9, s. 77.

5) Referat fra møte 11/78 i Styringsutvalget, 10. august 1976, s. 2.

sats på mottiltak og anbefalte nærmere samarbeide med Norges Geologiske Undersøkelser i valg av forsøksområder. Styringsutvalget var interessert i et slikt møte, men først når arbeidsprogrammet for 1977-79 var klarlagt. "Man ønsket bl.a. å orientere komiteen om sitt syn på mottiltak, men fant ikke å kunne endre sitt standpunkt, at det praktiske arbeidet med mottiltak ikke kan få plass innen de gitte bevilgningsrammer."<sup>1)</sup>

Et revidert forslag til arbeidsprogram ble lagt frem 18. oktober, men fortsatt var det "for lite begrunnet til at Styringsutvalget kunne ta stilling til det". Behovet for bedret kontakt med forskere utenfor prosjektet ble understreket:

Styringsutvalget var opptatt av hvordan man skulle sikre seg at forskere fra andre miljøer kan bidra til problemstillingene. Man var stemt for å holde "mini-Hurdalsmøter" med utplukkede utenforstående forskere, med henblikk å oppnå størst mulig grad av enighet om de faglige problemstillinger.<sup>2)</sup>

Forskningssjefen opplyste på sin side at man hadde hatt slike møter helt siden 1973. Det hadde imidlertid en tendens til å danne seg to fraksjoner: "de profesjonelt negative, som ikke var i stand til å komme med noe konstruktivt bidrag, og de andre. Det var derfor viktig å velge ut de personer som kan bidra positivt".

Det ble vedtatt at Styringsutvalget i fremtiden ønsket kortfattede redegjørelser fra slike møter som ble holdt for å drøfte arbeidsprogrammet med forskere fra andre miljøer, "hvem som var tilstede, hvem som hadde bidratt vesentlig til drøftelsene, og hvilke konkrete forslag som var kommet frem". På slike møter burde det skjelnes mellom "praktiske siktemål og de mange mer grunnleggende problemer som man må la ligge".<sup>3)</sup>

Den avtroppende formannen i Styringsutvalget advarte mot for vidløftige diskusjoner med utenforstående som ikke hadde klare forpliktelser overfor prosjektet:

Hysing-Dahl ville råde de som skal gå videre til hele tiden å skjelne mellom de som er ansatt på prosjektet og de utenforstående som uttaler seg uforpliktende og uten ansvar for prosjektet. Man måtte videre være klar over at hvis man skulle lytte til for mange råd, kunne man meget lett komme galt avsted.<sup>3)</sup>

---

<sup>1)</sup> Referat fra møte 12/76 i Styringsutvalget, 8. september 1976, s. 1.

<sup>2)</sup> Referat fra møte 14/76 i Styringsutvalget, 18. oktober 1976, s. 1.

<sup>3)</sup> Samme sted, s. 2.

Tydeligvis fantes det betydelige meningsforskjeller innenfor det utvidete Styringsutvalget, selv om ikke referatet sier så mye om hvem som mente hva. Man må imidlertid gå ut fra at Løvlie, som representant for NAVF og universitetsmiljøene, argumenterte sterkt for at utenforstående forskere måtte trekkes mer inn når det gjaldt utforming og valg av problemstillinger.

Resultatet av diskusjonen på Styringsutvalgets møte 18. oktober var et vedtak om at det fremlagte forslaget skulle godkjennes som "et rammeprogram for 1977-79, slik at prosjektledelsen kan gå videre med detaljering av programmet. Man vil komme tilbake til behandlingen av et bedre begrunnet forslag".<sup>1)</sup>

Enda en ny utgave av forslag til arbeidsprogram for 1977-79 ble lagt frem på Styringsutvalgets møte 3. desember. Løvlie hevdet at delprosjektene fremdeles trengte presisering. Til tross for at programmet var "omskrevet to ganger for å oppnå dette, så var det blitt gjort bare i meget begrenset grad". Resultatet av diskusjonen var ny utsettelse:

Styringsutvalget fant å måtte utsette realitetsbehandlingen av arbeidsprogram til neste møte, da det var ønskelig med en ytterligere presisering på enkelte områder. Prosjektledelsen bekreftet at dette ikke ville forhindre det løpende arbeidet, og at muligheten var åpen for forandringer.

Når det gjaldt utvidete forsøk med mottiltak uttalte både Løvlie og Lykke seg kritisk på dette møtet. Løvlie mente at det forslaget som prosjektledelsen la frem bar preg av å være lite gjennomtenkt og at det ikke var gitt "argumenter for nødvendigheten av slike storstilte forsøk". Forslaget pekte på at "det naturvitenskapelige grunnlaget er svært mangelfullt, og Løvlie hevdet at hvis dette er tilfelle, ville mer beskjedne eksperimenter i laboratoriet kunne gi mer informasjon". Lykke på sin side opplyste at Miljøverndepartementet var kommet til at "det praktiske arbeid med mottiltak burde foregå utenfor SNSF-prosjektet".<sup>2)</sup>

Imidlertid var prosjektet nå kommet inn i en ny fase. I slutten av november hadde Rosenqvist lagt frem sin rapport om *Geologiske materialers bufferegenskaper mot sterke syrer i nedbørsvann*. Hans skarpe kritikk av SNSF-prosjektet ble nå tatt opp i massemediene og en offentlig debatt om prosjektet brøt ut.

---

<sup>1)</sup> Referat fra møte 14/76 i Styringsutvalget, 18. oktober 1976, s. 2.

<sup>2)</sup> Referat fra møte 15/76 i Styringsutvalget, 3. desember 1976, s. 1-2.

## 11 Rosenqvists rapport

Ivan Rosenqvist og Brynjulf Ottar snakket ofte om sur nedbør i årene før Hurdalsmøtet. De diskuterte frem og tilbake om prosessene i jordbunnen, gjorde overslag over de stoffer som kom inn med nedbør og annet, og hva som kom ut i vassdragene. SNSF-prosjektet trenger din hjelp når det gjelder jordbunnskjemien, sa Ottar til Rosenqvist, og oppfordret ham til å bidra på møtet i Hurdal. Rosenqvist var imidlertid misfornøyd med den respons hans kritikk fikk. Den ble tatt for lite hensyn til. Prosjektledelsen manglet faglig innsikt og forstod ikke alvoret i situasjonen, mente Rosenqvist. Da Ottar ved slutten av Hurdalsmøtet igjen oppfordret Rosenqvist til å hjelpe prosjektet på jordbunnsiden, var han avvisende.<sup>1)</sup>

En viktig, kanskje avgjørende, faktor i den utviklingen som førte frem til den offentlige kontroversen om prosjektet vinteren 1976/77 og våren 1977, var den sviktende kommunikasjonen mellom Ivan Rosenqvist og forskningssjefen i SNSF Lars Overrein. Rosenqvist tok ikke Overrein alvorlig som forsker, og Overrein forholdt seg mer administrativt enn vitenskapelig til den kritikken som ble reist. På tross av Hurdalsmøtet og rekken av diskusjoner på topplan utover i 1976 kom det ikke igang noen bred diskusjon mellom forskere i og utenfor prosjektet. Prosjektledelsens mangel på initiativ i denne retning irriterterte og provoserte kritikerne i universitetsmiljøet.

Sommeren 1976 ble Rosenqvist anmodet av NAVF's naturvitenskapelige fagråd, hvor Arne Løvlie var ordfører, om å skrive en samlingsrapport fra Numedalsprosjektet hvor resultatene ble diskutert i forhold til SNSF-prosjektets problemstillinger. Etter at Rosenqvist var blitt utsatt for mye overtalelse og hadde fått penger til undervisningsvikar i høstsemesteret, gikk han med på å skrive en slik rapport. Og i

---

<sup>1)</sup> Fremstillingen er her bygget bl.a. på intervju med Ottar, 21. mars 1984.

midten av november forelå en første versjon. Den inneholdt direkte kommentarer til SNSF-prosjektet, blant annet behandlingen av forvitringens rolle. "NAVVF deltar ikke i dette prosjektet, men Rådet for naturvitenskapelig forskning under NAVVF har likevel bedt professor Ivan Th. Rosenqvist skrive den foreliggende rapport for at de kunnskaper han og hans kolleger sitter inne med om forvitring skal kunne brukes i vurderingen av problemet", står det i forordet som er undertegnet av Arne Løvlie på vegne av NAVVF's råd for naturvitenskapelig forskning.<sup>1)</sup>

Kritiske bemerkninger om grunnforskningens nytte var med på å utløse Rosenquists rapport. Da han under Hurdalsmøtet refererte til Numedalsprosjektet bemerket Lykke at her var det forsket ved universitetet i årevis uten at resultatene var kjent og kunne komme til nytte. Hva skulle slik grunnforskning være godt for?<sup>2)</sup>

Under arbeidet med sin rapport sendte Rosenqvist kapittel for kapittel til Brynjulf Ottar. I samarbeid med Arne Semb sendte han tilbake løpende kommentarer som etter hvert ble mer kritiske uten at det kom noen respons fra Rosenqvist. Da utkastet til siste kapittel forelå hadde han en lengre diskusjon med Ottar og Arne Semb på NILU. Her er mye bra, sa de to, men vi tror ikke på konklusjonen om at den sure nedbøren ikke har noen virkning. Bedre gjennomtenkning og mer belegg trenges før det kan bli en rimelig konklusjon. Det er i det minste tenkelig at sulfat fra nedbøren går inn i jorden, trekker hydro-niumjoner med seg, og kommer ut som svovelsyre, hevdet Ottar. Men Rosenqvist mente at den mengde syre som nedbøren tilførte var så liten i forhold til den totale omsetning av syre i jordbunnen at nedbøren ikke kunne være viktig for surheten i det vannet som rant ut av jorden. Ottar oppfordret Rosenqvist til å sende rapporten først til en del forskere i SNSF og få deres kommentarer slik at den eventuelt kunne undergå en revisjon før den ble spredt til et bredere publikum. Da gjør du prosjektet en stor tjeneste og står selv igjen med palmer i hendene, sa Ottar.<sup>3)</sup> Rapporten ble imidlertid spredt uten noen slik intern drøfting.

Rosenquists hovedsynspunkt var: Produksjon og nøytralisering av

---

<sup>1)</sup> Ivan Th. Rosenqvist, *Et bidrag til analyse av geologiske materialers bufferegenskaper mot sterke syrer i nedbørsvann*, NAVVF, Oslo, 16. november 1976.

<sup>2)</sup> Samtale med Arne Løvlie, 24. mai 1986.

<sup>3)</sup> Fremstillingen er bygget på intervju med Brynjulf Ottar og Arne Semb 21. mars 1984, og på senere samtaler med Arne Semb.

syre i jordbunnen foregår i en målestokk som langt overstiger det som kommer med langtransport av luftforurensninger. Derfor kan denne sure nedbøren neppe være noen avgjørende faktor i forsuringen av vassdragene. Og iallefall var ikke det materialet som SNSF-prosjektet foreløpig hadde lagt frem noe godt belegg for en slik årsakssammenheng. Det var helt nødvendig å gå nærmere inn på prosessene i jordbunnen.

Det var spesielt to punkter som Rosenqvist stadig irriterte seg over i diskusjonene, både før og etter at rapporten hans ble publisert: For det første overdrevne påstander om forsuringens størrelse, og for det andre forestillinger om at episoder med spesielt sur nedbør automatisk ble etterfulgt av surt vann i sjøer og elver. Begge deler berodde på manglende forståelse av jordbunnens rolle, mente han.

Det var vanlig fra SNSF-prosjektets side å påstå at forsuringen var 1-2 pH-enheter over de siste 30-40 årene. Dette ble for eksempel hevdet av Egil Gjessing og Richard Wright ved junikonferansen på Gaustadblikk og publisert i *Ambio* (Wright and Gjessing 1976, s. 220). Rosenqvist mente at det foreliggende materialet var alt for spinkelt til å trekke en slik konklusjon og at forsuringen sannsynligvis var betydelig mindre. Den faktiske størrelsen av forsuringen hadde selvfølgelig stor betydning for hvilke forklaringer som kunne være aktuelle og for hvilken utvikling man kunne vente seg i fremtiden, og i SNSF-prosjektets sluttrapport ble anslaget betydelig redusert.<sup>1)</sup>

Rosenqvist hevdet i sin rapport fra november 1976 at så sant vannet gikk gjennom jorden ville dens buffervirkning gjøre seg gjeldende. Surheten av det vannet som rant ut ville være bestemt av surheten i jorden og ikke av surheten i nedbøren. Han nevnte odsydasjon av stoffer i jorden, spesielt sulfider til sulfater, under tørkeperioder, med påfølgende utvasking under nedbørsperioder, som årsak til episoder med særlig surt vann i elver og sjøer. Som tidligere nevnt var dette noe Knut Dahl hadde vært inne på allerede i 1920-årene (Dahl, 1923). Rosenqvist tok også for seg noen av de første data som ble

---

<sup>1)</sup> Nærmere undersøkelser viste stor spredning når det gjelder utviklingen av surhetsgraden. De fleste innsjøer hvor man hadde gamle data, var blitt surere i større eller mindre grad, men noen var også blitt mindre sure. Sluttrapporten fra SNSF-prosjektet regnet at en forsuring tilsvarende 0,5 til 1 pH-enhet var vanlig i utsatte områder i Sør-Norge. Men siden surheten allerede var på grensen av det fisken kunne tåle i store områder, kan en såvidt liten forandring godt få katastrofale virkninger. (Overrein, Seip og Tollan, 1981, s. 36.)

publisert fra SNSF's undersøkelser i Birkenesfeltet. Han sammenliknet to perioder med stor nedbør. I det ene tilfellet hadde nedbøren hatt høyt syreinnhold mens den i det andre tilfellet hadde vært normal. I begge tilfeller ble bekken sur. Rosenqvist hevdet at surheten i bekken hang sammen med nedbørmengden snarere enn med surheten i nedbøren. "Hver gang det kommer så meget nedbør at den vesentlige del renner til vassdrag som overflateavrenning, blir dette vann utsatt for *buffervirkning* av det humusrike overflatelag, mens det er en liten del som passerer dypere jordlag der *nøytralisasjon* finner sted." (Rosenqvist, 1977, s. 54.) Dette resonnementet er poengtert i tittelen som Rosenqvist gav annen utgave av sin rapport: *Sur Jord, Surt Vann* (1977).

Den alternative forklaringen som Rosenqvist fremsatte var at forsuringen av jordbunnen, og dermed av vassdragene, var forårsaket av forandringer i landbruket. Utmarksområdene ble utnyttet på en annen måte enn før.

Det var mindre beiting i utmark, slutt på lyngbrenning, utslåtter ble ikke brukt lenger, løvsanking til vinterfor var gått av bruk, osv. Forandringen i driftsformer hadde foregått over lang tid og hadde gradvis ført til en forandring av vegetasjonen i utmarksområdene. Dette passet med at tilbakegangen i fisket hadde begynt allerede ved århundreskiftet. Det var ikke noe som startet plutselig med den sterke økning i langtransport av svovelforbindelser omkring 1950.

Rosenqvist fremsatte denne alternative forklaringen med atskillig påståelighet og uten å ha lagt større arbeid i å skaffe belegg for at det faktisk hadde foregått den type endringer i driftsmåter og vegetasjon som skulle til for å forklare forsuringen. Hans rapport bestod hovedsakelig av en drøftelse av prosessene i jordbunnen. Den alternative forklaringen ble først presentert på de siste par sidene.<sup>1)</sup> I sammendraget oppsummerte Rosenqvist sin forklaring på vassdragenes forsuring uten særlig forbehold:

Samtidig med denne forsuring har det foregått en markert forandring av vårt kulturlandskap. Ved nedleggelse av små bruk og setre har skog, lyng- og viervegetasjon vandret inn på områder som tidligere var natureng. Ved at man har begrenset beiting i utmark har skoggrensen flyttet seg. Ved at

---

<sup>1)</sup> Rosenqvists alternative forklaring diskuteres på de siste to sidene av det siste kapitlet i den første utgaven fra november 1976. I utgaven fra mars 1977 er denne diskusjonen utvidet og strekker seg over 5-6 sider.



man har sluttet med de regelmessige avsviinger av lynchheiene, som dominererte bildet av beitebruk på Sørlandet i kanskje 3000 år, har vegetasjonen fått en annen karakter. Virkningen av denne endring i floraen har endret jordartenes bufringsnivå til langt lavere verdier. Betydningen av denne faktor er fullstendig overveiende over den endring man har hatt i nedbørens surhet. (Rosenqvist, 1976, s. 118.)

I rapportens annen utgave fikk riktignok sammendraget en tilføyelse som innrømmer at en økning i luftforurensingen alene, dvs. uten endringer i vegetasjon og øvre jordlag, kan føre til forsuring:

Derimot kan det klart vises at om man øker nedbørens totale joneinnhold, f.eks. ved tilsetning av slike mengder med nøytrale salter eller syrer, at det betyr et vesentlig tilskudd til de jonemengder som var i nedbøren tidligere, så vil dette selv med konstant vegetasjon og humustype eller humusmengde kunne virke forsurende på avrenningsvannet. (Rosenqvist, 1977, s. 105.)

Men noen nærmere diskusjon av størrelsesforholdet mellom de to faktorene gikk han ikke inn på.

Da Ottar og Semb diskuterte utkastet til rapporten med Rosenqvist i november 1976 ble Rosenqvists alternative forklaring et springende punkt. Den burde utelates eller dempes betrakelig, om den ikke kunne belegges bedre, mente Ottar og Semb. De foreslo bl.a. at han kunne gå til jordregisteret for å forsøke å finne ut om det var noen sammenheng mellom nedlegging av setre og tomme fiskevann.<sup>1)</sup> Men Rosenqvist tok lite hensyn til disse kommentarene og selv i den endelige utgaven av rapporten, fra mars 1977, var konklusjonen ganske bastant og uten vesentlig mer belegg.

Rapporten gikk ikke bare til forskere. Og den 26. november ble Rosenqvists kritikk av SNSF-prosjektet referert i aviser og kringkasting. Hovedvekten ble lagt på hans alternative forklaring, og på hans avvisning av den sure nedbøren som hovedfaktor. Naturlig nok, siden dette var et poeng som var lett å popularisere og formidle til et bredt publikum. Det førte imidlertid til at substansen i rapporten, drøftingen av de jordkjemiske forholdene, ble skjøvet i bakgrunnen.

Verken Rosenqvist eller Løvlie ønsket at rapporten skulle bli offentliggjort i massemedia, i alle fall ikke så raskt og på en så sensasjonspreget måte. Men pressen været godt stoff. Miljøpolitikk var viktig på denne tiden, og her hadde man tilsynelatende "harde" ny-

---

<sup>1)</sup> Samtale med Brynjulf Ottar 21. mars 1984.

heter: en vitenskapelig autoritet som skarpt gikk mot en vedtatt sannhet. Rosenqvist var dessuten et godt journalistisk objekt. Han uttalte seg klart og konsist, uten forskeres vanlige unnvikenhet.<sup>1)</sup>

*Arbeiderbladet* var først ute. Rosenqvist ble referert under tittelen: "Det er ikke nedbøren som forsurer våre vassdrag". Avisen hadde forgjeves forsøkt å få en uttalelse fra ledelsen i SNSF. Overrein hadde ikke vært "tilgjengelig for kommentarer". Rapportens forskningspolitiske konsekvenser og NAVF's rolle ble spesielt omtalt. Rapporten var skrevet på bakgrunn av tendensene til faglig isolasjon mellom grunnforskningsmiljøene ved universitetene og den anvendte forskningen ved instituttene. NAVF mente ifølge *Arbeiderbladet* "at den rapporten som foreligger gir et overbevisende eksempel på grunnforskningens sammenheng med aktuell samfunnsproblematikk." Avisen forutsa at "de nye opplysningene om den sure nedbøren" ville "skape en forskningspolitisk diskusjon".<sup>2)</sup>

*Aftenposten* intervjuet Rosenqvist i sitt aftennummer under overskriftene "Nedbøren avgjør ikke surheten i vassdragene", og "Nedlagt seterdrift betyr mer for ørreten enn sur nedbør". Også *Aftenposten* hadde forgjeves forsøkt å få en kommentar fra SNSF's ledelse.<sup>3)</sup>

Dagen etter sa Rosenqvist i *Aftenposten* at den første som hadde fått rapporten var miljøvernminister Gro Harlem Brundtland "ved personlig overrekkelse på hennes kontor 10. november". Han fortalte også at han hadde oppsøkt miljøvernministeren allerede 14. mai, men "det som kom frem på møtet i Telemark viste at mine bemerkninger ikke var tatt hensyn til".<sup>4)</sup>

*Nytt fra Universitetet i Oslo* gav et ganske nøkternt referat av Rosenqvists hovedpoenger og fremhevet at saken illustrerte grunnforskningens betydning også i praktiske spørsmål:

Selv om rapporten bare berører noen sider av problemet, gir den et godt eksempel på hvordan grunnforskningsresultater, som er samlet inn ut fra en bestemt problemstilling plutselig kan få betydning for vurderingen av andre og helt praktiske spørsmål.<sup>5)</sup>

---

1) Samtale 14. mars 1986 med Helge Røed, journalisten som skrev det utløsende intervjuet og kommentarstoffet i *Arbeiderbladet* 26. november 1976.

2) *Arbeiderbladet*, 26. november 1976, s. 7.

3) *Aftenposten*, 26. november, aftennummeret.

4) *Aftenposten*, 27. november, morgennummer.

5) *Nytt fra Universitetet i Oslo*, 30. november 1976 (nr. 20, 1976).

Den 30. november sendte ledelsen i SNSF ut en pressemelding som imøtegikk Rosenqvist. Det var gjort "overveiende sannsynlig" at det var en årsakssammenheng mellom sur nedbør og fiskedød, hevdet SNSF. Som hovedpunkt i begrunnelsen ble nevnt den geografiske overensstemmelsen mellom områder hvor fisken døde ut og de områder som hadde størst belastning av sur nedbør. Dessuten pekte man på at Rosenqvists alternative hypotese manglet detaljert belegg.<sup>1)</sup>

Direktør Robert Major i NTNf sa til Aftenposten at i et slikt prosjekt som SNSF var det viktig med kritikk på et så tidlig tidspunkt som mulig, og mente forøvrig at "problemet med sur nedbør er ikke løst verken av Rosenqvist eller av SNSF. Det er ennå mange åpne spørsmål som krever videre forskning".<sup>2)</sup>

Da Rosenqvists rapport ble diskutert i SNSF's styringsutvalg 3. desember sa Løvlie at han "hadde forsøkt å hindre at den fikk en for sensasjonspreget omtale i pressen, men dette hadde ikke lyktes". Forøvrig mente styringsutvalget at rapporten var "et interessant bidrag til den pågående vitenskapelige debatt omkring årsakene til forsuring". Men det fant at konklusjonene angående driftsendringer i landbruket som årsak til forsuring "gikk langt ut over det det var dekning for i rapporten". Styringsutvalget var enig om at man nå måtte sørge for å skape et "klima for en nøktern, objektiv vurdering av rapporten".<sup>3)</sup>

Ledelsen i SNSF var nølende når det gjaldt å gi et detaljert svar på Rosenqvists rapport. NLVF hadde oversendt rapporten til Styringsutvalget 12. november og bedt om en uttalelse.<sup>4)</sup> Overrein svarte først at en uttalelse kunne ventes i begynnelsen av januar.<sup>5)</sup> Senere fant prosjektledelsen at den publisitet som saken hadde fått både innenlands og utenlands krevde en grundigere bearbeidelse.<sup>6)</sup> Man gikk i gang med å samle inn kommentarer fra deltakere i prosjektet og det endelige resultatet ble en "motrapport" som ble publisert i mars 1977.

Rosenqvist fikk bred støtte fra universitetsforskere. De hevdet at grunnforskningen burde kobles sterkere inn og de var skeptiske til

---

1) Pressemelding fra ledelsen i SNSF, Ås, 30. november 1976, s. 3.

2) Aftenposten, 30. november 1976, siste side.

3) Møte 15/76 i Styringsutvalget, 3. desember 1976, s. 3-4.

4) Brev fra NLVF til Styringsutvalget for SNSF, 12. november 1976.

5) Brev fra SNSF ved Overrein til NLVF, 19. november 1976.

6) Brev fra Overrein til NLVF, 6. desember 1976.

den politiske innflytelsen i styringen av SNSF. I et avskjedsintervju som rektor ved Universitetet i Oslo nevnte Otto Bastiansen rapporten fra Rosenqvist som et tegn på at det var i ferd med å skje et omslag i forståelsen for grunnforskningen.

Også i Norge må vi regne med et omslag, og det er fristende å trekke fram professor Rosenqvists undersøkelse om sur nedbør som et eksempel på grunnforskningens nødvendighet som korrektiv til mer anvendt forskning.<sup>1)</sup>

Under overskriften, "En fundamentalt riktig hypotese", hevdet John Gray, professor i marin biologi ved Universitetet i Oslo, at Rosenqvist gjorde rett i å stille spørsmålet: "Er det virkelig sur nedbør som er skyld i forsuringen av våre elver og vann?" Det var ikke nok bare å ta utgangspunkt i hypotesen om at forsuringen skyldtes den sure nedbøren og så undersøke konsekvensene. I miljøspørsmål var det en tendens til å neglisjere prinsippene for vitenskapelig objektivitet, hevdet Gray.<sup>2)</sup>

Rosenqvist på sin side sendte en kort artikkel om saken til *Chemical and Engineering News* og til *New Scientist*. Begge tidsskriftene hadde "i de senere uker" brakt stoff om den sure nedbøren i Skandinavia, bl.a. referat fra junimøtet på Rjukan. Rosenqvist reagerte på at Miljøverndepartementets informasjonssekretær, Per Torbo, hadde uttalt i forbindelse med rapporten hans at "vi er svært lite begeistret for at slike disputer som dette kommer opp" fordi de "gir oss en dårlige posisjon i det internasjonale arbeidet".<sup>3)</sup>

Et innlegg som spilte stor rolle i debatten kom fra byveterinær Kjos-Hanssen i Stavanger. Han trakk frem utviklingen i Njardarheim Veidemark, et område mellom Setesdalen og Ryfylke som stort sett lå over tregrensen og hvor det aldri hadde vært seterdrift. I 150 år hadde bruksmåten vært sauebeite, og den vedvarte fremdeles. Samtidig var ørreten i ferd med å forsvinne fra tidligere legendariske fiskevann. Det var begynt i de høyestliggende områdene like etter århundreskiftet og hadde spredt seg gradvis. I perioden 1920-65 ble det gjort

---

<sup>1)</sup> "Avskjedsintervju med rektor Otto Bastiansen", Nytt fra Universitetet i Oslo, 14. desember 1976. (Nr. 21, 1976.)

<sup>2)</sup> "Rosenqvist-rapporten: En fundamentalt riktig hypotese", Aftenposten, 6. desember 1976.

<sup>3)</sup> Brev fra Ivan Rosenqvist til Miljøvernminister Gro Harlem Brundtland, 20. desember 1976. Se også *Tiden*, Arendal, 4. desember 1976.

mange forsøk på å sette ut ny fisk, men alle hadde slått feil.<sup>1)</sup> Njar-darheim kom til å spille stor rolle i den videre diskusjonen som eksempel på et område hvor driftsendringer ikke kunne ha hatt vesentlig betydning.<sup>2)</sup>

Rosenqvists kritikk hadde en uheldig form. Den ble så skarpt formulert, ikke minst muntlig, at det ofte ble følt som helt urimelige personlige angrep. Dette gjorde en saklig diskusjon av Rosenqvists poenger vanskelig i lang tid fremover, også innad i prosjektet. Kritikken fikk dermed en mindre konstruktiv virkning enn den burde fått etter sitt saklige innhold.<sup>3)</sup> En annen avsporende faktor var den måten Rosenqvist fremmet sin alternative forklaring på. Hypotesen om bruksendring var både dårlig belagt og vag. Nøyaktiv hva slags endringer i vegetasjon og jordbunn var det man skulle se etter? Det var lett å vise at Rosenqvist ikke *hadde* noen velbegrunnet alternativ forklaring, slik han til dels gav inntrykk av. Men det sterke engasjementet til forsvar for SNSF svekket prosjektets oppfinnsomhet når det gjaldt å bruke ideen om vegetasjonsendringer til å utvikle alternative forklaringer på forsuren.

Da professor Eeg-Larsen meddelte at han av helbredshensyn ikke kunne overta vervet som formann i Styringsutvalget, ble Lars Walløe, medisinerbiolog og dosent i informatikk, valgt til denne posten.<sup>4)</sup> Han var håndplukket av miljøvernminister Gro Harlem Brundtland til å få prosjektet på fote, sørge for at det fikk en fastere faglig styring, at det ble tatt tilbørlig hensyn til den kritikken som var kommet frem, og eventuelt avvikle de delene som ikke holdt faglig mål.

I brev av 6. januar ble Lars Walløe formelt oppnevnt som formann i Styringsutvalget og bedt om å overta etter Hysing-Dahl så snart som mulig.<sup>5)</sup> På utvalgets møte 12. januar fungerte Hysing-Dahl siste gang som formann. Arbeidsprogrammet for prosjektets fase II var

---

<sup>1)</sup> Bjørn Kjos-Hanssen, "Sure vassdrag og fiskedød", Stavanger Aftenblad, 16. desember 1976.

<sup>2)</sup> At omlegning av seterdriften ikke var noe hovedpoeng for Rosenqvist hadde en tendens til å drukne i debatten. Kjernen i hans alternative forklaring var akkumulasjon av humus forårsaket av langsiktige forandringer i vegetasjonen. Den klarlegging av vegetasjonshistorien som Rosenqvist har ivret for, er det fremdeles satset lite på. (Samtale med Rosenqvist, 3. mars 1986.)

<sup>3)</sup> Samtale med Gunnar Abrahamsen, Ås, 15. juni 1984.

<sup>4)</sup> Referat fra møte i NTNFS arbeidsutvalg 14. desember 1976.

<sup>5)</sup> Brev til Lars Walløe fra Miljøverndepartementet ved Erik Lykke, NLVF ved Ottar Jamt og NTNFS ved Robert Major, Oslo, 6. januar 1977.

igjen oppe til diskusjon uten at noe endelig vedtak ble gjort. Den nye formannen ville at Styringsutvalget skulle engasjere seg sterkere i faglige spørsmål og trengte tid til å sette seg inn i arbeidsprogrammet:

Walløe antok at Styringsutvalget i fase II ville komme til å gå noe dypere i de faglige problemstillingene enn tilfellet hadde vært i fase I.

Forøvrig var det enighet om at "arbeidsprogrammet i større grad måtte reflektere de problemer som har vært oppe til debatt i forbindelse med Rosenqvist-rapporten".<sup>1)</sup>

Rosenqvists kritikk hadde stor virkning på prosjektets utvikling. For en vesentlig del var det innvendinger som også andre hadde frem satt. Men Rosenqvist gav dem slagkraft og publisitet. Prosjektledelsens famling i forsøkene på å møte og ta hensyn til kritikken forsterket også inntrykket av at prosjektet var i vanskeligheter. Dermed ble Rosenqvists kritikk en viktig, kanskje avgjørende katalysator av den forandring som prosjektet gjennomgikk i overgangen fra sin første til sin andre fase.

Det forskningspolitiske utspill som NAVF foretok ved publiseringen av Rosenqvists rapport gikk imidlertid over målet og druknet i en utilsiktet politisk brudulje. Hensikten var å markere grunnforskningens betydning også for den kortsiktige løsningen av praktiske spørsmål. Det var forskningspolitisk galt å satse så mye på et kortsiktig anvendt prosjekt når grunnforskningen på området samtidig ble sulteforet. Men massemedienes prosjektørlys vendte seg ubønnhørlig mot rapportens svake side, nemlig den alternative hypotesen om foruringens årsak. For dette var politisk interessant. Hvis denne hypotesen var holdbar, betød det nemlig at Norges internasjonale kampanje mot utslipp av svoveldioksyd bygde på en illusjon.

Imidlertid var ikke Rosenqvists rapport skrevet for et bredt publikum. Den var ikke et stykke vitenskapelig rådgivning som munnet ut i nøkterne, vel begrunnede og praktisk rettede konklusjoner. Den var snarere en teoretisk akademisk drøfting, hvor spekulative hypoteser er en vesentlig ingrediens. Man kan si at da massemediene grep fatt i rapporten førte det til en kollisjon mellom det politiske krav om at vitenskapen skal gi sikre svar, og grunnforskningens krav om at forskeren må være dristig i sine hypoteser. Rosenqvists bastante forsvar

---

<sup>1)</sup> Referat fra møte 1/77 i Styringsutvalget, 12. januar 1977, s. 2.

for sin hypotese gjorde det ikke lettere å sortere diskusjonens vitenskapelig og politiske aspekter.

Publiseringen av Rosenqvists rapport som en utfordring til SNSF viste også at NAVF manglet sans for forskjellen mellom grunnforskning og anvendt forskning. Hadde man innsett klart hvor overordnet kravet om nøkternhet og sikre konklusjoner er i anvendt forskning, ville man antagelig gransket Rosenqvists konklusjoner på de siste sidene litt nøyere, og eventuelt markert i forordet at man anså dem for høyst spekulative. I rent vitenskapelig debatt er teoretisk spekulasjon selve livsnerven som ikke må sensureres. På den politiske arena er det imidlertid vel belagte fakta som teller, og det er risikabelt for en vitenskapelig institusjon å assosiere seg for sterkt med dokumenter som hevder dristige hypoteser. Men dette feilskjæret understreker for såvidt bare hovedpoenget i forordet som NAVF's naturvitenskapelige fagråd utstyrte rapporten med: "Hurdals-møtet eksponerte .... en faglig isolasjon mellom universitetsmiljøene og forskere ved andre institusjoner", og denne isolasjonen må brytes.<sup>1)</sup>

---

<sup>1)</sup> Ivan Th. Rosenqvist, *Et bidrag til analyse av geologiske materials bufferegenskaper mot sterke syrer i nedbørsvann*, NAVF, Oslo, 16. november 1976.

## 12 Drøfting av styringsmodellen

Styringsmodellen som ble anvendt i SNSF-prosjektet var hentet fra teknologisk forskning. Som det står i Majors artikkel om "Gjennomføring av inter-institusjonelle forskningsprosjekter" ble NLVF og NTNF "enig om sammen å organisere et prosjekt basert på de administrative erfaringer man hadde i NTNF-systemet med inter-institusjonelle prosjekter" (Major, 1974, s. 100). Utgangspunktet for disse prosjektene var "forskningsoppgaver av en slik størrelse, art eller kompleksitet at de ikke ligger til rette for løsning innen ett enkelt institutt" (s. 95). Det gjaldt med andre ord anvendt forskning og utviklingsarbeid hvor problemene gikk på tvers av den eksisterende instituttstrukturen.

Pioneren i NTNF var det såkalte TAIMYR-prosjektet, oppkalt etter skipet Taimyr. Siktemålet var å automatisere drift av skip ved bl.a. å ta i bruk moderne maskiner og metoder for databehandling, og man håpet at resultatene skulle komme såvel norsk skipsfart som norsk industri til gode. Styringsgruppen hadde tre medlemmer "som representerte skipsfart, skipsbygging og skipsklassifikasjon, alle med erfaring fra ledelse av forskningsvirksomhet". Denne komiteen planla prosjektet og stod ansvarlig for gjennomføringen. For den daglige ledelse stod en prosjektleder som hadde mange års erfaring med automatiseringsarbeid, både i forskning og i produksjon. Programmet ble delt i underprosjekter som ble fordelt til tre forskningsinstitutter og den industribedriften hvor prosjektlederen hadde arbeidet. (Major, 1974, s. 96-97.)

Etter Taimyr fulgte SDS-prosjektet, "System for drift av skip". Også her hadde prosjektkomiteen tre medlemmer, men "omfanget av virksomheten" gjorde det nødvendig å engasjere en prosjektleder og tre avdelingsledere i heldagsstilling. Utgiftene var anslått til 40 mill. over fire år. I begge disse prosjektene hadde man en faglig sterk og erfaren ledelse.



To andre forløpere for SNSF var "Frost i jord", i samarbeid med Vegdirektoratet, og "Fast avfall". Det første hadde en styringskomite på fire. Det andre en komite med tre medlemmer, "representanter for kommuner, rådgivende ingeniører og forskning". Styrken ved denne organisasjonsformen var at man fikk "trukket sammen i et felles angrep den kompetanse som ligger i forskningsinstitutter, i rådgivende ingeniørfirmaer og ikke minst i kommunene og forvaltningen". Hensikten med denne organisasjonsformen var å oppnå "hurtig og effektiv løsning" av problemer gjennom "koordinert innsats fra mange hold". (Major, 1974, s. 100-101.)

Hans Christensen, som var krumtappen i implementeringen av NTNFS forskningsfilosofi i SNSF, hadde også bakgrunn fra teknologisk forskning. Han hadde deltatt i utviklingen av anti-ubåtraketten Terne ved Forsvarets Forskningsinstitutt. De gode erfaringene fra dette prosjektet, med et smidig samarbeid mellom fire avdelinger ved instituttet, gav ham tro på modellen med sterk sentral styring gjennom et lite styringsutvalg.<sup>1)</sup>

NTNF's Komite for forurensningsspørsmål, som ble opprettet i 1970 og hadde Christensen som sekretær, satset på den samme sterkt sentraliserte styringsmodellen for sine større tverrfaglige programmer, hvorav SNSF var det største. I 1983 ble organiseringen av disse programmene beskrevet slik:

For hvert program opprettes et fåtallig styringsutvalg, primært av potensielle brukere av forskningsresultatene. Mandatet gir utvalget en vel definert målsetting og vidtgående fullmakter. Det organiseres et sekretariat for programmets varighet, med en prosjektleder/utvalgssekretær som leder. Hovedmålsettingen for programmet deles opp i *et hierarki av delmålsettinger*. Disse bearbeides gjennom tilsvarende delprosjekter, som overlates til det institutt som synes best egnet for å løse den enkelte oppgave (Christensen, 1983, s. 13).

En "vel definert målsetting" bestående av "et hierarki av delmålsettinger" gjorde det mulig å formulere en rekke delprosjekter som kunne deles ut til forskjellige forskningsinstitusjoner. Rolf Marstrander var arkitekten bak de første store forskningsprogrammene under NTNFS Komite for forurensningsspørsmål, Fast avfall, Støy, Eutro-

---

<sup>1)</sup> Samtale med H.C. Christensen, 16. august 1984.

fiering. Han holdt imidlertid igjen når det gjaldt å anvende den samme styringsformen på SNSF.<sup>1)</sup>

Da NTNFs Komite for forurensningsspørsmål i 1983 gjennomgikk sin virksomhet i perioden 1970-82 var den generelle vurderingen at de store forskningsprogrammene hadde "fungert bra". Noen spesiell vurdering av SNSF gav komiteen ikke. Men den understreket betydningen av et grundig forarbeide som leder frem til en vel utarbeidet målsetting før et program settes igang:

Det bør understrekes at etablering av et forskningsprogram krever et tydelig forarbeid. Alle berørte instanser (forvaltning, næringsliv, institutter osv.) bør få anledning til å gi sitt syn. Praksis i FK har vært at etter en første runde av forstudier og diskusjoner utarbeides et problemnotat som man sender til høring. Høringsinstansene innkalles så til et en-dags seminar, hvor saken belyses i forberedte innlegg, etterfulgt av diskusjon. På denne måten får man frem de fleste synspunkter, man garderer seg mot fremtidige overraskelser, man bringer miljøene sammen og oppnår gjerne en rimelig grad av enighet om hva kjernen i programmet er og hva som bør gjøres, samtidig som personer som kan bli verdifulle i det videre arbeid markerer seg. Etablering av styringsutvalg og sekretariat krever også omtanke, og målsetting og mandat bør utarbeides i samråd med styringsutvalget. (Christensen, 1983, s. 13-14).

SNSF er et eksempel hvor disse retningslinjene ikke ble fulgt. Tildels skyldes det at man enda omkring 1972 hadde ganske begrenset erfaring med organiseringen av slike prosjekter, og at retningslinjene ikke var så klart utformet som i 1983. En annen viktig grunn var den sterke og uforutsette veksten i prosjektet. SNSF ble etablert på grunnlag av en søknad fra fire forskningsinstitusjoner om tilskudd til et felles feltprosjekt av begrenset omfang. Man skulle foreta en allsidig undersøkelse av forholdene i et bestemt område: luft, nedbør, skogbunn, vann. Hensikten var å finne ut noe om luftforurensningens "virkning på jord, vegetasjon og vann".<sup>2)</sup> Noe bredt planleggingsarbeid med høringer og diskusjoner med henblikk på et stort og sentralt styrt forskningsprosjekt eller -program ble ikke foretatt. Man nøyde seg

---

<sup>1)</sup> Samtale med H.C. Christensen, 16. august 1984.

<sup>2)</sup> Plan for samarbeidsprosjekt vedrørende luftforurensning og dens virkning på jord, vegetasjon og vann i våre skog- og fjellområder. Kjeller, Oslo, Ås den 26. november 1971. Undertegnet Hans Holtan, Sverre Krog, Einar Joranger og Lars Overrein.

med det de fire søkerinstitusjonene hadde gjort før søknaden ble sendt inn.

Som fortalt i et tidligere kapittel startet deler av feltarbeidet i Birkenes allerede høsten 1971. I planen som fulgte med søknaden til NLVF og NTNf 23. desember står det at "prosjektet starter 1. januar 1972" og at "virksomheten planlegges i etapper foreløpig over en periode av 3 år".<sup>1)</sup> Prosjektet som ble lagt frem i denne søknaden kunne med andre ord betraktes som et ledd i en opptrapping av et langsiktig og bredt arbeide med å avklare virkningene av den sure nedbøren. Men det var nærmest tenkt som ett blant flere prosjekter som de samarbeidende instituttene var involvert i. Det var ikke lagt opp med henblikk på styring etter NTNf-modellen, og den innholdsmessige målsettingen var bare grovt skissert, ikke veldefinert og hierarkisk bygget opp. Det var også rimelig med den brede utforskende hensikt som prosjektet hadde. Størrelsen av prosjektet var nokså svevende.

Etter ønske fra NTNf's Forurensningskomite ble det i slutten av januar sendt et 4-siders notat med tilleggsopplysninger til søknaden. Her ble det skissert en betydelig utvidelse av samarbeidsprosjektet. Man ønsket å etablere ikke bare ett men i alt 4-6 forsøksområder. Den første perioden var satt til tre år i parallell med OECD-prosjektet om langtransport av luftforurensning. "I løpet av denne perioden skulle det være mulig å få verdifulle opplysninger om bl.a. materialbalansen i de enkelte forsøksområdene". Langsiktigheten av arbeidet ble understreket:

Det er meget viktig at undersøkelsen innen det enkelte område legges opp etter en plan som gjør det mulig å bevare deler av området som referanse i lang tid fremover.<sup>2)</sup>

Men fremdeles var ikke dette et prosjekt med presist definert målsetting som skulle avsluttes til bestemt tid. Forøvrig ble dette tilleggsnotatet undertegnet av de fire instituttsjefene pluss Lars Overrein, og ikke av den komiteen som utarbeidet planen for Birkenesfeltet.

---

<sup>1)</sup> Plan for samarbeidsprosjekt vedrørende luftforurensning og dens virkning på jord, vegetasjon og vann i våre skog- og fjellområder. Kjeller, Oslo, Ås den 26. november 1971. Undertegnet Hans Holtan, Sverre Krog, Einar Joranger og Lars Overrein.

<sup>2)</sup> Tilleggsopplysninger i forbindelse med "Plan for samarbeidsprosjekt vedrørende luftforurensning og dens virkning på jord, vegetasjon og vann i våre skog- og fjellområder". Kjeller, Oslo, Ås, 28. januar 1972. Undertegnet av J. Otnes, B. Ottar, K. Bjor, K. Baalsrud og L. Overrein.

Planene for samarbeidsprosjektet om luftforurensingenes virkninger på naturmiljøet var tydeligvis i rask vekst og forandring på nyåret 1972. Det ble klart at her var det behov og finansieringsmuligheter for en betydelig økt forskningsinnsats. Som tidligere nevnt utarbeidet f.eks. NILU forslag til et nytt prosjekt som skulle supplere samarbeidsprosjektet med utgangspunkt i Birkenesfeltet. Men ytterligere planleggingsdokumenter ble ikke utarbeidet. Noen oppdatert og detaljert plan for prosjektet fantes ikke da prosjektutvalget ble oppnevnt og prosjektet formelt startet våren 1972.

Jeg har i foregående kapitler beskrevet hvordan prosjektet vokste sterkt i perioden 1972-1975, både når det gjaldt økonomisk ramme og arbeidsoppgaver. Det fikk også, etter hvert som Miljøverndepartementet ble den viktigste finansieringskilden, en sterkere fokusering på kortsiktige mål enn det hadde til å begynne med. Opptrappingen og forseringen av prosjektet ble begrunnet med departementets behov for resultater som kunne benyttes i internasjonale forhandlinger om begrensning av SO<sub>2</sub>-utslipp. Tilsammen betød dette en gjennomgripende forandring av målsettingen.

I den grad denne utviklingen av prosjektet ble styrt skjedde det først og fremst gjennom Styringsutvalget og prosjektlederen. NTNFS styringsmodell gav utvalget vidtgående fullmakter og andre instanser hadde vanskelig for å gripe effektivt inn. Selv om NTNFS forureningskomite og NLVF stadig diskuterte prosjektet, selv om det foregikk en løpende debatt i prosjektutvalget, og selv om instituttsjefer og enkelte av prosjektets forskere deltok i en rekke møter med Styringsutvalget, så var det Styringsutvalget som tok beslutningene.

Mens styringsutvalgene i de teknologiske prosjektene som dannet mønsteret for organiseringen av SNSF kunne støtte seg på en relativt detaljert og stabil målsetting, måtte SNSF's styringsutvalg handle ut fra en upresis målsetting som forandret seg. Dette stilte ekstra store krav til Styringsutvalget når det gjaldt å vurdere vanskelige faglige spørsmål.

Når dertil kommer at flertallet medlemmene i SNSF's Styringsutvalg hadde mindre faglig kompetanse enn det som var vanlig i NTNFS-prosjekter av denne typen, var det derfor ikke så forbausende at den faglige styringen av prosjektet ble utsatt for mye kritikk, og at utviklingen mot slutten av 1976 fikk preg av krise.

Når NTNFS-modellen ikke fungerte så godt for forskning på virkningene av sur nedbør skyldes det ikke bare at man ikke fulgte prinsippene om grundig forhåndsplanlegging. Grunnen var også at SNSF

var forskjellig fra den teknologiske forskningen som modellen var utviklet på. Et forskningsområde med så mye innslag av grunnforskning som sur nedbørs virkning på skog og fisk nødvendigvis må ha, lar seg ikke planlegge i detalj på den måten som var forutsetningen for den sentraliserte NTNF-modellen for styring av "Inter-institusjonelle" prosjekter.

Dessuten var, og er, spørsmålet om konsekvensene av sur nedbør nær knyttet til ideologiske og politiske kontroverser. Miljøvernbevegelsen er sterkt inspirert av biologisk vitenskap. Mange naturvitenskapsfolk har engasjert seg sterkt i miljøverndebatten, som "whistle blowers" og forkjempere på forskjellige sider. For eksempel har Eilif Dahl vært sterk opptatt av å verne naturen mot teknologiske inngrep, og å fremheve hvor begrensete mange naturressurser er og hvor sårbare de økologiske systemer er. Ivan Rosenqvist har på den andre siden hevdet at det finnes alternative naturressurser for menneskets behov, og at økosystemene stadig har undergått store forandringer og neppe står overfor noe dramatisk sammenbrudd i dag. Som i 1920- og -30-årenes debatt om rasehygiene er den politiske bærekraften til forskjellige standpunkter sterkt påvirket av den vitenskapelige legitimiteten de har. Samtidig er de vitenskapelige påstander som de politiske standpunktene bygger på ofte sterkt hypotetiske, og vurderingen av deres holdbarhet en vanskelig faglig oppgave. Nøktern vitenskapelig rådgivning kreves.

Gjennom de siste par hundre år har akademisk vitenskap pleiet et sett med intellektuelle tradisjoner og sosiale institusjoner som letter håndteringen av slike ideologisk ladete vitenskapelige problemer. Man har systematisk lagt an på å skille verdispørsmål fra spørsmål om faktiske forhold og holde en viss distanse mellom vitenskapelig og politisk debatt.<sup>1)</sup> Denne tradisjonen gjør det lettere å nå frem til vel begrunnede vitenskapelige konklusjoner også i spørsmål som er sterkt ideologisk og politisk ladet.

Slike store hierarkiske og sentralt styrte forskningsprogrammer og -prosjekter som NTNF-modellen foreskriver, representerer en reaksjon mot den akademiske forskningstradisjon. Når det gjelder løsningen av teknisk-praktiske problemer er denne ofte ineffektiv. Men samtidig reduserer NTNF-modellen den mangesidige diskusjonen mellom selvstendige forskere som er den akademiske modellens styr-

---

<sup>1)</sup> Se f.eks. Robert Merton *Sociology of Science* (1973)

ke. Dette er særlig viktig når det gjelder løsningen av typiske grunnforskningsproblemer, ikke minst når de er sterkt ideologisk ladet.

Da SNSF startet, var alternativet til ett omfattende og sentralstyrt prosjekt flere mindre prosjekter hvor styringen i langt høyere grad var overlatt til instituttene, enkeltvis eller i samarbeid. Det var en slik ordning man hadde tenkt seg i søknaden av desember 1971, og som f.eks. Brynjulf Ottar gikk inn for i sitt utkast til styringsform tidlig på våren 1972.<sup>1)</sup>

Med flere selvstendige mindre prosjekter er det rimelig å anta at problemene med den faglige styringen ville blitt mindre. En grunn er at det ville bli lettere for prosjektlederen å opprettholde en innsats som aktiv forsker i prosjektet. Det ville gi ham et bedre grunnlag både for å følge den vitenskapelige utviklingen på området og for å holde god kontakt med prosjektets øvrige forskere.

Dessuten kunne den styrende virkningen som ligger i den almenne, frie vitenskapelige debatten innenfor fagmiljøene fått lettere spillerom. En mer pluralistisk organisering ville gi gruppeinteresser og prestisjehensyn mindre gjennomslagskraft fordi den enkelte gruppe fikk mindre innflytelse. Og dermed ville det kanskje være lettere for deltakerne å holde seg til normene for en saklig vitenskapelig debatt. Slik skarp kritikk som den Rosenqvist formulerte ville kanskje ikke fått så destruktive virkninger på den faglige kommunikasjonen hvis det ikke hadde vært en så sterk tendens til polarisering mellom to fløyer, mellom "grunnforskere" og "anvendte forskere" - eller kanskje snarere "universitetsforskere" og "instituttforskere". Rosenqvist ville kanskje heller ikke blitt så opprørt, hvis han hadde stått i en mer vanlig akademisk debattsituasjon.

Motargumentet mot oppdeling er at uten et sterkt sentraldirigert SNSF ville man neppe fått til den koordinerte satsingen som var prosjektets styrke. SNSF kanaliserte i betydelig utstrekning midler som ellers neppe ville kommet norsk forskning til gode, og man skapte et pionerprosjekt som har vakt stor internasjonal oppmerksomhet. Sverige som lå så godt an i 1971 og -72 med sin rapport til FN's store

---

<sup>1)</sup> Selv om Ottar snart trakk tilbake sitt konkrete forslag når det gjaldt styringen av SNSF, er det tydelig at han holdt på grunnideen. Et par år senere konkluderte han at det nordiske samarbeidet om langtransport av luftforurensinger (LRTAP) "viser at en systematisk koordinering av virksomheten under relativt frie forhold og med ansvaret lagt på de institusjoner som skal gjennomføre oppgaven, gjør det mulig å oppnå betydelige resultater innenfor et rimelig tidsrom." (Ottar, 1975, s.66.)

miljøvernkonferanse i Stockholm (*Swedens Case Study*, 1971) klarte ikke å etablere noe tilsvarende.

En kombinasjon av heldige omstendigheter og dyktig entreprenørskap gjorde SNSF mulig. Den politiske viljen til å satse var til stede og ledelsen i SNSF stod klar til å utnytte den. Overrein og Christensen trakk lasset godt hjulpet av Hysing-Dahl og hans politiske kontaktnett. Prosjektets sterke fremgang skyldtes ikke bare flaks men også bevisst strategi. For forskningsstrategen gjelder det å finne felter der "nasjonale interesser faller sammen med åpningen i forskningsfronten, da står det ikke på penger men på personalressurser". Etter Christensen's vurdering var det nettopp dette som lyktes så godt i tilfellet SNSF. Nesten for godt følte han av og til. Det var noe problematisk ved at hver gang man oppdaget noe skremmende så kom det flere penger. Konsekvensen kan lett bli at den som skriker høyest om truende muligheter får mest forskningspenger.<sup>1)</sup>

Utfordringen for forskningspolitikk og -administrasjon er å ta vare på den dynamikken som ligger i prosjekter av typen SNSF uten at kravene til vitenskapelig kvalitet blir undergravet. Et eksempel er Lysenkoaffæren i Sovjetsamveldet i mellomkrigstiden (Roll-Hansen, 1985). Selv om så ødeleggende konsekvenser er utenkelige i et åpent og pluralistisk samfunn, forteller det sovjetiske skoleeksemplet mye om de typer av mekanismer som kan settes i sving. Som antydnet i det foregående tror jeg noe av svaret ligger i å opprettholde en levende og sterk teoretisk forskning, en grunnforskning, som følger tradisjonelle normer for akademisk vitenskap. I den vitenskapelig atmosfæren som holdes ved like på denne måten vil storprosjekter av anvendt og målrettet type kunne få den faglige kritikk og støtte de trenger for å trives og lykkes. Et alvorlig problemet i et lite land som Norge er imidlertid at store prosjekter lett suger opp så mye av ekspertisen på feltet at den omgivende atmosfæren blir for tynn. Dette er i seg selv en grunn til å dele opp store prosjekter.

---

<sup>1)</sup> Samtale med Hans C. Christensen, 6. mars 1986.

## Litteratur

- Aune, Egil og Hans Krogsrud (1972) "Sur nedbørs følger for skogbruket", *Teknisk Ukeblad*, 119, nr. 24 (8. juni 1972), s. 29-30.
- Bjor, Kristian (1971) "Forskning som har med vann å gjøre ved Det Norske Skogforsøksvesen", *Vann*, 6, 180-182.
- Christensen, Hans C. (1974) "NLVF/NTNF's felles forskningsprosjekt: 'Sur nedbørs virkning på skog og fisk'". I N. Roll-Hansen og H. Skoie (red.) *Forskningspolitiske spørsmål i norsk biologi - en seminarrapport*, s. 111-115 (Oslo: NAVF's utredningsinstitutt, melding 1974:5).
- Christensen, Hans C. (1983) *FK 12 år. En oversikt over og et forsøk på vurdering av virksomheten i Komite for forurensningsspørsmål i perioden 1970-82*. Utarbeidet av Hans C. Christensen for Komiteen, NTNF, januar 1983.
- Dahl, Eilif (1969) "Omkring nedbørens forsurening og plantenes næringstilgang", *Vann*, 4, 120-123.
- Dahl, Eilif (1971) "Kostnader ved utslipp av svoveloksyder i atmosfæren", *Teknisk Ukeblad*, 118, nr. 50, (9. desember 1971).
- Dahl, Eilif (1972) "Kostnader ved utslipp av svoveloksyder i atmosfæren", *Teknisk Ukeblad*, 119, nr. 22 (25. mai 1972), s. 3-5.
- Dahl, Eilif, Odd Gjems and Johan Kielland-Lund jr. (1967) "On the Vegetation Types of Norwegian Conifer Forests in Relation to the Chemical Properties of the Humus Layer". *Meddelelser fra Det Norske Skogforsøksvesen*, 23, 503-531.
- Dahl, Eilif, Chr. Selmer-Andersen, and Rolf Saether (1961) "Soil factors and the growth of Scotch pine: A statistical re-interpretation of data presented by Viro (1955)", *Soil Science*, 92, 367-371.
- Dahl, Eilif og Oddvar Skre (1971) "En undersøkelse over virkningen av sur nedbør på produktiviteten i landbruket", *Konferens om avsvavling Stockholm 11. november 1969*, s. 27-40. (Nordforsk. Miljøvårdssekretariatet. Publikation 1971:1. Helsingfors).



- Dahl, Knut (1921) "Undersøkelser over ørretens utdøen i det sydvestlige Norges fjeldvand" *Norsk Jæger- og Fiskerforenings Tidsskrift*, 50 (1921), 249-267.
- Dahl, Knut (1923) "Massedød blant ørret ved forgiftning med avløpsvand fra myrer", *Norsk Jæger- og Fiskerforenings Tidsskrift*, 52 (1923), 77-81.
- Dahl, Knut (1926) "Vandets surhetsgrad og dens virkninger paa ørrettyngel", *Tidsskrift for det norske Landbruk*, 33 (1926), 232-242.
- Dannevig, Alf (1959) "Nedbørens innflytelse på vassdragenes surhet, og på fiskebestanden", *Jeger og fisker, 1959*, Hefte 3, 116-118.
- Dannevig, Gunnar (1966) "Auren og det sure vann på Sørlandet", *Jakt, fiske og friluftsliv, 1966*, nr. 9, s. 388-393.
- Gerhardsen, Torvald (1974) "Samarbeid mellom forskningsrådene". I Magne Stubbsjøen (red.) 1974, s. 66-75.
- Knorr-Cetina, Karin og Michael Mulkay (utg.) (1983) *Science Observed. Perspectives on the social study of science* (London: Sage).
- Krimsky, Sheldon (1984) "Regulating Recombinant DNA Research". I Nelkin (1984a), s.251-280.
- Lydersen, Aksel (1972) "Kostnader ved utslipp av svoveldioksyder i atmosfæren", *Teknisk Ukeblad*, 119, nr. 9 (2. mars 1972), s. 19.
- Lydersen, Aksel og Dagfinn Lydersen (1972) "Kostnader ved utslipp av svovel i atmosfæren", *Teknisk Ukeblad*, 119, nr. 25 (15. juni 1972), s. 27.
- Låg, Jul (1963) "Tilføring av plantenæringsstoffer med nedbøren i Norge", *Forskning og forsøk i landbruket*, 13, 1963, 553-563.
- Major, Robert (1974) "Gjennomføring av inter-institusjonelle forskningsprosjekter". I Magne Stubbsjøen (red.), 1974, s. 95-103.
- Merton, Robert (1973) "The Normative Structure of Science", *The Sociology of Science* (Chicago/London: University of Chicago Press), 267-278.
- Nelkin, Dorothy (utg.)(1984a) *Controversy. Politics of Technical Decision* (London:Sage)
- Nelkin, Dorothy (1984b) "Science, Technology and Political Conflict: Analyzing the Issues". I Nelkin (1984a), s. 9-24.
- Odén, Svante (1968) *Nederbördens och luftens försurning - dess orsaker, förlopp och verkan i olika miljöer* (Stockholm: Statens Naturvetenskapliga Forskningsråd, Ekologikomittén, Bulletin nr. 1). (Uppsala 28. mai 1968, Svante Odén.)
- Odén, Svante (1969) "Regionala aspekter på miljöstörningar". *Vann*, 4, 93-112.

- Ottar, Brynjulf (1975) *Årsakene til nedbørens forsuring. Rapport fra et samnordisk forskningsprosjekt.* (Nordforsk, Miljøvårdssekretariatet, publikasjon 1975:10).
- Overrein, Lars N. (1972a) "Forsuring av jordbunnen; Fysiske, kjemiske og biokjemiske forhold", *Vann*, 7, nr. 1, s. 34-38.
- Overrein, Lars N. (1972b) "Sulphur Pollution Patterns Observed; Leaching of Calcium in Forest Soil Determined", *Ambio*, 1, nr. 4 (August 1972), p. 145-147.
- Overrein, Lars N., Hans Martin Seip and Arne Tollan (1981) *Acid precipitation - effects on forest and fish. Final report of the SNSF-project 1972-1980.* 2. ed. (Oslo-Ås, april 1981).
- Roll-Hansen, Nils (1980) "Den norske debatten om rasehygiene", *Historisk Tidsskrift*, nr. 3, 1980, 259-283.
- Roll-Hansen, Nils (1982) *Det Internasjonale Biologiske Program (IBP) i Norge. En studie av målsettinger og beslutninger.* (The International Biological Program in Norway. A Study of Aims and Decisions.) (Oslo: NAVF's utredningsinstitutt, Melding 1982:1.)
- Roll-Hansen, Nils (1985) *Ønsketenkning som vitenskap. Lysenkos innmarsj i sovjetisk biologi 1927-37* (Oslo: Universitetsforlaget).
- Rosenqvist, Ivan og Ingebrigt Jenssen (1972) "Kalsiumutvasking og syrenedfall", *Teknisk Ukeblad*, 119, nr. 25 (15. juni 1972), s. 27.
- Rosenqvist, Ivan (utg.) (1973) *Geologien og Mennesket* (Oslo: Gyl-dendal).
- Rosenqvist, Ivan (1976) *Et bidrag til analyse av geologiske materia- lers bufferegenskaper mot sterke syrer i nedbørsvann.* Rapport utarbeidet for Rådet for naturvitenskapelig forskning (NAVF, Oslo, november 1976).
- Rosenqvist, Ivan (1977) *Sur jord, surt vann* (Oslo: Ingeniørforlaget).
- Skre, Oddvar (1972) *Sur nedbør. Årsaker og verknader.* (Oslo, Nor- ges Naturvernforbund). 50 s.
- Snekvik, Einar (1969) "Forsurning av elver og vann - Innvirkning på ørret- og laksefisket", *Vann*, 3, 113-119.
- SNSF (1976), *Impact of Acid Precipitation on Forest and Freshwater Ecosystems in Norway.* Summary report edited by Finn H. Brække (Oslo/Ås, March, 1976).
- Sorteberg, Asbjørn og Mikkjel Ødelien (1971) "Sur nedbør og surt nedfall vurdert fra jordbruksynspunkt", *Samvirke*, nr 15, 1971.
- Stubsjøen, Magne (red.) (1974) *Norges Landbruksvitenskapelige Forskningsråd 25 år* (Oslo).
- Sweden's case study for the United Nations conference on the human*

*environment*. Air pollution across national boundaries. The Impact on the environment of sulphur in air and precipitation. (Stockholm 1971).

Sørensen, Nils Andreas (1972) "Kostnader ved utslipp av svoveldioksyder i atmosfæren", *Teknisk Ukeblad*, 119, nr. 16 (13. april 1972), s. 46.

Sunnanå, Lars Sigurd (1976) "Svovelregnet tar neppe slutt", *Teknisk Ukeblad*, 123, nr. 27, 24. juni 1976, 8-9.

Tamm, Carl Olof (1976) "Acid Precipitation: Biological Effects in Soil and on Forest Vegetation", *Ambio*, 5, 235-238.

Wright, Richard F. and Egil T. Gjessing (1976) "Acid Precipitation: Changes in the Chemical Composition of Lakes", *Ambio*, 5, 218-223.

## Andre kilder

Forfatteren takker følgende personer som generøst har stilt sin tid til disposisjon for intervjuer angående SNSF: Gunnar Abrahamsen, Harald Bergseth, Kristian Bjor, Gro Harlem Brundtland, Finn Brække, Kjell Baalsrud, Hans C. Christensen, Eilif Dahl, Egil Gjessing, Richard Horntvedt, Per Hysing-Dahl, Helge Høeg, Arne Løvlie, Jul Låg, Brynjulf Ottar, Lars Overrein, Ivan Rosenquist, Helge Røed, Hans Martin Seip, Arne Semb, Lars Strand, Rolf Sæther, Bjørn Tveite, Leif Westgaard og Richard Wright. Rolf Marstrander, Hans Kristian Seip, Magne Stubsjøen og Lars Sigurd Sunnanå har gitt opplysninger og inntrykk i telefonsamtale.

Lars Overrein, Lars Walløe, Hans C. Christensen, Eilif Dahl, Miljøverndepartementet og Kjell Baalsrud har ytt uunnværlig hjelp med å finne frem arkivmateriale. De viktigste stedene har vært papirene etter SNSF's sekretariat (som befinner seg hos NISK på Ås), Eilif Dahls private papirer og arkivet til NTNf's Komite for forureningssspørsmål. Alt som er direkte referert til befinner seg for tiden i kopi på mitt kontor.

Mange korreksjoner og verdifulle opplysninger er kommet i skriftlige kommentarer til et utkast til rapporten, fra bl.a.: Gunnar Abrahamsen, Kristian Bjor, Kjell Baalsrud, Hans C. Christensen, Eilif Dahl, Arne Semb og Nils Andreas Sørensen.

Blant mine kolleger ved NAVF's utredningsinstitutt har særlig Hans Skoie vært til stor hjelp og støtte med sine omfattende kunnskaper og interesse for problemene.

# Forkortelser

DVF	Direktoratet for vilt og ferskvannsfiske (Fra 1985: Direktoratet for naturforvaltning)
FK	NTNF's Komite for forurensningsspørsmål
IBP	International Biological Program
IDH	International Hydrological Decade
LRTAP	Long Range Transport of Air Pollutants
NAVF	Norges allmennvitenskapelige forskningsråd
NILU	Norsk institutt for luftforskning
NISK	Norsk institutt for skogforskning
NIVA	Norsk institutt for vannforskning
NLH	Norges Landbrukshøgskole
NLVF	Norges landbruksvitenskapelige forskningsråd
NTH	Norges Tekniske Høgskole
NTNF	Norges Teknisk-Naturvitenskapelige Forskningsråd
NVE	Norges vassdrags- og elektrisitetsvesen
OECD	Organisation for Economic Co-operation and Development
SNSF	Sur nedbørs virkning på skog og fisk
SO <sub>2</sub>	Svoveldioksyd

# Register

- Abrahamsen, G., 67, 73, 76, 95, 110  
Aftenposten, 27f, 38, 92  
Anvendt forskning, 14f  
Arbeiderbladet, 92  
Aune, E., 39  
Bastiansen, O., 94  
Bergseth, H., 110  
Birkenes, 28, 31  
Bjor, K., 25ff, 32, 45f, 55, 69, 73f, 110  
Björkman, E., 20f  
Brandt, N., 28  
Brundtland, G. Harlem, se Harlem Brundtland, G.  
Brække, F., 110  
Braathe, P., 24  
Baalsrud, K., 32f, 46, 67, 72, 75f, 110  
Carson, R., 13  
Christensen, H. C., 31ff, 46, 77, 84, 99f, 103, 105, 110  
Dahl, E., 19, 20f, 24ff, 30, 38ff, 82, 103, 110  
Dahl, K., 17, 89  
Dannevig, A., 17f, 21  
Dannevig, G., 18  
Det Norske Skogforsøksvesen, se Norsk Institutt for Skogforskning  
Direktoratet for vilt og ferskvannsfisk, 36, 44, 46  
Dovland, H., 76  
DVF, se Direktoratet for vilt og ferskvannsfisk  
Episodestudier, se nedbørepisoder  
Eeg-Larsen, N., 81, 95  
Eriksson, E., 19f  
Fiskedød, 21f, 43ff, 78  
Formidling, se massemedier  
Gaustadblikk, konferanse, 78, 82  
Gerhardsen, T., 61f  
Gjems, O., 18, 26, 73

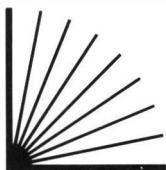
Gjertsen, A., 56  
Gjessing, E., 45, 67, 72, 75f, 89, 110  
Gjærevoll, O., 27f, 37, 69  
Gray, J., 94  
Grunnforskning og anvendt forskning, 14ff  
Grønbech, K., 49, 56  
Halvorsen, T., 53  
Harlem, G., 41, 47  
Harlem Brundtland, G., 53, 69, 78, 92, 95, 110  
Haugbotn, O., 73f  
Hedemark friluftsnemnd, 53f  
Herøya, 25  
Holmøy, T., 43, 50  
Holtan, H., 28f  
Hornvedt, R., 69, 110  
Hurdalsmøtet, 67ff, 87  
Hypotese, se vitenskapelig hypotese  
Hysing-Dahl, P., 31, 37, 53, 81, 85, 95, 105, 110  
Høeg, H., 110  
IBP, se International Biological Program  
Institutt for jordbunnsforskning, NLH, 73  
International Biological Program, 10  
International Meteorological Institute, 19  
Jensen, I., 40  
Joranger, E., 29  
Kalsium, utvasking av, 18, 20, 25ff, 40, 82  
Kielland-Lund, J., 18  
Kjensmo, J., 67, 72, 74f  
Kjos-Hanssen, B., 21, 94  
Knorr-Cetina, K., 15  
Komité for foreureningssspørsmål, se NTNFS Komité for foreureningssspørsmål  
Krimsky, S., 15  
Krogh, S., 29  
Krogstad, H., 39  
Landbruksdepartementet, 28f, 47, 54, 76  
Landmark, A., 17  
Leivestad, H., 76  
Long Range Transport of Air Pollutants (OECD), 19f, 28, 45, 49, 104  
LRTAP, se Long Range Transport of Air Pollutants  
Luftforurensninger, langtransport av, 19f, 22  
Lydersen, A., 38f, 67, 75  
Lykke, E., 48, 50f, 54, 59ff, 75, 84, 86, 88

Lysenkoaffæren, 105  
Løvlie, A., 67, 72, 74f, 77, 81, 86, 87f, 91, 93, 110  
Låg, J., 19, 25, 30, 33, 43, 59f, 67f, 70, 73, 84, 110  
Major, R., 33f, 58, 93, 98  
Marstrander, R., 58f, 63ff, 99, 110  
Massemedier, 61, 79  
Merton, R., 16, 103  
Miljøvernbevegelsen, 12, 103  
Miljøverndepartementet, 9, 14, 31, 36f, 41, 47, 48ff, 76  
Mjøen, J. A., 12  
Mohr, O. L., 12  
Motrapport, 93  
Mottiltak, 55  
Mulkay, M., 15  
NAVF, se Norges allmennvitenskapelige forskningsråd  
Nedbørepisoder, 35f, 45, 90  
Nelkin, D., 14  
NILU, se Norsk Institutt for Luftforskning  
NILUS's «modellstudie», 35f  
NISK, se Norsk Institutt for Skogforskning  
NIVA, se Norsk Institutt for Vannforskning  
Njardarheim Veidemark, 94f  
NLVF, se Norges landbruksvitenskapelige forskningsråd  
NLVF's arbeidsutvalg, 64  
Nordforsk, 23, 24  
Nordø, J., 28  
Norges allmennvitenskapelige forskningsråd, 36, 75, 80, 87f, 96f  
Norges Geologiske Undersøkelser, 85  
Norges Landbrukshøgskole, 17, 25ff  
Norges landbruksvitenskapelige forskningsråd, 8, 30f, 33, 48f, 55, 64, 71f  
Norges Naturvernforbund, 40  
Norges Teknisk-Naturvitenskapelige Forskningsråd, 8f, 30ff, 48f, 98ff  
Norges vassdrags- og elektrisitetsvesen, 29, 42  
Norsk Forening for Vassdragspleie og Vannhygiene, 21, 29, 30  
Norsk Institutt for Luftforskning, 19, 25, 28, 35f, 42, 76, 102  
Norsk Institutt for Skogforskning, 24ff, 42, 56, 76, 78  
Norsk Institutt for Vannforskning, 28f, 42, 46, 76  
Norsk Kjemisk Selskap, Trondheimsavdelingen, 69  
Norske Sivilingeniørers Forening, 69  
NTNF, se Norges Teknisk-Naturvitenskapelige Forskningsråd  
NTNF's Komité for forurensningsspørsmål, 31, 41, 47, 55f, 74f, 77, 84, 99ff  
Numedalsprosjektet, 36, 40, 72, 87f



NVE, se Norges vassdrags- og elektrisitetsvesen  
Objektivitet, se vitenskapelig objektivitet  
Odén, S., 18, 20f, 27f  
Organisasjonsmodell, se styringsmodell  
Ottar, B., 19, 25, 31f, 35, 59f, 62f, 72, 87f, 91, 104, 110  
Overrein, L., 25ff, 33ff, 67, 69f, 72ff, 87, 93, 105, 110  
Prosjektutvalg, 9, 32, 34f, 61ff  
Rasehygiene, 12, 14  
Reed, L. E., 19  
Regjeringens langtidsprogram 1970–73, 22f  
Rosenqvist, J., 9, 22f, 25, 31, 36, 40, 44, 59, 67, 70ff, 87ff, 110  
Røed, H., 110  
Røykskaderådet, 38  
Rådet for skogforskning, 56  
SDS-prosjektet, 98  
Seip, H. K., 28f, 54, 110  
Seip, H. M., 110  
Semb, A., 20, 88, 91, 110  
Selmer-Andersen, Chr., 18  
Skogskader, 18, 20f, 24ff, 38ff, 78, 82  
Skoie, H., 110  
Skre, O., 18, 24f, 38ff  
Slagenstangen, 38  
Snekvik, E., 21  
Sorteberg, A., 24  
Statens Skogforsøkskommissjon, 24ff  
Strand, L., 33, 67, 110  
Stubsjøen, M., 33, 58, 63ff, 110  
Styringsmodell, 9, 31, 34f, 49, 61f, 102  
Sunnanå, L. S., 79, 110  
Svoveldioksyd, begrensning av utslipp, 38ff, 54f, 96, 102  
Sweden's case study, 7, 42  
Sæther, R., 18, 29f, 110  
Sørensen, N. A., 39, 67f, 110  
TAIMYR-prosjektet, 98  
Tamm, C. O., 20, 82  
Tollan, A., 63, 80, 83  
Torbo, P., 94  
Treholt, T., 27f  
Troedsson, T., 20  
Tveite, B., 69, 110  
Utvaskingshypotesen, se kalsium, utvasking av  
Vann, tidsskrift utgitt av Norsk Forening for Vassdragspleie og Vann-  
hygiene, 30

Vigerust, E., 26  
Vitenskap og politikk, 11ff, 103f  
Vitenskapens sosiale ansvar, 12ff  
Vitenskapelig hypotese, 13  
Vitenskapelig objektivitet, 12, 16  
Vitenskapelig rådgiving, 13, 103  
Walløe, L., 77, 80, 95f, 110  
Westgaard, L., 110  
«Whistle-blowing», 13, 15  
Wingard, B., 36  
Wright, R., 66, 89, 110  
Ødelien, M., 24  
Økologiske bevegelse, se miljøvernbevegelsen  
Årringmålinger, 42, 54, 76f  
Aastveit, K., 81



NAVF's utredningsinstitutt  
Norges allmennvitenskapelige forskningsråd  
Wergelandsveien 15, 0167 Oslo 1  
Telefon (02) 20 65 35.

Institute for Studies in Research and Higher Education  
The Norwegian Research Council for Science and the Humanities  
Wergelandsveien 15, 0167 Oslo 1, Norway